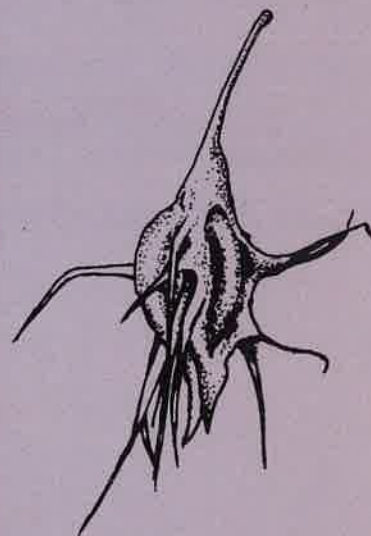


BIBLIOTEKA STUDIÓW LEDNICKICH  
TOM IX



Marek Polcyn

Archeobotaniczna interpretacja  
wczesnośredniowiecznych,  
podwodnych warstw kulturowych  
z Ostrowa Lednickiego i Giecza

*Archeobotaniczna interpretacja  
wczesnośredniowiecznych, podwodnych warstw  
kulturowych z Ostrowa Lednickiego i Giecza*



Biblioteka Studiów Lednickich

Tom IX

*Archeobotaniczna interpretacja  
wczesnośredniowiecznych,  
podwodnych warstw kulturowych  
z Ostrowa Lednickiego i Giecza*

MAREK POLCYN

*Archeobotaniczna interpretacja wczesnośredniowiecznych, podwodnych warstw kulturowych z Ostrowa Lednickiego i Giecz*

Muzeum Pierwszych Piastów na Lednicy  
62 – 261 Lednogóra

Publikacja sfinansowana przez Muzeum Pierwszych Piastów na Lednicy

Rysunki: Marian Łomnicki, Dorota Mania, Ilona Polcyn

Tłumaczenia: Lucyna Leśniak

Projekt okładki: Wojciech Kujawa i Marek Polcyn

Na okładce: Szczaw nadmorski (*Rumex maritimus*)

Redaktor techniczny: Grażyna Chwalisz

ISBN 83-917364-4-X

Łamanie i naświetlanie: perfekt, ul. Grodziska 11, 60-363 Poznań,  
tel. (0-61) 867 12 67, e-mail: [ntp@perfekt.pl](mailto:ntp@perfekt.pl)

Druk i oprawa: Zakład Poligraficzny Moś – Łuczak, ul. Piwna 1, 61-065 Poznań,  
tel./fax (0-61) 863 7165

## *Od autora*

Prezentowana książka jest rezultatem studiów nad makroszczątkami roślinnymi, które prowadziłem w latach 1991 – 1998 w Pracowni Paleoekologicznej Muzeum Pierwszych Piastów na Lednicy. W roku 1998 jej rękopis został przedstawiony Radzie Wydziału Uniwersytetu im. Mikołaja Kopernika w Toruniu i przyjęty w drodze obrony jako dysertacja doktorska. Oddając ją do druku nie dokonałem większych zmian w treści, pomiąłem jedynie typowe dla prac doktorskich geograficzne opisy obszaru badań oraz rozdział o komputerowej bazie danych archeobotanicznych (program został napisany przez dr Macieja Wawrzyniaka z Politechniki Poznańskiej jednakże postęp w informatyce i pojawienie się programu Access zdezaktualizowało to przedsięwzięcie). Wiedziony poradą pani prof. Zofii Kurnatowskiej uzupełniłem rozdziały dotyczące wczesnośredniowiecznej historii omawianych stanowisk oraz pewne szczegóły datowań dendrochronologicznych. Wymagał tego postęp prac, nowe dane oraz bieżące publikacje zarówno syntetyczne jak i źródłowe. Poza tym, książka którą oddaję w ręce czytelnika nie zmieniła swej formy od roku 1998. Przedstawia wiedzę o minionym środowisku przyrodniczym zgodnie ze sposobem podejścia do zagadnień archeobotanicznych jaki cechował mnie w tamtych latach, tym samym, ukazując się drukiem pod datą roku 2003 jest w dwójnasób świadectwem przeszłości.

Materiałów do badań dostarczyły dwa bagienne stanowiska archeologiczne skrywające pozostałości wczesnośredniowiecznych przepraw mostowych. Przyczółek mostu gnieźnieńskiego kopany był przez p. mgr Mateusza Łastowieckiego, natomiast most i grobla w Gieczu były

przedmiotem autorskich wykopalisk przeprowadzonych podczas jednego sezonu w roku 1990. Chciałbym podziękować Mirkowi Makohonienko (znalazcy sławnego miecza w pewne sobotnie popołudnie), Lucynie Kubiak, Eli Indyckiej oraz panu Edwinowi Dzieciołowskiemu za wszelką pomoc. Bez nich, badania w gieckich mokradłach nie mogły by być przeprowadzone. Markowi Krąpcowi dziękuję za przyjazd i szybkie wydatowanie krążków drewna. List w sprawie Gieczu, na który jako jedyny dendrochronolog zechciał odpowiedzieć rozpoczął naszą przyjaźń trwającą do dziś. Długie godziny nad kolekcjami porównawczymi spędziłem w Krakowie, w Instytucie Botaniki PAN im. Wł. Szafera korzystając z życzliwości, gościnności i przede wszystkim wiedzy pani prof. Krystyny Wasylikowej. Jest dla mnie zaszczytem, że zechciała zostać ona recenzentką mojej pracy. Dziękuję prof. Andrzejowi Koli, drugiemu recenzentowi, za krytyczne uwagi i życzliwe nastawienie do badań archeobotanicznych towarzyszących pracom podwodnym. Wyrażam wdzięczność mojej żonie Ilonie, za wszystkie wspólne chwile spędzone nad mikroskopami w Pracowni na Rybitwach oraz za duchowe wsparcie. Panu mgr Andrzejowi Kaszubkiewiczowi, Dyrektorowi Muzeum Pierwszych Piastów na Lednicy dziękuję za pomoc materialną i stworzenie warunków sprzyjających pracy. Na zakończenie, choć bynajmniej nie oznacza to, że w najmniejszym stopniu chciałbym podziękować prof. Kazimierzowi Tobolskiemu, promotorowi niniejszej pracy za zgodę na studiowanie pod Jego kierunkiem, wieloletnią opiekę i wszechstronną pomoc. To On pod wieloma względami jest ojcem koncepcji tego dzieła.



# Spis treści

Od autora . . . . .	5	6. Opis osadów . . . . .	20
1. Wprowadzenie . . . . .	9	6.1. Lednica . . . . .	21
1.1. Przedmiot i cel badań . . . . .	9	6.2. Giecz . . . . .	23
2. Zarys historii stanowisk we wczesnym średniowieczu . . . . .	10	7. Opis podwodnych warstw kulturowych w oparciu o analizę zespołów makroskopowych szczątków roślin . . . . .	26
2.1. Ostrów Lednicki . . . . .	10	7.1. Ostrów Lednicki . . . . .	26
2.2. Giecz . . . . .	11	7.2. Giecz . . . . .	31
3. Opis stanowisk . . . . .	13	8. Rekonstrukcja wybranych cech środowiska przyrodniczego wczesnośredniowiecznego Ostrowa Lednickiego i Giecza w oparciu o ekologiczne liczby wskaźnikowe roślin . . . . .	39
3.1. Przyczółek mostu gnieźnieńskiego na Ostrowie Lednickim . . . . .	13	8.1. Czynniki światła . . . . .	39
3.1.1. Współczesne otoczenie wyspy . . . . .	13	8.2. Czynniki wilgoci . . . . .	43
3.1.2. Współczesna roślinność wyspy . . . . .	13	8.3. Czynniki azotu . . . . .	43
3.1.3. Stan rozpoznania archeologicznego . . . . .	14	9. Uwagi na temat wybranych zbiorowisk roślinnych w otoczeniu wczesnośredniowiecznego Ostrowa Lednickiego i Giecza . . . . .	44
3.1.4. Stan badań archeobotanicznych . . . . .	14	9.1. Zbiorowiska roślin wodnych . . . . .	44
3.2. Most i grobla w Gieczu . . . . .	14	9.2. Zbiorowiska roślin strefy telmatycznej . . . . .	45
3.2.1. Współczesne otoczenie stanowiska . . . . .	14	9.3. Drzewa . . . . .	46
3.2.2. Współczesna roślinność stanowiska . . . . .	14	9.4. Chwasty pól uprawnych i zbiorowiska siedlisk antropogenicznych . . . . .	46
3.2.3. Stan rozpoznania archeologicznego . . . . .	14	9.5. Rośliny uprawne . . . . .	47
3.2.4. Stan badań archeobotanicznych . . . . .	15	9.5.1. Zboża . . . . .	47
4. Pobranie i przygotowanie materiału do analizy . . . . .	16	9.5.2. Rośliny włóknodajne i oleiste . . . . .	47
4.1. Metodyka prac terenowych . . . . .	16	9.5.3. Warzywa . . . . .	48
4.2. Metodyka prac laboratoryjnych . . . . .	16	9.5.4. Drzewa owocowe . . . . .	48
4.3. Selekcja i oznaczanie makroskopowych szczątków roślin . . . . .	16	9.6. Rośliny zbierane . . . . .	48
4.4. Przetwarzanie danych i sposób prezentacji wyników . . . . .	16	10. Podsumowanie i wnioski . . . . .	49
4.4.1. Diagramy roślinnych grup ekologicznych . . . . .	16	11. Katalog znalezisk botanicznych . . . . .	51
4.4.2. Diagramy zbiorcze . . . . .	17	BIBLIOGRAFIA . . . . .	66
4.4.3. Diagramy wskaźników ekologicznych . . . . .	17		
5. Chronologiczne podstawy pracy . . . . .	18		
5.1. Przyczółek mostu gnieźnieńskiego na Ostrowie Lednickim . . . . .	18		
5.2. Most i grobla w Gieczu . . . . .	19		





# Spis treści

Od autora . . . . .	6. Opis osadów . . . . .
1. Wprowadzenie . . . . .	6.1. Lednica . . . . .
1.1. Przedmiot i cel badań . . . . .	6.2. Giecz . . . . .
2. Zarys historii stanowisk we wczesnym średniowieczu . . . . .	7. Opis podwodnych warstw kulturowych w oparciu o analizę zespołów makroskopowych szczątków roślin . . . . .
2.1. Ostrów Lednicki . . . . .	7.1. Ostrów Lednicki . . . . .
2.2. Giecz . . . . .	7.2. Giecz . . . . .
3. Opis stanowisk . . . . .	8. Rekonstrukcja wybranych cech środowiska przyrodniczego wczesnośredniowiecznego Ostrowa Lednickiego i Giecza w oparciu o ekologiczne liczby wskaźnikowe roślin . . . . .
3.1. Przyczółek mostu gnieźnieńskiego na Ostrowie Lednickim . . . . .	8.1. Czynniki światła . . . . .
3.1.1. Współczesne otoczenie wyspy . . . . .	8.2. Czynniki wilgoci . . . . .
3.1.2. Współczesna roślinność wyspy . . . . .	8.3. Czynniki azotu . . . . .
3.1.3. Stan rozpoznania archeologicznego . . . . .	9. Uwagi na temat wybranych zbiorowisk roślinnych w otoczeniu wczesnośredniowiecznego Ostrowa Lednickiego i Giecza . . . . .
3.1.4. Stan badań archeobotanicznych . . . . .	9.1. Zbiorowiska roślin wodnych . . . . .
3.2. Most i grobla w Gieczu . . . . .	9.2. Zbiorowiska roślin strefy telmatycznej . . . . .
3.2.1. Współczesne otoczenie stanowiska . . . . .	9.3. Drzewa . . . . .
3.2.2. Współczesna roślinność stanowiska . . . . .	9.4. Chwasty pól uprawnych i zbiorowiska siedlisk antropogenicznych . . . . .
3.2.3. Stan rozpoznania archeologicznego . . . . .	9.5. Rośliny uprawne . . . . .
3.2.4. Stan badań archeobotanicznych . . . . .	9.5.1. Zboża . . . . .
4. Pobranie i przygotowanie materiału do analizy . . . . .	9.5.2. Rośliny włóknodajne i oleiste . . . . .
4.1. Metodyka prac terenowych . . . . .	9.5.3. Warzywa . . . . .
4.2. Metodyka prac laboratoryjnych . . . . .	9.5.4. Drzewa owocowe . . . . .
4.3. Selekcja i oznaczanie makroskopowych szczątków roślin . . . . .	9.6. Rośliny zbierane . . . . .
4.4. Przetwarzanie danych i sposób prezentacji wyników . . . . .	10. Podsumowanie i wnioski . . . . .
4.4.1. Diagramy roślinnych grup ekologicznych . . . . .	11. Katalog znalezisk botanicznych . . . . .
4.4.2. Diagramy zbiorcze . . . . .	
4.4.3. Diagramy wskaźników ekologicznych . . . . .	
5. Chronologiczne podstawy pracy . . . . .	
5.1. Przyczółek mostu gnieźnieńskiego na Ostrowie Lednickim . . . . .	
5.2. Most i grobla w Gieczu . . . . .	
	BIBLIOGRAFIA . . . . .



# 1. Wprowadzenie

W roku 1959 na dnie jeziora Lednica, po zachodniej stronie wyspy Ostrów Lednicki odkryto pozostałości wczesnośredniowiecznego mostu, który nazwano „poznańskim” lub „zachodnim” od kierunku, w którym przebiegał, łącząc Ostrów z zachodnim brzegiem jeziora (Andrzejowska et al. 1961). Wstępna inwentaryzacja materiałów zabytkowych odkrytych podczas podwodnego rekonesansu wskazywała, że obiekt wybudowano i użytkowano na przełomie X i XI wieku n.e.

Na początku lat 80. XX w., w rejonie wyspy, podwodne wykopaliska rozpoczęli archeolodzy-płetwonurkowie z Pracowni Archeologii Podwodnej Uniwersytetu im. Mikołaja Kopernika w Toruniu. Wówczas ponownie zlokalizowano pozostałości mostu poznańskiego a także odnaleziono, dotąd domniemane pozostałości mostu po stronie wschodniej Ostrowa Lednickiego (most „gnieźnieński” lub „wschodni”). Na obu stanowiskach odsłonięto liczne pale wbite ukośnie i pionowo w dno jeziora, oraz elementy konstrukcji nawodnej, tworzące bezładne rumowisko. Badania dostarczyły bogatego zbioru zabytków ruchomych a także informacji na temat konstrukcji obiektów (Kola, Wilke, 1985; 1991).

W roku 1986 z obszaru mostu poznańskiego wydobyto sześć rdzeni osadów dennych z myślą o dokumentacji, opisie oraz opracowaniu paleobotanicznym podwodnej warstwy kulturowej, która towarzyszy reliktom przepraw. Trzy lata później opublikowano pierwsze wyniki badań przyrodniczych jednego z profili (Tobolski, 1989). Bogactwo znalezisk botanicznych w osadach kryjących pozostałości mostu, zwróciło uwagę autora na możliwość charakterystyki podwodnych warstw kulturowych w oparciu o inwentarze paleobotaniczne. Wyniki archeobotanicznych studiów następnich 12 rdzeni osadów pobranych z rejonu zalegania pozostałości mostu poznańskiego dowiodły możliwości charakterystyki i interpretacji podwodnych warstw kulturowych na podstawie materiałów pozaarcheologicznych, w szczególności analizy makroskopowych szczątków roślin (Polcyn, 1991).

Po zakończeniu wykopalisk podwodnych rozpoczęto eksplorację przyczółka mostu gnieźnieńskiego. Wynikiem prac archeologicznych było odsłonięcie warstw kulturowych o miąższości przekraczającej trzy metry (Łastowiecki, 1993). Odkrycie przyczółka zaowocowało podjęciem prac nad obszerniejszym studium archeobotanicznym osadów kulturowych o podwodnej genezie.

W 1990 roku z inicjatywy Pracowni Paleoeekologicznej Muzeum Pierwszych Piastów na Lednicy rozpoczęto poszukiwania innych stanowisk z osadami kulturowymi o charakterze limnicznym. Szczególną uwagę zwrócono na kopalne zbiorniki jeziorne, przez które w pradziejach bądź wczesnym średniowieczu przebiegały mosty lub groble, nad którymi budowano nadbrzeża albo osady nawodne. Ich użytkowanie miało znaczny wpływ na środowisko jeziorne prowadząc często do powstania podwodnych warstw kulturowych. Kryteria jakimi kierowano się przy wyborze odpowiedniego stanowiska to: 1. Obecność osadów limnicznych o cechach warstw kulturowych; 2. Sąsiedztwo obiektu archeologicznego; 3. Możliwość prowadzenia prac z powierzchni gruntu bez konieczności uciekania się do metod eksploracji podwodnej.

Z powyższych względów najodpowiedniejszym miejscem realizacji zamierzeń okazał się rejon odkrytej w 1951 roku drogi wczesnośredniowiecznej (mostu i grobli) w Gieczu. Problematykę wykopalisk na obiekcie gieckim przedstawiono w kolejnych publikacjach: Polcyn, Wierzbicki (1991); Kubiak et al. (1991); Polcyn et al. (1994).

Warstwy kulturowe z przyczółka mostu gnieźnieńskiego na Ostrowie Lednickim oraz mostu i grobli w Gieczu są tematem prezentowanego poniżej studium archeobotanicznego.

## 1.1 Przedmiot i cel badań

Praca prezentuje wyniki analizy paleobotanicznej warstw kulturowych w 7 rdzeniach pobranych ze ścian wykopów archeologicznych, z dna jeziora bądź odwierconych świdem torfowym. Zamierzeniem autora była inwentaryzacja i opis subfosalnych zespołów makroskopowych szczątków roślin. Na ich podstawie opracowano diagramy roślinnych grup ekologicznych w celu prześledzenia zmian jakie zachodzą w inwentarzach botanicznych w wydzielonych przez archeologów okresach chronologicznych. Podjęto także próbę rekonstrukcji środowiska akumulacji warstw kulturowych a także wczesnośredniowiecznych biotopów. Znaleziska roślinne wraz z morfologicznym opisem szczątków zostały przedstawione w katalogu.

## 2. Zarys historii stanowisk we wczesnym średniowieczu

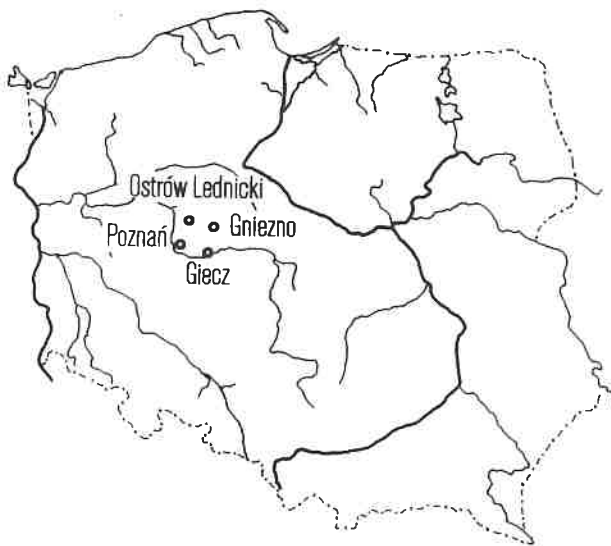
### 2.1 Ostrów Lednicki

Ostrów Lednicki leży na Jeziorze Lednickim, które znajduje się w połowie drogi między Gniezmem a Poznaniem. Okolice jeziora były obszarem penetracji ludzkiej już u schyłku V tysiąclecia p.n.e (Kurnatowska, Kurnatowski, 1991) jednakże kulminacja osadnictwa przypada na okres wczesnego średniowiecza i średniowiecza (Dzieciółowski, 1991).

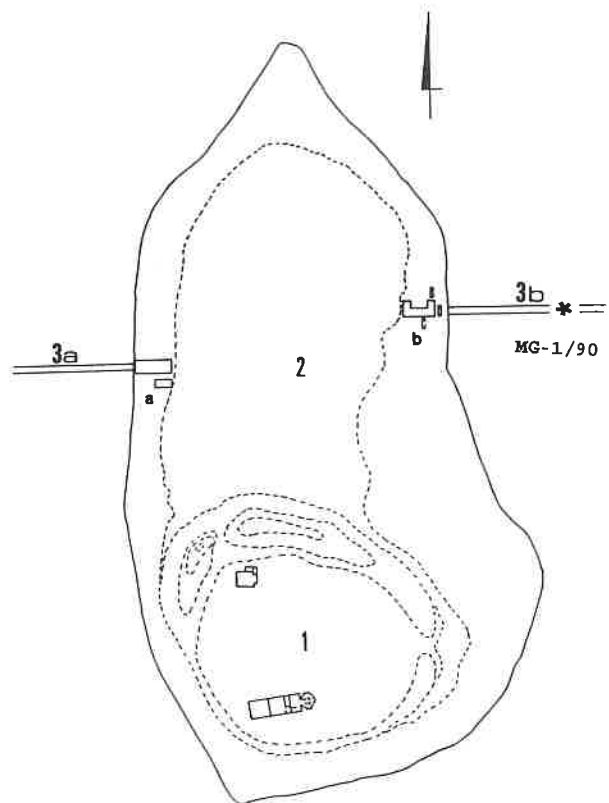
Dzieje Ostrowa Lednickiego omawiali m.in. K. Żurowski (1952, 1953, 1975), i A. Nowak (1972), Łastowiecki (1989) a ostatnie wyczerpujące opracowanie przedstawił J. Górecki (Górecki, 2001).

Najstarsze, pojedyncze ślady otwartego osadnictwa na wyspie pochodzą z okresu neolitu, epoki brązu i okresu wpływów rzymskich. Równie nieliczne pozostałości zachowały się po społecznościach żyjących w najwcześniejszym okresie wczesnego średniowiecza (VIII – IX w.), z których najważniejsze to relikty małego grodu zbudowanego prawdopodobnie w na przełomie IX/X wieku (Łastowiecki, 1989). Rozkwit zainteresowania walorami osadniczymi wyspy i tym samym lata świetności Ostrowa Led-

nickiego przypadają na okres X w. po lata trzydzieste XI w. Wtedy to wybudowano gród otoczony pierścieniem wału, którego imponujące pozostałości przetrwały do dnia dzisiejszego. Na jego terenie posadowiono dwa obiekty architektoniczne: zespół pałacowo-sakralny (tzw. palatium) — w części południowej oraz mały kościół — w części północnej. Zbudowano dwa drewniane mosty łączące wyspę ze wschodnim i zachodnim brzegiem jeziora (ryc. 2). Krótszy z nich nazywany dziś mostem gnieźnieńskim lub wschodnim miał ok. 170 m długości, a dłuższy, poznański lub zachodni — ok. 280 m. Obie przepra-



1. Lokalizacja Ostrowa Lednickiego i Giecza



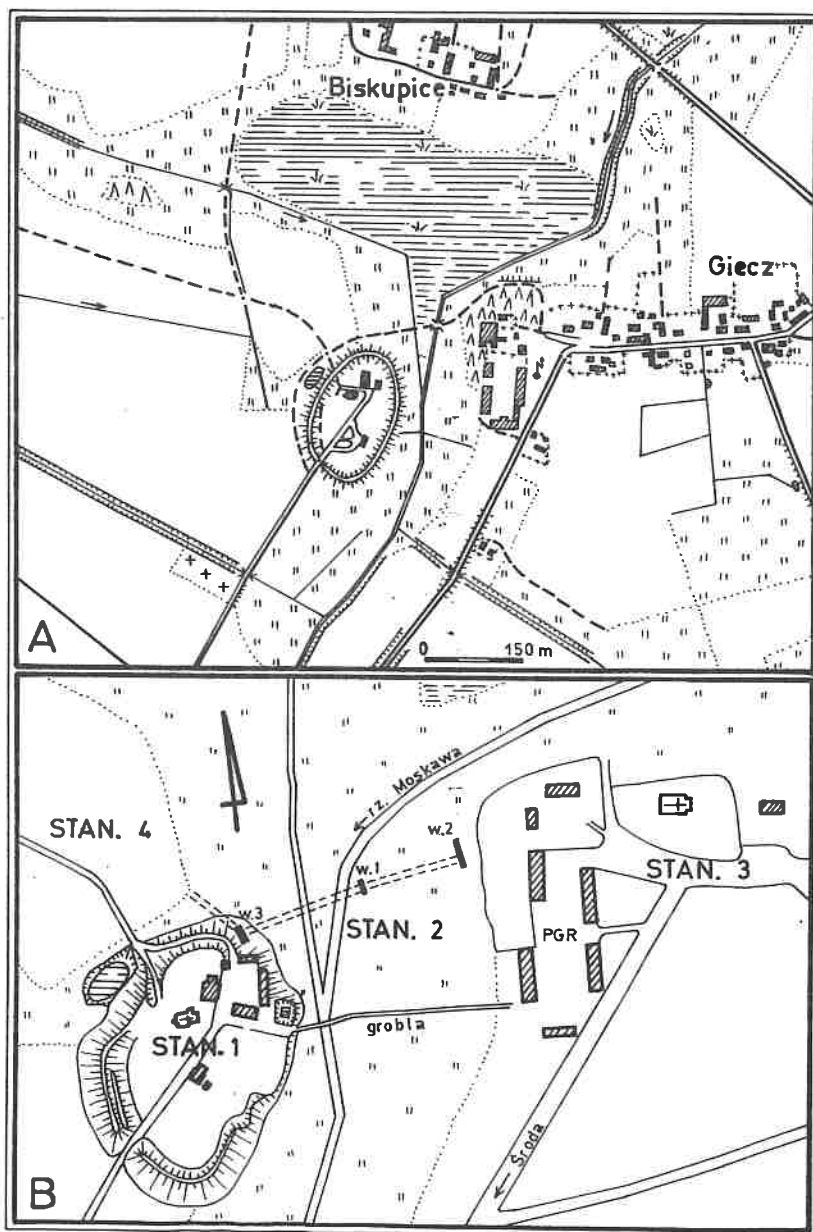
2. Ostrów Lednicki, gm. Łubowo — lokalizacja stanowisk archeologicznych (wg. M. Łastowiecki, 1993). 1 — grodzisko; 2 — osada podgrodowa; 3a,3b — relikty mostów; \* miejsce pobrania rdzenia MG — 1/90.

wy połączone były ze sobą dwukierunkową drogą o szerokości 4,5 m, biegnącą od przyczółka zachodniego, przedwałem, do bramy grodu znajdującej się w jego południowej części i dalej do przyczółka wschodniego. Jezdnia drogi wykonana była z okrągłaków przykrytych warstwą drobnych i średnich kamieni granitowych oraz skrzyń umacniających ją od strony jeziora. W tym czasie zbudowano także umocnienia brzegowe. Intensywne osadnictwo rozwijało się na podgrodziu. Kres okresowi świetności przynosi rok 1038/39 i związany z nim najazd Brzetysława, który reprezentują liczne warstwy spaleni-  
zny odbijające skalę dokonanych najazdem zniszczeń. W drugiej połowie XI wieku gród odbudowano, jednakże już nigdy nie osiągnął on minionej świetności. Przestał być siedzibą monarszą, stał się grodem kasztelańskim. Kaplica pałacowa została zmieniona po przebudowie na kościół ogólnie dostępny. Dobudowano do niego kryptę

i wzniesiono wieżę. Nie odbudowano mostów. Nadal zasiedlone pozostaje podgrodzie. W początkach wieku XII wewnątrz grodu zaczyna być wykorzystywane do celów cmentarnych. Od wieku XIII osadnictwo na wyspie powoli zanika. Nadal funkcjonuje kościół. Powiększa się także obszar cmentarza. Całkowicie osadnictwo wygasa na wyspie w początkach XIV wieku.

## 2.2 Giecz

Gród w Gieczu został wzniesiony w samym centrum kształtującego się państwa polskiego, w odległości ok. 25 km na południowy zachód od Gniezna i Ostrowa Lednickiego oraz ok. 30 km na południowy wschód od Poznania. Usytuowano go w korzystnym do obrony miejscu, na półwyspie otoczonym rozlewiskami rzeki Moskawy.



3. Giecz, gm. Dominowo (T. Malinowski, 1951). A — grodzisko i jego najbliższe otoczenie; B — lokalizacja stanowiska 2 wraz z wykopami z badań w 1951 r.

O znaczeniu fortecy świadczy zapis w „Kronice Polskiej” Galla Anonima, w którym Giecz wymieniany jest jako ważny ośrodek militarny tuż obok Poznania, Gniezna i Włocławka. O randze jaką gród odgrywał w strukturze państwa piastowskiego świadczy funkcja centralnego ośrodka kasztelanii, którą spełniał najprawdopodobniej już w XI aż po wiek XIII.

Badania archeologiczne w Gieczu zostały zainicjowane przez doc. dr hab. Bogdana Kostrzewskiego i były prowadzone w latach 1949 – 1966. Dostarczyły wielu interesujących odkryć poświadczających znaczenie grodu w monarchii wczesnopiastowskiej. Nowy etap w badaniach wczesnośredniowiecznego Giecza rozpoczęto pracami wykopaliskowymi wznowionymi w roku 1993, które kontynuowane są do chwili obecnej (Krapiec, Krysztofiak 2003). Uzyskane w ich wyniku rezultaty świadczą, że początki osadnictwa wczesnośredniowiecznego na terenie mikroregionu gieckiego sięgają IX stulecia. W okresie tym w bezpośrednim sąsiedztwie półwyspu jeziora jak i na miejscu przyszłego grodu powstały nieobronne osady, które później, już w okresie funkcjonowania grodu, stanowiły jego bezpośrednie zaplecze. Od północy sąsiadowała z nim intensywnie zasiedlona osada przygodowa, a po drugiej stronie jeziora funkcjonowała osada targowa połączona z grodem mostem o szerokości ok. 6 m i długości ok. 70 m.

Wyniki analiz dendrochronologicznych wskazują, że metryka grodu sięga początków 2. połowy IX wieku (Krapiec, Krysztofiak 2003). W tamtym czasie miał on niewielkie rozmiary, otoczony był drewniano-ziemnym wałem, otaczającym przestrzeń o średnicy ok. 30 – 40 m. Później, około 1. połowy X w. gród przebudowano poszerzając jego powierzchnię w kierunku północnym oraz południowym uzyskując rozmiary porównywalne z powstałymi w tym samym czasie grodami w Gnieźnie i Poznaniu. Pod koniec lat 30-tych XI w. forteca została zniszczona przez księcia czeskiego Brzetysława, o czym świadczą rozległe warstwy spalenizny. Po najeździe

Giecz stracił znaczenie siedziby książęcej, lecz od tej pory stał się siedzibą rozległej kasztelanii. W połowie XI w. gród został ponownie przebudowany i od tego czasu funkcjonował bez zmian aż do momentu upadku (ok. przełomu XIII/XIV w.). Podczas prac archeologicznych na terenie grodziska odkryto pozostałości dwóch zespołów architektonicznych. Jednym z nich są odkopane w południowej części grodziska fundamenty książęcego palatium podobne do pozostałości rezydencji książęcej na Ostrowie Lednickim. W części północnej odsłonięto relikty kamiennego, jednonawowego kościoła zakończonego od wschodu półkolistą apsydą. Obydwie budowle wznoszono na początku XI w. lecz wznoszenie palatium przerwano na poziomie jego fundamentów z nieznanymi przyczynami. Obecność pozostałości dwóch obiektów architektonicznych na terenie grodu podkreśla jego znaczenie wśród innych ośrodków centralnych w czasach pierwszych Piastów.

Najazd Brzetysława zmienił krajobraz osadniczy okolic grodu. Przestała istnieć sąsiadująca z nim od północy osada przygodowa a na jej miejscu, w 2. połowie XI w. powstało otoczone szerokim rowem cmentarzysko funkcjonujące do końca wieku XII. Od połowy XI wieku zaznaczył się też rozwój znajdującej się po wschodniej stronie jeziora gieckiego osady targowej, która rozwijała się korzystając z korzystnego położenia w pobliżu krzyżowania się dalekosiężnych szlaków handlowych. Na jej terenie powstał m.in. niewielki, jednonawowy kamienny kościół, którego forma po przebudowie (przełom XII/XIII w.) zachowana jest do dziś. W wieku XIII, w niedalekiej odległości od grodu powstają miasta, które przejmują funkcje administracyjne, ekonomiczne i sądownicze. Następuje również zmiana dalekosiężnych szlaków handlowych, które od tej pory omijają Giecz. Zaczyna się proces powolnego upadku, ostatecznie gród przestał funkcjonować na przełomie XIII/XIV w., a na miejscu dawnej osady targowej powstała istniejąca do tej pory niewielka wieś Giecz.

### 3. Opis stanowisk

#### 3.1. Przyczółek Mostu Gnieźnieńskiego na Ostrowie Lednickim

##### 3.1.1. Współczesne otoczenie wyspy

Ostrów Lednicki leży na terenie gminy Łubowo w województwie poznańskim, niedaleko drogi biegnącej z Gniezna do Poznania (ryc. 1). Jest wyspą o powierzchni 7,5 ha, długości ok. 470 m i maksymalnej szerokości ok. 250 m. Usytuowany jest w centralnej i najszerszej części jeziora, gdzie średnia głębokość wody wynosi 7,5 m (ryc. 4). Obecnie południową część wyspy zajmują pozostałości wczesnośredniowiecznego grodu, na którym prowadzi się archeologiczne prace badawcze. Część północna zajęta we wczesnym średniowieczu przez podgrodzie, obecnie jest niezabudowana (ryc. 2).

Jezioro Lednica, na którym znajduje się Ostrów Lednicki ma powierzchnię 339,1 ha i zajmuje długą, ok. 8,5 km, ułożoną południkowo rynną. Rynna ta ma dość skomplikowany zarys, a w misie jeziornej widoczne są lokalne głębie i progi. Na jeziorze Lednica znajduje się pięć wysp. Dwie z nich usytuowane są w północnej części zbiornika, natomiast trzy pozostałe w jego części centralnej.

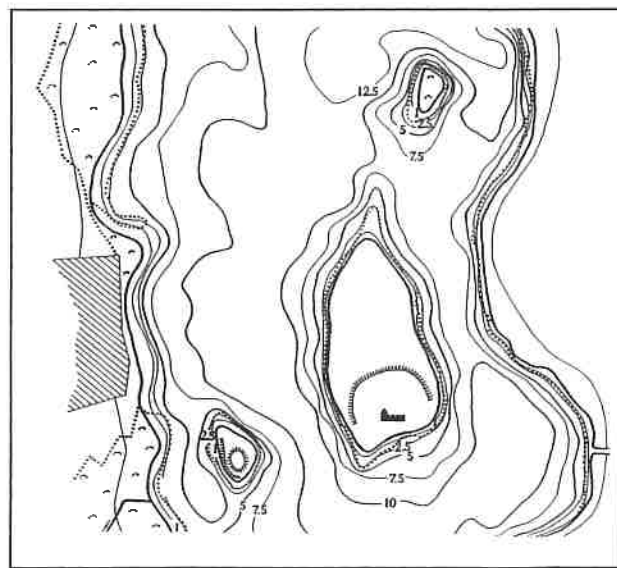
Zlewnia jeziora obejmuje 38,4 km, w 90% tereny rolnicze, co ma niebagatelny wpływ na stan obecny zbiornika, gdyż obfite nawożenie okolicznych pól wywołuje stały wzrost trofii i saprobii wód (Pańczakowa, 1991).

Miażdżość osadów jeziora Lednica sięga 19 m, a najstarsze warstwy datowane są na okres późnoglacialny (Makohonienko, Tobolski 1991; Makohonienko, 1991, Tobolski, Litt 1994).

##### 3.1.2 Współczesna roślinność wyspy

Wody przybrzeżne Ostrowa zajęte są przez zbiorowiska roślin zanurzonych z *Ceratophyllum demersum* i *Myriophyllum spicatum*, zaś sama wyspa otoczona jest nierównomiernie wykształconym pasem szuwarów z *Phragmites communis* i *Typha latifolia*. Roślinność ta bezpośrednio graniczy z pasem drzewostanu olchowego (kadłubowa postać *Circaeo-Alnetum*). W północnej i północno-zachodniej części wyspy, pomiędzy łągiem a szuwarem, występuje zwarty pas zarośli wierzbowych (*Salicetum-pentandro-ci-*

*nereae*). Z kolei w części południowej wyspy pomiędzy olchami pojawia się silny nalot *Cornus sanguinea*, a także pojedyncze dojrzałe osobniki *Populus alba*. Wzdłuż zachodniego brzegu wyspy, na wysokości stoku wału grodziska i terenów przylegających, łąg olszowy przechodzi w okrajek (*Pruno-Crataegetum*), miejscami zaś w zbiorowisko z *Sambucus nigra*. Gdziekolwiek na jego skraju pojawiają się usychające okazy *Ulmus laevis*. Bogaty podszyt okrajka stanowi zwarte zbiorowisko z *Urtica dioica* i występującym na jego skraju *Geum urbanum*. Często, od strony wyspy, okrajek pokryty jest welonowymi zbiorowiskami z *Humulus lupulus*. Wschodni brzeg Ostrowa, w pobliżu obecnych budynków gospodarskich, tuż za pasem szuwarów, porośnięty jest mozaiką drzew owocowych, welonami z *Humulus lupulus* i *Calystegia sepium* oraz dobrze rozwiniętym *Agropyro-Urticetum*. Wnętrze wyspy, na podgrodziu, porastają łąki z rzędu *Molinietalia* z *Cirsium oleraceum*, *Geranium pratense*, natomiast na wałach grodziska oraz w jego wnętrzu zbiorowiska z rzędu *Arrenatheretalia* wraz z *Malva alcea*, *Anchusa officinalis*, *Hypericum perforatum*.



4. Plan batymetryczny jeziora Lednica w najbliższym otoczeniu Ostrowa Lednickiego



### 3.1.3. Stan rozpoznania archeologicznego

Pozostałości przyczółka mostu gnieźnieńskiego (Ostrów Lednicki, gm. Łubowo, stan 2) znajdują się w strefie brzegowej północno-wschodniego rejonu wyspy (ryc. 2). Rok 1986 był ostatnim sezonem badań Ekspedycji Pracowni Archeologii Podwodnej Uniwersytetu im. Mikołaja Kopernika w Toruniu, która zakończyła trwające od 1982 prace wykopaliskowe na pozostałościach mostu gnieźnieńskiego w jeziorze Lednica (Ostrów Lednicki, gm. Łubowo, stan 3B). W wyniku prac odkryto pozostałości fragmentów konstrukcji nośnej mostu, a także jego elementy nadwodne. Sporządzono planografię elementów drewnianych, umożliwiając rozpoznanie kierunku przebiegu mostu, a także poczyniono obserwacje dotyczące techniki zastosowanej do jego budowy (Kola, Wilke, 1985; 1991). Wydobyto bogaty zestaw artefaktów archeologicznych w tym liczne wczesnośredniowieczne militaria.

Prace archeologów podwodnych bezpośrednio poprzedziły rozpoczęte później wykopaliska lądowe na pozostałościach przyczółka mostu gnieźnieńskiego, które rozpoczęły się w roku 1987. Celem tych badań było archeologiczne rozpoznanie warstw kulturowych wypełniających miejsce złączenia wczesnośredniowiecznego mostu z brzegiem wyspy oraz zlokalizowanie ewentualnych pozostałości drogi, która wiodła dalej w głąb wyspy. Wykopaliska odsłoniły dwa rzędy pali mostowych oraz konstrukcje poziome zdeponowane w osadach kulturowych o miąższości blisko trzech metrów (Łastowiecki, 1993). Prace archeologiczne umożliwiły wgląd w osady — warstwy kulturowe, które stały się przedmiotem trzech analiz paleośrodowiskowych: analizy palinologicznej (Tobolski, npbl), kopalnych *Cladocera* (Polcyn, npbl) oraz roślinnych szczątków makroskopowych. Wyniki tej ostatniej są treścią niniejszej pracy.

### 3.1.4 Stan badań archeobotanicznych

Nielicznych danych archeobotanicznych z lądowych obiektów osadniczych dostarczają niepublikowane materiały M. Klichowskiej. W 1995 roku opublikowano wyniki badań zawartości wczesnośredniowiecznego naczynia znalezionej na podgrodziu Ostrowa Lednickiego, które wzbogaciły listę znanych kopalnych roślin uprawnych i dziko rosnących (Polcyn, 1995).

Badania archeobotaniczne podwodnych warstw kulturowych rozpoczął profesor Kazimierz Tobolski opracowując rdzeń osadów dennych pobrany z obszaru reliktyw mostu poznańskiego (Tobolski, 1989). Zasygnalizował on potencjalne, diagnostyczne znaczenie analizy szczątków makroskopowych dla litologiczno-stratygraficznej charakterystyki limnicznych osadów kulturowych towarzyszących pozostałościom mostowym w jeziorze Lednica. Koncepcja ta została przetestowana na kilku rdzeniach z mostu poznańskiego, potwierdzając wyjściowe przypuszczenie o szczególnej przydatności analizy szczątków makroskopowych w ujawnianiu i opisie podwodnej warstwy kulturowej (Polcyn, 1991).

Do 1992 roku, z rejonu jeziora Lednica, poznano ponad 255 taksonów kopalnych roślin naczyniowych z 59 rodzin. Lista oparta jest na znaleziskach makroskopowych, tj. owoców, nasion i części wegetatywnych przy niewielkim udziale znalezisk mikroskopowych (Tobolski, Polcyn, 1993). Wykaz oparto na pozostałościach roślin znajdujących w osadach postglacjalnych i holocenijskich. Większość okazów holocenijskich pochodzi z wczesnośredniowiecznych podwodnych warstw kulturowych.

## 3.2. Most i grobla w Gieczu

### 3.2.1. Współczesne otoczenie stanowiska

Dzisiejsza wieś Giecz, leżąca na terenie gminy Dominowo w województwie poznańskim, usytuowana jest przy drodze z Nekli do Środy Wlkp. (ryc. 1). Okolicę Gieczu charakteryzuje krajobraz rolniczy z przewagą terenów odlesionych. Grodzisko wczesnośredniowieczne, obecnie nazywane przez miejscowych Grodziszczkiem, znajduje się po zachodniej stronie drogi, i leży na skraju całkowicie dziś zładowanego jeziora (ryc. 3A). Kryje ono osady biogeniczne, których miąższość przekracza 11m, a najstarsze notowane warstwy datowane są na okres preborealny (Milecka, 1996).

### 3.2.2. Współczesna roślinność stanowiska

Dolina Moskawy w najbliższej okolicy grodziska jest siedliskiem eutroficznego olsu porzeczkowego *Ribonigri-Alnetum*, z którego zachował się szpaler olch i wierzb nad rzeką. W miejscach podtapianych, na zachód od Moskawy u stóp wałów, występuje szuwar trzcinowy *Phragmitetum communis*. Wschodnia, bardziej wyniesiona część doliny jest wyraźnie mniej wilgotna, porasta ją szuwar manny mielca (*Glyceria aquatica*) i szuwar mozgi trzcinowatej (*Phalaris arundinacea*). Na skraju tego fragmentu doliny występują okrajki z *Agropyro-Calystegietum*. Obszar na północy, po drugiej stronie współczesnej grobli porasta zwarty szuwar trzcinowy, otoczony od strony zachodniej płatami szuwaru z *Carex gracilis*. Dla wzmocnienia konstrukcji, grobla na przeważającej długości została obsadzona wierzbą kruchą i purpurową (*Salix fragilis*, *S. purpurea*).

### 3.2.3. Stan rozpoznania archeologicznego

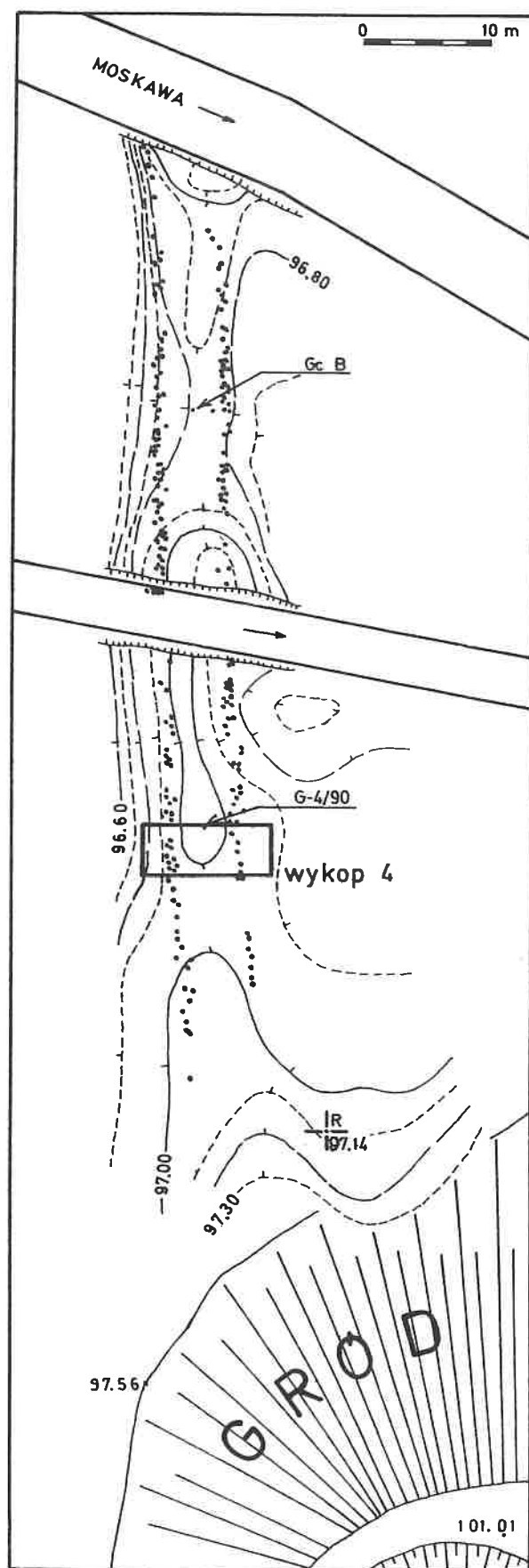
Grodzisko w Gieczu, gm. Dominowo, stan. 1 leży na krawędzi doliny rzeki Moskawy, która niegdyś tworzyła tu rozlewisko w postaci długiego, wąskiego jeziora (ryc. 3 A,B). W wyniku badań archeologicznych na terenie pozostałości grodu odkryto fundamenty budowli kamiennej o planie zbliżonym do obiektu na Ostrowie Lednickim (Kostrzewski, 1955). Ponadto zarejestrowano pozostałości ośrodka produkcji hutniczej oraz ślady działalności rzemieślniczej i handlowej. Stanowisko 2, obiekt badań paleoekologicznych i archeologicznych,

obejmuje fragment doliny, przez który we wczesnym średniowieczu, przebiegała droga łącząca gród z osadą targową (ryc. 3B) Po raz pierwszy zwrócono uwagę na obiekt w 1951 roku podczas realizacji programu badań nad początkami państwa polskiego. Wykopiska pod kierunkiem B. Kostrzewskiego odsłoniły fragmenty konstrukcji drewnianej, które zinterpretowano wówczas jako groblę (Malinowski, 1951). Ponownie rzędami drewnianych pali zainteresowano się w 1990 roku przy okazji poszukiwań stanowisk z osadami kulturowymi o charakterze limnicznym. Wiosną 1990 na terenie stanowiska 2 w Gieczu wycięto fragment szuwaru i odsłonięto dwa rzędy gęsto wbitych pali (Polcyn, Wierzbicki 1991). Biegły one na odcinku ponad 70 m, od grodziska do rzeki Moskawy, niemalże równoległe do współczesnej grobli łączącej grodzisko z wsią. Wykonano planografię widocznych na powierzchni pozostałości drogi oraz plan sytuacyjno-wysokościowy (ryc. 5). Prześnienie między liniami słupów o szerokości około 6 m była lekko wyniesiona ponad otoczenie, sugerując istnienie nasypu. W celu rozpoznania osadów wypełniających obiekt wykonano dwa sondażowe odwierty (Gc A i B) (ryc. 5). Profil GcB jest włączony do niniejszego opracowania pod symbolem G-2B/90.

Optymalne warunki dla przeprowadzenia niezbędnych obserwacji stratygraficznych oraz pobrania prób, o korzystnej do badań paleoekologicznych objętości, daje profil odkrywki geologicznej. Konieczność założenia jej w tak nietypowym miejscu zalegania konstrukcji mostu/grobli obligowała do wykonania jej przy zachowaniu metodyki archeologicznej. Założony pomiędzy wałem grodziska a rzeką Moskawą wykop archeologiczny (ryc. 5), odsłonił fragment konstrukcji, który wstępnie nazwano mostem/groblą (Kubiak et al. 1991). Wykopiska umożliwiły wgląd w osady — warstwy kulturowe, które stały się przedmiotem analiz paleośrodowiskowych w tym badań palinologicznych (Milecka, 1996), *Cladocera* (Polcyn, 1997) oraz archeobotanicznych, których wyniki prezentuje niniejsza praca.

### 3.2.4. Stan badań archeobotanicznych

Poznanie dawnych roślin uprawnych i dziko rosnących z okolic Gieczy na podstawie źródeł pochodzących z wykopalisk archeologicznych, jest do tej pory niezadawalające. Pierwsza i jedyna lista gatunkowa roślin podana została przez Klichowską (1953) i pochodzi z wykopalisk przeprowadzonych w 1951 roku. Szersze opracowanie botanicznych materiałów wykopaliskowych tej autorki powstało w roku 1954, jednakże nie ukazało się drukiem. Manuskrypt tej pracy znajduje się w archiwum Muzeum Pierwszych Piastów na Lednicy.



5. Giecz, gm. Dominowo, stan. 2, plan sytuacyjno-wysokościowy mostu/grobli

## 4. Pobranie i przygotowanie materiału do analizy

### 4.1. Metodyka prac terenowych

Warstwy kulturowe pobierano bezpośrednio z profilu wykopu archeologicznego do metalowych pojemników o wymiarach 50 cm × 10 × 5 cm lub 25 cm × 10 cm × 5 cm. Rdzenie G3/90 i G4/90 pobrano w pojemniki większe, o wymiarach odpowiednio 100 cm × 20 cm × 15 cm i 50 cm × 20 cm × 15 cm. Pojemniki wbijano w ściany odkrywkę, jeden pod drugim tak, aby ściśle przylegały do siebie krótszymi ściankami. Wyjątkiem jest rdzeń MG1/90 i G2B/90. Pierwszy z nich, archeolodzy-nurkowie pobrali do rury PCV z dna jeziora, w rejonie reliktyw mostu gnieźnieńskiego. Drugi został odwiercony świdrem typu Instorf z powierzchni grobli. Po pobraniu materiału, rdzenie owijano folią, opisywano i przechowywano w chłodni. Lokalizację wykopów archeologicznych, które dostarczyły materiałów do badań archeobotanicznych przedstawiają ryciny 4 i 9. Lokalizację punktów pobrania rdzeni prezentują ryciny 10 i 11.

### 4.2. Metodyka prac laboratoryjnych

Monolity osadów rozpakowywano w laboratorium, oczyszczano i odnotowywano układ warstw. Następnie pobierano próby o objętości 200 cm<sup>3</sup>. Wyjątkiem są profile G-3/90 i G-4/90 gdzie pobrano próby po 500 cm<sup>3</sup> osadów oraz rdzeń G-2B/90, z którego pobrano próby o objętości 100 cm<sup>3</sup>. Rozmieszczenie prób w poszczególnych rdzeniach przedstawiają ryciny 14, 15, 16.

Pobrane próby zalewano 10% roztworem KOH na okres 24 godzin, po czym szlamowano na sitach o średnicy oczek 2; 0,5; 0,3; 0,2 mm. Uzyskane pozostałości organiczne przenoszono z sit do szalek Petriego.

### 4.3. Selekcja i oznaczanie makroskopowych szczątków roślin

Z wyszlamowanego detrytusy wybierano nasiona i owoce oraz niektóre części wegetatywne roślin. Większość z nich zachowała się w stanie niezewglonym. Przeglądano materiał wilgotny, wykorzystując binokular o powiększeniach do 100 ×. Wszystkie znaleziska umieszczano na bibule nasyconej płynem konserwującym (mie-

szanina alkoholu etylowego, gliceryny i wody destylowanej w proporcji 1:1:1 z dodatkiem tymolu).

Szczątki oznaczano w oparciu o kolekcję porównawczą prof. K. Tobolskiego z Zakładu Paleoeologii Instytutu Badań Czwartorzędu oraz literaturę przedmiotu, w tym przede wszystkim prace Knörzera (1970), Wasylikowej (1978), Wieserowej (1979), Jacomet et. al. (1989).

Wiele grup taksonomicznych oznaczono korzystając z gościnności i wiedzy Pani prof. Krystyny Wasylikowej oraz ze znajdującej się w Instytucie Botaniki im. Władysława Szafera PAN w Krakowie kolekcji porównawczej. Oznaczenia owoców rdestnic (*Potamogeton*) zostały zweryfikowane przez dra R.T. Cappersa z Uniwersytetu w Groningen, Holandia.

Do oznaczania używano binokularu, a w przypadku niezewglonych i zmacerowanych owoców traw i sitów, posłużono się mikroskopem prześwietleniowym.

### 4.4. Przetwarzanie danych i sposób prezentacji wyników

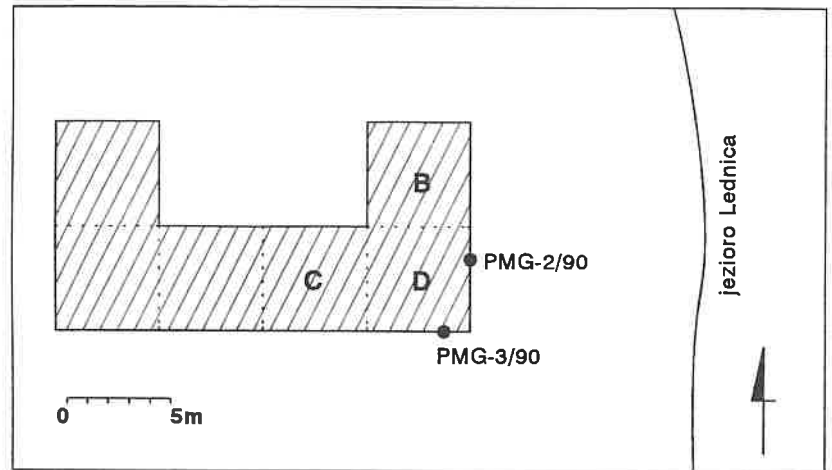
Oznaczone taksony wpisywano do archeobotanicznej, komputerowej bazy danych MAKROBAZA, po czym w zależności od potrzeby przenoszono je do arkusza kalkulacyjnego QUATTRO PRO lub programu graficznego HARVARD GRAPHICS.

Wyniki analizy przedstawiono w tabelach oraz w formie graficznej. Materiałem wyjściowym do zestawień graficznych są listy florystyczne opracowane w oparciu o oznaczony materiał botaniczny. Celem prezentowanych diagramów jest przedstawienie zmian zachodzących w zespołach makroszczątków zanotowanych w poszczególnych próbach oraz ich wymowy paleoekologicznej.

#### 4.4.1. Diagramy roślinnych grup ekologicznych

Jednym z parametrów, który pozwala na uchwycenie zmian w zespołach makroszczątków oraz ich dynamiki w próbach jest frekwencja taksonów należących do określonych grup ekologicznych (Polcyn, 1991). Zestawienie wykorzystujące tę zmienną oparte jest na klasyfikacji jakościowej, a więc różnicowaniu taksonomicznym w składzie botanicznym prób. W rezultacie, określoną próbę reprezentują serie grup wydzielonych w oparciu o kryterium ekolo-

6. Ostrów Lednicki, przyczółek mostu gnieźnieńskiego. Lokalizacja rdzeni w wykopie 1/87



giczne, poczynając od grupy roślin siedlisk wodnych do uprawnych i synantropijnych. Wszystkie serie dla prób danego rdzenia tworzą diagram roślinnych grup ekologicznych. Za wskaźnik podwodnej warstwy kulturowej uznano grupę roślin uprawnych i chwastów (Polcyn, 1991).

#### 4.4.2. Diagramy zbiorcze

Diagramy zbiorcze prezentują zestawienie krzywych całkowitej liczby gatunków i szczątków, krzywą wskaźnika różnorodności gatunkowej (wskaźnik różnorodności Shannon-Wiener), oraz krzywą całkowitej liczby szczątków *Cladocera*. Podczas gdy pierwsze dwie krzywe nie wymagają objaśnienia, krótki komentarz należy się trzeciej z nich. Wskaźnik różnorodności jest parametrem często wykorzystywanym w ekologii do badania różnorodności gatunkowej biocenoz (Odum, 1982). Zjawiska, które leżą u podstaw przyczyn różnorodności tłumaczą „prawa biocenotyczne” Thienemanna (cyt. za: Lampert, Sommer, 1996):

- „1) im środowisko stwarza bogatszą ofertę abiotyczną i biotyczną, a więc im więcej gatunków może egzystować w pobliżu swojego optimum, tym większa jest liczba gatunków; każdy gatunek jest reprezentowany jednak przez niewielką liczbę osobników;
- 2) im uboższa jest oferta środowiskowa i im bardziej jest odległa od optimum większości gatunków, tym mniejsza jest liczba gatunków, lecz występują one w znacznych liczebnościach”.

Te dwa prawa zostały wykorzystane w niniejszej pracy jako podstawa interpretacji krzywych różnorodności otrzymanych na drodze zastosowania równania Shannon-Wiener w postaci:

$$H(s) = - \sum_{r=1}^s p_r \log_2 p_r$$

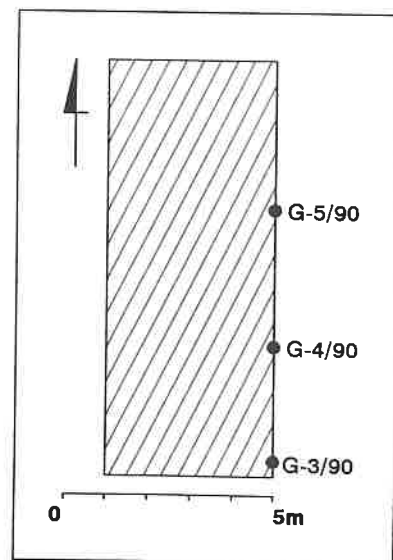
gdzie  $s$  jest całkowitą liczbą gatunków w próbie a  $p_r$  proporcją liczby osobników  $r$ -tego gatunku ( $r = 1, 2, \dots, s$ ) do liczby wszystkich osobników znalezionych w próbie (Lloyd, Ghelardi, 1994). Maksymalna możliwa wartość dla  $s$ -tego gatunku może być osiągnięta tylko wtedy, jeśli wszystkie gatunki są równo reprezentowane w próbie. To matematyczne maksimum w praktyce nigdy nie jest

osiągalne, ponieważ prawdopodobieństwo znalezienia wszystkich gatunków w jednakowej liczbie jest znikome.

Wskaźnik różnorodności znajduje powszechne zastosowanie w opracowywaniu wyników analizy fito- i zooplanktonu. Celem wykorzystania wskaźnika w niniejszej pracy jest przetestowanie go na materiałach archeobotanicznych oraz określenie jego przydatności w interpretacji zespołów makroszczątków roślinnych zachowanych w archeologicznych warstwach kulturowych.

#### 4.4.3. Diagramy wskaźników ekologicznych

W zestawieniu wyników, do opisu niektórych parametrów środowiska wykorzystano liczby wskaźnikowe roślin Ellenberga (Ellenberg et al. 1991). Subfosylne gatunki sklasyfikowano pod kątem ich wymagań względem światła, wilgoci i azotu. Wyniki przedstawiono w formie histogramów opracowanych dla każdego okresu chronologicznego — funkcjonalnego wydzielonego na przyczółku mostu gnieźnieńskiego na Ostrowie Lednickim oraz moście i grobli w Gieczu.



7. Giecz, stan. 2. Lokalizacja rdzeni w wykopie 4

## 5. Chronologiczne podstawy pracy

### 5.1. Przyczółek mostu gnieźnieńskiego na Ostrowie Lednickim

Podział chronologiczny profili PMG-2/90 i PMG-3/90 oparto na układzie warstw kulturowych zanotowanych w wykopie 1/87 oraz na znalezionych w nich archeologicznych elementach datujących jak: ostrogi, grzebień, monety oraz zespoły ceramiki naczyniowej. Ponadto w interpretacji wykorzystano poziomy zalegania konstrukcji drewnianych oraz warstwy spalenizny interpretowane kolejno jako warstwy budowlane i pożarowiskowe. Sytuację litologiczną na przyczółku mostu gnieźnieńskiego prezentują ryciny 8, 9.

Podczas wykopalisk wyróżniono 3 grupy warstw z elementami konstrukcji drewnianych. Odpowiadają one trzem fazom budowlanym, które obejmują odcinek czasu od X do XIII w. (Łastowiecki, 1993). Datowanie poszczególnych warstw na profilach prezentuje tabela 1.

Zawartość rdzenia MG-1/90 należy datować na okres użytkowania mostu, czyli okres od 2 poł. X wieku do 1 poł. XI wieku.

TABELA 1. Zestawienie warstw wydzielonych na przyczółku mostu gnieźnieńskiego wraz z datowaniem archeologicznym i interpretacją funkcjonalną.

Warstwa na profilu	Zespół warstw wg. Łastowieckiego (1993)	Datowanie wg. Łastowieckiego (1993)	Typy konstrukcji brzegowych
II	II	XII i XIII w.	2 faza umocnień brzegowych
IIa			
III	III	2 poł. XI w. – 1 poł. XII w.	1 faza umocnień brzegowych
IIIa			
IV	IV	2 poł. X w – 1 poł. XI w.	przyczółek mostu
IVa-e			

Ważnej informacji o chronologii i wykorzystaniu obiektu dostarczyły badania dendrochronologiczne (Krapiec, 2000). Wskazują one, że most gnieźnieński powstał

najprawdopodobniej w zimie, na przełomie lat 963/4 AD. Drewno na budowę pozyskiwano w ciągu trzech kolejnych sezonów, począwszy od roku 961 do 963 AD. Most gnieźnieński przechodził trzy przebudowy lub większe naprawy. Pierwsza z nich miała miejsce w roku 980 AD. Drewno wykorzystane w czasie tej naprawy stwierdzono zarówno na przyczółku mostu jak i wśród prób z dna jeziora. Kolejna naprawa/przebudowa miała miejsce około 1015 AD i jest wyraźniej zaznaczona na moście niż na przyczółku. Ostatnia z większych napraw miała miejsce w 1032 AD i została zidentyfikowana jedynie na podstawie prób z przyczółka. Badania dendrochronologiczne wskazują, że most gnieźnieński został zniszczony w roku 1039/40 i nie został już odbudowany, o czym świadczy brak większej ilości jednowiekowego drewna datowanego na okres po 1040 AD.

Budowa i użytkowanie mostu przyczyniły się do powstania warstw zespołu 4 (tab. 1). Pozostałe dwa zespoły warstw wraz z elementami poziomymi konstrukcji drewnianych wiążą się najprawdopodobniej z budową i wykorzystaniem umocnień brzegu jeziora w miejscu dawnego przyczółka (Łastowiecki, 1993).

TABELA 2. Archeologiczne datowanie prób archeobotanicznych z przyczółka mostu gnieźnieńskiego.

Próby w rdzeniach:		Warstwa na profilu	Datowanie archeologiczne
PMG 2	PMG 3		
	4, 8	II	XII i XIII w.
8, 13	11, 13	IIaI	
20, 25, 29	16, 18, 20, 23	III	2 poł. XI w. – 1 poł. XII w.
33, 36, 40, 42, 48, 49, 51	24, 26, 29	IIIa	
53, 56	32, 34, 36	IV	2 poł. X w. – 1 poł. XI w.
60, 62, 63, 64, 65, 67, 69, 72, 73	38, 40, 42	IVa-e	
74, 76	45, 47	całec	

## 5.2. Most i grobla w Gieczu

Podział chronologiczny profilu wschodniego z wykopu 4 na stanowisku 2 w Gieczu oparto na układzie warstw kulturowych oraz znalezionych w nich zespołach ceramiki naczyniowej (Polcyn, Polcyn, 1994; Indycka, 1994). Ponadto wykorzystano poziomy zalegania warstw piasku oraz konstrukcji drewnianych, interpretowane kolejno jako warstwy budowlane i użytkowe. Litologię profilu prezentuje rycina 10.

Podczas wykopalisk na moście i grobli wyróżniono 4 grupy warstw, w tym trzy obejmujące warstwy kulturowe, których powstanie datuje się na okres od X do XV w. (Indycka, 1994). Chronologię warstw zaznaczonych na profilu prezentuje tabela 3.

TABELA 3. Zestawienie warstw wydzielonych na profilu mostu i grobli wraz z datowaniem archeologicznym i interpretacją funkcjonalną.

Warstwa na profilu	Grupa warstw wg. Polcyn, Polcyn (1994)	Datowanie wg. Indyckiej (1994)	Typ konstrukcji
1, 2, 3, 3a, 3b	IV	XII – XV w.	użytkowanie grobli
4, 5, 6, 13, 14, 15, 16, 17, 17a, 24	III		użytkowanie mostu/ budowa i użytkowanie grobli
8, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 25, 26	II	X – XI w.	budowa i użytkowanie mostu
9, 10, 11, 12	I	calec	—

Znaczący wkład do interpretacji chronologicznej wnosi skala dendrochronologiczna oparta na 67 próbach drewna z konstrukcji obiektu, licząca 111 lat i obejmująca lata 921 – 1032. Wskazuje ona, że obiekt zbudowano ok. roku 990 AD i naprawiano kolejno w latach 1001, 1007, 1011, 1017, 1020, 1022 oraz około roku 1038 (Krapiec, 1998).

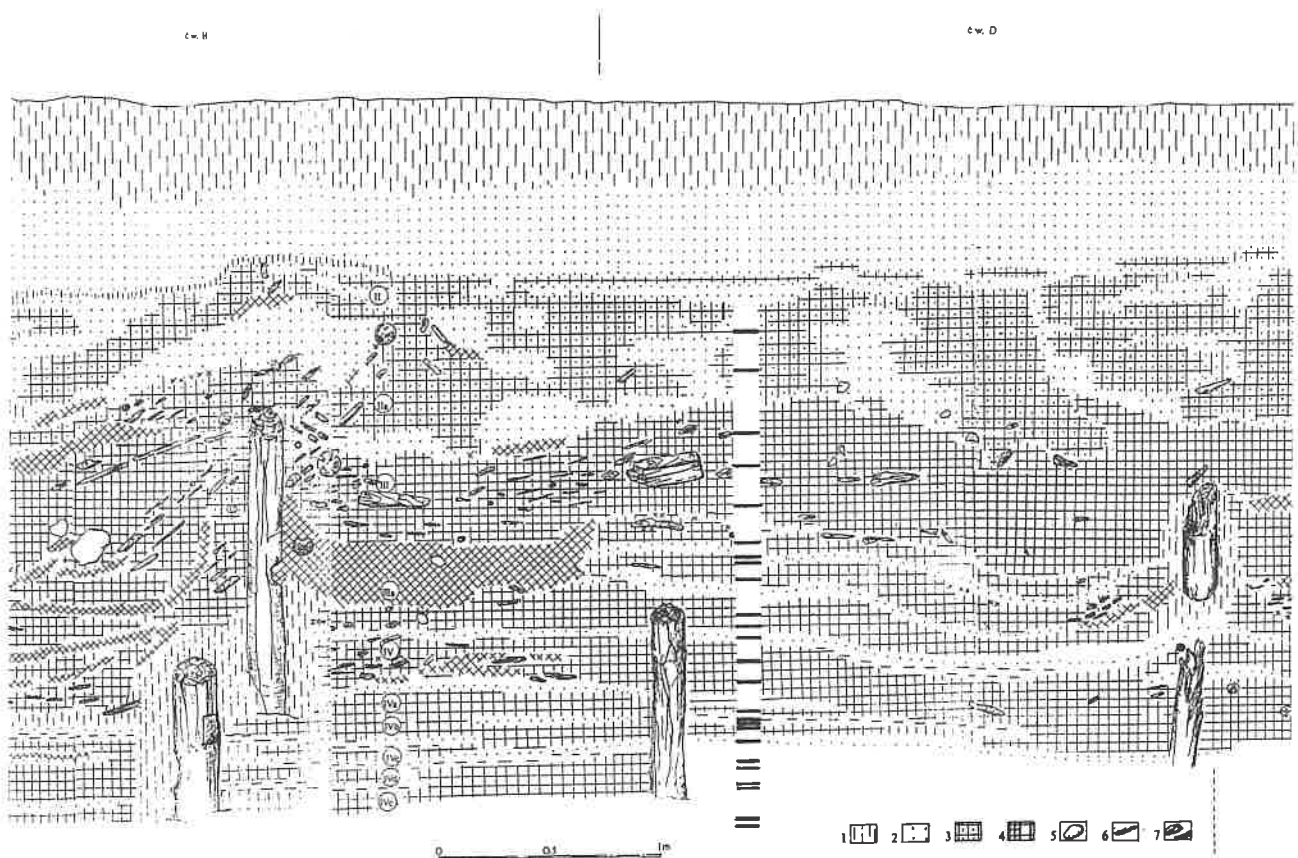
TABELA 4. Archeologiczne datowanie prób archeobotanicznych z mostu i grobli w Gieczu.

G3/90	Próby w rdzeniach:		Warstwa na profilu	Datowanie archeologiczne wg. Indyckiej (1994)
	G4/90	G5/90		
9, 13	2, 4		1	
	6, 7	2, 3, 5	2	
		9, 11	3	
		15, 16	3a	
17, 21, 25			3b	
		19, 20, 22	4	
	10, 12, 14, 16		13	XII – XV w.
	18, 21		14	
	24, 26, 28, 32, 35		15	
	39, 43, 47	26, 28, 30, 32, 34	17	
39, 43, 47			17a	
29, 32, 35			24	
	50, 51		18	
	54, 56	37, 39	19	
55, 57, 59	59, 62, 66, 70	41, 43	22	X – XII w.
	72		23	
62			9	
64	79, 83, 86		10	CALEC
	90		11	

## 6. Opis osadów

Charakterystyki warstw dokonano w oparciu o metodę opisu osadów biogenicznych wypracowaną przez duńskiego archeologa Troels-Smitha (1955). Zasady jej wykorzystania przedstawione zostały w „Quaternary Palaeoecology” (Birks, Birks, 1980), a także w „Metodyce badań osadów czwartorzędowych” (Wasylikowa, 1973). W „Handbook of Holocene Palaeoecology and Palaeohydrology” zaproponowano, powszechnie obecnie stosowaną, zmodyfikowaną wersję opisu (Aaby, Berglund, 1986). Ostatnio, sposób opisu osadów torfowych i limnicznych metodą Troels-Smitha został przedstawiony przez Tobolskiego (1995).

Metoda Troels-Smitha umożliwia wszechstronny opis osadów obejmujący zarówno ich składniki jak i niektóre cechy fizyczne. Jest on porównywalny i nie wymaga wnikania w genezę złożeń. Opis przedstawić można w sposób zwięzły pod postacią skróconej formuły informującej o składnikach osadów z podaniem stosunków ilościowych, właściwości fizycznych, jak również w formie graficznej według opracowanej przez Troels-Smitha symboliki dla poszczególnych wyróżnionych jednostek. Skróty odnoszące się do poszczególnych składników pochodzą od ich nazw łacińskich. Każdemu składnikowi odpowiada



8. Przyczółek mostu gnieźnieńskiego. Układ warstw profilu wschodniego w wykopie 1/87. 1 — próchnica; 2 — piasek; 3 — piasek z domieszką organiczną; 4 — substancja organiczna; 5 — kamienic; 6 — węgle drzewne; 7 — elementy drewniane. Poziome kreski wskazują miejsce pobrania rdzenia PMG-2/90 oraz lokalizację próbek.

określony skrót literowy oraz liczba określająca ocenę ilościową danego komponentu według następującej skali:

- 0 — brak składnika,  
 + — poniżej, obecność śladowa,  
 1 — obecność w ilości do,  
 2 — od do,  
 3 — od do,  
 4 — obecność powyżej.

Suma składników głównych zapisanych w formule osadów wynosi zawsze 4. Oprócz składników głównych uwzględniane są elementy dodatkowe, które nie są wliczane do sumy. Funkcjonują one w oddzielnej skali od 1 do 4 i zapisywane są na końcu składu w nawiasach kwadratowych.

Numeracja warstw w rdzeniach osadów z przyczółka mostu gnieźnieńskiego różni się od numeracji archeologicznej. Porównanie obu sposobów zapisu przedstawia tabela 5.

TABELA 5. Porównanie numeracji warstw wyróżnionych w rdzeniach z przyczółka mostu gnieźnieńskiego z podziałem archeologicznym.

PMG-2/90	PMG-3/90	Zespół warstw wg Łastowieckiego (1993)
15	10	calec
8, 9, 10, 11, 12, 13, 14	7, 8, 9	IV
2, 3, 4, 5, 6, 7	3, 4, 5, 6	III
1	1, 2	II

## 6.1. Lednica

### Profil PMG-2/90

Rdzeń PMG-2/90 pobrano podczas wykopalisk prowadzonych na przyczółku mostu gnieźnieńskiego (wykop 1/87, ćw. D i C, ryc. 3 i 7) w roku 1990. Osady pobrano do metalowych pojemników, bezpośrednio z profilu wykopu archeologicznego.

### Profil PMG-3/90

Rdzeń PMG-3/90 pobrano podczas wykopalisk prowadzonych na przyczółku mostu gnieźnieńskiego (wykop 1/87, ćw. D i C, ryc. 2 i 6) w roku 1990. Osady pobrano do metalowych pojemników, bezpośrednio z profilu wykopu archeologicznego.

### Profil MG-1/91

Rdzeń MG-1/91 pobrano podczas wykopalisk podwodnych prowadzonych na przyczółku mostu gnieźnieńskiego w roku 1991. Osady pobrano do rur PCV bezpośrednio z dna jeziora, ok. 80 m od brzegu, z głębokości 6.20 m (ryc. 2).

TABELA 6. Opis osadów w profilu PMG-2/90.

Numer warstwy	Głębokość (cm)		Opis osadów
1	0 – 50	Gmin2, Dg1, Th1, Lc+, Dh+	Silnie spiaszczona warstwa organiczna
2	50 – 95	Th2, D11, Gmin1, Lc+	Warstwa organiczna ciemnej barwy, z zawartością piasku
3	95 – 117	Gmin2, Ld1, Dg1, Lc+, Dh+	Silnie spiaszczona warstwa organiczna
4	117 – 136	Dg2, Ld1, Gmin1, Lc+, Th+	Jasnooliwkowa, mazista warstwa organiczna z zawartością piasku
5	136 – 141	Gmin4, Lc+, Th+, D1+, [anth.+]	Warstwa piasku z domieszką detrytusu i węgla drzewnego
6	141 – 156	Th2, D11, Gmin1, Lc+	Warstwa organiczna ciemnej barwy, z zawartością piasku
7	156 – 161	Gmin4, Dg+, [anth.+]	Warstwa piasku, z domieszką drobnego detrytusu i węgla drzewnego
8	161 – 183	Dg2, Ld1, Gmin1, Th+, D1+	Jasnooliwkowa, mazista warstwa organiczna z zawartością piasku
9	183 – 188	Gmin4, Th+, Dg+	Warstwa piasku z domieszką detrytusu
10	188 – 192	Dh2, Ld1, Gmin1, Lc+	Jasnooliwkowa, mazista warstwa organiczna z zawartością piasku
11	192 – 194	Gmin4, Lc+	Warstwa piasku z domieszką węglanu wapnia
12	194 – 197	Dg2, Ld1, Gmin1, Lc+	Jasnooliwkowa, mazista warstwa organiczna z zawartością piasku
13	197 – 216	Gmin4, Lc+, Dg+	Warstwa piasku z domieszką węglanu wapnia i drobnego detrytusu
14	216 – 229	Dg2, Ld1, Dh1, Lc+, Gmin+	Jasnooliwkowa, mazista warstwa organiczna
15	229 – 250	Gmin4, Dg+	Warstwa piasku z domieszką drobnego detrytusu

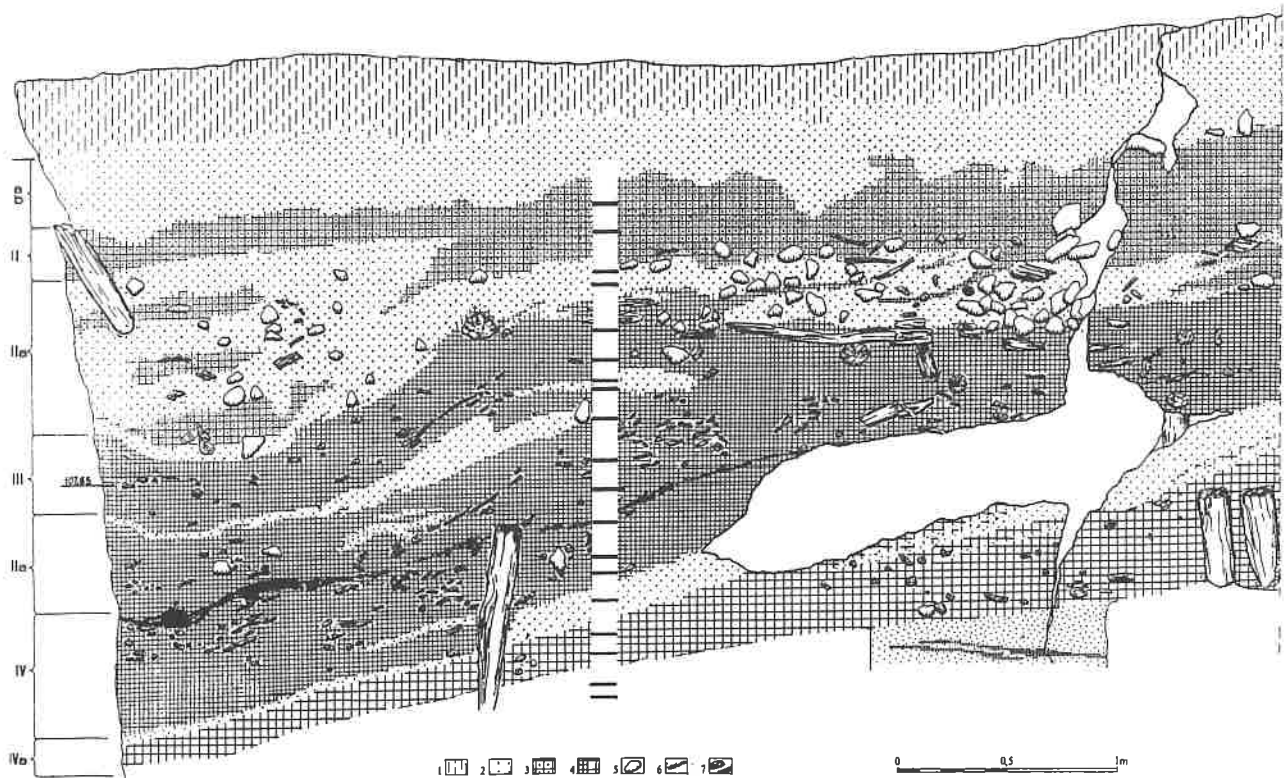


TABELA 7. Opis osadów w profilu PMG-3/90.

Numer warstwy	Głębokość (cm)	Opis osadów
1	0 – 35	Th2, Lc1, Gmin1, Dl+ Czarna, zapiaszczona warstwa organiczna
2	35 – 82	Gmin3, Lc1, Ld+, Dg+, Th+ Piasek z zawartością węgla wapnia i detrytusu
3	82 – 110	Th2, Dl1, Gmin1, Lc+ Czarna, zapiaszczona warstwa organiczna z wiórami drzewnymi
4	110 – 128	Gmin3, Lc1, Dh+, Th+, [anth.+] Piasek z zawartością węgla wapnia oraz domieszką detrytusu i węgla drzewnego
5	128 – 160	Dl2, Th1, Gmin1, Lc+ Czarna, zapiaszczona warstwa organiczna z licznymi wiórami drzewnymi
6	160 – 167	Anth. 4 Warstwa węgla drzewnego
7	167 – 188	Dg2, Ld1, Dh1, Dl+ Jasnooliwkowa, mazista warstwa organiczna
8	188 – 194	Gmin4, Dg+ Warstwa piasku z domieszką drobnego detrytusu
9	194 – 217	Ld2, Dg2, Dh+, Dl+, Ag+ Jasnooliwkowa, mazista warstwa organiczna
10	217 – 248	Gmin4, Dl+ Warstwa piasku z domieszką detrytusu
11	248 – 250	Ag2, Gmin2, Lc+, Dh+ Zapiaszczona glina

TABELA 8. Opis osadów w rdzeniu MG-1/91.

Numer warstwy	Głębokość (cm)	Opis osadów
1	0 – 2	Gmin2, Ld1, Dg1, Dh+, Lc+ Warstwa półpłynnej, współczesnej gytii
2	2 – 20,5	Dg1, Dh1, Dl1, Gmin1, Ld+ Jasnobrunatna warstwa organiczna o strukturze mierzwy
3	20,5 – 27	Dl2, Dh1, Gmin1, Ld+, Dg+ Jasnobrunatna warstwa organiczna o strukturze mierzwy z dużym udziałem wiórów drzewnianych
4	27 – 38	Gmin3, Dl1, Ld+, Dg+ Warstwa piasku z udziałem detrytusu organicznego, w tym wiórów drzewnianych
5	38 – 49	Ld2, Dg1, Gmin1, Dh+, Dl+ Jasnooliwkowa, mazista warstwa organiczna z fragmentami drewna
6	49 – 62	Gmin3, Dg1, Dh+ Warstwa piasku z udziałem detrytusu. W miejscach większej koncentracji materii organicznej występują poprzeczne, ciemne smugi
7	62 – 73	Ld2, Gmin2, Dg+ Silnie spiaszczona, lekko mazista warstwa organiczna
8	73 – 78	Gmin4, Dg+ Warstwa piasku z domieszką drobnego detrytusu
9	78 – 89	Gmin3, Dg1 Warstwa piasku z udziałem drobnego detrytusu
10	89 – 91	Gmin4, Dg+ Warstwa piasku z domieszką drobnego detrytusu



9. Przyczółek mostu gnieźnieńskiego (za Łastowiecki, 1993). Układ warstw profilu południowego w wykopie 1/87. 1 — próchnica; 2 — piasek; 3 — piasek z domieszką organiczną; 4 — substancja organiczna; 5 — kamienie; 6 — węgle drzewne; 7 — elementy drewniane. Poziome kreski wskazują miejsce pobrania rdzenia PMG-3/90 oraz lokalizację próbek.

## 6.2. Giecz

### Profil G-2B/90

Rdzeń G-2B/90 został odwiercony świdrem typu instorf w roku 1990. Odwiert wykonano na obszarze mostu/grobli (ryc. 5, odwiert GcB)

### Profil G-3/90

Rdzeń G-3/90 pobrano podczas wykopalisk prowadzonych na moście i grobli w Gieczu (wykop 4, profil wschodni) w roku 1990. Osady pobrano do metalowych pojemników, bezpośrednio z profilu wykopu archeologicznego (ryc. 7)

TABELA 9. Opis osadów w rdzeniu G-2B/90.

Numer warstwy	Głębokość (cm)	Opis osadów
1	50 – 67	Dg2, Ld1, Lc1, Ag+ Ciemnooliwkowa, lekko zailona warstwa organiczna
2	67 – 80	Ld2, Lc2, Dg+, Ag+ Jasnooliwkowa, lekko zailona warstwa organiczno-wapienna
3	80 – 108	Gmin2, D11, Ld1, Lc+ Silnie spiaszczona warstwa organiczna
4	108 – 126	D12, Ld1, Gmin1, Dh+, Dg+, [cortex 1] Zapiaszczona warstwa organiczna z zawartością kory
5	126 – 143	Dh2, Ld1, D11, Dg+, Gmin+ Warstwa organiczna z domieszką piasku
6	143 – 149	Ld3, D11, Lc+, Dh+, Gmin+ Ciemnooliwkowa, mazista warstwa organiczna z domieszką piasku
7	149 – 211	Ld2, Gmin2, Lc+, D1+ Silnie zapiaszczona warstwa organiczna
8	211 – 215	Gmin3, Dg1, Lc+, D1+ Piasek z zawartością drobnego detrytusu
9	215 – 250	Ld2, Lc1, Gmin1, D1+, Gmai+ Zapiaszczona warstwa organiczno-wapienna

### Profil G-4/90

Rdzeń G-4/90 pobrano podczas wykopalisk prowadzonych na moście i grobli w Gieczu (wykop 4, profil wschodni) w roku 1990. Osady pobrano do metalowych pojemników, bezpośrednio z profilu wykopu archeologicznego (ryc. 5 i 7).

### Profil G-5/90

Rdzeń G-5/90 pobrano podczas wykopalisk prowadzonych na moście i grobli w Gieczu (wykop 4, profil wschodni) w roku 1990. Osady pobrano do metalowych pojemników, bezpośrednio z profilu wykopu archeologicznego (ryc. 6).

TABELA 10. Opis osadów w profilu G-3/90.

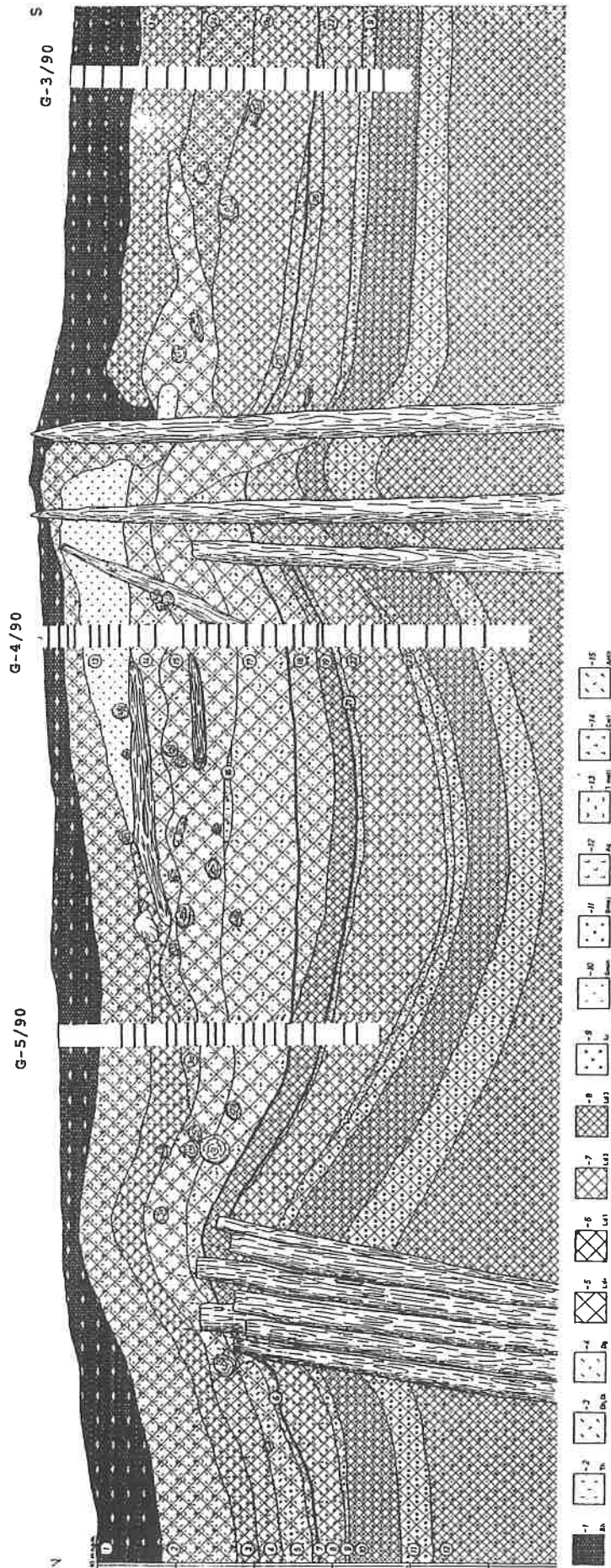
Numer warstwy	Głębokość (cm)	Opis osadów
1	0 – 42	Sh4, Th+ Silnie przesuszony, całkowicie rozłożony torf
3b	42 – 82	Lc2, Ld2, D1+, Dg+, Th+, [test. (moll.)+, anth+] Gytia wapienna barwy jasnej
24	82 – 116	Lc3, Ld1, Dg+, D1+, Th+, Ag+, [cort.+] Jasnooliwkowa gytia wapienna
17a	116 – 157	Ld2, Lc1, Dh1, D1+, Dg+, Gmin+ Ciemnooliwkowa gytia z zawartością słomy, gałązek i fragmentów drewna, związana genetycznie z warstwą 17
26	157 – 161	Ld2, Lc2, Dg+, Dh+, Gmin+ Gytia drobnodetrytusowo-wapienna
22	161 – 185	Ld2, Lc1, Gmin1, Dg+, D1+, [anth.+] Ciemnooliwkowa, dość homogeniczna gytia drobnodetrytusowo-wapienna, zapiaszczona z pojedynczymi dużymi fragmentami drewna
9	185 – 193	Lc3, Ld1, [test. (moll.)+] Jasnobeżowa, homogeniczna gytia wapienna
10	193 – 200	Ld3, Lc1, Gmin+, [test. (moll.)+, part. test. (moll.)+] Ciemnooliwkowa homogeniczna gytia drobnodetrytusowo-wapienna

TABELA 11. Opis osadów w profilu G-4/90.

Numer warstwy	Głębokość (cm)	Opis osadów	
1	0 – 14	Sh4, Th+	Silnie przesuszony, całkowicie rozłożony torf
2	14 – 25	Dg2, Lc1, Ld1, Th+, Gmin+, [test. (moll.)1, cort.+]	Gytia wapienna muszlowa z fragmentami kory, poprzerastana współczesnymi korzeniami roślin
13	25 – 56	Gmin3, Dg1, Dh+	Piasek z domieszką organiczną
14	56 – 77	Gmin3, D11, Dg+, Ld+, Lc+	Piasek z drewnianym „druzgotem”
15	77 – 123	D12, Dh1, Gmin1, Dg+, Ld+, Lc+. [cort.1, anth.+]	Warstwa „druzgotu” drewnianego wymieszanego z piaskiem, a poza konstrukcjami, z gytia
17	123 – 156	Gmin2, Dh1, Dg1, D1+, Ld+, [anth.+, part. test. (moll.)+]	Ciemnooliwkowa gytia, silnie spiaszczona, z zawartością słomy, gałązek fragmentów drewna
18	156 – 175	Gmin2, Dg1, Ld1, D1+, Lc+, Gmaj+	Gytia ciemnooliwkowa, obecne soczewki piasku
19	175 – 186	Ld3, Lc1, Dg+	Oliwkowa gytia drobnodetrytusowo-wapienna
20	186 – 187	Ag2, Lc1, Ld1, Dg+, Gmin+	Warstewka silnie zailonego osadu wapienno-drobnodetrytusowego
21	187 – 189	Gmin4, Dg+, Ld+, Lc+	Piasek z domieszką organiczną
22	189 – 230	Ld2, Lc1, Gmin1, Dg+, D1+, [anth.+]	Ciemnooliwkowa, dość homogeniczna gytia drobnodetrytusowo-wapienna
23	230 – 238	Gmin4, D1+, Dg+, Lc+, Ld+	Piasek z domieszką organiczną
9	238 – 245	Lc3, Ld1, [test. (moll.)+]	Jasnobeżowa, homogeniczna gytia wapienna
10	245 – 277	Ld3, Lc1, Gmin+, [test. (moll.)+, part. test. (moll.)+]	Ciemnooliwkowa homogeniczna gytia drobnodetrytusowo-wapienna
11	277 – 295	Lc3, Ld1	Jasnobeżowa, homogeniczna gytia wapienna
12	295 – 467	Ld3, Lc1, Gmin+	Ciemnooliwkowa, homogeniczna gytia drobnodetrytusowo-wapienna

TABELA 12. Opis osadów w profilu G-5/90.

Numer warstwy	Głębokość (cm)	Opis osadów	
1	0 – 24	Sh4, Th+	Silnie przesuszony, całkowicie rozłożony torf
2	24 – 58	Dg2, Lc1, Ld1, Th+, Gmin+, [test. (moll.)1, cort.+]	Gytia wapienna muszlowa z fragmentami kory, poprzerastana współczesnymi korzeniami roślin
3	58 – 78	Lc2, Ld2, Dg+, Th+, Ag+	Gytia wapienna barwy jasnej
3a	78 – 90	Lc2, Ld1, D11, Dh+, [test. (moll.), +, anth.+]	Gytia wapienna barwy jasnej
15	90 – 111	D12, Dh1, Gmin1, Dg+, Ld+, Lc+. [cort.1, anth.+]	Warstwa „druzgotu” drewnianego wymieszanego z piaskiem, a poza konstrukcjami, z gytia
17	111 – 147	Gmin2, Dh1, Dg1, D1+, Ld+, [anth.+, part. test. (moll.)+]	Ciemnooliwkowa gytia, silnie spiaszczona, z zawartością słomy, gałązek, fragmentów drewna
19	147 – 168	Ld3, Lc1, Dg+	Oliwkowa gytia drobnodetrytusowo-wapienna
21	168 – 171	Gmin4, Dg+, Ld+, Lc+	Piasek z domieszką organiczną
22	171 – 200	Ld2, Lc1, Gmin1, Dg+, D1+, [anth.+]	Ciemnooliwkowa, dość homogeniczna gytia drobnodetrytusowo-wapienna



10. Most i grobla w Gieczu. Układ warstw profilu wschodniego w wykopie 4. 1 — Substantia humosa; 2 — Turfa herbacea; 3 — Detritus herbosus; 4 — Detritus granosus; 5, 6, 7, 8 — Limus detrituosus; 9 — Limus calcareus; 10 — Grana minora; 11 — Grana majora; 12 — Argilla; 13 — testae molluscorum; 14 — particulae testarum molluscorum; 15 — cortex; 16 — anthrax. Poziome kreski wskazują miejsce pobrania rdzeni oraz lokalizację próbek.

## 7. Opis podwodnych warstw kulturowych w oparciu o analizę zespołów makroskopowych szczątków roślin

Diagramy przedstawiające zmiany zachodzące w zespołach makroszczątków podzielono chronologicznie, zgodnie z datowaniem archeologicznym. Ponieważ warstwy kulturowe mieszczące się w kolejnych cezurach czasowych kryją w sobie pozostałości obiektów archeologicznych, każdy z wyróżnionych okresów wiąże się z określoną interpretacją funkcjonalną stanowiska (rozdz. 6, tab. 1 i 3).

Calec jest archeologicznym terminem przeciwnym do pojęcia warstwa kulturowa i oznacza warstwę lub grupę warstw, w których nie zanotowano materiału archeologicznego.

### 7.1. Ostrów Lednicki

#### Profil PMG-2/90

Z rdzenia PMG-2/90 o długości 2,5 m pobrano 25 prób o objętości 200 cm<sup>3</sup>. Rozmieszczenie prób na profilu przedstawia rycina 8. Diagram roślinnych grup ekologicznych opracowany dla rdzenia PMG-2/90 przedstawia rycina 11.

#### Calec

Odcinek profilu o długości 20 cm reprezentują próby 74 i 76. Diagram roślinnych grup ekologicznych cechuje niska frekwencja gatunków i brak grupy roślin uprawnych. Chwasty są reprezentowane przez szczątki *Chenopodium album* oraz *Urtica dioica*, które w tym przypadku niekoniecznie musiały zajmować siedliska ruderalne. Licznie reprezentowana jest grupa drzew i krzewów, w której notuje się wyłącznie gatunki brzoź. Na szczególną uwagę zasługują znaleziska orzeszków oraz łusek owocowych *Betula sect. nana*. Obecność pozostałości brzoź krzewinkowych sugeruje odległy, późnoglacialny wiek akumulacji piasku.

W omawianych próbach zanotowano także oospory ramienic i pozostałości wodnych roślin naczyniowych jak: *Potamogeton pectinatus*, *Najas marina*, *Nymphaea alba*, *Myriophyllum spicatum*.

#### 2 połowa X wieku do 1 połowy wieku XI

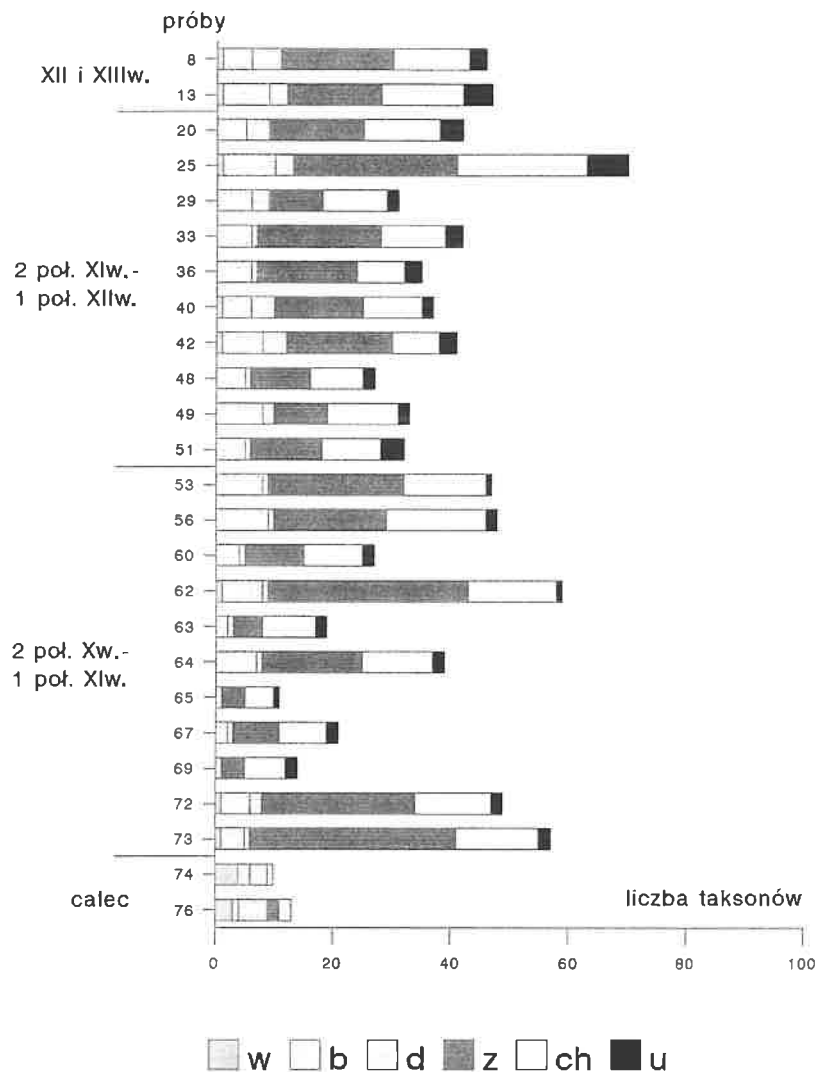
Odcinek profilu o długości 70 cm reprezentują próby 73 – 53. Diagram roślinnych grup ekologicznych charakteryzuje się naprzemiennymi wzrostami i spadkami liczby

taksonów. Najniższą frekwencję gatunkową zarejestrowano w próbach 69, 67, 65, 63. Pozostałe próby notują niemal dwukrotnie większe wartości. Rośliny uprawne, na których szczątki natrafiono to: *Panicum miliaceum*, *Linum usitatissimum*, *Brassica nigra*. W grupie chwastów jednym z najliczniejszych znalezisk były nasiona *Agrostemma githago*, a także pozostałości gatunków z rodzaju *Chenopodium*, *Polygonum*, *Setaria*. Do interesujących, rzadszych znalezisk należą *Agropyron repens* i *Bromus secalinus*. Bardzo dobrze reprezentowana jest grupa pozostałych roślin zielnych, której wartości w kilku próbach są ponad dwa razy większe niż grupy chwastów i uprawnych razem (próba 73, 72, 62). Często notowano w niej pozostałości *Fragaria vesca*, *Fragaria viridis*, *Linum catharticum*, *Valeriana* cf. *officinalis*, i in. W próbach 72 i 73 natrafiono na fragmenty liści *Pteridium aquilinum*. Wśród roślin błotnych zanotowano szczątki innej paproci, *Thelypteris palustris*. Drzewa i krzewy reprezentują nieliczne orzeszki brzoź *Betula pubescens/verrucosa*, a także pozostałości gatunków wykorzystywanych przez człowieka jak *Rubus caesius* i *Corylus avellana*.

Krzywe na diagramie zbiorczym (ryc. 12) charakteryzuje pełen zaburzeń przebieg. Jedne z największych wzrostów mają miejsce w próbach 72 i 73, które są bogate zarówno jeśli chodzi o liczbę taksonów jak i liczbę zachowanych szczątków. Próba 73 ma jeden z najwyższych w całym profilu wskaźników różnorodności. Próby 69, 67, 65, 63, 60 cechuje znaczny spadek wartości wszystkich trzech krzywych. Ich kolejny wyraźny wzrost następuje w próbie 62, która osiąga najwyższy wskaźnik różnorodności w całym rdzeniu. Utrzymuje się on także na wysokim poziomie w próbach 53 i 56, choć krzywe liczby gatunków i liczby szczątków wskazują średni poziom wartości.

Krzywą sumy osobników *Cladocera* również charakteryzuje bardzo nierówny przebieg, pełen wysokich wzrostów i głębokich spadków co, zważywszy niewielką liczbę zachowanych szczątków, sugeruje niestabilne warunki sedymentacji. Zdaniem I. Polcyn, obraz prezentowany przez krzywą odzwierciedla okresy krótkotrwałych zalewań. Wzrost krzywej pod koniec omawianej fazy, świadczy o krótkim ustabilizowaniu się warunków sedymentacji wskutek dłuższego zalania przyczółka przez płytką wodę.

11. Diagram roślinnych grup ekologicznych dla profilu PMG-2/90 w — rośliny wodne; b — błotne; d — drzewa; z — zielne; ch — chwasty; u — uprawne



### 2 połowa XI w. do 1 połowy XII w.

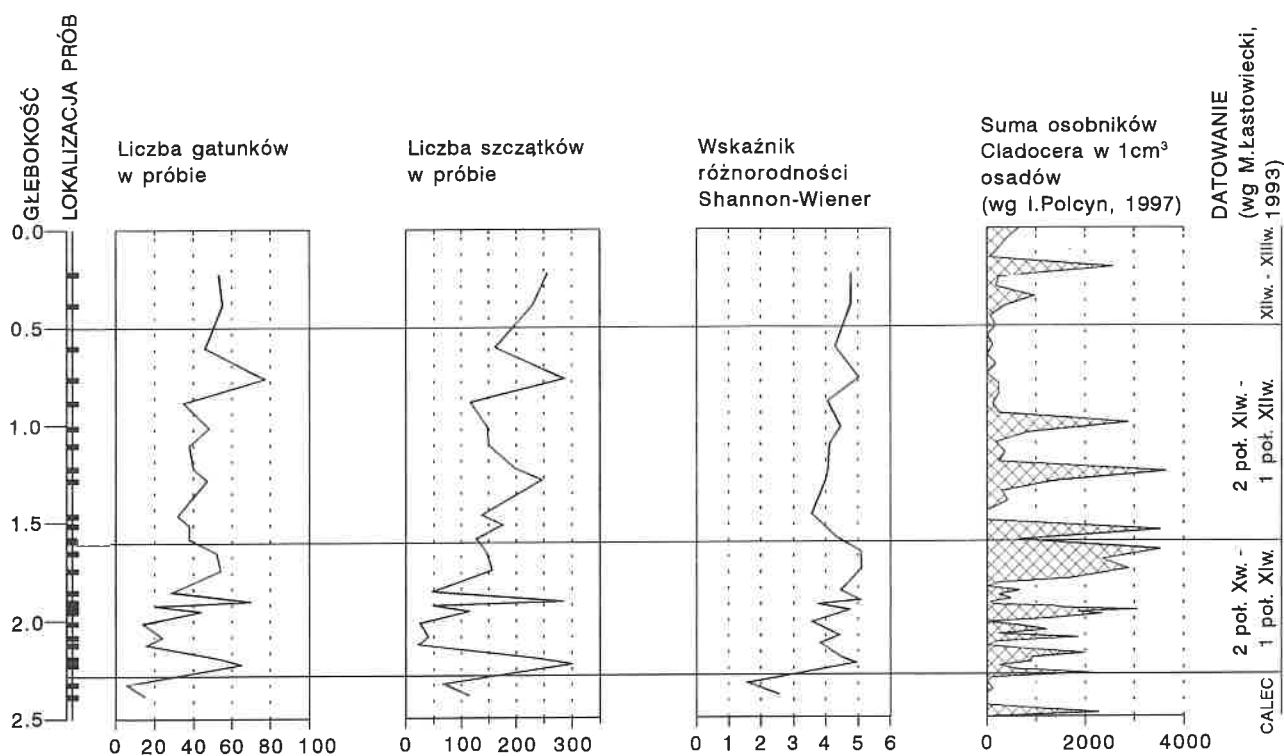
Odcinek profilu o długości 1,70 m reprezentują próby 51 – 20. Diagram roślinnych grup ekologicznych charakteryzuje się bardziej niż w poprzedniej grupie zrównoważonym przebiegiem serii (ryc. 11). Na uwagę zasługuje najbogatsza próba 25, w której liczba zanotowanych taksonów dochodzi do 80 i jest najwyższa w całym rdzeniu.

We wszystkich próbach zarejestrowano pozostałości gatunków uprawnych. Wśród nich najliczniej notowano pozostałości *Panicum miliaceum* i *Linum usitatissimum*. Rzadziej spotykano szczątki *Cannabis sativa*, *Brassica nigra*, *Brassica campestris*, *Pirus* sp., *Prunus avium/cerasus*, *Prunus* sp. W kilku próbach znaleziono zwęglone pozostałości zbóż, które były zbyt zniszczone aby oznaczyć je bliżej niż *Cerealia* indet. W grupie chwastów do najliczniejszych należały nasiona *Agrostemma githago*, a także pozostałości gatunków z rodzajów *Chenopodium*, *Polygonum*, *Setaria*. Mniej pospolite były szczątki *Agropyron repens*, *Viola arvensis/tricolor*, *Papaver rhoeas/dubium* i innych. W porównaniu z poprzednim okresem, wyraźnie maleje grupa pozostałych roślin zielnych, choć w większości prób jest równa lub nieco większa od grupy roślin uprawnych i chwastów. Na wyrównanym poziomie, nie

przekraczającym 15 taksonów, utrzymuje się grupa roślin błotnych, wśród których odnotowano między innymi fragmenty liści *Thelypteris palustris*. Drzewa i krzewy reprezentują owoce *Betula pubescens/verrucosa*, nasiona *Sambucus nigra*, a także szczątki gatunków wykorzystywanych przez człowieka jak: *Corylus avellana*, *Rubus idaeus*, *Rubus caesius*. Na pozostałości roślin wodnych natrafiono tylko w trzech próbach. Były to owoce *Potamogeton* cf. *natans* i *Batrachium* sp.

Obraz prezentowany przez zamieszczone na diagramie zbiorczym krzywe liczby gatunków, liczby szczątków i wskaźnika różnorodności (ryc. 12) zwraca uwagę na dwie próby. Pierwszą z nich (42) charakteryzuje wyraźny wzrost liczby szczątków. Jednocześnie krzywa liczby gatunków podnosi się tylko nieznacznie, a wskaźnik różnorodności utrzymuje się na niskim poziomie. Obraz przedstawiony przez diagram wskazuje na zakłócenie równowagi między liczbą szczątków a gatunków w próbce. Opisana sytuacja wywołana jest wysoką liczbą nasion *Chenopodium album*.

Drugi wyraźny wzrost krzywej liczby szczątków związany jest z próbą 25. Towarzyszy jej poważny wzrost krzywej liczby gatunków. Oznacza to, że liczba gatunków



12. Diagram zbiorczy dla profilu PMG-2/90

i odpowiadających im szczątków była w tej próbie duża i zrównoważona (por. rodz. 4.3.2). Potwierdza to wyraźny wzrost wskaźnika różnorodności, którego wartość jest porównywalna z wynikami najbogatszych taksonomicznie prób 73, 62, 53, i 56.

Krzywa sumy osobników *Cladocera* wzrasta w tej fazie trzy razy, wyznaczając okresy zalewu lub być może nawet krótkiego stagnowania wody.

## XII – XIII w.

Odcinek osadów o długości 50 cm reprezentują dwie próby 8 i 13 (ryc. 11). Opracowane dla nich diagramy roślinnych grup ekologicznych są bardzo podobne, a prezentowany obraz nie odbiega od pozostałej części rdzenia PMG-2/90. W obu próbach zanotowano pozostałości roślin uprawnych: *Linum usitatissimum*, *Panicum miliaceum*, *Cannabis sativa*, *Prunus avium/cerasus*, *Prunus insititia*. Skład gatunkowy pozostałych grup ekologicznych nie odbiega wiele od innych prób omawianego rdzenia. Grupa roślin wodnych jest reprezentowana przez pojedyncze znaleziska pozostałości ramienic i *Potamogeton* cf. *pusillus*.

Krzywa *Cladocera* wskazuje na okresowe zalewanie obiektu przez wody jeziora.

## Profil PMG-3/90

Z rdzenia PMG-3/90 o długości 2,5 m pobrano 19 prób o objętości 200 cm<sup>3</sup>. Rozmieszczenie prób na profilu przedstawia rycina 9. Diagram roślinnych grup ekologicznych opracowany dla rdzenia PMG-3/90 przedstawia rycina 13.

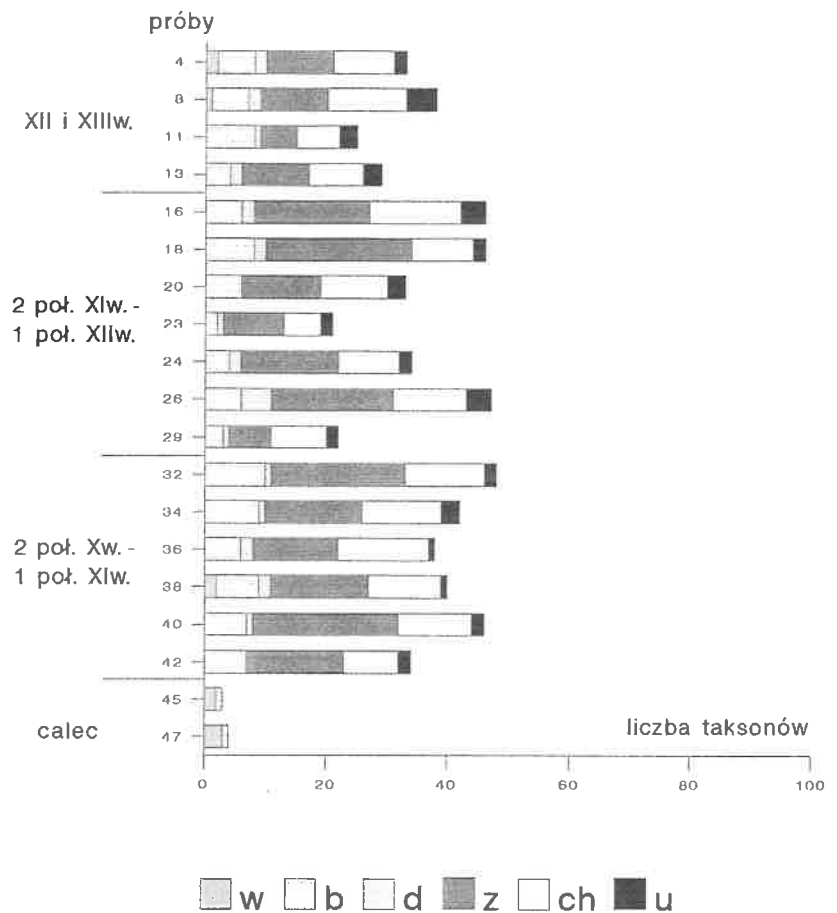
## Calec

Obejmuje odcinek osadów o długości 43 cm, z którego pobrano dwie próby 45 i 47, które charakteryzuje niska frekwencja gatunków. Nie zanotowano pozostałości roślin uprawnych i chwastów. Grupę drzew i krzewów reprezentują wyłącznie pozostałości brzoź drzewiastych *Betula pubescens/verrucosa*. Szczątki roślin wodnych, które zanotowano to oospory ramienic oraz owoce *Potamogeton* cf. *natans* i *Najas marina*.

## 2 połowa X wieku do 1 połowy wieku XI

Odcinek osadów o długości 50 cm reprezentują próby 42 – 32. Diagram roślinnych grup ekologicznych charakteryzuje się podobieństwem prezentowanych wartości. We wszystkich próbach zanotowano pozostałości roślin uprawnych. Najliczniej występują szczątki *Linum usitatissimum* oraz *Panicum miliaceum*, nieco rzadziej *Brassica campestris* i *B. nigra*, a do pojedynczych znalezisk należą nasiona *Papaver somniferum*. Wśród chwastów często notowano szczątki *Agrostemma githago*, *Viola arvensis/tricolor*, gatunki rodzaju *Polygonum*, *Chenopodium*, *Setaria* i inne. Wartości grupy pozostałych roślin zielnych są równe lub nieco przewyższają chwasty i uprawne. Dobrze reprezentowana jest grupa błotnych, gdzie notuje się między innymi fragmenty liści *Thelypteris palustris*. Do grupy drzew i krzewów zaliczono pozostałości *Betula pubescens/verrucosa*, a także wykorzystywanych przez człowieka *Corylus avellana* i *Rubus caesius*. Tylko w jednej próbie natrafiono na owoce roślin wodnych (*Potamogeton mucronatus* i *Potamogeton* sp.).

13. Diagram roślinnych grup ekologicznych dla profilu PMG-3/90 w — rośliny wodne; b — błotne; d — drzewa; z — zielne; ch — chwasty; u — uprawne.



Porównanie krzywych liczby gatunków, liczby szczątków i wskaźnika różnorodności na diagramie zbiorczym (ryc. 14) daje zbliżony obraz. Na uwagę zasługują próby 40 i 32, które mają najwyższe w całym profilu wskaźniki różnorodności. Próba 32 jest najbogatsza taksonomicznie w całym rdzeniu PMG-3/90. Najniższe wartości krzywej liczby gatunków, liczby szczątków i wskaźnika różnorodności charakteryzują próby 42 i 36.

Interesujący jest przebieg krzywej *Cladocera*. Liczba wioślarek utrzymuje się na wysokim, w porównaniu z resztą profilu poziomie 5 – 6 tysięcy osobników w 1 cm<sup>3</sup> osadów. Krzywa spada niemal do zera w jednej próbie, lecz dalej znów gwałtownie wzrasta. Utrzymujący się wzrost liczby akumulowanych szczątków wioślarek świadczy o stabilnych warunkach sedymentacji i zalaniu przyczółka przez wodę.

#### 2 połowy XI w. do 1 połowy XII w.

Odcinek osadów o długości 80 cm reprezentują próby 42 – 32. Diagram roślinnych grup ekologicznych charakteryzuje się zróżnicowaniem prezentowanych wartości. Najniższą frekwencję taksonów zanotowano w próbach 24, 23, 20 i 29. Pomimo różnic zachodzących w inventarach botanicznych poszczególnych prób, diagram rejestruje udział większości roślinnych grup ekologicznych. Gatunki uprawne reprezentowane są przez pozostałości *Panicum miliaceum*, *Linum usitatissimum*, *Brassica nigra* i *B. campestris*. Wśród chwastów zanotowano liczne

szczątki *Agrostemma githago*, pozostałości gatunków z rodzaju *Polygonum*, *Chenopodium*, *Setaria*, nieco rzadsze *Bromus secalinus* i inne. Liczebność grupy innych roślin zielnych pozostaje w równowadze z grupą uprawnych i chwastów. Drzewa i krzewy reprezentowane są przez znaleziska szczątków *Betula verrucosa*, *Sambucus nigra*, *Corylus avellana* i gatunków rodzaju *Rubus*. Nie zanotowano pozostałości roślin wodnych.

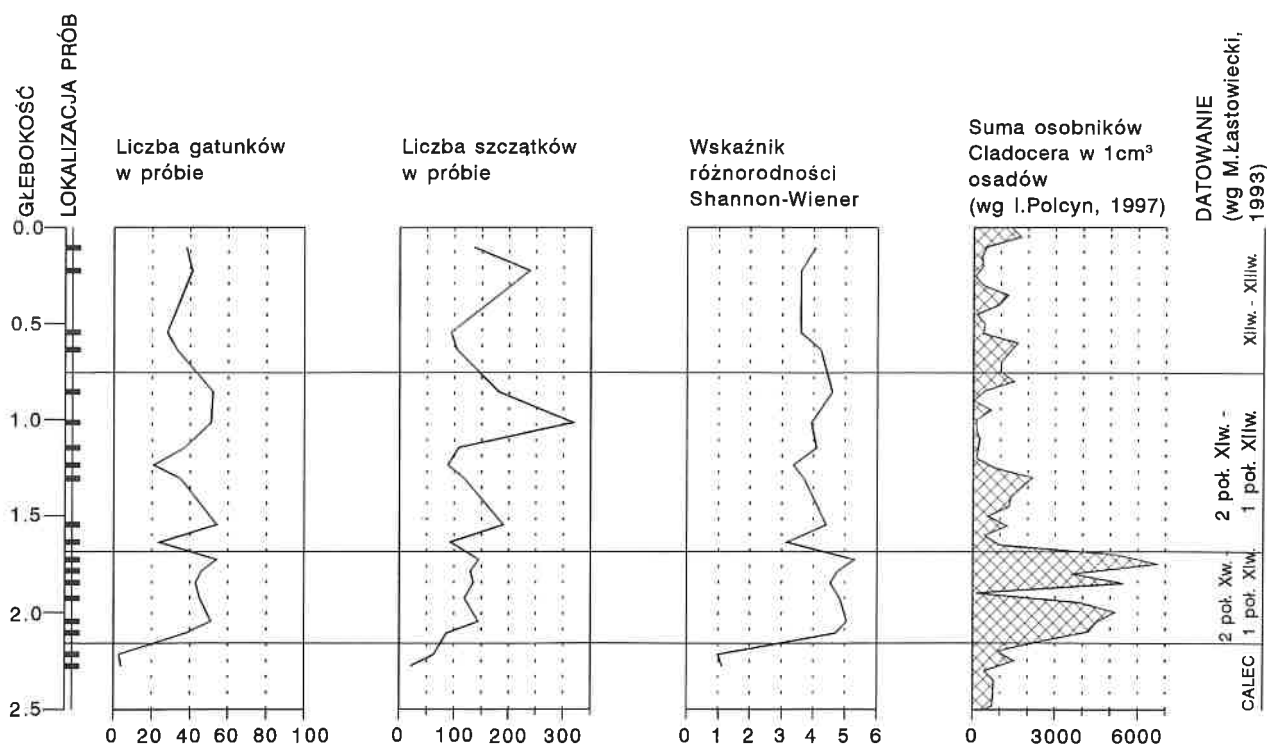
Krzywe na diagramie zbiorczym (ryc. 14) charakteryzują maksymalne wzrosty w próbach 26, 18 i 16 i spadki w próbach 29 i 23. W próbie 18 wzrasta krzywa liczby szczątków, przekraczając 300 okazów. Wskaźnik różnorodności jest w tym miejscu dość niski co sugeruje zaburzenia wywołane nadmierną frekwencją jednego z gatunków. Wzrost wywołały nadzwyczaj liczne znaleziska *Chenopodium album* i *Panicum miliaceum*.

Krzywa *Cladocera* zdecydowanie spada wskazując na obniżenie poziomu wody i powrót warunków okresowego zalewania.

#### XII – XIII w.

Odcinek osadów o długości 85 cm reprezentują 4 próby. Diagram roślinnych grup ekologicznych wskazuje nieco niższe wartości dla prób 13, 11, wyższe dla prób 8 i 4. We wszystkich próbach zanotowano pozostałości roślin uprawnych, a szczególnie częste są *Panicum miliaceum* i *Linum usitatissimum*. Do nieco rzadszych należą szczątki *Brassica campestris*, *Cannabis sativa*, *Malus sp.*, *Prunus*





14. Diagram zbiorczy dla profilu PMG-3/90

*insititia*. Na uwagę zasługuje pojedyncze znalezisko zwęglonego ziarniaka *Secale cereale*. Grupa chwastów jest reprezentowana przez pozostałości *Agrostemma githago*, gatunków z rodzaju *Chenopodium*, *Polygonum*, *Setaria* i innych. Grupa roślin zielnych utrzymuje się w równowadze z grupą chwastów i uprawnych. Rośliny wodne reprezentują szczątki *Potamogeton cf. alpinus*, *Potamogeton sp.* i *Nuphar luteum*.

Krzywe liczby gatunków i liczby szczątków na diagramie zbiorczym podkreślają różnice odczytane z diagramu roślinnych grup ekologicznych. Wskaźnik różnorodności utrzymuje się na średnim dla całego rdzenia poziomie.

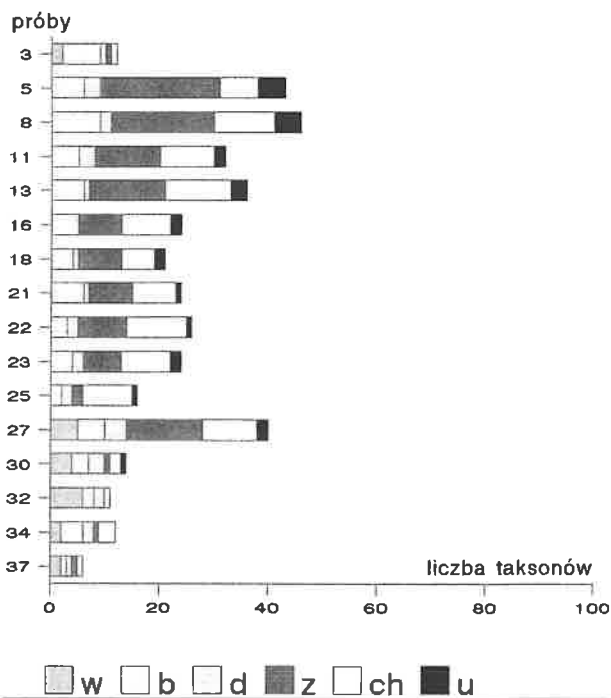
Krzywa *Cladocera* wskazuje na okresowe zalewanie.

### Profil MG-1/90

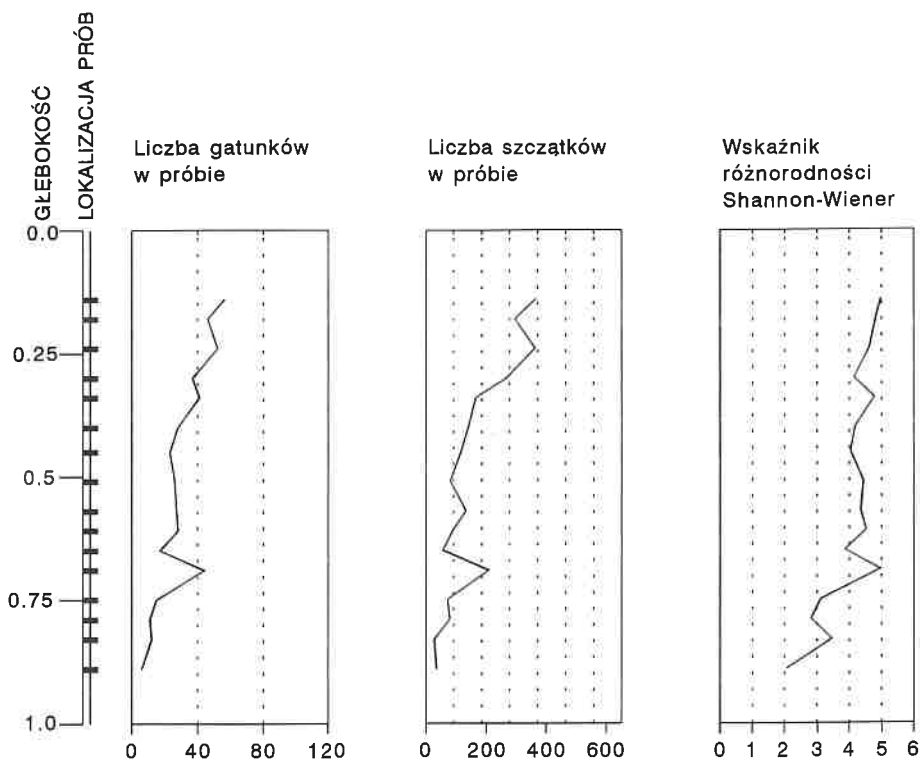
Diagram roślinnych grup ekologicznych dla profilu MG-1/90 prezentuje ryc. 15. Pobrano 16 prób o objętości 200 cm<sup>3</sup>. Cztery najniższe próby (37, 34, 32, 30) są ubogie taksonomicznie. Znaleziono w nich pozostałości ramienic jak również roślin wodnych takich jak: *Najas marina*, *Myriophyllum spicatum*, *Potamogeton natans*, *Potamogeton sp.* Grupę drzew i krzewów reprezentuje m.in. *Carpinus betulus*, którego pozostałości (owoce) należą do rzadkości w analizowanych materiałach i występują tylko w niższych warstwach rdzenia MG-1/90. Wszystkie próby notują nieliczne pozostałości chwastów, grupa roślin zielnych jest reprezentowana przez pojedyncze znaleziska. W próbie 30 natrafiono na szczątki *Prunus sp.*

Lista oznaczonych taksonów w próbach 27–3 jest długa i bogata. Znaleziska roślin uprawnych obejmują

szczątki *Panicum miliaceum*, *Linum usitatissimum*, *Brassica campestris*, *B. nigra*, *Pirus sp.*, *Prunus insititia*, *Prunus avium/cerasus* i *Secale cereale*. Skład gatunkowy grupy chwastów jest bardzo zbliżony do opisanych z przyczółka.

15. Diagram roślinnych grup ekologicznych dla profilu MG — 1/90  
w — rośliny wodne; b — błotne; d — drzewa; z — zielne; ch — chwasty; u — uprawne.

16. Diagram zbiorczy dla profilu MG  
— 1/90



Także proporcje pomiędzy poszczególnymi grupami ekologicznymi są podobne. W próbach 25 – 5 nie zanotowano szczątków roślin wodnych. Pomimo to, grupa ta jest reprezentowana przez oospory ramienic, a także owoce *Potamogeton natans*, *Potamogeton sp.*, *Myriophyllum spicatum* i *Najas marina*. Wśród gatunków dziko rosnących wykorzystywanych przez człowieka zanotowano pozostałości *Prunus spinosa*, *Corylus avellana*, *Rubus caesius*, *Rubus idaeus*, *Rubus fruticosus*, *Fragaria vesca*, *Fragaria viridis*.

Najbogatsze taksonomicznie są próby 27, 8, 5 i 3. Wskaźnik różnorodności osiąga najwyższe dla rdzenia wartości w próbach 27 i 5. Krzywe liczby gatunków, liczby szczątków i wskaźnika różnorodności od najniższych prób wykazują tendencję wzrostową (ryc. 16).

## 7.2. Giecz

### Profil G-2B/90

Z sondażowego rdzenia G-2B/90 o długości 2,5 m pobrano 22 próby o objętości 100 cm<sup>3</sup>. Rozmieszczenie prób przedstawiono na diagramie zbiorczym (ryc. 18). Diagram roślinnych grup ekologicznych opracowany dla rdzenia G-2B/90 przedstawia rycina 17. Osady rdzenia G-2B/90 nie zostały poddane analizie *Cladocera*.

Odcinek profilu o długości 180 cm reprezentują dwadzieścia dwie próby (1 – 22). Opracowany dla omawianego fragmentu profilu diagram prezentuje serie wszystkich roślinnych grup ekologicznych. Wszystkie próby, za wyjątkiem 8, 17, 18, 19, 20 i 22, notują udział pozostałości roślin uprawnych. Lista gatunków uprawnych nie odbiega od innych opisanych z mostu i grobli w Gieczu. Przeważają

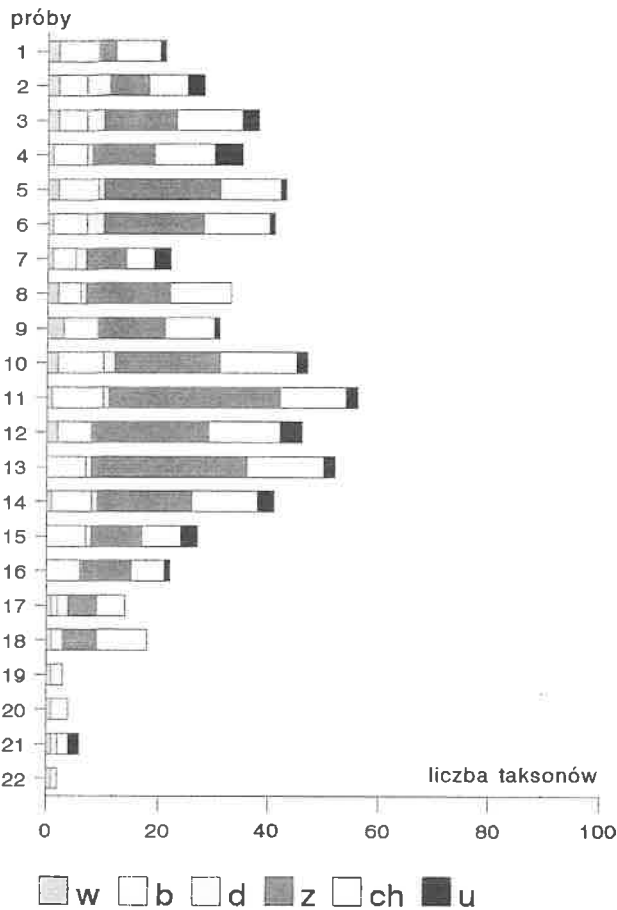
szczątki *Panicum miliaceum* i *Linum usitatissimum*, zanotowano także zwęglone pozostałości zbóż *Cerealia* indet. Do cennych, rzadkich znalezisk należy nasiono *Cucumis sativus*. Do innych, nieczęsto spotykanych znalezisk należą pozostałości *Papaver somniferum*. W grupie chwastów dominują nasiona *Agrostemma githago*, gatunki rodzaju *Chenopodium*, *Polygonum*, *Setaria*. Drzewa i krzewy reprezentują orzeszki *Betula pubescens/verrucosa*, *Alnus glutinosa* jak również pozostałości gatunków wykorzystywanych przez człowieka jak *Rubus idaeus*, *Rubus caesius*, *Corylus avellana*. Dużym udziałem charakteryzuje się grupa pozostałych roślin zielnych, której wartości w kilku próbach są dwa razy większe niż grupy chwastów i uprawnych razem. We wszystkich próbach za wyjątkiem 13 znaleziono pozostałości roślin wodnych. Obok oospor ramienic, najliczniej występują owocki *Potamogeton crispus*, *Nymphaea alba* i nasiona *Nuphar luteum*.

Obraz prezentowany przez diagram roślinnych grup ekologicznych nie odbiega od pozostałych profili z Gieczu.

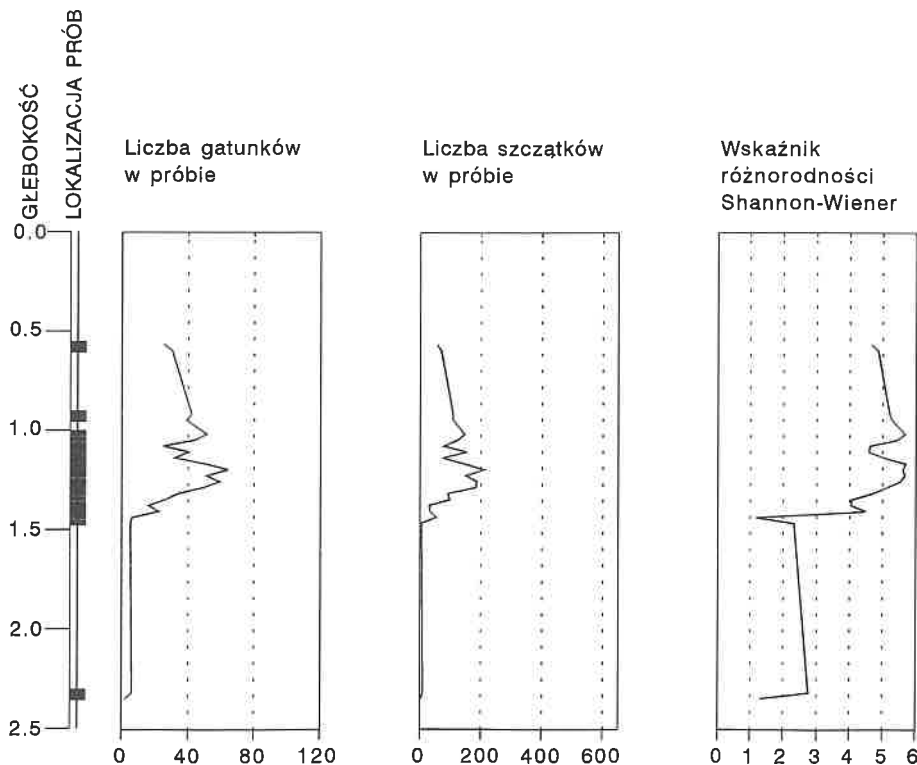
Krzywe liczby gatunków i liczby szczątków na diagramie zbiorczym mają podobny przebieg. Krzywa wskaźnika różnorodności długo utrzymuje się na najwyższym poziomie osiągając maksimum w próbie 5 oraz 10, 11, 12, i 13. Wysokie wartości wskaźnika wskazują na skład botaniczny prób odzwierciedlający różnorodność siedlisk roślinnych w otoczeniu stanowiska.

### Profil G3-/90

Z rdzenia G-3-/90 o długości 2,5 m pobrano 16 prób o objętości 500 cm<sup>3</sup>. Rozmieszczenie prób na profilu przedstawia rycina 10. Diagram roślinnych grup ekologicznych opracowany dla rdzenia G3-/90 przedstawia rycina 19.



17. Diagram roślinnych grup ekologicznych dla profilu G — 2B/90  
w — rośliny wodne; b — błotne; d — drzewa; z — zielne;  
ch — chwasty; u — uprawne.



18. Diagram zbiorczy dla profilu G — 2B/90

### Calec

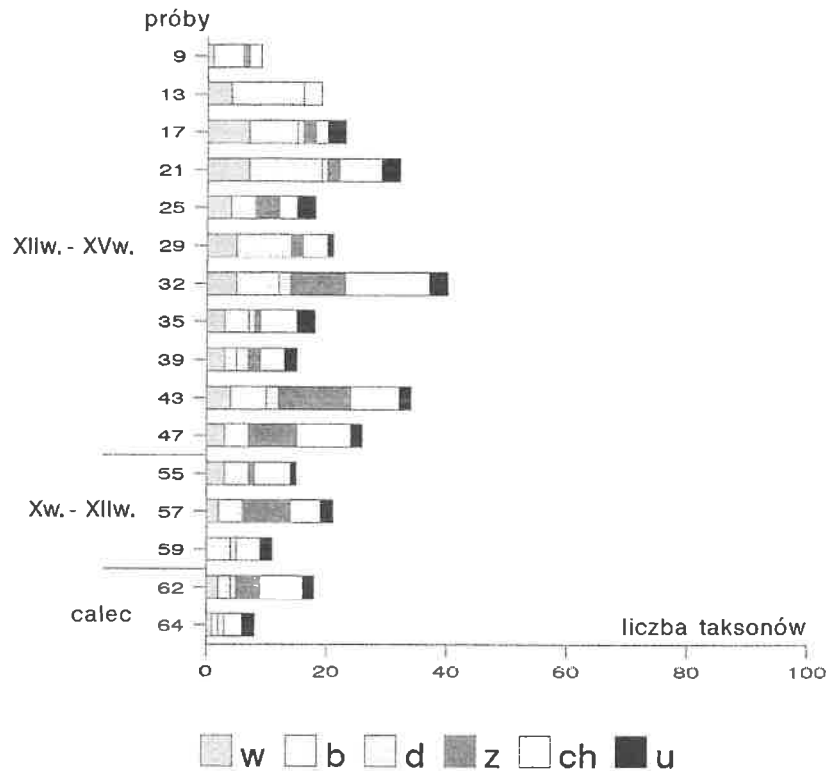
Odcinek osadów o długości 15 cm reprezentują dwie próby (62, 64). Opracowany dla omawianego fragmentu profilu diagram prezentuje serie wszystkich roślinnych grup ekologicznych. Wśród pozostałości roślin uprawnych zanotowano *Linum usitatissimum* i *Panicum miliaceum*. Dość licznie zachowały się szczątki chwastów, w tym nasiona *Agrostemma githago* i *Chenopodium album* oraz owoce gatunków z rodzaju *Polygonum*. W obu próbach zanotowano grupę roślin błotnych, natomiast pozostałości innych roślin zielnych tylko w próbie 62. Rośliny wodne reprezentują szczątki *Nuphar luteum*, *Nymphaea alba*, *Ceratophyllum demersum*.

Krzywe na diagramie zbiorczym (ryc. 20) osiągają szczyt na poziomie bogatszej próby 62. Krzywa *Cladocera* osiąga wartości zbliżone do 50 tys. osobników na 1 cm<sup>3</sup> osadów wskazując na jeziorne warunki depozycji szczątków.

### X – XII w.

Odcinek profilu o długości 25 cm reprezentują trzy próby: 59, 57, 55. Frekwencja na diagramie roślinnych grup ekologicznych nieco wzrasta, przekraczając w próbie 57 liczbę 20. Próba 59 jest jedyną w rdzeniu G3-/90, w której nie zanotowano pozostałości roślin wodnych. Pomimo zmian zachodzących w liczbie notowanych gatunków obraz prezentowany przez diagram jest podobny. We wszystkich seriach roślinnych grup ekologicznych zanotowano grupę roślin uprawnych. Reprezentują ją szczątki *Linum usitatissimum*, *Panicum miliaceum* oraz pojedyncze znalezisko *Cannabis sativa*. Grupa chwastów obejmuje pozostałości *Agrostemma githago*, *Chenopodium al-*

19. Diagram roślinnych grup ekologicznych dla profilu G — 3/90 w — rośliny wodne; b — błotne; d — drzewa; z — zielne; ch — chwasty; u — uprawne.



bum, gatunki rodzaju *Polygonum*, *Setaria* i inne. Rośliny zielne są najliczniej reprezentowane w próbie 57, sięgając 9 taksonów. Pojedyncze znaleziska orzeszków *Betula pubescens/verrucosa* składają się na grupę drzew i krzewów. W grupie roślin wodnych zanotowano szczątki trzech gatunków: *Nymphaea alba*, *Potamogeton crispus* i *Potamogeton mucronatus*.

Krzywe liczby gatunków i wskaźnika różnorodności na diagramie zbiorczym (ryc. 20) są niemal identyczne wskazując najwyższe wartości w próbie 57. Krzywa liczby szczątków zaczyna równomiernie wzrastać od próby 57.

Krzywa *Cladocera* utrzymuje się na poziomie przekraczającym 50 tys. osobników na 1 cm<sup>3</sup> osadów wskazując na jezioro, jako miejsce depozycji szczątków wioślarek.

### XII – XV wiek

Odcinek osadów o długości 140 cm reprezentuje jedenaście prób (47 – 9). Diagram roślinnych grup ekologicznych przedstawia zróżnicowany obraz przeplatających się wzrostów i spadków liczby taksonów. Najwyższe wartości osiągają próby 43, 32, 21, z których przedostatnia jest najbogatsza w całym rdzeniu przekraczając liczbę 40 gatunków. Najniższe wartości wskazują próby 39 i 9. Pozostałości gatunków uprawnych zanotowano niemal we wszystkich próbach. Są wśród nich: *Panicum miliaceum*, *Linum usitatissimum*, *Brassica nigra*, *Brassica campestris*, *Cannabis sativa*, *Prunus avium/cerasus*. Bardzo liczna jest grupa chwastów reprezentowana głównie przez pozostałości *Agrostemma githago*, szczątki gatunków z rodzaju *Chenopodium*, *Polygonum*, *Setaria*, a także pojedyncze znaleziska *Echinochloa crus-galli*. W większości serii roślinnych grup ekologicznych znacząco spada liczba takso-

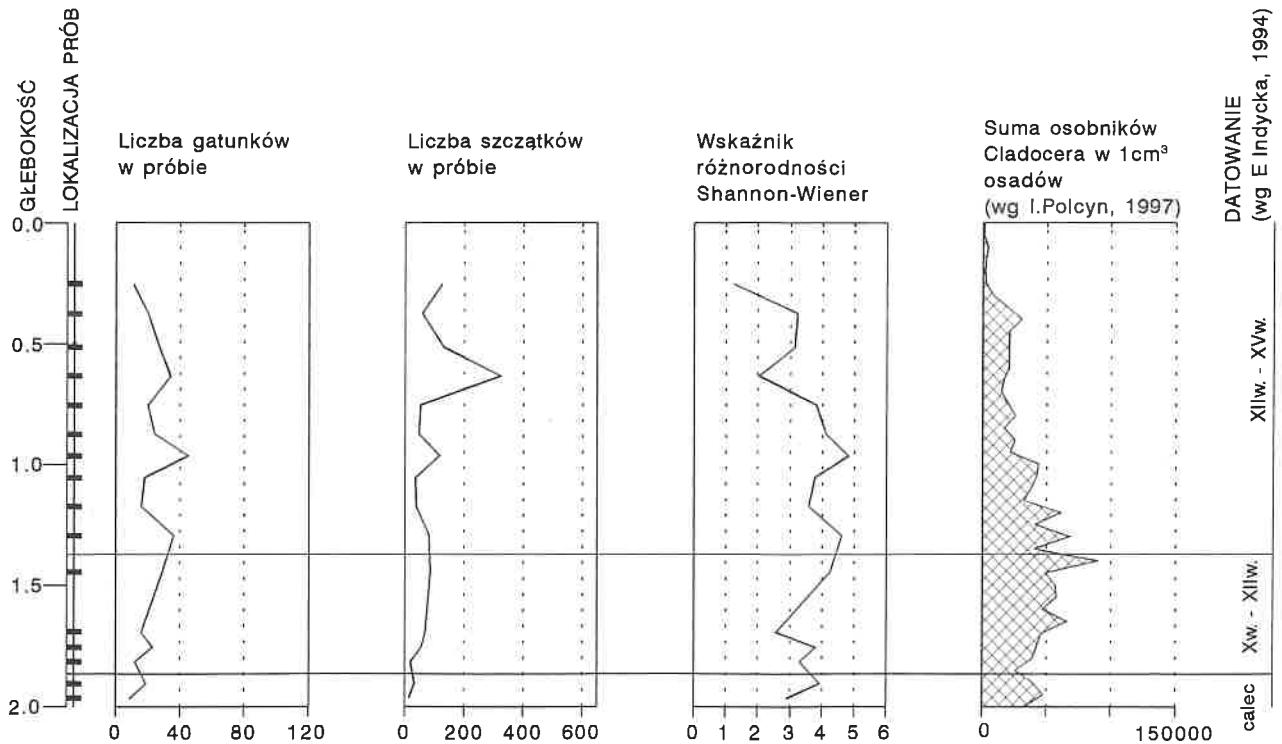
nów reprezentujących grupę pozostałych roślin zielnych. Wyraźnie wzrasta natomiast liczba pozostałości turzyc, *Carex acutiformis*, *C. distans*, *C. paniculata*, *C. pseudocyperus*, oraz innych roślin błotnych jak: *Cicuta virosa*, *Galium elongatum*, *Rumex hydrolapathum*, *Menyanthes trifoliata*.

We wszystkich omawianych próbach zanotowano pozostałości flory roślin wodnych. Najbogatsze taksonomicznie znaleziska zanotowano w próbach 17 i 21. Obok oospor ramienic natrafiono w nich na szczątki roślin naczyniowych jak: *Nuphar luteum*, *Nymphaea alba*, *Ceratophyllum demersum*, *Myriophyllum spicatum*, *Batrachium sp.*, *Potamogeton crispus* i *Potamogeton mucronatus*.

W próbach 13 i 9 nie zanotowano pozostałości roślin uprawnych. Serie grup ekologicznych dla tych prób obejmują chwasty, bogaty zbiór taksonów błotnych z dominującymi *Carex distans* i *Carex pseudocyperus*. Grupę roślin wodnych reprezentują pozostałości *Nuphar luteum*, *Batrachium sp.* i *Potamogeton mucronatus*.

W próbie 21 następuje znaczny wzrost liczby szczątków do ponad 300, wywołany obfitym występowaniem oospor ramienic. To zakłócenie równowagi w próbie na korzyść jednego taksonu znajduje odzwierciedlenie w wartościach wskaźnika różnorodności, który wyraźnie spada. Na odcinku profilu od próby 47 do 25 krzywa wskaźnika różnorodności pokrywa się z przebiegiem pozostałych, osiągając swe maksimum w próbie 32.

Przebieg krzywej *Cladocera* z początku odzwierciedla pewne zaburzenia w sedymentacji, jednakże nie spada poniżej 50 tys. szczątków na 1 cm<sup>3</sup> osadów. Dalej jednak zaczyna stopniowo spadać aż do całkowitego zaniku co odzwierciedla stopniowe wypływanie jeziora aż do zglądowania.



20. Diagram zbiorczy dla profilu G — 3/90

### Profil G-4/90

Z rdzenia G-4/90 o długości 3,5 m pobrano 31 prób o objętości 500 cm<sup>3</sup>. Rozmieszczenie prób na profilu przedstawia ryc. 10. Diagram roślinnych grup ekologicznych opracowany dla rdzenia G4/90 przedstawia ryc. 21.

### Calec

Odcinek osadów o długości 65 cm reprezentują cztery próby (90 – 79), charakteryzujące się niską frekwencją gatunków. W próbach 79 i 83 zanotowano pozostałości dwóch roślin uprawnych: *Panicum miliaceum* i *Linum usitatissimum*. W spągowej próbie 90 znaleziono nasiono gatunku należącego do grupy roślin błotnych *Lythrum salicaria* oraz fragment nasiona *Linum usitatissimum*. Florę wodną reprezentują *Nuphar luteum*, *Najas marina* i *Nymphaea alba*. W grupie drzew i krzewów do wyjątkowych znalezisk należy fragment owoca *Acer* sp. Ponadto znaleziono orzeszki *Betula verrucosa* i *Alnus glutinosa*. Chwasty reprezentowane są przede wszystkim przez nasiona *Chenopodium album* oraz *Polygonum convolvulus* i *Polygonum lapathifolium*.

Krzywa liczby szczątków przedstawiona na diagramie zbiorczym (ryc. 22) stopniowo rośnie, wzrasta też wskaźnik różnorodności. Zarówno krzywa liczby gatunków jak i krzywa wskaźnika różnorodności wskazują najwyższe wartości w próbie 83.

Krzywa *Cladocera* w omawianych warstwach początkowo sięga wartości rzędu 70 tys. osobników na 1 cm<sup>3</sup> osadów po czym dość gwałtownie obniża się do ok. 30 tys. Na diagramie wioślarek opracowanym dla rdzenia G-4/90,

spadek notują wszystkie krzywe, co wskazuje na znaczne wypłylenie jeziora (Polcyn, 1997).

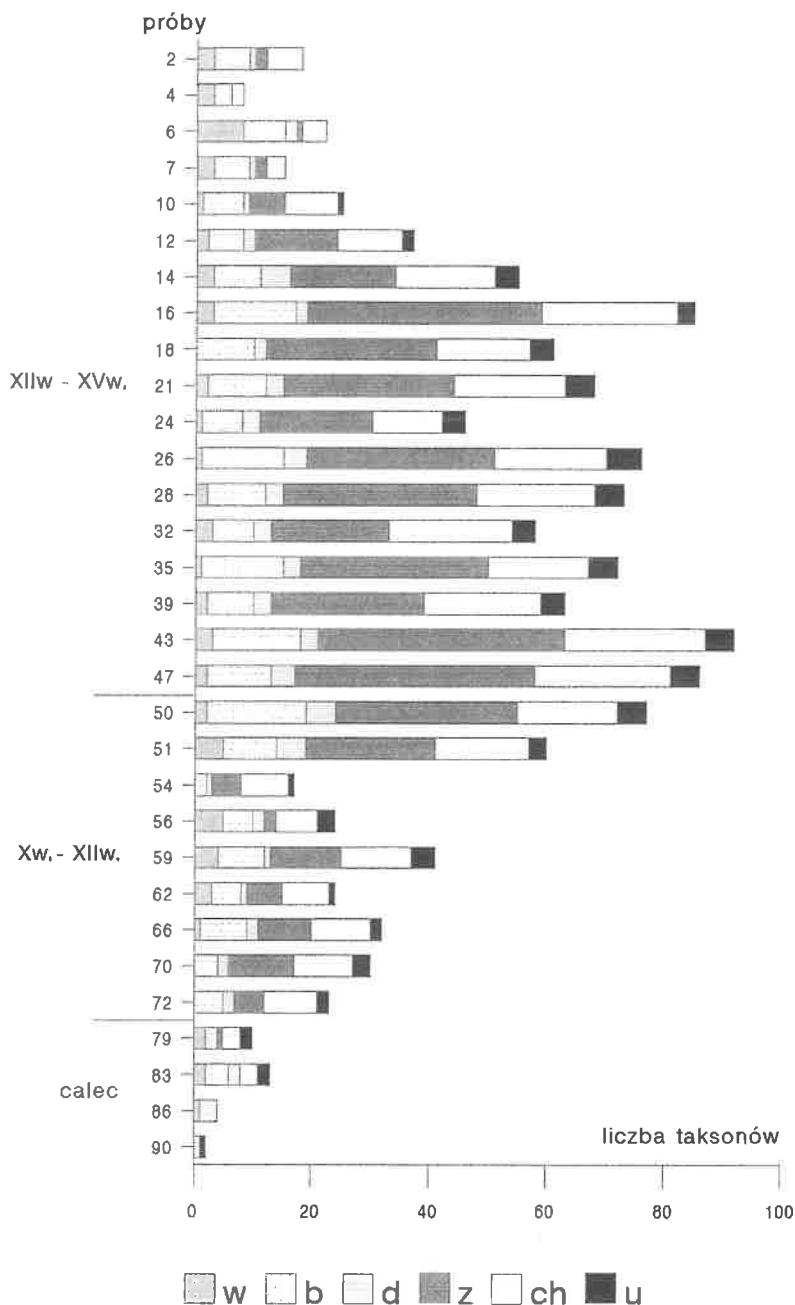
### X – XII wiek

Odcinek profilu o długości 85 cm jest reprezentowany przez dziewięć prób (72 – 50). Rośnie liczba taksonów notowanych w odpowiednich grupach ekologicznych. Wzrost zaczyna się w próbie 72, osiąga maksimum w próbie 59, po czym rozpoczyna się spadek frekwencji, który osiąga najniższe wartości w próbie 54. Pozostałości roślin uprawnych znaleziono we wszystkich próbach. Wśród nich do najczęściej spotykanych i najliczniejszych należą szczątki *Linum usitatissimum* oraz *Panicum miliaceum*. Pozostałe jak: *Prunus avium/cerasus*, *Prunus* sp., *Brassica nigra*, *Brassica campestris*, *Cannabis sativa* notowane są rzadziej.

Grupę chwastów najliczniej reprezentują gatunki rodzaju *Polygonum* i *Chenopodium*. Niemal we wszystkich próbach za wyjątkiem 70 zanotowano nasiona *Agrostemma githago*, a tylko sporadycznie owoce *Bromus secalinus*. Znacznie wzrastają wartości grupy innych zielnych, w skład których wchodzi rośliny chętnie zbierane przez człowieka jak *Fragaria vesca* i *Fragaria viridis*. Wśród drzew i krzewów takimi gatunkami są *Corylus avellana*, *Prunus spinosa* oraz gatunki rodzaju *Rubus*.

Tylko w trzech próbach (72, 70, 54) nie znaleziono szczątków roślin wodnych. W pozostałych obok osoporamienic zanotowano owoce *Potamogeton crispus*, *Potamogeton mucronatus*, *Nymphaea alba*, *Batrachium* sp., *Nuphar luteum*. Przybywa również gatunków grupy roślin błotnych, reprezentujących roślinność strefy brzegowej zbiornika.

21. Diagram roślinnych grup ekologicznych dla profilu G — 4/90 w — rośliny wodne; b — błotne; d — drzewa; z — zielne; ch — chwasty; u — uprawne.



Dwie ostatnie próby w omawianym fragmencie profilu (50, 51) charakteryzuje duży wzrost frekwencji w poszczególnych grupach ekologicznych sięgający razem 80 taksonów. Liczba notowanych gatunków grupy pozostałych roślin zielnych i chwastów podwaja się. Podobnie jak w poprzednich próbach, zanotowano szczątki roślin uprawnych, chwastów, roślin wodnych i błotnych, a także drzew i krzewów.

Krzywe liczby gatunków, liczby szczątków i wskaźnika różnorodności dla omawianego okresu niemal pokrywają się (ryc. 22). Utrzymują tendencję wzrostową załamując się tylko w próbach 62 i 54. Znaczący wzrost notowany jest w próbach 50 i 51. Towarzyszą im najwyższe dla całego rdzenia wartości wskaźnika różnorodności (próba 50) wskazując, że skład botaniczny prób odzwierciedla obraz bogatych, zróżnicowanych siedlisk roślinnych.

Krzywa *Cladocera* utrzymuje się średnio na poziomie 30. tys. osobników w 1 cm<sup>3</sup> osadów i podlega licznym zaburzeniom, które zostały wywołane niestabilnymi warunkami sedymentacji.

**XII – XV w.**

Odcinek profilu o długości 155 cm reprezentuje osiemnaście prób (47 – 2). Spągowe próby 43 i 47, które charakteryzuje największa frekwencja taksonów w całym rdzeniu przekraczająca 90 taksonów. Wartości prezentowane przez diagram są nadal wysokie w próbach 39 – 16, choć przedstawiają one dość zróżnicowany obraz naprzemiennych wzrostów i spadków serii roślinnych grup ekologicznych. Próba 16 ponownie rejestruje jeden z najbogatszych inwentarzy botanicznych w całym profilu. Jest to ostatni wzrost przekraczający liczbę 80 taksonów. Próby 14 – 10 charak-

teryzują się wartościami malejącymi. Próba 10 jest ostatnią, w której zanotowano pozostałości roślin uprawnych. Pomimo wahań frekwencji taksonów zanotowanych w omawianych próbach, obraz prezentowany przez diagram roślinnych grup ekologicznych jest podobny. Proporcje pomiędzy poszczególnymi grupami ekologicznymi nie podlegają większym zmianom. Próby 47 – 10 notują szczątki licznych roślin uprawnych: *Panicum miliaceum*, *Linum usitatissimum*, *Cannabis sativa*, *Brassica campestris*, *Brassica nigra*, *Prunus avium/cerasus*, *Prunus insititia*, *Prunus sp.*, *Pirus sp.*, *Malus sp.* oraz rzadko spotykany *Papaver somniferum* (próba 26). Zanotowano też nieliczne, zwęglone szczątki zbożowe (*Cerealia* indet.), zniszczone w stopniu uniemożliwiającym bliższe oznaczenie.

Bardzo liczną grupę chwastów reprezentują występujące powszechnie szczątki gatunków rodzaju *Chenopodium* (zwłaszcza *Chenopodium album*), rodzajów: *Polygonum*, *Rumex* i *Setaria*. Bardzo często notowano nasiona *Agrostemma githago*, *Thlaspi arvense* i *Viola arvensis/tricolor*. Do rzadkich znalezisk należy *Bromus secalinus*.

Wszystkie serie grup ekologicznych za wyjątkiem próby 18 notują grupę roślin wodnych. Obok oospor ramienic znaleziono pozostałości roślin naczyniowych: *Nymphaea alba*, *Nuphar luteum*, *Ceratophyllum demersum*, *Batrachium sp.* oraz najczęściej i najliczniej rejestrowany *Potamogeton crispus* (zwłaszcza w próbach 39 i 35). Do interesujących, mniej licznych znalezisk należą owocki *Stratiotes aloides* i *Zannichelia palustris*.

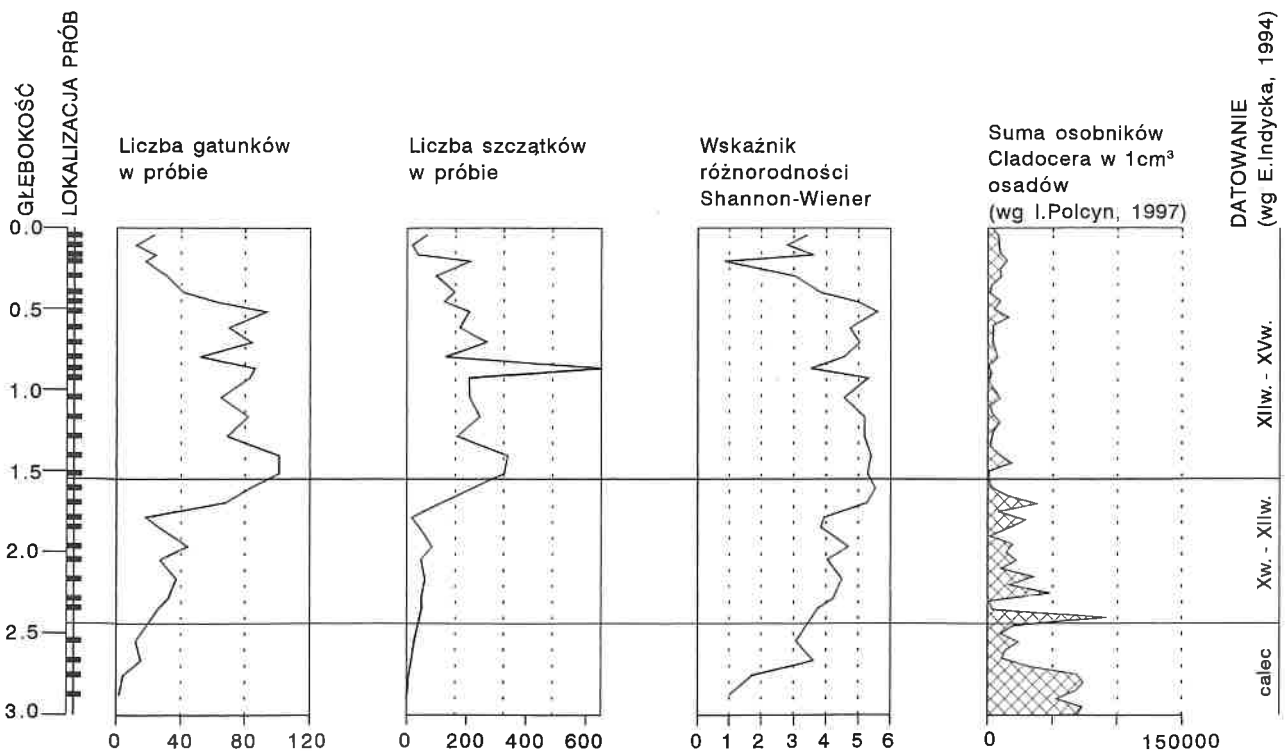
Grupa drzew i krzewów jest reprezentowana przez nieliczne znaleziska orzeszków *Betula pubescens*, *Betula verrucosa* i *Alnus glutinosa*. Do sporadycznych należą ta-

kże znaleziska *Sambucus nigra*, *Sambucus ebulus*, a także *Viburnum opulus*. Wśród przedstawicieli tej grupy chętnie zbieranych przez człowieka znaleziono szczątki gatunków z rodzaju *Rubus*, *Corylus avellana* i *Prunus spinosa*.

Grupę pozostałych roślin zielnych cechuje, często największe, bogactwo taksonomiczne. W opisywanym fragmencie profilu, liczba taksonów tej grupy w przypadku trzech prób przekracza 40, a w pozostałych sporadycznie spada poniżej 30. Często notowano pozostałości *Linum catharticum*, *Luzula multiflora*, *Prunella vulgaris*, *Stellaria media*, gatunki z rodzaju *Potentilla*, *Ranunculus* i inne. Należą tu także wykorzystywane przez człowieka *Fragaria vesca* i *Fragaria viridis*. Do ciekawszych znalezisk należą owocki *Xanthium strumarium*.

Serie grup ekologicznych dla prób 7 – 2 (zdecydowanie uboższych taksonomicznie), wskazują duży udział roślin wodnych i błotnych. Florę wodną reprezentują oospor ramienic i pozostałości roślin naczyniowych: *Ceratophyllum demersum*, *Batrachium sp.*, *Potamogeton mucronatus*, *Potamogeton crispus*, *Nuphar luteum*, a także nieczęsto spotykane w materiałach kopalnych *Stratiotes aloides* i *Ceratophyllum submersum*. W opisywanych próbach nie zanotowano pozostałości roślin uprawnych. W grupie chwastów dominują *Chenopodium album* i *Atriplex* typ *patulum*. Znacznie maleje udział roślin zielnych, który w próbie 4 spada nawet do zera.

Krzywe liczby gatunków i liczby szczątków na diagramie zbiorczym (ryc. 22) mają podobny przebieg. Szczytowi frekwencji gatunków zanotowanemu w próbach 43 i 47 towarzyszy wysoka wartość współczynnika różnorodności. Wskazuje to, że skład botaniczny prób odzwierciedla bo-



22. Diagram zbiorczy dla profilu G — 4/90

gactwo warunków siedliskowych w otoczeniu stanowiska. Dalej następuje spadek krzywych liczby gatunków i liczby szczątków podczas gdy wskaźnik różnorodności nadal utrzymuje się na wysokim poziomie. Wskaźnik znacznie spada na poziomie próby 26. Liczba gatunków z kolei utrzymuje się tu na poziomie średnim dla tego odcinka profilu lecz liczba szczątków gwałtownie wzrasta przekraczając 600. Obniżenie krzywej wskaźnika różnorodności jest wywołane nadreprezentacją w próbie 26 nasion *Juncus bufonius* i *Juncus articulatus*. Dalej wskaźnik ponownie wzrasta, aby w próbie 16 osiągnąć kolejne maksimum po czym notuje długi i wyraźny spadek, by na poziomie próby 7 osiągnąć najniższe wartości w całym rdzeniu porównywalne z próbą 90. W próbie 7 ponownie spada liczba gatunków a rośnie liczba szczątków. Nierównowaga jest wywołana nadreprezentacją oospor ramienic. W próbie 6 liczba gatunków i szczątków nieznacznie, równomiernie wzrasta, co pociąga za sobą podniesienie się krzywej wskaźnika różnorodności do wartości niemal średnich dla rdzenia.

Krzywa *Cladocera* dla omawianego fragmentu profilu nie wykazuje środowiska wodnego, a jedynie proces „namywania” szczątków i krótkotrwałych zalewań.

#### Profil G-5/90

Z rdzenia G-5/90 o długości 2 m pobrano 19 prób o objętości 200 cm<sup>3</sup>. Rozmieszczenie prób na profilu przedstawia rycina 10. Diagram roślinnych grup ekologicznych opracowany dla rdzenia G5-/90 prezentuje rycina 23.

#### X – XII w.

Odcinek profilu o długości 50 cm jest reprezentowany przez cztery próby: 43, 41, 39, 37. Diagram roślinnych grup ekologicznych wykazuje niskie wartości, które nie przekraczają 17 taksonów. We wszystkich próbach zanotowano szczątki roślin uprawnych oraz chwasty. Wśród pozostałości gatunków uprawnych przeważa *Panicum miliaceum* i *Linum usitatissimum*. W próbie 43 zanotowano szczątki *Prunus avium/cerasus*. Grupa chwastów jest zdominowana przez pozostałości *Agrostemma githago*, *Chenopodium album* i gatunki rodzaju *Polygonum*.

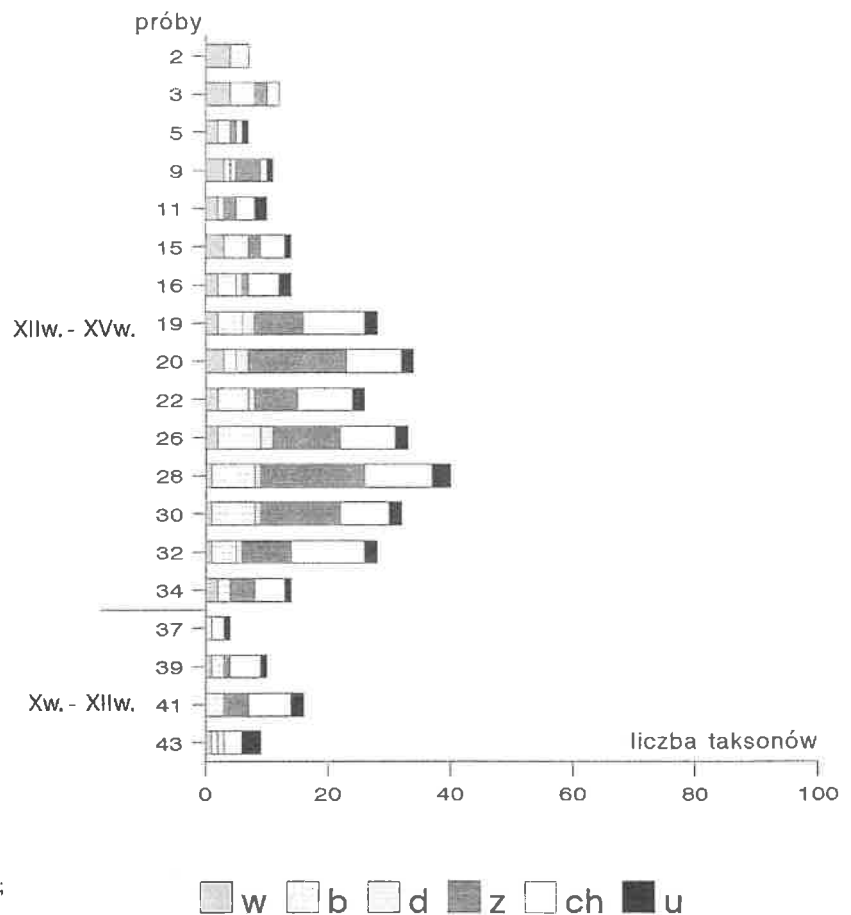
Szczątki roślin wodnych znaleziono w próbach 39 i 43. Są to owoce *Potamogeton crispus* i *Ceratophyllum demersum*.

Krzywa liczby gatunków na diagramie zbiorczym (ryc. 24) wznosi się w najbogatszej taksonomicznie próbie 41, a krzywa liczby szczątków biegnie prosto, a następnie spada niemal do zera w próbie 37. Wskaźnik różnorodności pokrywa się z krzywą liczby gatunków.

Krzywa *Cladocera* wzrasta dwukrotnie do wartości przekraczających 100 tys. osobników na 1 cm<sup>3</sup> osadów, wskazując na jeziorne warunki odkładania osadu. Spadek krzywej do wartości zerowych związany jest z antropogenicznym usypaniem warstwy piasku na dnie zbiornika (ryc. 10).

#### XII – XV w.

Odcinek profilu o długości 120 cm reprezentuje piętnaście prób (34 – 2). Diagram roślinnych grup ekologicz-



23. Diagram roślinnych grup ekologicznych dla profilu G — 5/90 w — rośliny wodne; b — błotne; d — drzewa; z — zielne; ch — chwasty; u — uprawne.



nych rozpoczyna próba 34, od której frekwencja taksonów zaczyna stopniowo wzrastać. Maksimum osiąga w próbie 28 (przekraczając 40 taksonów), po czym znowu zaczyna spadać. Nieco wyższe wartości prezentują próby 20 i 19, które nieznacznie zakłócają rysującą się na diagramie tendencję spadkową.

Pomimo zmian zachodzących w inwentarzach botanicznych, serie grup ekologicznych opracowane dla prób 34 – 5 przedstawiają zbliżony obraz. We wszystkich próbach zanotowano pozostałości roślin uprawnych, a szczególnie liczne są *Linum usitatissimum* i *Panicum miliaceum*. Do pojedynczych znalezisk należy *Brassica nigra*, *Brassica campestris* i *Cannabis sativa*. W grupie chwastów przeważają gatunki rodzaju *Polygonum*, *Rumex* i *Setaria*. Licznie reprezentowana jest *Agrostemma githago* i *Chenopodium album*, dużo rzadszy jest *Bromus secalinus*.

We wszystkich próbach pobranych z omawianego fragmentu profilu zanotowano szczątki roślin wodnych. Obok oospor ramienic natrafiono na nasiona i owoce wodnych roślin naczyniowych, wśród których najliczniejszy jest *Potamogeton crispus*. Pozostałe to *Nuphar luteum*, *Nymphaea alba*, *Batrachium* sp., *Ceratophyllum demersum*. Grupę drzew i krzewów reprezentują m.in. pozostałości wykorzystywanych przez człowieka *Rubus idaeus*, *R. caesius*, *R. fruticosus* oraz *Corylus avellana*.

Znaczny udział w kolejnych seriach roślinnych grup ekologicznych mają gatunki innych roślin zielnych. W próbach 20, 26, 28, 30 ich liczba jest równa grupie roślin uprawnych i chwastów razem wziętych, a nawet ją

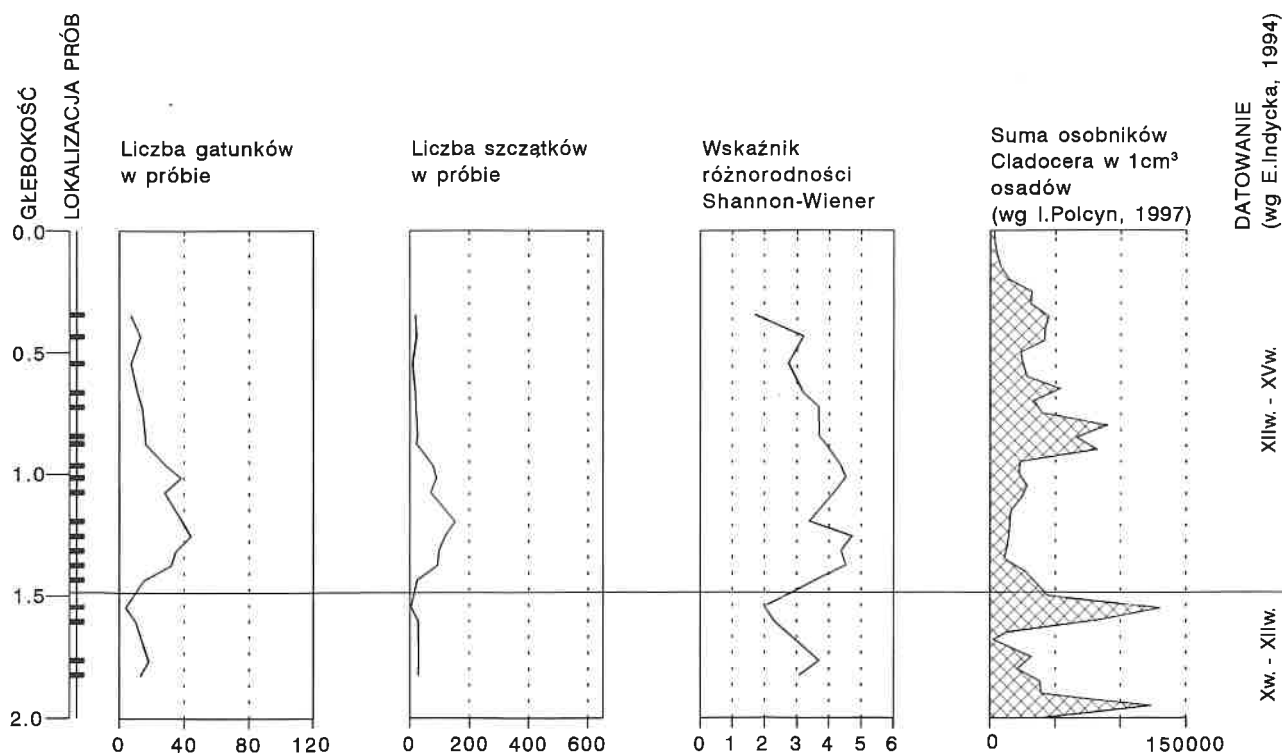
przewyższa. Zanotowano w niej między innymi pozostałości *Fragaria viridis* i *Fragaria vesca*.

We wszystkich seriach relatywnie licznie reprezentowana jest grupa roślin błotnych, wskazująca na bogatą i zróżnicowaną taksonomicznie roślinność przybrzeżną.

W próbach 2 i 3 natrafiono głównie na pozostałości roślin wodnych i błotnych. Są wśród nich oosporami, owocki *Potamogeton mucronatus*, *Potamogeton natans*, *Batrachium* sp. oraz nasiona *Nuphar luteum*. Chwasty i pozostałe zielne zachowały się w liczbie kilku taksonów tylko w próbie 3.

Krzywe liczby gatunków i liczby szczątków na diagramie zbiorczym (ryc. 24) mają bardzo podobny przebieg. Maksimum krzywej liczby gatunków przypada na próbę 28 i również tu, maksymalne wartości dla całego rdzenia osiąga wskaźnik różnorodności. Już w następnej próbie 26 wskaźnik znacznie spada. Jednocześnie krzywa liczby szczątków rośnie, liczby gatunków obniża się. Niskie wartości wskaźnika różnorodności odzwierciedlają tutaj brak równowagi, dominację jednego lub grupy gatunków. W próbie 26 znacznie liczniejsze od innych są pozostałości *Potamogeton crispus*. Dalej, wskaźnik ponownie wzrasta aby na poziomie próby 20 osiągnąć drugą co do wielkości wartość w rdzeniu. Pozostałe krzywe także notują wzrost. Następnie na diagramie pojawia się trwała tendencja spadkowa, urozmaicona niewielkim wzrostem krzywych w próbie 3.

Szczałki *Cladocera* utrzymują się na średnim poziomie 70 tys. osobników na 1 cm<sup>3</sup> osadów. Skład gatunkowy zespołów wioślarek wskazuje na warunki panujące w płytkim, eutroficznym zbiorniku.



24. Diagram zbiorczy dla profilu G — 5/90

## 8. Rekonstrukcja wybranych cech środowiska przyrodniczego wczesnośredniowiecznego Ostrowa Lednickiego i Gieczu w oparciu o ekologiczne liczby wskaźnikowe roślin

Warstwy kulturowe z przyczółka mostu gnieźnieńskiego oraz mostu i grobli w Gieczu dostarczyły licznego i zróżnicowanego taksonomicznie zbioru szczątków botanicznych. Odkryte bogactwo pozostałości flor rozmaitych biotopów kryje fragmenty obrazu wczesnośredniowiecznej szaty roślinnej. Odczytanie tej informacji zależy od doboru techniki interpretacji danych. Spośród metod rekonstrukcji elementów minionego środowiska przyrodniczego w archeobotanice często wykorzystuje się ekologiczne liczby wskaźnikowe roślin. Zestawienia liczb wskaźnikowych oparte są o bioindykacyjne właściwości gatunków, aby na ich podstawie umożliwić ocenę skali oddziaływania zarówno biotycznych jak i abiotycznych właściwości siedliska na zbiorowiska roślinne. Znając właściwości wskaźnikowe subfossilnych gatunków można podjąć próbę charakterystyki określonych cech edaficznych i klimatycznych dawnych siedlisk roślinnych. Na możliwość wykorzystania współczesnych wymagań ekologicznych roślin w analizie danych kopalnych pierwszy zwrócił uwagę Willerding (1978) budując eko-diagram (Öko-Diagramme) dla wczesnośredniowiecznych stanowisk dolnej Saksonii.

Do najczęściej wykorzystywanych i ciągle aktualizowanych zestawień ekologicznych liczb wskaźnikowych roślin należy opracowanie Ellenberga (1991). Wykorzystano je w niniejszej pracy, głównie z uwagi na możliwość porównania otrzymanych wyników z innymi stanowiskami europejskimi.

Liczby wskaźnikowe podane dla gatunków przez Ellenberga określają ich wymagania w stosunku do podstawowych czynników edaficznych i klimatycznych. Dla Lednicy i Gieczu zestawiono liczby, których wymowa jest wykorzystywana w archeobotanice jako narzędzie rekonstrukcji środowiska przyrodniczego w otoczeniu dawnych osiedli ludzkich. Są to: czynnik światła, wilgotności oraz zasobności gleby w azot.

Wyniki przedstawiono w postaci histogramów. Skala pozioma prezentuje kolejne liczby, natomiast skala pionowa przedstawia frekwencję sklasyfikowanych taksonów. Dla poszczególnych czynników Ellenberg wyznaczył klasy kolejno od 1 do 9. Każdy sklasyfikowany gatunek ma przyporządkowaną jedną liczbę na skali, która opisuje typowe dla niego warunki siedliskowe w odniesieniu do

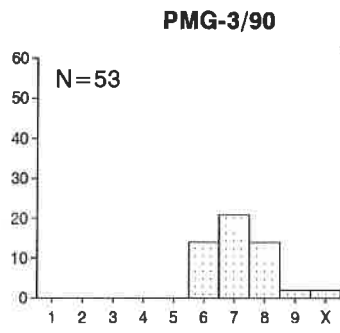
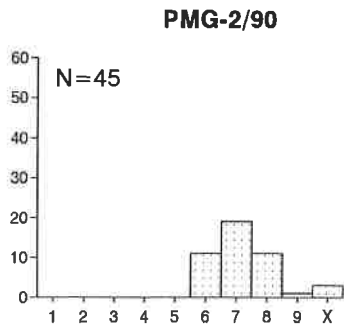
oddziaływania wybranego czynnika. Klasa 1 oznacza najniższe wartości danego czynnika, a 9 najwyższe. Skala dla wilgotności została poszerzona do 12 aby ująć rośliny wodne. Naniesiono na nią także dwie dodatkowe klasy oznaczone symbolem „-” dla wskaźnika zmiennej wilgotności i „=” dla wskaźnika zalewania. Na każdej skali występuje również klasa „x” do której zaliczono taksony scharakteryzowane jako nie posiadające bliżej określonych wymagań.

Diagramy ekologicznych liczb wskaźnikowych opracowano dla wyznaczonych na obu stanowiskach okresów chronologicznych. Wyniki porównano z diagramami ekologicznymi opracowanymi dla wczesnośredniowiecznego Haithabu (Behre 1983) oraz warstwy kulturowej z rejonu reliktyw mostu poznańskiego na Ostrowie Lednickim (Polcyn, npbl.).

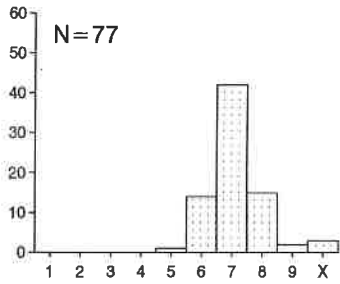
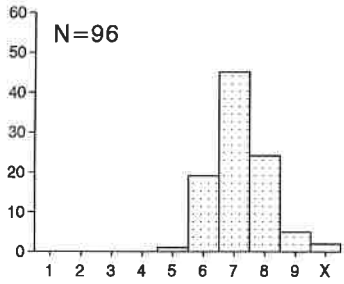
### 8.1. Czynnik światła

Należy do wskaźników klimatycznych i określa zakres tolerancji gatunków na czas i intensywność promieniowania świetlnego.

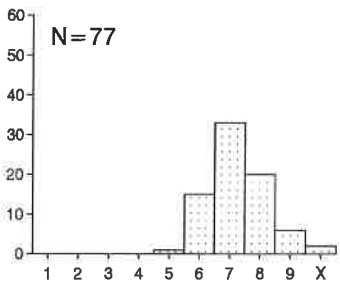
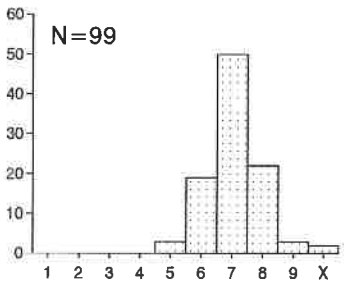
Obraz prezentowany przez diagramy dla wyróżnionych okresów wczesnego średniowiecza zarówno na Lednicy jak i w Gieczu jest bardzo podobny (ryc. 25, 26). Klasy 1 – 3 grupujące gatunki ceniolubne wchodzące w skład zbiorowisk porastających np. dno gęstego lasu nie są reprezentowane. Klasy 4 i 5 obejmujące gatunki zbiorowisk miejsc ocienionych lecz z pewnym dostępem do światła są reprezentowane sporadycznie. Pierwsze, znaczne wartości prezentuje klasa 6, która gromadzi gatunki rosnące w półcieniu, kształtujące zbiorowiska porastające np. widne lasy. We wszystkich diagramach bez względu na lokalizację, okres chronologiczny czy nawet liczbę szczątków wykorzystanych w zestawieniu, największa liczba taksonów została sklasyfikowana w klasie 7. Przedział ten obejmuje gatunki o dość szerokiej tolerancji tzn. preferujące siedliska o pełnym oświetleniu ale także znoszące warunki miejsc okresowo zacięzionych. Mogą to być rośliny wchodzące w skład zbiorowisk porastających pola, siedliska ruderalne lub łąki, a także ekotony — obrzeża zarośli, lasów, miedze. Druga pod względem liczebności jest gru-



XII i XIIIw.



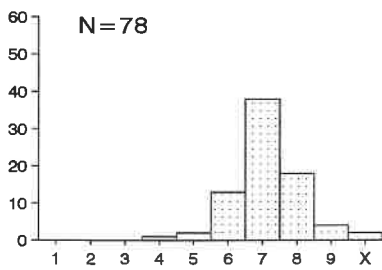
2pok. XIw. - 1pok. XIw.



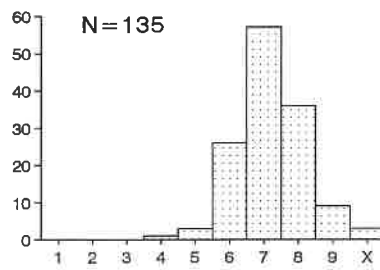
2pok. Xw. - 1pok. XIw.

25. Przyczółek mostu gnieźnieńskiego. Diagramy ekologicznych liczb wskaźnikowych dla czynnika światła

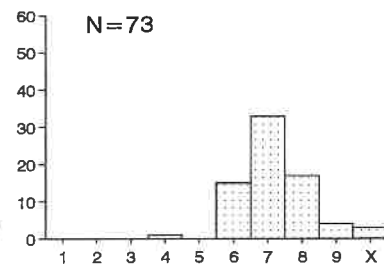
**G-3/90**



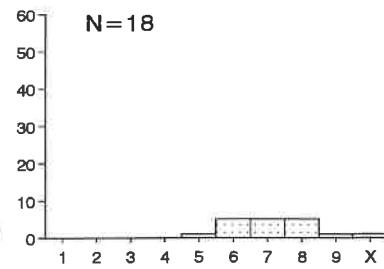
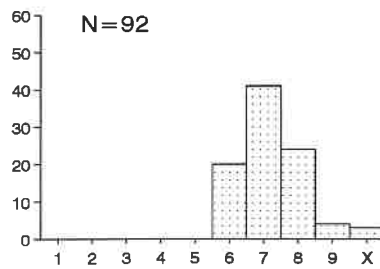
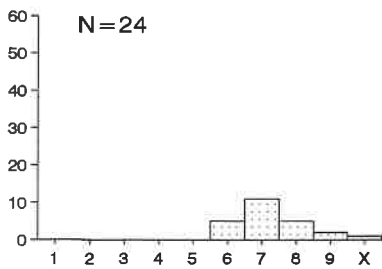
**G-4/90**



**G-5/90**



XIIw. - XVw.



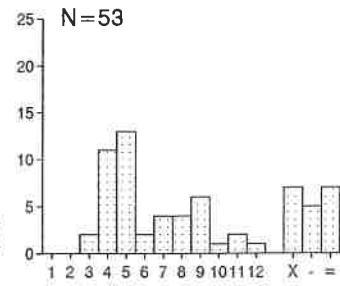
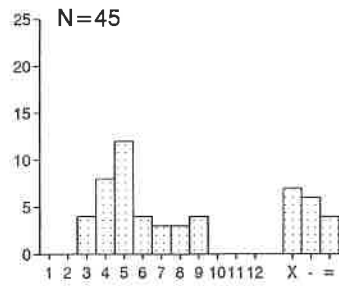
Xw. - XIw.

26. Most i grobla w Gieczu. Diagramy ekologicznych liczb wskaźnikowych dla czynnika światła

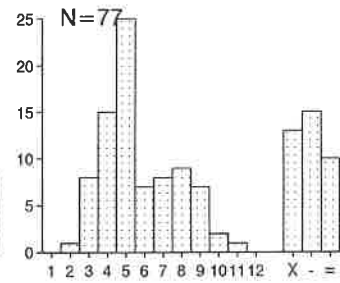
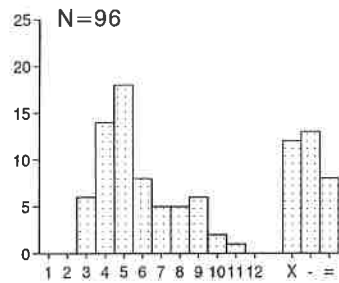
27. Przyczółek mostu gnieźnieńskiego.  
 Diagramy ekologicznych liczb wskaźnikowych  
 dla czynnika wilgoci

**PMG-2/90**

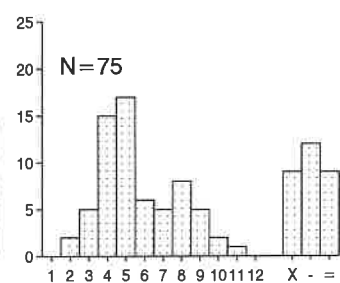
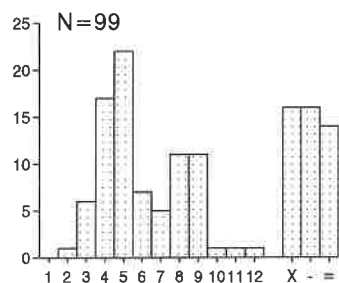
**PMG-3/90**



XII i XIIIw.



2 poł. XIw. - 1 poł. XIIw.



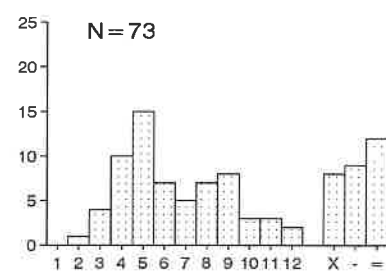
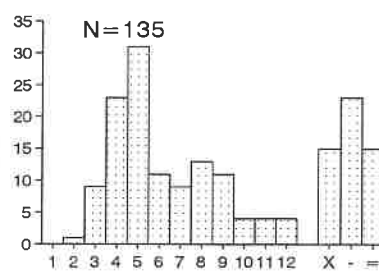
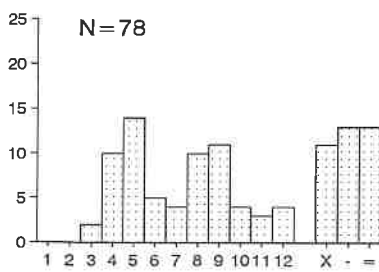
2 poł. Xw. - 1 poł. XIw.

28. Most i grobla w Gieczu. Diagramy  
 ekologicznych liczb wskaźnikowych dla  
 czynnika wilgoci

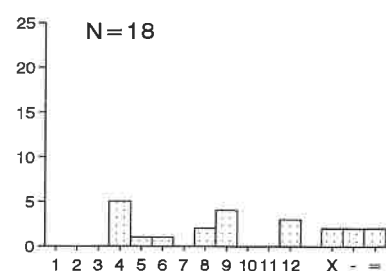
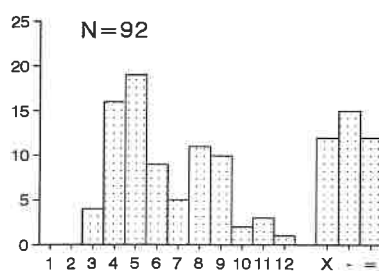
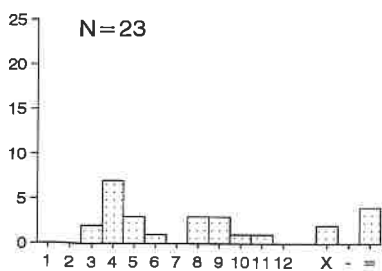
**G-3/90**

**G-4/90**

**G-5/90**

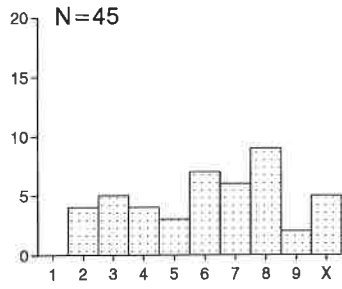


XIIw. - XVw.

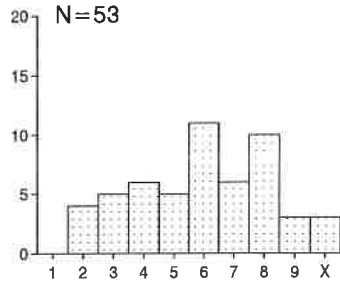


Xw. - XIw.

**PMG-2/90**



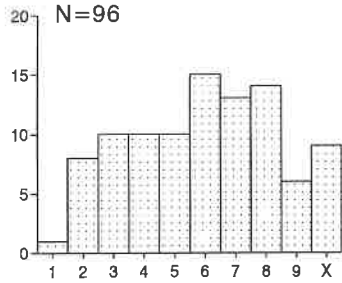
**PMG-3/90**



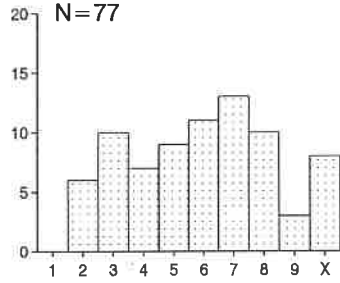
XII i XIIlw.

29. Przyczółek mostu gnieźnieńskiego. Diagramy ekologicznych liczb wskaźnikowych dla czynnika azotu

**N=96**

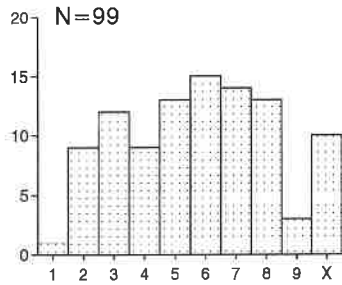


**N=77**

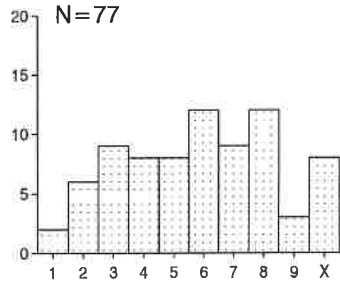


2pok. XIw. - 1pok. XIlw.

**N=99**



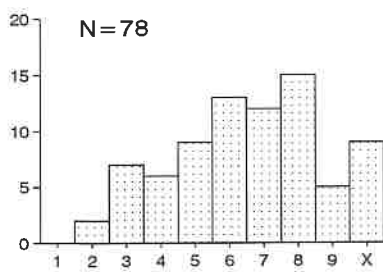
**N=77**



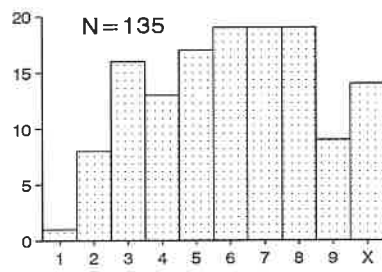
2pok. Xw. - 1pok. XIw.

30. Most i grobla w Gieczu. Diagramy ekologicznych liczb wskaźnikowych dla czynnika azotu

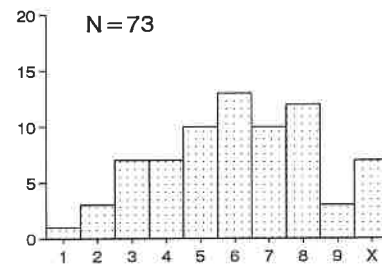
**G-3/90**



**G-4/90**

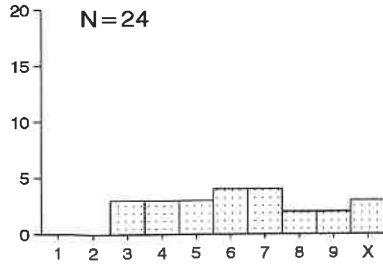


**G-5/90**

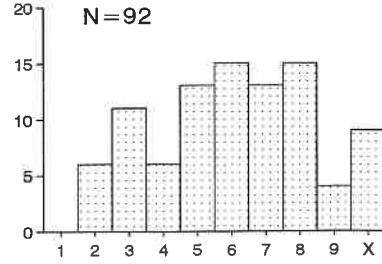


XIw. - XVw.

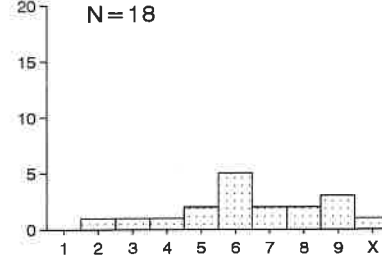
**N=24**



**N=92**



**N=18**



Xw. - XIw.

pa roślin światłolubnych, reprezentowana przez klasę 8 i 9. Sklasyfikowano tu głównie gatunki spotykane na siedliskach odkształconych antropogenicznie, porastające otwarte, bezdrzewne tereny.

Zdaniem Behre (1983), wskaźnik światła odzwierciedla stopień ingerencji człowieka w szatę roślinną. Diagramy światła opracowane dla Haithabu i mostu poznańskiego na Ostrowie Lednickim przedstawiają bardzo podobny obraz do powyżej opisanego. Wskazują one, że w bezpośrednim sąsiedztwie stanowisk rozległe tereny bezdrzewne, w pełni eksponowane na światło słoneczne, graniczyły z obszarami pócienienia, porośniętymi zaroślami lub, przereźdzonym, świetlistym lasem.

## 8.2. Czynniki wilgoci

Należy do wskaźników edaficznych i określa udział rozmaitych siedlisk w zależności od stosunków hydrologicznych. Obraz prezentowany przez diagramy dla wyróżnionych okresów wczesnego średniowiecza zarówno na Lednicy jak i Giecza jest zbliżony. Duża rozpiętość wartości rozrzuconych między klasą 2 a 12 prezentuje szerokie spektrum biotopów, których pozostałości zachowały się w materiałach kopalnych (ryc. 27, 28).

Gatunki preferujące siedliska bardzo suche, kserotermiczne ujęte w klasie 1 i 2 notowane są sporadycznie. Klasa 3, wskaźnik siedlisk suchych, w większości diagramów nie wykracza ponad wartości średnie. Wyraźny wzrost liczby taksonów odnotowano natomiast w przedziale 4 i 5, który grupuje gatunki wchodzące w skład zbiorowisk porastających gleby umiarkowanie wilgotne. Wzrost jest widoczny we wszystkich diagramach na obu stanowiskach bez względu na liczbę sklasyfikowanych szczątków. Średnie wartości charakteryzują dwie następne klasy 6 i 7, które obejmują gatunki wskaźnikowe dla gleb wilgotnych. Ponowne podwyższenie liczby notowanych taksonów w większości diagramów notowane jest w przedziale 8 i 9 do którego zaklasyfikowano gatunki porastające gleby o dużym stopniu nasączenia wodą. Do sformułowania klas 10, 11, 12 wykorzystano właściwości wskaźnikowe roślin wodnych. Klasa 10 obejmuje gatunki, znoszące dłuższe okresy wynurzenia związane ze spadkami poziomu wody. Następna grupuje rośliny ukorzenione pod wodą, których liście pływają po powierzchni oraz rośliny swobodnie pływające w toni wodnej. Do klasy 12 zaliczono rośliny żyjące w całkowitym zanurzeniu. W diagramach z przyczółka mostu gnieźnieńskiego na Ostrowie Lednickim poszczególne klasy roślin wodnych reprezentowane są nieregularnie, a czasem w ogóle (PMG-2/90, XII i XII w.). W Gieczu flora wodna jest bardziej różnorodna i liczna.

Wysokie wartości we wszystkich diagramach na obu stanowiskach przedstawiają klasy wskaźników zmiennej wilgotności oraz wskaźników zalewania. Wysoki udział tej ostatniej, zestawiony wraz z dużą liczbą gatunków skupionych w przedziale 8 i 9 świadczy o bogactwie roślinności siedlisk wilgotnych i okresowo zalanych takich jak np. przybrzeżna strefa szuwarów czy wilgotne, zabagnione łąki.

Diagramy wilgotności opracowane dla Haithabu i mostu poznańskiego na Ostrowie Lednickim prezentują niemal identyczny obraz.

## 8.3. Czynniki azotu

Należy do wskaźników edaficznych i podobnie jak czynnik światła może wskazywać przemiany dokonywane przez człowieka w środowisku, gdyż przyjmuje się, że wzrost zawartości azotu w glebie jest bezpośrednio związany z siedliskami ludzkimi oraz z charakterystycznym dla nich typem roślinności ruderalnej. Przy ocenie diagramów nie można pominąć faktu, iż również gleby torfowe są z natury bogate w azot (Dobrzański, Zawadzki, 1981), a siedliska bagienne z pewnością odgrywały znaczną rolę w biocenozach wczesnośredniowiecznego Ostrowa Lednickiego i Giecza (por. czynnik wilgotności).

Diagramy ekologiczne prezentują zróżnicowany rozkład wartości w przedziale skali od 1 do 9, wskazując na szeroką gamę taksonów reprezentujących zarówno siedliska naturalne jak i antropogeniczne (ryc. 29, 30). Z dużą dozą prawdopodobieństwa można przyjąć, że wartości przedstawione po lewej stronie skali, odpowiadające glebom mało zasobnym w azot pochodzą z siedlisk naturalnych.

Najrzadziej notowano gatunki siedlisk skrajnie ubogich w azot, których przedstawicielem jest klasa 1. W przeważającej liczbie diagramów wśród wskaźników siedlisk mniej zasobnych w ten pierwiastek najwyższe wartości notuje klasa 3. Jednakże większość taksonów we wszystkich diagramach w wyznaczonych okresach chronologicznych, jest skoncentrowana w prawej części skali, w przedziale 6 – 8. Reprezentowane są tutaj gatunki budujące nitrofilne zbiorowiska roślinne porastające bądź siedliska ruderalo-segetalne bądź bogate w azot siedliska telmatyczne. Klasa 8 została uznana przez Ellenberga za wskaźnikową dla gleb bardzo zasobnych w azot.

Diagram ekologiczny opracowany dla Haithabu i mostu poznańskiego prezentuje podobnie zróżnicowane wartości, rozciągnięte na całej długości skali.

## 9. Uwagi na temat wybranych zbiorowisk roślinnych w otoczeniu wczesnośredniowiecznego Ostrowa Lednickiego i Gieczu

Diagramy ekologicznych liczb wskaźnikowych roślin świadczą o różnorodności siedlisk roślinnych wokół wczesnośredniowiecznego Ostrowa Lednickiego i Gieczu. Podczas analizy archeobotanicznej oznaczono 257 taksonów roślinnych, które tysiąc lat temu budowały fitocenozy zbiorowisk zarówno naturalnych jak i w różny sposób zmieszczonych w wyniku gospodarczej działalności człowieka. Zastosowanie dzisiejszych powiązań fitosocjologicznych do opisu minionych formacji roślinnych na podstawie materiałów archeobotanicznych wywołuje szereg dyskusji. Chociaż współczesne zbiorowiska roślin występujące w Polsce są dość dobrze poznane i usystematyzowane (Medwecka-Kornaś et al 1977, Matuszkiewicz 1984), wykorzystanie dzisiejszych układów fitosocjologicznych i ich systematyki w interpretacji danych archeobotanicznych wymaga dużej ostrożności. Nawet przy założeniu, że w tak nieodległym okresie historycznym jak wczesne średniowiecze zbiorowiska roślin były zbliżone do dzisiejszych, istotnym problemem jest to, że materiał kopalny jest fragmentaryczny i nie odzwierciedla całego bogactwa florystycznego dawnych zespołów (Küster 1991).

Przyjmuje się, że przy tendencji do zmian układów socjologicznych, preferencje ekologiczne gatunków nie zmieniają się. Cecha ta została wykorzystana w rozdziale poprzednim do charakterystyki wczesnośredniowiecznych warunków klimatyczno-glebowych. Celem niniejszego rozdziału jest opis, w oparciu o kopalny materiał botaniczny, roślinności wchodzącej w skład najpospolitszych biotopów w otoczeniu dawnego Ostrowa Lednickiego i Gieczu. Szczególna uwaga zostanie poświęcona roślinom uprawianym i użytkowanym przez człowieka.

### 9.1 Zbiorowiska roślin wodnych

Zestawienie gatunków roślin wodnych, które zanotowano w materiałach z wykopalisk na Ostrowie Lednickim i w Gieczu przedstawia tabela 13. Rekonstrukcja fitocenzoz wodnych w rejonie wczesnośredniowiecznego przyczółka nie jest łatwa, gdyż jak wskazują diagramy roślinnych grup ekologicznych pozostałości roślin wodnych są reprezentowane sporadycznie. Razem, na stanowisku zanotowano 11 taksonów. Najbogatsze gatunkowo zespoły szczątków roślin wodnych zanotowano w najniższych

próbach rdzenia PMG-2/90 i MG-1/90. Pierwszy z wymienionych nie pochodzi z wczesnego średniowiecza a czas jego depozycji można datować na schyłek ostatniego glacjału (por. rozdz. 7.1). Zanotowano następujące taksony: *Potamogeton pectinatus*, *Najas marina*, *Nymphaea alba*, *Myriophyllum spicatum*. Nieznany jest czas akumulacji drugiego zespołu. Gatunki tam zanotowane to *Najas marina*, *Potamogeton natans*, *Myriophyllum spicatum*.

W diagramach roślinnych grup ekologicznych z Gieczu rośliny wodne są reprezentowane w większości serii. Diagramy ekologicznych liczb wskaźnikowych roślin opracowane dla czynnika wilgotności wskazują, że znaleziska pozostałości gatunków wodnych w Gieczu były częstsze i bardziej zróżnicowane taksonomicznie. Na szczególną uwagę zasługują szczątki gatunków, których znaleziska mają wyraźną wymowę paleoekologiczną. Należą do nich nasiona *Stratiotes aloides*, które odkryto w stropowych warstwach rdzenia G-4/90. Osoka aloesowata jest byliną wodną, która zasiedla głównie płytkie zbiorniki z wodą stojącą o podłożu pokrytym grubą warstwą mułu i osadów organicznych. Rozmnaża się głównie wegetywnie, jest ekspansywna, ma duży udział w zarastaniu zbiornika. W procesie łądowacenia swobodnej powierzchni wodnej zbiorników fitocenozy omawianego zespołu stanowią zwykle ostatnie stadium roślinności wodnej i ustępują w dalszej sukcesji ziemnowodnym zbiorowiskom szuwarowym (Matuszkiewicz 1984). Znaleziska nasion tej rośliny wskazują, że osady w których je zanotowano były akumulowane w zbiorniku znajdującym się w zaawansowanym stadium wypłykania.

Do bardzo licznych znalezisk należą owocki *Potamogeton crispus*, które notowano licznie w wielu warstwach kulturowych mostu i grobli w Gieczu. Rdestnice kędzierzawe są roślinami podwodnymi, które preferują płytkie, eutroficzne zbiorniki o organiczno-mulistym podłożu. Gatunek ten nie zasiedla miejsc silnie wypłyconych, często występuje masowo tworząc gęste łąny (Podbielkowski, Tomaszewicz, 1996).

Innym, ważnym komponentem zbiorowisk wodnych zbiornika w Gieczu były *Ceratophyllum demersum* i *C. submersum*. Rogatek krótkosztykowy jest reprezentowany przez pojedyncze znalezisko, kilka owoców zarejestrowano w jednej ze stropowych prób rdzenia G-4/90.

TABELA 13. Zestawienie gatunków roślin wodnych znanych z wykopalisk na Ostrowie Lednickim i w Gieczu, 1 — most poznański (Polcyn, npbl), 2 — przyczółek mostu gnieźnieńskiego, 3 — grodzisko, most i grobla (Klichowska, 1954), 4 — most i grobla.

Nazwa taksonu	Ostrów Lednicki		Giecz	
	I	2	3	4
<b>Rośliny swobodnie pływające</b>				
<i>Ceratophyllum demersum</i>				+
<i>C. submersum</i>			+	+
<i>Myriophyllum spicatum</i>	+	+		+
<b>Rośliny całkowicie zanurzone</b>				
<i>Batrachium sp.</i>	+	+		+
<i>Najas marina</i>	+	+		+
<i>Potamogeton cf. acutifolius</i>	+			
<i>Potamogeton cf. alpinus</i>	+	+		
<i>Potamogeton crispus</i>				+
<i>Potamogeton cf. filiformis</i>	+			
<i>Potamogeton gramineus</i>	+			
<i>Potamogeton cf. lucens</i>	+			
<i>Potamogeton mucronatus</i>				+
<i>P. pectinatus</i>		+		
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	+			
<i>P. praelongus</i>				+
<i>Potamogeton pusillus</i>	+		+	
<i>Potamogeton cf. pusillus</i>		+		
<i>Zannichelia palustris</i>	+			+
<b>Rośliny zanurzone o liściach pływających na powierzchni wody</b>				
<i>Potamogeton natans</i>	+	+		+
<i>Potamogeton cf. natans</i>		+		
<i>Nuphar luteum</i>		+		+
<i>Nymphaea alba</i>		+	+	+
<b>Inne</b>				
<i>Stratiotes aloides</i> L.				+

Pozostałości rogotka sztywnego są znacznie liczniejsze, znajdowano je pospolicie w większości warstw analizowanych profili. Gatunki *Ceratophyllum* są roślinami podwodnymi, wolno pływającymi. Mają zbliżone wymagania ekologiczne, porastają wody eutroficzne, stojące, płytkie lub średnio głębokie, często występują masowo tworząc gęste zarośla (Podbielkowski, Tomaszewicz, 1996).

W wielu warstwach kulturowych mostu i grobli w Gieczu notowano nasiona *Nuphar luteum* i *Nymphaea alba*. Gatunki te cechują się podobnymi wymaganiami siedliskowymi i stąd często występują razem. Zarówno grązel żółty jak i grzybień biały są roślinami zakorzenionymi na dnie, wytwarzającymi liście pływające na powierzchni wody. Porastają zbiorniki eutroficzne o wodach stojących i podłożu mulistym. Często są wiodącymi składnikami zbiorowisk strefy roślin o liściach pływających, nierzadko wnikają w strefę szuwarów.

Osady kryjące pozostałości wczesnośredniowiecznego mostu i grobli były akumulowane w warunkach głębszej części litoralu w strefie limnicznej środowiska akumulacji. Głębokość zbiornika w okolicy przepawy prawdopodobnie nie przekraczała 2 m. Porastały go zbiorowiska roślin podwodnych (*Potamogeton crispus*), roślin o liściach pływających (*Nuphar luteum*, *Nymphaea*

*alba*), oraz zbiorowiska roślin swobodnie pływających w toni wodnej (*Ceratophyllum demersum* i *C. submersum*). Podłoże zbiornika było muliste, woda stojąca, latem nagrzewająca się.

Depozycja warstw stropowych miała miejsce w warunkach silnie wypłyconego jeziora, o bardzo mulistym, grząskim dnie, porośniętego przez fitocenozy *Stratiotes aloides*.

## 9.2 Zbiorowiska roślin strefy telmatycznej

Grupa roślin błotnych jest najczęściej notowana we wszystkich diagramach roślinnych grup ekologicznych z przyczółka mostu gnieźnieńskiego na Ostrowie Lednickim oraz mostu i grobli w Gieczu. Lista gatunków błotnych, których pozostałości znaleziono na obu stanowiskach przekracza 40 taksonów. Liczne i bogate znaleziska szczątków roślin telmatycznych przedstawiają obraz dobrze rozwiniętej, bogatej florystycznie roślinności bagiennej, która porastała brzegi Ostrowa Lednickiego i zbiornika w Gieczu.

Najbardziej wysunięty w ton jeziora pas szuwarów tworzyły zbiorowiska dużych bylin jednoliściennych jak *Phragmites communis*, *Schoenoplectus lacustris*, *S. Tabernaemontani*, *Typha sp.*, *Sparganium ramosum*. Fitocenozy te graniczyły z zespołami roślin wodnych o liściach pływających, z którymi się wzajemnie przenikały budując zbiorowiska wodno-szuwarowe. W skład szuwaru wchodziły także duże byliny dwuliścienne jak *Rumex hydrolapathum* czy *Alisma plantago aquatica*. Bardziej przybrzeżną, płytszą strefę zajmowały turzycowiska bagienne, zbudowane z gatunków wysokich turzyc: *Carex acutiformis*, *Carex Hudsonii*, *Carex pseudocyperus*, *Carex rostrata*, *Carex vulpina*. Zbiorowiska turzycowe prawdopodobnie tworzyły mozaikę gatunkową z *Dryopteris thelypteris*, *Galium palustre*, *Menyanthes trifoliata*, *Cicuta virosa*, *Iris pseudoacorus*, *Poa palustris* i in. Z zespołami wysokich turzyc graniczyły i przeplatały się płaty roślinności zbiorowisk olsowych. *Alnus glutinosa*, której owocki oznaczono na obu stanowiskach, była komponentem zbiorowisk nadbrzeżnych zarówno w okolicy przyczółka mostu gnieźnieńskiego jak i z mostu i grobli w Gieczu. Olsza czarna jest głównym składnikiem lasów bagiennych porastających mokre i żyzne gleby torfowe. Zbiorowiska olsowe charakteryzujące się swoistą hydrologią, rozwijają się w miejscach okresowo podtapianych, a często bywają zalane wodą przez cały rok. Tworzą wtedy wyniesienia, które porasta roślinność leśna, w zalanych obniżeniach rozwija się bagienna roślinność szuwarowa. W warunkach naturalnych olsy kończą serie sukcesyjne na torfowiskach niskich (Matuszkiewicz 1984).

Przerzedzanie drzewostanu w wyniku wycinki, wypas zwierząt jak również zmiany lokalnego systemu hydrologicznego prowadzą do degeneracji olsów. Jest bardzo prawdopodobne założenie, że ani na Ostrowie Lednickim ani w Gieczu wczesnośredniowieczne zbiorowiska lasów bagiennych nie występowały w swej naturalnej postaci.

Do ciekawych znalezisk należą nasiona *Isolepis setacea* dotąd nie notowane w materiałach archeobotanicznych z wczesnego średniowiecza. Ta niewielka roślina porasta siedliska wilgotne i mokre o podłożu mineralnym.



Obecnie tworzy zbiorowiska z drobnymi sitowatymi i ci-borowatymi np. z *Cyperus fuscus*, *C. flavescens*, oraz *Juncus bufonius*.

Okresowo wysychające miejsca w okolicy brzegu jeziora mogły zajmować zbiorowiska *Bidens cernuus*, *B. tripartitus*, *Ranunculus sceleratus*, *R. maritimus*, *Polygonum hydropiper*. Niekiedy, w czasach współczesnych zdarza się, że w przypadku niszczenia przez działalność człowieka zbiorowisk szuwarowych, gatunki rodzaju *Bidens* przenikają do nich (Podbielkowski, Tomaszewicz 1996). Nie można wykluczyć, że podobne zjawisko zachodziło w przeszłości.

W strefie eulitoralnej jeziora, charakteryzującej się zmiennością poziomu wody odkładały się osady, deponujące odkrywane współcześnie przez archeologów elementy konstrukcyjne przyczółka mostu gnieźnieńskiego na Ostrowie Lednickim. Znikoma obecność diaspor roślin wodnych, relatywnie licznie reprezentowana grupa roślin błotnych oraz litologia warstw świadczy, że akumulacja osadów kulturowych miała miejsce w płytszej części litoralu, w strefie sedentacji osadów biogenicznych. Przyczółek mostu gnieźnieńskiego, w przeważającej części czasu jego użytkowania otaczały mniej lub bardziej zniekształcone zbiorowiska szuwarowo bagienne o składzie florystycznym opisanym powyżej.

### 9.3 Drzewa

Pośród wszystkich zanotowanych pozostałości roślinnych, drzewa były reprezentowane najrzadziej. Najczęściej i najliczniej notowano orzeszki brzoź *Betula pubescens/verrucosa*, *Betula verrucosa*, *B. pubescens*. Brzozy, zwłaszcza *Betula pubescens* mogły rosnąć na siedliskach olsowych. Nie można jednakże wykluczyć, że bardzo lotne owocki tego gatunku przywędrowały z daleka, z miejsc porośniętych zbiorowiskami leśnymi z grupy borów sosnowych bądź borów mieszanych.

W najniższych próbach rdzenia PMG-2/90 znaleziono pozostałości brzoź krzewinkowych *Betula sect. nana*. Szczątki te pochodzą najprawdopodobniej ze schyłkowego okresu ostatniego zlodowacenia.

Do pojedynczych znalezisk należy napotkany w warstwach kulturowych mostu i grobli w Gieczu fragment owocka *Acer sp.* oraz kilka orzeszków *Carpinus betulus* odkrytych w osadach rdzenia MG-1/90. Gatunki te wchodziły w skład zbiorowisk wilgotnych lasów z grupy współczesnych łągów jesionowo-olsowych oraz niskich grądów, których fragmenty mogły być częścią wczesnośredniowiecznego krajobrazu.

Zarówno na Ostrowie Lednickim jak i w Gieczu notowano orzeszki *Alnus glutinosa*. Zbiorowiska olsowe i ich miejsce w strefie roślinności bagiennej zostały omówione w poprzednim rozdziale.

### 9.4 Chwasty pól uprawnych i zbiorowiska siedlisk antropogenicznych

Disponując listą roślin kopalnych pochodzących z warstw kulturowych uzyskujemy dość ogólny wgląd

w zbiorowiska roślinne, które mogły się rozwijać w otoczeniu badanych obiektów. Choć spektrum reprezentowanych siedlisk jest zazwyczaj szerokie, możliwe jest wskazanie gatunków, potencjalnych chwastów roślin uprawnych. Szczególnie przydatne do tego celu są archeobotaniczne dane porównawcze, opublikowane listy gatunków zanieczyszczających próby zboża jak np. datowane na XI – XII wiek n.e. materiały z Przemysła (Wieserowa 1967) lub Ostrowa Lednickiego (Polcyn 1995).

Tabela 14 przedstawia zestawienie gatunków, które najprawdopodobniej wchodziły w skład zbiorowisk chwastów na polach uprawnych wokół wczesnośredniowiecznego Ostrowa Lednickiego i Gieczu. Większość z nich wg. obserwacji autora często towarzyszy dzisiejszym uprawom w okolicy jeziora Lednica.

Zarówno siedliska polne jak i ruderalne charakteryzują się pewnymi cechami wspólnymi, przede wszystkim żyznymi, bogatymi w sole mineralne i związki azotowe glebami. Dlatego pewna grupa bardzo nitrofilnych gatunków flory segetalnej, zwłaszcza z grupy chwastów roślin okopowych z pewnością zajmowała także inne siedliska antropogenicznie odkształcone jak śmietniska, przycha-

TABELA 14. Zestawienie chwastów pól uprawnych znanych z wykopalisk na Ostrowie Lednickim i w Gieczu, 1 — wypelnisko naczynia wczesnośredniowiecznego (Polcyn 1995); 2 — most poznański (Polcyn, npbl), 3 — przyczółek mostu gnieźnieńskiego, 4 — grodzisko, most i grobla (Klichowska 1954), 5 — most i grobla

Nazwa taksonu	Ostrów Lednicki			Giecz	
	1	2	3	4	5
<b>Chwasty zbóż</b>					
<i>Agrostemma githago</i>	+	+	+	+	+
<i>Bromus secalinus</i>	+		+		+
<i>Centaurea cyanus</i>			+		+
<i>Cirsium arvense</i>		+	+		+
<i>Galium spurium</i>	+				
<i>Lithospermum arvense</i>	+				
<i>Lolium temulentum</i>	+	+	+		+
<i>Melandrium album</i>	+	+	+	+	+
<i>Polygonum convolvulus</i>	+				
<i>Neslia paniculata</i>			+		
<i>Papaver rhoas/dubium</i>	+	+	+	+	+
<i>Ranunculus acer</i>	+	+	+	+	+
<i>Ranunculus repens</i>	+	+	+		+
<i>Spergula arvensis</i>			+		+
<i>Thlaspi arvense</i>	+	+	+		+
<i>Viola arvensis/tricolor</i>					
<b>Chwasty okopowych</b>					
<i>Agropyron repens</i>	+		+		+
<i>Annagalis arvensis</i>					+
<i>Capsella bursa-pastoris</i>		+	+		+
<i>Chenopodium album</i>	+	+	+	+	+
<i>Chenopodium hybridum</i>	+		+	+	+
<i>Chenopodium polyspermum</i>			+		+
<i>Echinochloa crus-galli</i>			+		+
<i>Polygonum lapathifolium s.l.</i>	+	+	+	+	+
<i>Polygonum persicaria</i>	+		+	+	+
<i>Setaria glauca</i>	+	+	+	+	+
<i>Setaria verticillata/viridis</i>	+		+		+
<i>Setaria viridis</i>				+	

cia, przydroża, tereny wydeptywane. Miejsca te mogły ponadto porastać znane z Ostrowa Lednickiego i Giecza *Plantago maior*, *Polygonum aviculare*, *Carduus crispus*, *Urtica dioica*, *Urtica urens*, *Rumex crispus*, *Poa annua*, *Malva silvestris*, *Descurainia sophia* i inne.

Pozostałości licznych gatunków pochodzą z grupy fitocenoz łąkowych i pastwiskowych. Są to tereny pozbawione drzew i zarośli, porośnięte przez zbiorowiska wieloletnich bylin — traw, turzyc i roślin dwuliściennych. Łąki i pastwiska powstają w wyniku działalności gospodarczej człowieka i dlatego mają charakter wtórny, zarastając tereny z natury leśne. Z uwagi na wiejski charakter wczesnośredniowiecznej gospodarki były one bardzo ważnym elementem krajobrazu w okolicy Ostrowa Lednickiego i Giecza. Okresowe koszenie i wypas sprzyjały powstawaniu spontanicznych zbiorowisk półnaturalnych (Matuszkiewicz 1984) o bogatej florze, która zmieniała się w zależności od stosunków wilgotności podłoża oraz zasobność gleby w składniki mineralne i organiczne. Na podstawie gatunków zanotowanych w warstwach kulturowych przyczółka mostu gnieźnieńskiego i mostu i grobli w Gieczu można wyróżnić dwa główne typy siedlisk, które we wczesnym średniowieczu pokryte były zbiorowiskami łąkowymi i pastwiskowymi. Pierwszy z nich to siedliska żyznych gleb torfowych i próchnicznych, o wysokim poziomie wód gruntowych, które zwłaszcza wczesną wiosną są zalane wodą. Mogły być to tereny odsłonięte w miejscu wycięcia wilgotnego lasu na których rozwijały się zbiorowiska *Poa pratensis/trivialis*, *Filipendula ulmaria*, *Cirsium oleraceum*, *Galium uliginosum*, *Juncus conglomeratus*, *Lychnis flos-cuculi*, *Achillea ptarmica*, *Thalictrum flavum*, *Scirpus silvaticus* i inne. Na glebach świeżych o wilgotności umiarkowanej, nie zalewanych w ciągu roku rozwijały się zbiorowiska z: *Poa pratensis/trivialis*, *Bromus mollis*, *Ranunculu sardous*, *Heracleum sphondylium*, *Crepis biennis*, *Melandrium rubrum*, *Trifolium repens*, *Daucus carota*, i inne. W miejscach gdzie zespoły roślinne poddawane były intensywnemu obgryzaniu i deptaniu przez pasące się zwierzęta, mogły pojawiać się takie gatunki jak: *Potentilla anserina*, *Potentilla reptans*, *Plantago major*, *Poa annua*. Niewykluczone też, że niektóre taksony ze zbiorowisk łąk i pastwisk wchodziły okresowo w skład zbiorowisk chwastów pól, zwłaszcza jeśli te graniczyły ze sobą.

## 9.5 Rośliny uprawne

### 9.5.1 Zboża

Zestawienie roślin uprawnych z wczesnego średniowiecza znalezionych w wykopaliskach na Ostrowie Lednickim i w Gieczu przedstawia tabela 15. Jednymi z najczęściej i najliczniej notowanych szczątków botanicznych na przyczółku mostu gnieźnieńskiego na Ostrowie Lednickim oraz moście i grobli w Gieczu są niezwęglone plewki prosa, (*Panicum miliaceum*). Znaleziska ziarniaków tego zboża są rzadkie, zachowane wyłącznie w stanie zwęglonym. W badaniach Klichowskiej (1954) proso było

trzecim, co do liczby zarejestrowanych pozostałości, zaraz po pszenicy i życie.

Nie ulega wątpliwości, że roślina ta, dobrze znosząca suszę, nie wymagająca dobrych gleb była jedną z podstawowych upraw zbożowych mieszkańców wczesnośredniowiecznego Ostrowa Lednickiego i Giecza. Ziarno prosa jest bogate w proteiny i witaminy, a pod względem odżywczym kasza jaglana przewyższa kaszę gryczaną, co nadaje jej cechy wartościowego pokarmu dietetycznego. Nie bez znaczenia pozostaje fakt, że plewy i słoma tej trawy są cenną paszą dla zwierząt (Herse 1986).

Z innych pozostałości zbożowych na przyczółku mostu gnieźnieńskiego zanotowano trzy zwęglone ziarniaki żyta (*Secale cereale*), a w warstwach kulturowych mostu i grobli w Gieczu jeden zwęglony ziarniak pszenicy (*Triticum sp*). W niewielkiej liczbie znaleziono także szczątki nieokreślonych pozostałości zbożowych (*Cerealia indet.*). Były one zniszczone w stopniu uniemożliwiającym bliższe oznaczenie taksonomiczne.

### 9.5.2 Rośliny włóknodajne i oleiste

Drugim pod względem liczby znalezisk gatunkiem uprawnym jest len (*Linum usitatissimum*).

Niezwęglone nasiona, fragmenty owoców i łodygi (paździerz) zachowały się zarówno na przyczółku mostu gnieźnieńskiego oraz moście i grobli. Znaczne nagromadzenie szczątków tej rośliny w warstwach kulturowych świadczy co najmniej o produkcji surowca tkackiego na obu stanowiskach. Biorąc pod uwagę, że w X – XII wieku Ostrów Lednicki i Giecz były dużymi centrami osadniczymi, można sądzić, że produkowano tam także przędzę i gotowe wyroby. Rozwój takich rzemioł jak sukiennictwo, powroźnictwo i płóciennictwo we wczesnym średniowieczu poświadczają znaleziska archeologiczne. Zaliczyć do nich można przęśliki, bijaki do przerobu słomy lnianej lub konopnej na włókna oraz wrzeciona, z których jedno wraz z pozostałościami nici zostało znalezione na Ostrowie Lednickim (Żurowski 1952).

Uprawa *Linum usitatissimum* ma długą tradycję o czym świadczą między innymi nazwy odmian wymienione w Zielniku Syreniusza z 1613 roku (Sobisiak 1968). Na produkcję i przetwórstwo lnu wskazują znaleziska szczątków tego gatunku w wykopaliskach archeologicznych wczesnośredniowiecznego Gniezna, Poznania, Santoka i Bonikowa (Kostrzewski 1965; Hensel 1987). Podczas gdy len dostarczał włókna głównie dla produkcji odzieży, włókno konopii służyło do wyrobu powrozów, sznurów i sieci, a jedynie wyjątkowo do produkcji tkanin (Sobisiak 1968). Owoce *Cannabis sativa* są notowane mniej licznie na obu stanowiskach, najprawdopodobniej jednak dowodzą uprawy tej rośliny w celach użytkowych.

Najprawdopodobniej mniej istotne znaczenie gospodarcze miał fakt, że z siemienia lnianego można wytłoczyć jadalny olej, a ponadto może być ono wykorzystane jako dodatek do pożywienia. Cechy te natomiast z pewnością miały podstawowe znaczenie przy uprawie maku. Pojedyncze, niezwęglone nasiona *Papaver somni-*

TABELA 15. Zestawienie roślin uprawnych znanych z wykopalisk na Ostrowie Lednickim i w Gieczu, 1 — wypełnisko naczynia wczesnośredniowiecznego (Polcyn 1995); 2 — most poznański (Polcyn, npbl), 3 — przyczółek mostu gnieźnieńskiego, 4 — grodzisko, most i grobla (Klichowska 1954), 5 — most i grobla

Nazwa taksonu	Ostrów Lednicki			Giecz	
	1	2	3	4	5
<b>Zboża</b>					
<i>Avena sativa/A.fatua</i>	+				
<i>Cerealia indet.</i>			+		+
<i>Hordeum vulgare</i>	+				
<i>Hordeum sp.</i>				+	
<i>Panicum miliaceum</i>	+	+	+	+	+
<i>Secale cereale</i>	+		+	+	
<i>Triticum aestivum s.l.</i>	+				
<i>Triticum compactum</i>				+	
<i>Triticum vulgare</i>				+	
<i>Triticum sp.</i>				+	+
<b>Rośliny włókniste i oleiste</b>					
<i>Linum usitatissimum</i>	+	+	+	+	+
<i>Canabis sativa</i>			+	+	+
<i>Papaver somniferum</i>		+	+		+
<b>Rośliny strączkowe i warzywa</b>					
<i>Brassica campestris</i>			+		+
<i>Brassica nigra</i>			+		+
<i>Cucumis sativus</i>				+	+
<i>Lens culinaris</i>	+				
<i>Pisum sativum</i>				+	
<i>Vicia faba</i>				+	
<b>Rośliny sadownicze</b>					
<i>Malus sp.</i>			+		+
<i>Pirus communis</i>				+	
<i>Pirus sp.</i>			+		+
<i>Prunus avium/cerasus</i>			+		+
<i>Prunus insititia</i>			+		+
<i>Prunus sp.</i>			+	+	+

ferum znaleziono w warstwach kulturowych przyczółka mostu gnieźnieńskiego na Ostrowie Lednickim oraz mostu i grobli w Gieczu. Zdaniem Moszyńskiego (1967), mak jest rośliną uprawną, od dawna znaną Słowianom. Nasiona tej rośliny dodawano do potraw obrzędowych, a do dziś jest ona jednym z elementów tradycyjnej wicherzy wigilijnej.

### 9.5.3 Warzywa

Wśród pozostałości warzyw zanotowano nasiona kapusty polnej-rzepy (*Brassica campestris*) i kapusty czarnej, nazywanej też gorczycą czarną (*Brassica nigra*). Oba gatunki wytwarzają jadalną bulwę korzeniową, a z ich nasion można wytoczyć olej. Słowo „rzepa” (rěpa) jest bardzo stare i ma znaczenie ogólnosłowiańskie (Brückner 1985). Dawniej na wsi rzepę pieczono jak ziemniaki (Moszyński 1967), a na Rusi była jednakowo jak one ceniona aż do XIX w (Hensel 1987).

Bardzo cenną rośliną warzywniczą był *Cucumis sativus*. Pojedyncze nasiona ogórka znane są z warstw kulturowych mostu i grobli w Gieczu. Ogórek jest rośliną bar-

dzo delikatną i wymagającą. Jego uprawa świadczy o zaawansowanym poziomie sztuki ogrodniczej.

### 9.5.4 Drzewa owocowe

W warstwach kulturowych przyczółka mostu gnieźnieńskiego na Ostrowie Lednickim oraz mostu i grobli w Gieczu pozostałości drzew owocowych należały do znalezisk rzadkich. Napotkano całe okazy lub fragmenty niezwęglonych pestek wiśni/czereśni (*Prunus avium/cerasus*), jabłoni i grusz (*Pirus sp.* i *Malus sp.*) oraz śliw (*Prunus insititia*). Zdaniem Jaronia (1939) pestki w wykopaliskach archeologicznych mogą pochodzić zarówno z gatunków uprawianych jak i z drzew które rosły dziko w pobliżu osiedli ludzkich. Hodowla drzew owocowych we wczesnym średniowieczu była raczej prymitywna, produkowano liczne formy, często przejściowe. Stąd, na podstawie cech morfologicznych pojedynczych fragmentów pestek, które się najczęściej zachowały w warstwach archeologicznych na przyczółku mostu gnieźnieńskiego oraz mostu i grobli, nie sposób było oznaczyć gatunek czy odmianę.

### 9.6 Rośliny zbierane

Do roślin, których owoce były zbierane w naturze należała z pewnością leszczyna (*Corylus avellana*). Liczne fragmenty orzechów laskowych notowano w wielu warstwach kulturowych przyczółka mostu gnieźnieńskiego na Ostrowie Lednickim oraz moście i grobli w Gieczu. Gatunek ten przypuszczalnie w obfitości porastał wilgotne, eutroficzne, olsowe siedliska w strefie przybrzeżnej zbiorników tworząc wraz z bogatym florystycznie runem wielogatunkowe zarośla.

Do chętnie zbieranych z uwagi na walory smakowe owoców z pewnością należały maliny (*Rubus idaeus*), jeżyny (*Rubus caesius*) oraz poziomki (*Fragaria vesca*, *F. viridis*). Gatunki te najprawdopodobniej wchodziły w skład nitrofilnych zbiorowisk porastających poręby leśne lub pożarowiska, leśne polany, przerzedzone drzewostany, rozpoczynając często wtórną sukcesję lasu. Zapewne znajdowano je również w fitocenozach ekotonowych np. w miejscu zetknięcia zbiorowisk leśno-zaroślowych z trawistymi (Matuszkiewicz 1984). Z podobnych siedlisk mogły być zbierane *Sambucus nigra* i *Prunus spinosa*. Bez czarny, jak podają źródła etnograficzne był wykorzystywany głównie do celów farbiarskich (Moszyński 1967). Owoce śliwy tarniny zbierano raczej w celach konsumpcyjnych. Są one cierpkie i kwaśne, do spożycia nadają się dopiero po przemarnięciu. Są dobrym surowcem do robienia przetworów owocowych.

W warstwach kulturowych zachowały się też niezwęglone owocki chmielu. *Humulus lupulus* jest naturalnym składnikiem wilgotnych zarośli i lasów łęgowych a także olesów. Od wieków wykorzystuje się go w browarnictwie jako dodatek do piwa. Niewykluczone, że był uprawiany w okolicy jeziora Lednica i Gieczu we wczesnym średniowieczu.

## 10. Podsumowanie i wnioski

Badaniom archeobotanicznym poddano 7 rdzeni osadów biogenicznych o łącznej długości 17,08 m. Przeanalizowano 148 prób z których wyizolowano i oznaczono 20112 pozostałości botanicznych. Frekwencja taksonomiczna owoców i nasion była wysoka przekraczając w niektórych próbach 90 taksonów (rdzeń G-4/90). Do najczęściej i najliczniej notowanych należą nasiona komosy (*Chenopodium album*), plewki prosa (*Panicum miliaceum*) oraz ich fragmenty, a także owoce rdestu szczawio-listnego (*Polygonum lapathifolium s.l.*).

1. Pozostałości krzewinkowych brzoź *Betula sect. nana*, na które natrafiono w najniższych próbach rdzenia PMG-2/90, wskazują na odległy, późnoglacialny wiek akumulacji osadów poprzedzających warstwy kulturowe przyczółka mostu gnieźnieńskiego na Ostrowie Lednickim.
2. Dla analizowanych rdzeni opracowano diagramy roślinnych grup ekologicznych. Wynika z nich, że niemal we wszystkich analizowanych próbach znajdowano pozostałości roślin uprawnych i chwastów. W oparciu o kryteria botaniczne analizowane osady noszą cechy warstw kulturowych.
3. Warstwy w rejonie mostu i grobli w Gieczu, którą zgodnie z oceną archeologiczną zaliczono do „calca”, nie są nim w sensie botanicznym ponieważ odkryto w nich ekofakty archeobotaniczne, wskaźniki warstwy kulturowej. Należą do nich warstwa 9, 10 i 11.
4. Warstwy kulturowe w rdzeniach z przyczółka mostu gnieźnieńskiego charakteryzują się niską liczbą zachowanych szczątków roślin wodnych. Fakt ten wskazuje na telmatyczne środowisko akumulacji osadów. Warstwy kulturowe odkładane były w procesie sedentacji, w torfotwórczej strefie szuwaru i olsu. Krzywa zbiorcza szczątków *Cladocera* dla rdzeni PMG-2/90 i PMG-3/90 potwierdza opisane warunki, świadcząc o okresowym zalewaniu obiektu przez wody jeziora.  
W okresie między 2 poł. X w. a 1 poł. XI w. krzywa *Cladocera* opracowana dla rdzenia PMG-3/90 sugeruje dłuższe zalanie przyczółka przez wody jeziora Lednica. Fakt ten jednakże nie doprowadził do zmiany warunków akumulacji warstw kulturowych.
5. W rdzeniu MG-1/90, który został pobrany 80 m od dzisiejszego brzegu wyspy, znaleziska roślin wodnych zanotowano tylko w 6 na 16 pobranych próbach.
6. Liczne pozostałości roślin wodnych w rdzeniach z obszaru mostu i grobli w Gieczu wskazują na wodne środowisko akumulacji warstw. Krzywe *Cladocera* w rdzeniu G-3/90 i G-5/90 potwierdzają jeziorne warunki akumulacji szczątków.  
Osady kryjące pozostałości wczesnośredniowiecznego mostu i grobli były akumulowane w warunkach głębszej części litoralu w strefie limnicznego środowiska akumulacji. Głębokość zbiornika w okolicy przeprawy prawdopodobnie nie przekraczała 2 m. Porastały go zbiorowiska roślin podwodnych (*Potamogeton crispus*), roślin o liściach pływających (*Nuphar luteum*, *Nymphaea alba*), oraz zbiorowiska roślin swobodnie pływających w toni wodnej (*Ceratophyllum demersum* i *C. submersum*). Depozycja warstw stropowych miała miejsce w warunkach silnie wypłyconego jeziora, o bardzo mulistym, grząskim dnie, porośniętego przez fitocenozy *Stratiotes aloides*.
7. Okresy funkcjonalno-chronologiczne na przyczółku mostu gnieźnieńskiego wyznaczone na podstawie badań archeologicznych nie znajdują odzwierciedlenia w obrazie prezentowanym przez diagramy roślinnych grup ekologicznych.
8. Budowa i użytkowanie mostu oraz grobli w Gieczu jest czytelne w diagramie roślinnych grup ekologicznych. Próby z warstw deponujących pozostałości mostu charakteryzują się wzrostem serii sięgającym 40 taksonów. Dla okresu eksploatacji grobli wartości na diagramie podwajają się.  
Budowa mostu i grobli jest także odzwierciedlona w przebiegu krzywych na diagramie pyłkowym (Milecka 1996) i *Cladocera* (Polcyn 1997). W przeciwieństwie do serii roślinnych grup ekologicznych, charakteryzuje je spadek frekwencji wielu gatunków i liczne zaburzenia.
7. Wskaźnik różnorodności dla rdzeni z przyczółka mostu gnieźnieńskiego charakteryzuje się wyższymi wartościami dla okresu między 2 połową X w. a 1 połową

XI w. niż dla czasów późniejszych. Najprawdopodobniej fakt ten sugeruje zubożenie zbiorowisk roślinnych wokół przyczółka w XII i XIII wieku. Dla rdzeni z Giecza, wskaźnik różnorodności charakteryzują niższe wartości w okresie od X do XII w. a wyższe w okresie późniejszym.

Niewątpliwie obraz przedstawiony przez krzywe wskaźnika różnorodności niesie informację o minionym środowisku przyrodniczym, lecz jej odczytanie na podstawie materiałów archeobotanicznych z Ostro-

wa Lednickiego i Giecza jest trudne. Zastosowanie wskaźnika różnorodności wymaga kolejnych testów na seriach rdzeni limnicznych osadów kulturowych z innych stanowiskach archeologicznych.

9. Wśród pozostałości roślin uprawnych dominowały niezwęglone plewki prosa (*Panicum miliaceum*) oraz nasiona, fragmenty owoców i łodyg lnu (*Linum usitatissimum*).

## 11. Katalog znalezisk botanicznych

Pozostałości większości taksonów zachowały się w stanie niezwęglonym. W innych przypadkach opisowi morfologicznemu towarzyszy odpowiednia adnotacja.

### **Acer** sp. (Aceraceae)

Zanotowano 1 rozłupkę. Oskrzydlenie nie zachowało się.

### **Achillea millefolium** L. (Compositae)

Krwawnik pospolity

Najpospolitszy gatunek tego rodzaju w Polsce. Podobne do *A. millefolium* są niełupki znacznie rzadszego *A. nobilis*. Zanotowano 6 okazów.

Wymiary 5 owocków: Dł. 1,72 (1,4 – 1,9) / Szer. 0,67 (0,6 – 0,7) mm.

### **Achillea** cf. **ptarnica** L. (Compositae)

Krwawnik kichawiec

Niełupki *A. ptarnica* są szersze i masywniejsze od *A. millefolium*. Wewnętrzna część strony szczytowej jest charakterystycznie zagłębiona. Zanotowano 1 okaz.

Wymiary 1 owoka: Dł. 1,65 / Szer. 0,9 mm.

### **Agrimonia eupatoria** L. (Rosaceae)

Rzepak pospolity

Zachowały się stwardniałe dna kwiatowe — hypancja. Okazy *A. eupatoria* z Giecza i Lednicy mają kształt stożka o zaokrąglonym szczycie, a podstawa jest często wygięta w „haczyk”. Na powierzchni widać wyraźne, grube żebra nie dochodzące ani do jego szczytu ani do nasady. Na szczycie zachowały się haczykowate kolce. Zanotowano 17 okazów.

Wymiary 6 hypancjów (bez włosków): Dł. 4,42 (4,0 – 5,0) / Szer. 3,44 (3,2 – 4,2) mm.

### **Agropyron repens** (L.) P.B. (Gramineae)

Perz właściwy

Owoki duże z dobrze widocznym długim znaczkim, który kończy się tuż przy ścianie szczytowej. Na powierzchni rzędy drobnych komórek ustawionych równoległe do ścianek bocznych ziarniaka. Zanotowano 8 okazów.

Wymiary 3 owocków: Dł. 4,8 / Szer. 1,9; Dł. 4,6 / Szer. 1,8; Dł. 5,2 / Szer. 2,0 mm.

### **Agrostis** sp. (Gramineae)

Mietlica

Zanotowano 46 okazów.

### **Agrostemma githago** L. (Caryophyllaceae)

Kąkol polny

Nasiona w zarysie trójkątne lub okrągławe, z boków spłaszczone.

Rzeźba w postaci koncentrycznie ułożonych, dużych brodawek. Zanotowano 699 okazów.

Wymiary 10 nasion: Dł. 3,54 (3,2 – 3,9) / Szer. 3,12 (2,6 – 3,5) mm.

### **Ajuga reptans** L. (Labiatae)

Dąbrówka rozłogowa

Rozłupki w zarysie odwrotnie jajowate lub eliptyczne, łukowato wygięte w kierunku strony brzusznej. Na stronie brzusznej znajduje się blizna przyczepu sięgająca od podstawy do 2/3 wysokości owocu. Rzeźba powierzchni wypukłego grzbietu w postaci sieci o dużych okach. Podobna do *A. reptans* jest *A. genevensis*, lecz jej owocki są bardziej wydłużone i wąskie. Zanotowano 8 okazów.

Wymiary 5 owocków: Dł. 2,02 (1,8 – 2,4) / Szer. 1,28 (1,2 – 1,4) mm.

### **Alisma plantago-aquatica** L. (Alismataceae)

Żabieniec babka wodna

Owoki mają zarys jajowatoeliptyczny. Ściany boczne spłaszczone, gładkie, jedynie w części centralnej widać delikatne prążkowanie. Zanotowano 76 okazów.

Wymiary 10 owocków: Dł. 1,96 (1,9 – 2,1) / Szer. 1,10 (1,0 – 1,2) mm.

### **Alnus glutinosa** (L.) Gaertn. (Betulaceae)

Olsza czarna

Orzeszki w zarysie ±owalne, o płaskich, gładkich ściankach. Na podstawie widać bliznę przyczepu, na szczycie dwa krótkie wyrostki (pozostałości słupka). Po obu stronach orzeszka znajdują się masywne, nieprzeźroczyste skrzydełka. Zanotowano 21 okazów.

Wymiary 5 owocków: Dł. 2,48 (2,0 – 2,7) / Szer. 2,32 (2,1 – 2,6) mm.

### **Anagallis arvensis** L. (Primulaceae)

Kurzyśląd polny

Nasiona mają kształt ±piramidy o zaokrąglonych krawędziach i wierzchołkach. Powierzchnia pokryta grubymi brodawkami. Zanotowano 2 okazy.

Wymiary 1 nasienia: Dł. 1,3 / Szer. 1,1 / Wys. 0,6 mm.

### **Anthemis cotula** L. (Compositae)

Rumian psi

Owoczek trójścienny, podługowaty. Ściana grzbietowa łukowato wygięta, a brzuszna łagodnie dachowato sklepiona. Na powierzchni widoczne są delikatne żeberka, które pokrywają guzki. Szczyt owoka jest szeroki, lekko uwypuklony. Zanotowano 1 okaz.

Wymiary 2 owocków: Dł. 1,3 / Szer. 0,8.

### **Anthemis tinctoria** L. (Compositae)

Rumian żółty

Niełupki podługowate, proste (z centralnej części koszyczka) lub

lekko zgięte (z marginalnej części koszyczka), czterościenne, o ostrokanciaste. W przekroju poprzecznym mają kształt rombu. Ścianki pokryte żeberkami. Blizna przyczepu płasko ścięta. Zanotowano 23 okazy.

Wymiary 15 owoców: Dł. 1,80 (1,5 – 2,0) / Szer. 0,87 (0,7 – 1,1) mm.

**Arctium lappa** L. (Compositae)

Łopian większy

Dwa pozostałe pospolite gatunki *A. tomentosum* i *A. minus* mają mniejsze owocki. Szczyt owoka u *A. lappa* jest zaokrąglony i zakończony lekkim wgłębieniem a u *A. tomentosum* i *A. minus* płasko ścięty, przy czym powierzchnie ścięcia dochodzi do 2/3 szerokości owoka (Kulpa 1974).

Zanotowano 13 okazów. Wymiary 13 owoców: Dł. 5,81 (4,8 – 7,1) / Szer. 2,74 (2,1 – 4,2) mm.

**Arctium cf. tomentosum** Mill (Compositae)

Łopian cf. pajęczynowaty

Zanotowano 1 okaz.

**Arenaria serpyllifolia** L. (Caryophyllaceae)

Piaskowiec macierzankowy

Bardzo małe nasionka kształtu nerkowatego z wyraźnie widocznym, prostopadłym do obwodu zagłębieniem, w którym znajduje się znaczek. Skulpturę tworzą podłużne, płaskie brodawki, ułożone koncentrycznie. Zanotowano 22 okazy.

Wymiary 10 nasion: Dł. 0,54 (0,5 – 0,6) / Szer. 0,43 (0,35 – 0,5) mm.

**Atriplex** typ **patulum** L. (Chenopodiaceae)

Łoboda rozłożysta

Zanotowano 85 okazów.

**Atriplex** sp. (Chenopodiaceae)

Łoboda

Zanotowano 18 okazów.

**Ballota nigra** L. (Labiatae)

Mierznica czarna

Rozłupki wydłużone, trójgraniaste, na szczycie zaokrąglone u nasady zwężone. Grzbiet wypukły, strona brzuszna lekko ale wyraźnie daszkowata. Owocki często asymetryczne. Zanotowano 4 okazy.

Wymiary 3 owoców: Dł. 2,2 / Szer. 1,1; Dł. 2,0 / Szer. 1,1; Dł. 2,1 / Szer. 1,2 mm.

**Batrachium** sp. (**Ranunculus aquatilis** agg) (Ranunculaceae)

Włosiennicznik

Owocki owalne o spłaszczonych bokach. W przekroju mają kształt soczewkowaty. Na powierzchni widoczne są wyraźne poprzeczne zmarszczki. Zanotowano 50 okazów.

Wymiary 7 owoców: Dł. 1,28 (1,1 – 1,5) / Szer. 0,8 (0,65 – 0,9) mm.

**Betonica officinalis** L. (Labiatae)

Bukwica zwyczajna

Owocki podługowate, w zarysie odwrotnie jajowate. Strona grzbietowa łukowato wypukła, brzuszna daszkowato wysklepiona. Szczyt owoka otoczony jest błoniastym skrzydełkiem, którego obecność (jeśli się zachowa) jest dobrą cechą rozpoznawczą. Zanotowano 35 okazów.

Wymiary 15 owoców: Dł. 2,53 (2,0 – 3,1) / 1,48 (1,2 – 1,8) mm.

**Betula pubescens** Ehrh. (Betulaceae)

Brzoza omszona

Jako *B. pubescens* oznaczono orzeszki z dobrze zachowanymi

skrzydełkami kierując się cechami opisanymi przez Białobrzeską i Truchanowiczównę (1960). Zanotowano 5 okazów.

Wymiary 4 orzeszków: Dł. 1,6 / Szer. 0,9; Dł. 1,4 / Szer. 0,95; Dł. 2,0 / Szer. 1,2; Dł. 2,0 / Szer. 1,1 mm. Średnia stosunku szerokości orzeszka do szerokości skrzydełka: 1,79 mm. skrzydełka: 1,79 mm.

**Betula pubescens** Ehrh. / **verrucosa** Ehrh. (Betulaceae)

Brzoza omszona/brodawkowata

Zanotowano 63 okazy uszkodzone lub bez zachowanych skrzydełek.

Wymiary 16 orzeszków: Dł. 1,62 (1,3 – 2,0) / Szer. 0,98 (0,8 – 1,3) mm.

**Betula verrucosa** Ehrh. (Betulaceae)

Brzoza brodawkowata

Oznaczano orzeszki ze skrzydełkami kierując się cechami opisanymi przez Białobrzeską i Truchanowiczównę (1960). Zanotowano 25 okazów.

Wymiary 10 orzeszków: Dł. 1,82 (1,7 – 2,0) / Szer. 0,92 (0,8 – 1,1) mm.

Średnia stosunku szerokości orzeszka do szerokości skrzydełka: 2,16 mm.

**Betula** sect. **nana** (Betulaceae)

Brzoza sekcja karłowata

Oznaczono 5 orzeszków, bez zachowanych skrzydełek, które w sposób wyraźny odbiegają rozmiarami i kształtem od opisanych owoców brzoz drzewiastych. Są one dużo mniejsze i mają szerokojajowaty zarys. Ponadto znaleziono 1 łuskę owocową o kłapach równej szerokości wyraźnie wzniesionych ku górze.

Wymiary 5 orzeszków: Dł. 1,19 (1,2 – 1,15) / Szer. 0,96 (1 – 0,95) mm.

**Betula** sp. (Betulaceae)

Brzoza sp.

Zanotowano 25 orzeszków lub ich fragmentów.

**Bidens cernuus** L. (Compositae)

Uczep uwiśły

Owoce czterościenne, z wyraźnymi krawędziami (w przekroju poprzecznym mają kształt rombu). Ku nasadzie są silnie, klinowato zwężone. Największa szerokość owocu przypada na samym szczycie. Na niektórych owocach zachowały się całe ości na innych jedynie fragmenty. Zanotowano 39 okazów.

Wymiary 15 owoców (bez ości): Dł. 4,38 (3,4 – 5,0) / Szer. 2,07 (1,4 – 2,7) mm.

**Bidens tripartitus** L. (Compositae)

Uczep trójlistkowy

Zachowały się dwa okazy. Owocki silnie spłaszczone, nie mają tak wyraźnych czterech krawędzi jak *B. cernuus*. Nasada szeroka, brak klinowatego zwężenia. Najszerza część owoka przypada nieco poniżej nasady ości.

Zanotowano 2 okazy. Wymiary 2 owoców (bez ości): Dł. 5,5 / Szer. 2,1; Dł. 4,9 / Szer. 2,4 mm.

**Blysmus compressus** (L.) Panz. (Cyperaceae)

Ostrzew spłaszczony

Owocki są mniejsze od współczesnych, w zarysie odwrotnie jajowate, dwuścienne. Szczyt owocni zwęża się w długi dziubek. Nasada wydłużona, zwężona, z wykształconą stopką. Zachowały się 2 okazy.

Wymiary 2 owoców: Dł. 0,9 / Szer. 0,9; Dł. 1,5 / Szer. 1,0 mm

**Brassica campestris** L. (Cruciferae)

## Kapusta polna (rzepa)

Nasiona kuliste, pokryte siecią o płytkich, wielokątnych oczkach. Powierzchnia wyraźnie punktowana. Zanotowano 30 okazów. Średnica 10 nasion: 1,38 (1,2 – 1,6) mm.

**Brassica nigra** (L.) Koch (Cruciferae)

## Kapusta czarna

Nasiona kuliste, mniejsze od *B. campestris*, pokryte wyraźną siecią, o głębszych niż u niej oczkach. Punktowanie powierzchni słabiej widoczne. Zanotowano 49 okazów. Średnica 6 nasion: 1,33 (1,0 – 1,5) mm.

**Bromus** cf. **racemosus** L. (Gramineae)

## Stokłosa cf. groniasta

Zanotowano 1 okaz.

**Bromus** cf. **inermis** Leyss. (Gramineae)

## Stokłosa cf. bezostna

Zanotowano 1 okaz.

**Bromus mollis** L. (Gramineae)

## Stokłosa miękka

Owocki węższe niż u *B. secalinus*. Na powierzchni, komórki ułożone w rzędy, które rozchodzą się promieniście od szczytu znacznika. Zarys komórek bardziej nieregularny niż u *B. secalinus*. Zanotowano 57 okazów. Wymiary: Dł. 6,9 (6,4 – 7,2) / Szer. 2,2 (2,0 – 2,6) mm.

**Bromus secalinus** L. (Gramineae)

## Stokłosa żytnia

Owocki tego gatunku zachowały się zarówno w stanie zwęglonym jak i niezwęglonym. Na powierzchni zwęglonych ziarniaków, po stronie brzusznej widoczne, charakterystyczne, poprzeczne marszczenie. Na powierzchni ziarniaków niezwęglonych są rzędy małych komórek o regularnym kształcie, które rozchodzą się promieniście od szczytu długiego znacznika. Zanotowano 13 okazów.

Wymiary 2 zwęglonych ziarniaków: Dł. 4,7 / Szer. 2,0; Dł. 5,1 / Szer. 1,35 mm. Wymiary 3 niezwęglonych ziarniaków: Dł. 7,2 / Szer. 2,9; Dł. 6,3 / Szer. 2,1; Dł. 6,8 / Szer. 2,5 mm.

**Calamagrostis** sp. (Gramineae)

## Trzcinnik sp.

Zanotowano 1 okaz.

**Calamintha acinos** (L.) Clairv. (Labiatae)

## Czyścica drobnokwiatowa

Owocki podługowate, na szczycie zaokrąglone, u podstawy klinowato zwężone z V-kształtną blizną przyczepu. Strona brzuszna lekko daszkowato sklepiona, grzbietowa nieznacznie wypukła.

Zanotowano 4 okazy. Wymiary 4 owoców: Dł. 1,4 / Szer. 0,65; Dł. 1,3 / Szer. 0,7; Dł. 1,5 / Szer. 0,8; Dł. 1,4 / Szer. 0,8 mm.

**Canabis sativa** L. (Cannabaceae)

## Konopie siewne

Zarys owocu owalny. Na powierzchni delikatna ale wyraźna siatka nerwów. U nasady widoczna blizna przyczepu owocu. Zanotowano 18 okazów.

Wymiary 3 owoców: Dł. 3,0 / Szer. 2,2; Dł. 3,7 / Szer. 2,7; Dł. 3,35 / Szer. 2,6 mm.

**Capsella bursa-pastoris** (L.) Med. (Cruciferae)

## Tasznik pospolity

Nasiona bardzo podobne do *D. sophia*. Komórki na powierzchni

okrągłe lub lekko wydłużone w kierunku długości nasienia (Wasylikowa 1978; Wieserowa 1979). Zanotowano 20 okazów.

Wymiary: Dł. 1,05 (0,8 – 1,2) / Szer. 0,57 (0,5 – 0,65) mm.

**Carduus acanthoides/crispus** (Compositae)

## Oset nastroszony/kędzierzawy

Niełupki delikatnie, poprzecznie marszczone. Zanotowano 7 okazów.

Wymiary 3 owoców: Dł. 2,8 / Szer. 1,15; Dł. 2,9 / Szer. 1,4; Dł. 2,5 / Szer. 1,3 mm.

**Carduus nutans** L. (Compositae)

## Oset zwisły

Owocki *C. nutans* są większe od *C. acanthoides* i *C. crispus*. Również marszczenie jest wyraźniejsze i występuje na całej powierzchni niełupki. Zanotowano 6 okazów.

Wymiary 2 owoców: Dł. 3,5 / Szer. 1,5; Dł. 3,6 / Szer. 1,7 mm.

**Carex acutiformis** Ehrh. (Cyperaceae)

## Turzycza błotna

Zanotowano 4 pęczeryzki. Zarys elipsoidalny, na szczycie krótki dziubek. Na każdej stronie 3 – 4 grube nerwy. Pomiędzy nimi od 2 do 4 cieńszych, mniej wyraźnych. Ścianki pęczeryzków grube, skórzyste o kolorze brązowym

Wymiary 1 okazu: Dł. 3,6 / Szer. 2,1 mm.

**Carex contigua** typ (Cyperaceae)

## Turzycza ściętniona

Zanotowano 30 okazów.

**Carex distans** L. (Cyperaceae)

## Turzycza odległokłosowa

Owocki w zarysie wrzecionowate o ostrych krawędziach. Wszystkie mają dwie osie symetrii. Powierzchnia pokryta siecią komórek o grubych oczkach. U wielu zachowały się trzoneczki. Kolor czarny. Zanotowano 118 okazów.

Wymiary 20 okazów: Dł. 1,85 (1,7 – 2,0) / Szer. 1,1 (0,95 – 1,3) mm.

**Carex Hudsonii** Bennet (Cyperaceae)

## Turzycza sztywna

Owocki dwuosienne, niemal okrągłe w zarysie. Powierzchnia gładka lekko błyszcząca. 1 okaz zachował się z resztkami pęczeryzki. Zanotowano 6 okazów.

Wymiary 5 owoców: Dł. 2,06 (1,6 – 2,4) / Szer. 1,68 (1,3 – 2,0) mm.

**Carex glauca** Murr. (Cyperaceae)

## Turzycza sina

Wszystkie owocki zachowane w pęczeryzkach. Pęczeryzki charakterystyczne, owalne bez wykształconego dziubka. Powierzchnia grubo brodawkowana. Brak widocznego unerwienia. Krawędzie pęczeryzki wyznacza wyraźny szew biegnący dookoła owocu. Zanotowano 13 okazów.

Wymiary 4 pęczeryzków: Dł. 2,3 / Szer. 1,4; Dł. 2,2 / Szer. 1,3; Dł. 2,5 / Szer. 1,7; Dł. 2,3 / Szer. 1,4 mm.

**Carex flava** gr. (Cyperaceae)

## Turzycza żółta gr.

Zanotowano 53 okazy.

**Carex hirta** L. (Cyperaceae)

## Turzycza owłosiona

Zachowały się pęczeryzki i orzeszki. Pęczeryzki mają dwie wyraźne ścianki. Jedna jest wąska i płaska, druga szeroka i wypukła. Nie zachowało się owłosienie. Na szczycie znajduje się dziubek, który jest równy połowie pęczeryzki. Na szerszej ścianie ±12 delikatnych, ale



dobrze widocznych nerwów. Orzeszki duże o zróżnicowanym zarysie od  $\pm$ wrzecionowatych do gruszkowatych. Na powierzchni dobrze widoczna sieć komórek. Zanotowano 17 okazów.

Wymiary 15 owoców: Dł. 2,6 (2,2 – 2,8) / Szer. 1,5 (1,4 – 1,8) mm.

**Carex leporina** L. (Cyperaceae)

Turzyca zającza

Owocki dwuścienne o zarysie eliptycznopodługowatym. Wyraźnie wyształcony dziubek. Powierzchnia błyszcząca. Łatwe do pomylecia z *C. elongata*. Zanotowano 5 okazów.

Wymiary 3 owoców: Dł. 1,3 / Szer. 0,8; Dł. 1,4 / Szer. 1,0; Dł. 1,5 / Szer. 0,9 mm.

**Carex contigua** typ (Cyperaceae)

Turzyca ścieśniona

Zanotowano 30 okazów.

**Carex cf. paniculata** L. (Cyperaceae)

Turzyca prosowa

Zanotowano 9 okazów.

**Carex pseudocyperus** L. (Cyperaceae)

Turzyca ciborowata

Zachowały się orzeszki w pęcherzykach i bez. Pęcherzyki smukłe z długim dziubkiem, gęsto unerwione. Orzeszki drobne, trójścienne, symetryczne. Zanotowano 162 okazy.

Wymiary 5 orzeszków: Dł. 1,5 (1,4 – 1,6) / Szer. 0,88 (0,8 – 0,9) mm.

**Carex rostrata** Stokes (Cyperaceae)

Turzyca dziubkowata

Zanotowano pęcherzyk i owoc. Pęcherzyki z zarysie szerokokwadratowe. Na powierzchni, w polu widzenia 7-8 wyraźnych nerwów. Na szczycie krótki dziubek. Orzeszki trójścienne z zaokrąglonymi krawędziami. Na powierzchni dobrze widoczna sieć komórek. Wymiary orzeszka: Dł. 1,6 / Szer. 1,25 mm.

**Carex vulpina** L. (Cyperaceae)

Turzyca lisia

Zachowały się pęcherzyki i orzeszki. Pęcherzyki mają zarys  $\pm$ trójkątny. Krawędzie zbiegają się u nasady w wyraźnie zarysowany trzoneczek. Dziubek długi. Ścianki pęcherzyków grube, skórzyste, grzbietowa płaska, brzuszna wypukła. Nerwy grube, dobrze widoczne,  $\pm$ 8 na jednej ścianie. Pomiedzy głównymi nerwami biegnącymi od podstawy do szczytu widać dodatkową nerwicę sięgającą 1/3 – 1/4 pęcherzyka. Orzeszki dwuścienne o zarysie  $\pm$ trójkątnym lub kołystym. U nasady masywny dzióbek. Zanotowano 10 okazów.

Wymiary 5 orzeszków: Dł. 3,6 (3,9 – 3,2) / Szer. 1,9 (1,6 – 2,1) mm.

**Carex** sp. (2zn) (Cyperaceae)

Turzyca sp

Zanotowano 49 okazów.

**Carex** sp. (3zn) (Cyperaceae)

Turzyca sp

Zanotowano 277 okazów.

**Carpinus betulus** L. (Betulaceae)

Grab zwyczajny

Owoce bez zachowanych skrzydełek. Zarys  $\pm$ trójkątny, krawędzie zaokrąglone. Na obu ściankach widoczne 3 głębokie bruzdy, pomiedzy nimi 2 wyraźne żeberka. Zanotowano 10 okazów.

**Centaurea cyanus** L. (Compositae)

Chaber bławatek

Nielupki *C. cyanus* są masywne, w zarysie odwrotnie jajowate,

bocznie spłaszczone. Szczyt ścięty, nasada lekko zwężona. Na stronie brzusznej znajduje się duże, łukowate wycięcie sięgające 1/2 owocu. Zanotowano 3 okazy.

Wymiary 2 owoców: Dł. 3,4 / Szer. 1,4; Dł. 2,8 / Szer. 1,35 mm.

**Centaurea jacea** L. (Compositae)

Chaber łąkowy

Nielupki *C. jacea* są rozmiarami zbliżone do *C. cyanus*. Na szczycie owocu znajduje się kołnierzykowane zakończenie i brakuje puchu kielichowego (Kulpa 1974). Wycięcie na stronie brzusznej znaczne lecz nie tak rozległe jak u *C. cyanus* (sięgające ok. 1/3 owocu). Zanotowano 42 okazy.

Wymiary 18 owoców: Dł. 2,91 (2,5 – 3,6) / Szer. 1,65 (1,2 – 2,2) mm.

**Centaurea scabiosa** L. (Compositae)

Chaber driakiewnik

Nielupki *C. scabiosa* są węższe i dłuższe od pozostałych. Szczyt płasko ścięty. Wycięcie na stronie brzusznej mniejsze, sięga ok. 1/4 długości owocu. Zanotowano 28 okazów.

Wymiary 10 owoców: Dł. 4,37 (3,4 – 5,0) / Szer. 2,05 (1,5 – 2,5) mm.

**Centaurea** sp. (Compositae)

Chaber sp

Zanotowano 9 okazów.

**Cerastium arvense** L. (Caryophyllaceae)

Rogownica polna

Nasiona w zarysie trójkątne, bocznie spłaszczone, w okolicy znaczka wydłużone. Skulptura w postaci wydłużonych brodawek. Zanotowano 7 okazów.

Wymiary 2 nasion: Dł. 1,05 / Szer. 0,95; Dł. 1,0 / Szer. 0,9 mm.

**Cerastium vulgatum** L. (Caryophyllaceae)

Rogownica pospolita

Nasiona w kształcie podobne do *C. arvense* lecz wyraźnie mniejsze. Zanotowano 114 okazów.

Wymiary 10 nasion: Dł. 0,81 (0,75 – 0,9) / Szer. 0,71 (0,6 – 0,8) mm.

**Ceratophyllum demersum** L. (Ceratophyllaceae)

Rogatek sztywny

Charakterystyczne owocki o zarysie owalnym i spłaszczonych ścianach. Dobrze zachowane okazy mają na górnym końcu jeden a na dolnym dwa długie kolce. U bardziej zniszczonych można dostrzec ich pozostałości. Zanotowano 43 okazy.

Wymiary owoców bez kolców: Dł. 4,94 (4,7 – 5,1) / Szer. 2,72 (2,6 – 2,8) mm.

**Ceratophyllum submersum** L. (Ceratophyllaceae)

Rogatek krótkosztykowy

Owoce o zarysie  $\pm$  elipsy, strona grzbietowa i brzuszna lekko wypukłe, przechodzące u nasady w spłaszczenie o kształcie trapezu. Na krawędzi spłaszczenia znajduje się miejsce przyczepu. Na szczycie owocu znajduje się krótki wyrostek. Cała powierzchnia owocu pokryta dużymi brodawkami. Na powierzchni, pomiedzy brodawkami widoczna siatka czterościennych komórek. Zanotowano 3 okazy.

Wymiary 3 owoców: Dł. 4,9 / Szer. 3,2; Dł. 5,1 / Szer. 3,5; Dł. 4,8 / Szer. 3,2 mm.

**Cerealia** indet.

Zboża nieoznaczone

Nieoznaczone, zwęglone pozostałości zbożowe. Zanotowano 7 okazów.

**Chaiturus marrubiastrum** (L.) Rchb. (Labiatae)

Szczeciogon szantowaty

Owoce trójścienne, szczyt owocu trójkątny obwiedziony wyraźną

krawędzią. Na powierzchni widoczne pozostałości brodawkowania. Zanotowano 3 okazy.  
Wymiary 3 owoców: Dł. 2,3 / Szer. 1,4; Dł. 2,3 / Szer. 1,4; Dł. 2,2 / Szer. 1,2 mm.

### Charales (Characeae)

#### Ramienice

Zanotowano 1004 okazy (oospory).

### Chenopodium album s.l. (Chenopodiaceae)

#### Komosa biała (lebioda)

W skład tego gatunku wchodzi liczne odmiany, formy i mieszańce (Kowal 1953). Nasiona okrągłe w zarysie, korzonek lekko wystaje poza obwód. Jedna strona nasienia z dobrze widoczną rynienką, druga pokryta kreskowaniem rozchodzącym się od punktu centralnego. Rynienka dobrze widoczna. Powierzchnia nasion gładka lub z bardzo delikatną siatką. Zanotowano 2606 okazów. Wymiary 24 nasion: Dł. 1,2 (1,1 – 1,4) / Szer. 1,13 (1,0 – 1,3) mm.

### Chenopodium glaucum/rubrum (Chenopodiaceae)

#### Komosa sina/czerwonawa

Zanotowano 74 okazy.

Wymiary 16 nasion: Dł. 0,68 (0,55 – 0,8) / Szer. 0,65 (0,55 – 0,85) mm.

### Chenopodium hybridum L. (Chenopodiaceae)

#### Komosa wielkolistna

Nasiona duże, soczewkowate, korzonek nie wystaje poza obwód. Rynienka wyraźna, biegnie do środka nasienia. Powierzchnia grubo dołkowana. Zanotowano 78 okazów.

Wymiary 18 nasion: Dł. 1,81 (1,6 – 2,0) / Szer. 1,69 (1,5 – 1,8) mm.

### Chenopodium polyspermum L. (Chenopodiaceae)

#### Komosa wielonasienna

Zarys nasion ±okrągły, kształt grubego krążka. Korzonek nie wystaje poza obwód ale jest wyraźnie podkreślony przez głębokie wcięcie. Rynienka szeroka i dobrze widoczna. Na niektórych okazach zachowały się pozostałości okwiatu. Zanotowano 71 okazów.

Wymiary 25 nasion: Dł. 1,05 (0,8 – 1,1) / Szer. 0,88 (0,75 – 0,95) mm.

### Chenopodium sp. (Chenopodiaceae)

#### Komosa sp.

Zanotowano 382 okazy.

### Chrysanthemum leucanthemum L. (Compositae)

#### Złocień właściwy

Nielupki podługowate, okrągłe w przekroju. Powierzchnia pokryta 10 grubymi żebrami zachowanymi na większości okazów. Żebra otaczają owoc zewnętrznym płaszczem, który może łatwo odpaść. Wtedy na powierzchni owocu pozostają widoczne ślady ich obecności (Wieserowa 1979). Zanotowano 15 okazów.

Wymiary 6 owoców: Dł. 1,76 (1,6 – 1,9) / Szer. 0,80 (0,7 – 0,95) mm.

### Cichorium intybus L. (Compositae)

#### Cykoria podróżnik

Owoce wielograniaste, zwięzające się ku nasadzie, na obu końcach płasko ścięte. Zanotowano 20 okazów.

Wymiary 16 owoców: Dł. 2,41 (2,1 – 2,8) / Dł. 1,28 (1,1 – 1,5) mm.

### Cicuta virosa L. (Umbelliferae)

#### Szalejadawowy

Owoce o kształcie 3/4 kuli, z jednej strony spłaszczona. Na powierzchni znajduje się kilka masywnych żeber o zaokrąglonych krawędziach. Zanotowano 37 okazów.

Wymiary 7 owoców: Dł. 1,84 (1,5 – 2,1) / Szer. 1,5 (1,4 – 1,8) mm.

### Circea lutetiana L. (Oenotheraceae)

#### Czartawa pospolita

Kształt owocu gruszkowaty, powierzchnia pokryta haczykowatymi wyrostkami lub ich pozostałościami. Zanotowano 3 okazy.

Wymiary 3 owoców: Dł. 2,0 / Szer. 1,2; Dł. 2,55 / Szer. 1,2; Dł. 2,8 / Szer. 1,2 mm.

### Cirsium arvense (L.) Scop. (Compositae)

#### Ostrożeń polny

Owocki długie i wąskie, na szczycie lekko się zwięzają tworząc wąski kołnierzyk. Niewykluczona jest też obecność owoców C. palustre, ale u nich kołnierzyk jest nieco wyraźniej zarysowany. Zanotowano 8 okazów.

Wymiary 6 owoców: Dł. 2,80 (2,2 – 3,15) / Szer. 1,1 (0,9 – 1,2) mm.

### Cirsium lanceolatum (L.) Scop. (Compositae)

#### Ostrożeń lancetowaty

Owocki C. lanceolatum i C. oleraceum są bardzo podobne. Nielupki C. lanceolatum są bardziej „krępe”, krótsze i szersze. Wszystkie okazy tego typu oznaczono jako C. lanceolatum. Zanotowano 5 okazów.

Wymiary 5 owoców: Dł. 3,25 (3,0 – 3,4) / Szer. 1,58 (1,4 – 1,85) mm.

### Cirsium oleraceum (L.) Scop. (Compositae)

#### Ostrożeń warzywny

Por. C. lanceolatum. Do C. oleraceum zaliczono Nielupki węższe i dłuższe. Zanotowano 4 okazy.

Wymiary 3 owoców: Dł. 3,7 / Szer. 1,5; Dł. 3,9 / Szer. 1,8; Dł. 4,4 / Szer. 2,0 mm.

### Compositae indet.

#### Złożone nieoznaczone

Zanotowano 22 okazy.

### Corylus avellana L. (Betulaceae)

#### Leszczyna

Fragmenty łupin orzechów. Zanotowano 325 okazów.

### Crepis biennis L. (Compositae)

#### Pepawa dwulettnia

Zachował się 1 okaz. Owocek podługowaty o zarysie wrzeciona lekko bocznie spłaszczony. Na powierzchni 12 żeber. W stanie kopalnym może być pomyłony z Lapsana communis.

Wymiary: Dł. 3,3 / Szer. 0,7 mm.

### Cruciferae indet.

#### Krzyżowe

Zanotowano 10 okazów.

### Cucumis sativus L. (Cucurbitaceae)

#### Ogórek

Zachowało się 1 nasiono, o zarysie ±elipsy, na końcach łagodnie zastrzone, bocznie spłaszczone. Największa szerokość nasienia przypada poniżej połowy jego długości. Nasiono asymetryczne.

Wymiary: Dł. 7,8 / Szer. 3,9 mm.

### Cyperus flavescens L. (Cyperaceae)

#### Cibora żółta

Owocki w zarysie ±odwrotnie jajowate. Jedna ze ścian owocu jest płaska a druga lekko dachowato sklepiona. Powierzchnia owocu błyszcząca ze słabo widocznym prążkowaniem. Zanotowano 13 okazów.

Wymiary 10 owoców: Dł. 1,0 (0,8 – 1,2) / Szer. 0,65 (0,6 – 0,7) mm.

**Cyperus fuscus** L. (Cyperaceae)

## Cibora brunatna

Owoce trójścienne, w zarysie ± elipsowate ze szczytem wyciągniętym w długi dziubek. Wszystkie 3 ściany są ± jednakowej szerokości. Krawędzie ścian ostre. W stanie kopalnym gatunek ten jest łatwy do pomylenia ze *Scirpus sylvaticus*. Znotowano 15 okazów. Wymiary 7 owoców: Dł. 0,90 (0,85 – 1,0) / Szer. 0,42 (0,4 – 0,5) mm.

**Cyperus** sp. (Cyperaceae)

## Cibora sp.

Znotowano 1 okaz.

**Daucus carota** L. (Umbelliferae)

## Marchew zwyczajna

Owocki o zarysie elipsy, na grzbiecie lekko wypukłe, na stronie brzusznej płaskie. Na niektórych okazach zachowały się pozostałości żeber i kołców. Znotowano 41 okazów. Wymiary 9 owoców: Dł. 2,11 (1,7 – 2,7) / Szer. 1,22 (1,0 – 1,7) mm.

**Descurainia sophia** (L.) Webb (Cruciferae)

## Stulicha psia

Nasiona w zarysie eliptyczne, bocznie spłaszczone z zaokrąglonymi krawędziami. Na szczycie korzonek nieco wystaje ponad obwód. Nasiona bardzo podobne do *Capsella bursa-pastoris*. Cechą różniącą nasiona obu gatunków jest kształt komórek na powierzchni. U *D. sophia* są to rzędy grubościennych komórek wydłużonych w poprzek nasienia (Wasylikowa 1978; Więserowa 1979). Znotowano 21 okazów.

Wymiary 10 nasion: Dł. 0,97 (0,85 – 1,5) / Szer. 0,55 (0,5 – 0,65) mm.

**Dianthus armeria** L. (Caryophyllaceae)

## Goździk kosmaty

Nasiona o kształcie regularnych czworokątów z zaokrąglonymi narożnikami. Powierzchnie boczne lekko zapadnięte, obwiedzione wałeczkowatymi krawędziami. Poza obwód wystaje korzonek. Na stronie brzusznej ulokowany jest znaczek, delikatnie wyniesiony. Oznaczeń dokonano w oparciu o rzeźbę powierzchni grzbietu nasienia (Wasylikowa 1978). U *D. armeria* pokryta jest ona okągłymi, guzkowatymi komórkami, które tworzą w miarę regularne pasy. Znotowano 20 okazów.

Wymiary 12 nasion: Dł. 1,36 (1,2 – 1,8) / Szer. 0,89 (0,7 – 1,4) mm.

**Dianthus armeria/deltoides** (Caryophyllaceae)

## Goździk kosmaty/kropkowany

Znotowano 2 okazy.

**Dianthus deltoides** L. (Caryophyllaceae)

## Goździk kropkowany

Kształt bardzo podobny do *D. armeria*. Grzbiet jest pokryty lekko wypukłymi, wydłużonymi komórkami rozmieszczonymi poprzecznie do długości nasienia. Patrząc na powierzchnię grzbietową nasienia *D. deltoides* odnosi się wrażenie nieład. Znotowano 8 okazów. Wymiary 5 nasion: Dł. 1,41 (1,0 – 1,7) / Szer. 0,93 (0,7 – 1,1) mm.

**Dryopteris thelypteris** (L.) A.Gray (Polypodiaceae)

## Narecznica błotna

Zachowały się fragmenty liści. Bardzo delikatne, prześwitujące, z charakterystycznym dychotomicznym unerwieniem. Znotowano 103 okazy.

**Echinochloa crus-galli** (L.) B.P. (Gramineae)

## Chwastnica jednostronna

Zachowały się charakterystyczne, wydłużone plewki *E. crus-galli*. Plewka górna jest płaska, a dolna silnie wypukła. Powierzchnia ple-

wek jest gładka, pokryta dużymi komórkami tworzącymi widoczne na powierzchni szerokie pasy. Znotowano 9 okazów.

Wymiary 4 plewek: Dł. 2,3 / Szer. 1,2; Dł. 2,3 / Szer. 1,2; Dł. 2,6 / Szer. 1,2; Dł. 2,4 / Szer. 1,2 mm.

**Epilobium** sp. (Oenotheraceae)

## Wierzbownica

Znotowano 8 okazów.

**Erysimum cheiranthoides** L. (Cruciferae)

## Pszonak drobnokwiatowy

Nasiona podłużnojąkowane. Płasko ścięty szczyt z wystającym nieco ponad korzonkiem nadaje im charakterystyczny zarys. Znotowano 9 okazów.

Wymiary 6 nasion: 1,25 (1,1 – 1,5) / Szer. 0,76 (0,7 – 0,8) mm.

cf. **Filipendula hexapetala** (Rosaceae)

## cf. Wiązówka bulwkowa

Znotowano 1 okaz.

**Filipendula ulmaria** (L.) Maxim. (Rosaceae)

## Wiązówka błotna

Owoce długie, wąskie ukształtowane w charakterystyczne „S”. Znotowano 111 okazów.

Wymiary 5 owoców: Dł. 2,65 (2,55 – 2,8) / Szer. 0,87 (0,8 – 1,0) mm.

**Fragaria** sp. (Rosaceae)

## Poziomka

Zaliczono tu formy o kształcie pośrednim między *F. vesca* i *F. viridis*. Między innymi okazy o kształcie trapezowym z dzióbkiem uniesionym do góry. Znotowano 108 okazów.

**Fragaria vesca** L. (Rosaceae)

## Poziomka pospolita

Owoce owalne, z wyraźnie zarysowanym dzióbkiem. Na grzbiecie w części zwężonej tworzy się charakterystyczny kant (Wieserowa 1979). Znotowano 257 okazów.

Wymiary 15 owoców: Dł. 1,26 (1,0 – 1,4) / Szer. 0,9 (0,8 – 1,05) mm.

**Fragaria viridis** Duch. (Rosaceae)

## Poziomka twardawa

Owoce *F. viridis* są nieco większe od *F. vesca*. Są one bardziej masywne, a dzióbek mniej wyraźny lub tylko lekko zarysowany. Kant grzbietowy biegnie od dzióbka do blizny przyczepu. Znotowano 74 okazy.

Wymiary 15 owoców: Dł. 1,31 (1,2 – 1,5) / Szer. 1,06 (0,9 – 1,3) mm.

**Fumaria officinalis** L. (Papaveraceae)

## Dymnica pospolita

Zachował się 1 owocek o kształcie nerkowatym, wyraźnie szerszy niż dłuższy bez zewnętrznej warstwy owocu. Na szczycie, w nieznanym zagłębieniu znajduje się ósemkowata blizna po odpadłej szyjce słupka (Kulpa 1974).

Wymiary 1 owocu: Dł. 1,9 / Szer. 2,5 mm.

**Galeopsis tetrahit** typ (Labiatae)

## Poziwnik szorstki

Wszystkie okazy *Galeopsis* znalezione w Gieczu i na Lednicy są najbardziej podobne do współczesnych form *G. tetrahit*. Kopalne owocki są odwrotnie jąkowane a ich nasada jest mniej lub bardziej klinowato zwężona, z charakterystyczną krawędzią na stronie brzusznej, tuż przy samym znaczku. Grzbiet wypukły, strona brzuszna wyraźnie daszkowato sklepiona. Znotowano 17 okazów.

Wymiary 5 owoców: Dł. 2,94 (2,7 – 3,3) / Szer. 2,3 (1,8 – 2,6) mm.

**Galium aparine** L. (Rubiaceae)

## Przytulia czepna

I zdeformowana owocnia z zachowanymi pozostałościami kolców.

**Galium palustre** L. (Rubiaceae)

## Przytulia błotna

Zanotowano 1 owocek kształtu kulistego, który na stronie brzusznej ma duże, podłużne wgłębienie. Jest ono umiejscowione poprzecznie doszerokości owocu.

Wymiary: Dł. 1,15 / Szer. 1,0 mm.

**Galium elongatum** Presl (Rubiaceae)

## Przytulia wydłużona

Owociki mają podobny kształt do *G. palustre* są jednak od nich znacznie większe. Duże poprzeczne zagłębienie często przedzielone w miejscu przyczepu. Powierzchnia pokryta siecią wielokątnych komórek o dużych oczkach. Zanotowano 18 okazów.

Średnica 4 owoców: 1,5 (1,3 – 1,6) mm.

**Galium uliginosum** L. (Rubiaceae)

## Przytulia bagienna

Owoce mają kształt wałeczkowaty z długim ale płytkim zagłębieniem. Powierzchnia brodawkowana. Zanotowano 5 okazów.

Wymiary 4 owoców: Dł. 1,0 / Szer. 0,7; Dł. 1,1 / Szer. 0,8; Dł. 1,1 / Szer. 0,7; Dł. 1,0 / Szer. 0,7 mm.

**Galium** sp. (Rubiaceae)

## Przytulia sp

Zanotowano 10 okazów.

**Geum urbanum/rivale** (Rosaceae)

## Kuklik pospolity/zwisły

Zanotowano 7 okazów.

**Gramineae** indet.

## Trawy nieoznaczone

Zanotowano 321 okazów.

**Heleocharis** cf. **palustris** (L.) R. et Sch. (Cyperaceae)

## Ponikło błotne

Owociki w zarysie odwrotnie jajowate, lekko bocznie spłaszczone. Zachowane bez stylopodiów ale z pozostałościami zewnętrznej warstwy epidermy. Na niej widoczna sieć drobnych, słabo widocznych, prostokątnych komórek. Tego typu rzeźba zdaniem Körber-Grohne (1967) jest charakterystyczna dla tego gatunku. Zanotowano 61 okazów.

Wymiary: Dł. 1,52 (1,3 – 1,9) / Szer. 1,17 (0,9 – 1,4) mm.

**Heleocharis palustris/uniglumis** (Cyperaceae)

## Ponikło błotne/jednoprzysadkowe

Zaliczono tu wszystkie okazy nie posiadające stylopodiów ani zewnętrznej warstwy epidermy. Zanotowano 30 okazów.

**Heracleum sphondylium** L. (Umbelliferae)

## Barszcz zwyczajny

Owociki w zarysie okrągłosercowate, o płaskich ściankach. Na stronie grzbietowej 4 ciemne smugi (ślady przewodów żywicznych) dochodzące do 3/4 owocu, na końcach rozszerzone. Zanotowano 2 okazy.

Wymiary 1 owocika: Dł. 4,7 / Szer. 3,5 mm.

**Hieracium** sp. (Compositae)

## Jastrzębiec

Nielupki cylindryczne, na powierzchni biegnie  $\pm 10$  mniej lub bardziej widocznych żeber. Nasada owocu zbiega się w zaostroszonym ko-

niec. Szczyt płasko ucięty, podkreślony delikatnym pogrubieniem. U niektórych okazów zachowały się pozostałości puchu kielichowego. Zanotowano 23 okazy.

Wymiary 1 owocu: Dł. 2,5 / Szer. 0,5 mm.

**Humulus lupulus** L. (Cannabaceae)

## Chmiel zwyczajny

Owoce chmielu są kuliste, z charakterystycznym znamieniem na szczycie. Na niektórych okazach zachowały się pozostałości okwiatu. Zanotowano 37 okazów.

Wymiary 9 owoców: Dł. 2,2 (1,9 – 2,5) / Szer. 1,84 (1,5 – 2,1) mm.

**Hypericum acutum** Mnch. (Guttiferae)

## Dziurawiec skrzydełkowany

Nasiona *Hypericum acutum* mają kształt wałeczków z zaokrąglonymi końcami. Od podobnych nasion *H. maculatum* różni je kształt komórek pokrywających powierzchnię. Są one wyraźnie dłuższe. Materiał porównawczy wskazuje, że może być tu pewna zmienność jednakże wszystkie okazy z Lednicy i Giecza oznaczone jako *H. acutum* pokryte są siecią komórek wyraźnie wydłużonych w kierunku szerokości nasienia. Ścianki komórek wyraźnie wystają ponad powierzchnię. Zanotowano 2 okazy.

Wymiary 2 nasion: Dł. 0,8 / Szer. 0,3; Dł. 0,7 / Szer. 0,3 mm.

**Hypericum maculatum** Cr. (Guttiferae)

## Dziurawiec czteroboczny

Por. opis *H. acutum*. Zanotowano 6 okazów.

Wymiary 5 nasion: Dł. 0,81 (0,75 – 0,85) / Szer. 0,31 (0,3 – 0,35) mm.

**Hypericum perforatum** L. (Guttiferae)

## Dziurawiec zwyczajny

Cechą wyróżniającą nasiona tego gatunku są jego rozmiary i charakterystyczna sieć złożona z  $\pm 6$  kątnych dużych komórek. Ściany komórek wyraźne, wystające. Zanotowano 23 okazy.

Wymiary 15 nasion: Dł. 1,02 (0,9 – 1,3) / Szer. 0,46 (0,4 – 0,6) mm.

**Hyoscyamus niger** L. (Solanaceae)

## Lulek czarny

Nasiona w zarysie okrągłe, spłaszczone. Znaczek wyraźny, umiejscowiony w lekkim zagłębieniu na obwodzie. Na powierzchni sieć o głębokich oczkach. Zanotowano 6 okazów.

Wymiary 5 nasion: Dł. 1,45 (1,4 – 1,5) / Szer. 1,17 (1,1 – 1,25) mm.

**Indeterminate**

## Nieoznaczone

Zanotowano 75 okazów.

**Iris pseudoacorus** L. (Iridaceae)

## Kosaciec żółty

Nasiona kosaćca mają zróżnicowany kształt od kolistego do  $\pm$  półkolistego. Na obwodzie są spłaszczone prostopadłe do ścianek bocznych, z których przynajmniej jedna jest płaska. Zanotowano 14 okazów.

Wymiary 3 nasion: Dł. 6,9 / Szer. 3,9; Dł. 4,9 / Szer. 2,4; Dł. 4,8 / Szer. 3,3 mm.

**Isolepis setacea** (L.) R. Br. (Cyperaceae)

## Sitniczka szczecinowata

Owociki małe, pękate, w zarysie okrągłe lub odwrotnie jajowate. Owoc u nasady zwęża się stopniowo w małą stopkę natomiast na szczycie obecny jest mały dzióbek. Owoc jest trójścienne. Najszersza ściana grzbietowa jest delikatnie wypukła, a dwie brzuszne o równej szerokości są wysklepione. W miejscu ich połączenia biegnie lekko zarysowana krawędź. Powierzchnia owocu jest wyraźnie

żeberkowana. Pomiedzy żebrami biega rzędy ustawionych do nich poprzecznie komórek. Powierzchnia żeber jest lekko karbowana. Zanotowano 5 okazów.

Wymiary 4 owoców: Dł. 0,8 / Szer. 0,6; Dł. 0,75 / Szer. 0,65; Dł. 0,85 / Szer. 0,8; Dł. 0,85 / Szer. 0,65 mm.

**Juncus articulatus L.** (Juncaceae)

Sit członowaty

Nasiona małe, o zarysie wrzecionowatym. Ścianki komórek na powierzchni wąskie, zakrzywione, często rozgałęzione. Na miejscach styku komórek, charakterystyczne palmowate wyrostki (Körber-Grohne 1964). W rejonie wyrostków ścianki wydają się grubsze. Zanotowano 323 okazy.

Wymiary 20 nasion: Dł. 580 (450 – 600) / Szer. 275 (240 – 310) .

**Juncus bufonius L.** (Juncaceae)

Sit dwudzielny

Nasiona małe, jajowatocylindryczne, „pękate”. Na powierzchni 17 – 23 rzędy bardzo drobnych komórek o równych ściankach. Zanotowano 1498 okazów.

Wymiary 20 nasion: Dł. 550 (495 – 580) / Szer. 400 (380 – 520) .

**Juncus conglomeratus L.** (Juncaceae)

Sit skupiony

Nasiona w większości dość wąskie, ± wrzecionowate. Na powierzchni 4 – 6 rzędów komórek o wyraźnie pogrubionych ściankach. Zanotowano 377 okazów.

Wymiary 20 nasion: Dł. 510 (500 – 580) / Szer. 230 (190 – 260) .

**Juncus sp.** (Juncaceae)

Sit

Zanotowano 393 okazów.

**Knautia arvensis (L.) Coult.** (Dipsacaceae)

Świerzbica polna

Owoce pozorne. Zarys ± elipsy, w przekroju poprzecznym czterograniasty. U podstawy zachowany mięsisty wyrostek, u szczytu znajduje się płytki otwór obwiedziony ostrą krawędzią. Ścianki boczne lekko, dachowato wysklepione. Zanotowano 11 okazów.

Wymiary 5 owoców: Dł. 4,28 (3,1 – 5,1) / Szer. 2,42 (1,8 – 3,1) mm.

**Lapsana communis L.** (Compositae)

Łoczyga pospolita

Owocki w zarysie wrzecionowate, lekko zgięte, w przekroju poprzecznym ± okrągłe. Największa szerokość przypada powyżej połowy niełupki. Zarówno szczyt jak i podstawa zbiegają się w ostre zakończenie. Powierzchnia owocu pokryta ± 15 żeberkami. Zanotowano 4 okazy.

Wymiary 3 owoców: Dł. 2,9 / Szer. 0,8; Dł. 3,3 / Szer. 0,85; Dł. 4,2 / Szer. 1,0 mm.

**Leontodon autumnalis L.** (Compositae)

Brodawnik jesienny

Niełupki długie wrzecionowatocylindryczne, lekko bocznie spłaszczone, ku końcom zwężające się, na końcach płasko ucięte. Powierzchnia pocięta wąskimi bruzdami na 5 żeber o zaokrąglonych krawędziach. Na całej powierzchni poprzeczne lub ukośne marszczenie. Zanotowano 6 okazów.

Wymiary 4 owoców: Dł. 4,3 / Szer. 0,6; Dł. 4,6 / Szer. 0,7; Dł. 5,0 / Szer. 0,7; Dł. 3,7 / Szer. 0,6 mm.

**Leonurus cardiaca L.** (Labiatae)

Serdecznik pospolity

Rozłupki trójgraniaste, zwężające się u nasady. Na szczycie są one skośnie ucięte i owłosione. Krawędź owocu na szczycie jest języcz-

kowato postrzępiona. Powierzchnia kopalnych rozłupek jest grubo brodawkowana, u współczesnych na powierzchni obecne jest drobne punktowanie. Zanotowano 3 okazy.

Wymiary 4 owoców: Dł. 1,9 / Szer. 1,2; Dł. 2,2 / Szer. 1,35; Dł. 2,0 / Szer. 1,3.

**Linaria vulgaris (L.) Mill.** (Scrophulariaceae)

Lnica pospolita

Nasiono o zarysie okrągłym, płaskie, pokryte brodawkami. Otoczone jest skrzydełkiem z wyraźnym żyłkowaniem. Zanotowano 6 okazów.

Wymiary 2 nasion: Dł. 1,85 / Szer. 1,35; Dł. 1,8 / Szer. 1,4 mm.

**Linum catharticum L.** (Linaceae)

Len przeczyszczający

Bardzo małe nasiona o kształcie półksiężycowatym, przy czym rogi półksiężycza zaokrąglone. Na szczycie znajduje się podcięcie w którym ulokowany jest znaczek. Zanotowano 35 okazów.

Wymiary 14 owoców: Dł. 1,13 (1,05 – 1,3) / Szer. 0,67 (0,55 – 0,8) mm.

**Linum usitatissimum L.** (Linaceae)

Len zwyczajny

Zanotowano nasiona i fragmenty owoców. Nasiona identyczne w zarysie z *Linum catharticum*, tyle że znacznie większe. Na powierzchni widać zarys sieci drobnych komórek. Zanotowano 295 okazów.

Wymiary: Dł. 3,3 (2,6 – 3,7) / Szer. 1,6 (1,4 – 1,9) mm.

**Lolium perenne/Festuca arundinacea** (Gramineae)

Żylica trwała/Kostrzewa trzcinowa

Zanotowano 1 okaz.

**Lolium temulentum** (Gramineae)

Żylica roczna

Zanotowano 2 okazy.

**Luzula multiflora (Retz.) Lej.** (Juncaceae)

Kosmatka licznokwiatowa

Nasiona obłe, jajowate w zarysie, pokryte siecią komórek, których kształt i ułożenie pozwala odróżnić *L. multiflora* od *L. campestris* (Körber-Grohne. Oba gatunki mają nasiona o zbliżonych rozmiarach. Zanotowano 90 okazów.

Wymiary 25 nasion: Dł. 1,10 (0,8 – 1,3) / Szer. 0,77 (0,55 – 0,95) mm.

**Luzula sp.** (Juncaceae)

Kosmatka

Zanotowano 2 okazy.

**Lychnis flos-cuculi L.** (Caryophyllaceae)

Firletka poszarpana

Nasiona małe, w zarysie nerkowate o zaokrąglonych ścianach bocznych. Są one pokryte rzędami stożkowatych, wąskich i długich brodawk. Zanotowano 5 okazów.

Wymiary 4 nasion: Dł. 0,75 / Szer. 0,55; Dł. 0,8 / Szer. 0,6; Dł. 0,75 / Szer. 0,55; Dł. 0,8 / Szer. 0,55 mm.

**Lycopus europaeus L.** (Labiatae)

Karbiniec pospolity

Rozłupki 4 kanciaste, otoczone szerokim wałkowatym obrzeżeniem. Ściana grzbietowa płaska a brzuszna lekko wypukła. zanotowano 32 okazy.

Wymiary 5 owoców: Dł. 1,46 (1,4 – 1,6) / Szer. 1,2 (1,1 – 1,3) mm.

**Lythrum salicaria L.** (Lythraceae)

Krwawnica pospolita

Nasiona o zarysie ±elipsowatym. Jedna strona płaska, druga wypukła, przy czym szczyt wypukłości przypada powyżej szerokości nasienia. Powierzchnia nasion jest pokryta brodawkami, które charakterystyczne są dla okazów kopalnych a u współczesnych pojawiają się dopiero po macerowaniu (Wieserowa 1979). Zanotowano 12 okazów.

Wymiary 2 nasion: Dł. 1,0 / Szer. 0,55; Dł. 1,0 / Szer. 0,4 mm.

**Malus sp.** (Rosaceae)

Jabłoń

Z Giecza i Lednicy zachowały się nasiona jabłek. Cechą pozwalającą odróżnić je od nasion gruszy jest charakterystyczne marszczenie powierzchni (podłużne zmarszczki). Zanotowano 4 okazy.

Wymiary 4 nasion: Dł. 6,4 / Szer. 4,1; Dł. 6,9 / Szer. 4,7; Dł. 7,9 / Szer. 4,5; Dł. 7,2 / Szer. 4,0 mm.

cf. **Malachium aquaticum (L.) Fr.** (Caryophyllaceae)

Kościenica wodna

Niezwykle trudno jest odróżnić *M. aquaticum* od *Stellaria nemorum*. Nasiona bardziej okrągłe w zarysie, ze skulpturą w postaci stożkowatych guzków zaliczone zostały do cf. *Malachium aquaticum*. Zanotowano 28 okazów.

Wymiary 10 nasion: Dł. 0,91 (0,85 – 1,0) / Szer. 0,90 (0,85 – 0,95) mm.

**Malva alcea L.** (Malvaceae)

Śláz zygmarek

Nasiono okrągłe w zarysie, o powierzchni gładkiej. Podobnych rozmiarów i kształtu są nasiona *M. crispa* ale mają one na powierzchni sieć drobnych komórek. Zanotowano 2 okazy.

Wymiary 1 nasienia: Dł. 2,0 / Szer. 2,0 mm.

**Malva neglecta Wallr.** (Malvaceae)

Śláz zaniedbany

Nasiona mniejsze od *M. silvestris* i *M. pusilla*. Powierzchnia lekko brodawkowana. Zanotowano 3 okazy.

Wymiary 2 owoców: Dł. 1,7 / Szer. 1,8; Dł. 1,7 / Szer. 1,6 mm.

**Malva silvestris L.** (Malvaceae)

Śláz dziki

Zachowały się owocki i nasiona. Powierzchnia grzbietowa rozłupek pokryta siecią dużych, najczęściej czterokątnych komórek. Ich ścianki wyraźnie wystają ponad powierzchnię tworząc wyraźną skulpturę. Na owocach brak jest owłosienia, a krawędzie nie są oskrzydłone. Nasiona okrągłe, bocznie spłaszczone z lekko wypukłym brzegiem. Zanotowano 7 okazów.

Wymiary 2 owoców: Dł. 2,1 / Szer. 1,9; Dł. 2,2 / Szer. 2,1 mm.

**Malva pusilla/silvestris**

Śláz drobnokwiatowy/Śláz dziki

Zanotowano 6 okazów.

**Melandrium album (Mill.) Garcke** (Caryophyllaceae)

Bniec biały

Nasiona nerkowate w zarysie, ściany boczne zaokrąglone. Znaczek w zagłębieniu, okrągławy, otoczony półkolistym wałeczkiem. Powierzchnie boczne pokrywają brodawki, które są ułożone dość bezładnie tylko tuż przy znaczkowiście. Zanotowano 92 okazy.

Wymiary 25 nasion: Dł. 1,34 (1,2 – 1,5) / Szer. 1,10 (0,95 – 1,3) mm.

**Melandrium noctiflorum (L.) Fr.** (Caryophyllaceae)

Bniec dwudzielnny

Nasiona nieco większe od *M. album* lekko trójkątne w zarysie,

o spłaszczonych ścianach bocznych. Znaczek długi i wąski usytuowany poprzecznie do obwodu nasienia (Wieserowa 1979). Na końcach znaczkowiście znajduje się brodawkowate zgrubienie. Brodawki płaskie, wydłużone. Zanotowano 53 okazy.

Wymiary 10 nasion: Dł. 1,53 (1,4 – 1,7) / Szer. 1,27 (1,1 – 1,4) mm.

**Melandrium rubrum (Weig.) Garcke** (Caryophyllaceae)

Bniec czerwony

Nasiona w zarysie zbliżone do *M. album*, jednakże ścianki boczne mocno wypukłe nadają im kulisty kształt. Brodawki wąskie i ostre. Zanotowano 8 okazów.

Wymiary 2 nasion: Dł. 1,6 / Szer. 1,4; Dł. 1,7 / Szer. 1,5 mm.

**Melilotus typ.** (Papilionaceae)

Nostrzyk

Zanotowano 1 okaz.

**Mentha aquatica/arvensis.** (Labiatae)

Mięta

Owocki w zarysie jajowato trójgraniaste, na grzbiecie wypukłe, na stronie brzusznej łagodnie daszkowate. Blizna przyczepu duża w kształcie trójściennej piramidy zajmuje całą podstawę owocu. Brak zewnętrznej warstwy posiadającej cechy diagnostyczne (Jacomet 1986; Jacquat 1988). Zanotowano 26 okazów.

**Menyanthes trifoliata L.** (Menyanthaceae)

Bobrek trójlistny

Nasiona okrągłe w zarysie, soczewkowate, o gładkiej powierzchni. Znaczek na krawędzi w małym zagłębieniu. Zanotowano 2 okazy.

Wymiary 2 nasion: Dł. 2,8 / Szer. 2,3; Dł. 2,8 / Szer. 2,4 mm.

**Myosotis sp.** (Boraginaceae)

Niezapominajka

Zanotowano 1 okaz.

**Myriophyllum spicatum L.** (Halorrhagidaceae)

Wywłócznik kłosowy

Zachowały się owoce i liście. Owoce mają kolcopodobne wyrostki charakterystyczne dla *M. spicatum*. Zanotowano 9 okazów.

Wymiary 3 owoców: Dł. 2,1 / Szer. 1,1; Dł. 1,9 / Szer. 1,0; Dł. 1,7 / Szer. 0,9 mm.

**Najas marina L.** (Najadaceae)

Jeziora morska

Owoce *N. marina* są większe od *N. flexilis* i *N. minor*. Mają zarys nieregularnie wrzecionowaty z jedną osią symetrii.

W większości zachowały się połówki owoców. Zanotowano 58 okazów.

Wymiary 5 owoców: Dł. 4,89 (4,4 – 5,5) / Szer. 2,45 (2,0 – 2,95) mm.

**Nepeta cataria L.** (Labiatae)

Kocimiętka właściwa

Owoce okrągłe w zarysie, o prawie płaskich ściankach. Strona grzbietowa lekko daszkowato wysklepiona, brzuszna prawie płaska z lekko zarysowaną krawędzią przebiegającą przez całą długość owocu. Blizna przyczepu ma formę zagłębienia w kształcie szeroko rozchylonej litery V. Zanotowano 6 okazów.

Wymiary 6 owoców: Dł. 1,7 (1,5 – 1,9) / Szer. 1,25 (1,2 – 1,4) mm.

**Nuphar luteum (L.) Sm.** (Nymphaeaceae)

Grąziel żółty

Nasiona w zarysie szeroko wrzecionowate lub gruszkowate. Nasada nasion szeroka i zaokrąglona, szczyt zwężający się. Przez całą długość owocu biegnie wyraźne, masywne żebro. Na powierzchni

nasion widoczna jest sieć dużych 5 i 6 kątnych komórek. N. pumilum jest mniejszy, bardziej wrzecionowaty z mniej widocznym żebrzem. Zanotowano 86 okazów.

Wymiary 19 nasion: Dł. 5,34 (4,6 – 6,3) / Szer. 3,43 (3,0 – 3,9) mm.

### **Nymphaea alba** L. (Nymphaeaceae)

#### Grzybień biały

Owoce w zarysie owalnoeliptyczne. Na powierzchni widoczna jest sieć komórek, u których, przy większym powiększeniu widać charakterystycznie faliste ścianki (Jacomet 1986). Zanotowano 71 okazów.

Wymiary 25 nasion: Dł. 2,54 (2,0 – 3,15) / Szer. 1,67 (1,2 – 2,3) mm.

### **Onopordon acanthium** L. (Compositae)

#### Popłoch pospolity

Zachowała się jedna cała niełupka i kilka fragmentów. Owoc w zarysie odwrotnie jajowaty. Strona grzbietowa płaska, brzuszna nieznacznie wysklepiona. Powierzchnia bardzo grubo poprzecznie karbowana. Wzdłuż owocu biegnie kilka delikatnych żeberk. Zanotowano 5 okazów.

Wymiary 1 owocu: Dł. 4,6 / Szer. 2,8 mm.

### **Origanum vulgare** L. (Labiatae)

#### Lebiodka pospolita

Owoce w zarysie owalne, z zaokrąglonymi krawędziami. Strona grzbietowa płaska, a brzuszna daszkowato sklepiona. Blizna przyzępu w formie dwustronnego zaostrzenia, przedzielona wąską ścianką tworzącą wyraźny dzióbek lekko zgięty w kierunku brzuszonym. Powierzchnia gładka lub lekko dołkowana. Zanotowano 54 okazy.

Wymiary 15 owoców: Dł. 0,76 (0,65 – 0,8) / Szer. 0,57 (0,55 – 0,6) mm.

### **Panicum millaceum** L. (Gramineae)

#### Proso zwyczajne

Zachowała się duża liczba plewek i ich fragmentów oraz kilka zwęglonych ziarniaków. Łącznie zanotowano 1183 okazy.

Wymiary 4 ziarniaków: Dł. 2,4 / Szer. 1,7; Dł. 2,1 / Szer. 1,9; Dł. 1,9 / Szer. 1,9; Dł. 1,8 / Szer. 1,3 mm.

### **Papaver somniferum** L. (Papaveraceae)

#### Mak lekarski

Nasiona o kształcie nerkowatym. We wgłębieniu na stronie brzusznej znajduje się znaczek. Strona grzbietowa łukowato wypukła. Rzeźba w postaci sieci o pięcio- lub sześciokątnych oczkach. Zanotowano 3 okazy.

Wymiary 3 nasion: Dł. 1,0 / Szer. 0,8; Dł. 1,2 / Szer. 0,9; Dł. 1,0 / Szer. 0,8 mm.

### **Papaver rhoeas/dubium** (Papaveraceae)

#### Mak polny/wątpliwy

Zanotowano 1 nasiono mniejsze od *P. somniferum*, oczka sieci pokrywającej powierzchnię wyraźne ± czworoboczne.

Wymiary 1 nasienia: Dł. 0,8 / Szer. 0,7 mm.

### **Phragmites communis** Trin. (Gramineae)

#### Trzcina pospolita

Ziarniaki o zarysie ± elipsy, mniej lub bardziej wydłużonej. Cechą charakterystyczną jest znaczek (hilum). Jest on bardzo duży, podłużny lub okrągły, znajduje się na wysokości ok. 1/3 owocu (Körber-Grohne, 1990). Zanotowano 9 okazów.

Wymiary 5 owoców: Dł. 1,4 (1,35 – 1,5) / Szer. 0,65 (0,55 – 0,7) mm.

### **Picris hieracioides** L. (Compositae)

#### Goryczel jastrzębcowaty

Owoce w zarysie wąsko elipsowate, lekko spłaszczone. Nasada ukształtowana w szeroką stópkę. Szczyt uformowany w stożkową czapeczkę oddzieloną od reszty owocu lekkim przewężeniem. Powierzchnia owocu poprzecznie marszczona. Wzdłuż całej długości owocu biegną delikatnie zarysowane bruzdy. Zanotowano 9 okazów.

Wymiary 3 owoców: Dł. 3,1 / Szer. 1,0; Dł. 3,0 / Szer. 0,8; Dł. 2,9 / Szer. 0,8 mm.

### **Pirus** sp. (Rosaceae)

#### Grusza sp.

Por. opis *Malus* sp. Zanotowano 5 okazów.

### **Plantago maior** L. (Plantaginaceae)

#### Babka zwyczajna

Nasiona o kształcie rombu lub trapezu silnie zmacerowane. U niektórych okazów zachowała się lekka wypukłość strony brzusznej. Grzbiet płaski. Powierzchnia nasion jest charakterystycznie, promieniście marszczona. Marszczenie rozchodzi się od znaczka ulokowanego w centrum strony brzusznej. Zanotowano 68 okazów.

Wymiary 25 nasion: Dł. 1,40 (1,2 – 1,7) / Szer. 0,84 (0,6 – 0,95) mm.

### **Plantago media** L. (Plantaginaceae)

#### Babka średnia

Zachowało się 1 nasiono o równoelipsowym zarysie. Strona brzuszna wklęsła, z centralnie umieszczonym znaczkiem. Zanotowano 1 okaz.

Wymiary: Dł. 1,7 / Szer. 1,0 mm.

### **Poa annua** L. (Gramineae)

#### Wiechlina roczna

Różni się od pozostałych gatunków rodzaju *Poa* obecnością sieci komórek pokrywającej powierzchnię owoców. Komórki te są sześciokątne i równościennie. Zanotowano 27 okazów.

Wymiary 10 owoców: Dł. 1,65 (1,4 – 1,7) / Szer. 0,85 (0,7 – 1,05) mm.

### **Poa palustris** L. (Gramineae)

#### Wiechlina błotna

Ziarniaki o zarysie wydłużonej elipsy, niesymetryczne, największa szerokość owocu przypada na dolną połowę owocika. Szczyt i podstawa owocika zaostrzone. Znaczek okrągły. Brązowe wypełnienie „brown deposits” wewnątrz komórek dobrze widoczne, nie tworzące jednak wyraźnych wzorów (Körber-Grohne 1990). Zanotowano 8 okazów.

Wymiary 5 owoców: Dł. 1,5 (1,3 – 1,65) / Szer. 0,55 (0,4 – 0,75) mm.

### **Poa pratensis / trivialis** (Gramineae)

#### Wiechlina zwyczajna/łąkowa

Zanotowano 47 okazów.

### **Poa** sp. (Gramineae)

#### Wiechlina

Zanotowano 10 okazów.

### **Polygonum aviculare** L. (Polygonaceae)

#### Rdest ptasi

Owoce trójścienne, w zarysie gruszkowate. Jedna ze ścian węższa niż dwie pozostałe. Powierzchnia owocu charakterystycznie brodawkowana. Zanotowano 800 okazów.

Wymiary 25 owoców: Dł. 2,16 (1,5 – 2,5) / Szer. 1,28 (0,9 – 1,5) mm.

**Polygonum convolvulus** L. (Polygonaceae)

Rdest powojowy

Owoce trójścienne, w zarysie szerokowrzecionowate, posiadają dwie osie symetrii. Rzeźba w postaci brodawek ułożonych podłużnie w łączące się ze sobą pasma. Zanotowano 329 okazów.

Wymiary 25 owoców: Dł. 3,22 (2,9 – 3,7) / Szer. 2,09 (1,85 – 2,3) mm.

**Polygonum hydropiper** L. (Polygonaceae)

Rdest ostrogorzki

Owocki szerokojawowate. Jedna ściana jest płaska, druga dość silnie wypukła, często tworzy dobrze zarysowaną się krawędź. Skulptura w postaci sieci drobnych komórek. Jej obecność jest cechą odróżniającą *P. hydropiper* od *P. mite* którego owocki są gładkie (Jacomet 1986). Okazy z Giecza i Lednicy mają na nasadzie zachowane resztki okwiatu. Zanotowano 26 okazów.

Wymiary 10 owoców: Dł. 3,0 (2,6 – 4,1) / Szer. 1,89 (1,4 – 2,4) mm.

**Polygonum lapathifolium** s.l.

Rdest szczawiolistny

W skład tego gatunku wchodzi *P. tomentosum* i *P. nodosum*. Owoce w zarysie szerokowrzecionowate do szerokojawowate. Obie ściany owoców wklęsłe, krawędzie zaokrąglone. Przy podstawie często zachowane pozostałości okwiatu. Zanotowano 1035 okazów.

Wymiary 25 owoców: Dł. 2,4 (2,0 – 2,8) / Szer. 2,11 (1,7 – 2,5) mm.

**Polygonum persicaria** L. (Polygonaceae)

Rdest plamisty

Owoce w zarysie jajowate i szerokojawowate. Niektóre z pozostałościami okwiatu. Obie ścianki wypukłe przy czym zwykle jedna bardziej od drugiej. Owoce przy nasadzie grubsze a przy szczycie bardziej płaskie. Na szczycie przechodzą w wyraźny ostry dzióbek. Zanotowano 195 okazów.

Wymiary 25 owoców: Dł. 2,28 (2,0 – 2,7) / Szer. 1,79 (1,5 – 2,25) mm.

**Polygonum** sp. (Polygonaceae)

Rdest sp.

Zanotowano 37 okazów.

**Potamogeton crispus** L. (Potamogetonaceae)

Rdestnica kędzierzawa

Bardzo charakterystyczne, dobrze zachowane owoce. Kształt gruszkowaty. Wieczko sięga połowy lub 3/4 owocu. Na wieczku pozostałości grzebienia. Ścianki boczne proste lub lekko zapadnięte. Na szczycie znajduje się dzióbek o długości równej lub większej niż owoc. Zanotowano 342 okazów.

Wymiary 5 owoców (bez dzióbka): Dł. 2,98 (2,6 – 3,3) / Szer. 2,84 (2,2 – 3,5) mm.

**Potamogeton** cf. **filiformis** Pers. (Potamogetonaceae)

Rdestnica nitkowata

Zanotowano 3 okazy.

**Potamogeton mucronatus** Schrad. (Potamogetonaceae)

Rdestnica szczeciolistna

Owocki o kształcie owalnopodługowatym. Zgadniają się z opisem Cappera (1995), który podzielił swoje okazy na podługowate i okrągłoowalne. Najszersza część owocu przypada nieco poniżej połowy. Strona brzuszna lekko „S” kształtna. Ściany boczne wypukłe lub płaskie. Dzióbek pochyły, znajduje się w pozycji centralnej. Wieczko nie dotyka dzióbka, na szczycie jest prosto ścięte. Na wieczku często zachowane pozostałości grzebienia. Na stronie brzusznej u wielu okazów zachował się ząbek. Zanotowano 22 okazy.

Wymiary 14 owoców: Dł. 2,01 (1,8 – 2,25) / Szer. 1,55 (1,4 – 1,7) mm.

**Potamogeton natans** L. (Potamogetonaceae)

Rdestnica pływająca

Kształt pestek jajowaty lub owalny. Strona brzuszna „S” kształtna. Ściany boczne wypukłe z lekkim zagłębieniem. Wieczko od szczytu pestki do podstawy. Dzióbek wyraźnie przesunięty na stronę brzuszną. Zanotowano 6 okazów.

Wymiary 3 owoców: Dł. 3,2 / Szer. 2,7; Dł. 2,8 / Szer. 2,1; Dł. 2,9 / Szer. 2,0 mm.

**Potamogeton** cf. **natans** (Potamogetonaceae)

Rdestnica cf. pływająca

Zanotowano 5 okazów.

**Potamogeton pectinatus** L. (Potamogetonaceae)

Rdestnica grzebieniasta

Pestki nie są zbyt dobrze zachowane ale główna cecha diagnostyczna jest dobrze widoczna. Jest nią zakończenie wieczka w 3/4 wysokości owoka, ±3 szerokości wieczka poniżej szczytu. Zanotowano 2 okazy.

Wymiary 2 owoców: Dł. 3,7 / Szer. 2,6; Dł. 3,9 / Szer. 2,9 mm.

**Potamogeton praelongus** Wulfen (Potamogetonaceae)

Rdestnica wydłużona

Owocki bardzo duże. Wieczko szerokie, równe 1/3 i 1/4 szerokości pestki, rozciąga się od dzióbka górnego do dzióbka dolnego. Na nim pozostałość okazałego grzebienia w szczytowej części. Zachowało się też oskrzydlenie strony grzbietowej tuż przy wieczku, co zdaniem Aalto (1970) jest typowe dla tego gatunku. Ścianki boczne wypukłe. Strona brzuszna lekko S kształtna. Zanotowano 3 okazy.

Wymiary 3 owoców: Dł. 4,2 / Szer. 2,9; Dł. 4,3 / Szer. 2,9; Dł. 4,2 / Szer. 2,9 mm.

**Potamogeton** cf. **alpinus** (Potamogetonaceae)

Rdestnica cf. alpejska

Zanotowano 1 okaz.

**Potamogeton** cf. **pussilus** (Potamogetonaceae)

Rdestnica cf. drobna

Zanotowano 1 okaz.

**Potamogeton** sp. (Potamogetonaceae)

Rdestnica

Zanotowano 61 okazów.

**Potentilla anserina** L. (Rosaceae)

Pięciornik gęsi

Owoce duże, bez wyraźnej skulptury. Kształt obły o zarysie owalnym, bez wyraźnie zarysowanego dzióbka. Zanotowano 11 okazów.

Wymiary 5 owoców: Dł. 1,8 (1,6 – 1,9) / Szer. 1,22 (1,1 – 1,3) mm.

**Potentilla argentea** L. (Rosaceae)

Pięciornik srebrny

Owocki w zarysie ±jajowate, strona brzuszna spłaszczona. Dzióbek zaznaczony na końcu spłaszczenia. Owocki *P. argentea* są nieco bardziej wydłużone niż *P. norvegica*. Na powierzchni dobrze widoczne żeberkowanie. Zanotowano 10 okazów.

Wymiary: Dł. 0,72 (0,65 – 0,8) / Szer. 0,45 (0,42 – 0,52) mm.

**Potentilla norvegica** L. (Rosaceae)

Pięciornik norweski

Kształt owoców *P. norvegica* w zarysie jest bardziej zbliżony do koła niż *P. argentea*. Oba gatunki mają owocki przeważnie większe od *P. supina*. Na powierzchni mają grube, wyraźne żebra. Biegają one od miejsca przyczepu łukiem i dalej rozwidlają się. Zanotowano 32 okazy.



Wymiary 15 owoców: Dł. 0,87 (0,7 – 0,95) / Szer. 0,63 (0,5 – 0,7) mm.

**Potentilla argentea/norvegica** (Rosaceae)

Pięciornik norweski lub srebrny

Zaliczono tu okazy ze zniszczoną rzeźbą. P. supina bez zewnętrznej warstwy owocni jest jeszcze mniejsza. Zanotowano 117 okazów.

**Potentilla erecta** (L.) Hampe (Rosaceae)

Pięciornik kurze ziele

Owoce dość duże, wydłużone z wyodrębnionym dzióbkiem, w części rozszerzonej silnie wypukłe. Wzdłuż strony brzusznej przebiega wyraźna listwa. Rzeźba w postaci listewek ustawionych jodełkowo. Podobne owoce mają P. heptaphylla i P. arenaria. Zanotowano 155 okazów.

Wymiary 25 owoców: Dł. 1,47 (1,3 – 1,7) / Szer. 0,95 (0,8 – 1,1) mm.

**Potentilla** sp. (Rosaceae)

Pięciornik

Zanotowano 21 okazów.

**Prunus avium/cerasus** (Rosaceae)

Czereśnia/wiśnia

Zachowały się fragmenty pestek. Zanotowano 38 okazów.

**Prunus insititia** Juslen. (Rosaceae)

Śliwa lubaszka

Zanotowano 9 fragmentów pestek.

**Prunus spinosa** L. (Rosaceae)

Śliwa tarnina

Fragmenty pestek o charakterystycznie marszczonej i dołkowanej powierzchni. Zanotowano 4 okazy.

**Prunus** sp.

Śliwa sp.

Zanotowano 19 fragmentów pestek.

**Prunella grandiflora** Jacq. (Labiatae)

Głównienka wielkokwiatowa

Por. opis P. vulgaris. Zanotowano 7 okazów.

Wymiary 7 owoców: Dł. 1,70 (1,3 – 2,0) / Szer. 1,37 (1,0 – 1,6) mm.

**Prunella vulgaris** L. (Labiatae)

Głównienka pospolita

Owocki w zarysie owalne lub eliptyczne, u dołu wyciągnięte w dzióbek. Strona grzbietowa spłaszczona, brzuszna sklepiona daszkowata. Wzdłuż trzech krawędzi oraz wzdłuż strony płaskiej przebiegają ciemne pasy. Rozłupki P. grandiflora mają kształt beczułkowaty a P. lacinata dłuższe. Zanotowano 213 okazów.

Wymiary 25 owoców: Dł. 1,83 (1,45 – 2,2) / Szer. 1,13 (0,85 – 1,35) mm.

**Pteridium aquilinum** (L.) Kuhn (Polypodiaceae)

Orlica pospolita

Zachowało się kilka fragmentów liści tej paproci. Są one grube, skórzyste z zawijkami (induzjum) biegnącymi wzdłuż krawędzi liścia na całej jego długości. Zanotowano 7 okazów.

**Ranunculus acer** L. (Ranunculaceae)

Jaskier ostrzy

Owocki mają ściany boczne lekko wypukłe przy krawędzi spłaszczone. Powierzchnia pokryta siecią dołeczków, które są większe w centralnej części owocu i zanikają w kierunku krawędzi (Wiesero 1979). Zanotowano 110 okazów.

Wymiary 25 owoców: Dł. 1,93 (1,5 – 2,3) / Szer. 1,50 (1,2 – 1,8) mm.

**Ranunculus bulbosus** L. (Ranunculaceae)

Jaskier bulwkowy

Owoce o zarysie zbliżonym do koła prawie tak szerokie jak długie. Zanotowano 76 okazów.

Wymiary 25 owoców: Dł. 2,19 (1,6 – 3,0) / Szer. 2,02 (1,5 – 2,7) mm.

**Ranunculus repens** L. (Ranunculaceae)

Jaskier rozłogowy

Ściany owoców lekko wypukłe w centralnej części, krawędzie w przeciwieństwie do R. acer grube, zaokrąglone. Powierzchnia grubo dołkowana lub jamkowana (Trząski 1994). Zanotowano 108 okazów.

Wymiary 25 owoców: Dł. 2,51 (1,9 – 3,25) / Szer. 2,03 (1,6 – 2,6) mm.

**Ranunculus sardous** Cr. (Ranunculaceae)

Jaskier sardyński

Owocki w zarysie kolisty. Na powierzchni znajdują się bardzo charakterystyczne guzki. Zanotowano 58 okazów.

Wymiary 25 owoców: Dł. 1,82 (1,6 – 2,2) / Szer. 1,58 (1,3 – 1,9) mm.

**Ranunculus sceleratus** L. (Ranunculaceae)

Jaskier jadowity

Owoce owalne ze spłaszczonymi ściankami. W centralnej części widoczne jest żeberkowanie. W stanie kopalnym owoce R. sceleratus mogą być pomylone z Batrachium sp. Zanotowano 370 okazów.

Wymiary 25 owoców: Dł. 0,95 (0,8 – 1,1) / Szer. 0,81 (0,7 – 0,95) mm.

**Ranunculus** sp. (Ranunculaceae)

Jaskier

Zanotowano 36 okazów.

**Rubus caesius** L. (Rosaceae)

Jerzyna popielica

Strona grzbietowa pestki jest wypukła a brzuszna prosta, przy węższym końcu (w okolicy znaczka) wklęsła. Rzeźba w postaci wyraźnej, dość grubej sieci o niezbyt głębokich oczkach. Zanotowano 143 okazy.

Wymiary 25 owoców: Dł. 3,37 (2,9 – 3,9) / Szer. 2,04 (1,7 – 2,5) mm.

**Rubus idaeus** L. (Rosaceae)

Malina właściwa

Pestki R. idaeus mają stronę brzuszną prostą lub lekko wklęsłą, a stronę grzbietową łagodnie zaokrągloną. Wypukłe powierzchnie boczne pokryte są grubą siecią o wklęsłych oczkach. Największa szerokość pestki przypada ± w połowie owocu. Węższy koniec pestki jest wykształcony w dzióbek. Zanotowano 27 okazów.

Wymiary 18 owoców: Dł. 2,28 (1,8 – 2,7) / Szer. 1,30 (1,05 – 1,6) mm.

**Rubus fruticosus** agg. (Rosaceae)

Jeżyna

Do tego zbiorczego gatunku zaliczono 3 okazy. Są one szerokie u podstawy, strona grzbietowa silnie wypukła i zaokrąglona a brzuszna prosta lub wypukła. Na powierzchni sieć o głębokich oczkach. Zanotowano 3 okazy.

Wymiary 1 owocu: Dł. 3,2 / Szer. 2,2 mm.

**Rubus sp.** (Rosaceae)

Jeżyna

Zanotowano 17 okazów.

**Rumex acetosa L.** (Polygonaceae)

Szczaw zwyczajny

Owoce o kształcie wrzecionowatym posiadające dwie osie symetrii. Ściany lekko zapadnięte, gładkie i błyszczące, o bardzo dobrze wyodrębnionych krawędziach. Owoce *R. acetosa* są większe od *R. maritimus*. Znaleziono też fragment działki okwiatu. Jest on całobrzegi o zarysie szerokoeliptycznosercowatym. Na powierzchni widoczne unerwienie, bez guzka. Widoczna jest anastomoza dzieląca działkę na dwie połowy. Zanotowano 6 okazów.

Wymiary 5 owoców: Dł. 1,5 (1,4 – 1,8) / Szer. 0,94 (0,9 – 1,05) mm.

**Rumex acetosella L.** (Polygonaceae)

Szczaw polny

Owoce okrągłe w zarysie, trójścienne, o dwóch osiach symetrii. Zdarzają się okazy wydłużone w zarysie eliptyczne. Zanotowano 269 okazów.

Wymiary 25 owoców: Dł. 1,0 (0,85 – 1,1) / Szer. 0,79 (0,7 – 0,9) mm.

**Rumex crispus L.** (Polygonaceae)

Szczaw kędzierzawy

Zachowało się kilka okwiatów. Działki mają zarys szerokosercowaty, na każdej działce obecny jest guzek przy czym jeden jest większy a dwa bardzo małe. Na działkach występują dwie lub trzy regularne i wyraźnie zarysowane linie anastomoz. Orzeszki o kształcie ± gruszkowatym, trójścienne. Ściany płaskie lub lekko wypukłe. Krawędzie owoców wyraźne, ostre. Zanotowano 63 okazy.

Wymiary 17 okazów: Dł. 2,08 (1,9 – 2,3) / Szer. 1,34 (1,2 – 1,6) mm.

**Rumex hydrolapathum Huds.** (Polygonaceae)

Szczaw lancetowaty

Owoce duże o kształcie szerokowrzecionowatym i dwóch osiach symetrii. Okwiat o działkach dużych, całobrzegich, silnie unerwionych. Guzki trzy, wąskojawate, długie, sięgające 2/3 działki. Unerwienie działek biegnie równoległe do guzków. Zanotowano 12 okazów.

Wymiary 2 owoców: Dł. 3,6 / Szer. 2,1; Dł. 3,4 / Szer. 1,8 mm.

**Rumex maritimus L.** (Polygonaceae)

Szczaw nadmorski

Owoce trójgraniaste o ± dwóch osiach symetrii mają wyraźnie zarysowane, ostre krawędzie. Większość okazów posiada okwiat z działkami zaopatrzonymi w charakterystyczne, długie, sztydlate wyrostki. Przeważnie występują one po dwa na każdej działce. Zanotowano 76 okazów.

Wymiary 15 owoców: Dł. 1,30 (1,2 – 1,5) / Szer. 0,69 (0,6 – 0,8) mm.

**Rumex obtusifolius L.** (Polygonaceae)

Szczaw tępolistny

Orzeszki bardzo podobne do *R. crispus*. Cechy, które pozwalają odróżnić *R. obtusifolius* to brak ostrych krawędzi, wyodrębniających się ze ścianek owocu (Marck 1954). Ściany płaskie z niepozornym, podłużnym zagłębieniem pośrodku. Zanotowano 27 okazów.

Wymiary 17 owoców: Dł. 2,18 (1,95 – 2,5) / Szer. 1,43 (1,25 – 1,7) mm.

**Rumex sp.** (Polygonaceae)

Szczaw

Zanotowano 40 okazów.

**Sambucus ebulus L.** (Caprifoliaceae)

Dziki bez hebd

Nasiona o zarysie szeroko owalnym, lekko wyciągnięte w kierunku znaczka. Ściany lekko wypukłe, krawędzie zaokrąglone. Rzeźba w postaci grubego, poprzecznego marszczenia. Zanotowano 2 okazy. Wymiary 2 nasion: Dł. 3,0 / Szer. 1,9; Dł. 2,9 / Szer. 2,0 mm.

**Sambucus nigra L.** (Caprifoliaceae)

Dziki bez czarny

Nasiona o zarysie owalnym, wydłużone, o bokach ±równoległych. Koniec górny zaokrąglony lub tępo ścięty a dolny klinowato zwężony. Strona grzbietowa jest bardziej płaska niż u *S. ebulus*. Poprzeczne marszczenie bardzo grube. Zanotowano 6 okazów.

Wymiary 3 okazów: Dł. 4,3 / Szer. 1,8; Dł. 3,5 / Szer. 1,8; Dł. 3,7 / Szer. 1,75 mm.

**Sambucus sp.** (Caprifoliaceae)

Dziki bez

Zanotowano 4 okazy.

**Saponaria officinalis L.** (Caryophyllaceae)

Mydlnica lekarska

Zachowały się trzy fragmenty nasion z charakterystycznymi rzędamy płaskich brodawek.

**Schoenoplectus lacustris (L.) Palla** (Cyperaceae)

Ocieret jeziorny

Orzeszki trójgraniaste. Tylna ścianka szeroka, płaska, dwie pozostałe utworzone przez charakterystyczne masywne zgrubienie znajdujące się w centrum owocu. Zanotowano 34 okazy.

Wymiary 10 okazów: Dł. 2,48 (2,3 – 2,8) / Szer. 1,72 (1,6 – 1,9) mm.

**Schoenoplectus Tabernaemontani (Gmel.) Palla** (Cyperaceae)

Ocieret Tabernemontana

Owociki dwuścienne, trochę mniejsze niż *S. lacustris*. Zanotowano 2 okazy.

Wymiary 2 okazów: Dł. 2,2 / Szer. 1,55; Dł. 2,2 / Szer. 1,6 mm.

**Scirpus sylvaticus L.** (Cyperaceae)

Sitowie leśne

Owoce małe, trójgraniaste o zarysie odwrotnie jajowatym i dość tępych krawędziach. Jedna ścianka zdecydowanie szersza od pozostałych. Niektóre okazy podobne są do *Cyperus fuscus* (ale i wtedy jedna ze ścian jest dość wyraźnie szersza). *S. radicans* jest zdecydowanie węższy. Zanotowano 21 okazów.

Wymiary 10 owoców: Dł. 1,05 (0,95 – 1,15) / Szer. 0,65 (0,6 – 0,7) mm.

**Scleranthus sp.** (Caryophyllaceae)

Czerwic

Owocem jest orzeszek zrosnięty z kielichem. Dolna część kielicha jest zgrubiała i twarda. Cechy różniące *S. perennis* od *S. annuus* leżą w działkach kielicha oraz żebrach go pokrywających. Okazy z Giecza i Lednicy są zbyt zniszczone by umożliwić poprawne oznaczenie. Zanotowano 3 okazy.

Wymiary 3 okazów (bez działek kielicha i łodyżki): Dł. 1,2 / Szer. 1,1; Dł. 1,3 / Szer. 1,3; Dł. 1,5 / Szer. 1,1 mm.

**Secale cereale L.** (Gramineae)

Żyto zwyczajne

2 zwęglone ziarniaki. Zanotowano 4 okazy.

Wymiary 1 ziarniaka: Dł. 7,1 / Szer. 2,4 mm.

**Senecio cf. jacobea L.** (Compositae)

Starzec Jakubek

Owociki podługowate, u nasady tępo zwężające się. U szczytu wyra-

źnie zarysowana kryza. Na powierzchni widoczne podłużne jasne żeberka i ciemne bruzdy ±jednakowej szerokości. Zanotowano 3 okazy.

Wymiary 3 owoców: Dł. 1,7 / Szer. 0,7; Dł. 1,5 / Szer. 0,5; Dł. 1,7 / Szer. 0,6 mm.

### **Serratula tinctoria** L. (Compositae)

#### Sierpik barwierski

Nielupki długie, w zarysie wrzecionowato-cylindryczne. W stanie kopalnym wszystkie okazy są płaskie. Na powierzchni widać żeberkowanie ( $\pm 5$  żeber na każdej stronie). Żeberka biegną od szczytu do nasady owoka. Szczyt niełupki łagodnie zaokrąglony, podkreślony delikatnym kołnierzykiem. Nasada owoka zakończona otworem. Zanotowano 10 okazów.

Wymiary 9 okazów: Dł. 4,48 (3,9 – 4,9) / Szer. 1,33 (1,2 – 1,5) mm.

### **Setaria glauca** (L.) P.B. (Gramineae)

#### Włośnica sina

Zachowały się plewki *S. glauca*, duże, z rzeźbą w postaci poprzecznego marszczenia. Zanotowano 188 okazów.

Wymiary 25 plewek: Dł. 2,84 (2,6 – 3,1) / Szer. 1,84 (1,7 – 2,1) mm.

### **Setaria verticillata/viridis** (Gramineae)

#### Włośnica zielona lub okółkowa

Zachowały się tylko plewki, które są mniejsze od plewek *S. glauca* i *Echinochloa crus-galli*. Górna plewka wyraźnie brodawkowana. Zanotowano 90 okazów.

Wymiary 10 plewek: Dł. 2,06 (1,85 – 2,3) / Szer. 1,12 (1,0 – 1,4) mm.

### **Silene inflata** (Salisb.) Sm. (Caryophyllaceae)

#### Lepnica rozdęta

Nasiona w zarysie ±trójkątne, mają spłaszczony grzbiet. Brodawki na powierzchni są większe, masywniejsze niż u nasion *Melandrium* z *Giecza* i *Lednicy*. Ułożone są one w regularne, koncentryczne kręgi. Znaczek jest ustawiony w poprzek obwołu nasienia, a w jego narożnikach znajdują się dwa wąskie i wydłużone do wewnątrz zgrubienia. Zanotowano 55 okazów.

Wymiary 15 nasion: Dł. 1,50 (1,2 – 1,9) / Szer. 1,24 (1,1 – 1,5) mm.

### **Solanum dulcamara** L. (Solanaceae)

#### Psianka słodkogórz

Nasiona w zarysie owalne do okrągłych, płaskie. Ściany pokryte siatką której oczka są delikatnie falowane. Znaczek ścięty albo lekko wklęsły. Zanotowano 3 okazy.

Wymiary: Dł. 2,5 / Szer. 2,1; Dł. 2,5 / Szer. 2,1; Dł. 2,7 / Szer. 2,1 mm.

### **Solanum nigrum** L. (Solanaceae)

#### Psianka czarna

Nasiona mniejsze od *S. dulcamara* i wydłużone w kierunku znaczk. Zanotowano 143 nasiona.

Wymiary 25 nasion: Dł. 1,84 (1,5 – 2,1) / Szer. 1,46 (1,2 – 1,75) mm.

### **Sonchus arvensis** L. (Compositae)

#### Mlecz polny

Nielupki podługowate, obłe na obu końcach płasko ścięte. Tuż poniżej szczytu znajduje się przewężenie oddzielające rodzaj kołnierzyka. Na powierzchni biegnie ok. 10 żeber, bardzo masywnych, wyraźnie marszczonych. Marszczenie żeber w postaci ±zygzaka. Zanotowano 2 okazy.

Wymiary 1 owoka: Dł. 2,1 / Szer. 0,8 mm.

### **Sonchus asper** (L.) Hill. (Compositae)

#### Mlecz kolczasty

Nielupka o kształcie odwrotnie jajowatym. Ścianki płaskie. Szczyt owocu szeroki, nasada zbiegająca się w węższe zakończenie. Na

szczycie małe kołnierzyk, w miejscu przyczepu puchu kielichowego. Na powierzchni biegną wzdłuż trzy żebra wychodzące z jednego punktu tuż pod kołnierzykiem. Jedna biegnie prosto aż do miejsca przyczepu. Dwie pozostałe biegną łukiem przy czym u dołu łączą się. Zanotowano 1 okaz.

Wymiary: Dł. 3,1 / Szer. 1,4 mm.

### **Sparganium ramosum** Huds. (Sparganiaceae)

#### Jezogłówka gałęzista

Owoczek duży. Kształt 2 piramid związanych podstawami przy czym jedna jest ścięta w połowie. Krawędzie zaokrąglone. Zanotowano 1 okaz.

Wymiary: Dł. 6,1 / Szer. 3,4 mm.

### **Spargula arvensis** L. (Caryophyllaceae)

#### Sporek polny

Nasiona ± kuliste na obwodzie otoczone oskrzydleniami. Powierzchnia pokryta brodawkami. Zachowały się przeważnie fragmenty nasion. Zanotowano 6 okazów.

### **Stachys recta** L. (Labiatae)

#### Czyściec prosty

Owoce odwrotnie jajowate, u szczytu zaokrąglone, podstawa zwężająca się i zakończona małą blizną przyczepu. Strona brzuszna dachowato sklepiona tworzy krawędź, która biegnie od blizny w kierunku szczytu owocu. Strona grzbietowa lekko zaokrąglona. Zanotowano 14 okazów.

Wymiary 6 owoców: Dł. 2,23 (2,05 – 2,7) / Szer. 1,55 (1,45 – 1,65) mm.

### **Stachys** sp. (Labiatae)

#### Czyściec

Zanotowano 4 okazy.

### **Stellaria graminea** L. (Caryophyllaceae)

#### Gwiazdnica trawiasta

Nasiona w zarysie okrągłe lub lekko wydłużone w kierunku znaczk. Ściany boczne płaskie, brzeg zaokrąglony. Powierzchnia pokryta zmarszczkami. Są one wyraźne, głębokie, ułożone ± koncentrycznie. Zanotowano 35 okazów.

Wymiary 10 nasion: Dł. 0,95 (0,75 – 1,1) / Szer. 0,97 (0,85 – 1,1) mm.

### **Stellaria media** Vill. (Caryophyllaceae)

#### Gwiazdnica pospolita

Nasiona w zarysie kolisty, ścianki lekko wypukłe, krawędzie zaokrąglone. Powierzchnia pokryta brodawkami ułożonymi koncentrycznie. Brodawki łagodnie zaokrąglone. Zanotowano 117 okazów.

Wymiary 25 nasion: Dł. 1,22 (0,8 – 1,5) / Szer. 1,19 (0,9 – 1,45) mm.

### **Stellaria graminea/palustris** (Caryophyllaceae)

#### Gwiazdnica trawiasta/błotna

Zanotowano 2 okazy.

### **Stellaria** sp. (Caryophyllaceae)

#### Gwiazdnica

Zanotowano 3 okazy.

### **Stratiotes aloides** L. (Hydrocharitaceae)

#### Osoka aloesowata

Nasiona w zarysie wałeczkowate, lekko zagięte w części gdzie usytuowane jest miejsce przyczepu. Przez całą długość nasienia biegnie wyraźne żebro. Na powierzchni biegną w równych odstępach od nasady do szczytu bardzo delikatne marszczenia, które czasem przybierają formę brodawek. Zanotowano 10 okazów.

Wymiary 4 nasion: Dł. 7,2 / Szer. 2,8; Dł. 7,1 / Szer. 2,4; Dł. 7,5 / Szer. 2,6; Dł. 7,6 / Szer. 3,1 mm.

**Tanacetum vulgare** L. (Compositae)

Wrotycz pospolity

Owoczek podługowaty, na powierzchni biegnie 5 wyraźnych żeberk (w przekroju ma zarys pięciokąta). U nasady zwęża się tworząc stopkę, a u szczytu rozszerza w wąski kołnierzyk. Zanotowano 2 okazy.

Wymiary 1 owoka: Dł. 1,2 / Szer. 0,6 mm.

**Taraxacum officinale** Web. (Compositae)

Mniszek pospolity

Nielupki podługowate, w przekroju mają kształt zbliżony do rombu. Na całej długości owocu biegną słabo zaznaczone żeberka. Od połowy owocu aż po szczyt na żeberkach pojawiają się masywne, krótkie kolce. Zanotowano 3 okazy.

Wymiary 1 owoka: Dł. 3,4 / Szer. 1,2 mm.

**Thalictrum flavum** L. (Ranunculaceae)

Rutewka żółta

Owociki wrzecionowate, mają ±10 żłobków (zeberk). Żeberka mają krawędzie zaokrąglone, jedno czasem bywa trochę większe od pozostałych. Zanotowano 12 okazów.

Wymiary 7 owoców: Dł. 2,07 (1,7 – 2,4) / Szer. 1,24 (1,1 – 1,4) mm.

**Thalictrum cf. lucidum** L. (Ranunculaceae)

Rutewka cf. wąskolistna

Zaliczono tu owociki najbardziej odbiegające kształtem od *T. flavum*. Zanotowane 4 okazy mieszczą się w zakresie zmienności *T. lucidum*.

**Thlaspi arvense** L. (Cruciferae)

Tobołki polne

Nasiona w zarysie okrągłojajowate. Ścianka płaskie. Kolor czarny. Na powierzchni rzędy koncentrycznych, biegnących równoległe do krawędzi nasienia zmarszczek. Zanotowano 67 okazów.

Wymiary 2 nasion: Dł. 2,2 / Szer. 1,7; Dł. 1,75 / Szer. 1,3 mm.

**Trifolium repens** L. (Papilionaceae)

Koniczyna biała

Zachowały się fragmenty okwiatu, głównie żągielki. Charakterystyczna nerwacja płatków pozwala odróżnić *T. repens* od innych gatunków koniczyny (Körber-Grohne 1967). Wszystkie nerwy rozchodzą się od nerwu głównego, który leży w zgięciu żągielka. Zanotowano 30 okazów.

**Triticum** sp. (Gramineae)

Pszenica

Zanotowano 1 okaz.

**Typha** sp. (Typhaceae)

Pałka

Zanotowano 118 okazów.

**Umbelliferae** indet.

Baldaszkowate

Zanotowano 34 okazy.

**Urtica dioica** L. (Urticaceae)

Pokrzywa zwyczajna

Orzeszki w zarysie jajowate, strony boczne spłaszczone, krawędzie ostre. Owociki mniejsze niż *U. urens*. Zanotowano 199 okazów.

Wymiary 10 owoców: Dł. 1,03 (0,9 – 1,2) / Szer. 0,76 (0,65 – 0,8) mm.

**Urtica urens** L. (Urticaceae)

Pokrzywa żegawka

Por. opis *U. dioica*. Zanotowano 87 okazów.

Wymiary 10 owoców: Dł. 1,79 (1,7 – 1,9) / Szer. 1,29 (1,1 – 1,5) mm.

**Valeriana cf. officinalis** L. (Valerianaceae)

Kozłek lekarski

Owoc podłużny, o zarysie ±elipsy, u podstawy rozszerzony, na szczycie zwężający się. Ścianki płaskie. Przez ścianę grzbietową biegną trzy wyraźne krawędzie zbiegające się na szczycie i u podstawy owocu. Zanotowano 28 okazów.

Wymiary 23 owoców: Dł. 2,46 (2,0 – 2,9) / Szer. 1,10 (0,9 – 1,3) mm.

**Verbascum** sp. (Scrophulariaceae)

Dziewanna

Zanotowano 1 okaz.

**Viola arvensis/tricolor** (Violaceae)

Fiołek polny/ trójbarwny

Nasiona odwrotnie jajowate. Przy nasadzie widoczne zagłębienie po ciałku mrówczym. Nasiona tego gatunku są mniejsze od wielu pozostałych. Zanotowano 51 okazów.

Wymiary 15 nasion: Dł. 1,52 (1,4 – 1,7) / Szer. 0,88 (0,8 – 0,9) mm.

**Viola cf. palustris** (Violaceae)

Fiołek błotny

Szczyt nasienia zaokrąglony, podstawa wyciągnięta w długą, wąską szyjkę. Zanotowano 1 okaz.

Wymiary 1 owoka: Dł. 2,2 / Szer. 1,3 mm.

**Viburnum opulus** L. (Caprifoliaceae)

Kalina koralowa

Nasiona duże, płaskie, sercowate w zarysie. Powierzchnia gładka. Zanotowano 2 okazy.

Wymiary 2 nasion: Dł. 6,9 / Szer. 6,5; Dł. 7,1 / Szer. 6,6 mm.

**Viscaria vulgaris** Rohl. (Caryophyllaceae)

Smółka pospolita

Nasiona w zarysie nerkowate, o ścianach i krawędziach płaskich. Znaczek znajduje się w niewielkim zagłębieniu na stronie brzusznej. Na powierzchni znajdują się koncentryczne rzędy wydłużonych i płaskich komórek, które na krawędzi przybierają formę stożkowatych brodawek. Zanotowano 2 okazy.

Wymiary 2 nasion: Dł. 0,8 / Szer. 0,75; Dł. 0,7 / Szer. 0,6 mm.

**Xanthium strumarium** L. (Compositae)

Rzepień pospolity

Owoc ±owalny, składa się z pokrytej kolcami okrywy dwukwiatowego koszyczka. Pozostałości kolców dobrze zachowane. Na szczycie znajdują się 2 duże kolce (pozostałości szyjek obu słupków). Zanotowano 21 okazów.

**Zannichellia palustris** L. (Potamogetonaceae)

Zamętlica błotna

Owoce w zarysie nerkowate, podługowate. Na obu końcach długie, cienkie wyrostki. Na stronie grzbietowej zachowało się kilka kolczastych wyrostków. Zanotowano 2 okazy.

Wymiary 1 owoka: Dł. 1,1 / Szer. 0,65 mm.

# Bibliografia

- Aaby, B., Berglund, B. E.,  
1986 Charakterization of peat and lake deposits, (w:) Handbook of Holocene palaeoecology and palaeohydrology, (B.E. Berglund red.), John Wiley and Sons, 231 – 245.
- Aalto, M.,  
1970 Potamogetonaceae fruits. I. Recent and subfossil endocarps of the Fennoscandian species. Acta Bot. Fenn., 88, 1 – 85.
- Andreszowa, K., Łomnicki, J., Nowak, A., Szenicowa, W.,  
1961 Sprawozdanie z prac badawczych na Ostrowie Lednickim w 1961 r. Sprawozdania Archeologiczne, 15.
- Behre, K. E.,  
1983 Ernährung und Umwelt der wikingerzeitlichen Siedlung Haithabu. Die Ausgrabungen in Haithabu, 8, 1 – 219.
- Białobrzeska, M., Truchanowiczówna, J.,  
1960 Zmienność kształtu owoców i łusek europejskich brzoź (Betula L.) oraz oznaczenie ich w stanie kopalnym. Monographiae Botanicae, IX, 2, 1 – 93.
- Birks, H. J. B., Birks, H. H.,  
1980 Quaternary palaeoecology, Edward Arnold (Publishers) Limited, 1 – 189.
- Brückner, A.,  
1985 Słownik etymologiczny języka polskiego. Wiedza Powszechna, Warszawa, 1 – 805.
- Cappers, R. T. J.,  
1995 An ecological characterization of plant macro-remains of Heveskesklooster (the Netherlands). A methodological approach. Linders-Adremo BV, Oosterbeek, 1 – 191.
- Choiński, A.,  
1995 Zarys limnologii fizycznej Polski. Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań, 1 – 298.
- Dobrzański, B., Zawadzki, S., (red)  
1981 Gleboznawstwo. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne. Warszawa, 1 – 614.
- Drzymała, S., Mocek, A.,  
1994 Przydatność rolnicza gleb Lednickiego Parku Krajobrazowego w aspekcie ochrony wód i krajobrazu. Studia Lednickie, 3, 309 – 326.
- Dzięciółowski, E.,  
1991 Rozmieszczenie stanowisk archeologicznych w Lednickim Parku Krajobrazowym. (w:) Wstęp do paleoekologii Lednickiego Parku Krajobrazowego (K. Tobolski, red.), Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań, 43 – 56.
- Ellenberg, H., Weber, H.E., Düll, R., Werner, W., Paulissen, D.,  
1991 Zeigewerte von Pflanzen im Mitteleuropa. Scripta Geobotanica, 18, 1 – 248.
- Górecki, J.,  
2001 Gród na Ostrowie Lednickim na tle wybranych ośrodków grodowych pierwszej monarchii piastowskiej, Biblioteka Studiów Lednickich, t. VII.
- Hensel, W.,  
1987 Słowiańszczyzna wczesnośredniowieczna. Zarys kultury materialnej. PWN, Warszawa.
- Herse, J., red.  
1986 Szczegółowa uprawa roślin. PWN, Warszawa.
- Indycka, E.,  
1994 Ruchomy materiał zabytkowy z wykopu 4. (w:) Rezultaty badań przyrodniczo-archeologicznych przeprowadzonych na wczesnośredniowiecznym moście/grobli w Gieczu, gm. Dominowo, stan. 2. Studia Lednickie, 3, 221 – 243.
- Jacomet, S.,  
1986 Zur Morphologie subfossiler Samen und Früchte aus postglazialen See- und Kulturschicht-sedimenten der neolithischen Siedlungsplätze „AKAD-Seehofstrasse“ und „Pressehaus“ am unteren Zürichsee. Botanica Helvetica, 96, 159 – 204.
- Jacomet, S., Brombacher, C., Dick, M.,  
1989 Archäobotanik am Zürichsee. Berichte der Zürcher Denkmalpflege, Monographien, 7, 1 – 348.
- Jacquat, C.,  
1988 Les plantes de l'âge du Bronze. Catalogue des fruits et graines. Hauterive-Champréveyres 1. Archéologie neuchâteloise, 7, 1 – 163.
- Klichowska, M.,  
1953 Szczątki roślinne z Gieczu z badań wykopaliskowych w roku 1951. Z otchłani wieków, XXII, z. 3.
- Klichowska, M.,  
1954 Giecz wczesnośredniowieczny w świetle materiałów botanicznych (manuskrypt, npbl.).
- Knörzner, K.H.,  
1970 Römerzeitliche Pflanzenfunde aus Neuss. Novaesium IV: Lime-sforschungen Bd., 10, 1 – 162.
- Kola, A., Wilke G.,  
1985 Wstępne sprawozdanie z archeologicznych badań podwodnych przeprowadzonych na relikwach mostów wczesnośredniowiecznych w Jeziorze Lednickim w latach 1982 – 1983. Acta Universitatis Nicolai Copernici, A, 11, 63 – 74.
- Kola, A., Wilke G.,  
1991 Sprawozdanie z archeologicznych badań podwodnych przeprowadzonych w Jeziorze Lednickim na relikwach mostu wczesnośredniowiecznego, tzw. „gnieźnińskiego“ (Rybitwy, stan. 3 B) w latach 1984 – 1985. Acta Universitatis Nicolai Copernici, A, 15, 43 – 58.
- Körber-Grohne, U.,  
1964 Bestimmungsschlüssel für subfossile Juncus-Samen und Gramineen-Früchte. Probleme der Küstenforschung im Südlichen Nordseegebiet, 7, 1 – 47.
- Körber-Grohne, U.,  
1967 Geobotanische Untersuchungen auf der Feddersen Wiede. Franz Steiner Verlag GmbH, Wiesbaden.
- Körber-Grohne, U., Piening, U.,  
1983 Die Pflanzenreste aus dem Ostkastell von Welzheim mit besonderer Berücksichtigung der Graslandpflanzen. Forschungen und Berichte zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg, 14, 17 – 88.
- Körber-Grohne, U.,  
1990 Gramineen und Grünlandvegetationen vom Neolithikum bis zum Mittelalter in Mitteleuropa. Bibliotheca Botanica, 139, 1 – 105.
- Kostrzewski, B.,  
1955 Gród w Gieczu w świetle źródeł pisanych i wykopalisk. Z Otchłani Wieków, 20, 149 – 153.

- Kowal, T.,  
1953 Klucz do oznaczania nasion rodzajów *Chenopodium* L. i *Atriplex* L. *Monographiae Botanicae*, 1, 87 – 163.
- Kostrzewski, J.,  
1962 Kultura prapolska, PWN, Warszawa, 1 – 499.
- Krapiec, M.,  
1998 Progress in dendrochronology of the last millenia in Poland. *Folia Quaternaria*, 69, 5 – 133.
- Krapiec, M.,  
2000 Badania dendrochronologiczne reliktyw mostu „gnieźnińskiego” w Jeziorze Lednickim (w:) *Wczesnośredniowieczne mosty przy Ostrowie Lednickim*, t. 1, Biblioteka Studiów Lednickich, 49 – 56.
- Krapiec M., Kryzstofiak T.,  
2003 Potwierdzenie plemiennej genezy grodu w Gieczu, *Wielkopolskie Sprawozdania Archeologiczne*, 6, 2003, 32 – 51.
- Kubiak, L., Makohonienko, M., Polcyn, M.,  
1991 Wstępne doniesienie z badań średniowiecznego mostu/grobli w Gieczu koło Środy Wlkp. *Studia Lednickie*, 2, 217 – 227.
- Kulpa, W.,  
1974 Nasionoznawstwo chwastów. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa, 1 – 413.
- Kurnatowska, Z.,  
1991 Z badań nad przemianami organizacji terytorialnej w państwie pierwszych Piastów. *Studia Lednickie*, 2, 11 – 22.
- Kurnatowska, Z., Kurnatowski, S.,  
1991 Zasielenie regionu Lednicy w pradziejach i średniowieczu w świetle dotychczasowych badań. (w:) *Wstęp do paleoekologii Lednickiego Parku Krajobrazowego* (K. Tobolski, red.), Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań, 35 – 42.
- Küster, H.,  
1991 *Phytosociology and Archaeobotany*. (w:) *Modelling Ecological Change. Perspectives from Neocology, Palaeoecology and Environmental Archaeology* (D.R. Harris, K.D. Thomas, red), Institute of Archaeology, University College, Londyn, 17 – 26.
- Lampert, W., Sommer, U.,  
1996 *Ekologia wód śródlądowych*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 1 390.
- Lloyd, M., Ghelardi, R.J.,  
1964 A table for calculating the „equitability“ component of species diversity. *Journal of Animal Ecology*, 33, 217 – 225.
- Łastowiecki, M.,  
1989 Stratygrafia i chronologia Ostrowa Lednickiego, *Studia Lednickie*, 1, 17 – 70.
- Łastowiecki, M.,  
1993 Sprawozdanie z badań wykopaliskowych przyczółka wczesnośredniowiecznego mostu wschodniego (tzw. gnieźnińskiego) na Ostrowie Lednickim, gm. Łubowo, woj. poznańskie, stan. 2. *Wielkopolskie Sprawozdania Archeologiczne*, 2, 133 – 156.
- Makohonienko, M.,  
1991 Materiały do postglacjalnej historii roślinności okolic Lednicy. Część II. Badania palinologiczne osadów Jeziora Lednickiego — rdzeń I/86 i Wal/87. (w:) *Wstęp do paleoekologii Lednickiego Parku Krajobrazowego* (K. Tobolski, red.), Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań, 63 – 70.
- Makohonienko, M., Tobolski, K.,  
1991 Flora dryasowa w osadach limnicznych północnej części Jeziora Lednickiego. *Studia Lednickie*, 2, 261 – 266.
- Makowska, A.,  
1983 Mapa geologiczna. Archiwum Instytutu Badań Czwartorzędu UAM.
- Malinowski, T.,  
1951 Odkrycie drogi wczesnohistorycznej w Gieczu powiat Środa. *Z otchłani wieków*, 20, 189 – 196.
- Marek, S.,  
1954 Cechy morfologiczne i anatomiczne owoców rodzaju *Polygonum* L. i *Rumex* L. oraz klucze do ich oznaczania. *Monographiae Botanicae*, II, 77 – 161.
- Matuszkiewicz, W.,  
1984 *Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski*. PWN, Warszawa, 1 – 298.
- Medwecka-Kornaś, A., Kornaś, J., Pawłowski, B., Zarzycki, K.,  
1977 Przegląd zbiorowisk roślinnych lądowych i słodkowodnych. (w:) *Szata roślinna Polski*, (W. Szafer, K. Zarzycki red.), PWN, Warszawa, 237 – 502.
- Milecka, K.,  
1996 Historia działalności człowieka w okolicach Gieczy w oparciu o analizę palinologiczną. Maszynopis rozprawy doktorskiej. Instytut Badań Czwartorzędu, UAM, Poznań.
- Mocek, A., Drzymała, S.,  
1996 Zróżnicowanie gleb a kierunki produkcji rolnej w Lednickim Parku Krajobrazowym. *Studia Lednickie*, 4, 79 – 88.
- Moszyński, K.,  
1967 Kultura ludowa Słowian. Książka i Wiedza, Warszawa, 1 – 746.
- Nowak, A.,  
1972 Ostrów Lednicki we wczesnym średniowieczu w świetle badań archeologicznych. (manuskrypt, nplb.).
- Odum, E.P.,  
1982 *Podstawy ekologii*. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa, 1 – 661.
- Pańczakowa, J.,  
1991 Struktura elementów abiotycznych ekosystemu jeziora Lednica. *Studia Lednickie*, 2, 315 – 334.
- Podbielkowski, Z., Tomaszewicz, H.,  
1996 *Zarys hydrobotaniki*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 1 – 531.
- Polcyn, I.,  
1997 Zastosowanie analizy kopalnych zespołów wioślarek do odtworzenia warunków sedymentacji limnicznej w sąsiedztwie obiektów archeologicznych. Maszynopis rozprawy doktorskiej. Instytut Nauk Geologicznych PAN, Warszawa.
- Polcyn, I., Polcyn, M.,  
1994 Stratygrafia mostu/grobli w Gieczu w oparciu o litologię warstw, układ konstrukcji i wyniki analizy wioślarek (Cladocera). (w:) *Rezultaty badań przyrodniczo-archeologicznych przeprowadzonych na wczesnośredniowiecznym moście/grobli w Gieczu, gm. Dominowo, stan. 2*. *Studia Lednickie*, 3, 206 – 211.
- Polcyn, M.,  
1991 Znaczenia roślinne w podwodnej warstwie kulturowej w obrębie reliktyw wczesnośredniowiecznego mostu poznańskiego w jeziorze Lednica. (w:) *Wstęp do paleoekologii Lednickiego Parku Krajobrazowego* (K. Tobolski, red.), Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań, 87 – 94.
- Polcyn, M., Wierzbicki, J.,  
1991 Rezultaty paleoekologiczno-archeologicznego rozpoznania terenowego w Gieczu na stanowisku 2. *Studia Lednickie*, 2, 209 – 215.
- Polcyn, M.,  
1995 Plant remains in a Early Medieval pot from Ostrów Lednicki. (w:) *Res archaeobotanicae. International workgroup for palaeoethnobotany. Proceedings of the ninth Symposium Kiel 1992*, (H. Kroll, R. Pasternak red.), Kiel, 249 – 259.
- Sobisiak, W.,  
1968 *Wiejskie włókiennictwo w Wielkopolsce. Porównawcze studium historyczno-etnograficzne*. PWN, Poznań, 1 – 262.
- Szafer, W.,  
1977 *Szata roślinna Polski Niżowej*. (w:) *Szata roślinna Polski*, (W. Szafer, K. Zarzycki red.), PWN, Warszawa, 62 – 71.
- Tobolski, K.,  
1989 Wstępna informacja o badaniach paleobotanicznych podwodnych warstw kulturowych w Jeziorze Lednickim. *Studia Lednickie*, 1, 99 – 103.
- Tobolski, K.,  
1995 Genetyczna i niegenetyczna klasyfikacja czwartorzędowych osadów biogenicznych, (w:) *Badania osadów czwartorzędowych. Wybrane metody i interpretacja wyników* (E. Mycielska-Dowgiałło, J. Rutkowski, red.), Akapit-DTP, Warszawa, 267 – 294.
- Tobolski, K., Litt, T.,  
1994 *Vorallerodzeitliche Seeablagerungen in Wielkopolska („Gros-spolen“)*, (w:) *Festschrift Gerhard Lang*. (A. F. Lotter, B. Ammann, red.), *Dissertationes Botanicae*, 234, 487 – 496.

- Tobolski, K., Polcyn, M.,  
1993 Tymczasowa lista florystyczna roślin kopalnych, (w:) Tymczasowy wykaz współczesnych i kopalnych roślin oraz awifauny Lednickiego Parku Krajobrazowego (K. Tobolski, red.), Sorus, Poznań, 43 – 54.
- Troels-Smith, J.,  
1955 Karakterisering af lose jordater. Charakterisation of unconsolidated sediments, *Damn. geol. Unders. Ser. IV*, 310, 39 – 88.
- Trząski, L.,  
1994 Struktura współczesnych niełupiek *Ranunculus* a możliwość oznaczania gatunków w stanie kopalnym. *Polish Botanical Studies. Guidebook Series*, 11, 155 – 174.
- Wasylikowa, K.,  
1973 Badania kopalnych szczątków roślin wyższych, (w:) *Metodyka badań osadów czwartorzędowych*, 161 – 210.
- Wasylikowa, K.,  
1978 Plant remains from Early and Late Medieval time found on the Wawel Hill in Cracow. *Acta Palaeobotanica*, XIX, 2, 115 – 200.
- Wędzki, A.,  
1958 Rozwój i upadek grodu gieckiego. *Studia i materiały do dziejów Wielkopolski i Pomorza*, IV, 2, 5 – 37.
- Wieserowa, A.,  
1979 Plant remains from the early and late Middle Ages in the settlement layers of the Main Market Square in Cracow. *Acta Palaeobotanica*, XX, 2, 137 – 212.
- Willerding, U.,  
1978 Paläo-ethnobotanische Befunde an mittelalterlichen Pflanzenresten aus Süd-Niedersachsen, Nord-Hessen und dem östlichen Westfalen. *Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft*, 91, 129 – 160.
- Woś, A.,  
1994 Klimat Niziny Wielkopolskiej. Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań, 1 – 192.
- Woś, A.,  
1996 Zarys klimatu Polski. Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań, 1 – 301.
- Żurowski, K.,  
1952 Ostrów Lednicki w świetle ostatnich badań archeologicznych. *Archeologiczne rozhledy*, 4, 424 – 436.
- Żurowski, K.,  
1953 Sprawozdanie z badań wykopaliskowych na Ostrowie Lednickim w latach 1949 – 1953. *Studia Wczesnośredniowieczne*, 2, 113 – 125.
- Żurowski, K.,  
1975 Uwagi na temat interpretacji źródeł archeologicznych z Ostrowa Lednickiego, pow. Gniezno. *Acta Universitatis Nicolai Copernici*, A, 5, 227 – 239.

# Archaeobotanical interpretation of early medieval, subaquatic cultural layers from Ostrów Lednicki and Giecz

## Summary

This study presents the results of the paleobotanical analyses of the cultural layers from two archaeological sites in marshy area in Giecz and Ostrów Lednicki, dated to early Middle Age. The data has been collected from seven cores extracted from the profiles of the trenches, from the lake bottom, or from the peat. The purpose of the author was to identify and describe subfossil assemblages of macroscopic plant remains. The obtained data has been used to construct diagrams of plant findings divided into ecological groups to quantify changes of botanical assemblages in relation to the chronological periods set by archaeologists. The author also tried to reconstruct accumulative environment of the cultural layers, as well as early medieval biotopes. Both, plant findings and their morphological descriptions are presented in the catalogue.

The cultural layers identified in the cores extracted from the bridgehead of the Gniezno Bridge were characterised by the low number of survived water plants. That indicates the telmatic conditions of the accumulation of the sediments. The cultural layers have been accumulated in the process of sedimentation in the peat-forming area of rushes and alder swamps. The curve of *Cladocera* remains from two cores: PMG-2/90 and PMG-3/90 has also proven environmental conditions described above. That indicates temporary flooding of the lake in the study area. During the period between the second half of the 10<sup>th</sup> century and the first half of the 11<sup>th</sup> century, according to the curve of *Cladocera* for the core PMG-3/90, the flooding of the bridgehead by the waters of Lednica Lake lasted for longer. That event did not cause the change of the accumulation conditions of the cultural layers. The remains of shrub birch (*Betula sect. nana*) which were found in the lower parts of the core PMG-2/90 indicate the dating of the accumulation of the sediments preceding the cultural layers of the bridgehead of the Gnieźniński Bridge in the Ostrów Lednicki back to the Late Glacial.

The numerous remains of aquatic plants in the cores that have been extracted from the neighbourhood of the bridge and the dam in Giecz indicate the water environment of the accumulation of the layers. The curves of *Cladocera* from the core G-3/90 and G-5/90 have proven the freshwater conditions of the accumulation of the remains. The sediments that covered the remains of the early medieval bridge and the dam have been accumulated in the deep-water lake area of the littoral in the zone of limnic accumulation. The depth of the lake close to the passage was probably less than 2 meters. It was overgrown by the submerged plants (*Potamogeton crispus*), floating-leaved plants (*Nuphar luteum*, *Nymphaea alba*) and aquatic plants (*Ceratophyllum demersum* and *C. Submersum*). The deposition of the surface layers has taken place under conditions of deep-water lake area, of muddy, slushy bottom, overgrown by phytoencrusts of *Stratiotes aloides*.

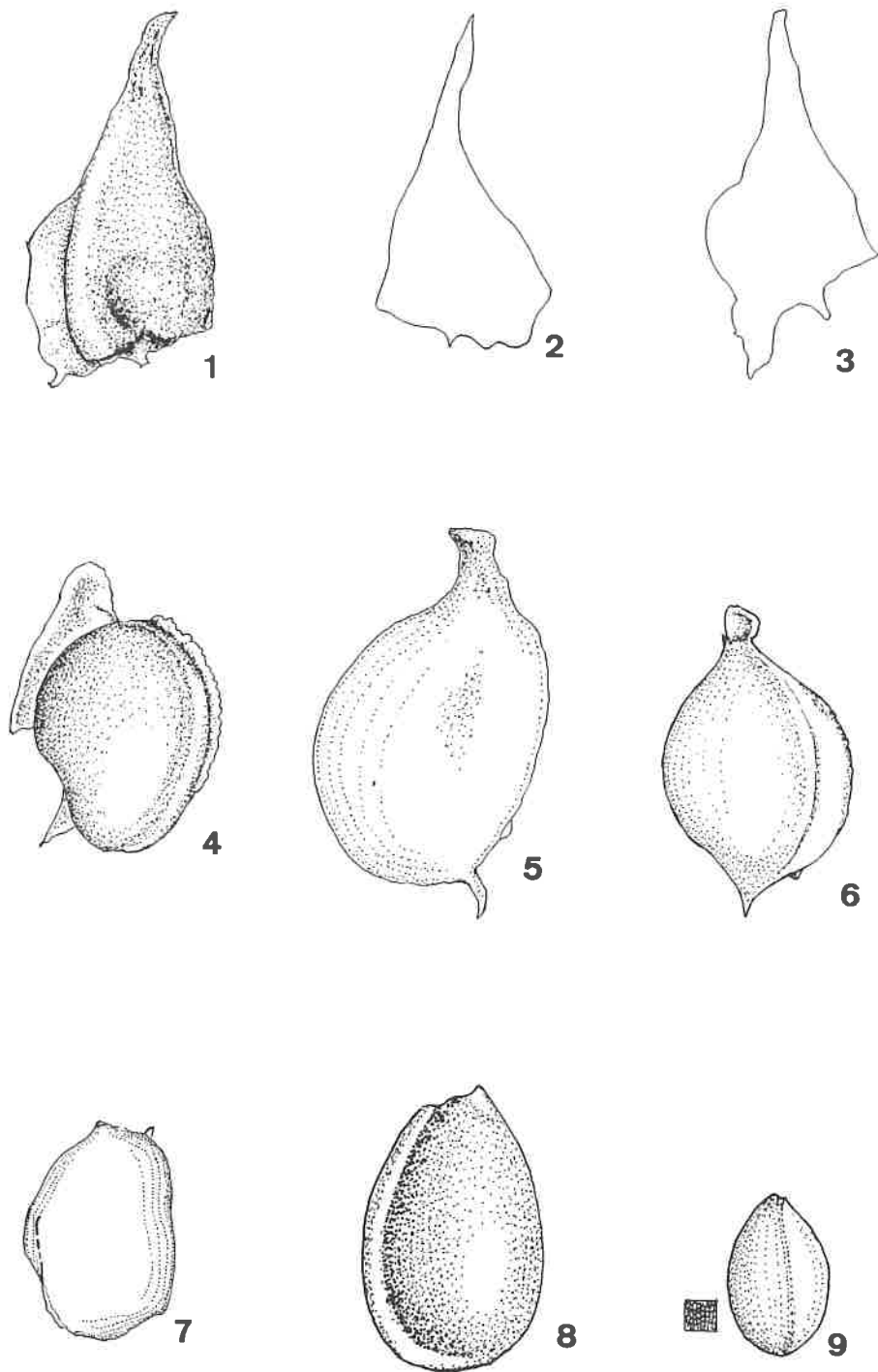
### Figures:

1. The location of Ostrów Lednicki and Giecz
2. Ostrów Lednicki, commune Łubowo — location of the archaeological sites (according to M. Łastowiecki, 1993). 1 — fortified settlement; 2 — settlement; 3a, 3b — remains of the bridges; \* — location of the point of core MG — 1/90
3. Giecz, commune Dominowo (T. Malinowski, 1951). A — fortified settlement and its surrounding; B — location of site 2 and trenches excavated in 1951
4. Bathymetric map of the Lednica Lake in the neighbourhood of Ostrów Lednicki
5. Giecz, commune Dominowo, site 2, the location-height plan of the bridge/dam
6. Ostrów Lednicki, the bridgehead of the Gniezno Bridge. Location of the cores in trench 1/87
7. Giecz, site 2. Location of the cores in trench 4.
8. The bridgehead of the Gniezno Bridge. Lithology of the E profile of trench 1/87. 1 — humus; 2 — sand; 3 — sand with organic addition; 4 — organic substance; 5 — stones; 6 — charcoal; 7 — wooden units. Dashes indicate the point of core PMG 3/90 and location of samples
9. The bridgehead of the Gniezno Bridge (according to Łastowiecki, 1993). Lithology of the S profile of trench 1/87. 1 — humus; 2 — sand; 3 — sand with organic addition; 4 — organic substance; 5 — stones; 6 — charcoal; 7 — wooden units. Dashes indicate the points of cores extraction and location of samples
10. The bridge and the dam in Giecz. Lithology of E profile of trench 4. 1 — *Substantia humosa*; 2 — *Turfa herbacea*; 3 — *Detritus herbosus*; 4 — *Detritus granosus*; 5, 6, 7, 8 — *Limus detrituosus*; 9 — *Limus calcareous*; 10 — *Grana minor*; 11 — *Grana major*; 12 — *Argilla*; 13 — *testae molluscorum*; 14 — *particulae testarum molluscorum*; 15 — *cortex*; 16 — *anthrax*. Dashes indicate the points of cores extraction and location of samples
11. Diagram of plant ecological groups from profile PMG-2/90  
w — aquatic plants; b — marshy; d — trees; z — herbaceous; ch — weeds; u — arable
12. Diagram of profile PMG-/90
13. Diagram of plant ecological groups from profile PMG-3/90  
w — aquatic plants; b — marshy; d — trees; z — herbaceous; ch — weeds; u — arable
14. Diagram of profile PMG-3/90
15. Diagram of plant ecological groups from profile MG — 1/90  
w — aquatic plants; b — marshy; d — trees; z — herbaceous; ch — weeds; u — arable
16. Diagram of profile MG -1/90
17. Diagram of plant ecological groups from profile G — 2B/90  
w — aquatic plants; b — marshy; d — trees; z — herbaceous; ch — weeds; u — arable
18. Diagram of profile G -2B/90
19. Diagram of plant ecological groups from profile G — 3/90  
w — aquatic plants; b — marshy; d — trees; z — herbaceous; ch — weeds; u — arable
20. Diagram of profile G -3/90
21. Diagram of plant ecological groups from profile G — 4/90  
w — aquatic plants; b — marshy; d — trees; z — herbaceous; ch — weeds; u — arable
22. Diagram of profile G -4/90
23. Diagram of plant ecological groups from profile G — 5/90  
w — aquatic plants; b — marshy; d — trees; z — herbaceous; ch — weeds; u — arable



24. Diagram of profile G –5/90
25. The bridgehead of the Gniezno Bridge. Diagrams of ecological plant indication numbers according to the light factor
26. The bridge and the dam in Giecz. Diagrams of ecological plant indication numbers according to the light factor
27. The bridgehead of the Gniezno Bridge. Diagrams of ecological plant indication numbers according to the water content factor
28. The bridge and the dam in Giecz. Diagrams of ecological plant indication numbers according to the water content factor
29. The bridgehead of the Gniezno Bridge. Diagrams of ecological plant indication numbers according to the nitrogen factor
30. The bridge and the dam in Giecz. Diagrams of ecological plant indication numbers according to the nitrogen factor

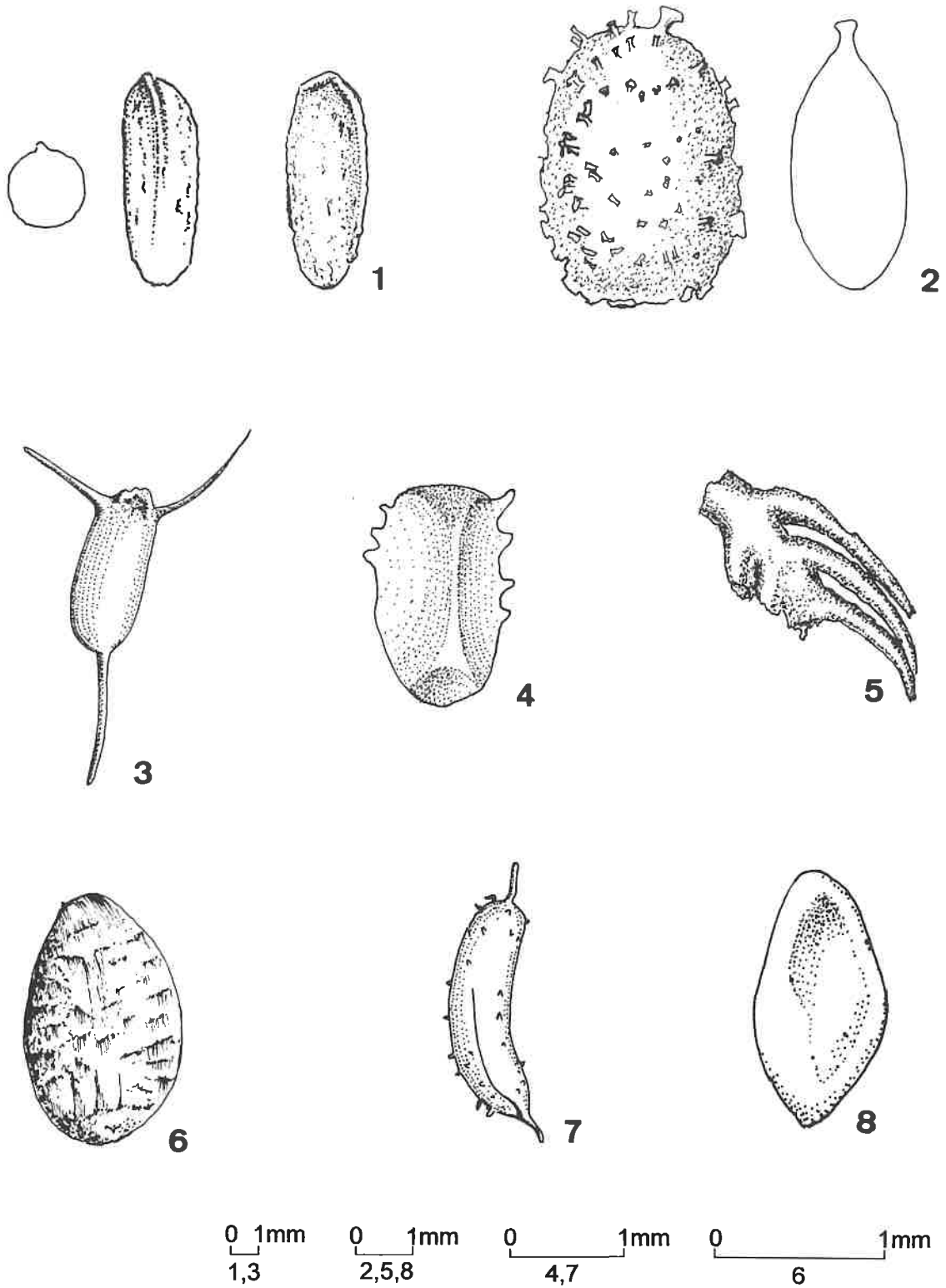
Tablica I



0 1mm 0 1mm 0 1mm  
 1-4,7,8 6 5

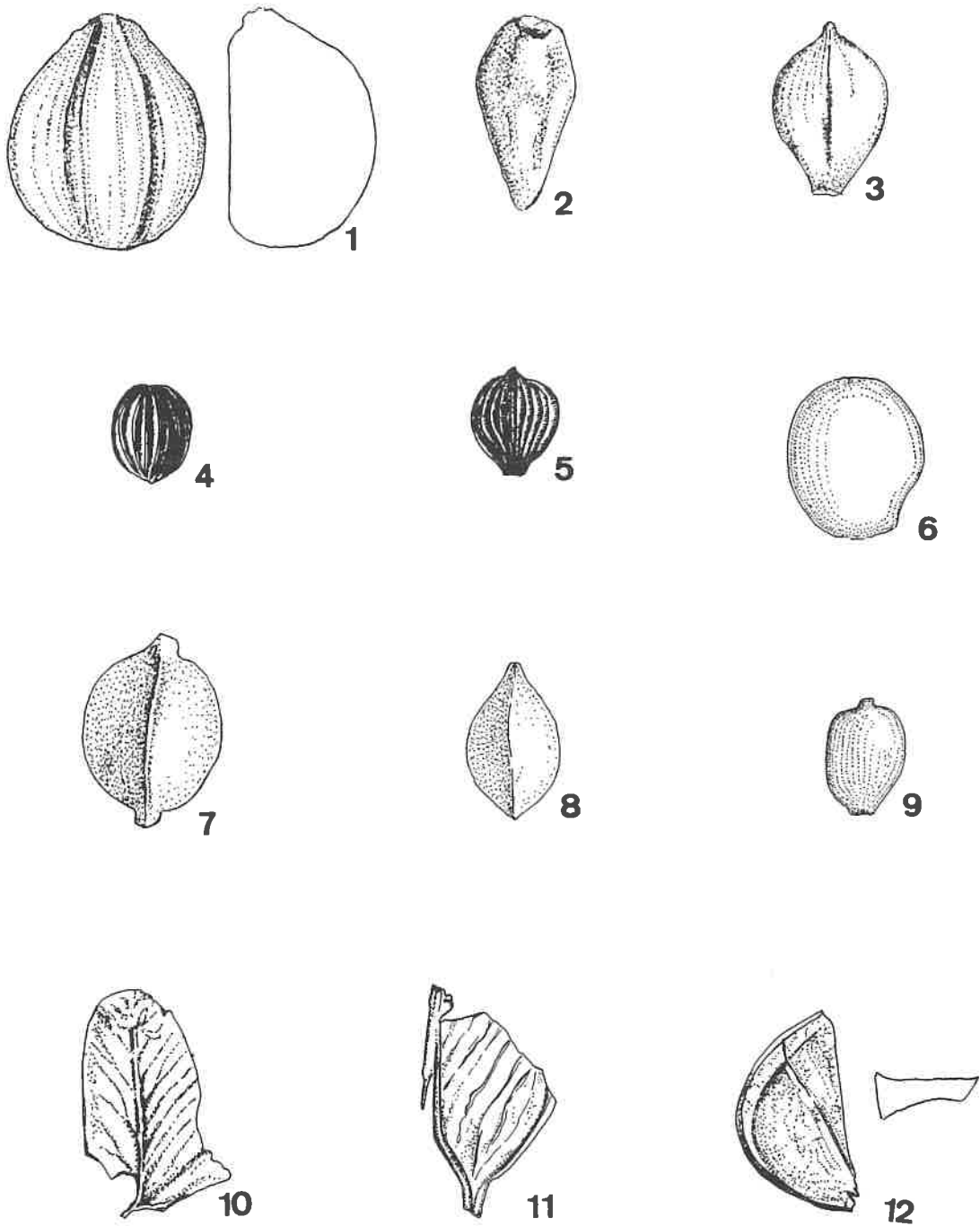
1,2,3 — *Potamogeton crispus* — owoc, 4 — *Potamogeton praelongus* — owoc, 5,6 — *Potamogeton mucronatus* — owoc,  
 7 — *Potamogeton pectinatus* — owoc, 8 — *Nuphar luteum* — nasiono, 9 — *Nymphaea alba* — owoc

Tablica II



1 — *Stratiotes aloides* — nasiono, 2 — *Ceratophyllum submersum* — owoc, 3 — *Ceratophyllum demersum* — owoc, 4 — *Myriophyllum spicatum* — owoc, 5 — *Myriophyllum spicatum* — fragm. liścia, 6 — *Batrachium* sp. — owoc, 7 — *Zannichellia palustris* — owoc, 8 — *Najas marina* — owoc

Tablica III



0 1mm  
2, 10-12

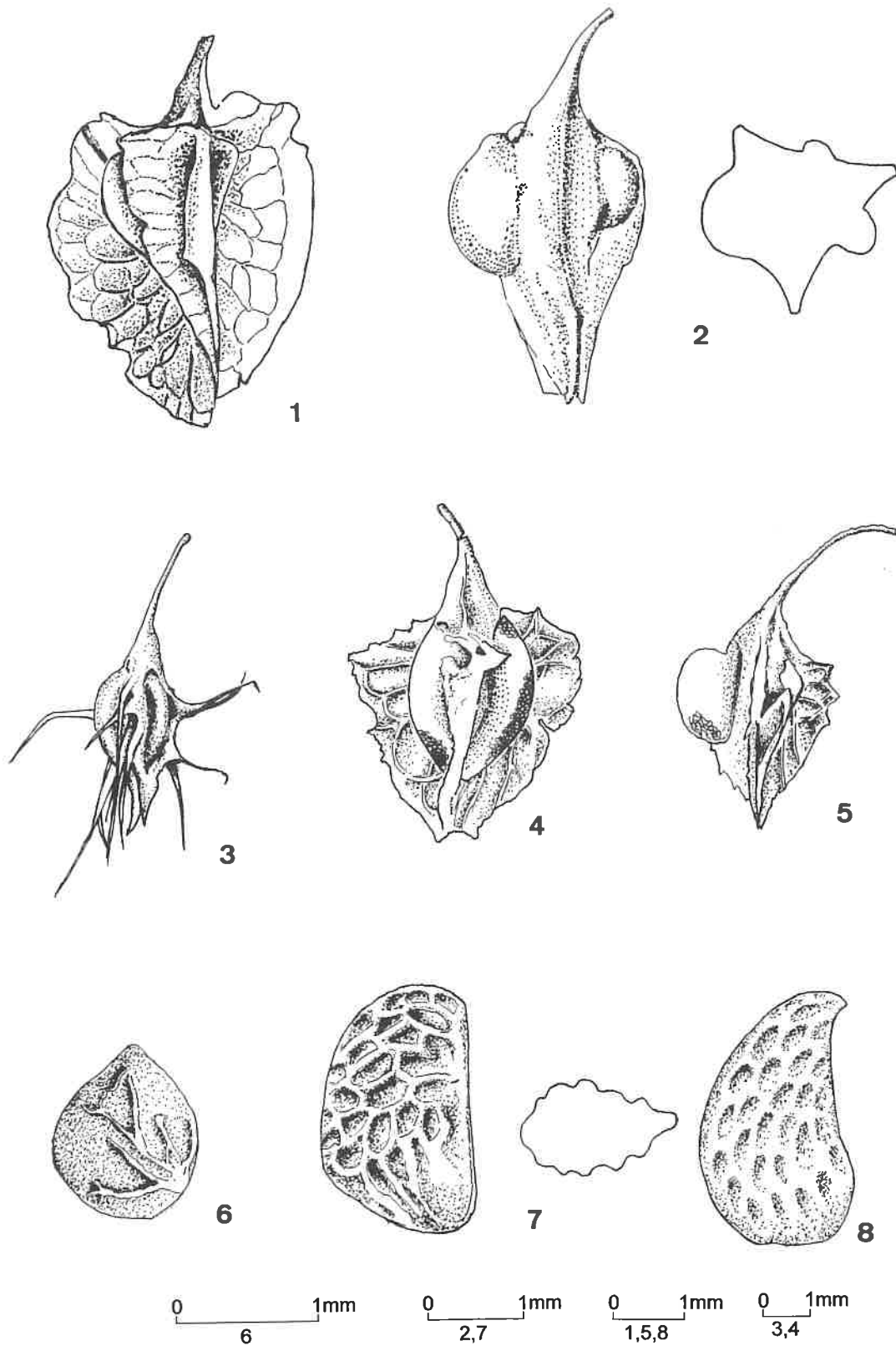
0 1mm  
3, 6

0 1mm  
1, 4, 5, 9

0 1mm  
7, 8

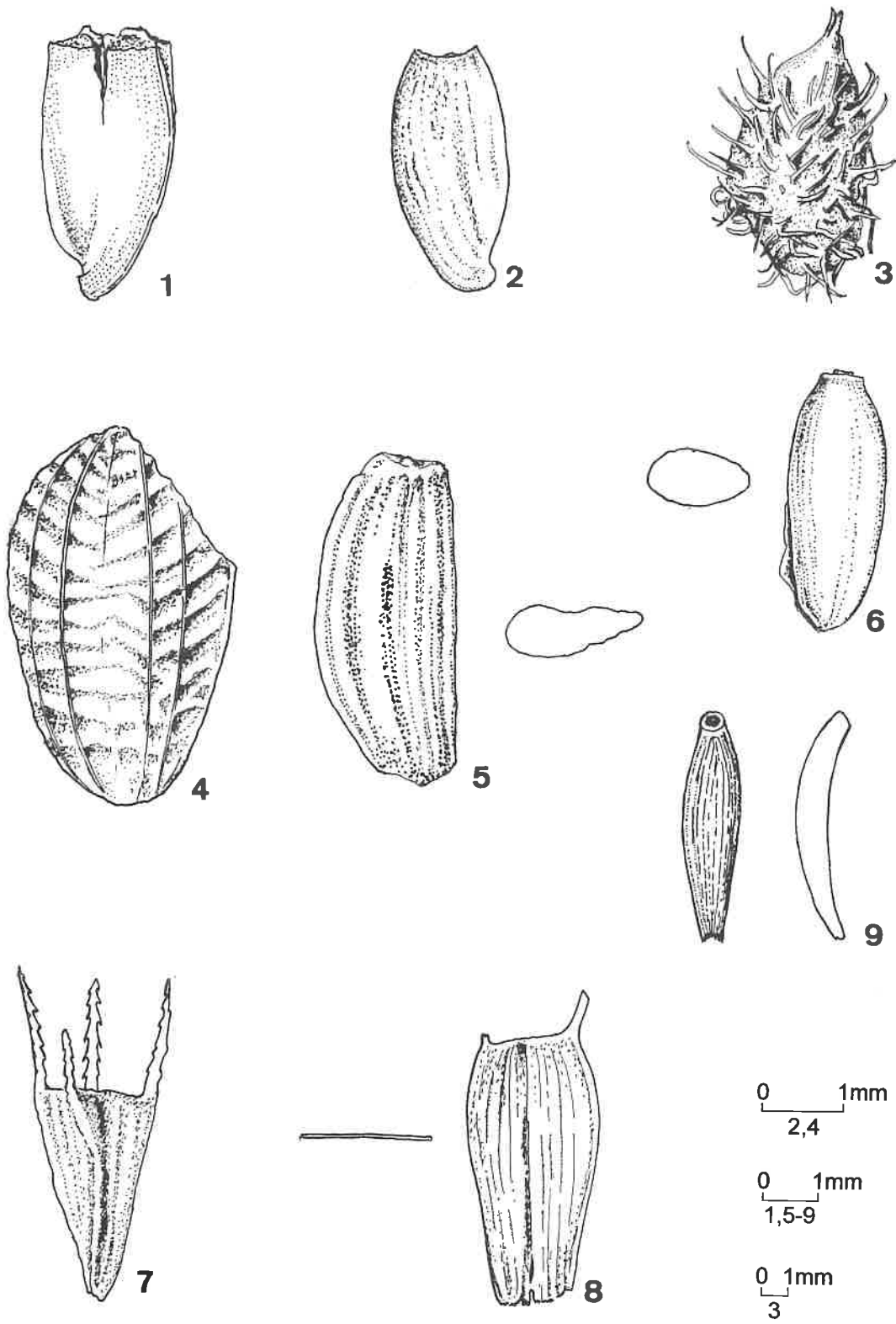
1 — *Cicuta virosa* — owoc, 2 — *Sparganium ramosum* — owoc, 3 — *Schoenoplectus lacustris* — owoc, 4, 5 — *Isolepis setacea* — owoce, 6 — *Menyanthes trifoliata* — nasiono, 7 — *Cyperus flavescens* — owoc, 8 — *Cyperus fuscus* — owoc, 9 — *Scirpus silvaticus* — owoc, 10, 11 — *Dryopteris thelypteris* — fragm. liści, 12 — *Iris pseudoacorus* — nasiono

Tablica IV



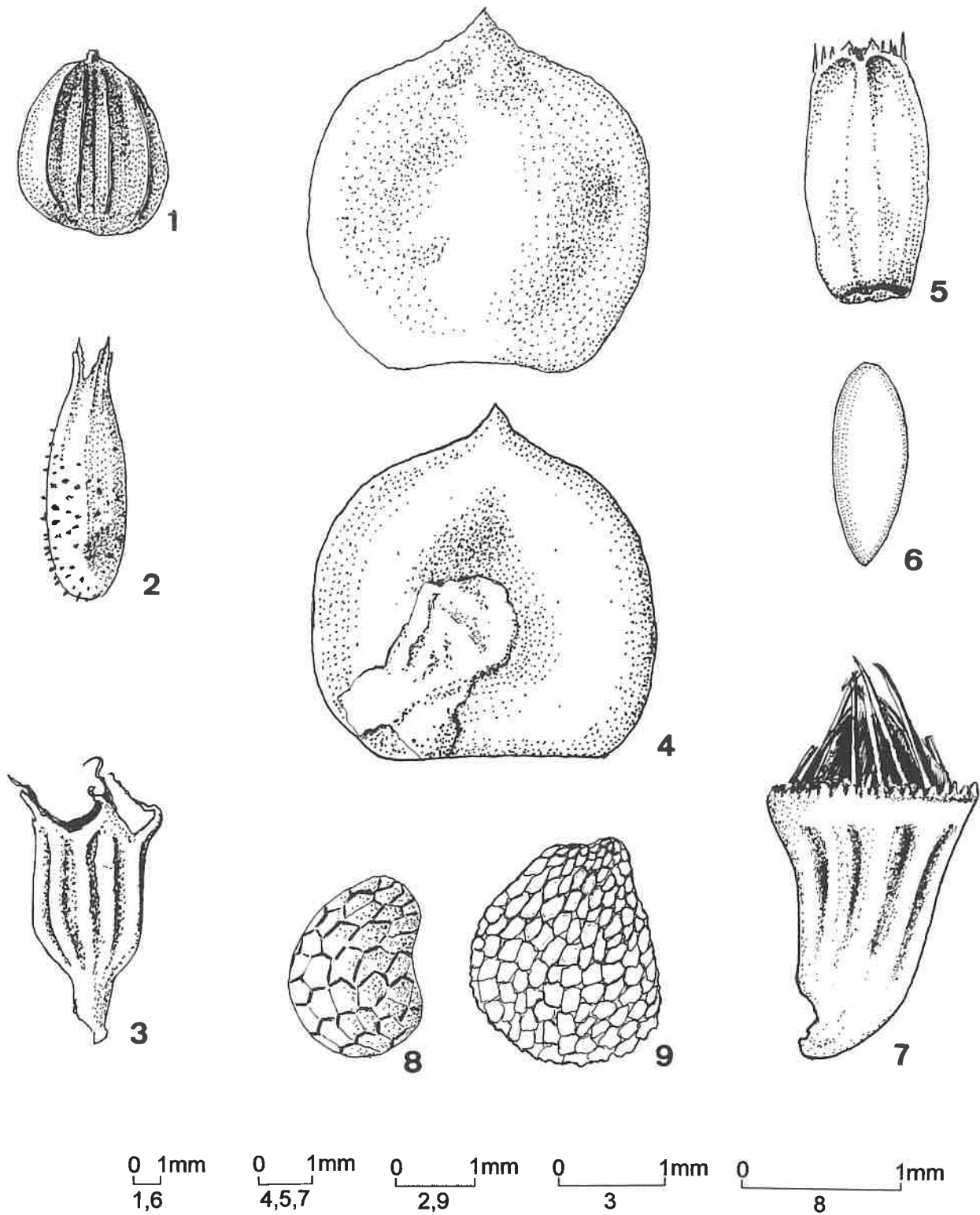
1. *Rumex crispus*, owoc z okwiatem, 2. *Rumex obtusifolius*, owoc z okwiatem, 3. *Rumex maritimus*, owoc z okwiatem, 4. *Rumex hydrolapathum*, owoc z okwiatem, 5. *Rumex obtusifolius*, owoc z okwiatem, 6. *Fragaria viridis*, owoc, 7. *Rubus idaeus*, owoc, *Rubus caesius*, owoc

Tablica V



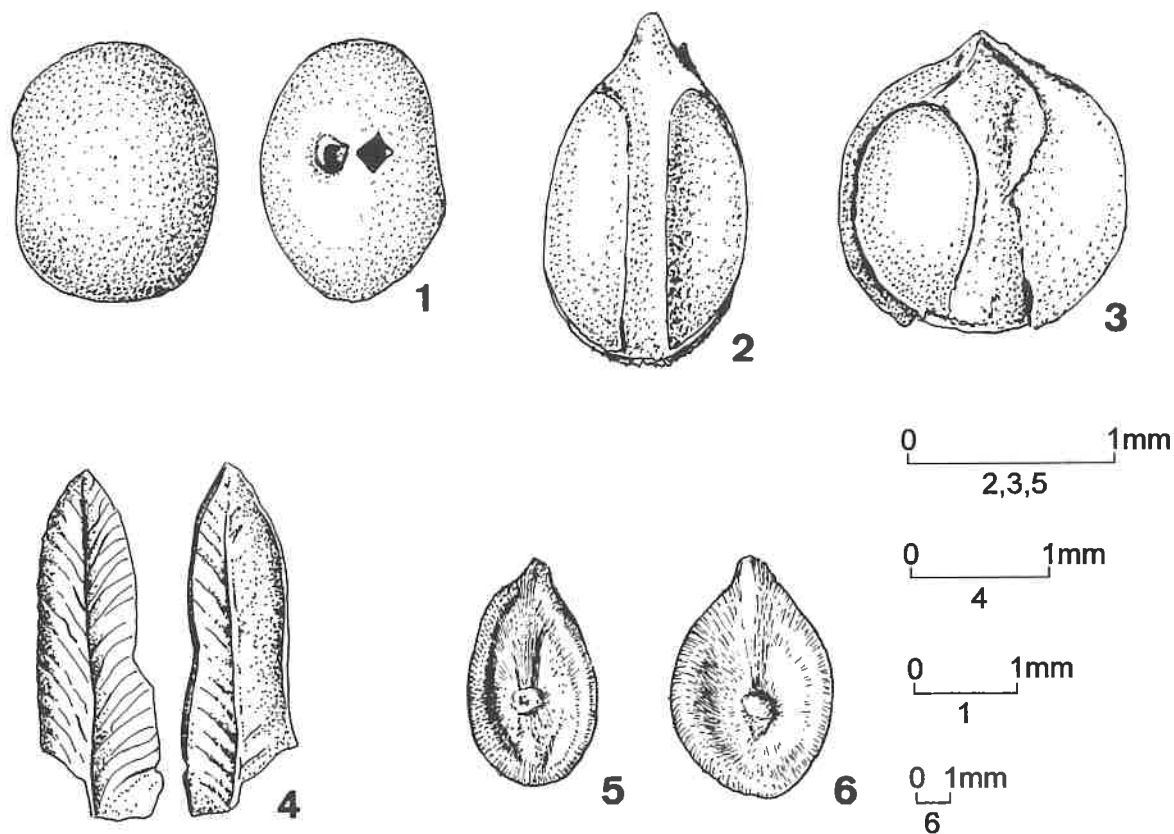
1. *Centaurea scabiosa*, owoc, 2. *Centaurea jacea*, owoc, 3. *Xanthium strumarium*, owoc, 4. *Onopordon acanthium*, owoc, 5. *Arctium lappa*, owoc, 6. *Cirsium oleraceum*, owoc, 7. *Bidens cernuus*, owoc, 8. *Bidens tripartitus*, owoc, 9. *Lapsana communis*, owoc

Tablica VI



1. *Carpinus betulus*, owoc, 2. *Circaea lutetiana*, owoc, 3. *Scleranthus* sp., kielich, 4. *Viburnum opulus*, nasiono, 5. *Knautia arvensis*, owoc pozorny, 6. *Cucumis sativus*, nasiono, 7. *Agrimonia eupatoria*, hypancjum, 8. *Papaver somniferum*, nasiono, 9. *Hyoscyamus niger*, nasiono

Tablica VII



1. *Fumaria officinalis*, owoc, 2. *Prunella vulgaris*, owoc, 3. *Prunella grandiflora*, owoc, 4. *Pteridium aquilinum*, fragm. liścia, 5. *Dianthus deltoides*, nasiono, 6. *Dianthus armeria*, nasiono





ISBN 83-917364-4-X