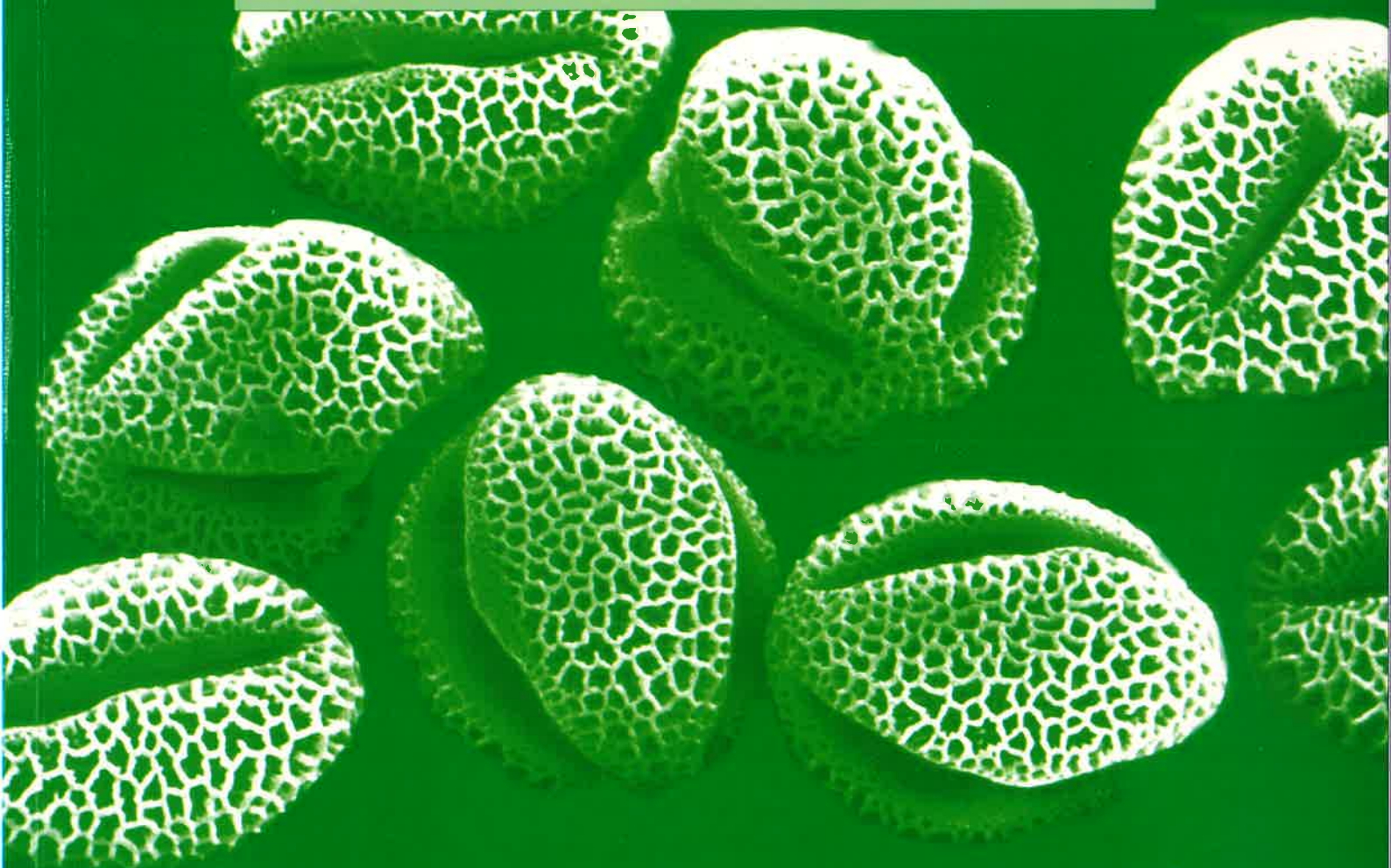


Anna Filbrandt-Czaja

**Historia roślinności północnej części
Lednickiego Parku Krajobrazowego
ze szczególnym uwzględnieniem
czynnika antropogenicznego**

Krystyna Milecka

**Historia działalności człowieka
w okolicach Giecza i Wagowa
w świetle analizy pyłkowej**



*Holocèneska historia roślinności północnej części
Lednickiego Parku Krajobrazowego
ze szczególnym uwzględnieniem
czynnika antropogenicznego*

*Historia działalności człowieka w okolicach Giecza
i Wagowa w świetle analizy pyłkowej*

Biblioteka Studiów Lednickich

*Holocenińska historia roślinności północnej części
Lednickiego Parku Krajobrazowego
ze szczególnym uwzględnieniem
czynnika antropogenicznego*

*Historia działalności człowieka
w okolicach Gieczu i Wagowa
w świetle analizy pyłkowej*

Pod redakcją
KAZIMIERZA TOBOLSKIEGO

POZNAŃ

Holocenska historia roslinności północnej części Lednickiego Parku Krajobrazowego ze szczególnym uwzględnieniem czynnika antropogenicznego

Historia działalności człowieka w okolicach Giecza i Wagowa w świetle analizy pyłkowej

Kolegium redakcyjne

Edwin Dzieciołowski (sekretarz), Zbigniew Jasiewicz, Andrzej Kaszubkiewicz, Zofia Kumatowska (redaktor naczelny), Wojciech Stankowski (z-ca red. naczelnego), Kazimierz Tobolski

Ryciny wykonali: A. Filbrandt-Czaja, K. Milecka, G. Kowalewski

Projekt okładki: Kazimierz Tobolski

Na okładce wykorzystano zdjęcie REM współczesnych ziaren pyłku *Viburnum opulus*, wykonane przez L. Wick i C. Sherrer w Instytucie Botaniki Uniwersytetu w Bernie

ISBN 83-903072-4-3

Opracowanie techniczne: Grażyna Chwalisz

Skład i łamanie komputerowe: perfekt s.c., Poznań, ul. Grodziska 11

Druk: Zakład Poligraficzny s.c. Moś – Łuczak, Poznań, ul. Piwna 1

Spis treści

Przedmowa		
Preface		
Kazimierz Tobolski	7	
Holocenińska historia roślinności północnej części Lednickiego Parku Krajobrazowego ze szczególnym uwzględnieniem czynnika antropogenicznego		
The Holocene history of vegetation of the northern part of Lednica Landscape Park with the special allowance of anthropogenic factor		
Anna Filbrandt-Czaja	9	
1. Wstęp	9	
2. Charakterystyka terenu badań	9	
2.1. Położenie	9	
2.2. Budowa geologiczna	9	
2.3. Geomorfologia	11	
2.4. Gleby	11	
2.5. Stosunki hydrologiczne	12	
2.6. Klimat	12	
2.6.1. Cyrkulacja powietrza	12	
2.6.2. Wiatry	12	
2.6.3. Stosunki termiczne	12	
2.6.4. Opady atmosferyczne	12	
2.7. Współczesna roślinność	12	
3. Metody	13	
3.1. Pobieranie materiału i opis osadów	13	
3.2. Analiza pyłkowa	13	
3.2.1. Przygotowanie próbek do analizy	13	
3.2.2. Badania mikroskopowe	13	
3.2.3. Prezentacja wyników	13	
3.2.3.1. Obliczenia i konstrukcja diagramów pyłkowych	13	
3.2.3.2. Podział diagramów na lokalne poziomy pyłkowe	14	
3.3. Komputerowe techniki numeryczne	14	
3.4. Badania uzupełniające	15	
3.4.1. Datowanie ¹⁴ C	15	
3.4.2. Analiza zawartości szczątków Cladocera	15	
3.4.3. Badania stałych izotopów tlenu	15	
3.4.4. Węgle drzewne	15	
4. Stanowiska badań	15	
4.1. Jezioro Kamionek	15	
4.1.1. Lokalizacja	15	
4.1.2. Roślinność	15	
4.1.3. Osady rdzenia Ka/87	16	
4.2. Jezioro Linie	16	
4.2.1. Lokalizacja	16	
4.2.2. Roślinność	16	
4.2.3. Osady rdzenia Lin/87	16	
4.3. Torfowisko w Kłecku	17	
4.3.1. Lokalizacja	17	
4.3.2. Roślinność	17	
4.3.3. Osady rdzenia K/90	17	
5. Lokalne poziomy pyłkowe	17	
5.1. Rdzeń Ka/87	17	
5.1.1. Opis wyróżnionych L PAZ	18	
5.1.2. Rezultaty analiz numerycznych rdzenia Ka/87	20	
5.2. Rdzeń Lin/87	20	
5.2.1. Opis L PAZ	21	
5.3. Rdzeń K/90	23	
5.3.1. Opis L PAZ	23	
5.3.2. Rezultaty analiz numerycznych rdzenia K/90	26	
6. Korelacja wyróżnionych L PAZ i ich pozycja stratygraficzna	27	
7. Historia roślinności zachodniej części Wysoczyzny Gnieźnieńskiej w świetle badań palinologicznych	29	
8. Pierwotne lasy grabowe w świetle analizy pyłkowej	30	
9. Lokalna historia roślinności torfowiska w Kłecku	31	
10. Historia osadnictwa zachodniej części Wysoczyzny Gnieźnieńskiej i etapy antropopresji widoczne w diagramach pyłkowych	32	
11. Podsumowanie	37	
Literatura	38	
Historia działalności człowieka w okolicach Giecza i Wagowa w świetle analizy pyłkowej		
History of human activity in Giecz and Wagowo areas based on pollen analysis		
Krzyszyna Milecka	43	
I. Wprowadzenie	43	
1. Zarys problematyki	43	
2. Charakterystyka obszaru badań:	44	
2.1. Położenie	44	

2.2.	Geologia i geomorfologia	44	6.	Lokalne poziomy pyłkowe	57
2.3.	Klimat	45	6.1.	Giecz	58
2.4.	Stosunki hydrologiczne	46	6.2.	Baba	59
2.5.	Gleby	46	7.	Fazy osadnicze w osadach rdzeni z Giecza i jeziora Baba	61
2.6.	Współczesna szata roślinna i gospodarcze użytkowanie terenu	47	7.1.	Fazy osadnicze w osadach rdzeni z Giecza	61
3.	Uwarunkowania historyczno-archeologiczne	48	7.2.	Fazy osadnicze w osadach jeziora Baba	61
3.1.	Stosunki osadnicze	48	8.	Uwagi na temat wybranych wskaźników antropogenicznych	62
3.2.	Historia wczesnośredniowiecznego grodziska w Gieczu	52	9.	Korelacja analizowanych profili	64
II.	Badania palinologiczne	53	I.	Dyskusja wyników	65
4.	Metody badań	53	10.	Historia szaty roślinnej okolic Giecza i jeziora Baba	65
4.1.	Pobranie materiałów	53	10.1.	Holocenińska historia roślinności w okolicach Giecza	65
4.2.	Metody laboratoryjne	53	10.2.	Zmiany szaty roślinnej wokół jeziora Baba	69
4.3.	Diagramy pyłkowe	54	11.	Przyczynek do historii lasów grabowych środkowej Wielkopolski w świetle danych palinologicznych z Giecza i Baby	72
5.	Opis stanowisk	54	12.	Działalność gospodarcza człowieka odzwierciedlona w diagramach pyłkowych	74
5.1.	Zbiornik akumulacji biogenicznej w Gieczu	54	13.	Konopie w osadach jeziora Baba	85
5.1.1.	Lokalizacja	54	14.	Zbiornik akumulacji biogenicznej w Gieczu	86
5.1.2.	Roślinność	54	15.	Wnioski	90
5.1.3.	Osady	55	16.	Literatura	91
5.2.	Jezioro Baba	56			
5.2.1.	Lokalizacja	56			
5.2.2.	Roślinność	56			
5.2.3.	Osady	57			

Przedmowa

Trzeci tom „Biblioteki Studiów Lednickich”¹ zawiera dwie regionalne monografie holocenijskiej historii roślinności. Pierwsza dotyczy północnej części Lednickiego Parku Krajobrazowego zaś druga oddalonej około 30 km od tego terenu okolicy Gieczu niedaleko Środy Wielkopolskiej.

Oba wymienione obszary pozostają w ścisłym związku z Muzeum Pierwszych Piastów na Lednicy, zarówno administracyjnym jak i merytorycznym. Dyrekcja tego Muzeum zarządza Lednickim Parkiem Krajobrazowym a rezerwat archeologiczny w Gieczu jest oddziałem Muzeum Pierwszych Piastów. Powiązania administracyjne są oczywiście w zasadniczej mierze konsekwencją łączących te obszary więzów historycznych oraz prahistorycznych.

Opublikowanie w jednym tomie tych dwóch prac ma uwypuklić ich tematyczne podobieństwo a przede wszystkim zadziwiające zbieżności rozwoju szaty roślinnej podczas ostatnich kilku tysięcy lat. Te wspólne, lecz bardzo swoiste cechy niektórych postaci szaty leśnej w czasach poprzedzających okres wczesnośredniowiecznej świetności obu tych obszarów, spowodowały konieczność rozszerzenia tematyki badawczej. Dlatego obok głównego nurtu, jakim było śledzenie historii roślinności i ich antropogenicznych przemian w północnej części Lednickiego Parku Krajobrazowego i w okolicach Gieczu, w celach porównawczych sięgnięto po materiały z dwóch innych, sąsiadujących z tymi obszarami miejsc. Są nimi okolice Kłęcka, leżące na północ od Lednickiego Parku Krajobrazowego oraz okolice Wagowa, usytuowane mniej więcej w połowie odległości między Gieczem a jeziorem Lednica.

Zamieszczone w tym tomie opracowania są rozprawami doktorskimi, wykonanymi pod moim kierunkiem w Zakładzie Paleoekologii Czwartorzędu Uniwersytetu im. A. Mickiewicza w Poznaniu. Przewody doktorskie prowadzono na Wydziale Biologii i Nauk o Ziemi Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu. Tam też odbyły się bardzo udane obrony prac doktorskich. Przewód doktorski Pani dr Anny Filbrandt-Czaja został zakończony w styczniu 1993 roku (recenzenci: prof. dr hab. Kry-

styna Wasylińska i prof. dr hab. Jadwiga Wilkoń-Michalska) natomiast Pani dr inż. Krystyny Mileckiej w październiku 1996 roku (recenzenci prof. dr hab. Renata Bednarek i prof. dr hab. Kazimierz Szczepanek).

Tematyka badawcza obu rozpraw dotyczy przemian świata roślinnego podczas ostatnich dziesięciu tysięcy lat (w czasie całego holocenu), niezależnie od uwarunkowań, czy to spowodowanych czynnikami naturalnymi czy też antropogenicznymi. Obiektami badań były odpowiednie zbiorniki jeziorne, jeszcze egzystujące oraz złądowane (kopalne). W trakcie dokonującej się na dnie jezior akumulacji osadów jeziornych (limnicznych) trwał jednocześnie gromadzenie różnej wielkości szczątków roślinnych i zwierzęcych. Do najważniejszych znalezisk deponowanych w tych osadach należą mikroskopijne sporomorfy, do których zaliczamy ziarna pyłku oraz zarodniki. Badaniem składu sporomorf zdeponowanych w osadach jeziornych i torfowiskowych zajmuje się paleopalinoLOGIA, wykonująca analizy palinologiczne, nazywane też analizami (lub badaniami) pyłkowymi.

Badania te odgrywają dużą rolę w interdyscyplinarnych studiach a ich rezultaty wnoszą wiele nowych treści do wiedzy o przeszłości ekologicznej. Dzięki licznym swoim zaletom (precyzyjnie kreślona historia roślinności — producentów układów ekologicznych, umiejętność datowań wszystkich zdarzeń, łatwość identyfikacji różnych form gospodarki człowieka i oceny ich wpływów na przyrodę, porównywalność wyników badań) stają się poszukiwanym partnerem dla archeologa i historyka a wśród nauk przyrodniczych dla dyscyplin badających abiotyczne oraz biotyczne elementy środowiska przyrodniczego. Zawierają również liczne informacje przydatne dla racjonalnej ochrony przyrody i środowiska.

Mam nadzieję, że prezentowane w tym tomie rezultaty badań palinologicznych, stanowiące udaną kontynuację wcześniejszych studiów paleoekologicznych na terenie Lednickiego Parku Krajobrazowego, zainteresują interdyscyplinarny krąg czytelników.

Kazimierz Tobolski

¹ I. Wstęp do paleoekologii Lednickiego Parku Krajobrazowego. Pod redakcją Kazimierza Tobolskiego, Wydawnictwo UAM. Poznań 1991.

II. Ostrów Lednicki. U progu chrześcijaństwa w Polsce. Pod redakcją Klementyny Żurowskiej, Wydawnictwo Gutenberg. Kraków 1993.

Holocenna historia roślinności północnej części Lednickiego Parku Krajobrazu ze szczególnym uwzględnieniem czynnika antropogenicznego

ANNA FILBRANDT-CZAJA

1. Wstęp

Badania palinologiczne w Wielkopolsce zapoczątkowane zostały w 1926 r. przez A. Wodziczkę (1936), czyli 11 lat po ogłoszeniu przez L. von Posta metody analizy pyłkowej. Zaraz po wojnie badania historii roślinności w tej części Polski kontynuowane były przez W. Otfuszewskiego (1948).

Od tego czasu stan badań paleobotanicznych uległ znacznemu wzbogaceniu, ale do lat 80-tych nie istniało dla Wielkopolski żadne interdyscyplinarne opracowanie umożliwiające wzajemne konfrontowanie wyników. Dopiero niedawno rozpoczęto systematyczne studia nad ekologią polodowcowej przeszłości okolic Jeziora Lednickiego, obszaru położonego między Poznaniem a Gniezmem. Badania podjęte zostały przez przyrodników, archeologów i historyków. Część z nich realizowana była w obrębie Centralnego Programu Badań Podstawowych (CPBP 04.10.01.03.) p.t. „Ochrona i kształtowanie środowiska przyrodniczego” jako zadanie badawcze p.t. „Późnoglacialne i holocenne przemiany środowiska przyrodniczego Jeziora Lednickiego i jego otoczenia” (Tobolski 1990b, 1991).

Niniejsza praca stanowi kolejny przyczynek do zapoczątkowanych w ramach tego projektu kompleksowych badań nad historią roślinności okolic Lednicy. Celem rozprawy jest odtworzenie na podstawie analizy pyłkowej osadów limnicznych z jezior Kamionek i Linie oraz osadów z torfowiska w Kłecku sukcesji roślinności w holocenie oraz ocenę wpływu antropopresji na przemiany szaty roślinnej w północnej części Lednickiego Parku Krajobrazowego.

2. Charakterystyka terenu badań

2.1. Położenie terenu badań

Materiały do badań pochodzą z zachodniej części Wysoczyzny Gnieźnieńskiej, leżącej na Nizinie Wielkopolsko-Kujawskiej (Krygowski 1961). Według Kondraczkiego (1980) synonimem Wysoczyzny Gnieźnieńskiej jest Pojezierze Gnieźnieńskie.

W 1988 r. część tego terenu włączono do sieci terenów chronionych, jako Lednicki Park Krajobrazowy. Położony jest on około 30 km na wschód od Poznania. Powierzchnia Parku zajmuje 4854 ha i rozciąga się w postaci pasa o długości nieznacznie przekraczającej 10 km i średniej szerokości około 3 km. W obrębie Lednickiego Parku Krajobrazowego znalazły się jeziora Kamionek i Linie, stanowiące obiekt niniejszych badań.

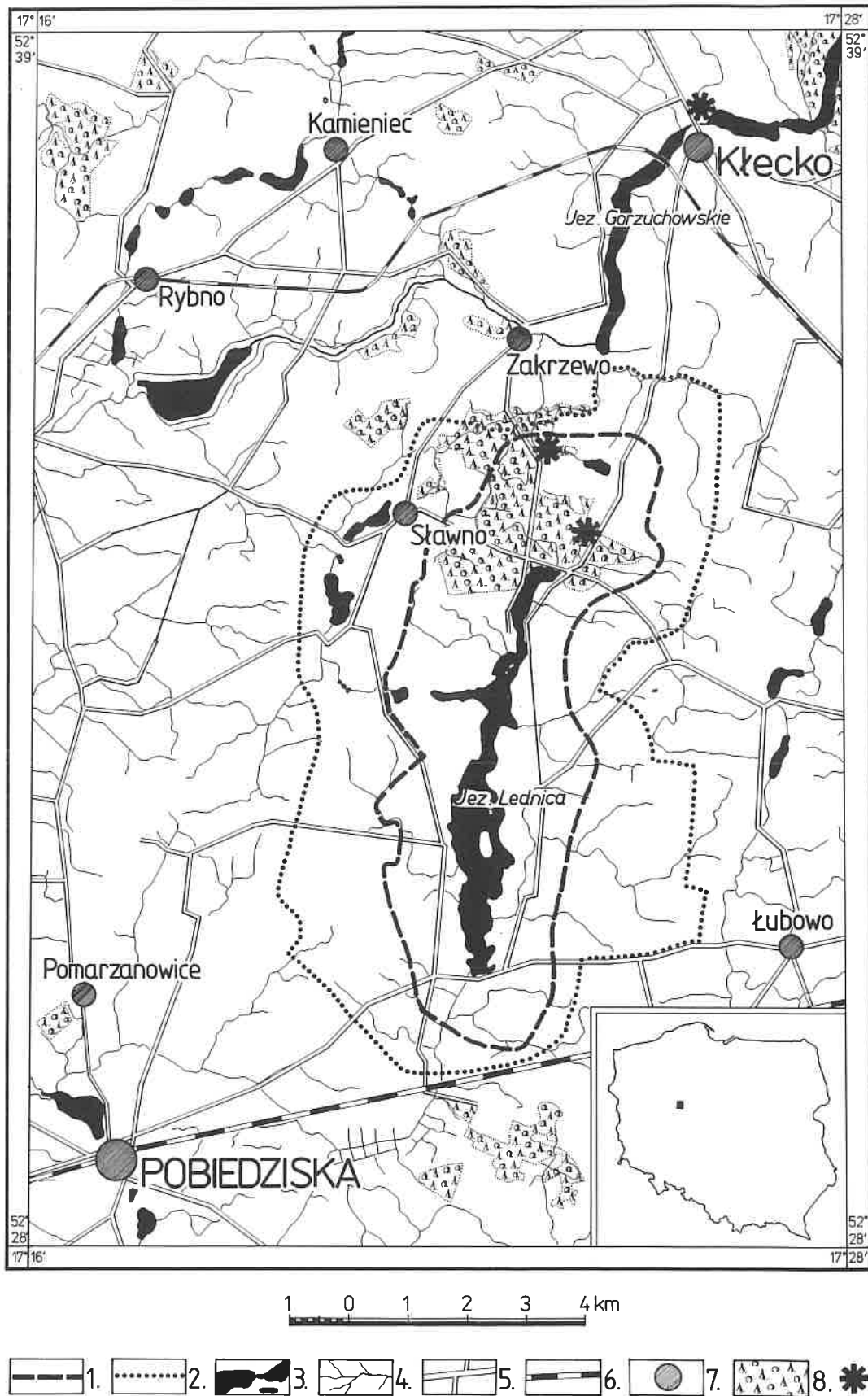
Obszar Parku otacza strefa ochronna (otulina Parku) o przeciętnej szerokości 1,5 km. Jedynie przy północnym i południowym krańcu Parku granice strefy ochronnej przebiegają bardzo blisko granic Parku (Tobolski 1991). Poza L.P.K. znajduje się badane torfowisko w Kłecku usytuowane przy zachodnim brzegu Jeziora Kłeckiego.

Lokalizację Lednickiego Parku Krajobrazowego oraz rozmieszczenie stanowisk badań palinologicznych przedstawia ryc. 1.

2.2. Budowa geologiczna

Głębokie podłoże omawianego terenu utworzone jest przez tzw. platformę paleozoiczną. Jest to obszar usztywniony, sfałdowany i przynajmniej częściowo zmetamorfizowany, o konsolidacji kaledońskiej i waryscyjskiej (Bartkowski 1986). Nad nią leży osadowa pokrywa powaryscyjska składająca się z kilku cykli sedymentacyjnych, przedzielonych fazami słabego diastrofizmu (Pożaryski 1964). Wyróżnia się trzy piętra strukturalne: górne (kreda i jura), środkowe (trias) i dolne (cechsztyń). Na specjalną pozycję piętra cechsztyńskiego wpłynęła obecność w tej serii soli. Sole cechsztyńskie występują na obszarze Wielkopolski bardzo powszechnie, ale na głębokościach rzędu kilku tysięcy metrów. Jedynie w miejscach tzw. wysadów solnych, sól występuje płytko. W tych miejscach sól przebija nadległe grube serie sedymentacyjne pięter triasowego i jurajsko-kredowego i podchodzi blisko aktualnej powierzchni ziemi. Wysady solne mogą mieć formę słupów, grzebieni lub poduszek solnych. Ta ostatnia z form strefy wysadowej występuje m.in. w Kłecku (Bartkowski 1986).

Najstarszym piętrzem trzeciorzędu, wyróżnionym przez Łyczewską (1958) na omawianym terenie, to górny eocen, czyli tzw. ility toruńskie. Z młodszych utworów



Ryc. 1. Lednicki Park Krajobrazowy i stanowiska badań palinologicznych: 1. granica Lednickiego Parku Krajobrazowego, 2. granica strefy ochronnej (otuliny), 3. jeziora, 4. cieki, 5. drogi, 6. linie kolejowe, 7. miejscowości, 8. lasy, 9. lokalizacja rdzeni pobranych do badań palinologicznych, omawianych w tej publikacji.

Fig. 1. Lednica Landscape Park and sites of palynological investigations: 1. the borderline of the Lednica Landscape Park, 2. the borderline of the protected zone of the Park, 3. lakes, 4. water-courses, 5. roads, 6. railway lines, 7. towns and villages, 8. forests, 9. location of cores taken to the palynological investigations discussed in this paper.

trzeciorzędowych szeroko rozpowszechnione są utwory oligocenu. Oligocen dolny — utwór płytkiego morza — to piaski drobnoziarniste. Oligocen górny to nadal utwory morskie, bądź transgredującego morza lub morza ustępującego. Są to tzw. piaski glaukonitowe oraz piaski bardzo drobnoziarniste. Stropową serię oligocenu górnego tworzą dwie facje: mułkowo-ilasta z pokładami węgla brunatnego i mułkowa. Leżące nad nimi utwory miocenu dolnego to utwory środowiska deltowego i wód brakicznych — świadectwo ustępowania wód morskich. Jest to seria osadów piaszczysto-mułkowych. Środkowy miocen cechuje obecność cykli sedymentacyjnych o następcie: węgiel-mułek, węgiel brunatny-ii, węgiel-piasek. Miocen górny, według Piwockiego (1975) rozpoczyna się piaskami gruboziarnistymi i żwirami, a powyżej leżą piaski mułkowe. Przeciętną miąższość miocenu okolic Poznania ocenia Krygowski (1952) na 57,7 m. W utworach plioceńskich dominują ility. Obok nich występują mułki ilaste, mułki i piaski bardzo drobnoziarniste. Utwory czwartorzędowe tworzą osady związane bądź bezpośrednio z nasuwającym się na ten obszar od północy lądolodem skandynawskim (osady glacialne i fluwiglacialne), bądź też z działalnością procesów geomorfologicznych podczas interglacjałów (osady interglacialne). Wartość stratygraficzną mają tu zarówno serie glacialne, reprezentowane przez utwory wodnolodowcowe, piaski, żwiry, mułki, ility warwowe, materiał morenowy przemyty w wodach roztopowych lądolodu i utwory bezpośredniej akumulacji lodowca — gliny morenowe (margiel zwałowy i morena ablacyjna), jak i rozdzielające je serie interglacialne, reprezentowane przez utwory akumulacji rzecznej (piaski, żwiry) lub jeziornej — szczególnie organogeniczne (kreda jeziorna, gytie, torfy), które — datowane paleontologicznie lub paleontologicznie — pozwalają na określenie wieku geologicznego tych utworów.

2.3. Geomorfologia

Powierzchnię Lednickiego Parku Krajobrazowego formuje falista wysoczyzna morenowa wyniesiona od 110 do 115 m nad poziomem morza. Od strony południowej przylegają niewielkich rozmiarów obszary sandrowe.

Wymienione formy powstały w warunkach strefy marginalnej fazy poznańskiej zlodowacenia vistuliańskiego. Aktywne czoło lądolodu tej fazy utrzymywało się przez pewien czas w środkowej Wielkopolsce na linii od wzniesień Moraskiej Góry i Dziewiczej Góry w rejonie Poznania przez pagórki koło Imielenka na południe od Lednogóry i dalej ku wzniesieniom po południowej stronie Gniezna (Stankowski 1989). Recesję lądolodu cechowały oscylacje wyrażone nieznacznymi nasunięciami i krótkookresowymi fazami stabilizacji. Zapisem pierwszej oscylacji jest ciąg pagórków na linii Potarze-Dzwonkowo-Łubowo, tzw. oscylacji dzwonkowsko-lednogórskiej (Kozarski 1962). Pagórki te wyznaczają południowe obramowanie rynny Jeziora Lednickiego.

Na czas fazy poznańskiej, oscylacji dzwonkowsko-

lednogórskiej, kolejnej recesji czoła lądolodu oraz młodszej oscylacji gnieźnieńskiej przypadł podstawowy okres formowania zrębu rzeźby glacialnej rynny Jeziora Lednickiego oraz jej obramowania. Miało to miejsce około 18 000 BP (Stankowski 1989). Rynna lodowcowa, w której występuje Jezioro Lednickie oraz inne drobniejsze zbiorniki wodne znajdujące się po północnej stronie m.in. jeziora Linie i Kamionek, powstała wskutek subglacialnej erozji i eworsji wód lodowcowych.

W wyniku oscylacji gnieźnieńskiej (Kozarski 1962) powstała młodoglacialna rzeźba obszaru otaczającego Jezioro Lednickie. Okazała się nią słabo urozmaicona wysoczyzna dennomorenowa zbudowana przeważnie z cienkich glin piaszczystych i piasków gliniastych (Stankowski 1989).

W trakcie recesji lądolód zamierał powoli, topniał przy dużym udziale wód roztopowych oraz osiadaniu zakumulowanego materiału morenowego na zagrzebanym martwym lodzie (Kozarski 1978). Wytopienie martwych lodów na Wysoczyźnie Gnieźnieńskiej nastąpiło zdaniem Kozarskiego (1963) w allerödzie. Ten pogląd podważyli Tobolski i Litt (1994) przytaczając dowody na znacznie wcześniejsze powstanie jeziora Lednica, jeszcze w najstarszym dryasie, czyli około 14000 lat temu.

2.4. Gleby

Duża zmienność geomorfologiczna omawianego terenu wpłynęła na wyraźne zróżnicowanie pokrywy glebowej. Spośród kilku jednostek glebowych występujących w rejonie Jeziora Lednickiego dominują dwa zasadnicze typy gleb:

- czarne ziemie (właściwe i zdegradowane)
- gleby płowe (właściwe i oglejone).

Zdecydowanie mniejsze, aczkolwiek znaczne powierzchnie zajmują gleby murszowe i gleby słabo wykształcone kwarcowo-krzemieniowe, zwane rankerami (Drzymała, Mocek 1989).

Czarne ziemie zaliczane do klasy gleb pobagiennych, zajmują duże powierzchnie na terenach obniżonych, głównie wzdłuż cieków wodnych lub obniżzeń rynnowych. Pod względem hipsometrycznym są to obszary położone od 112 do 115 m n.p.m. Czarne ziemie wytworzyły się z glin lekkich zlodowacenia bałtyckiego. Utwory te podścielone są gliną szarą zlodowacenia środkowopolskiego, co determinuje stosunki wodne tych gleb — okresowo nadmierne uwilgotnienie.

Gleby płowe należące do klasy gleb brunatnoziemnych zajmują obszary lekko wyniesione, przeważnie pomiędzy 115 a 120 m n.p.m. Wytworzyły się również z gliny lekkiej zlodowacenia bałtyckiego, jednakże o silniejszym spiaszczeniu wierzchnich warstw.

Gleby murszowe występują głównie w dolinie Małej Wełny oraz w obniżeniach rynnowych i terasach jeziornych. Natomiast gleby zaliczone do rankerów spotykane są na stożkach akumulacyjnych i w obrębie pokryw pochodzenia grawitacyjnego.

Pod względem wartości rolniczej gleby te należą aktualnie w większości do gleb ornych dobrej i średniej jakości (klasy bonitacyjne: IIIa, IIIb, IVa (Drzymała, Mocalek 1989).

2.5. Stosunki hydrologiczne

Na omawianym obszarze wody podziemne pierwszego poziomu występują najczęściej na głębokościach nie większych niż 2 m ppt. Przebieg hydroizobat 1m i 2m jest współkształtny z zarysem dolin rzecznych oraz rynien jeziornych. W obszarach pagórków czołowo-morenowych głębokość zalegania wód podziemnych zwiększa się. Lokalnie pojawiają się hydroizobaty 5m. Cechą charakterystyczną wód podziemnych jest słaba reakcja, lub jej brak, na opady atmosferyczne okresu letniego (Ziętkowiak 1989). Zachodnia część Wysoczyzny Gnieźnieńskiej należy w całości do dorzecza Warty. Działy wodne są najczęściej działami wyraźnymi, zaliczanymi do działów III, IV i V rzędu. Rozdzielają one dorzecza rzek spływających z rejonu Pagórków Gnieźnieńskich w kierunku północnym — Wełny, Wełnianki (Strugi Gnieźnieńskiej) — oraz południowym — Wrześnicy i Strugi Rudnik.

Jezióra Linie i Kamionek oddzielone są od Jeziora Lednickiego topograficznym działem wodnym III rzędu. Przeważająca część omawianego terenu odwadniana jest przez zlewnię Małej Wełny i Wełny. Niewielkie obszary położone na południe od Gniezna oraz okolice Jeziora Lednickiego odwadniane są przez Wrześnicę, Strugę Rudnik oraz Główną (Ziętkowiak 1989).

2.6. Klimat

2.6.1. Cyrkulacja powietrza

Stosunki klimatyczne kształtują na omawianym terenie, podobnie jak i w całym kraju, napływające masy powietrza. Przeważa napływ powietrza polarno-morskiego. Pochodzi ono z południowego Atlantyku i odznacza się stosunkowo dużą zawartością pary wodnej. Dominuje głównie w okresie letnim od czerwca do połowy września oraz późną jesienią i w pierwszym okresie zimy. Powietrze polarno-kontynentalne występuje ogólnie biorąc dwa razy rzadziej. Napływa ono ze wschodu, z południowo-wschodnich obszarów lądowych. Cechuje je mała wilgotność i powoduje ono zmniejszenie zachmurzenia ogólnego nieba. Najczęściej, dni z tymi masami powietrza występują w rejonie Poznania wiosną. Oprócz tego niewielki udział mają masy powietrza arktycznego, jak również zwrotnikowego. Najlichniesze przypadki napływu w rejon Poznania powietrza arktycznego obserwuje się późną wiosną i jesienią, a powietrza zwrotnikowego w drugiej połowie lata (Woś 1986).

2.6.2. Wiatry

Charakterystyczna dla omawianego terenu jest przewaga prawie w ciągu całego roku wiatrów wiejących z sektora zachodniego (SW-NW). Występują one głównie w okresie lata, jesieni i zimy. W końcu zimy oraz wiosną charakterystyczna jest stosunkowo bardzo duża częstość występowania wiatrów z sektora wschodniego, szczególnie z kierunku wschodniego. Wiatry północne notuje się rzadko, a okres, w którym wyraźnie zaznaczają swoją obecność, przypada przede wszystkim na miesiące od kwietnia do lipca. Wiatry południowe na terenie województwa poznańskiego występują rzadko, najczęściej w grudniu i styczniu. Średnia roczna prędkość wiatru wynosi około 4 m/s. Prędkości wiatru wyraźnie przekraczające tę wartość notowane są późną jesienią oraz zimą i wiosną (Woś 1986).

2.6.3. Stosunki termiczne

Analiza średnich temperatur miesięcznych i rocznych powietrza wskazuje, iż tereny północno-wschodnie województwa poznańskiego są chłodniejsze od części zachodniej. Na północno-wschodnim skraju średnia roczna temperatura powietrza jest niższa od 7,6°C, a w zachodniej połowie województwa przekracza 7,9°C. Najwyższe temperatury powietrza notuje się w lipcu, najniższe w lutym. Średnia temperatura powietrza w lutym jest wszędzie niższa od -2°C, a w lipcu wyższa od 17,8°C. Największe dobowe amplitudy temperatury powietrza notuje się, ogólnie biorąc, w miesiącach wiosenno-letnich. W tym okresie z reguły przekraczają one 11°C.

Średnia roczna liczba dni z temperaturą maksymalną powietrza poniżej 0°C w rejonie Gniezna wynosi 40. Znacznie więcej, średnio ponad 115 w roku, jest dni z temperaturą powietrza minimalną poniżej 0°C. Najwięcej jest ich w północno-wschodnim skraju województwa poznańskiego (Woś 1986).

2.6.4 Opady atmosferyczne

Średnie roczne sumy opadów atmosferycznych za lata 1956–1975 na terenie województwa poznańskiego wynosiły od 480 mm do 575 mm. Największe sumy opadów atmosferycznych notowano w północno-zachodniej i zachodniej części województwa oraz na jego skraju południowo-wschodnim, a najmniejsze sumy opadów cechowały jego środkową część. Średnia roczna liczba dni z opadem waha się na terenie województwa od około 130 do 165. Pokrywa śnieżna na omawianym terenie zalega około 50 dni w roku.

2.7. Współczesna roślinność

Pod względem geobotanicznym Wysoczyzna Gnieźnieńska leży w okręgu Poznańsko-Gnieźnieńskim, krainy

Wielkopolsko-Kujawskiej położonej w obrębie Pasa Wielkich Dolin. Charakteryzują ją wielkie powierzchnie wylesione przez człowieka, a w lasach przeważa obecnie sosna. W lasach liściastych są obecne fragmenty świetlistej dąbrowy (*Potentillo albae-Quercetum*) na siedliskach ciepłych (Szafer 1972), oraz lasy dębowo-grabowe. W Wielkopolsce wyodrębniają się one od innych grądów w kraju między innymi dość częstą obecnością *Acer campestre* i *Sorbus torminalis*. Teren środkowej Wielkopolski leży w zasięgu środkowoeuropejskich lasów zespołu *Gallio silvatici-Carpinetum*. Na północy graniczy z suboceanicznym zespołem *Stellario-Carpinetum*, a od strony wschodniej z subkontynentalnym zespołem *Tilio-Carpinetum*. Krotoska (1966) na tym terenie wyróżniła 2 zespoły grądowe z szeregiem podzespołów. Grądy występują na lepszych glebach. Natomiast panującymi zespołami leśnymi na wysoczyznach są bory sosnowe (*Vaccinio-myrtilli-Pinetum*) i bory mieszane (*Pino-Quercetum*).

Wysoczyzna Gnieźnieńska znajduje się pod malejącym wpływem klimatu o cechach subatlantyckich i subkontynentalnych. Znajduje to swe odzwierciedlenie w rozmieszczeniu roślin. Omawiany teren leży poza północną granicą świerka i jodły, poza obrębem zwartego zasięgu buka, cisa, modrzewia i jawora. Do tego terenu dochodzi wschodnia granica kwitnącego bluszczu oraz zachodnia granica zasięgu trzmieliny brodawkowej (Szafer 1972).

3. Metody

3.1. Pobieranie materiału i opis osadów

Badaniom palinologicznym poddano trzy rdzenie osadów. Dwa z nich stanowią rdzenie osadów limnicznych (Ka/87, Lin/87) o średnicy 5 cm każdy. Pobrane zostały zimą 1987 r. przy użyciu sondy Więckowskiego (1970). Następnie rdzenie te zostały przewiezione do Torunia, gdzie szczelnie opakowane w folię są przechowywane w chłodni w Instytucie Biologii UMK w temperaturze 0 – 5°.

Trzeci z badanych rdzeni (K/90) pobrano z torfowiska w Kłęcku późną wiosną 1990 r. przy użyciu świdra torfowego. Rdzeń ten jest przechowywany w Rybitwach, w stacji terenowej Muzeum Pierwszych Piastów na Lednicy.

Przy opisie osadów posługiwano się klasyfikacją Troels-Smith'a (1955), która umożliwia sporządzenie porównywalnych opisów osadów nieskonsolidowanych (limnicznych i torfowych) bez wnikania w ich genezę (Tobolski 1995a, b).

3.2. Analiza pyłkowa

3.2.1. Przygotowanie próbek do analizy

Próbki świeżego osadu o objętości 1 cm³ pobierano zwykle w odstępach 10 cm, ale w przypadku rdzeni

Ka/87 i Lin/87, charakteryzujących się znaczną miąższością, w dolnych partiach pobierano próby co 20 cm.

Prace laboratoryjne wykonano w Zakładzie Paleologii Czwororzędu Instytutu Badań Czwororzędu UAM w Poznaniu, prowadzonym przez prof. dr hab. Kazimierza Tobolskiego. W celu odwapnienia, osad poddawano działaniu 10% HCl. W przypadku większego nagromadzenia krzemionki mineralnej osad traktowano przez 24 do 48 godzin kwasem fluorowodorowym (Faegri, Iversen 1978). Próby torfowe zawierające kwasy humusowe poddano wstępnie działaniu 10% KOH.

Następnie ze wszystkich prób usunięto szczątki organiczne metodą acetolizy Erdtman'a. Po acetolizie do każdej próbki dodano 2 tabletki z zarodnikami *Lycopodium* dla obliczenia absolutnej koncentracji sporomorf w 1 cm³ badanego osadu (Stockmarr, 1971). Następnie materiał zatapiało w glicerynie i barwiono na fioletowo fuksyną zasadową.

3.2.2. Badania mikroskopowe

W analizie mikroskopowej spektrów pyłkowych stosowano mikroskop „Amplival” produkcji Carl Zeiss Jena, używając powiększenia 400×. Dla każdego spektrum liczone powyżej 500 ziarn drzew i roślin zielnych.

Przy identyfikacji sporomorf posługiwano się głównie kluczem opublikowanym przez Faegriego i Iversen'a (1978) oraz pracami Erdtmanna (1952, 1954, 1957).

Sporomorfy, których nie udało się oznaczyć zostały włączone do grupy Varia.

3.2.3. Prezentacja wyników

3.2.3.1. Obliczenia i konstrukcja diagramów pyłkowych

Za podstawę obliczeń wartości procentowych przyjęto sumę ziarn pyłku drzew i roślin zielnych (AP+NAP = 100%). Ziarna pyłku krzewów włączono do sumy AP. Natomiast sporomorfy roślin wodnych i błotnych, w tym również *Cyperaceae* zostały wyłączone z NAP. Krzywą *Quercetum mixtum* (QM) wykreślono w oparciu o zsumowanie wartości procentowych *Quercus*, *Ulmus*, *Tilia* i *Fraxinus*. Obliczenia koncentracji sporomorf w 1 cm³ osadu przeprowadzono według metody opisanej przez Stockmarr'a (1971):

$$\text{koncentracja pyłku} = \frac{\text{liczba zarodników } Lycopodium \text{ dodana do próby}}{\text{liczba zarodników } Lycopodium \text{ wyliczona w próbce}} \times \frac{\text{liczba kopalnych ziaren pyłku}}{\text{objętość próby}}$$

Rezultaty analizy pyłkowej prezentowane są w postaci diagramów pyłkowych: procentowych, koncentracji i diagramów ilustrujących działalność gospodarczą człowieka.

Procentowe diagramy pyłkowe kreślono w postaci rozwiniętej na skali głębokościowej. Począwszy od lewej strony uwzględniono w nich następujące kolumny:

— głębokość — poniżej poziomu wody (rdzeń Ka/87, Lin/87)

— daty radiowęglowe (Ka/87, Lin/87)

— symbole osadów według Troels-Smith'a (1955)

— miejsca próbek pobranych do analizy pyłkowej

— zbiorowy diagram pyłkowy zawierający krzywe procentowe brzozy, sosny i *Quercetum mixtum* oraz udział roślin zielnych (NAP) z wydzielonymi trawami.

— procentowe krzywe poszczególnych taksonów łączonych w grupy: drzewa i krzewy, rośliny zielne, a wśród nich wskaźniki działalności człowieka,

— sumy ziarn pyłku ($\Sigma AP + \Sigma NAP$) liczone w poszczególnych próbach,

— procentowe krzywe roślin błotnych i wodnych.

Sylwetki krzywych poszczególnych taksonów zamalowano na czarno. Małe wartości procentowe zostały przewyższone 10× i zaznaczone cienką linią ciągłą. Pojedyncze ziarno danego taksonu w spektrum zaznaczano kropką. Wyrysowano również procentowe krzywe *Pedicularum* i *Varia*. Ta ostatnia obejmuje niezidentyfikowane ziarna pyłku. Z prawej strony diagramu znajdują się kolumny z opisami wydzielonych lokalnych poziomów pyłkowych i podziału stratygraficznego.

Diagramy koncentracji wykreślono także na skali głębokościowej dla wybranych najważniejszych składników tabeli pyłkowej.

Diagramy ukazujące gospodarczą działalność człowieka skonstruowano zgodnie z propozycjami Berglunda i Ralskiej-Jasiewiczowej (1986). Z lewej strony diagramu, za kolumną z opisem osadu wykreślono krzywe drzew i krzewów w następujących grupach ekologicznych:

- drzewa związane z wilgotnymi glebami, np. *Alnus*
- drzewa tolerujące zacienienie, wysoce konkurencyjne, np. *Ulmus*, *Fraxinus*, *Tilia*, *Quercus*,
- drzewa tolerujące zacienienie, imigrujące podczas późnego holocenu, np. *Carpinus*, *Fagus*,
- słabo konkurujące i światłolubne drzewa i krzewy, np. *Corylus*, *Betula*, *Pinus*.

Następnie wykreślono krzywe roślin zielnych odpowiadających różnym typom gospodarki człowieka. Poszczególne grupy utworzono na bazie podziału proponowanego przez Behre (1981) i zgodnie z zaleceniami Berglunda i Ralskiej-Jasiewiczowej (1986):

- apofity, np. *Gramineae*, *Compositae*,
- rośliny ruderalne, np. *Artemisia*, *Urtica*, *Chenopodiaceae*,
- rośliny wypasanych lasów, np. *Pteridium*, *Melampyrum*
- rośliny suchych pastwisk np. *Calluna*, *Rumex acetosella*, *Campanula*,
- rośliny świeżych łąk, np. *Plantago lanceolata*, *Rumex acetosa*, *Potentilla*,
- rośliny terenów uprawnych, np. *Triticum*, *Secale*, *Centaurea cyanus*.

Diagramy te uzupełniono kolumną, w której zazna-

czono okresy aktywności gospodarczej człowieka. Dla porównania działalności człowieka w otoczeniu poszczególnych stanowisk badawczych, skonstruowano syntetyczne diagramy, w których krzywe stanowiły sumę wartości procentowych z poszczególnych grup (e-k) roślin zielnych. Diagram tego typu stworzony został przez Ralską-Jasiewiczową (1981) dla jeziora Woryty.

Z boku zaznaczono fazy osadnicze oraz umieszczono je na skali archeologicznej. Diagramy te wykreślono dla rdzeni Ka/87 i Lin/87.

3.2.3.2. Podział diagramów na lokalne poziomy pyłkowe (L PAZ).

Diagramy pyłkowe zostały podzielone na jednostki biostratygraficzne na podstawie składu spektrów pyłkowych. Są to poziomy zespołów pyłkowych Jańczyk-Kopikowa (1987) i odpowiadają angielskiemu terminowi „pollen assemblage zones” (PAZ).

Poziomy numerowane są od spągu do stropu rdzenia cyfrą arabską określającą dany lokalny poziom pyłkowy (L PAZ). Każdy poziom posiada również nazwę utworzoną od łacińskich terminów dominujących w nich sporomorf. W niektórych przypadkach przeprowadzono podział drugiego stopnia wydzielając tzw. podpoziomy pyłkowe oznaczone tu małymi literami alfabetu łacińskiego.

3.3. Komputerowe techniki numeryczne

Komputerowe opracowanie danych palinologicznych analizowanych rdzeni dokonano używając pakietu programów opracowanych przez A. Walanusa. Zastosowano procedurę CONSLINK z programu ZONATION (Birks, Gordon 1985) i analizę składowych głównych (Principal Components Analysis — PCA Prentice 1980) oraz analizę korespondencyjną (Correspondence Analysis — CA Greenacere 1984). Procedura CONSLINK miała pomóc w możliwie obiektywnym wydzieleniu lokalnych poziomów pyłkowych. Podstawą jej jest liczbowa miara podobieństwa między próbkami. CONSLINK łączy sukcesywnie, najbardziej podobne do siebie, sąsiednie próbki lub grupy wcześniej połączonych próbek. Najprościej otrzymać można strefy pyłkowe odrzucając połączenia najbliższe pnia utworzonego dendrogramu (Makohonienko, Walnus 1991).

Analiza składowych głównych (PCA) sumuje ze sobą taksony z odpowiednią wagą i odpowiednim znakiem (+, -), tak aby otrzymać nowy zestaw quasitaksonów. Nowe taksony, zwane składowymi głównymi nie są pomiędzy sobą w ogóle skorelowane, niosą więc nową informację. W praktyce trzy pierwsze składowe zawierają 80% informacji mieszczącej się w całym diagramie. Podane na wykresie wagi, z jakimi poszczególne taksony tworzą składowe główne, charakteryzują ich zachowanie się w profilu. Jeżeli dwa taksony mają duży udział w danej składowej ze zgodnym znakiem, oznacza to, że są

ze sobą skorelowane. Jeżeli znaki są przeciwne, to występuje pomiędzy nimi antykorelacja. (Makohonienko, Walnus 1991). W analizie korespondencyjnej (CA) otrzymuje się również kilka składowych o malejącym znaczeniu. Taksony i próbki pojawiają się jako wynik końcowy tej samej skali i są bezpośrednio porównywalne ze sobą. Najczęściej wyniki CA prezentuje się na wykresie X-Y, gdzie na osi poziomej (X) odłożona jest pierwsza składowa, a na osi pionowej (Y) druga składowa. Linia łącząca na wykresie to profil. Osobnymi punktami zaznaczone są taksony.

3.4. Badania uzupełniające

3.4.1. Datowanie ^{14}C

Datowanie zostało wykonane w laboratorium C-14 Instytutu Fizyki Politechniki Śląskiej w Gliwicach. Wiek próbek określono w tzw. konwencjonalnej radiowęglowej skali w latach B.P. (liczonych od 1950 r.). Zmiany w koncentracji izotopu ^{14}C w przeszłości nie były brane pod uwagę. Wiek próbek obliczono przyjmując za połowiczny okres rozpadu izotopu ^{14}C 5568 lat.

Z badanych osadów do datowania wytypowano 4 próby (po dwie z rdzenia Ka/87 i Lin /87. Objętość próby stanowił pięciocentymetrowy odcinek rdzenia osadów (masa około 100g). Datowaniu poddano analogiczne epizody z historii roślinności otaczającej jeziora Kamionek i Linie.

3.4.2. Analiza zawartości szczątków Cladocera

Próby do analizy zawartości szczątków Cladocera o objętości 1 cm³ pobrano z rdzenia Ka/87 i Lin /87 w tych samych miejscach, w których pobierano próby do analizy pyłkowej. Badania tej grupy mikroorganizmów zwierzęcych wykonała dr K. Szeroczyńska z Instytutu Nauk Geologicznych PAN w Warszawie, a wyniki przedstawiła w obszernej monografii (Szeroczyńska w druku).

3.4.3. Badania stałych izotopów tlenu i węgla

W naturalnym tlenie stosunek stałych izotopów (^{18}O , ^{16}O) jest obiektem podlegającym niewielkim zmianom. Zastosowanie izotopów tlenu w badaniach paleoklimatu opiera się na obserwacji, że stosunek $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$ w osadach zależy od klimatu, a szczególnie od temperatury. Stosunek ten wzrasta wraz ze wzrostem temperatury.

Węgiel posiada dwa stałe izotopy o liczbach masowych 12 i 13. Stosunek $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ w węglanowych osadach jeziornych zależy głównie od czynników lokalnych. W pewnych warunkach jest miernikiem biologicznej produktywności jeziora, ale nie jest możliwe interpretowanie stosunku $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ w tak uogólniony sposób, jak stosunku $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$ (Siegenthaler, Eicher 1986).

Procedura pomiaru stałych izotopów węgla i tlenu została opisana przez McCrea (1950). Pomiarów można dokonywać tylko na specjalnie wyposażonych spektrometrach masowych. Z rdzenia Ka/87 i Lin/87 pobrano próby o objętości 0,5 cm³ w odstępach co 10 cm. Pomiary izotopów przeprowadzone zostały przez dr Ulricha Eichera w Laboratorium ^{14}C Instytutu Fizyki Uniwersytetu w Bernie (Eicher 1991).

3.4.4. Węgłe drzewne

Zawartość mikroskopijnej wielkości węgla drzewnych w osadach określono w każdej próbie przy pomocy pięciostopniowej skali, biorąc pod uwagę jak duża część powierzchni preparatu mikroskopowego zakryta była przez węgle drzewne. Poziomy o największym ich nagromadzeniu zaznaczono na syntetycznych diagramach ilustrujących działalność gospodarczą człowieka.

4. Stanowiska badań

4.1. Jezioro Kamionek

4.1.1. Lokalizacja

Jezioro Kamionek jest niewielkim zbiornikiem położonym w północnej części zlewni Jeziora Lednickiego w pobliżu północnej granicy Lednickiego Parku Krajobrazowego. Jezioro to zajmuje północno-zachodnią część tej samej rynny lodowcowej, którą w południowej części wypełnia Jezioro Lednickie (ryc. 1). Maksymalna głębokość wody w omawianym zbiorniku w czasie pobierania prób, tj. w lutym 1987 r. nie przekraczała 2 m, od tego czasu poziom wody znacznie się obniżył. Jezioro Kamionek połączone jest niewielkim ciekikiem z jeziorem Bakorce położonym w kierunku południowo-wschodnim od omawianego zbiornika. Położenie geograficzne jeziora Kamionek jest następujące: 17°23' długości geograficznej wschodniej, 52°35' szerokości geograficznej północnej.

4.1.2. Roślinność

Jezioro Kamionek położone jest w niecce posiadającej głęboko wcięte zbocza. Wzdłuż brzegów zbiornika, prawie na całym obwodzie, uformował się pas szuwarów o zmiennej szerokości. Szuwary te tworzone są głównie przez *Phragmites communis*, *Carex acutiformis* oraz *Dryopteris thelypteris*. Pojawia się tu również pałka szerokolistna (*Typha latifolia*). Za strefą roślinności szuwarowej występują miejscami fragmenty olesu (*Carici elongatae-Alnetum*) i lasu łęgowego (*Circaeo-Alnetum*). Zbocza rynny jeziora Kamionek, w znacznej części porośnięte są przez drzewostany grabowe z domieszką dębu szypułkowego, leszczyny, jawora, wiązu. W runie

występuje między innymi kokorycz pusta (*Corydalis caeva*), podagrycznik pospolity (*Aegopodium podagraria*), kopytnik pospolity (*Asarum europaeum*), groszek wiosenny (*Lathyrus vernus*), czworolist pospolity (*Paris quadrifolia*). Na zachodnim brzegu w wyniku zarastania części jeziora powstała wilgotna łąka z rzędu *Molinietalia*.

4.1.3. Osady rdzenia Ka/87

Osady denne jeziora Kamionek uformowane są w postaci homogenicznej gytii wapiennej w wielu miejscach zawierającej domieszkę drobnego piasku, części ilastych oraz szczątki muszelek. W omawianym rdzeniu wyróżniono następujący układ warstw:

- 1,90 – 2,00 m — gytia wapienna, ciemnobrunatna, półpłynna, zailona, Lc 2, Dh 1, Ag 1,
- 2,00 – 2,50 m — gytia wapienna, ciemnobrunatna, zailona, Lc 2, Dh 1, As 1,
- 2,50 – 3,05 m — gytia wapienna, jasnobrunatna, zailona, Lc 1, Dh 1, As 2,
- 3,05 – 3,90 m — gytia wapienna, jasnobrunatna z nielicznymi szczątkami roślin i muszelek, Lc 3, Dl 1, Ag +, A+,
- 3,90 – 4,15 m — gytia wapienna, ciemnobrunatna, Lc 3, Dg 1, As 1,
- 4,15 – 4,25 m — gytia wapienna, jasnobrunatna, ze szczątkami muszelek, Lc 3, Ld⁺, Dg+,
- 4,25 – 5,47 m — gytia wapienna, brunatna, lekko zailona Lc 2, Dg 1, As 1,
- 5,47 – 6,23 m — gytia wapienna, czarna, ze szczątkami muszelek, lekko zailona, Lc 2, Ld⁺ +, Dh 1, As +,
- 6,23 – 8,00 m — gytia wapienna, ciemnobrunatna, zailona, Lc 3, Dg +, As +,
- 8,00 – 10,50 m — gytia wapienna, brunatna, o odcieniu zielonkawym, Lc 3, Dg +, Ag +,
- 10,50 – 12,10 m — gytia wapienna, ciemnobrunatna, o odcieniu oliwkowym, zailona, Lc 3, Dg +, As 1,
- 12,10 – 12,70 m — gytia wapienna, jasnobrązowa o odcieniu oliwkowym z domieszką drobnopiękistego piasku, Lc 3, Gmin 1,
- 12,70 – 13,48 m — gytia wapienna, jasnopopielata o odcieniu oliwkowym, słabo uwodniona, Lc 3, Dg +, Ld⁺ +,
- 13,48 – 13,68 m — gytia wapienna, brunatna, zapiaszczona, Lc 2, Ga 1, Gs +, Ld⁺ +,
- 13,68 – 15,88 m — piasek grubo- i drobnoziarnisty, Ga 2, Gs 2.

4.2. Jezioro Linie

4.2.1. Lokalizacja

Jezioro Linie położone jest w kierunku północno-wschodnim od Jeziora Lednickiego. Podobnie, jak jezioro

Kamionek, usytuowane jest w rynn timerodowcowej Jeziora Lednickiego (ryc. 1). Położenie geograficzne jest następujące: 17°24' długości geograficznej wschodniej, 52°33' szerokości geograficznej północnej. Powierzchnia zbiornika wynosi 14,2 ha, maksymalna głębokość 8,5 m, średnia głębokość 3,5 m (Ziętkowiak 1989).

4.2.2. Roślinność

W jeziorze Linie występują między innymi *Myriophyllum spicatum*, *Ceratophyllum demersum*, *Nuphar luteum*, *Chara sp.* Wzdłuż brzegów jeziora rośnie olcha czarna (*Alnus glutinosa*), tworząc wokół całego zbiornika zwarty pas, do którego przylegają szuwały. Głównymi gatunkami wchodzącymi w skład szuwarów są: *Phragmites communis*, *Carex acutiformis*, *Dryopteris thelypteris*, *Urtica dioica* oraz *Juncus effusus*. Na południowym krańcu jeziora pas szuwarów rozszerza się.

Na zboczach okalających zbiornik występuje las sosnowo-brzozowy. Pojawia się również drzewostan dębowy z dobrze rozwiniętą warstwą podszytu, budowaną przez leszczynę, czeremchę, bez czarny, dereń, głóg, krużynę i jarząba pospolity. Po stronie wschodniej jeziora w pewnym oddaleniu od brzegu występuje las brzozowy z domieszką grabu i leszczyny o słabo rozwiniętym runie, a także uprawy świerka i modrzewia.

4.2.3. Osady rdzenia Lin/87

Osady limniczne jeziora Linie wykształcone są w postaci homogenicznej gytii wapiennej. W omawianym rdzeniu wyróżniono następujący układ warstw:

- 8,50 – 8,60 m — gytia wapienna, brunatna, silnie uwodniona z domieszką części mineralnych, Lc 2, Dg +, (As+Ag) +,
- 8,60 – 9,50 m — gytia wapienna, brunatno-oliwkowa, Lc 2, Ld⁺, Dg 1, Dh +,
- 9,50 – 9,70 m — gytia wapienna, oliwkowa, Lc 2, Ld⁺ 1, Th +, As +,
- 9,70 – 10,03 m — gytia wapienna, jasnobrązowo-oliwkowa, Lc 2, Ld 1, Dg +, As +,
- 10,03 – 10,48 m — gytia wapienna, oliwkowo-szara, Lc 2, Ld⁺ 1, As +, Ag +,
- 10,48 – 10,51 m — gytia wapienna, brunatna z beżowymi laminami, Ld⁺ 2, Th 1, Lc +, Dh +,
- 10,51 – 10,60 m — gytia wapienna, czarna, Lc 3, L⁺ +, As +,
- 10,60 – 13,21 m — gytia wapienna, brunatna, zailona, Lc 2, L1, (As+Ag) 1,
- 13,21 – 13,78 m — gytia wapienna, oliwkowa z beżowymi smugami, lekko zailona, Lc 2, Ld⁺ 1, Ls₀ +, As +,
- 13,78 – 15,77 m — gytia wapienna, oliwkowo-brunatna, Lc 3, Ld⁺ 1,
- 15,77 – 16,10 m — gytia wapienna, oliwkowo-brunatna z jasnymi laminami, Lc 3, Ld⁺ +, As+,

- 16,10 – 17,50 m — gytia wapienna, brunatno-oliwkowa, Lc 3, Ld° 1,
 17,50 – 17,82 m — gytia wapienna, brunatno-oliwkowa, z jasnymi laminami Lc 3, Ld° +, Ls₀ +,
 17,82 – 17,84 m — gytia wapienna, rudo-brązowa z jasnymi laminami Ld 2, Lc 1, Ls₀ 1,
 17,84 – 18,00 m — gytia wapienna, oliwkowo-brunatna, z jasnymi laminami, Lc 3, L° +, Dg +,
 18,00 – 18,37 m — gytia wapienna, oliwkowo-brunatna, Lc 2, Ld° 1, Dg +, As +,
 18,37 – 18,45 m — gytia wapienna, ruda z jasnymi laminami, Lc 2, Ld° 1, Lf 1.
 18,45 – 19,10 m — gytia wapienna, oliwkowo-brunatna, Lc 2, Ld° 1, Dg +, Ag +,
 19,10 – 19,98 m — gytia wapienna, rudo-brunatna, Lc 2, Ld° 1, Lf 1,
 19,98 – 20,10 m — gytia wapienna, brunatna z jasnymi laminami, zailona, Ld° 2, Lc 1, Ag 1,
 20,10 – 20,32 m — gytia wapienna, oliwkowo-ruda, zailona, Lc 2, Ld° +, Lf +, (Ag+As)1
 20,32 – 20,68 m — gytia wapienna, oliwkowa, zapiaszczona, Ld° 1, (Ag+As) 1, (Ga+Gs) 2,
 brunatny z licznymi śladami korzeni, roślin zielnych, Th 2, Dh 2,
 2,15 – 2,36 m — torf czarno-brunatny silnie rozłożony z licznymi fragmentami drewna, nasionami i muszelkami, Tl 3, Th 1, Dg+,
 2,36 – 2,92 m — gytia wapienna, jasnopopielata z nielicznymi muszelkami, Lc 2, Dh 1, Ld 1,
 2,92 – 3,67 m — gytia wapienna szarobrunatna ze szczątkami muszelek, Dh 1, Lc 2, Ld +, As +,
 3,67 – 4,00 m — gytia wapienna szara, zapiaszczona z fragmentami drewna, muszelek i szczątkami roślin zielnych, Dl 1, Dh 1, Ld 1, Gs 1,
 4,00 – 4,45 m — gytia wapienna, szaro-brunatna z muszelkami, zapiaszczona, Ld 1, Lc +, Dl +, (Ga+Gs) 2,
 4,45 – 4,58 m — gytia wapienna, ciemnobrunatna, Ld 2, Lc 1, Ag +, Ga +,
 4,58 – 4,67 m — gytia wapienna, oliwkowa, z domieszką części mineralnych, Ld° 2, Lc 1, (Ga+Gs) 1,
 4,67 – 4,70 m — czarna gytia węglanowa, zapiaszczona Ld° 2, Lc 1, Gs 1,
 4,70 – 4,75m — kamienie

4.3. Torfowisko w Kłecku

4.3.1. Lokalizacja

Materiał do badań pobrano na wilgotnej łące powstałej w wyniku procesu osuszania torfowiska. Powierzchnia tego terenu jest lekko pofałdowana. Osady wiercono po prawej stronie drogi z Gniezna do Wągrowca, za miejscowością Kłecko. Rodowód tego miasta sięga IX wieku, a rozwój przypada na wieki X i XI. Torfowisko to położone jest przy zachodnim brzegu Jeziora Kłeckiego. Usytuowanie geograficzne jest następujące: 17°26' długości geograficznej wschodniej i 52°38' szerokości geograficznej północnej.

4.3.2. Roślinność

Na obszarze, gdzie wykonano wiercenia rdzenia K/90 występuje zespół *Caricetum gracilis* z panującą *Carex gracilis* oraz z udziałem *Calamagrostis neglecta*, *Carex fusca*, *Poa pratensis* i in. Teren ten, dość rozległy, graniczy z szuwarami budowanymi głównie przez trzinę pospolitą (*Phragmites communis*). Zarośla trzcinowe szerokim pasem okalają Jezioro Kłeckie.

4.3.3. Osady rdzenia K/90

Mięszość osadów rdzenia K/90 wynosiła 4,75 m. Układ warstw torfowiska w Kłecku przedstawia się następująco:

00 – 2,15 m — słabo rozłożony turzycowy torf ciemno-

5. Lokalne poziomy pyłkowe

5.1. Rdzeń Ka/87

Procentowy diagram pyłkowy tego rdzenia (ryc. 2) podzielono na osiem lokalnych poziomów pyłkowych (L PAZ), które zestawiono w tabelach 1 i 2. Średnie wartości procentowe i koncentracja dla wybranych taksonów wydzielonych poziomów i podpoziomów przedstawiają tabele 3, 4. Granice wydzielonych jednostek biostratigraficznych ustalono na podstawie wzrostu lub spadku procentowych krzywych drzew oraz krzywej NAP i *Gramineae*.

Tabela 1. Granice lokalnych poziomów pyłkowych (L PAZ) wydzielonych w rdzeniu Ka/87

Table 1. Borders of local pollen assemblage zones (L PAZ) differentiated in core Ka/87

L PAZ	opis górnej granicy
a/87/6	Gwałtowne podniesienie się krzywej NAP, koniec ciągłej krzywej <i>Fraxinus</i> i <i>Tilia</i>
Ka/87/5	Gwałtowny wzrost udziału <i>Carpinus</i> z 7,18% do 28,07% oraz spadek udziału <i>Corylus</i>
Ka/87/4	Załamanie się krzywej <i>Ulmus</i>
Ka/87/3	Wzrost udziału pyłku <i>Fraxinus</i> powyżej 4%
Ka/87/2	Spadek udziału <i>Pinus</i> poniżej 50%
Ka/87/1	Początek ciągłej krzywej <i>Ulmus</i>
Ka/87/0	Spadek krzywej NAP

Tabela 2. Granice lokalnych poziomów pyłkowych (L PAZ) w diagramie z osadów jeziora Kamionek (Ka/87)
Table 2. Borders of local pollen assemblage zones (L PAZ) in pollen diagram from lake Kamionek (Ka/87)

L PAZ			Podpoziomy (Subzones)		
Symbol	Nazwa	Głębokość w m	Sym-bol	Nazwa	Głębokość
Ka/87/7	NAP- <i>Betula</i>	1,95-2,85	b	NAP	1,90-2,50
			a	NAP- <i>Pinus</i>	2,30-2,85
			e	NAP- <i>Quercus</i>	2,85-3,25
			d	<i>Carpinus</i> III	3,25-4,5
Ka/87/6	<i>Carpinus</i>	2,85-6,40	c	NAP- <i>Carpinus</i> II	4,05-4,45
			b	NAP- <i>Alnus</i>	4,45-5,15
			a	<i>Carpinus</i> I	5,15-6,40
Ka/87/5	<i>Quercus</i> - <i>Corylus</i>	6,40-7,60			
Ka/87/4	<i>Ulmus</i> - <i>Tilia</i>	7,60-9,00			
Ka/87/3	<i>Alnus</i> - <i>Corylus</i>	9,00-12,00			
Ka/87/2	<i>Corylus</i> - <i>Pinus</i>	12,00-13,00			
Ka/87/1	<i>Pinus</i> - <i>Betula</i>	13,00-13,58			
Ka/87/0	<i>Betula</i> - <i>NAP</i>	13,58-13,68			

5.1.1. Opis wyróżnionych L PAZ

Betula- NAP, L PAZ Ka/87/0

Poziom ten obejmuje tylko jedno spektrum, któremu przy podziale diagramu nadano rangę poziomu pyłkowego z powodu znacznej odrębności w stosunku do następných spektrów. Udział sosny jest tu nieznaczny (14,83%), natomiast *Betula* stanowi 34,93%. Rośliny zielne zajmują 17,02%, z czego dominującą rolę odgrywają trawy 11,7%. W niewielkich ilościach obecne są: *Quercus*, *Ulmus*, *Carpinus* i *Fagus* oraz *Picea*. AP osiąga wartość 82,98%. Koncentracja ziarn pyłku jest niska, wynosi około 54 300 sporomorf na 1 cm³.

Pinus — *Betula* L PAZ Ka/87/1

Sosna osiąga najwyższe wartości w całym rdzeniu, (na głębokości 13,48 m bezwzględne maksimum 67,11%). Chociaż udział jej wykazuje tendencję spadkową w miarę zbliżania się do górnej granicy, średnia wartość *Pinus* wynosi 61,31%. Przeciętna zawartość brzozy stanowi 25,49%. Występuje *Ulmus*, który tworzy ciągłą krzywą. Sporadycznie pojawia się *Alnus* i *Fraxinus*, oraz zwiększa swój udział *Corylus*. Przeciętna koncentracja ziarn pyłku na 1 cm³ wynosi 620 000. Średnia wartość AP wynosi 95,11%, co może świadczyć o dużym zwarciu drzewostanu.

Corylus — *Pinus* L PAZ Ka/87/2

Udział sosny stopniowo maleje, osiąga przeciętną zawartość 34,4%. Brzoza utrzymuje się na podobnym po-

ziomie, jedynie na głębokości 12,10 m udział jej spada do 17,57%. W obrębie tej jednostki biostratygraficznej brzoza uzyskuje średnio 26,39%.

Quercus i *Tilia* tworzą ciągłe krzywe. *Corylus* zwiększa swoje średnie wartości z 5,66% w poprzednim poziomie do 22,50%. Koncentracja ziarn pyłku wyższa niż w poprzednim poziomie, wynosi około 949 000 sporomorf na 1 cm³. Na głębokości 12,10 m skoncentrowanie sporomorf w 1 cm³ osiągnęło bezwzględne maksimum w całym rdzeniu wynoszące 1 950 000. Wartość AP wynosi średnio 96,32%.

Alnus-*Corylus* L PAZ Ka/87/3

Zmniejsza się znaczenie brzozy i sosny. Krzywe dębu, wiązu, lipy i jesionu podnoszą się, w związku z czym, wartość *Quercetum mixtum* wzrasta do 16,83%. Krzywa wiązu osiąga swoje bezwzględne maksimum na głębokości 9,90 m — 7,07%. Zwiększa się znacznie udział *Alnus* z 5,88% w poprzednim poziomie do 18,65%. Znotowano tu ziarna pyłku *Hedera* (na głębokości 9,30 m) oraz *Viscum* (na głębokości 9,30 i 10,90 m). Utrzymuje się nadal wysoki udział pyłku drzew AP= 97,61%

Ulmus — *Tilia* L PAZ Ka/87/4

W poziomie tym spadają zawartości *Betula* i *Pinus* poniżej 20%. Nadal podnosi się udział *Quercetum mixtum* (średnio 23,48%), co spowodowane jest wzrostem krzywej dębu oraz lipy i jesionu. Krzywe *Alnus* i *Corylus* również wykazują tendencje zwyżkowe. Na głębokości 8,50 m po raz pierwszy pojawia się ziarno pyłku *Plantago lanceolata*, a na głębokości 8,10 m — *Secale*. Utrzymuje się wysoka zawartość AP= 96,93%. Spada natomiast koncentracja ziarn pyłku w 1 cm³ osadu, wynosząc średnio 330 000.

Quercus — *Corylus* L PAZ Ka/87/5

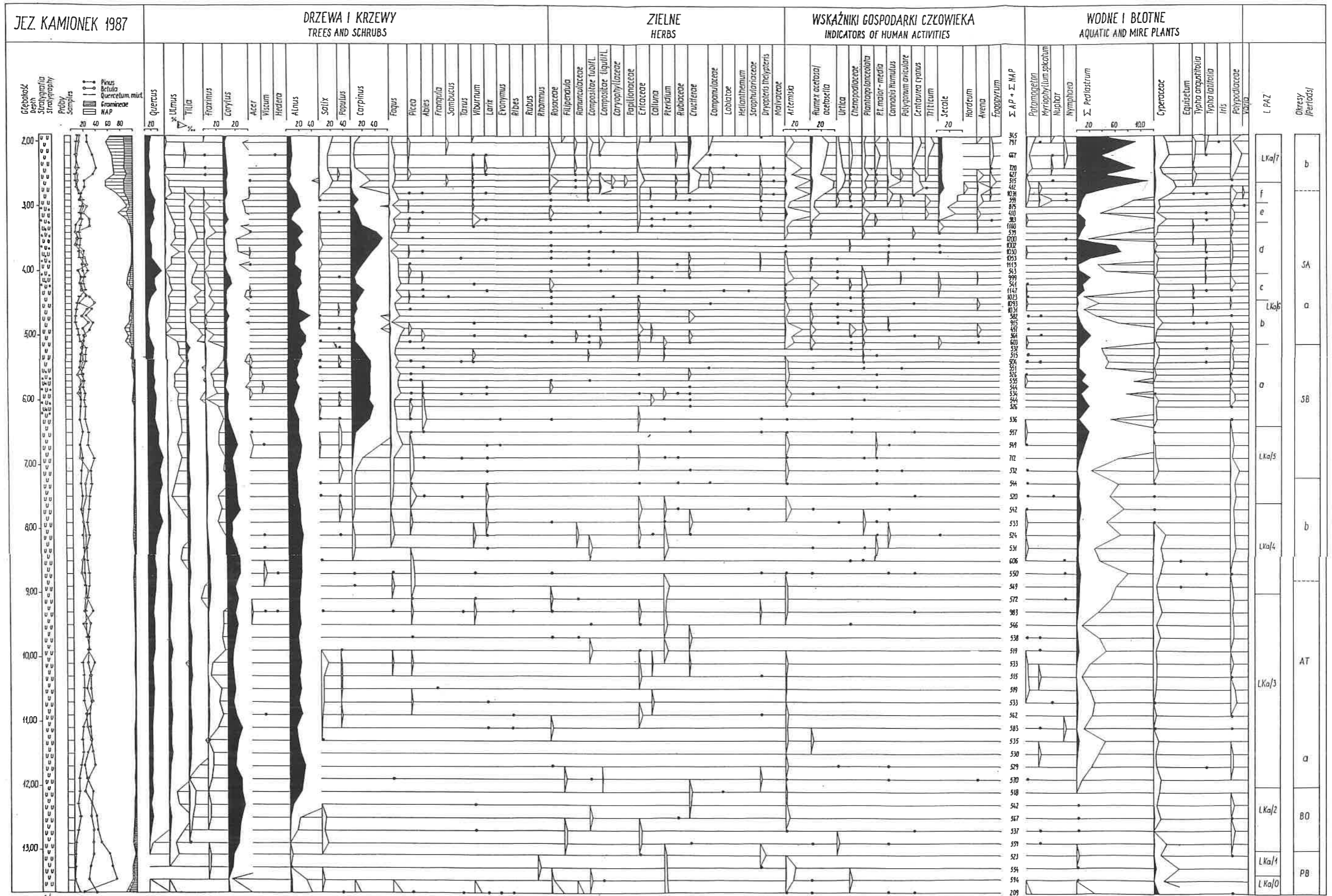
Carpinus tworzy ciągłą krzywą stopniowo podnoszącą się (średnio 2,43%). *Quercetum mixtum*, w którym dominuje dąb, rozszerzyło swój stan posiadania do 28,16%. Brzoza i sosna w dalszym ciągu nie osiągają zbyt wysokich zawartości. Wśród roślin zielnych w niewielkich ilościach obecne są m.in. ziarna pyłku następujących roślin: *Artemisia*, *Chenopodiaceae*, *Plantago major-media*, *Centaurea cyanus*, *Cannabis/Humulus*. Średnia zawartość AP wynosi 97,87%.

Carpinus L PAZ Ka/87/6

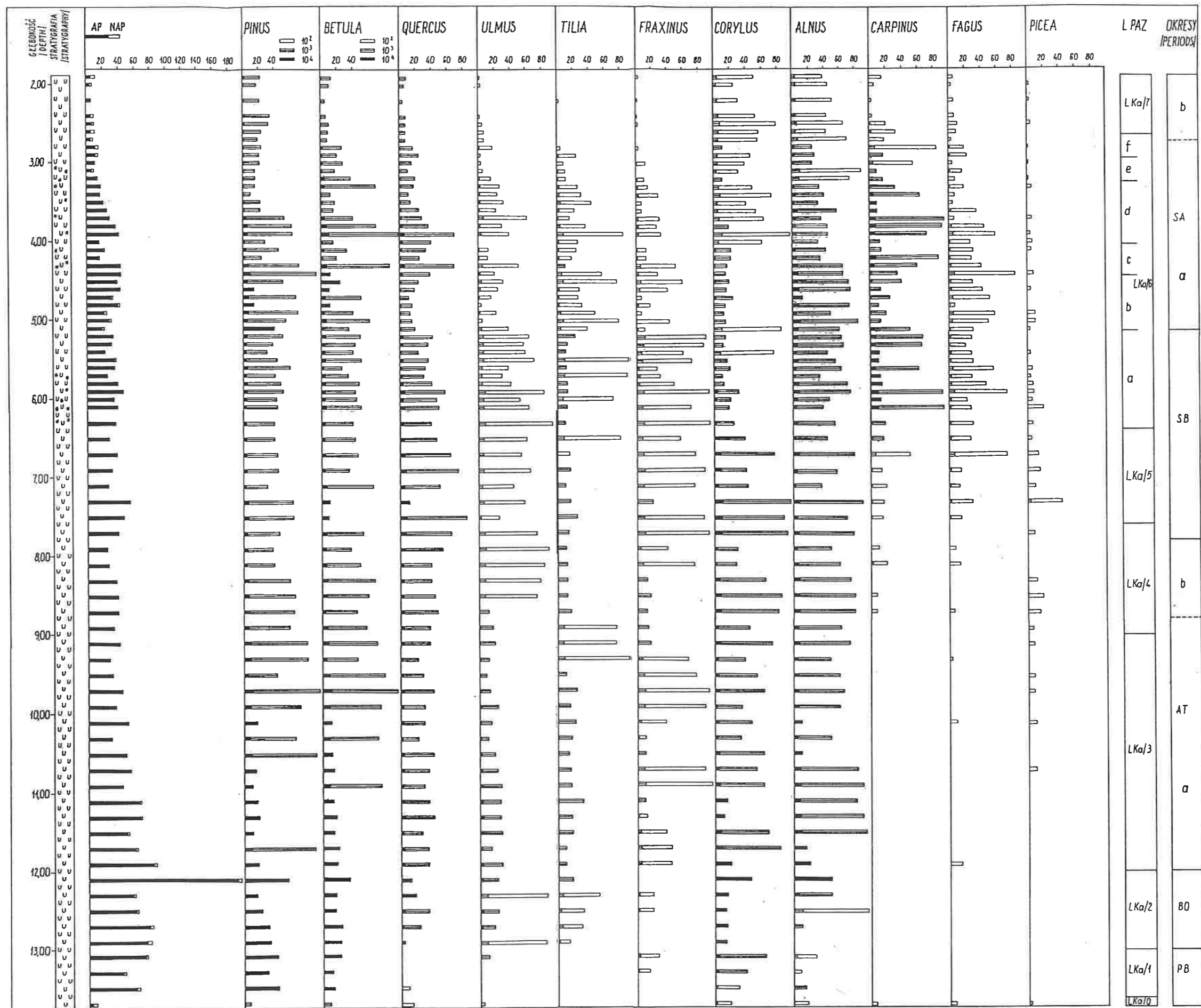
Poziom ten charakteryzuje się wysokimi zawartościami grabu (przeciętnie 17,81%) oraz wyraźnym spadkiem znaczenia leszczyny (średnio 4,88%). Obniża się również krzywa *Quercetum mixtum*, której średnia zawartość wynosi 15,44%. Przebieg krzywej grabu oraz zbieżne z nią wahania krzywej NAP posłużyły do wydzielenia 5 podpoziomów:

— podpoziom a — *Carpinus* I

Grab osiąga wysokie średnie wartości procentowe (28,37%). Maleje natomiast udział składników miesza-



Ryc. 2. Jezioro Kamionek, rdzeń Ka/87. Procentowy diagram pyłkowy
 Fig. 2. Lake Kamionek, core Ka/87. Percentage pollen diagram



Ryc. 3. Jezioro Kamionek, rdzeń Ka/87. Diagram koncentracji dla wybranych taksonów
 Fig. 3. Lake Kamionek, core Ka/87. Diagram of concentration for selected taxa

Tabela 3. Ka/87. Średnie wartości procentowe wybranych taksonów w wydzielonych poziomach pyłkowych
 Table 3. Ka/87. Mean percentage values of selected taxa in distinguished pollen assemblage zones

		AP	QM	Pinus	Betula	Quercus	Ulmus	Tilia	Fraxinus	Corylus	Alnus	Carpinus	Fagus	Picea
Ka/87/7	b	63,06	8,54	27,73	11,93	8,12	0,21	0,10	0,11	4,45	6,25	0,96	0,66	0,22
	a	70,99	9,10	26,48	10,30	8,35	0,59	0,06	0,10	6,14	7,70	2,57	0,93	0,12
		67,03	8,82	27,10	11,12	8,24	0,40	0,08	0,11	5,30	6,98	1,77	0,80	0,17
Ka/87/6	e	85,65	16,71	16,00	22,01	14,52	0,62	1,10	0,47	4,35	13,91	10,63	1,18	0,10
	d	97,30	15,63	13,42	15,31	12,34	1,20	1,47	0,75	3,13	17,54	30,57	1,05	0,12
	c	94,70	17,43	19,12	17,98	14,35	0,77	1,51	0,81	7,25	18,24	12,62	1,62	0,10
	b	93,05	8,43	24,08	22,81	5,51	0,70	1,54	0,75	4,75	24,15	6,88	1,36	0,10
	a	97,36	18,99	13,76	13,26	12,07	1,79	3,50	1,78	4,93	16,88	28,37	1,13	0,15
		93,61	15,44	17,28	18,27	11,76	1,02	1,82	0,91	4,88	18,14	17,81	1,27	0,11
Ka/87/5		97,87	28,16	13,24	17,64	19,84	1,57	4,17	2,59	16,68	17,54	2,43	0,86	0,47
Ka/87/4		96,93	23,48	16,13	14,78	14,57	3,18	3,86	3,40	17,37	21,08	0,24	0,21	0,26
Ka/87/3		97,61	16,83	22,99	23,53	8,00	4,20	3,56	1,71	14,94	18,65	0,00	0,03	0,07
Ka/87/2		96,32	6,44	34,40	26,39	3,77	1,93	0,59	0,14	22,50	5,88	0,00	0,00	0,00
Ka/87/1		95,11	0,81	61,31	25,49	0,17	1,52	0,00	0,25	5,66	1,08	0,00	0,00	0,00
Ka/87/0		82,98	3,83	14,83	34,93	2,87	0,96	0,00	0,00	3,83	3,35	0,96	1,44	0,48

Tabela 4. Ka/87. Średnie wartości koncentracji wybranych taksonów w wydzielonych poziomach pyłkowych
 Table 4. Mean values of concentration of selected taxa in distinguished pollen assemblage zones

		AP	Ap + NAP	QM	Pinus	Betula	Quercus	Ulmus	Tilia	Fraxinus	Corylus	Alnus	Carpinus	Fagus	Picea
Ka/87/7	a	48800	77500	6800	21000	9600	6300	270	60	180	3500	4700	800	490	150
	b	74900	112500	10700	28200	12400	9700	830	90	120	6900	9600	3400	1100	130
		61800	95000	8800	24600	11000	8000	550	80	150	5200	7100	2100	800	140
Ka/87/6	e	104100	121000	21100	19000	26300	17900	720	1360	1130	5400	17100	13200	140	120
	d	239600	218000	39150	38900	40400	30500	3010	3540	2100	7700	39900	73600	2700	260
	c	291400	303400	52070	59400	59900	42000	2410	5040	2620	17500	52200	43800	4800	310
	b	306200	324300	26420	131800	77800	17100	2040	4700	2580	15200	75900	23200	4000	410
	a	320900	329500	62900	44900	42700	39700	5820	11300	6080	16700	55200	85700	3600	580
	252400	259200	58800	58800	49400	29400	2800	5200	2900	12500	48100	47900	3300	340	
Ka/87/5		356200	364000	102300	47700	64600	72300	5200	15200	9600	63200	63900	7600	3000	1700
Ka/87/4		324200	330000	81200	53300	53300	46900	10200	12600	11500	60000	69600	800	600	840
Ka/87/3		468100	479600	76100	110300	113900	33100	19600	16200	7200	75500	89900	0	180	280
Ka/87/2		917900	948700	65060	316200	229400	41800	16000	6400	860	213100	89400	0	0	0
Ka/87/1		591100	619900	5660	380200	161100	360	3800	0	1500	35000	7000	0	0	0
Ka/87/0		44900	54300	2100	8000	19000	1600	500	0	0	2100	1800	500	800	260

nego lasu dębowego (18,99%) oraz leszczyny (4,93%). Udział brzozy i sosny w spektrach pyłkowych należących do tego podpoziomu nie jest znaczący, gdyż przeciętne wartości wynoszą odpowiednio 13,26% i 13,76%. Rośliny zielne nie odgrywały w tym czasie większej roli, gdyż AP osiąga 97,36%.

— podpoziom b — NAP-*Alnus*

W czasie tego epizodu następuje spadek krzywej *Carpinus*, którego średnia zawartość procentowa wynosi 6,88%, a koncentracja 23200 sporomorf grabu na 1 cm³. Wzrasta udział NAP (przeciętna zawartość 6,95%). Zmniejszenie udziału procentowego grabu zbiega się z podobnym zachowaniem składników *Quercetum mixtum* (8,43%). Na znaczeniu zyskuje sosna i brzoza, których

zawartości procentowe przekraczają 20%. Ponownie pojawiają się ziarna pyłku *Secale*.

— podpoziom c — NAP-*Carpinus* II

W okresie, który obejmuje ten podpoziom następuje częściowa regeneracja drzewostanu grabowego. Nie dochodzi tu do pełnego zwarcia pokrywy leśnej, gdyż średnia zawartość AP wynosi 94,70%, a *Carpinus* osiąga 12,62%. Ponownie spada udział sosny i brzozy. Po początkowym wzroście krzywej dębu następuje jej spadek, który skorelowany jest ze spadkiem krzywej grabu i podniesieniem się udziału NAP. Następuje to w pobliżu górnej granicy, którą wyznacza początek kolejnego wzrostu udziału *Carpinus*.

— podpoziom d — *Carpinus* III

Charakteryzuje się ponownym wzrostem udziału AP (do 97,3%) z dominującym udziałem grabu (średnio 30,57%). Tutaj też grab osiąga swoje bezwzględne maksimum wynoszące 49,75% na głębokości 3,50 m. Podobnie jak dąb, na poziomie 4,00 m notuje swą maksymalną w całym rdzeniu wartość 25,44%.

— podpoziom e — NAP-*Quercus*

W fazie tej krzywa grabu stopniowo maleje. Jego przeciętna zawartość wynosi 10,63%. Wzrasta natomiast udział NAP (do 14,35%), na skutek zwiększonego występowania wskaźników gospodarki człowieka. W ówczesnych drzewostanach istotną rolę odgrywał *Quercus* osiągając przeciętnie 14,52%. Zaczęła też wzrastać rola brzozy i sosny. Zmniejszył się natomiast udział olszy, jesionu i wiązu.

NAP — *Betula* L PAZ Ka/87/7

W poziomie tym następuje spadek zawartości grabu (średnio 1,77%) oraz składników mieszanego lasu dębowego (przeciętna zawartość 8,82%). *Fraxinus* i *Tilia* reprezentowane są sporadycznie. W niektórych spektrach zmniejsza się też udział wiązu. Następuje natomiast wyraźne podniesienie krzywej roślin zielnych (średnio 32,97%) i zwiększenie udziału sosny i wierzb. Na podstawie obserwacji krzywej NAP i *Pinus* wydzielono 2 podpoziomy:

— podpoziom a — NAP-*Pinus*

Na początku tego epizodu wzrastają gwałtownie krzywe NAP i *Pinus*. Wysokim wartościom procentowym sosny (średnio 26,48%) w diagramie koncentracji odpowiada przeciętnie 28200 sporomorf na 1 cm³ osadu. Zbliżonej wartości procentowej *Pinus* (27,86%) w spągowej części rdzenia (na głębokości 12,30 m) odpowiada znacznie większa koncentracja — 162500 — ziarn na 1 cm³ osadu.

— podpoziom b — NAP

W tej fazie następuje spadek krzywej *Pinus* przy jednoczesnym wzroście NAP (średnio 36,94%).

5.1.2. Rezultaty analiz numerycznych wyników badań palinologicznych rdzenia Ka/87

Zasadnicza granica wyznaczona za pomocą procedury CONSLINK przebiega na poziomie 78 oddzielając w ten sposób ostatnie spektrum, jako oddzielną gałąź dendrogramu. Poziom 79 stanowi oddzielny poziom pyłkowy (Ka/87/0) wyznaczony na podstawie obserwacji diagramu, więc analiza numeryczna potwierdza ten podział. Drugą pod względem ważności jest granica przebiegająca na poziomie 7. W sposób tradycyjny wydzielono ją o jedną próbę niżej. Niezgodność ta może być spowodowana tym, że wyznaczając tę granicę brano pod uwagę wzrost udziału NAP oraz koniec ciągłej krzywej

Fraxinus i *Tilia*. Nie uwzględniono tu spadku krzywej olszy, zaznaczającego się na poziomie 7. Trzecia granica (próba 11) wyznaczona przy pomocy procedury Conslink przebiega również o jeden poziom wyżej niż ta, którą wydzielono obserwując diagram. Kolejne, pod względem istotności, połączenia grup taksonów w dendrogramie odpowiadają granicom L PAZ na poziomach 75, 42 i 48.

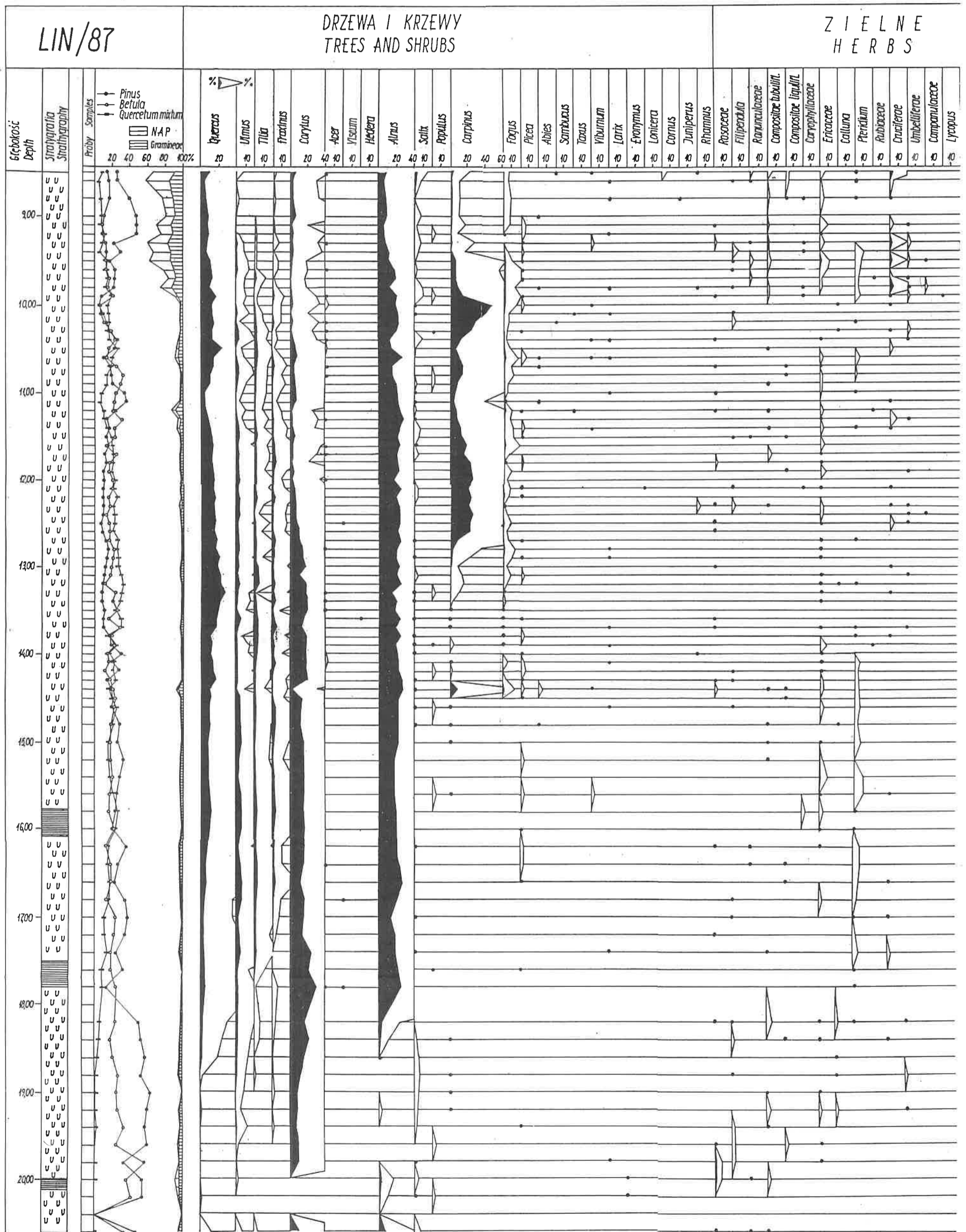
Zasadniczych informacji o wzajemnych zależnościach taksonów w świetle analizy składowych głównych PCA dostarcza pierwsza składowa główna (43%). Wskazuje ona na wyjątkową rolę grabu, który wchodzi w wyraźną antykorelację z sosną, brzozą i leszczyną. W układzie z grabem pozostaje buk, olcha i dąb. Pozostałe taksony odgrywają w tym układzie drugorzędą rolę. Główne granice wykresu pierwszej składowej głównej przebiegają w miejscach gwałtownego wzrostu i następnie spadku krzywej *Carpinus*. W porównaniu z wynikami MPC uzyskanymi dla rdzeni I/86 i Wa/86 z Jeziora Lednickiego (Makohonienko, Walnus 1991) w omawianym rdzeniu zwraca uwagę większa rola grabu w układach między taksonami. Druga składowa główna zawiera 25% informacji i odzwierciedla antykorelację, jaka zachodzi pomiędzy sosną, wierzbami i roślinami zielnymi a składnikami *Quercetum mixtum*, brzozą, leszczyną i olszą. Trzecia składowa główna niesie z sobą 11% informacji o powiązaniu między taksonami. Rysują się w niej dwa wyraźne układy: sosna z brzozą i grabem pozostające w antykorelacji z pozostałymi składnikami.

Wyniki analizy korespondencyjnej CA przedstawiono w oparciu o I – II składową główną (SG), biorąc pod uwagę 29 taksonów (ryc. 4). Na wykresie cały układ kształtują trzy bieguny:

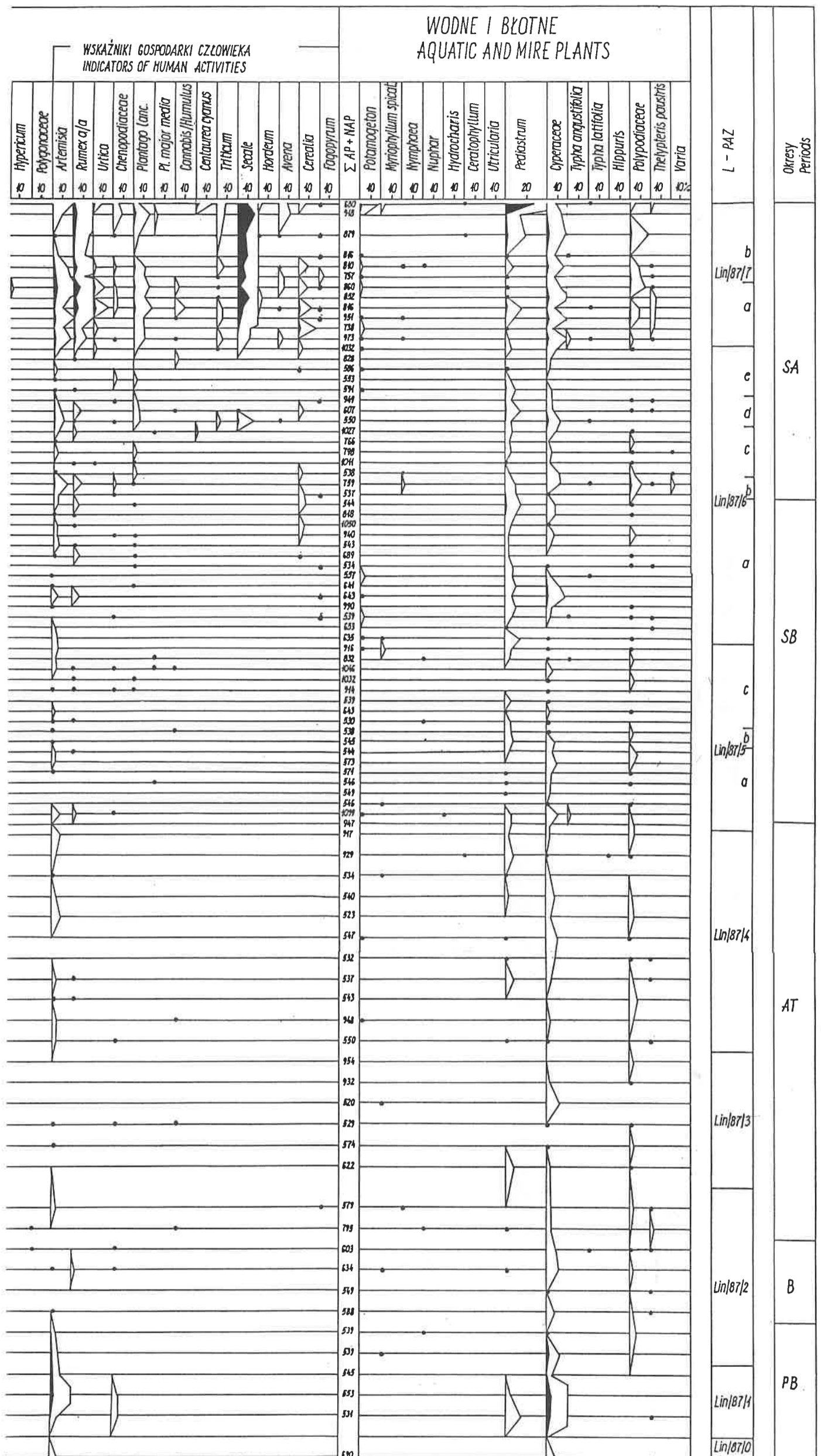
1. grupa obejmująca wszystkie zboża oraz *Urtica*, *Rumex a/a*, *Cannabis/Humulus*, wpływająca zasadniczo na próby 1 – 7,
2. grab aktywny w przedziale prób od 8 do 42,
3. leszczyna w najbliższym układzie z lipą, wiązem i jesionem, panujące w próbach od 43 do 79.

5.2. Rdzeń Lin/87

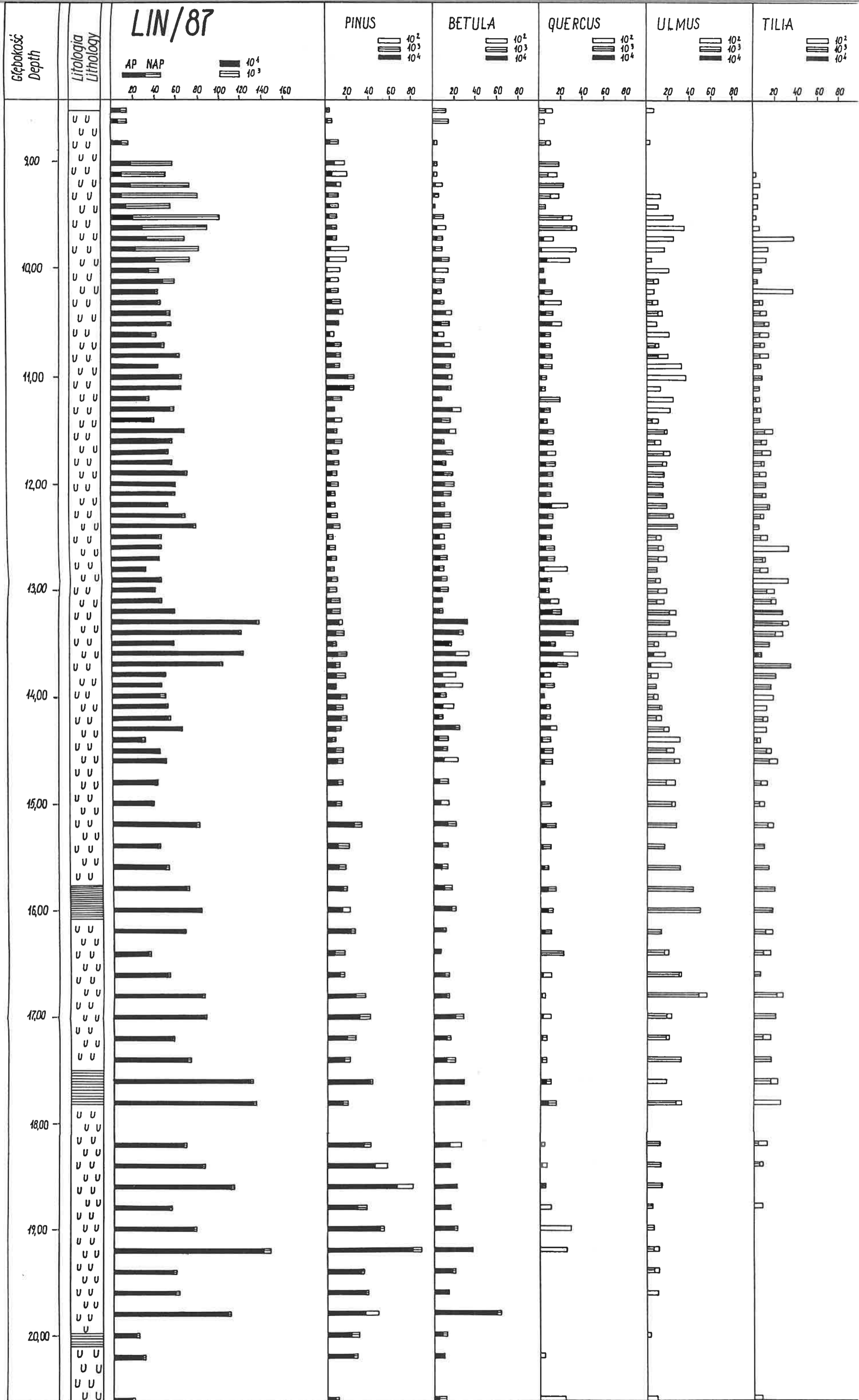
Procentowy diagram pyłkowy rdzenia Lin/87 (ryc. 4) podzielono na osiem lokalnych poziomów pyłkowych (L PAZ), analogicznie do diagramu rdzenia Ka/87. Wydzielone poziomy pyłkowe zestawiono w tabelach 5 i 6. Średnie wartości procentowe i koncentracji dla wybranych taksonów wydzielonych poziomów i podpoziomów przedstawiono w tabelach 7 i 8. Granice wydzielonych jednostek biostratygraficznych ustalono na podstawie wzrostu lub spadku krzywych drzew oraz krzywej NAP.



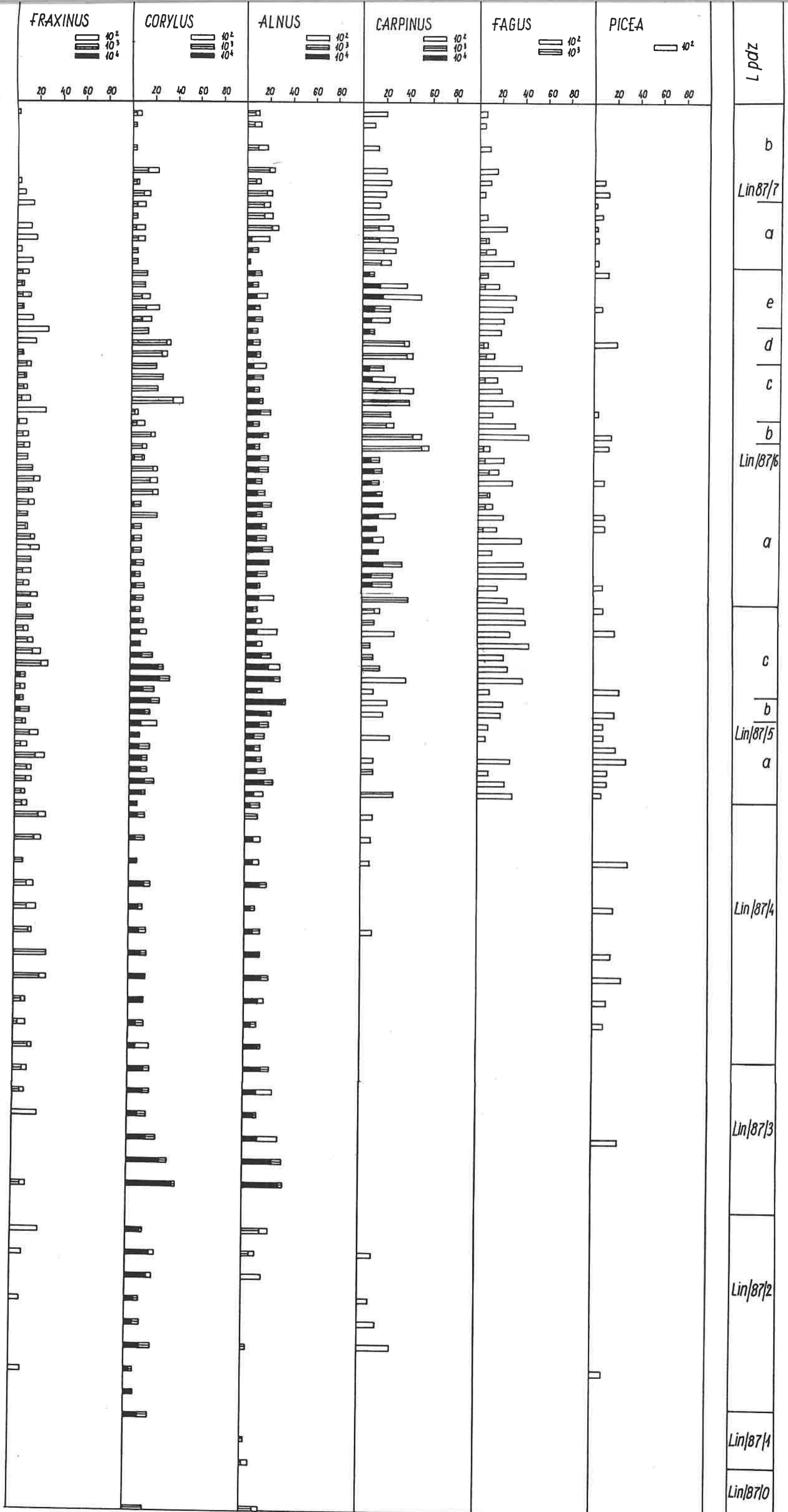
Ryc. 4. Jezioro Kamionek, rdzeń Ka/87. Wyniki analizy korespondencyjnej
Fig. 4. Lake Kamionek, core Ka/87. Results of correspondence analysis



Ryc. 4. Jezioro Kamionek, rdzeń Ka/87. Wyniki analizy korespondencyjnej
 Fig. 4. Lake Kamionek, core Ka/87. Results of correspondence analysis



Ryc. 5. Jezioro Linie, rdzeń Lin/87. Procentowy diagram pyłkowy



Ryc. 5. Jezioro Linie, rdzeń Lin/87. Procentowy diagram pyłkowy

Tabela 5. Opis granic lokalnych poziomów pyłkowych (L PAZ) wydzielonych w rdzeniu Lin/87

Table 5. Borders of local pollen assemblage zones (L PAZ) differentiated in core Lin /87

L PAZ	Opis górnej granicy
Lin/87/6	Wzrost krzywej NAP, spadek znaczenia <i>Quercetum mixtum</i>
Lin/87/5	Gwałtowny wzrost znaczenia <i>Carpinus</i> z 8,79% do 21,70% spadek krzywej leszczyny
Lin/87/4	Załamanie się krzywej <i>Ulmus</i> , początek krzywej <i>Fagus</i>
Lin/87/3	Zmniejszenie udziału sosny, wzrost krzywej dębu i jesionu
Lin/87/2	Gwałtowny spadek krzywej <i>Pinus</i> , wzrost krzywej <i>Quercus</i> , wzrost znaczenia olszy i leszczyny
Lin/87/1	Początek regularnej krzywej wiązu
Lin/87/0	Spadek krzywej <i>Quercetum mixtum</i> i <i>Corylus</i>

Tabela 6. Granice lokalnych poziomów pyłkowych (L PAZ) w diagramie z osadów jeziora Linie (Lin/87)

Table 6. Borders of local pollen assemblage zones (L PAZ) in pollen diagram from Linie lake (Lin/87)

L PAZ			Podpoziomy (Subzones)		
Symbol	Nazwa	Głębokość	Sym-bol	Nazwa	Głębokość w mm
Lin/87/7	NAP- <i>Betula</i>	8,50-9,85	b	NAP-Pinus	8,50-9,25
			a	NAP	9,25-9,85
			e	<i>Carpinus</i> III	9,85-10,35
			d	NAP- <i>Quercus</i>	10,35-10,65
Lin/87/6	<i>Carpinus</i>	9,85-12,75	c	<i>Carpinus</i> II	10,65-11,15
			b	NAP- <i>Alnus</i>	11,15-11,35
			a	<i>Carpinus</i> I	11,35-12,75
Lin/87/5	<i>Quercus</i> - <i>Corylus</i>	12,75-14,45	c	<i>Corylus</i> II	12,75-13,55
			b	<i>Ulmus</i>	13,55-13,75
			a	<i>Corylus</i> I	13,75-14,45
Lin/87/4	<i>Ulmus</i> - <i>Tilia</i>	14,45-16,70			
Lin/87/3	<i>Alnus</i> - <i>Corylus</i>	16,70-18,00			
Lin/87/2	<i>Corylus</i> - <i>Pinus</i>	18,00-19,70			
Lin/87/1	<i>Pinus</i> - <i>Betula</i>	19,70-20,40			
Lin/87/0	<i>Pinus</i> - <i>NAP</i>	20,40-20,60			

5.2.1. Opis L PAZ

Pinus-*NAP* L PAZ Lin/87/0

Ta jednostka biostratygraficzna składa się z jednego spektrum pyłkowego, które znacznie różni się od pozostałych. Odrębność ta spowodowana jest większym udziałem składników *Quercetum mixtum*, *Corylus*, *Alnus*, niż w następnych próbach. Udział mieszanego lasu liściastego 2,31%, leszczyny 8,84%, olszy 6,96%, zaś suma pyłku drzew w tym spektrum wynosi 96,23%. Koncentracja ziarn pyłku w 1 cm³ osadu osiąga wartość przeszło 181000 (ryc. 5).

Pinus-*Betula* L PAZ Lin/87/1

Pyłek drzew (AP) stanowi 94,51% i należy głównie do sosny (średnio 46,55%) oraz brzozy, która osiąga 42,45%. W obrębie tego poziomu na głębokości 19,80 m, *Betula* osiąga swoje bezwzględne maksimum — 53,03%. Występują również *Quercus* i *Ulmus*, nie osiągają jednak wysokich wartości, bo tylko 0,06%. Koncentracja ziarn pyłku jest wysoka, przekracza 550 000 sporomorf na 1 cm³.

Corylus-*Pinus* L PAZ Lin/87/2

Pinus osiąga najwyższe zawartości w całym rdzeniu, stanowiąc przeciętnie 56,24%, z bezwzględne maksimum 63,75% na głębokości 19,00 m. Udział brzozy w stosunku do poprzedniego poziomu znacznie zmalał i wyniósł tu 23,79%. Zawartość AP wzrosła do 96,52%. Oprócz przeważającej zawartości ziarn pyłku sosny i brzozy obecne są również: leszczyna, wiąz, dąb oraz w niewielkim stopniu lipa i jesion. Udział *Quercetum mixtum* stanowi 2,41% i wykazuje tendencję wzrostową.

Alnus-*Corylus* L PAZ Lin/87/3

W tym poziomie następuje dalszy wzrost udziału pyłku drzew (AP średnio 98,01%). Spada znacznie udział sosny, do 28,12%, jak również brzozy. Wzrasta natomiast krzywa *Quercetum mixtum* do 9,98% oraz olszy i leszczyny. Przeciętny udział leszczyny wynosi 20,45% i jest wyższy niż w pozostałych poziomach, a na głębokości 17,80 m *Corylus* osiąga swą maksymalną zawartość 30,65%. Znajduje to również potwierdzenie w diagramie koncentracji — średnio około 200000 ziarn pyłku leszczyny w 1 cm³. W tym poziomie notujemy najwyższą koncentrację sporomorf — ponad 927000 — na cm³ oraz pierwsze ziarna pyłku *Viscum*.

Ulmus-*Tilia* L PAZ Lin/87/4

W obrębie tej jednostki biostratygraficznej nadal utrzymuje się wysoki udział AP (średnio 97,54%). W ówczesnych drzewostanach coraz większą rolę odgrywały składniki mieszanego lasu liściastego. Udział *Quercetum mixtum* wzrósł do 18,64%. *Ulmus*, w porównaniu do pozostałych poziomów osiąga tu najwyższą przeciętną wartość (4,75%). Krzywe *Pinus* i *Betula* wykazują tendencje malejące. Zmniejszyła się też znacznie koncentracja ziarn pyłku w 1 cm³ osadu wynosząc średnio 543900. Obecność pierwszych ziarn pyłku *Carpinus*.

Quercus-*Corylus* L PAZ Lin/87/5

Udział *Quercetum mixtum* zwiększył się i wynosi tu 24,51%. W dużych ilościach występuje leszczyna i olsza. W poziomie tym pojawiają się często, chociaż nie w postaci regularnej krzywej ziarna pyłku grabu, buka oraz klonu. Średnia wartość AP nadal utrzymuje się na wysokim poziomie 97,88%.

Na podstawie przebiegu krzywej wiązu wyznaczono trzy podpoziomy:

Tabela 7. Lin/87. Średnie wartości procentowe wybranych taksonów w wydzielonych poziomach pyłkowych
 Table 7. Lin/87. Mean percentage values of selected taxa in distinguished pollen assemblage zones

		AP	QM	Pinus	Betula	Quercus	Ulmus	Tilia	Fraxinus	Corylus	Alnus	Carpinus	Fagus	Picea
Lin/87/7	b	72,19	7,56	37,02	12,33	7,20	0,16	0,07	0,13	4,25	7,71	1,31	0,64	0,19
	a	71,97	11,17	23,12	14,68	9,35	0,91	0,44	0,47	2,37	13,75	4,92	1,23	0,18
		72,09	9,38	30,07	13,51	8,28	0,54	0,26	0,30	3,31	10,73	3,12	0,94	0,19
Lin/87/6	e	96,99	16,68	11,12	13,19	13,61	0,91	1,17	0,99	2,85	20,89	30,35	1,07	0,13
	d	93,44	20,22	19,66	18,07	16,97	0,90	1,69	0,66	5,37	17,88	9,83	1,00	0,47
	c	97,69	11,62	25,53	26,41	8,31	0,98	1,25	1,08	5,47	18,37	9,31	0,62	0,00
	b	91,19	9,54	18,42	25,78	7,17	0,58	0,77	1,02	2,84	25,79	7,15	0,90	0,07
	a	97,01	20,19	10,63	17,46	14,24	2,42	1,52	2,01	5,55	22,22	19,71	0,74	0,09
		95,25	15,65	17,07	20,18	12,06	1,16	1,28	1,15	4,42	21,03	15,27	0,87	0,15
Lin/87/5		97,88	24,51	14,29	18,52	17,30	2,15	2,57	2,49	16,66	21,56	0,85	0,48	0,16
Lin/87/4		97,54	18,64	25,23	18,15	9,04	4,75	2,45	2,40	14,92	19,94	0,06	0,00	0,17
Lin/87/3		98,01	9,98	28,12	20,20	4,53	3,26	1,76	0,43	20,45	19,03	0,00	0,00	0,03
Lin/87/2		95,32	2,41	56,24	23,79	0,96	1,11	0,19	0,15	13,16	0,48	0,08	0,00	0,02
Lin/87/1		94,51	0,12	46,55	42,45	0,06	0,06	0,00	0,00	3,79	0,86	0,00	0,00	0,00
Lin/87/0		96,23	2,31	45,65	31,74	1,30	0,58	0,43	0,00	8,84	6,96	0,00	0,00	0,00

Tabela 8. Lin/87. Średnie wartości koncentracji wybranych taksonów w wydzielonych poziomach pyłkowych.
 Table 8. Lin/87. Mean values of concentration of selected taxa in distinguished pollen assemblage zones.

		AP	AP + NAP	QM	Pinus	Betula	Quercus	Ulmus	Tilia	Fraxinus	Corylus	Alnus	Carpinus	Fagus	Picea
Lin/87/7	a	110800	280900	11750	58650	16900	11300	150	140	160	6700	11500	1800	900	360
	b	166500	225200	25300	50700	33600	21000	2100	1100	1100	4900	33100	12000	3200	370
		138700	253100	18500	54700	25250	16150	1130	620	630	5800	22300	6900	2050	370
Lin/87/6	e	398400	410700	68400	46300	54500	56000	3800	4600	4000	11500	86000	123800	4300	480
	d	443400	473800	96800	97400	84500	81500	4400	8000	2900	24600	80200	46300	4400	680
	c	540800	553200	61400	146400	144900	43700	5300	6800	5600	30600	102400	49900	3400	0
	b	406200	439400	52900	74500	121900	32700	2300	3300	4600	12900	116500	31800	3700	200
	a	546500	563200	115700	52900	97600	82700	14200	8300	10500	31400	125300	110500	4500	470
		467100	488100	79040	84800	100700	59300	6000	6200	5500	22200	102100	72500	4060	370
Lin/87/5		631200	643500	68700	78800	121100	119500	14700	17300	17200	109500	121000	4500	2400	900
Lin/87/4		529200	543900	02100	140600	97800	50500	25400	13100	13100	82100	248200	280	0	990
Lin/87/3		911000	927400	89300	248300	87900	43300	27500	14600	3900	200400	182500	0	0	380
Lin/87/2		805300	834000	19660	473000	75600	8700	8900	1380	680	110400	3900	730	0	130
Lin/87/1		526500	551800	330	213700	64690	180	150	0	0	42460	2250	0	0	0
Lin/87/0		174500	181300	4210	82800	57600	2370	1050	790	0	16000	12600	0	0	0

— podpoziom a — wyznaczony jest przez pierwszy spadek krzywej *Ulmus*, *Corylus* osiąga wysokie zawartości. Obecne są tu ziarna pyłku *Chenopodiaceae* i *Plantago major-media*,

— podpoziom b — obejmuje krótkotrwały wzrost krzywej *Ulmus* oraz zsynchronizowany z nim spadek udziału *Corylus*. Zanotowano tu pojedyncze ziarno pyłku *Hedera*.

— podpoziom c — wyznacza kolejna depresja wiąz i wysokie zawartości leszczyny. Pojawiają się tu pierwsze ziarna *Plantago lanceolata*.

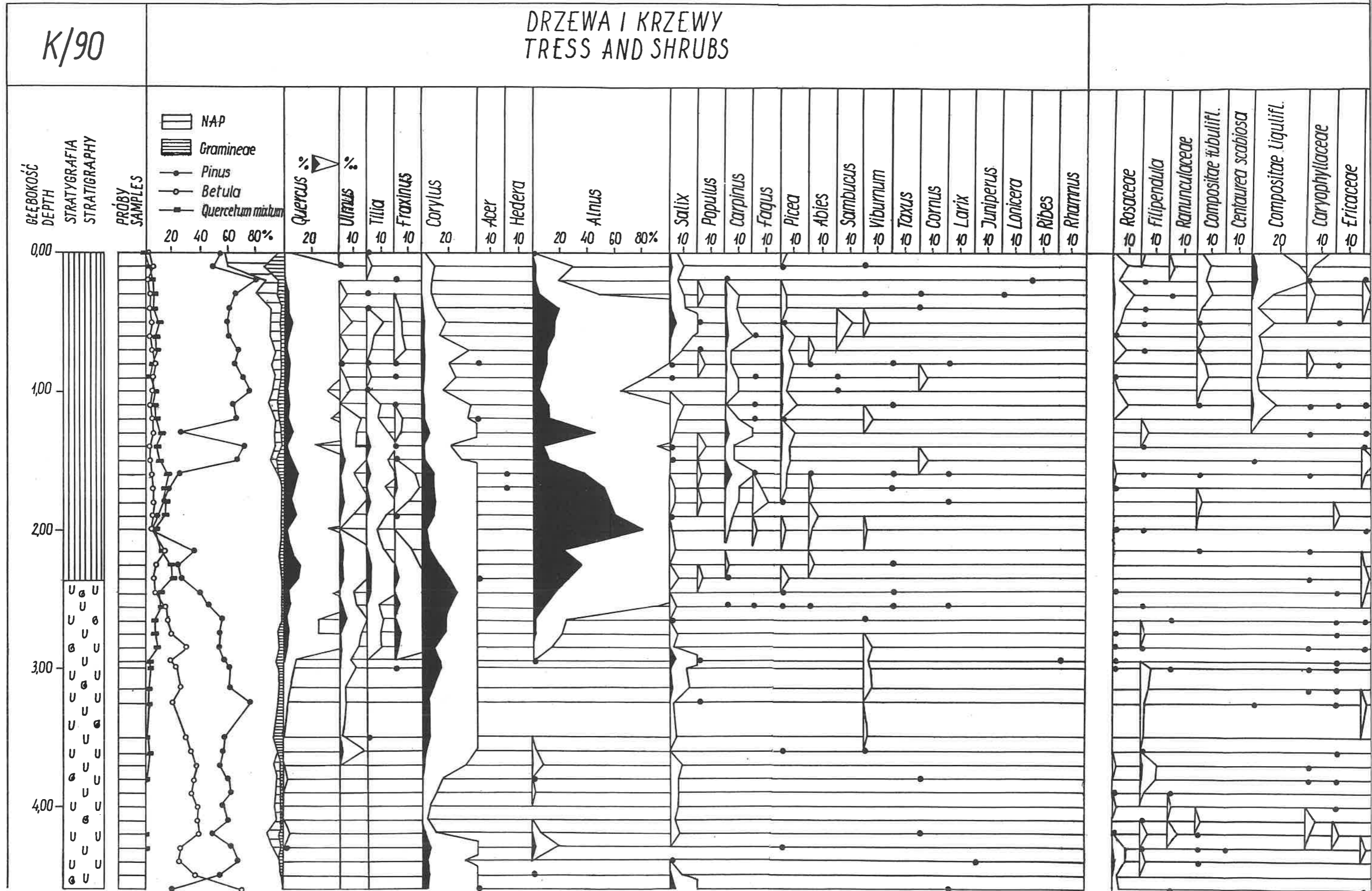
Carpinus L PAZ Lin/87/6

W obrębie tego poziomu grab osiąga wysokie zawar-

tości, średnio 15,27%, zmniejsza się natomiast udział leszczyny z 16,66% w poprzednim poziomie do 4,42% obecnie. Krzywa *Quercetum mixtum* również wykazuje tendencję spadkową i osiąga 15,65%. Poziom ten podzielono na pięć podpoziomów na podstawie przebiegu krzywej *Carpinus* i NAP.

— podpoziom a — *Carpinus* I — poziom ten charakteryzuje się wysoką zawartością *Carpinus* (19,71%), przy utrzymującym się dużym udziale *Quercetum mixtum* (średnio 20,19%). W porównaniu z poprzednim poziomem spadł udział leszczyny i sosny. Zanotowano tu pierwsze ziarna *Fagopyrum*,

— podpoziom b — NAP-*Alnus* — obejmuje depresję krzywej grabu (średni udział 7,15%), przy jednoczesnym

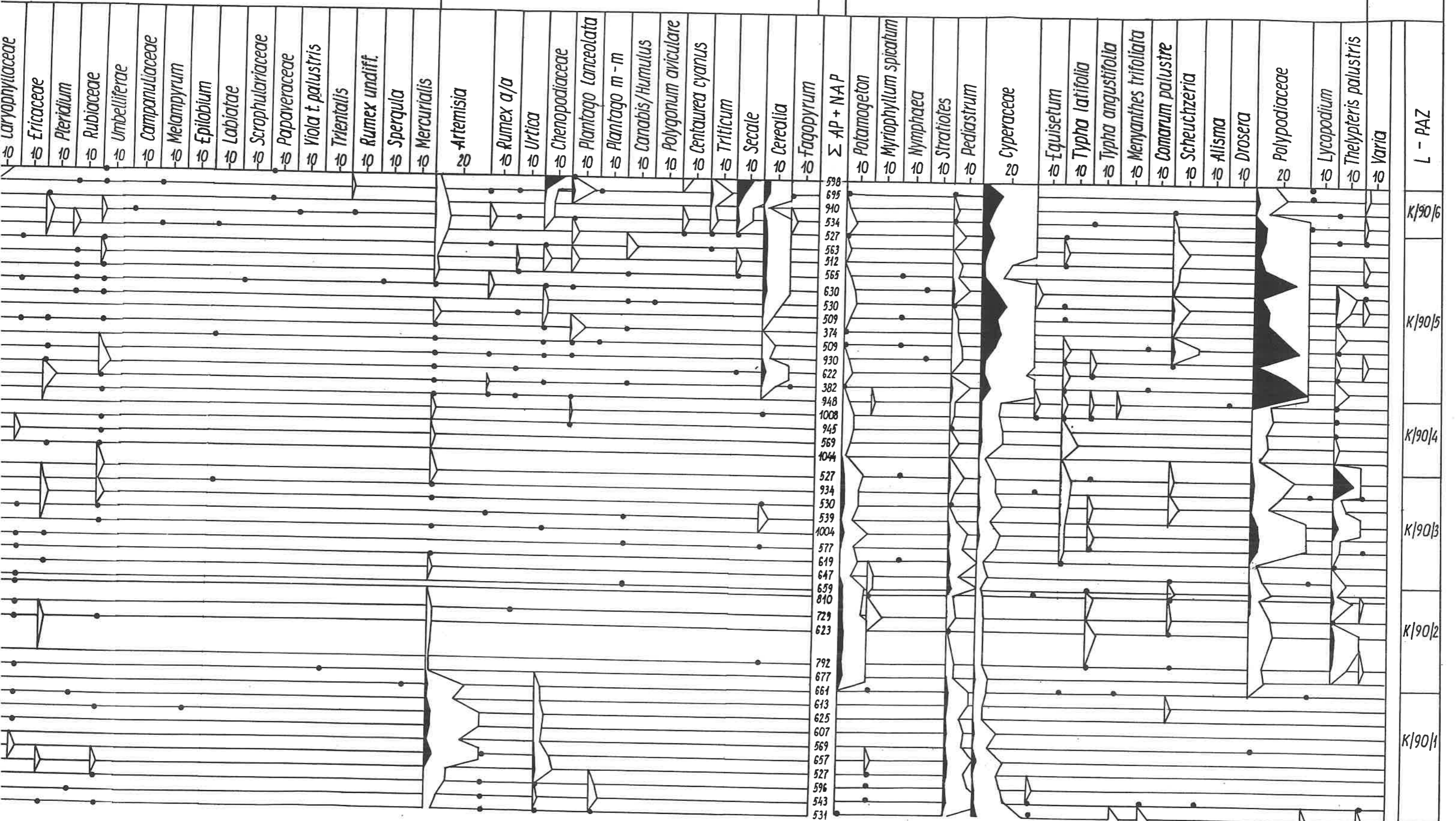


Ryc. 6. Jezioro Linie, rdzeń Lin/87. Diagram koncentracji dla wybranych taksonów
 Fig. 6. Lake Linie, core Lin/87. Diagram of concentration for selected taxa

ZIELNE
HERBS

WSKAŹNIKI ANTROPOGENICZNE
ANTHROPOGENIC INDICATORS

WODNE I BŁOTNE
AQUATIC AND MIRE



wzroście udziału NAP (8,81%) oraz sosny i brzozy. Spada znaczenie składników mieszanego lasu dębowego. Zmniejsza się również koncentracja sporomorf w 1 cm³ osadu,

— podpoziom c — *Carpinus* II — w czasie tego epizodu dochodzi do ponownego wzrostu udziału *Carpinus* (średnio 9,31%), co szczególnie znajduje swe odbicie w diagramie koncentracji — w poprzednim poziomie 31800, a obecnie 49900 ziarn pyłku w 1 cm³ osadu. Średnie wartości *Pinus* i *Betula* są również wyższe niż w podpoziomie b. Krzywa dębu wykazuje tendencje wzrostowe. Średnia wartość AP osiąga 97,69%. Pojawia się tu pierwsze ziarno *Centaurea cyanus*.

— podpoziom d — NAP-*Quercus* — podpoziom ten obejmuje załamanie się krzywej grabu. Jest to krótki epizod poprzedzający gwałtowny wzrost udziału *Carpinus*. W diagramie koncentracji następuje spadek udziału ziarn pyłku grabu do 46300 ziarn na 1 cm³ osadu. Zwiększa się tu znaczenie roślin zielnych (średnio 6,56%) oraz dębu (średnio 16,91%). Spada koncentracja sporomorf w 1 cm³ osadu. Występują tu po raz pierwszy ziarna zbóż — *Secale*, *Avena*, *Triticum*,

— podpoziom e — *Carpinus* III — jest to okres obejmujący najwyższe w całym diagramie zawartości *Carpinus* (średnio 30,35%), potwierdzone równie wysokimi wartościami koncentracji (średnio 123800 pyłku na 1 cm³ osadu). Na głębokości 10,00 m grab osiąga swoje bezwzględne maksimum 46,21%. Ponownie wzrasta zawartość AP osiągając 96,99%. Spada udział sosny i brzozy oraz *Quercetum mixtum*.

NAP-*Betula* L PAZ Lin/87/7

Poziom ten charakteryzuje się wysokimi zawartościami NAP (przeciętnie 27,91%) oraz spadkiem udziału grabu do 3,12%. Następuje tu też podniesienie krzywych *Pinus* i *Betula*. Zaznacza się zmniejszenie udziału składników mieszanego lasu dębowego. Krzywa lipy kończy się na wysokości 9,10 m, a wiąz i jesion nie tworzą już ciągłych krzywych. Na podstawie przebiegu krzywych NAP i *Pinus* wydzielono 2 podpoziomy

— podpoziom a — NAP — jest to faza odlesienia, charakteryzuje się gwałtownym wzrostem roślin zielnych, przy dużym udziale wszystkich wskaźników gospodarki człowieka. Spadają zawartości olszy oraz koncentracja sporomorf w 1 cm³ osadu,

— podpoziom b — *Pinus*-NAP — wzrasta tu gwałtownie udział sosny, która osiąga średnio 37,02%, czemu w diagramie koncentracji odpowiada 58650 ziarn pyłku w 1 cm³. Krzywa NAP waha się, początkowo spada. Przeciętnie w obrębie tego podpoziomu udział roślin zielnych wynosi 27,81%. Dominują wśród nich wskaźniki gospodarki człowieka, a szczególnie *Rumex a/a*, *Plantago lanceolata* oraz grupa *Cerealia* z dużym udziałem *Secale*. Małe znaczenie drzew liściastych.

5.3. Rdzeń K/90

Procentowy diagram pyłkowy rdzenia K/90 (ryc. 7) podzielono na sześć lokalnych poziomów pyłkowych (L PAZ). Wydzielone jednostki biostratygraficzne wraz z opisem górnej granicy zestawiono w tabelach 9, 10. Średnie wartości procentowe oraz koncentracji ziarn pyłku dla wybranych taksonów w wydzielonych poziomach przedstawiono w tabelach 11, 12. Granice lokalnych poziomów pyłkowych ustalono na podstawie przebiegu krzywych drzew oraz NAP.

Tabela 9. Granice lokalnych poziomów pyłkowych (L PAZ) wydzielonych w rdzeniu K/90

Table 9. Borders of local pollen assemblage zones (L PAZ) distinguished in core K/90

L PAZ	Opis górnej granicy
K/90/5	Wzrost NAP, spadek udziału <i>Pinus</i>
K/90/4	Wzrost krzywej <i>Pinus</i> , spadek udziału <i>Corylus</i> i <i>Alnus</i>
K/90/3	Gwałtowny wzrost <i>Alnus</i> , załamanie krzywej wiązu, spadek krzywej <i>Pinus</i> i <i>Corylus</i>
K/90/2	Początek krzywej <i>Tilia</i> , początek ciągłej krzywej <i>Fraxinus</i> , wzrost krzywej <i>Quercus</i>
K/90/1	Początek krzywej <i>Ulmus</i>

Tabela 10. Granice lokalnych poziomów pyłkowych (L PAZ) w diagramie z osadów torfowiska w Kłecku (K/90)

Table 10. Borders of local pollen assemblage zones (L PAZ) in pollen diagram from Kłecko mire (K/90)

L PAZ		
Symbol	Nazwa	Głębokość
K/90/6	NAP — <i>Pinus</i>	0,00 – 0,35
K/90/5	<i>Pinus</i> - <i>Alnus</i>	0,35 – 1,55
K/90/4	<i>Alnus</i> - <i>Quercus</i>	1,55 – 2,08
K/90/3	<i>Corylus</i> - <i>Quercus</i>	2,08 – 2,90
K/90/2	<i>Pinus</i> - <i>Corylus</i>	2,90 – 3,65
K/90/1	<i>Pinus</i> - <i>Betula</i>	3,65 – 4,60

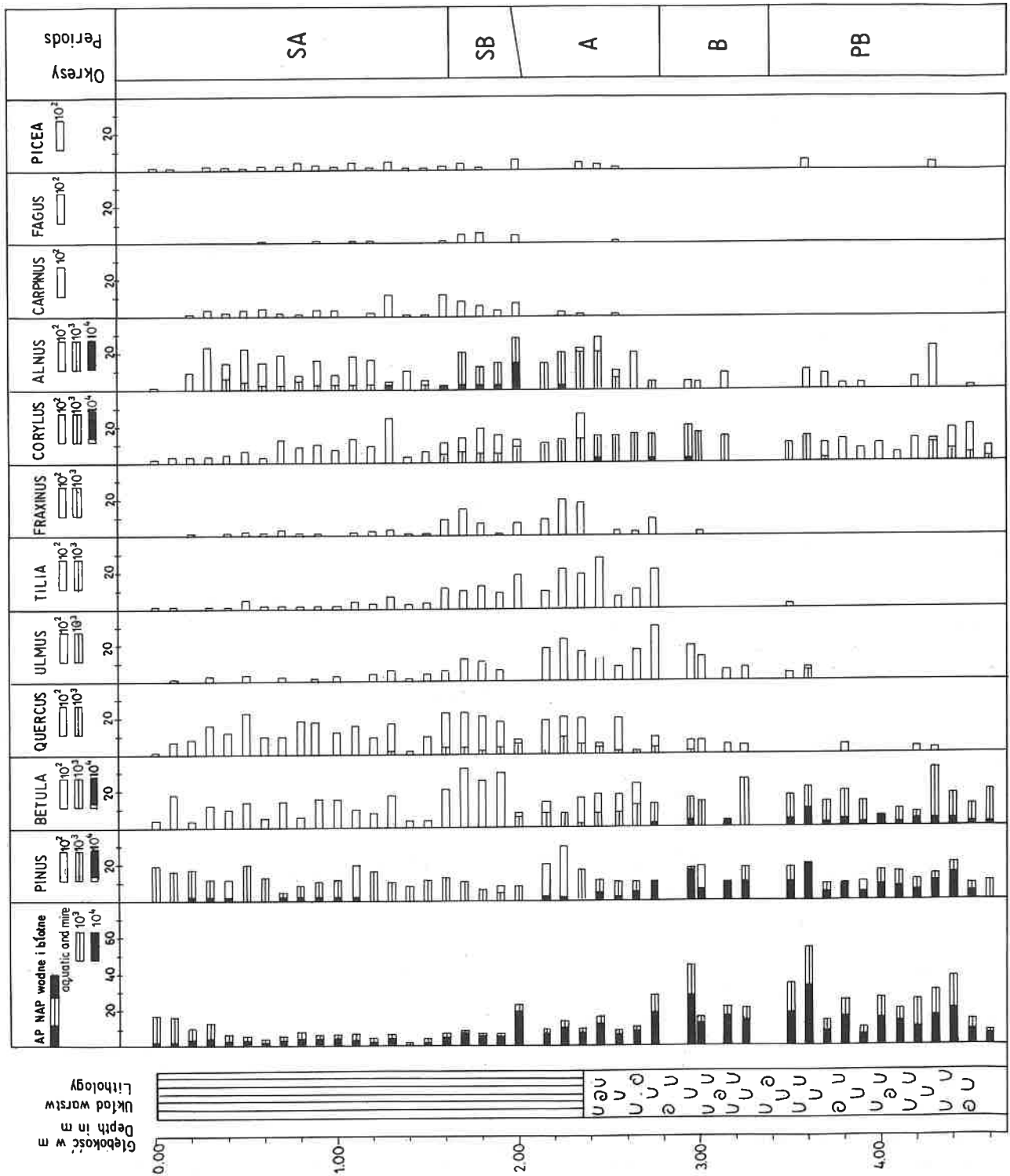
5.3.1. Opis L PAZ:

Pinus-*Betula* L PAZ K/90/1

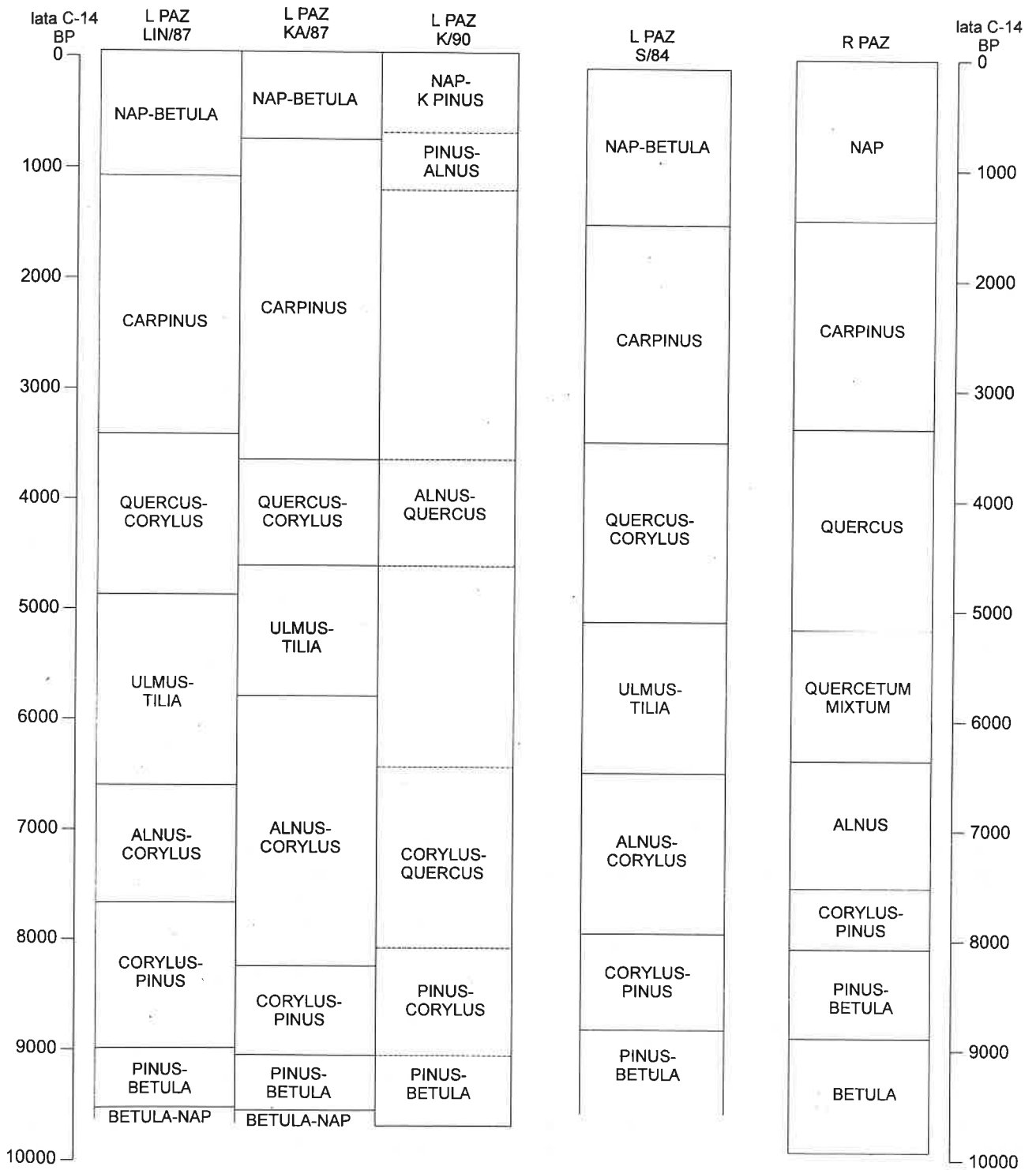
Zawartość AP wynosi w tym poziomie 92,95%. Sosna odgrywa w tym poziomie istotną rolę (średnio 52,39%) Brzoza osiąga najwyższe w całym rdzeniu zawartości (przeciętnie 36,37%). W niewielkich ilościach występuje *Corylus* i sporadycznie pojawia się *Quercus* i *Alnus*. Koncentracja sporomorf wynosi 113500 ziarn pyłku na 1 cm³.

Pinus-*Corylus* L PAZ K/90/2

W tym poziomie udział sosny wzrósł jeszcze osiągając przeciętnie 60,55%. Tej wielkości w diagramie koncentracji odpowiada wartość 209700 ziarn pyłku na



Ryc. 7. Klecko, rdzeń K/90. Procentowy diagram pyłkowy
 Fig. 7. Klecko, rdzeń K/90. Percentage pollen diagram



Ryc. 8. Kłeczek, rdzeń K/90. Diagram koncentracji dla wybranych taksonów
 Fig. 8. Kłeczek, rdzeń K/90. Diagram of concentration for selected taxa

Tabela 11. K/90. Średnie wartości procentowe wybranych taksonów w wydzielonych poziomach pyłkowych.
Table. 11. K/90. Mean percentage values of selected taxa in distinguished pollen assemblage zones.

	AP	QM	Pinus	Betula	Quercus	Ulmus	Tilia	Fraxinus	Corylus	Alnus	Carpinus	Fagus	Picea
K/90/6	70,69	2,40	61,76	2,41	1,99	0,18	0,18	0,05	0,73	1,80	0,29	0	0,22
K/90/5	91,52	6,48	61,40	3,54	4,45	0,78	0,92	0,42	2,71	14,88	0,99	0,09	0,64
K/90/4	96,87	11,78	12,2	4,38	7,99	1,17	1,6	1,03	8,41	57,54	1,11	0,40	0,24
K/90/3	96,45	9,73	40,39	13,28	5,47	1,82	1,57	0,87	17,35	15,08	0,06	0,01	0,11
K/90/2	94,83	1,24	60,55	23,79	0,38	0,80	0,02	0,03	7,40	0,23	0	0	0,03
K/90/1	92,95	0,09	52,39	36,37	0,09	0	0	0	2,67	0,40	0	0	0,02

Tabela 12. K/90. Średnie wartości wybranych taksonów w wydzielonych poziomach pyłkowych.
Table 12. K/90. Mean values of concentration of selected taxa in distinguished pollen assemblage zones.

	AP	QM	AP + NAP	Pinus	Betula	Quercus	Ulmus	Tilia	Fraxinus	Corylus	Alnus	Carpinus	Fagus	Picea
K/90/6	19900	520	34400	1730	1000	410	30	80	0	230	30	0	0	90
K/90/5	30200	1910	0	19100	1100	1400	200	200	110	800	4500	300	20	190
K/90/4	82500	8070	84800	8200	3400	5550	700	1200	670	6070	55000	7300	300	200
K/90/3	95800	9520	69700	40300	11800	5300	1800	1600	820	18500	15100	60	10	100
K/90/2	198200	2730	209700	124000	50322	760	1900	40	30	15400	480	0	0	90
K/90/1	11350	0	127600	70800	42600	130	0	0	0	3300	550	0	0	30

1 cm³. Krzywa brzozy maleje. Na początku tego epizodu następuje wzrost udziału składników zielnych — na głębokości 3,50 m wynosi on 12,93%. Przeciętna zawartość NAP wynosi 5,17%. W miarę zbliżania się do górnej granicy następuje podniesienie krzywej *Corylus*. Średnia wartość koncentracji w tym poziomie jest najwyższa w całym rdzeniu i wynosi 209700 ziarn pyłku na 1 cm³.

Corylus-Quercus L PAZ K/90/3

Krzywe brzozy i sosny maleją. Udział *Pinus* wynosi tu średnio 40,39%, a koncentracja ziarn pyłku w 1 cm³ 40300. Dla brzozy te wartości wynoszą odpowiednio 13,28% oraz 11800. Wzrasta rola składników mieszane-go lasu dębowego. Udział leszczyny wzrósł z 7,40% w poprzednim poziomie do 17,35% obecnie. Następuje podniesienie krzywej *Alnus*. W tym poziomie następuje spadek koncentracji ziarn pyłku (średnio 69700).

Alnus-Quercus L PAZ K/90/4

Epizod ten obejmuje bardzo wysokie zawartości *Alnus*. Średni udział olchy wynosi 57,54%, a na głębokości 2,00 m ma ona swoje bezwzględne maksimum wynoszące 80,65%. W miarę zbliżania się do górnej granicy tego poziomu krzywa *Alnus* opada, wzrasta natomiast krzywa *Pinus*. Zwiększa się zawartość *Quercetum mixtum*, głównie z powodu udziału dębu. Procentowy udział leszczyny zmniejszył się dwukrotnie w porównaniu z poprzednią jednostką biostratygraficzną. Pojawiają się pierwsze ziarna *Plantago lanceolata*. Występują również ziarna pyłku *Hedera sp.*

Pinus-Alnus L PAZ K/90/5

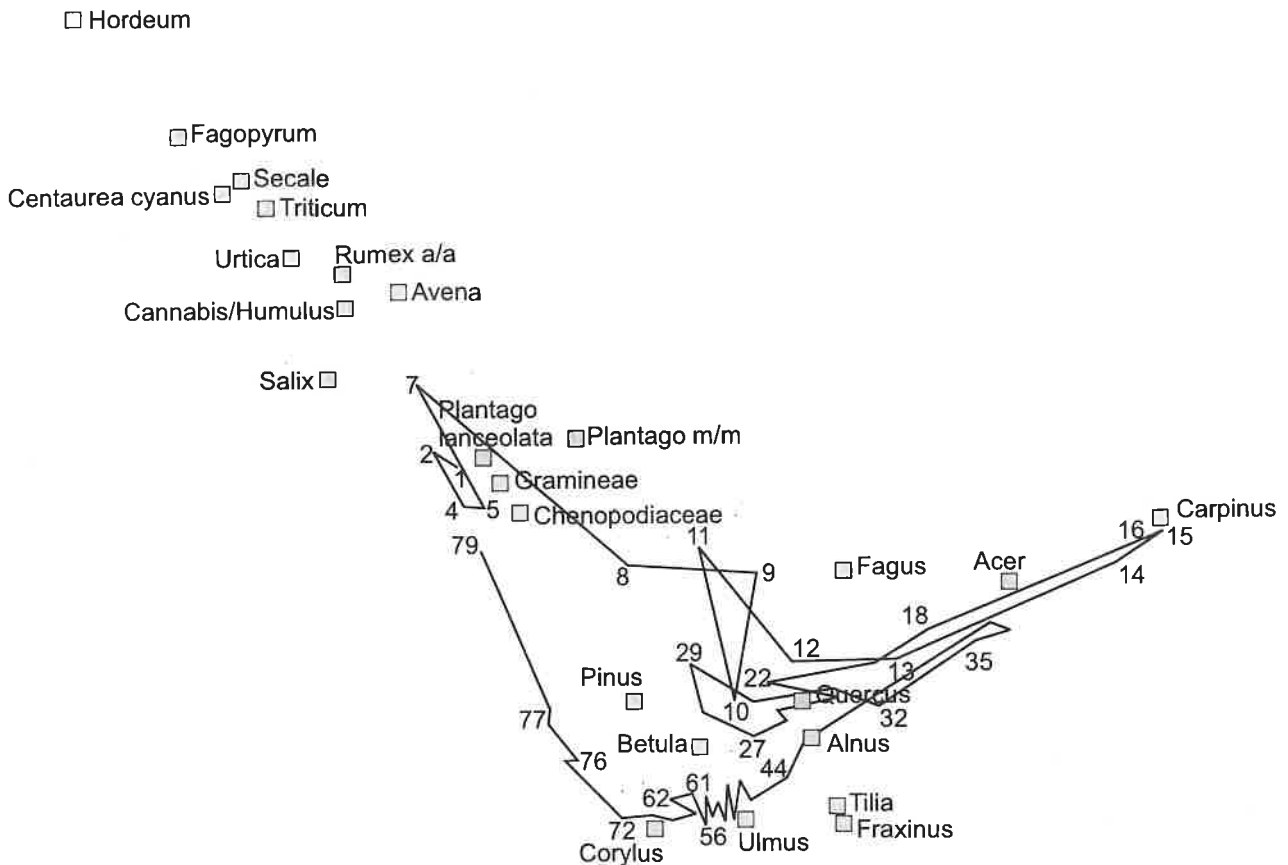
W tym poziomie ziarna pyłku sosny odgrywają ponownie najważniejszą rolę, stanowiąc 61,40%. W diagramie koncentracji odpowiada temu 19100 ziarn pyłku sosny na 1 cm³. Jest to bardzo niska wartość koncentracji. Dla porównania w poziomie K/90/2 podobnemu udziałowi *Pinus* (60,55%) odpowiadała zawartość 124000 ziarn pyłku sosny w 1 cm³. Maleje rola składników mieszane-go lasu dębowego oraz wartość AP. Wśród roślin zielnych występują pyłki roślin synantropijnych — *Secale*, *Triticum*, *Fagopyrum*, *Cerealia* oraz *Centaurea cyanus* i inne.

NAP-*Pinus* L PAZ K/90/6

Przeciętny udział roślin zielnych wynosi 29,31%. Spośród drzew największy udział mają ziarna pyłku *Pinus*, bo aż 61,76%. Pozostałe drzewa nie odgrywają istotnej roli. *Fraxinus*, *Ulmus* i *Tilia* nie tworzą ciągłych krzywych, pojawiają się sporadycznie.

5.3.2. Rezultaty analiz numerycznych wyników badań palinologicznych rdzenia K/90

W uzyskanym, w wyniku przeprowadzenia procedury CONSLINK, dendrogramie zasadnicza granica przebiega na poziomie 1, o czym świadczy przyłączenie pierwszej próby, jako oddzielnej gałęzi dendrogramu. O wydzieleniu tego poziomu mógł zdecydować spadek olszy, która odgrywa decydującą rolę w pierwszej składowej głównej. Ta granica nie została potwierdzona przy tradycyjnym podziale diagramu. Podobnie, jak w przypadku granic



Ryc. 9. Kłecsko, rdzeń K/90. Wyniki analizy korespondencyjnej
Fig. 9. Kłecsko, core K/90. Results of correspondence analysis

wydzielonych na poziomach 13, 14 i 44. Istnieje natomiast zgodność w podziale omawianego diagramu pyłkowego dokonany w sposób tradycyjny i przy pomocy metod numerycznych. Zgodność ta wyraża się potwierdzeniem czterech z pięciu granic tego diagramu wynikami procedury.

Pierwsza składowa główna analizy składowych głównych (PCA) dostarcza aż 57% informacji o wzajemnych zależnościach między taksonami. Ujawnia ona decydującą rolę olszy, która wraz ze składnikami *Quercetum mixtum*, leszczyną i grabem tworzy układ pozostający w antykorelacji z sosną i brzozą. Druga składowa główna niesie ze sobą 22% informacji. Wykazuje ona obecność dwóch dość jasno rysujących się układów. Pierwszy z nich stanowi brzoza z leszczyną, drugorzędną rolę odgrywają wierzba i wiąz. Przeciwny układ tworzy sosna i rośliny zielne. Rola pozostałych taksonów jest mało istotna. Trzecia składowa główna niesie ze sobą już tylko 8% informacji o powiązaniach taksonów. Ujawnia się w niej antykorelacja zachodząca pomiędzy brzozą, olszą, roślinami zielnymi, a sosną, *Quercetum mixtum* i leszczyną.

Wyniki analizy korespondencyjnej (CA) przedstawiono w oparciu o I–II składową główną, biorąc pod

uwagę 30 taksonów (ryc. 21). W układzie tym I SG wyraźnie wyodrębnia grupę z *Polygonum aviculare*, *Betula*, *Salix* i *Plantago m-m*. Przeciwną pozycję zajmuje grupa z *Hedera*, *Fagus* i *Alnus*. Obraz II SG ukazuje na powyższym układzie przeciwną pozycję brzozy oraz *Secale* z *Centaurea cyanus* i *Chenopodiaceae*. Według wskazań powyższego wykresu cały układ kształtują trzy bieguny:

1. grupa obejmująca wskaźniki gospodarki człowieka, wpływająca zasadniczo na próby 1–4,
2. *Alnus*, *Fagus*, *Hedera*, aktywne w przedziale prób 5–26,
3. brzoza i wierzba w układzie z *Polygonum* i *Plantago major-media* panujące w przedziale prób 27–45.

6. Korelacja wyróżnionych L PAZ i ich pozycja stratygraficzna

Analizowane rdzenie budowane są przez osady pochodzenia holocenckiego. Dwa z nich Ka/87 i Lin/87 przedstawiają niemal kompletną sekwencję holocencką z wyjątkiem początków okresu preborealnego. Rdzeń K/90

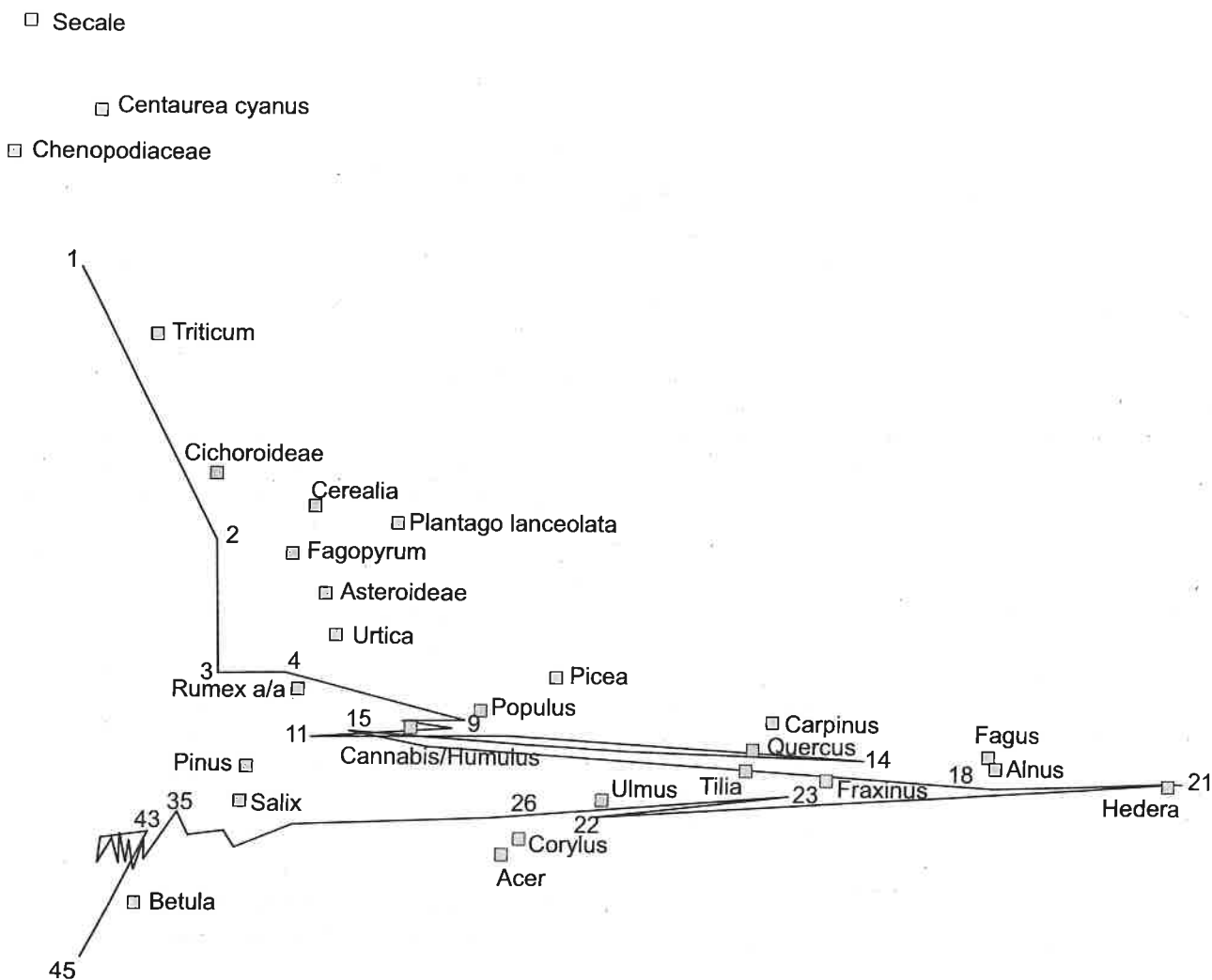
posiada osady, które zaczęły formować się na początku okresu preborealnego, ale w środkowej części występuje luka sedymentacyjna. Niezakłócony rytm sedymentacyjny trwał do atlantyku. Następnie zaznacza się hiatus trwający do okresu subborealnego.

W opisywanych profilach wydzielono lokalne poziomy pyłkowe (L PAZ). W diagramach z jezior Kamionek i Linie wydzielono ich osiem, z tym, że pierwszy, oznaczony numerem 0, obejmuje spągowe spektra, zawierające ziarna pyłku zdeponowane na wtórnym złożu. Obrazy pyłkowe obu rdzeni są jednorodne i pokazują, że roślinność na terenach otaczających stanowiska badań rozwijała się w podobny sposób. Lokalne poziomy pyłkowe wydzielone dla obu profili wykazują wysoki stopień synchronizacji. Granice poszczególnych L PAZ w obu diagramach zdefiniowane zostały w podobny sposób. Występowanie lokalnych różnic w rozwoju szaty roślin-

nej znalazły swe odzwierciedlenie w zróżnicowaniu wydzielonych podpoziomów pyłkowych.

Jednostki biostratygraficzne rdzeni Ka/87 i Lin/87 oprócz wzajemnej korelacji wykazują, też wysoki stopień synchronizacji z poziomami pyłkowymi (L PAZ) wydzielonymi w holocenijskich seriach osadów z Lednickiego Parku Krajobrazowego. Duża jednorodność obrazów pyłkowych jest sprzyjającym czynnikiem ułatwiającym przeprowadzenie poprawnej synchronizacji L PAZ w poszczególnych rdzeniach (Tobolski 1991).

Zestawienie wyróżnionych L PAZ w profilach Ka/87 i Lin/87 przedstawiono na ryc. 10. To zestawienie porównano z podziałem rdzenia S/84 i datowaniem radiowęglowym wykonanym w osadach Jeziora Skrzetuszewskiego (Tobolski 1991) oraz regionalnym podziałem holocenu dla Wielkopolski R PAZ (Tobolski, Okuniewska-Nowaczyk 1989).



Ryc. 10. Korelacja L PAZ rdzeni (Ka/87), (Lin/87) i (K/90) oraz ich pozycja stratygraficzna w porównaniu z L PAZ Jeziora Skrzetuszewskiego oraz z regionalnym podziałem dla Wielkopolski

Fig. 10. Correlation L PAZ of cores (Ka/87), (Lin/87) and (K/90) and their stratigraphic position in comparison with L PAZ of Lake Skrzetuszewskie and with regional division for Great Poland

Tabela 13. Lokalne poziomy pyłkowe (L PAZ) dla Lednickiego Parku Krajobrazowego (Tobolski 1991)

Table 13. Local pollen assemblage zones (L PAZ) for Lednica Landscape Park

L PAZ		
nazwa (name)	nr	opis (description)
<i>Pinus-Betula</i>	1	Dominuje <i>Betula</i> i <i>Pinus</i> , początek krzywych wiązu, dębu i leszczyny
<i>Corylus-Pinus</i>	2	Dominacja i następnie spadek sosny, <i>Corylus</i> poniżej 10%, początek krzywej <i>Alnus</i>
<i>Alnus-Corylus</i>	3	<i>Corylus</i> 20 – 40%, <i>Alnus</i> powyżej 10%, regularnie <i>Tilia</i>
<i>Ulmus-Tilia</i>	4	Maksymalne ilości <i>Ulmus</i> , QM powyżej 10%, regularnie <i>Fraxinus</i>
<i>Quercus-Corylus</i>	5	Dominacja <i>Quercus</i> , spadek <i>Ulmus</i> , kulminacja <i>Corylus</i>
<i>Carpinus</i>	6	Dominacja <i>Carpinus</i> , <i>Corylus</i> poniżej 10%
NAP- <i>Betula</i>	7	NAP do 50%, niktła rola graba i leszczyny

Dla Lednickiego Parku Krajobrazowego wydzielono siedem poziomów pyłkowych (Tobolski 1991), które są analogiczne z wydzieleniami w omawianych diagramach (tab. 13). Granice poszczególnych L PAZ nie zostały jeszcze ostatecznie zdefiniowane i mogą w przyszłości ulec nieznacznym przesunięciom. Także ciągle prowizoryczne są datowania niektórych granic L PAZ, bowiem określenie wieku analogicznych poziomów w rdzeniu z profundalu jeziora Skrzetuszewskiego (S/87) wykazało różnice dochodzące do 400 lat (Tobolski 1991).

W porównaniach tych umieszczono również profil K/90, pomimo że tam wydzielone jednostki biostratygraficzne są różne od L PAZ opracowanych dla Lednickiego Parku Krajobrazowego. Obraz palinologiczny torfowiska w Kłęcku stanowi zarówno zapis lokalnej historii roślinności, jak również usytuowanie miejsca wiercenia nie udało uniknąć przerw sedymentacyjnych.

7. Historia roślinności zachodniej części Wysoczyzny Gnieźnieńskiej w świetle badań palinologicznych

Diagramy pyłkowe rdzeni Ka/87 i Lin/87 (ryc. 2 i 4) ilustrują niemal kompletną (oprócz początków okresu preborealnego) sukcesję holocenckich lasów. Wykazują też duże podobieństwo w przebiegu krzywych procentowej zawartości oraz koncentracji sporomorf prawie wszystkich komponentów pyłkowych. Rdzeń K/90 pochodzi również z okresu holocenu, ale diagram pyłkowy jest trudno porównalny z dwoma poprzednimi i niepewna jest jego interpretacja ze względu na znaczne luki sedymentacyjne. Przebieg rozwoju roślinności odtworzono w oparciu o diagramy pyłkowe z jeziora Kamionek i Linie, w których wyróżniono pięć okresów klimatyczno-roślinnych holocenu: preborealny, borealny, atlantycki, subborealny i subatlantycki.

Osady spągowe obu rdzeni obejmują dużą część okresu preborealnego. Najniżej zalegająca część osadów zawiera najprawdopodobniej ziarna pyłku zdeponowane na wtórnym złożu, o czym może świadczyć domieszka drzew ciepłolubnych, np. graba, buka, czy świerka. Diagramy pyłkowe informują, że w okresie preborealnym w zachodniej części Wysoczyzny Gnieźnieńskiej występowały zwarte lasy sosowo-brzozowe. Sosna jest gatunkiem, który posiada duże wymagania świetlne (Obmiński 1970) i podobnie jak brzoza ma znaczne zdolności do zasiedlania nowych terenów (Iversen 1941). Domieszkę w tych drzewostanach stanowił wiąz i leszczyna, która szybko zwiększyła swój udział w ówczesnym krajobrazie, stając się jednym z głównych składników lasu. Roślinność zielna w tym czasie reprezentowana była przez wiele rodzin, ale nie odgrywały one większej roli. Zwarcie pokrywy leśnej wzrastało w miarę zbliżania się do granicy z okresem borealnym. Początek tego okresu wyznacza wzrost udziału leszczyny oraz początek krzywej *Quercus*. Spadek krzywej *Betula* przyjmowany za jeden z wyznaczników początku tego okresu (Jankowska 1980) w omawianych diagramach nie zaznaczył się zbyt wyraźnie.

W starszej części okresu borealnego panowały lasy sosnowo-brzozowe, później sosnowe, których znaczenie stopniowo malało na korzyść drzew liściastych. Wzrosła rola *Quercus*, *Ulmus* i *Tilia*, tworzących razem z sosną bory mieszane. Głównym składnikiem warstwy krzewów w lasach była leszczyna, która podobnie jak na innych terenach (Miotk, 1986; Ralska-Jasiewiczowa, 1966; Szafranski, 1961) osiągnęła w okresie borealnym swoje pierwsze maksimum. *Corylus* na żyznych glebach mógł też wytworzyć zbiorowiska zaroślowe. Powyższe zmiany odzwierciedlają wyraźną poprawę warunków klimatycznych. Na podmokłych terenach rozprzestrzeniły się olsza, jesion i wierzby. Rośliny zielne reprezentowane były głównie przez trawy i turzyce.

W okresie atlantyckim, którego dolną granicę wyznaczył początek ciągłej krzywej *Tilia* oraz wzrost udziału *Quercetum mixtum* i *Alnus*, bory sosnowe zostały zastąpione zwartymi lasami liściastymi. Sosna nadal występowała w spektrach pyłkowych, lecz jedynie w ilościach około 20% – 30%, gdyż w starszej fazie tego okresu na omawianym obszarze występowały głównie lasy mieszane, w skład których wchodziły sosna i dąb. Właśnie drzewostany dębowe stopniowo zastępowały sosnę jako rezultat naturalnej sukcesji wynikającej ze współzawodnicstwa pomiędzy dwoma światłożądnymi gatunkami (Iversen 1960). Na terenach wilgotnych rozwijały się zbiorowiska łąkowe, głównie z olszą i jesionem. Sporadycznie pojawiały się *Acer*, *Picea*, *Hedera* oraz *Viscum sp.*, co może wskazywać na poprawę klimatu i zbliżającego się optimum klimatycznego.

W fazie młodszej okresu atlantyckiego nastąpił dalszy spadek udziału *Pinus* oraz wzrost krzywej dębu. *Quercus* był zapewne drzewem dominującym w mieszanych dąbrowach, ale mógł również występować w żyznych borach sosnowych (Ralska-Jasiewiczowa, 1966)

lub tworzyć na siedliskach ubogich zbiorowiska z lipą (Berglund 1966). Dominacja sporomorf dębu, obserwowana w większości diagramów z Europy środkowej w młodszej fazie Atlantyku może w pewnym stopniu być związana z zarastaniem jezior i osuszaniem torfowisk. Powstały w ten sposób siedliska dogodne dla rozprzestrzeniania się *Quercus robur*, który w przeciwieństwie do lipy i wiązu, mógł rosnąć na glebach torfiastych. Innym czynnikiem odpowiedzialnym za ekspansję dębu była prawdopodobnie stopniowa degradacja gleb, szczególnie piaszczystych, w wyniku długotrwałego procesu wietrzenia i wymywania (Iversen 1960). W niewielkich ilościach pojawiły się w diagramie ziarna pyłku *Fagus* i *Carpinus*. Wzrosło znaczenie olszy i jesionu, prawdopodobnie na skutek podniesienia się poziomu wód gruntowych. Omawiany teren w okresie atlantyckim był pokryty przez zwarte lasy liściaste z dużym udziałem dębu, wiązu, jesionu i lipy oraz znacznych ilości leszczyny. Drzewostany te występowały nie tylko w okolicy jezior Kamionek i Linie, ale w całym rejonie Jeziora Lednickiego, co potwierdzają diagramy z Jeziora Skrzetuszewskiego (Tobolski, 1991) i Lednickiego (Makohonienko, 1991).

Na skutek silnego zwarcia pokrywy leśnej rośliny zielne wykazywały niskie wartości procentowe. W fazie młodszej atlantyku pojawiają się pierwsze ziarna pyłku roślin synantropijnych, co może wskazywać na występowanie grup ludzkich na badanym obszarze. Przyjmuje się, że okres atlantycki charakteryzował się znaczną stabilnością klimatyczną — wyrównaną termiką i wilgotnością. Średnia temperatura roczna była o 2,5°C wyższa od dzisiejszej (Starkel, 1968). Występowanie *Viscum* i *Hedera* wskazuje na wysokie średnie temperatury letnie i zimowe (Iversen 1960).

Dolną granicę okresu subborealnego wyznaczono głównie na podstawie spadku wiązu oraz wzrostu udziału grabu i buka. Przyczyny załamania krzywej wiązu występującego na granicy między atlantykiem a subborealnym były szeroko dyskutowane w literaturze (Iversen 1941, 1949, 1960, Troels-Smith 1960, Tauber 1965, Heitz-Weniger 1976, Groenman-van Waateringe 1983 i wiele innych prac). Krzywa *Quercus* nadal pozostaje wysoka. Klimat uległ zwilgotnieniu, stwarzając dogodne warunki dla rozwoju grabu. Na początku okresu subborealnego na omawianym terenie dominowały lasy liściaste z przewagą dębu oraz z domieszką wiązu, lipy i jesionu. Duży udział leszczyny wskazuje, że mogła ona tworzyć samodzielne zbiorowiska. Około połowy tego okresu nastąpiła gwałtowna przebudowa drzewostanów, które oparował *Carpinus*. Spadł jednocześnie udział *Quercus* oraz *Corylus*. Ekspansja grabu na obszarze Wielkopolski rozpoczęła się około 4000 lat temu, a pomiędzy latami 3500 – 3400 BP drzewo to uzyskało bezwzględną przewagę w składzie ówczesnych lasów okolic Lednicy. Świadczą o tym wielkie ilości ziarn pyłku tego gatunku w diagramach pyłkowych. Dominacja grabu w ówczesnych lasach trwała do 2700 lat BP, kiedy nastąpił zdecydowany spadek zawartości procentowej ziarn pyłku tego drzewa przy

jednoczesnym wzroście udziału roślin zielnych (Tobolski 1991). Zmiany zachodzące w tym czasie w naturalnych zbiorowiskach leśnych miały charakter antropogeniczny (Ralska-Jasiewiczowa 1964). U samego schyłku okresu subborealnego zaznaczyło się pierwsze wyraźniejsze odlesienie terenu, głównie kosztem drzewostanów grabowych, ale zmalał też udział składników *Quercetum mixtum*. Na miejscach wolnych od drzew pojawiły się rośliny zielne, wśród nich najliczniej trawy, bylice, babka lancetowata, szczaw oraz w niewielkim stopniu uprawiane zboża. W odnowie przetrzebionego lasu brał udział *Carpinus* oraz składniki mieszanego lasu dębowego. Klimat tego okresu miał charakter przejściowy (Iversen 1960). W porównaniu z atlantyckim był chłodniejszy i bardziej wilgotny, jednak obecność ziarn pyłku *Hedera* i *Viscum* świadczy, że spadek temperatury nie był zbyt duży.

Jako kryterium rozgraniczające najmłodsze okresy holocenijskie w omawianych diagramach przyjęto spadek krzywej *Quercetum mixtum* oraz wzrost procentowej zawartości *Pinus* i NAP. W fazie starszej okresu subatlantyckiego stosunkowo dużą rolę odgrywały jeszcze bogate lasy liściaste, którym wyjątkowy rys nadawał grab (Tobolski 1988b), osiągając ponad 40% sumy AP+NAP. Gatunek ten charakteryzował się wyjątkową żywotnością, która ujawniła się dwukrotną odbudową drzewostanów grabowych po fazach antropogenicznego odlesienia. Około połowy okresu subatlantyckiego nastąpiło kolejne, na niespotykaną do tej pory skalę, wylesienie omawianego terenu.

8. Pierwotne lasy grabowe w świetle analizy pyłkowej

Carpinus betulus L. rośnie na terenie Polski niżowej, nawet w obszarach podgórskich, rzadko jednak powyżej 700 m n.p.m. Występuje głównie w mieszanych lasach liściastych z lipą i dębem. Niekiedy również z bukiem. We wszystkich tych zbiorowiskach tworzy niższą warstwę drzew. Preferuje żyzne gleby, często bogate w wapń i toleruje wysoki poziom wód gruntowych. Na podłożu węglanowym może również rosnąć w zbiorowiskach kserotermicznych krzewów (Browicz 1976).

Dla zrozumienia roli grabu w szacie roślinnej omawianego terenu w okresie kulminacji tego gatunku należy porównać wyniki współczesnych spektrów pyłkowych ze spektrami obejmującymi maksymalne zawartości *Carpinus*. Nieliczne dotąd badania spektrów powierzchniowych pochodzących z najlepiej zachowanych fragmentów lasów z udziałem grabu z terenu Niziny Wielkopolsko-Kujawskiej, między innymi rezerwat leśny „Dębina” koło Wągrowca oraz wybrane powierzchnie leśne w Wielkopolskim Parku Narodowym omówił Tobolski (1991).

W porównaniu ze współczesnymi spektrami pyłkowymi, obrazującymi skład sporomorf we współczesnych drzewostanach dębowo-grabowych, kopalne poziomy

pyłkowe posiadają kilkakrotnie wyższą zawartość ziarn pyłku *Carpinus* oraz dość stałą i również kilkakrotnie wyższą ilość sporomorf *Alnus*. Podobne prawidłowości zaobserwował Tobolski (1991) porównując spektra powierzchniowe ze spektrami subfosylnymi obejmującymi kulminacje krzywej grabu w Jeziorze Skrzetuszewskim i Jeziorze Lednickim. Pozwala to na wysunięcie wniosków dotyczących pierwotnych lasów grabowych, że występowały one regionalnie, a nie tylko w otoczeniu Jezior Kamionek i Linie. Z porównania współczesnych spektrów pyłkowych z różnych postaci *Tilio-Carpinetum* z kopalnymi poziomami pyłkowymi nasuwa się przypuszczenie, że subfosylne drzewostany grabowe nie mogą być utożsamiane z żadnymi zespołami z grupy *Quercu-Carpinetum*. Wyraźna przewaga sporomorf *Carpinus* w kopalnych spektrach obejmujących kulminację krzywej tego gatunku wskazuje, że struktura pierwotnych drzewostanów grabowych była całkowicie odmienna niż struktura dzisiejszych lasów. Grab formował w kopalnych fitocenozach najwyższe piętro drzew (Tobolski 1991). Porównanie spektrów pyłkowych w obrębie I i III kulminacji *Carpinus* sugeruje, że pierwotne lasy grabowe charakteryzowały się dużą zdolnością regeneracyjną. Po okresie dwukrotnego odlesienia potrafiły się odnowić (III maksimum) do poprzedniej postaci (I maksimum) zwiększając nawet udział procentowy grabu. Świadczy to o niezwykle dynamicznym drzewostanów grabowych na omawianym terenie.

Analiza pyłkowa rdzeni osadów jezior Linie i Kamionek potwierdza istnienie w Centralnej Wielkopolsce obszaru o dużym udziale ziarn pyłku grabu. Obecność tego ośrodka wnioskowana była przez Tobolskiego (1988), na podstawie badań palinologicznych ostatnich lat. Wcześniej natomiast sygnalizowano istnienie obszaru nagromadzenia grabu w północnej części Pomorza (Huntley, Birks 1983, Ralska-Jasiewiczowa 1983).

Stanowiska dużej ilości sporomorf grabu występują na terenie Lednickiego Parku Krajobrazowego, jak również poza jego granicami. Diagramy z Jeziora świętokrzyskiego w Gnieźnie (Filbrandt, Makohonienko 1991) oraz z Giecza (Milecka 1991), położonych poza obrębem Parku potwierdzają, że zasięg dużego udziału *Carpinus betulus* nie ograniczał się jedynie do stanowisk skupionych wokół Jeziora Lednickiego, lecz był znacznie większy. Nie stwierdzono natomiast większych ilości ziarn pyłku grabu w osadach torfowiska w Kłęcku. Miejsce maksymalnej zawartości grabu znalazło się najprawdopodobniej w zasięgu hiatusa, ale też można przypuszczać, że ośrodek masowego udziału grabu nie sięgał na północ aż do Kłęcka. Dokładniejsze określenie granic tego ośrodka wymaga dalszych badań.

Centrum maksymalnych zawartości grabu w środkowej Wielkopolsce odróżnia się od ośrodka nasilonego występowania *Carpinus* na Pomorzu, zarówno pod względem procentowej zawartości, ale przede wszystkim odmiennym czasem wzrostu udziału tego gatunku (Tobolski 1991). Dominacja grabu w drzewostanach wielkopolskich była silniejsza niż na Pomorzu, o czym świad-

czy większy udział procentowy. W osadach z jeziora Kamionek stwierdzono najwyższe wartości, jakie osiągnął *Carpinus betulus* w całym holocenie na terenie Polski, stanowiąc prawie 50% sumy (AP+NAP). Również w diagramie z jeziora Linie krzywa grabu przekracza 40%. Na innych stanowiskach z tego obszaru udział *Carpinus* był także wysoki i w okresach maksymalnego udziału wahał się około 40%.

Na podstawie przebiegu krzywych grabu z diagramów ze środkowej Wielkopolski stwierdzić można wyjątkową zdolność regeneracyjną tego gatunku, wyrażającą się w dwóch lub trzech kulminacjach.

Najstarsze maksyma trwały około 3300 BP do 2900 BP, natomiast na Pomorzu pierwsze maksymalne ilości grabu pojawiły się 1500 lat później (Tobolski 1990). Druga kulminacja krzywej *Carpinus* w osadach jezior Kamionek i Linie została wydatowana za pomocą dat radiowęglowych. Daty te są rozbieżne.

Blizsza prawdzie wydaje się data drugiego maksimum grabu z rdzenia Ka/87, określająca wiek tego epizodu na około 2170 BP. Trzecia kulminacja tego gatunku na podstawie niekalibrowanych dat radiowęglowych z osadów jezior Kamionek i Linie przypada na około 1200 BP. Daty te nie pokrywają się z wiekiem ostatniego natężenia *Carpinus* w środkowej Wielkopolsce, określonym na lata 1800 – 1900 BP. W tym okresie notuje się również kulminację grabu na Pomorzu. Pomimo asynchroniczności maksymalnych pojawów *Carpinus betulus* w środkowej Wielkopolsce i na Pomorzu ekspansja tego gatunku na tych terenach przebiegała w jednakowym czasie, około 4000 do 3800 lat temu (Ralska-Jasiewiczowa 1983). Zróżnicowanie maksymalnych ilości grabu na obszarze Polski północno-zachodniej jest prawdopodobnie świadectwem różnic w dynamice i strukturze pierwotnych lasów grabowych w Wielkopolsce i na Pomorzu. Pewien wpływ mogło mieć też zróżnicowanie kontynentalizmu klimatu w tej części Polski w okresie subborealnym. Być może większe wpływy kontynentalizmu w rejonie ujścia Wisły pojawiły się później, dopiero we wczesnym subatlantyku (Tobolski 1991).

9. Lokalna historia roślinności torfowiska w Kłęcku

Historię roślinności torfowiska w Kłęcku przedstawiono na podstawie analizy pyłkowej rdzenia K/90 (ryc. 11). Obraz palinologiczny tych osadów znacznie odbiega od pozostałych dwóch diagramów uprzednio omówionych (rdzenie Ka/87 i Lin/87), dlatego też przebieg sukcesji roślinności tego torfowiska zostanie omówiony tutaj jako proces przemian lokalnej szaty roślinnej. Rdzeń K/90 obejmuje osady pochodzenia holoceneskiego. Spągową część stanowi gytia węglanowa, na głębokości 2,36 m następuje zmiana osadów. Stropową część rdzenia buduje torf turzycowy. Rdzeń ten zawiera lukę sedymentacyjną, czyli hiatus, występujący na granicy dwóch ro-

dzajów osadów. Granica ta wiąże się z zarastaniem zbiornika akumulacyjnego.

Gytia zalegająca w spągu została uformowana w okresie preborealnym. Okres ten w omawianym diagramie (ryc. 11) rozpoczyna się od kulminacji brzozy, która wraz z sosną budowała ówczesne drzewostany. W krótkim czasie fitocenozy zostały zdominowane przez sosnę. Głównym składnikiem warstwy krzewów była leszczyna, która już w spągowych spektrach osiągała wartość powyżej 4%. Udział *Corylus* przejściowo spada, mniej więcej w połowie okresu preborealnego. Wcześniej nastąpił wzrost krzywej roślin zielnych, wśród których dominującą rolę odgrywały *Artemisia*, *Gramineae*, *Filipendula* i *Chenopodiaceae*. Wysokie wartości *Filipendula* (cf. *ulmaria*) mogły wskazywać obecność zbiorowisk łąkowych w prześwietlonych wilgotnych lasów (Berglund 1966, Digerfeldt 1972, Ralska-Jasiewiczowa 1980, Hjelmros 1981). Występowały również dość znaczne ilości ziarn pyłku *Cyperaceae*. W spągowej próbie zanotowano również spory udział wierzb (4,14%). Pod koniec tego okresu w ówczesnych lasach pojawił się wiąz. Granicę z okresem borealnym wyznaczono na podstawie wzrostu krzywej *Quercus* oraz spadku udziału *Betula*. Zmniejszenie zawartości procentowej brzozy przyjmowane jest za jeden z wyznaczników początku boreału (Jankowska 1980). W tym czasie nadal dominowały lasy sosnowo-brzozowe, ale od początku tego okresu nastąpił też wzrost krzywej *Corylus*. Rozprzestrzenienie się leszczyny poprzedzające rozwój mieszanych lasów liściastych było często spotykanym zjawiskiem, chociaż uzależnionym od typu gleb (Berglund 1966, Ralska-Jasiewiczowa 1966, Latałowa 1982). Na żyzniejszych siedliskach *Corylus* tworzył warstwę podszytu w lasach sosnowych, lub zbiorowiska zaroślowe. W tym czasie w lasach sosnowo-brzozowych rozprzestrzenił się dąb. Wzrósł też udział wierzb w krajobrazie omawianego terenu. Rośliny zielne w tym okresie nie odgrywały zbyt istotnej roli, gdyż zwarcie pokrywy leśnej było duże (suma AP ok. 95%). W sumie NAP największy udział miały *Gramineae* i *Filipendula*. W pobliżu górnej granicy boreału wzrósł udział *Quercetum mixtum*, co wskazuje na zmianę klimatu w kierunku optimum termicznego. Granicę z atlantykem wyznaczono na podstawie podniesienia się krzywych *Corylus* i *Alnus* oraz spadku brzozy. W tym okresie następuje spadek udziału sosny i brzozy. Bory sosnowe zostały wyparte przez mieszany las dębowy z dużym udziałem leszczyny, osiągającej tutaj swoje bezwzględne maximum (25,97%). Nastąpiła też ekspansja *Alnus* wyrażająca się wzrostem zawartości procentowej i koncentracji ziarn pyłku tego taksonu (ryc. 12). Olsza zajmowała tereny wzdłuż brzegów rzek lub na brzegach jezior. Mogła też opanować siedliska powstałe z wysuszenia i zarośnięcia małych zbiorników, albo wypłylenia partii większych jezior (Jorgensen 1963). Była to prawdopodobnie *Alnus glutinosa* (Marek 1965). Zmniejszył się udział *Gramineae* i *Filipendula*, co może sugerować zmniejszenie obszaru wilgotnych łąk na skutek ekspansji olszy. Rozprzestrzenianie się *Alnus* stymu-

lowane było podnoszeniem się poziomu wód gruntowych, co prowadziło do powstawania torfowisk w wypłyconych częściach zbiorników (Bałaga 1990). W okresie atlantyku nastąpiło zładowacenie zbiornika i powstanie torfowiska o czym świadczy zmiana osadu z limnicznego na terestyczny. W miejscu kontaktu tych osadów występuje hiatus, czyli luka sedymentacyjna, powodująca brak zapisu palinologicznego części okresu subborealnego. Granice pomiędzy okresem atlantycznym i subborealnym wyznaczono na podstawie spadku krzywej *Ulmus* oraz pojawienia się krzywych grabu i buka, jakkolwiek udziały tych ostatnich taksonów w omawianym diagramie nie osiągają wysokich wartości. W tym czasie obraz palinologiczny torfowiska w Kłęcku zdominowały ziarna pyłku *Alnus*, która rośla na tym obszarze. W otoczeniu torfowiska występowały fitocenozy typu *Quercetum mixtum*, o czym świadczą nieco tylko mniejsze niż w poprzednim okresie zawartości procentowe składników mieszanego lasu dębowego. Dolną granicę najmłodszego okresu holocenińskiego — subatlantyku — wytyczono na podstawie wzrostu zawartości procentowej roślin zielnych oraz zwiększenia się udziału *Pinus*. Wysokie wartości procentowe sosny nie mają potwierdzenia w diagramie koncentracji. Mogą w rzeczywistości oznaczać nadal bardzo mały udział tego drzewa w krajobrazie omawianego terenu. Tak duża zawartość procentowa mogła być w głównej mierze wynikiem spadku wszystkich pozostałych składników AP. W takiej sytuacji ziarna pyłku sosny opatrzone workami powietrznymi znajdowały się na uprzywilejowanej pozycji. Podczas okresu subatlantycznego sosna odgrywała jeszcze pewną rolę w drzewostanach okolic Kłęcka. Formowała wraz z dębem lasy mieszane. Domieszka wiązu, lipy i jesionu w tych fitocenozach była niewielka. Wilgotniejsze tereny nadal zajmowała olsza. Od początku subatlantyku zauważa się wzrost udziału roślin zielnych, nasilający się w miarę trwania tego okresu. Związane to było z działalnością ludzką, która intensyfikowała się w miarę upływu czasu. Świadczy o tym udział wskaźników antropopresji w omawianym diagramie.

10. Historia osadnictwa zachodniej części Wysoczyzny Gnieźnieńskiej i etapy antropopresji widoczne w diagramach pyłkowych

Palinologiczna ocena wpływu działalności gospodarczej człowieka na roślinność może być określana w różny sposób. Opiera się na charakteryzowaniu zmian lesistości (Aaby 1986), notowaniu pojawiania się ziarn pyłku roślin synantropijnych i gatunków uprawnych (Berglund 1969) oraz zmienności różnorodności gatunkowej (Birks et al. 1988). Na powierzchniach odlesionych lub tylko przezrzedzonych, oprócz wysiewanych zbóż, rozwijały się rodzime rośliny światłolubne, których poprzednie występowanie było ograniczone do naturalnych brzegów lasów,

małych prześwietleń śródleśnych, czy urwistych zboczy. Z tych to roślin, cechujących się oprócz światłolubności, zdolnością do rozwoju na siedliskach zaburzonych i często wzbogaconych w azot, rozwinęła się flora synantropijna (Wasylikowa 1983). Występuje ona na siedliskach dwojakiego rodzaju: jako roślinność segetalna rozwija się na polach uprawnych, jako roślinność ruderalna towarzyszy osiedlom ludzkim (Kornaś 1977). Metoda palinologiczna pozwala określić, na podstawie licznej grupy bioindykatorów, sposoby użytkowania terenu. Umożliwia także synchronizowanie zdarzeń odczytanych na podstawie osadów oraz w nich zdeponowanych artefaktów archeologicznych (Tobolski 1991).

Na podstawie badań archeologicznych stwierdzono, że początki wyraźnie uchwytnej penetracji osadniczej na badanym terenie przypadają na IV lub schyłek V tysiąclecia p.n.e. Wiąże się one z ludnością kultury pucharów lejkowatych (Kurnatowska, Kurnatowski 1991). W kulturze tej gospodarka hodowlana przeważała nad uprawą ziemi. Znaczną rolę odgrywało również łowiectwo i rybołówstwo. W rejonie Jeziora Lednickiego ślady zasiedlenia tej grupy kulturowej stwierdzono wzdłuż południowego cypla jeziora, na Ostrowie Lednickim wzdłuż dopływów rzeki Główny i na wschodnim brzegu Lednicy (Dzięciołowski 1991). Brak natomiast znalezisk archeologicznych z okresu kultury pucharów lejkowatych w okolicach jezior Kamionek i Linie. Również diagramy pyłkowe z tych zbiorników (ryc. 11, 12) nie wskazują jednoznacznie na istnienie osadnictwa omawianej kultury w tym rejonie. Może to być jednak spowodowane tym, iż wpływ gospodarki człowieka na roślinność w tym czasie był niewielki i ślady osadnictwa mogły nie znaleźć odpowiedniego odzwierciedlenia w diagramach pyłkowych. W okresie atlantyckim zaobserwowano wzrost krzywej *Pteridium* oraz pojawienie się pojedynczych ziarn pyłku *Chenopodiaceae* i *Cannabis/Humulus*. Towarzyszy temu spadek udziału *Corylus*. Przyczyn tych niewielkich zmian roślinności nie można z całą pewnością wiązać z działalnością antropogeniczną (Ralska-Jasiewiczowa 1982, Wasylikowa 1983a).

Następna społeczność neolityczna, której ślady stwierdzono w rejonie Lednicy należała do ludności kultury amfor kulistych (Kurnatowska, Kurnatowski, 1991). Znaleziska archeologiczne, mniej liczne niż wcześniejsze, występują w tych samych strefach, co stanowiska poprzedniej kultury. Pojawia się nowy mikroregion osadniczy, położony na zachód od jeziora Bakorce. Struktura gospodarcza tej kultury opierała się na znajomości prawie wszystkich udomowionych gatunków roślin i zwierząt oraz podstawowych technik i narzędzi. Istniały również w tym czasie sposoby gospodarki przyswajalnej — łowiectwo, rybołówstwo i zbieractwo. Stosowano prawdopodobnie w tym czasie ekstensywną, mniej pracochłonną uprawę na poletkach wypalanych w pobliżu sezonowych osad na wysoczyźnie, a także półwędrowną hodowlę zwierząt. W późniejszej fazie rozwoju kultury amfor kulistych gospodarka stała się jeszcze bardziej ekstensyw-

na, bowiem jak się przypuszcza, chów zwierząt, uzupełniany łowiectwem i zbieractwem, zdominowały zajęcia rolnicze (Wiślański 1969). Pomimo tego dość zaskakującego powrotu do bardziej ekstensywnych i tradycyjnych sposobów eksploatacji środowiska, okres neolitu wyznacza zasadniczy zwrot w stosunkach człowiek-środowisko. Wprowadzenie nowych sposobów eksploatacji zapoczątkowało bowiem systematyczne przekształcenie bądź niszczenie naturalnych ekosystemów (Kurnatowska, Kurnatowski 1991). Okres kultury amfor kulistych datowanej na środkowy neolit (Dzięciołowski, 1991) prawdopodobnie można korelować z pierwszą fazą osadniczą wydzieloną w diagramach pyłkowych z jeziora Kamionek oraz Linie (ryc. 11, 12) oraz z torfowiska w Kłęcku (ryc. 13). W tych trzech diagramach faza ta przypada u schyłku okresu atlantyckiego. Bezpośrednim dowodem działalności człowieka jest znalezienie ziarna pyłku *Secale* oraz kilku ziarn *Plantago lanceolata* w rdzeniu Ka/87. Występowanie tego ostatniego gatunku jest uważane za wskaźnik otwartych przestrzeni pastwiskowych (Iversen 1973). Pojawienie się *Plantago lanceolata* zazwyczaj potwierdza obecność hodowli bydła (Behre 1981). Uważa się (Berglund et al 1986), że zawartość tego gatunku w spektrach pyłkowych jest zbyt mała w odniesieniu do jego aktualnego udziału w roślinności. Pośrednim dowodem działalności antropogenicznej jest notowany tu spadek krzywych dębu, wiązu i jesionu oraz najpierw spadek, a później wzrost leszczyny oraz obecność *Pteridium*. Obecność w diagramach *Pteridium*, gatunku dobrze rozwijającego się na miejscach wypalanych (Iversen 1949, Wasylikowa 1983), sugeruje stosowanie gospodarki żarowej. Potwierdzają to również, co prawda niezbyt liczne, węgielki drzewne w osadach. Obecność orlicy wskazywać może także na wypasanie zwierząt w lasach (Vuorela 1981). Było to szczególnie często praktykowane podczas środkowego i późnego neolitu, głównie na lżejszych glebach w mniej zwartych lasach (Groenman van Waateringe 1978). U schyłku tej fazy, zarówno w rdzeniu Ka/87 jak i Lin/87 nastąpiło załamanie krzywej wiązu, który przez wiele lat uważano za wynik wzrostu intensywności gospodarki ludzkiej (Iversen 1949). Później większą rolę zaczęto przypisywać czynnikom klimatycznym i patogennym, ewentualnie w powiązaniu z antropopresją (Troels-Smith 1960, Iversen 1973, Groenman van Waateringe 1983, Göransson 1986). Ponieważ przyjmuje się, że w tym czasie liczba ludności w rejonie Jeziora Lednickiego sięgała najwyżej 100 osób (Kurnatowska, Kurnatowski 1991) więc nie można uważać czynnika antropogenicznego za jedyne sprawcę załamania krzywej *Ulmus*. Faza ta jest pyłkowym zapisem działalności rolniczej polegającej na wypalaniu małych powierzchni leśnych z dominacją *Quercus*, *Ulmus* lub *Fraxinus*, krótkotrwałej uprawie i porzucaniu pól, na których rozprzestrzeniała się orlica i leszczyna oraz wypasie bydła w przerzedzonych lasach.

Oscylacje krzywej pyłku leszczyny związane w diagramach z działalnością człowieka interpretuje się najczęściej jako wynik sukcesji roślinnej, prowadzącej do

rozwoju lasu na porzuconych polach śródleśnych (Iversen 1949).

Przebieg krzywej *Corylus* odzwierciedla różne typy sukcesji roślinnych, związanych z działalnością człowieka w neolicie. Wzrost leszczyny w diagramie może oznaczać rozprzestrzenianie się tego krzewu na opuszczonych polach uzyskanych przez wypalanie lasu lub zarośli leszczynowych. Jej spadek natomiast może być bezpośrednim wynikiem wypalania zarośli leszczynowych albo oznaczać ograniczenie ich powierzchni. Może stanowić również wynik spadku pylenia spowodowanego rozwojem drzew leśnych (Godłowska et al. 1987).

Stosując odpowiednie przeliczenia stwierdzono, że odlesienie powierzchni na obszarach penetrowanych przez człowieka wynosiło 8% (Kurnatowska, Kurnatowski, 1991). Przekształcenia w szacie roślinnej na skutek selektywnej eksploatacji mogły się natomiast zaznaczyć wyraźniej.

Pod koniec III tysiąclecia p.n.e. na wielu obszarach Europy środkowej wystąpił głęboki kryzys społeczno-kulturowy i regres ludnościowy, który stwierdzony jest również na Wysoczyźnie Gnieźnieńskiej, gdyż notuje się tu tylko jedno stanowisko późnoneolitycznej grupy kulturowej, tzw. kultury ceramiki sznurowej (Kurnatowska, Kurnatowski 1991). W diagramach pyłkowych obserwujemy w tym czasie wzrost udziału brzozy oraz dębu. Przyjmując hipotezę Berglunda (1988), że w procesie zasiedlenia terenu można wyróżnić fazy ekspansji i regresji, ten okres można uznać za fazę regresji osadniczej.

Ponowne ożywienie zasiedlenia regionu Lednicy obserwujemy od początku epoki brązu (początek II tysiąclecia p.n.e.). W czasie od środkowego brązu (2 połowa II tysiąclecia p.n.e.) aż po wczesne okresy epoki żelaza (VII-V w. p.n.e.) analizowany region nasycza się znaleziskami układającymi się w skupiska oddzielone od siebie pasami pustymi (Kurnatowska, Kurnatowski, 1991). Jedno z takich skupisk zaznaczyło się w północnej partii Jeziora Lednickiego i wokół powiązanych z nim jezior Linie i Bakorce.

Druga faza osadnicza zapisana w diagramach pyłkowych (ryc. 11, 12) stanowi najprawdopodobniej odzwierciedlenie osadnictwa wczesnobrązowego. Zamanifestowała się ona spadkiem zawartości dębu, brzozy oraz, w otoczeniu jeziora Linie, również leszczyny. Wzrosła natomiast krzywa NAP. W spektrach pyłkowych z tego okresu występują ziarna pyłku *Plantago lanceolata*, *P. major-media* i *Urtica*. Znacznie mniejsze wartości *Pteridium*, niż w poprzednim okresie osadniczym, sugerują, że w procesie odlesienia częstsze było wycinanie drzew niż wypalanie.

Ten okres zwiększonej aktywności gospodarczej człowieka znajduje również potwierdzenie w diagramie pyłkowym z KłECKA (ryc. 13). Występuje tu spadek krzywych sosny, brzozy oraz początkowo dębu, a także, po krótkim okresie wzrostu, leszczyny. Z roślin zielnych wzrastają udziały *Cerealia* oraz *Pteridium*.

W diagramie z osadów jeziora Kamionek ta faza antropopresji zaznaczyła się dość słabo. Po tym okresie na-

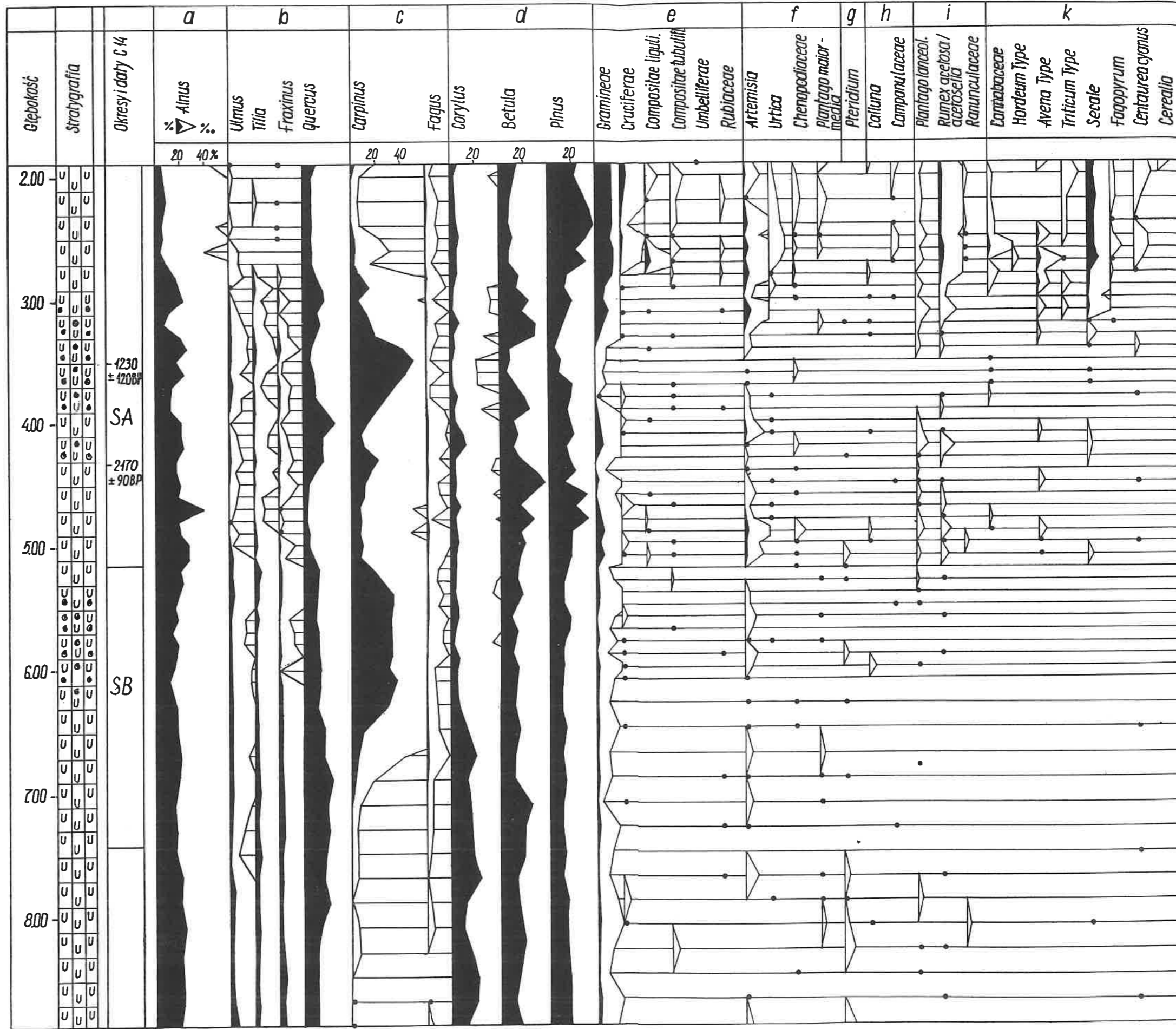
stała regeneracja lasu, skład którego różnił się jednak znacznie w porównaniu z wcześniejszymi drzewostanami, ze względu na pojawienie się buka i grabu. Ekspansja tego ostatniego gatunku na terenie Wielkopolski rozpoczęła się około 4000 lat temu, a pomiędzy latami 3500 – 3400 B.P. drzewo to uzyskało bezwzględną przewagę w składzie ówczesnych lasów okolic Lednicy (Tobolski 1991). *Carpinus* posiadał zdolność do zajmowania terenów opuszczonych pastwisk, co przyczyniło się do jego rozprzestrzenienia (Ralska-Jasiewiczowa 1964, Berglund 1969, Ralska-Jasiewiczowa 1982, 1983).

W porównaniu z innymi gatunkami drzew, późna ekspansja buka i grabu w holocenie jest przypisywana zarówno zmianie klimatu, jak i ingerencji człowieka (Regnell 1989). Przykładami czynników klimatycznych wpływającymi na ich rozmieszczenie są wiosenne przymrozki, letnie susze (Rackham 1980) oraz liczba dni w roku poniżej minimum termicznego (Hjelmqvist 1940). Działalność gospodarcza sprzyjająca rozprzestrzenieniu się buka to selektywne wypasanie bydła (Rackham 1980) oraz opuszczanie gruntów ornych i pastwisk (Berglund 1966, Iversen 1973, Aaby 1986). Aaby (1986) sugeruje, że ekspansja tego gatunku polegała na formowaniu fitocenozy w wyniku spadku antropopresji. Lokalne glebowe diagramy pyłkowe potwierdzają wytrzymałość niezaburzonych lasów lipowych na rozprzestrzenianie się buka, nawet w dzisiejszych czasach (Aaby 1983, Andersen 1984).

Kolejna, trzecia faza aktywności gospodarczej, którą wydzielono dla osadów z jezior Kamionek i Linie jest synchroniczna z trzecią fazą osadniczą wydzieloną w czasie 3100 do 2900 BP dla Jeziora Skrzetuszewskiego (Tobolski 1991). Chronologicznie okres ten mieści się w ramach epoki brązu oraz wiąże się z początkiem kultury łużyckiej (3250 BP — 2200 BP). System gospodarczy wykształcony przez ludność kultury łużyckiej był wielokierunkowy, zarówno jeśli chodzi o podstawowe działy gospodarki, jak i techniki stosowane w ich obrębie (Kurnatowski 1981). W uprawie roli stosowano prawdopodobnie intensywną uprawę ogrodową roślin strączkowych i warzyw, na niższych położonych obszarach blisko miejsc stałego zamieszkania, uprawę zbóż w systemie zarosłowo odłogowym na nieco wyższych terenach terasy nadzalewowej i w dolinach małych cieków, uprawę zbóż odłogowo-leśną na terenach peryferyjnych, co przyczyniło się do prześwietlenia lasów. Stosowano także kilka sposobów chowu zwierząt oraz gospodarkę przyswajalną (Klichowska 1984).

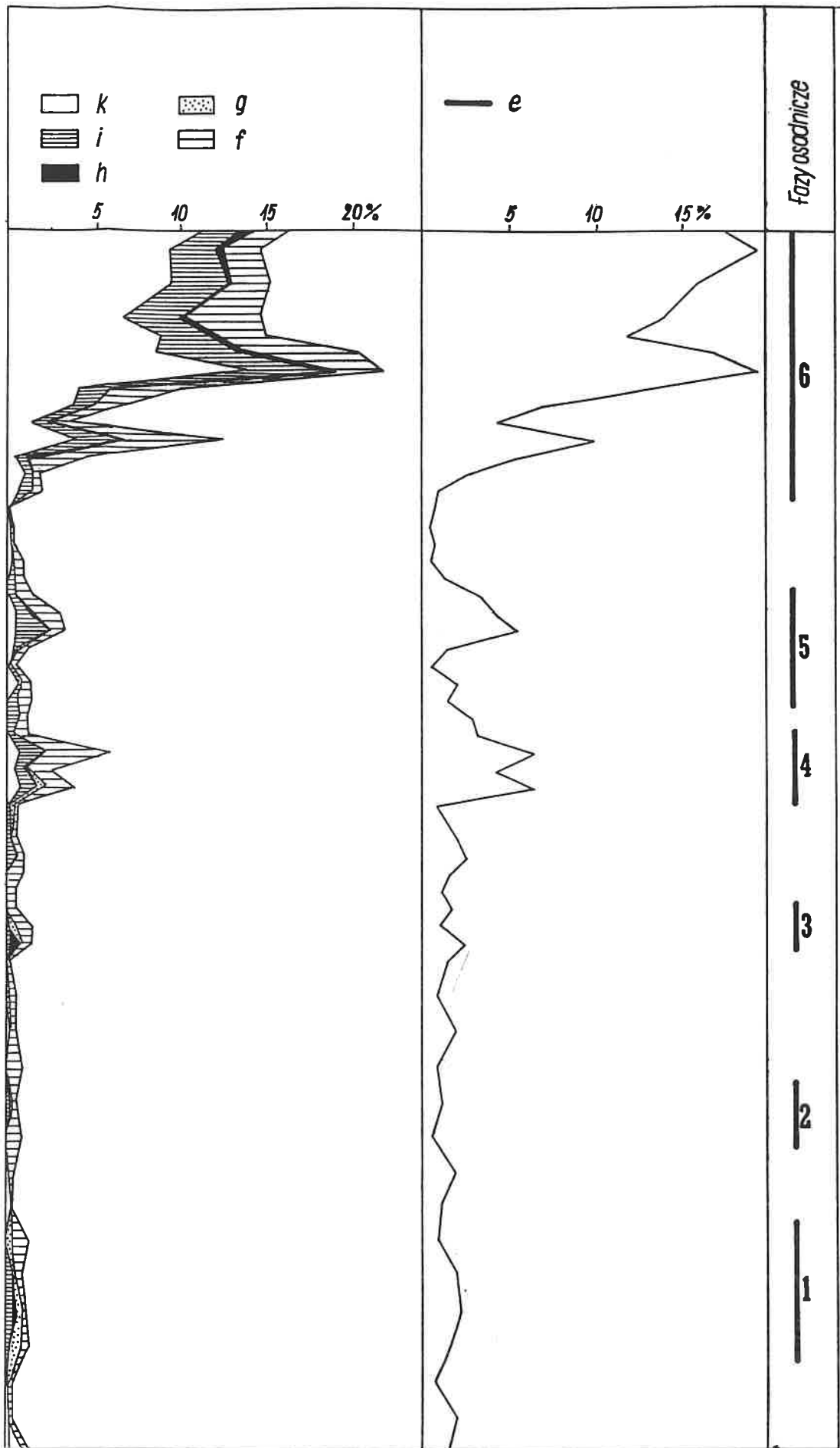
System gospodarczy ludności kultury łużyckiej stanowił udane połączenie starszych i nowszych elementów gospodarki żywnościowej w jeden spójny układ ekstensywnych i intensywnych technik eksploatacyjnych. Zaspakajał on potrzeby dawnej społeczności lokalnej i nie rujnował nadmiernie miejscowego środowiska, o czym świadczy długotrwałość zasiedlenia ówczesnych mikroregionów, stwierdzona na analizowanym obszarze (Kurnatowska, Kurnatowski 1991).

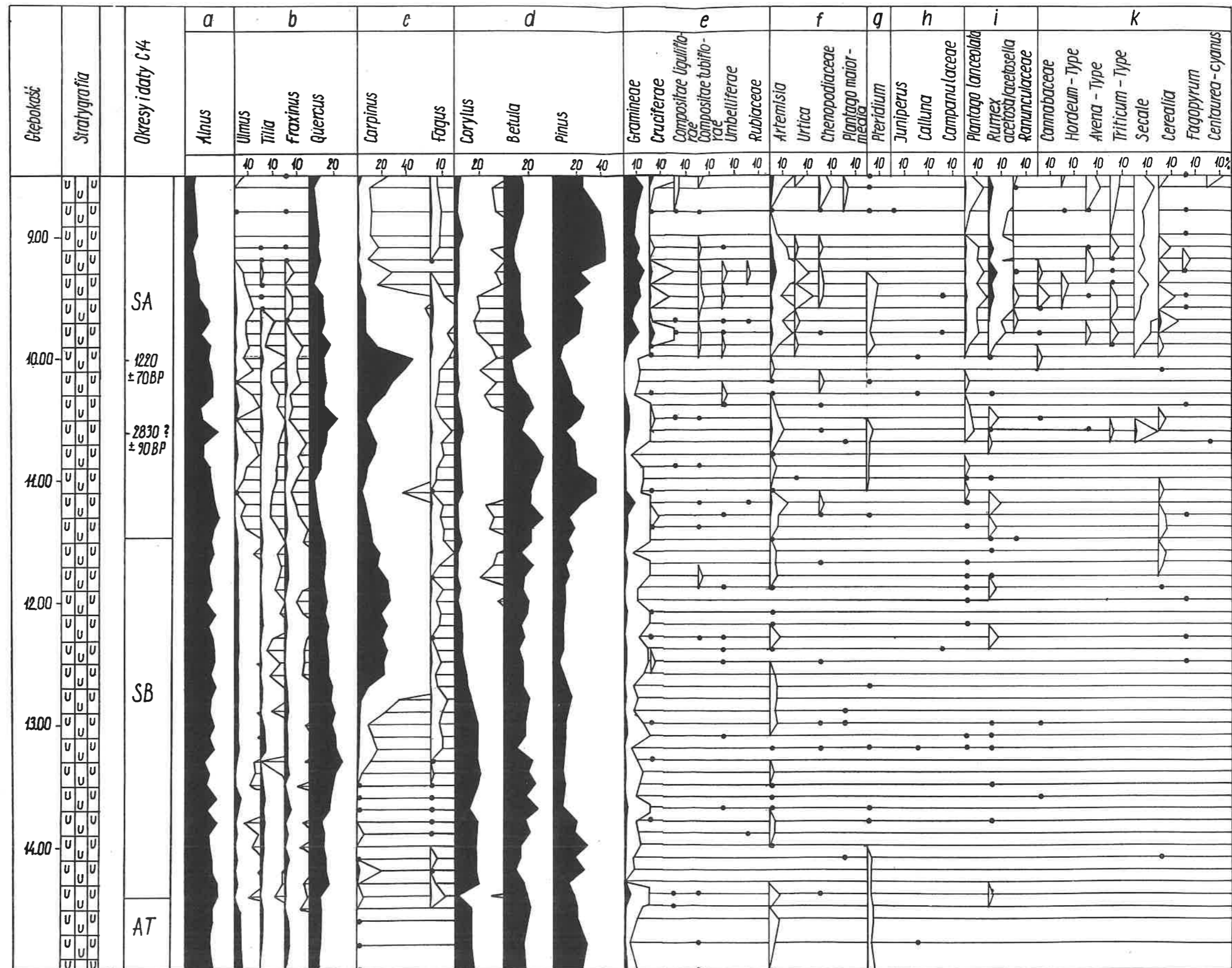
Ten okres ujawnił się w diagramach spadkiem krzy-



Ryc. 11. Jezioro Kamionek, rdzeń Ka/87. Diagram pyłkowy ukazujący gospodarczą działalność człowieka: a) drzewa związane z wilgotnymi glebami, b) drzewa tolerujące zacienienie, wysoce konkurencyjne, c) drzewa tolerujące zacienienie, imigrujące podczas późnego holocenu, d) słabo konkurujące i światłolubne drzewa, e) apofyty, f) rośliny ruderalne, g) rośliny wypasanych lasów, h) rośliny suchych pastwisk, i) rośliny świeżych łąk, j) rośliny terenów uprawnych

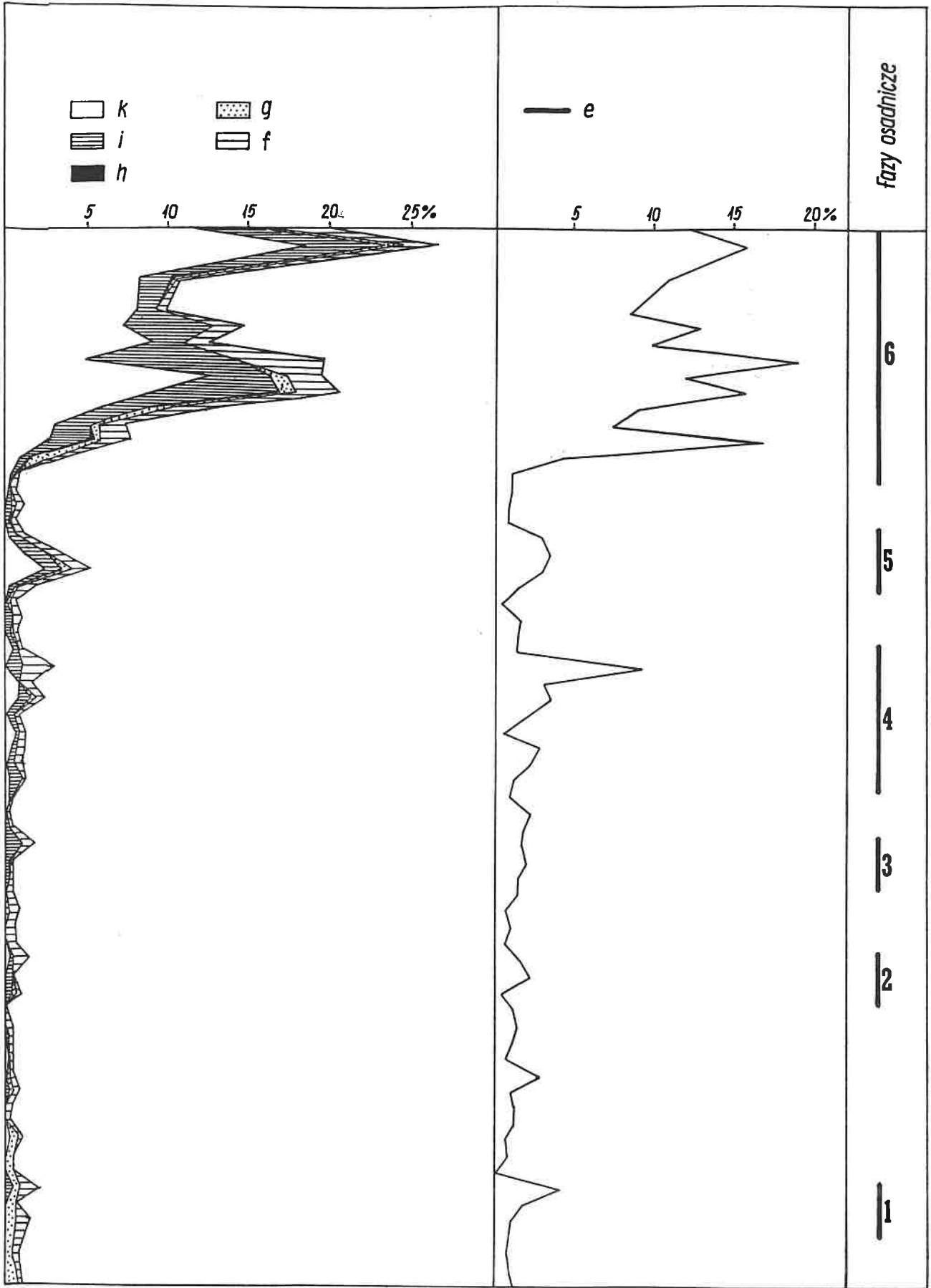
Fig. 11. Lake Kamionek, core Ka/87. Pollen diagram showing the human impact: a) trees on damp soils, b) shade-tolerant, high-competitive trees, c) shade-tolerant trees which have immigrated during late Holocene, d) low-competitive and light demanding trees, e) apophytes, f) plants of ruderal communities, g) plants of grazed woodlands, h) plants of dry pastures, i) plants of fresh meadows, j) plants of cultivated land

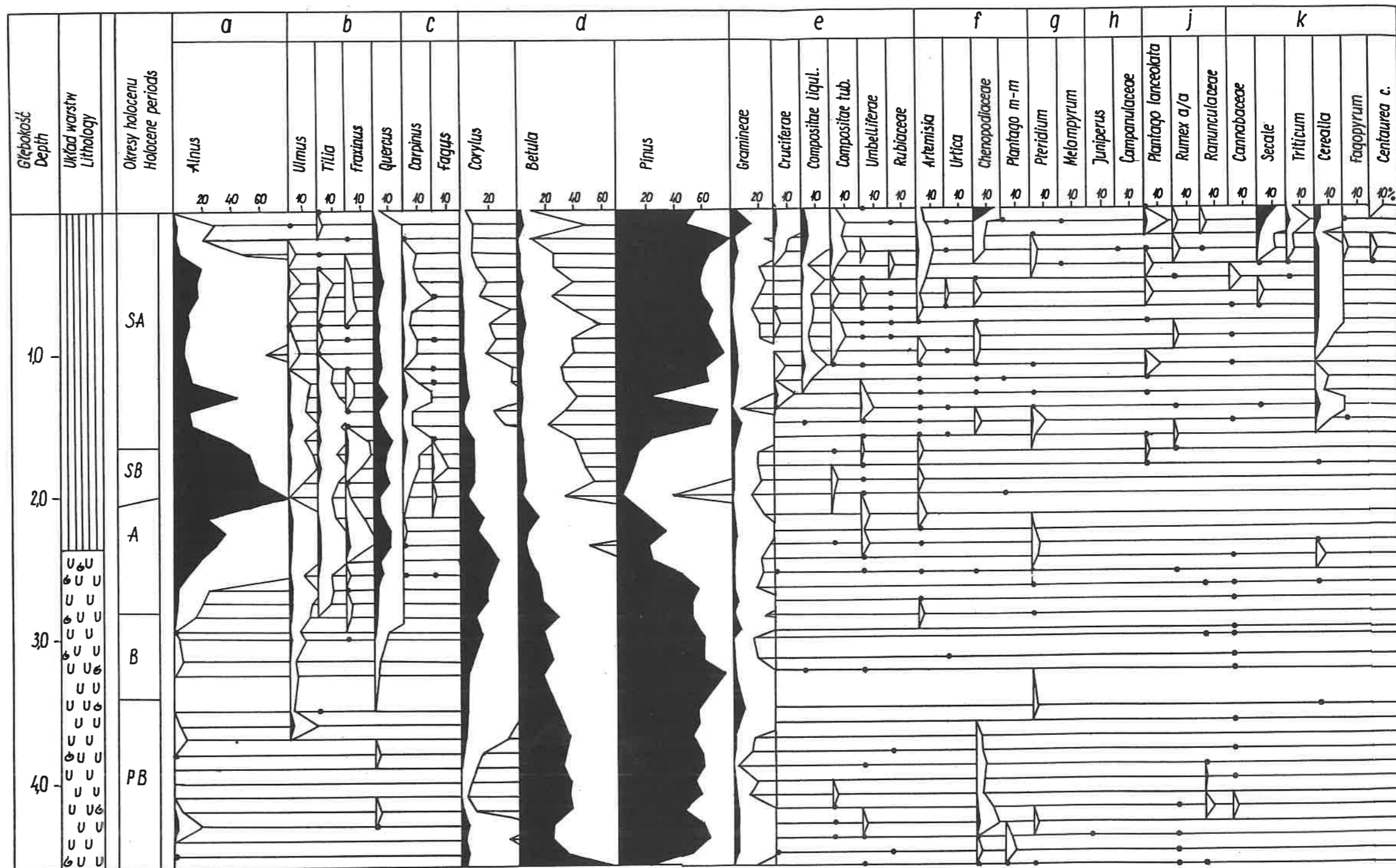




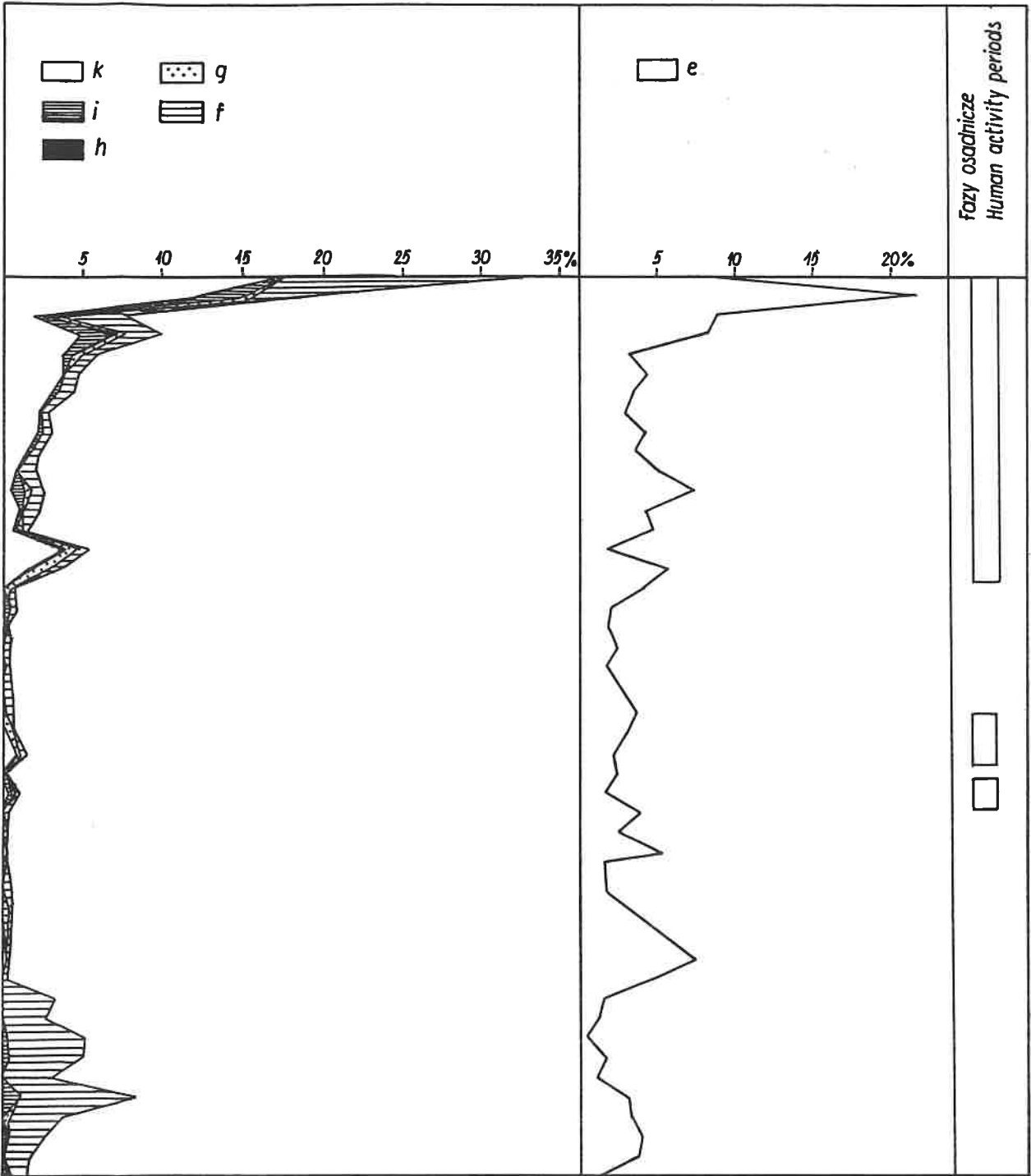
Ryc. 12. Jezioro Linie, rdzeń Lin/87. Diagram pyłkowy ukazujący gospodarczą działalność człowieka: a) drzewa związane z wilgotnymi glebami, b) drzewa tolerujące zacięcie, wysoce konkurencyjne, c) drzewa tolerujące zacięcie, imigrujące podczas późnego holocenu, d) słabo konkurujące i światłoządne drzewa, e) apofyty, f) rośliny ruderalne, g) rośliny wypasanych lasów, h) rośliny suchych pastwisk, i) rośliny świeżych łąk, j) rośliny terenów uprawnych

Fig. 12. Lake Linie, core Lin/87. Pollen diagram showing the human impact: a) trees on damp soils, b) shade-tolerant, high-competitive trees, c) shade-tolerant trees which have immigrated during late Holocene, d) low-competitive and light demanding trees, e) apophytes, f) plants of ruderal communities, g) plants of grazed woodlands, h) plants of dry pastures, i) plants of fresh meadows, j) plants of cultivated land





Ryc. 13. Kłeco, rdzeń K/90. Diagram pyłkowy ukazujący gospodarczą działalność człowieka: a) drzewa związane z wilgotnymi glebami, b) drzewa tolerujące zacienienie, wysoce konkurencyjne, c) drzewa tolerujące zacienienie, imigrujące podczas późnego holocenu, d) słabo konkurujące i światłożądne drzewa, e) apofyty, f) rośliny ruderalne, g) rośliny wypasanych lasów, h) rośliny suchych pastwisk, i) rośliny świeżych łąk, j) rośliny terenów uprawnych
 Fig. 13. Kłeco, core K/90. Pollen diagram showing the human impact: a) trees on damp soils, b) shade-tolerant, high-competitive trees, c) shade-tolerant trees which have immigrated during late Holocene, d) low-competitive and light demanding trees, e) apophytes, f) plants of ruderal communities, g) plants of grazed woodlands, h) plants of dry pastures, i) plants of fresh meadows, j) plants of cultivated land



wej *Quercetum mixtum*, leszczyny i grabu oraz niewielkim wzrostem sumy NAP z udziałem wskaźników osadnictwa. W zapisie palinologicznym rdzenia Lin/87 (ryc. 12) zanotowano występowanie ziarn pyłku *Fagopyrum*, *Plantago lanceolata* oraz wzrost *Rumex acetosa/acetosella*. Gryka dotychczas była najwcześniej notowana w osadach z okresu lateńskiego epoki żelaza (Ralska-Jasiewiczowa 1968). Wcześniejsze pojawienie się ziarn pyłku *Fagopyrum esculentum* może być rezultatem pomyłki z bardzo podobnymi sporomorfami dziko rosnącej *F. tataricum* (Gaillard, Berglund 1988). Zwiększenie udziału *Rumex acetosa/acetosella* jest dobrym wskaźnikiem obecności człowieka. Rdzeń Ka/87 ujawnił natomiast, oprócz pojedynczych sporomorf babki lancetowatej i szczawiu, podniesienie krzywej *Artemisia*. Jest to roślina ruderalna, a także był to chwast prymitywnie uprawianych zbóż (Behre 1981).

Kolejna czwarta faza osadnicza rysuje się w diagramach pyłkowych o wiele wyraźniej niż poprzednie. Ze względu na lukę sedymentacyjną nie odnotowano jej w rdzeniu K/90. Można synchronizować ją z czwartym okresem aktywności gospodarczej człowieka wydzielonym dla Jeziora Skrzetuszewskiego. Według dat radiowęglowych, wykonanych dla osadów z tego zbiornika, faza ta trwała od 2800 do 2600 B.P. (Tobolski 1991). Przypada to na schyłek epoki brązu. Zaznaczyła się wówczas znaczna ingerencja człowieka w ówczesną szatę leśną, co spowodowało gwałtowny spadek krzywej *Carpinus*. Spadkowi ziarn pyłku grabu towarzyszyło zmniejszenie udziału składników mieszanego lasu dębowego oraz wzrost zawartości procentowej sosny i brzozy. W tym czasie w obu omawianych diagramach nastąpił wyraźny wzrost *Gramineae* i *Artemisia*. Zwiększa się także udział innych wskaźników antropogenicznych, a mianowicie pokrzywy, babki lancetowatej, orlicy, szczawiu oraz zbóż. W rdzeniu Ka/87 zanotowano pierwsze ziarna pyłku *Secale* i *Avena*. Wszystko to wskazuje na zintensyfikowaną hodowlę oraz uprawę wypaleniskową, co potwierdza wzrost ilości węgielków drzewnych w osadach z jeziora Linie. Dla osadów jeziora Kamionek, na poziomie 5,30 m graniczącym z początkiem tej fazy osadniczej wykonana została analiza szczątków *Cladocera*. Skład gatunkowy wioślarek wskazuje, że w ówczesnym zbiorniku mogły bytować zarówno taksony preferujące warunki eutroficzne, jak i głębokowodne (o mniejszej trofii).

Jeszcze podczas trwania tej fazy nastąpiła regeneracja pokrywy leśnej, która szybko doprowadziła do odnowy lasu. Nastąpił interesujący etap sukcesji wtórnej. Uczestniczyły w niej najpierw sosna i brzoza, a po nich rozprzestrzenił się na powrót grab i dąb (Tobolski 1991).

Ponowny wzrost zasiedlenia analizowanego obszaru obserwujemy od początku późnego okresu przedrzymskiego (czyli od II wieku p.n.e.) i przez cały okres wpływów rzymskich (do około połowy I tys. n.e.). Osadnictwo skupia się wyraźnie wzdłuż dolin i rynien jeziornych, z rzadka wchodząc na teren wysoczyzny. Wykształciła się w tym czasie kultura przeworska, której punkty osad-

nicze koncentrowały się w terenach dolinnych. Można to wyjaśnić zmianami, a raczej pewną modyfikacją dawnego modelu gospodarczego (Kuratowski 1981). W uprawie ziemi zmniejszyła się wówczas rola gospodarki wypaleniskowej na wysoczyźnie w systemie leśno-odłogowym na rzecz bardziej ustabilizowanej uprawy teras nadzalewowych w systemie zaroślowo-odłogowym, który przy krótszych okresach odłogowania przechodził w system trawiasto-odłogowy. Prawdopodobnie w uprawie stosowano wówczas nieokute radła, w związku ze stwierdzoną w wielu regionach niżowych korelacją osadnictwa z mniej zwartymi glebami. W wyżywieniu ludności wzrosła rola zboż, choć nie należy zmniejszać znaczenia wciąż jeszcze istotnych upraw ogrodowych. Nastąpiło także wyraźne powiększenie wielkości hodowanych sztuk bydła, prawdopodobnie z powodu ograniczenia półwędrowniej hodowli zwierząt, na rzecz bardziej racjonalnej, stacjonarnej. Gospodarka hodowlana mogła w tym czasie zwiększyć swój udział w wyżywieniu ludności (Makiewicz 1977).

Na okres panowania kultury przeworskiej na omawianym terenie przypada piąta faza osadnicza, która trwała od 2400 do 2050 B.P. (Tobolski 1991). W diagramach z osadów pyłkowych jezior Kamionek i Linie w obrębie tej fazy nie odnotowano tak wysokiej sumy NAP, jak w przypadku jeziora Skrzetuszewskiego (Tobolski 1991), gdzie dochodzi ona do 30%. W omawianych diagramach suma NAP nie przekracza 10%. Odmienny był także przebieg tego etapu antropopresji w rejonie jezior Kamionek i Linie w porównaniu z Jeziorem Skrzetuszewskim. Zapis palinologiczny rdzenia Lin/87 (ryc. 12) ukazuje w tym czasie najpierw spadek a później wzrost krzywych brzozy, sosny i grabu. Natomiast *Fagus* i *Quercetum mixtum* zwiększają swój udział. W rdzeniu Ka/87 sytuacja ta wygląda podobnie, z tą różnicą, że krzywa grabu najpierw wykazuje tendencje wzrostowe, a dopiero później przejściowo spada (ryc. 11). Ten wzrost krzywych niektórych drzew można tłumaczyć faktem, że osadnictwo kultury przeworskiej koncentrowało się głównie w terenach dolinnych (Kurnatowski 1981), więc na obszarach wysoczyznowych mogła się rozwijać pokrywa leśna. W fazie tej zwiększyła się uprawa zbóż. W diagramie z jeziora Linie obok ziarn pyłku *Secale* występuje *Triticum*. Szacuje się, że w czasie panowania kultury przeworskiej w okolicy Jeziora Lednickiego odlesieniu uległo od 22% do 29% całej powierzchni regionu. A zatem w porównaniu z kulturą łużycką nastąpiło zwiększenie powierzchni odlesionych i ich koncentracji na obszarach zasiedlonych. Mimo, iż stopień przekształcenia środowiska przyrodniczego w mikroregionach osadniczych u schyłku starożytności mógł być już znaczny, to jednak zważywszy, że były one od siebie oddzielone pasami pozbawionymi zasiedlenia można sądzić, że region lednicki zachował w dużej mierze swój pierwotny charakter (Kurnatowska, Kurnatowski 1991).

Po wygaśnięciu piątej fazy zwiększonej aktywności gospodarczej człowieka nastąpił regres osadniczy i ludnościowy, związany z okresem wielkiej wędrówki ludów.

Zaczął się on w Wielkopolsce przy końcu IV w. n.e. i trwał przez cały wiek V. W tym czasie raz jeszcze nastąpiła odbudowa drzewostanów grabowych. Krzywe grabu w diagramach pyłkowych pochodzących z jezior Kamionek i Linie osiągnęły wówczas swoje bezwzględne maksima (ryc. 11,12). Udział grabu w fitocenozach otaczających te zbiorniki był większy niż na innych stanowiskach w rejonie Lednicy (Tobolski 1992). *Carpinus* szybko uległ jednak presji średniowiecznego osadnictwa, które na omawianym terenie zaczęło się formować w VI w., a wyraźniej uchwytne jest dopiero od VII w. n.e. (Kurnatowska, Kurnatowski 1991). Nowy system gospodarzy preferował łatwiejsze sposoby eksploatacji środowiska, przede wszystkim przemienno-ugorową uprawę zbóż ozimych i jarych na szybko rozrastających się przestrzeniach pól ornych (Kurnatowski 1981). Sprzężajna obróbka roli i dominacja uprawy zbóż, roślin wówczas mniej plennych, lecz znoszących najlepiej brak pielęgnacji pomiędzy zasiewem a zbiorem, pozwoliły zwiększyć powierzchnię uprawianych pól. Dzięki czemu, mimo niższych plonów nastąpił przynajmniej dwukrotny wzrost zbiorów w przeliczeniu na producenta (Łowmiański 1967). W strefie niżowej w ciągu wczesnego średniowiecza wzrasta znaczenie hodowli świń, która wymagała najmniej pielęgnacji. Inne kierunki gospodarki żywnościowej w porównaniu ze starożytnością schodzą wyraźnie na dalszy plan. W aspekcie ekonomicznym i demograficznym był to dla całej Europy środkowej, w tym i dla ziem polskich, przełom najdonioślejszy od czasów wprowadzenia znajomości uprawy roli.

Uzyskiwane nadwyżki żywności, zwolnienie, początkowo jeszcze w niewielkim stopniu, części ludności do zajęć pozarolniczych, stały się podstawą dalszego rozwoju gospodarczo-społecznego i szybszego wzrostu zaludnienia. Te pozytywne skutki wczesno-średniowiecznego przełomu gospodarczego spowodowały jednak wzmożone niszczenie eksploatowanego jednostronnie środowiska przyrodniczego (Kurnatowska, Kurnatowski 1991).

Szósta faza osadnicza charakteryzuje się odlesieniem terenu wiodocznym w diagramach (Ka/87, Lin/87, K/90) (ryc. 11,12,13), jako spadek *Carpinus*, *Fraxinus*, *Ulmus* i *Tilia*. Wzrósł natomiast znacznie udział sosny, a początkowo także i brzozy. W diagramach koncentracji sporomorf (ryc. 3, 5, 7) *Pinus* notuje raczej niskie wartości w tym czasie. Wysoki udział procentowy sosny, przy niskich wartościach frekwencji absolutnej, może w rzeczywistości oznaczać nadal bardzo mały udział tego drzewa w krajobrazie Wysoczyzny Gnieźnieńskiej. Tak duży wzrost udziału procentowego mógł być w głównej mierze wynikiem spadku wszystkich pozostałych składników AP, stawiając w dogodniejszej pozycji ziarna pyłku sosny lepiej przystosowane do przenoszenia. Podobną sytuację można zauważyć w innych diagramach z tego terenu (Filbrandt, Makohonienko 1991, Litt, Tobolski 1991, Makohonienko 1991). Wraz ze spadkiem krzywych drzew nastąpił wzrost udziału roślin zielnych. Od początku tej fazy zauważalny jest znaczny wzrost *Gramineae*, *Artemisia*, *Plantago lanceolata*, *Rumex acetosella*

oraz zbóż. Zwiększenie się udziału *Pteridium* (w rdzeniu Lin/87) oraz szczawiu i babki lancetowatej wskazuje na zwiększenie areалу pastwisk i łąk. Nieco później podnoszą się krzywe *Cruciferae*, *Compositae* i *Rubiaceae*, które wraz z *Gramineae* tworzą grupę apofytów (Behre 1981). Wzrósł też udział roślin ruderalnych — *Urtica*, *Chenopodiaceae*, *Plantago major-media*. Obecność procentowej krzywej *Secale* oraz podniesienie się zawartości *Triticum* i innych zbóż, jak również obecność *Centaurea cyanus* są wskaźnikami intensywnej uprawy zbóż w bezpośrednim sąsiedztwie stanowisk badań. Charakter gospodarczej aktywności człowieka w tym okresie nie był jednorodny. Nie była też jednakowa podczas tej fazy (trwającej do dnia dziesiątego) intensywność procesu osadniczego. W tym okresie w omawianych diagramach (ryc. 11, 12) można wydzielić kilka podfaz ilustrujących zmienne natężenie aktywności gospodarczej. Ze względu na zróżnicowany przebieg krzywych wskaźników osadnictwa na badanych stanowiskach, zaznaczono tylko odpowiednio etapy (a, b, c) zwiększonej antropopresji. Pierwszy etap (a) można prawdopodobnie wiązać z powstaniem w początkach X w. na Ostrowie Lednickim pierwszego grodu (Łastowiecki 1989). Po połowie X w. Mieszko I przebudował gród na wyspie na jeden z ważniejszych ośrodków grodowych usytuowanych w centrum państwa piastowskiego (Kurnatowska 1987). Z tego powodu następuje skokowy wzrost zasiedlenia na omawianym terenie (Kurnatowska, Kurnatowski 1991). Porównanie diagramów pyłkowych z jezior Kamionek i Linie z innymi obrazami palinologicznymi okolic Lednicy pod kątem udziału w nich składników zielnych (Tobolski 1992) wskazuje na mniejszy stopień odlesienia na północnych obrzeżach jeziora Lednickiego. Sugeruje to, że w czasach pierwszych Piastów zasiedlenie Wysoczyzny Gnieźnieńskiej nie było równomierne. Potwierdza to również mapa ilustrująca rozmieszczenie stanowisk archeologicznych (Dzięciołowski 1991). W rejonie Lednicy odkryto pozostałości 33 osad, w których przeciętnie zamieszkiwało po 40 osób, czyli łącznie około 1320 mieszkańców (Kurnatowska, Kurnatowski 1991). Przyjmując obliczenia Łowmiańskiego (1967), z których wynika, że na głowę mieszkańca przypadało co najmniej 6 ha powierzchni odlesionej, czyli łącznie ponad 79 km², czyli 63% całej powierzchni omawianego regionu.

W końcu lat 30-tych XI w. nastąpił kryzys wewnętrzny państwa pierwszych Piastów. Miała też wtedy miejsce niszcząca wyprawa księcia czeskiego Brzetysława I w głąb Wielkopolski (Łastowiecki 1989). W obrazie zasiedlenia okolic Lednicy nie obserwujemy tak wyraźnego załamania wskaźników osadnictwa, jak w południowej Wielkopolsce. W diagramie z jeziora Kamionek (ryc. 11) zaznaczył się jednak wyraźny spadek krzywej wskaźników antropopresji, który można prawdopodobnie korelować z powyższymi faktami. Występuje on na głębokości 2,80 m. Dla tego poziomu wykonana została analiza szczątków *Cladocera*. Skład gatunkowy i frekwencja fauny wioślarek sugerują, że może to być okres po

wzmocnionym okresie eutrofizacji zbiornika — okres wycofywania się osadników.

Wiek pełnego średniowiecza (XIII – XV w.) przynosi pewne charakterystyczne przemiany w rozmieszczeniu punktów osadniczych na badanym terenie. Nastąpiło rozrzedzenie stanowisk na zachodnim brzegu Jeziora Lednickiego. Można sądzić, że ich istnienie było związane bezpośrednio z potrzebami grodu na wyspie, zatem w czasach zmniejszenia się roli a następnie zaniku znaczenia tego ośrodka, osady ulokowane zapewne w niezbyt sprzyjających warunkach środowiskowych zanikają. Stwierdza się natomiast wyraźną koncentrację znalezisk różnego typu w rejonie istniejących do dziś wsi. Większość z nich ma udokumentowaną metrykę średniowieczną (Kurnatowska, Kurnatowski 1991).

11. Podsumowanie

1. Historię roślinności północnej części Lednickiego Parku Krajobrazowego odtworzono na podstawie analizy pyłkowej osadów z trzech stanowisk — z jezior Kamionek i Linie usytuowanych na terenie Parku oraz z torfowiska w Kłęcku, leżącego poza jego granicą.

2. Analizowane osady są pochodzenia holocenijskiego.

Rdzenie z jezior Kamionek (Ka/87) i Linie (Lin/87) stanowią gytie węglanową. Trzeci rdzeń, z Kłęcka (K/90) w spągowej części zawiera również gytie węglanową, natomiast w jego stropie zalega torf turzycowy.

3. Diagramy pyłkowe rdzeni Ka/87 i Lin/87 charakteryzuje zbliżony przebieg wszystkich krzywych procentowych. Diagramy podzielono na osiem lokalnych poziomów pyłkowych, synchronicznych z jednostkami biostratygraficznymi wydzielonymi dla Lednickiego Parku Krajobrazowego. Większość granic wydzielonych poziomów pyłkowych potwierdzona została przez analizę numeryczną.

4. Diagram pyłkowy rdzenia K/90 różni się od obrazów palinologicznych rdzeni Ka/87 i Lin/87. Stanowi on zapis lokalnej historii roślinności torfowiska w Kłęcku, która jest niekompletna z powodu luk sedymentacyjnych w osadach.

5. W okresie preborealnym na omawianym terenie występowały zwarte lasy sosnowo-brzozowe z domieszką wiązu i leszczyny. Na początku okresu borealnego panowały nadal lasy sosnowo-brzozowe i sosnowe, następnie bory mieszane tworzone przez *Quercus*, *Ulmus*, *Tilia* i *Pinus*. W okresie atlantyckim bory sosnowe i mieszane zostały wyparte przez drzewostany liściaste typu *Quercetum mixtum*. Na początku subborealna na omawianym terenie nadal dominowały lasy liściaste. Około 4000 lat temu rozpoczęła się ekspansja grabu na obszarze Wielkopolski, a pomiędzy latami 3500 – 3400 BP *Carpinus* zdominował ówczesne drzewostany. Pierwotne lasy grabowe charakteryzowały się dużą zdolnością regeneracyjną, wyrazem czego była dwukrotna odbudowa drzewostanów po fazach antropogenicznego odlesienia.

Lasy te odgrywały stosunkowo dużą rolę jeszcze w pierwszej połowie okresu subatlantyckiego. Około połowy tego okresu nastąpiło znaczne odlesienie omawianego terenu, utrzymujące się do dnia dzisiejszego.

6. Osady z Kłęcka (rdzeń K/90) zawierają zapis lokalnej historii roślinności torfowiska w Kłęcku w holocenie. Okres preborealny rozpoczyna się od kulminacji brzozy. Następnie fitocenozy zostały zdominowane przez sosnę. W prześwietleniach leśnych rozwijały się zbiorowiska łąkowe z *Filipendula*. W okresie borealnym nadal dominowały lasy sosnowo-brzozowe, ale leszczyna oraz dąb szybko zwiększały swoje udziały. W atlantyku zaczął dominować mieszany las dębowy. Nastąpiła też ekspansja olszy. W tym czasie nastąpiło zładowacenie zbiornika i powstanie torfowiska.

7. W procesie wpływu człowieka na środowisko można wyróżnić następujące etapy:

1. Etap gospodarki przyswajalnej, prowadzonej przez zbieracko-łowiecką ludność mezolitu i wczesnego neolitu. Nie został dotychczas wyróżniony w znaleziskach analizowanego regionu (Kurnatowska, Kurnatowski 1991). Gospodarka przyswajalna z uwagi na niski stan zaludnienia i stosowane techniki eksploatacyjne w minimalnym stopniu przyczyniała się do przekształcania środowiska. W związku z tym ten etap osadnictwa nie znajduje też wyraźnego odzwierciedlenia w omawianych diagramach pyłkowych.

2. Etap gospodarki mieszanej, przyswajalno-produkcyjnej, zaczynający się zapewne w końcu V tysiąclecia p.n.e. i trwający do początków II tysiąclecia p.n.e., obejmujący okres neolitu i wczesnego brązu. Gospodarka ta charakteryzowała się dominacją tradycyjnych technik eksploatacji, uzupełnianych uprawą ziemi i hodowlą. Rolnictwo w dość znacznym stopniu niszczyło środowisko, lecz z powodu niskiego stanu zaludnienia zasięg tych zniszczeń był stosunkowo niewielki, obejmował do 8% odlesienia (Kurnatowska, Kurnatowski 1991). Ten etap wpływu człowieka został zapisany w obrazach palinologicznych wszystkich omawianych stanowisk (Kamionek, Linie, Kłęcko) w postaci I i II fazy osadniczej.

3. Etap wielokierunkowej gospodarki żywnościowej epoki brązu i żelaza, zaczynający się w 2 połowie II tysiąclecia p.n.e. Odzwierciedleniem jego jest III, IV i V faza osadnicza w diagramach Kamionek i Linie. W rdzeniu K/90 brak jest tych faz, ze względu na luki sedymentacyjne występujące w osadach. III i IV faza antropresji odpowiada osadnictwu kultury łużyckiej. Stopień odlesienia w tym czasie można oceniać maksymalnie na 16% do 19% (Kurnatowska, Kurnatowski 1991). V faza jest zapisem palinologicznym działalności ludności kultury przeworskiej. Odlesienie terenu wynosiło wówczas 22%-29%. Obszary odlesione nie miały charakteru ciągłego, była to suma niewielkich polan w prześwietlonym lesie (Kurnatowska, Kurnatowski 1991).

4. Etap gospodarki rolnej z dominacją upraw zbożowych z wykorzystaniem sprzężajnej obróbki pól, zapoczątkowany we wczesnym średniowieczu i trwający do

dnia dzisiejszego. Zapisał się on w omawianych diagramach jako VI faza osadnicza. W połowie XI w. odlesienie mogło już obejmować 63% całej powierzchni regionu (Kurnatowska, Kurnatowski 1991).

Literatura

- Aaby B. 1983. Forest development, soil genesis and human activity illustrated by pollen and hypha analysis of two neighbouring podzols in Draved Forest, Denmark. *Denmarks Geologiske Undersogelse. II. Raekke. Nr 114.*
- Aaby B. 1986. Trees as anthropogenic indicators in regional pollen diagrams from eastern Denmark. *Anthropogenic indicators in pollen diagrams.* (Ed. K.-E. Behre). Balkema, Rotterdam, Berlin: 73 – 94.
- Andersen S. T. 1970. The relative pollen productivity and pollen representation of North European trees and correlation factors for tree pollen spectra determined by surface pollen analysis from forests. *Denmarks Geologiske Undersogelse. II Raekke. Nr 96.*
- Andersen S. T. 1984. Forests at Lóvenholm, Djursland, Denmark, at present and in the past. *Det Kongelige Danske Videnskabskabernes Selskab. Biologiske skrifter: 24: 1.*
- Bałaga K. 1990. The development of Lake Łukcze and changes in the plant cover of the south-western part of the Łęczna-Włodawa Lake District in the last 13000 years. *Acta Palaeobot., Vol. 30, Nr 1,2: 77 – 147.*
- Bartkowski T. 1986. Budowa geologiczna. W: *Województwo poznańskie. Zagadnienia geograficzne i społeczno-gospodarcze.* Red. Domański. PWN. Warszawa-Poznań: 49 – 72.
- Behre K. E. 1981. The interpretation of anthropogenic indicators in pollen diagrams. *Pollen et Spores. Vol. XXIII, 2.*
- Berglund B. E. 1966. Late-Quaternary Vegetation in Eastern Blekinge, South-Eastern Sweden. *Botanika Notiser, vol. 12, sup. 1, Stockholm-Göteborg-Uppsala.*
- Berglund B. E. 1969. Vegetation and human influence in South Scandinavia during Prehistoric time. Impact of man on the Scandinavian landscape during the Late Post-Glacial. (Ed. B.E. Berglund). *Oikos Supplementum 12: 9 – 28.*
- Berglund B. E. 1986. The cultural landscape in a longterm perspective. Methods and theories behind the research on land use and landscape dynamics. *Nordic Late Quaternary Biology and Ecology.* Ed.- Königsson, *Striae 24 :79 – 87.*
- Berglund B. E., Persson Th., Emanuelsson U., Persson S. 1986. Pollen/vegetation relationships in grazed and moved plant communities of South Sweden. *Anthropogenic Indicators in Pollen Diagrams* (Ed. K.-E. Behre). Balkema, Rotterdam, Berlin: 37 – 51.
- Berglund B. E., Ralska-Jasiewiczowa M. 1986. Pollen analysis and pollen diagrams. *Handbook of Holocene Palaeoecology and Palaeohydrology.* Ed.- Berglund. John Wiley and Sons Ltd.: 455 – 484.
- Berglund B. E. 1988. The Cultural Landscape during 6000 years in South Sweden — An Interdisciplinary Project. The cultural landscape — past, present and future. (Eds. H.H. Birks, H.J.B. Birks, P.E. Kaland, D. Moe). Cambridge Univ. Press. Cambridge, New York: 241 – 254.
- Birks H. J. B., Gordon A. D. 1985. Numerical methods in Quaternary Pollen analysis. Academic press. London.
- Birks H. J. B., Line J. M., Persson T. 1988 Quantative estimation of human impact on cultural landscape development. The cultural landscape — past, present and future. (Eds. H.H. Birks, H.J.B. Birks, P.E. Kaland, D. Moe). Cambridge Univ. Press. Cambridge, New York.
- Browicz K. (Ed.) 1976. Atlas rozmieszczenia drzew i krzewów w Polsce. (Atlas of distribution of trees and shrubs in Poland). PWN Warszawa — Poznań.
- Craig H. 1961. Standard for reporting concentrations of D and ¹⁸O in natural waters. *Science, 133: 1833 – 1834.*
- Digerfeldt G. 1972. The Post-Glacial development of Lake Trummen. Regional vegetation history, water level changes and palaeolimnology. *Folia Limn. Scand., 16.*
- Drzymała S., Mocek A. 1989. Pokrywa glebowa po wschodniej stronie Jeziora Lednickiego. The soil cover on the east part of the Lednica Lake. *Studia Lednickie 1. Lednica — Poznań: 233 – 238.* Dzieciotowski E. 1991. Rozmieszczenie stanowisk archeologicznych w Lednickim Parku Krajobrazowym. Wstęp do Paleo-ekologii Lednickiego Parku Krajobrazowego. (Red. K. Tobolski) UAM Poznań: 35 – 43.
- Erdtman G. 1952. Pollen morphology and plant taxonomy. (An introduction to Palynology I). *Almqvist and Wiksell. Stockholm.*
- Erdtman G. 1954. An introduction to pollen analysis. *Almqvist and Wiksell. Stockholm.*
- Erdtman G. 1957. Pollen and spore morphology. Plant taxonomy. (An introduction to Palynology II). *Almqvist and Wiksell. Stockholm.*
- Faegri K., Iversen J. 1978. Podręcznik analizy pyłkowej. Wydawnictwa Geologiczne. Warszawa.
- Filbrandt A. 1991. Badania palinologiczne osadów limnicznych jeziora Kamionek. W: *Wstęp do paleoekologii Lednickiego Parku Krajobrazowego.* (Red. Tobolski) UAM Poznań: 81 – 87.
- Filbrandt A., Makohonienko M. 1991. Wstępna informacja o przemianach szaty roślinnej w okolicach Gniezna we wczesnym średniowieczu. Wstęp do Paleoekologii Lednickiego Parku Krajobrazowego. (Red. K. Tobolski) UAM Poznań: 151 – 157.
- Gaillard M.-J., Berglund B. E. 1988. Land-use. History during the last 2700 years in the area of Bjäresjö, Southern Sweden. *The Cultural Landscape-Past, Present and Future.* (Eds. H.H. Birks, H.J.B. Birks, P.E. Kaland, D. Moe) Cambridge Univ. Press. Cambridge, New York: 409 – 428.
- Godowska M., Kozłowski J.K., Starkel L., Wasylikowa K. 1987. Neolithic settlement at Pleszów and changes in the natural environment in the Vistula Valley. *Osadnictwo neolityczne w Pleszowie i zmiany środowiska przyrodniczego w dolinie Wisły. Przegląd Archeol. Vol. 34: 133 – 159.*
- Göransson H. 1986. Man and the Forest of Nemoral Broad-Leafed Trees During the Stone Age. *Nordic Late Quaternary, Biology and Ecology* (Ed. L.-K. Königsson). *Striae, Vol. 24, Uppsala: 143 – 152.*
- Greenacre M. J. 1984. Theory and Application of correspondence analysis. Academic Press, London.
- Groenman — van Waateringe W. 1978. The impact of neolithic man on the landscape in the Netherlands. *CBA Research Report. No 21: 135 – 146.*
- Groenman — van Waateringe W. 1983. The Early Agricultural utilization of the Irish landscape: the last word on the elm decline ? *Landscape Archaeology in Ireland* (Eds. T. Reeves-Smyth, F. Hamond). *BAR British Series 116: 217 – 231.*
- Heitz-Weniger von A. 1976. Zum des mittelholozynem Ulmenabfalls in Gebiet des Zürischsees (Schweiz). *Baukinia, 5/4: 215 – 229.*
- Hjelmqvist H. 1940. Studien über die Abhängigkeit der Baumgrenzen von den Temperaturverhältnissen unter besonderer Berücksichtigung der Buche und ihrer Klimarassen. *Akademische Abhandlung. Lund.*
- Hjelmroos S. M. 1981. Holocene development of Lake Wielkie Gacno area, north-western Poland. *LUNDBS (NBGK-1010) Lund.*
- Huntley B., Birks H.J.B. 1983. An atlas of past and present pollen maps for Europe: 0 -13000 years ago. Cambridge University Press. Cambridge.
- Iversen J. 1941. Land occupation in Denmark's Stone Age. *Dan. Geol. Under., II, 66: 1 – 68.*

- Iversen J. 1949. The influence of Prehistoric Man on Vegetation. Dan. Geol. Under., IV Raekke, 3,6: 6 – 25.
- Iversen J. 1960. Problems of the Early Post-Glacial Forest Development in Denmark. Dan. Geol. Under. 4(3): 1 – 32.
- Iversen J. 1973. The Development of Denmark's Nature since the Last Glacial. Geological Survey of Denmark. V series, No 7-C. København: 1 – 126.
- Jańczyk-Kopikowa Z. 1987. Uwagi na temat palinostratygrafii Czwartorzędu. Kwartalnik Geologiczny V, 31. Wyd. Geologiczne, Warszawa: 155 – 163.
- Jankowska B. 1980. Szata roślinna okolic Gopła w późnym glacie i holocenie oraz wpływ osadnictwa na jej rozwój w świetle badań paleobotanicznych. Przegląd Archeologiczny 27: 5 – 41.
- Jorgensen S. 1963. Early Postglacial in Aamosen. Dan. Geol. Under., II, 37: 1 – 79.
- Klichowska M. 1984. Struktury uprawne w epoce brązu i we wczesnej epoce żelaza na ziemiach polskich w świetle badań archeologicznych. Archeologia Polski 29: 69 – 109.
- Kondracki J. 1980. Geografia fizyczna Polski. PWN, Warszawa.
- Kornaś J. 1977. Zespoły synantropijne. Szata roślinna Polski. (Red. W. Szafer, K. Zarzycki), PWN, Warszawa, t. 1: 442 – 465.
- Kozarski S. 1962. Recesja ostatniego lądolodu z północnej części Wysoczyzny Gnieźnieńskiej a kształtowanie się pradoliny Noteci — Warty. TPN Pr KG-G, II/3, Poznań.
- Kozarski S. 1963. O późnoglacialnym zaniku martwego lodu w Wielkopolsce zachodniej. Bad. Fizj. n. Polską Zach. 11, Poznań.
- Kozarski S. 1978. Lithologie und Genese der Endmoränen in Genese der skandinavischen Vereisungen. Schriftenreihe Geol. Wiss. 9, Berlin.
- Krotoska T. 1966. Lasy dębowo-grabowe Wielkopolski. PTPN, Prace Kom. Biol., Poznań.
- Krygowski B. 1952. Zagadnienia czwartorzędu i podłoża środkowej części Niziny Wielkopolskiej. Z badań czwartorzędu w Polsce, t. 2.
- Krygowski B. 1961. Geografia fizyczna Niziny Wielkopolskiej. cz. I. Geomorfologia, PTPN, Poznań.
- Kurnatowska Z., Kurnatowski S. 1991. Zasiadlenie regionu Lednicy w pradziejach i średniowieczu w świetle dotychczasowych badań. Wstęp do Paleoeologii Lednickiego Parku krajobrazowego. (Red. K. Tobolski), UAM Poznań: 35 – 42.
- Kurnatowska Z. 1987. Gród na Ostrowie Lednickim na tle sieci grodowej państwa pierwszych Piastów. Gniezno. Studia i Materiały Historyczne 2: 263 – 275.
- Kurnatowski S. 1981. Przemiany gospodarki żywnościowej Słowian połabskich. Słowińszczyzna połabska między Niemcami a Polską. Poznań.
- Litt T., Tobolski K. 1991. Materiały do postglacialnej historii roślinności okolic Lednicy. Część I. Badania palinologiczne osadów Jeziora Lednickiego — rdzeń V/86. Wstęp do Paleoeologii Lednickiego Parku Krajobrazowego UAM Poznań: 57 – 62.
- Łastowiecki M. 1989. Stratygrafia i chronologia Ostrowa Lednickiego. Studia Lednickie 1. Lednica-Poznań: 17 – 70.
- Łowmiański H. 1967. Początki Polski 3. Warszawa: 291 – 310.
- Łyczewska J. 1958. Stratygrafia paleogenu i neogenu Polski północnej. Kwartalnik geologiczny t. VIII z. 1.
- Makiewicz T. 1977. Gospodarka hodowlana w kulturze przeworskiej na Kujawach. Archeologia Polski 22: 111 – 135.
- Makohonienko M. 1991. Materiały do postglacialnej historii roślinności okolic Lednicy. Część II. Badania palinologiczne osadów Jeziora Lednickiego — rdzeń I/86 i Wal/87. Wstęp do Paleoeologii Lednickiego Parku Krajobrazowego (Red. K. Tobolski) UAM Poznań: 63 – 70.
- Makohonienko M., Walanus A. 1991. Analizy numeryczne wyników badań palinologicznych osadów Jeziora Lednickiego. Wstęp do Paleologii Lednickiego Parku Krajobrazowego (Red. K. Tobolski) UAM Poznań: 71 – 81.
- Marek S. 1965. Biologia i stratygrafia torfowisk olszynowych w Polsce. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., 57: 5 – 303.
- Mc Crea J. M. 1950. On the isotopic chemistry of carbonates and a palaeotemperature scale. J Chem. Physics. 18: 849 – 857.
- Milecka K. 1991. Analiza pyłkowa osadów jeziornych w Gieczu — stan badań. Wstęp do Paleoeologii Lednickiego Parku Krajobrazowego (Red. K. Tobolski) UAM Poznań: 147 – 151.
- Miotk G. 1986. Badania palinologiczne osadów z północnego brzoza Jeziora Godziszewskiego koło Tczewa. Bad. Fizjogr. nad Polską Zach. 36, A, Geografia Fizyczna: 123 – 136.
- Obmiński Z. 1970. Zarys ekologii. Białobok S. (ed.) Sosna zwyczajna — *Pinus silvestris* L. Nasze drzewa leśne, Vol. 1, PWN, Warszawa-Poznań.
- Ołtuszewski W. 1948. Połodowcowa historia lasów południowo-zachodniej Wielkopolski w świetle analizy pyłkowej. PTPN, P. Kom. Mat.-Przyr., seria B, t. X, z. 7: 315 – 363.
- Piwocki M. 1975. Trzeciorząd okolic Rawicza i jego węgloność. Biuletyn Instytutu Geologii nr 284.
- Požaryski W. 1964. Zarys tektoniki paleozoiku i mezozoiku Niżu Polskiego. Kwartalnik Geologiczny t. VIII, z. 11.
- Prentice I. C. 1980. Multidimensional scaling as a research tool in Quaternary Palynology: a review of theory and methods. Review of Paleobotany and Palynology, 31: 71 – 104.
- Rackham O. 1980. Ancient woodland: its history vegetation and uses in England. Edward Arnold. London.
- Ralska-Jasiewiczowa M. 1964. Correlation between the Holocene History of the *Carpinus betulus* and Prehistoric Settlement in North Poland. Acta Soc. Bot. Pol., 33, 2: 461 – 468.
- Ralska-Jasiewiczowa M. 1968. Ślady osadnictwa prehistorycznego w diagramach pyłkowych z obszaru Polski. Folia Quatern. 29. Kraków. PWN, Warszawa-Kraków.
- Ralska-Jasiewiczowa M. 1980. Late-Glacial and Holocene Vegetation of the Bieszczady MTS. (Polish Eastern Carpathians) PWN, Warszawa-Kraków.
- Ralska-Jasiewiczowa M. 1981. Wpływ zasiedleń prehistorycznych na kształtowanie się szaty roślinnej okolic Worytów w ciągu ostatnich 5000 lat. (Wyniki analizy pyłkowej). Woryty — Studium archeologiczno-przyrodnicze zespołu osadniczego kultury lużyckiej. Polskie Badania Archeologiczne. Ossolineum, Wrocław.
- Ralska-Jasiewiczowa M. 1982. Prehistoric man and natural vegetation: the usefulness of pollen evidence in interpretation of man-made changes. Memorabilia Zoologica, 37. Polish Acad. of Sc., Inst. of Zool.: 31 – 45.
- Ralska-Jasiewiczowa M. 1983. Isopollen maps for Poland: 0 – 11000 years B.P. New Phytologist, 94: 133 – 175.
- Regnell J. 1989. Vegetation and land use during 6000 years. Paleoecology of the cultural landscape at two lake sites in southern Skane, Sweden. Lundqua Thesis, vol. 27. Lund.
- Renfrew J. M. 1969. The archaeological evidence for the domestication of plants: methods and problems. The domestication and exploitation of plants and animals. London.
- Siegenthaler U., Eicher U. 1986. Stable oxygen and carbon isotope analyses. Handbook of Holocene Palaeohydrology (Ed. B.E. Berglund) John Wiley and Sons Ltd.: 407 – 422.
- Stankowski W. 1989. Morfogeneza Jeziora Lednickiego i jego obramowania (doniesienia wstępne). The morphogenesis of Lake Lednica and the surrounding area (preliminary report). Studia Lednickie 1. Lednica-Poznań: 225 – 233.
- Starkel L. 1968. Problematyka badań nad paleogeografią holocenu na terytorium Polski. Problems connected with the Palaeogeographical Studies on the Holocene in the Territory of Poland. Folia Quatern., 29: 9 – 18.
- Stockmarr J. 1971. Tablets with spores used in absolute pollen analysis. Pollen et Spores 13: 615 – 621.
- Szafer W. 1972. Szata roślinna Polski Niżowej. Szata Roślinna Polski, t. 2. PWN Warszawa: 1 – 188.
- Szafrański F. 1961. Połodowcowa historia lasów obszaru na północ od Wysoczyzny Staniszewskiej, Pojezierze Kartuskie. Post-Glacial History of Forest Situated North of Staniszewo Upland-Lake Territory of Kartuzy. BFzPZ, 15: 147 – 163.

- Tauber H. 1965. Differential pollen dispersion and the interpretation of pollen diagrams, *Dan. Geol. Under.*, II, 89: 1–69.
- Tobolski K. 1988. Nowe fakty z historii lasów środkowej Wielkopolski w okresach brązu i żelaza. *Neue Fakten aus der Geschichte der Wälder von Zentralgroßpolen in der Bronze- und Eisenperiode*. Sprawozdania PTPN, 106 za 1987: 57–59.
- Tobolski K., Okuniewska-Nowaczyk I. 1989. Type region P-r: Poznań-Gniezno-Kujawy Lake District. *Acta Paleobot.* 29,2: 77–80.
- Tobolski K. 1990. Wstępna informacja o postępie badań postglacjalnej historii roślinności na Nizinie Wielkopolsko-Kujawskiej. *Kultura amfor kulistych w rejonie Kujaw* (Red. A. Cofa-Broniewska). *Seria Archeologia*, 36: 7–16.
- Tobolski K. 1990b. Wstęp. *Paleoekologia i Paleolimnologia postglacjalna Niziny Polskiej* (na przykładzie Środkowej Wielkopolski i Borów Tucholskich). Wydawnictwo SGGW-AR. Warszawa.
- Tobolski K. 1991. Dotychczasowy stan badań paleobotanicznych i biostratygraficznych Lednickiego Parku Krajobrazowego. Wstęp do *Paleoekologii Lednickiego Parku Krajobrazowego* (Red. K. Tobolski) UAM Poznań: 11–35.
- Tobolski K. 1992. Środowisko przyrodnicze w rejonie Ostrowa Lednickiego w czasach Mieszka I. *Manuskrypt*.
- Tobolski K., Litt T. 1994. *Vorallerzeitliche Seebagerungen in Wielkopolska („Grosspolen“)*. *Festschrift Gerhard Lang* (Ed. A.F. Lotter, B. Ammann), *Dissertationes Botanicae*, 234: 487–496.
- Tobolski K. 1995. Osady denne (jezior). *Rozdział w podręczniku: A. Choński: Zarys limnologii i fizyki Polski*: 181–205.
- Tobolski K. 1995. Genetyczna i niegenetyczna klasyfikacja czwartorzędowych osadów biogenicznych. *Genetic and nongenetic classification of Quaternary biogenic sediments. Badania osadów czwartorzędowych. Wybrane metody i interpretacje wyników* (Red. E. Mycielska Dowgiałło, J. Rutkowski): 267–293.
- Troels-Smith J. 1955. Characterization of unconsolidated sediments. *Danm. Geol. Unders.* IV, 3 (10).
- Troels-Smith J. 1960. Ivy, Mistletoe and Elm Climate Indicators — Fodder Plants. *Dan. Geol. Under.* IV, 4: 6–32.
- Vuorela J. 1981. The Vegetational and Settlement History in Sysma, Central South Finland. *Interpreted on the basis of two pollen diagrams*. *Bull. Geol. Soc. Finland* 53,1: 47–61.
- Wasylikowa K. 1983. Antropogeniczne zmiany roślinności w Holocenie. *Człowiek i środowisko w pradziejach*. (Red. J.K. Kozłowski), PWN Warszawa: 53–72.
- Wasylikowa K. 1983a. Fossil evidence for ancient food plants in Poland. *Plant and Ancient Man Studies in Palaeoethnobotany. Proceedings of the Sixth Symposium of the International Work Group for Palaeoethnobotany*. (Eds. W. Van Zeist, W.A. Casparie, A.A. Balkema), Rotterdam.
- Więckowski K. 1970. New type of lighweight piston core sampler. *Bull. Acad. Pol. Sc., Ser Geol.* 18(1).
- Wiślański T. 1969. *Podstawy gospodarcze plemion neolitycznych w Polsce Północno-Zachodniej*. Wrocław: 209–215.
- Wodziczko A. 1936. *Polodowcowa historia lasów Wielkopolski w świetle analizy pyłkowej*. *Wyd. Okr. Kom. Ochr. Przyr. na Wielkopolskę i Pomorze, Zesz. 6*. Poznań: 63–72.
- Woś A. 1986. *Klimat. Województwo Poznańskie. Zagadnienia geograficzne i społeczno-gospodarcze*. PWN Warszawa-Poznań: 98–117.
- Ziętkowiak Z. 1989. Gniezno. *Mapa hydrograficzna 1 : 50000 i komentarz do mapy. Okręgowe Przedsiębiorstwo Geodezyjno-Kartograficzne w Poznaniu*.

The Holocene history of vegetation of the northern part of Lednica Landscape Park with the special allowance of anthropogenic factor

Summary

The vegetation history of the northern part of Lednica Landscape Park was reconstructed on the basis of pollen analysis of sediments from three sites — lakes Kamionek and Linie situated in the Park and peatbog in Kłeczek located outside the Park's borders.

The analysed sediments origin from Holocene. Cores from lakes Kamionek (Ka/87) and Linie (Lin/87) are composed of carbonate gyttja. The third profile from Kłeczek (K/90) in the bottom part also contains gyttja but the upper part is *Carex* peat.

Volumetric samples were treated using standard chemical methods (Berglund, Ralska-Jasiewiczowa 1986). The absolute frequency has been obtained by means of Stocmarr's method (1971).

Pollen diagrams of profiles Ka/87 and Lin/87 are characterized by the approximate course of all percentage curves. These pollen diagrams were divided into eight local pollen assemblage zones synchronous with biostratigraphic units assigned for Lednica Landscape Park.

Most of the borders of the pollen assemblage zones were confirmed by numerical analyses.

The pollen diagram of core K/90 differs from palinological pictures of profiles Ka/87 and Lin/87. It contains recording of local history of vegetation of peatbog in Kłeczek. This record is not complete because of sedimentological breaks in this profile.

In the Preboreal the dense pine-birch forests with the addition of elm and hazel developed in the investigated area. Pine-birch and pine forests were still dominant at the beginning of the Boreal period. Then the mixed woodlands formed by *Quercus*, *Ulmus*, *Tilia* and *Pinus* expanded.

Pine and mixed forest were replaced by deciduous forests of the type *Quercetum mixtum* during Atlantic period. Deciduous woodlands were still dominant at the beginning of the Subboreal.

The expansion of hornbeam started in Wielkopolska about 4000 BP and *Carpinus* was dominating in the woodlands between 3500-3400 BP.

The original hornbeam forests possessed a great regenerative power. This power was manifested by the regeneration of woodlands on two occasions after phases of anthropogenic deforestation. These forests performed a considerably important role as late as the first half of Subatlantic. Considerable deforestation of the discussed area started in the middle of this period and it subsists to the present day.

Sediments from Kłeczek (core K/90) contain records of local history of peatbog vegetation during Holocene. The Preboreal period began with the culmination of birch. Afterwards these woodlands were dominated by pine. Meadow communities with *Filipendula* were developing in woodland clearings. Pine-birch forests continued the dominance in the Boreal period but hazel and oaks quickly began to develop their participation. *Quercetum mixtum* began to dominate during the Atlantic period. The overgrowing of reservoir and inception of the peatbog took place at this time.

In the process of human impact on the environment one can distinguish the following stages:

1. The stage of assimilable economy led by the collecting-hunting population of the Mesolithic and early Neolithic periods. The assimilable economy because of the weakness of the population and use of exploitative techniques caused transformation of environment to a minimal degree. This phase of settlement was not clearly represented in the analysed pollen diagrams.

2. The stage of mixed economy, assimilable-productive, beginning with the end of fifth millennium BC and continuing to the beginning of second millennium BC. It spanned the period of the Neolithic and Early Bronze Age. This economy was characterized

by the domination of traditional exploitative techniques, complemented by farming and breeding. The agriculture devastated the environment considerably but because of the weak population the range of destruction was comparatively slight and covered about 8% of deforestation (Kurnatowska, Kurnatowski 1991).

This phase of human impact was recorded in pollen diagrams from all the examined sites (Kamionek, Linie, Kłeczek) as I and II settlement phases.

3. The stage of the multidirectional economy of Bronze and Iron Age beginning in the second half of second millennium BC. Settlement phases III, IV and V settlement phases in pollen diagrams from cores Ka/87 and Lin/87 reflect this stage. These phases are absent in profile K/90 because of sedimentological breaks. An-

throogenic phases III and IV correspond to settlement of the Lusatian culture. The range of deforestation at this time one can estimate to reach a maximum of 16% to 19%. Phase V represents a palynological record of activity of the Przeworsk culture's population. The deforestation then reached 22%-29% (Kurnatowska, Kurnatowski 1991). The deforested areas were uncontinuous, it was a sum of small clearings in woodland.

4. The stage of agriculture economy with the domination of tillage and coupling working of fields, beginning in the early Middle Ages and continuing until today. It was recorded in the pollen diagrams as VI settlement phase. In the middle of XI c. the deforestation could cover up to 63% of the entire region (Kurnatowska, Kurnatowski 1991).

Historia działalności człowieka w okolicach Gieczu i Wagowa w świetle analizy pyłkowej

KRYSTYNA MILECKA

I. WPROWADZENIE

1. Zarys problematyki

Badania osadów biogenicznych dostarczają bezcennych informacji o minionym środowisku, szacie roślinnej i jej przemianach, dawnych warunkach klimatycznych, glebowych i hydrologicznych. Na tej podstawie można też wnioskować na temat warunków ekologicznych w jakich rozwijały się dawne społeczności oraz obserwować wpływ człowieka na przemiany środowiska przyrodniczego, przede wszystkim szaty roślinnej. Służą temu dane dotyczące właściwości bioindykacyjnych tych gatunków roślin, których szczątki zachowują się w osadach biogenicznych (Tobolski 1995b).

W ostatnich latach problematykę badań interdyscyplinarnych poruszano w wielu opracowaniach (Berglund 1985, 1988; Birks et al. 1988; Göransson 1995; Latałowa 1992; Pelisiak et al. 1994 i inne). Znaczna ich część była wynikiem współpracy naukowców różnych dziedzin. Przykładem tego typu badań są też rozpoczęte w latach osiemdziesiątych szeroko zakrojone prace na terenie Lednickiego Parku Krajobrazowego, które skupiły duże grono specjalistów z zakresu nauk przyrodniczych i humanistycznych (Tobolski 1989). Jednym z inicjatorów i głównych realizatorów badań paleoekologicznych jest kierownik Zakładu Paleoekologii Czwartorzędu UAM prof. dr hab. Kazimierz Tobolski, który prowadzi ścisłą współpracę z Muzeum Pierwszych Piastów na Lednicy oraz Lednickim Parkiem Krajobrazowym. W opracowaniu innych zagadnień biorą udział pracownicy IHKM PAN (archeologia), UAM (fitosocjologia, hydrobiologia, ornitologia, geologia, geomorfologia), Akademii Rolniczej w Poznaniu (gleboznawstwo) i innych placówek naukowych. Podstawowym celem współpracy interdyscyplinarnej było poznanie przyrody i warunków ekologicznych, jakie panowały w czasie formowania się Państwa Polskiego.

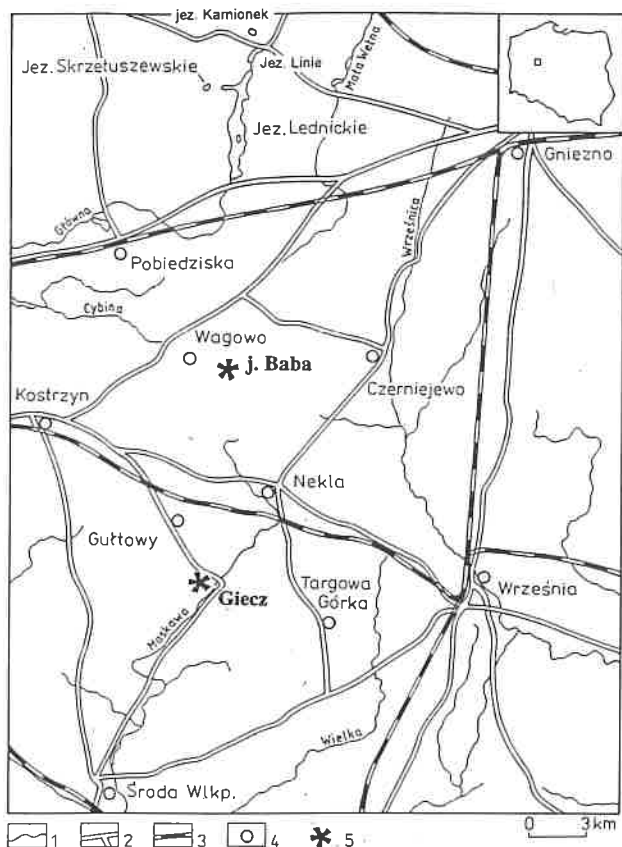
Dotychczas na omawianym obszarze przebadano metodami paleoekologicznymi szereg stanowisk (ryc. 1): Jezioro Lednickie (Litt, Tobolski 1991; Makohonienko 1991), Jezioro Skrzetuszewskie (Tobolski 1991a; 1991b), jezioro Kamionek (Filbrandt 1991), jezioro Linie (Fil-

brandt-Czaja w tym tomie), złoża torfowe z Imiołek (Tobolski, Litt 1994). Osady Jeziora Skrzetuszewskiego zostały włączone do sieci wzorcowych stanowisk w ramach Programu IGCP 158b i oznaczone symbolem P.-15 (Tobolski, Okuniewska 1989).

Pod koniec lat osiemdziesiątych zainteresowania badawcze objęły stanowiska oddalone od Lednicy, lecz nie mniej bogate pod względem historii osadnictwa i zapisu zdarzeń przyrodniczych. Celem tych badań było pogłębienie wiadomości na temat przemian paleośrodowiska Wielkopolski oraz, z powodu rangi historycznej tego regionu, poszerzenie informacji dotyczących procesów przyrodniczych w okresie wczesnopiastowskim. Podjęto badania w sąsiedztwie najważniejszych ośrodków historycznych jakimi są Gniezno (Makohonienko 1994) i Giecz. Pierwsze badania sondażowe w Gieczu wykonano w 1988 roku. Ich zachęcające wyniki (Milecka, Tobolski 1988) skłoniły autorkę do podjęcia szerszych studiów, których celem było przede wszystkim odtworzenie historii roślinności od momentu powstania tego zbiornika do chwili obecnej, określenie ram czasowych wyznaczających początek i koniec jego funkcjonowania, okresów nasilonej gospodarki człowieka (tzw. faz osadniczych) i wpływu antropogenicznego na przemiany szaty roślinnej, a także porównanie i korelacja uzyskanych danych z innymi ośrodkami wczesnopiastowskimi, szczególnie stanowiskami wokół Ostrowa Lednickiego.

Przedstawione w tej pracy wyniki badań palinologicznych są częścią szerszego projektu. Między innymi przeprowadzone w lecie 1990 roku prace wykopaliskowe na stanowisku 2 w Gieczu pozwoliły na rozpoznanie obiektu zwanego roboczo mostem/groblą, który łączył grodzisko z osadą targową (Polcyn, Wierzbicki 1991; Polcyn i in. 1994). Jego użytkowanie miało wpływ na skład osadów limnicznych widoczny zarówno w diagramie pyłkowym (Milecka 1994b), jak i w wynikach innych analiz wykonywanych na podstawie materiałów z profilu wschodniego (Kubiak i in. 1991; Polcyn, Polcyn 1994a). Szczegółowe opracowania szczątków roślinnych (Polcyn M., w przygotowaniu) oraz kopalnych wioślarek (Polcyn I., 1997) z pewnością dostarczą dodatkowych wiadomości na temat przeszłości tego miejsca.

Giecz ze swoją bogatą historią wczesnośredniowieczną jest stanowiskiem porównywalnym z dobrze już po-



Ryc. 1. Położenie Gieczu i jeziora Baba oraz stanowisk badań paleoekologicznych na terenie Lednickiego Parku Krajobrazowego. 1 — rzeki; 2 — drogi; 3 — linie kolejowe; 4 — miejscowości; 5 — położenie punktów badawczych

Fig. 1. Location of Giecz and lake Baba. 1 — rivers; 2 — roads; 3 — railway; 4 — towns and villages; 5 — location of research sites

znym Jeziorom Lednickim (Litt, Tobolski 1991; Makohonienko 1991). Z drugiej strony uznano za interesujące porównanie procesów, które zachodziły w sąsiedztwie stanowisk intensywnie zasiedlonych w przeszłości i będących pod nieznacznym wpływem osadnictwa. Założono, że niewielki śródlęśny zbiornik jakim jest jezioro Baba powinien dobrze odzwierciedlać historię roślinności na terenie zalesionym od początku holocenu do chwili obecnej. Jezioro Baba jest także stanowiskiem łącznikowym pomiędzy Lednicą na północy, a Gieczem na południu, jako dwoma ważnymi ośrodkami państwowości polskiej w okresie wczesnego średniowiecza.

2. Charakterystyka obszaru badań

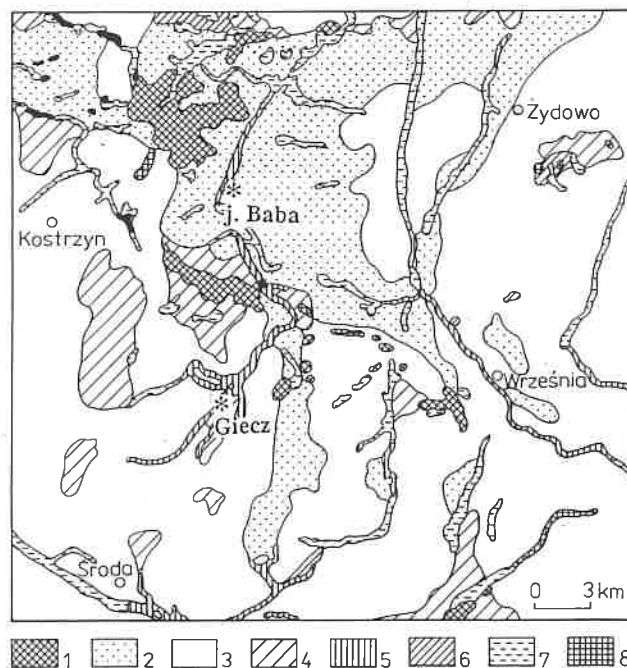
2.1. Położenie

Według kryteriów podziału fizycznogeograficznego Polski (Kondracki 1994) badany obszar należy do mezoregionu Równiny Wrzesińskiej Pojezierza Wielkopolskich. Na północy graniczy z mezoregionem Pojezierza

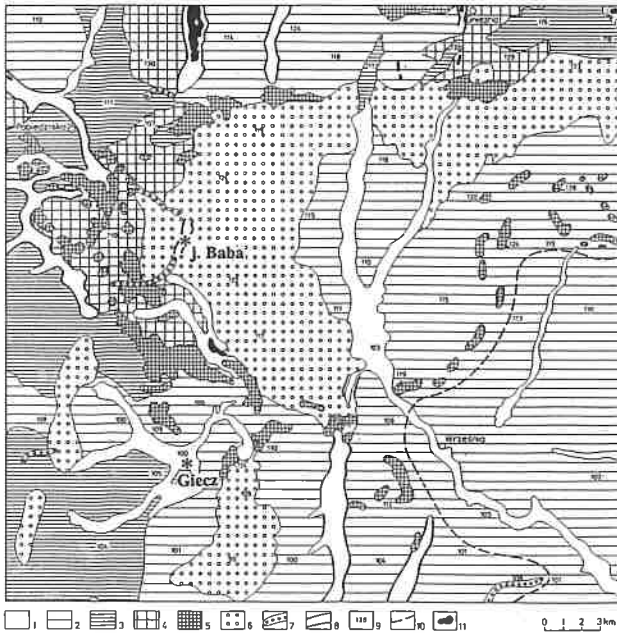
Gnieźnieńskiego, na zachodzie z Poznańskim Przełomem Warty, a na południu z Kotliną Śremską i Doliną Konińską. Administracyjnie należy do województwa poznańskiego. Dystans dzielący Giecz z porównawczym rejonem Jeziora Lednickiego wynosi 20–25 km. Jezioro Baba znajduje się w połowie tej odległości (ryc. 1).

2.2. Geologia i geomorfologia

Dla potrzeb obecnego opracowania istotne są przede wszystkim wiadomości o osadach czwartorzędowych, które pokrywają wcześniejsze twory geologiczne (ryc. 2). Są one związane z plejstoceniowymi fazami nasuwania się i cofania lądolodu oraz z okresami interglacjalnymi. Twory lodowcowe reprezentowane są przez piaski i żwiry akumulacji wodno-lodowcowej, dominujące w okolicach Gieczu gliny zwałowe oraz skupienia głazów moren czołowych (ryc. 2). Serie interglacjalne stanowią osady akumulacji rzecznej (piaski, żwiry) oraz jeziornej (gytie, torfy i kredy jeziorne). Postglacjalne twory akumulacji rzecznej i torfy wypełniają między innymi rynnę, w której położone jest jezioro Baba. Wokół niej rozciągają się piaski i żwiry akumulacji wodno-lodowcowej.



Ryc. 2. Mapa geologiczna okolic Gieczu i jeziora Baba (Makowska 1983). 1 — żwiry i skupienia głazów moreny czołowej; 2 — piaski i żwiry akumulacji wodno-lodowcowej; 3 — gliny zwałowe; 4 — piaski akumulacji lodowcowej z głazami; 5 — mady i piaski rzeczne; 6 — piaski i gliny zwałowe w strefie moreny czołowej; 7 — torfy; 8 — piaski i żwiry ozów lub moreny czołowej



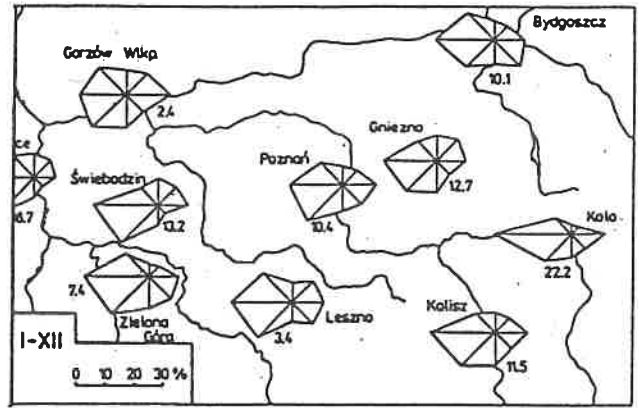
Ryc. 3. Mapa geomorfologiczna okolic Gieczy i jeziora Baba (red. Krygowski 1961) 1 — terasy zalewowe; 2 — wysoczyzna morenowa płaska; 3 — wysoczyzna morenowa falista; 4 — wysoczyzna morenowa pagórkowata pochodzenia akumulacyjnego; 5 — strefa pagórków moreny czołowej o drobnym rytmie; 6 — równiny sandrowe; 7 — wały ozowe; 8 — rynny; 9 — punkty wysokościowe; 10 — granica fazy leszczyńskiej zlodowacenia vistuliańskiego; 11 — jeziora

Fig. 3. Geomorphological map of surroundings of Giecz and lake Baba (ed. Krygowski 1961) 1 — flood terraces; 2 — morainic upland flat; 3 — morainic upland wavy; 4 — hummocky morainic upland of accumulative origin; 5 — zone of terminal moraine hills of small rhythm; 6 — outwash plains; 7 — esker ridges; 8 — through; 9 — height points; 10 — limit of Leszno phase of Vistulian glaciation; 11 — lakes

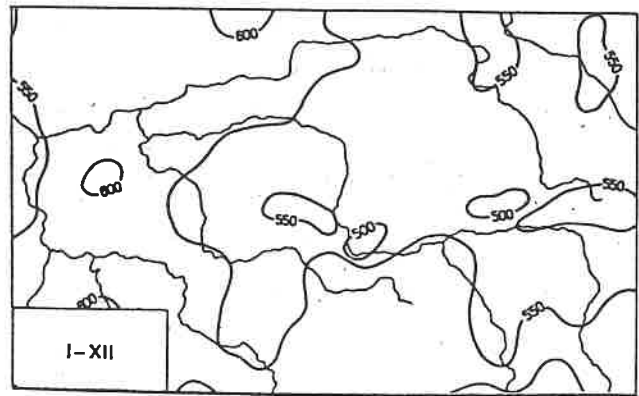
Geneza form powierzchniowych (ryc. 3) jest ściśle związana z budową geologiczną i kolejnymi fazami zlodowaceń w plejstocenie. Przez południowo-wschodnią część badanego obszaru przebiega granica fazy leszczyńskiej zlodowacenia vistuliańskiego. W części centralnej dominują równiny sandrowe, otaczające m.in. rynną jeziora Baba. Na wschodzie, w okolicach Wrześni rozciąga się wysoczyzna morenowa, a od zachodu obszar moreny falistej. Nieliczne jeziora są przeważnie pochodzenia wytopiskowego (Bartkowski 1986). Okolice Gieczy zdominowane są przez wysoczyznę morenową, którą przecina rynna glacialna.

2.3. Klimat

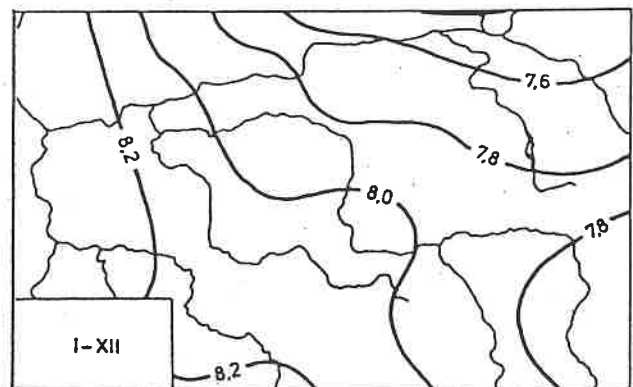
Klimat badanego obszaru nie wyodrębnia się w stosunku do reszty Wielkopolski i sąsiadujących z nią regionów. Wiąże się to z jednolitym ukształtowaniem terenu w zachodniej części Polski, którego morfologia nie powoduje zakłóceń w przemieszczaniu się mas powietrza. Wyraźne jest ścięcie klimatu morskiego (wpływy atlantyckie) z kontynentalnymi masami powietrza na-



Ryc. 4. Średnia roczna częstość występowania wiatru z poszczególnych kierunków oraz udział cisz (w %) (wg Woś 1994).
Fig. 4. Frequency of winds from particular directions and the share of calms (in %) (acc. to Woś 1994).



Ryc. 5. Roczna suma opadów atmosferycznych. Wartości średnie za lata 1951-1980 (w mm) (wg Woś 1994).
Fig. 5. Annual rainfall total. Means for the years 1951-1980 (in mm) (acc. to Woś 1994).



Ryc. 6. Roczna temperatura powietrza. Wartości średnie za lata 1951-1980 (w °C) (wg Woś 1994).
Fig. 6. Air temperature of the year. Means for the years 1951-1980 (in °C) (acc. to Woś 1994).

plywającymi z południowego-wschodu. Na badanym obszarze przeważają wpływy powietrza polarno-morskiego, dwukrotnie rzadziej napływają masy powietrza polarno-kontynentalnego. Ponadto późną wiosną i jesienią zaznacza się wpływ powietrza arktycznego, a w drugiej połowie lata powietrza zwrotnikowego. Zgodnie z napływającymi masami powietrza dominują wiatry zachodnie (ryc. 4), których średnia roczna prędkość wynosi 4 ms^{-1} (Woś 1994). Średnie roczne opady wynoszą 500–550 mm (ryc. 5), ale jest to czynnik bardzo zmienny. Różnice sumy opadów w poszczególnych latach przekraczają 100 mm (Woś 1994). Średnia roczna temperatura wynosi $8,0^{\circ}\text{C}$ (ryc. 6), średnia temperatura stycznia $-2,5^{\circ}\text{C}$, a lipca $17,8^{\circ}\text{C}$ (Woś 1994).

2.4. Stosunki hydrologiczne

Teren badań należy do dorzecza Warty, czyli do obszaru wododziałowego II rzędu, w obrębie którego wyróżniono cztery podstawowe obszary wododziałowe niższego (III) rzędu. Występuje także kilka niewielkich zagłębień bezodpływowych. W części południowej dominuje południkowy przebieg cieków wodnych ze względu na łagodną ekspozycję w kierunku doliny Warty. W części północno-zachodniej, do której należy skupienie zbiorników w rynn timer jeziora Baba, zaznacza się pochylenie zachodnie i kierunek równoleżnikowy przebiegu Cybiny.

Na całym obszarze występuje niewielka liczba jezior. Teren jest deficytowy pod względem zaopatrzenia w wodę. Główne rzeki charakteryzują się śnieżno-deszczowym reżimem zasilania z jednym maksimum i jednym minimum w ciągu roku. Największe ilości wody w glebach i gruntach stwierdza się w czasie trwania wiosennych roztopów (maksimum), ale mała zasobność warstw wodonośnych na obszarach zbudowanych z glin zwałowych, niewielkie miąższości piasków sandrowych oraz duża gęstość sieci rzecznej uniemożliwiają gromadzenie zasobów wodnych w czasie nadwyżki (Kaniecki 1985).

Wody podziemne pierwszego poziomu występują stosunkowo płytko na głębokości 2–5 m.

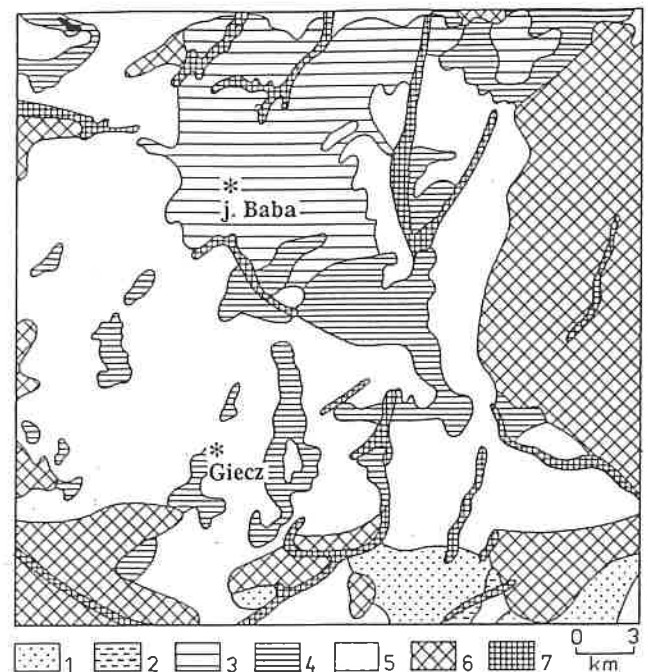
2.5. Gleby

Według W. Dzieciotowskiego (1979) na badanym obszarze dominują następujące typy gleb (Terlikowski i in., ryc. 7):

— gleby brunatne wytworzone głównie z glin morenowych, występujące w położeniach wyniesionych, gdzie zajmują szczyty lub łagodne zbocza;

— gleby bielicoziemne, związane z występowaniem osadów piaszczystych; w ich obrębie wydziela się gleby rdzawe na obszarach piasków sandrowych i bielice na obszarach piasków pradolinowych i dolinowych, także na wydmach.

— czarne ziemie (pochodzenia hydrogenicznego),



Ryc. 7. Gleby okolic Gieczy i jeziora Baba (Terlikowski i in., zaktualizowane) 1 — gleby brunatne wytworzone z lekkiej i średniej gliny zwałowej; 2 — gleby wytworzone z utworów żwirowych i kamienistych; 3 — gleby bielcowe wytworzone z piasków; 4 — gleby rdzawe wytworzone z piasków słabo gliniastych; 5 — gleby płowe wytworzone z glin zwałowych lekkich i średnich; 6 — czarne ziemie wytworzone z glin zwałowych; 7 — gleby torfowe

Fig. 7. Soils of surroundings of Giecz and lake Baba (Terlikowski et al., actualized) 1 — brown soils from boulder clay; 2 — stony and gravelly soils; 3 — sandy, podzolic soils; 4 — sandy, slightly loamy soils; 5 — podzols from light and medium boulder clay; 6 — black earth soils from boulder clay; 7 — peat soils

występują na glinach zasobnych w węglan wapnia, zajmując obniżenia i dolne partie stoków;

Bardzo niewielką powierzchnię zajmują gleby torfowe.

Gleby na badanym obszarze, podobnie jak na innych terenach Niziny Wielkopolskiej uległy daleko idącym przekształceniom pod wpływem gospodarki człowieka, obserwowanym zwłaszcza w ciągu ostatnich kilkuset lat (Dzieciotowski 1979). Do najważniejszych form gospodarowania wywołujących zmiany procesów glebowych należą:

a) karczowanie lasów (z reguły na najżyźniejszych glebach)

b) regulacja rzek, odwadnianie bagien i melioracje szczególnie nasilone od drugiej połowy XIX wieku

c) uprawa roślin związana z intensywnym nawożeniem i stosowanie środków ochrony roślin.

Silne przekształcenia gleb związane z działaniami człowieka były w Wielkopolsce intensywniejsze niż na pozostałych obszarach Polski i spowodowały zniszczenie pierwotnej budowy gleby, zahamowanie procesu glebotwórczego lub umożliwiły zmianę jego kierunku. Gleby leśne uległy zmianom antropogenicznym na skutek zakłócenia stosunków wodnych oraz niewłaściwej gospodarki leśnej, m.in. zamiana naturalnych drzewostanów li-

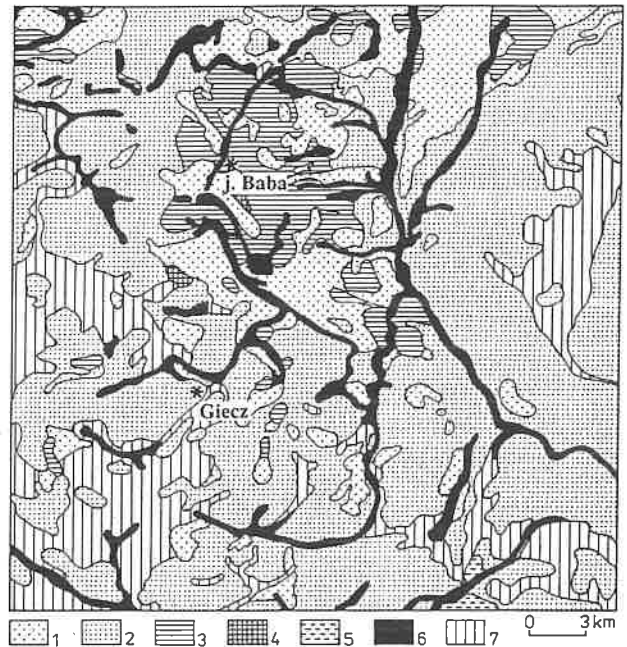
ściastych lub mieszanych na iglaste, najczęściej sosnowe. Na terenach uprawnych przeprowadzane melioracje, głęboka orka oraz intensywne nawożenie spowodowały tak daleko posunięte przekształcenia budowy profilowej gleb, że w wielu wypadkach trudne jest ustalenie ich przynależności systematycznej. Dążenie do podniesienia żyzności gleb i zwiększenia wydajności produkcji roślinnej spowodowało na wielu obszarach nieodwracalne zakłócenie równowagi czynników glebotwórczych i degradację gleb (Dzięciołowski 1979).

2.6. Współczesna szata roślinna i gospodarcze użytkowanie terenu

W podziale geobotanicznym Polski (Szafer 1977) teren badań należy do Okręgu Poznańsko-Gnieźnieńskiego Krainy Wielkopolsko-Kujawskiej. Klimatyczne ścieranie się wpływów atlantyckich i kontynentalnych znajduje odbicie w zróżnicowaniu zbiorowisk roślinnych oraz przebiegu linii zasięgowych wielu gatunków roślin. Na przykład malejące wpływy oceaniczne decydują o przebiegającej przez Okręg granicy zasięgu wrzośca (*Erica tetralix*) i brekinii (*Sorbus torminalis*), a wpływy kontynentalne determinują brak torfowisk wysokich i pograniczne zasięgu buka (Szafer 1977).

Procesy związane z nasilonym użytkowaniem gospodarczym terenu spowodowały stopowienie Wielkopolski, z czym zbiega się wyraźne zmniejszenie opadów. Ich efektem są zmiany w szacie roślinnej polegające między innymi na cofaniu się zasięgu gatunków atlantyckich, rozprzestrzenianiu gatunków stepowych oraz płonności niektórych roślin co uniemożliwia odnawianie się zbiorowisk roślinnych.

Mapa potencjalnej roślinności środkowej Wielkopolski (Wojterski i in. 1981) pokazuje, że przy całkowitej eliminacji czynnika antropogenicznego, warunki środowiskowe umożliwiłyby opanowanie omawianego terenu niemal całkowicie przez zbiorowiska leśne. Wyjątek stanowią akwenty wodne, z typową, azonalną roślinnością wodną, niewielkie powierzchnie torfowisk, oraz strome zbocza dolin opanowane przez murawy kserotermiczne. Na terenie badań (ryc. 8) największą powierzchnię zajmują siedliska lasu dębowo-grabowego (*Galio sylvatici-Carpinetum*), które umożliwiłyby rozwój zarówno postaci ubogiej jak i żyznej tego zespołu. Podstawowe gatunki tworzące to zbiorowisko to *Carpinus betulus*, *Quercus robur*, *Tilia cordata*, rzadziej *Acer platanoides* i *Fagus sylvatica*. W warstwie zielonej mogą wystąpić *Galium sylvaticum*, *Stellaria holostea*, *Festuca heterophylla* i szereg innych gatunków. Kolejnym zespołem lasu liściastego, którego siedliska są rozprzestrzenione w sąsiedztwie jeziora Baba jest acidofilna dąbrowa (*Calamagrosti-Quercetum*). W drzewostanie tego zespołu panuje dąb bezszypułkowy (*Quercus sessilis*), a skład gatunkowy runa jest bardzo jednorodny i ubogi: *Calamagrostis arundinacea*, *Carex pilulifera*, *Pteridium aquilinum*, *Vaccinium myrtillus*, *Holcus mollis* i kilka innych.



Ryc. 8. Potencjalna roślinność otoczenia Gieczy i jeziora Baba (Wojterski i in. 1981)

Fig. 8. Potential vegetation in the surroundings of Giecz and lake Baba (Wojterski et al. 1981)

1 — *Galio sylvatici-Carpinetum*, postać uboga (poor variant); 2 — *Galio sylvatici-Carpinetum*, postać bogata (rich variant); 3 — *Calamagrostio-Quercetum*; 4 — *Pino-Quercetum*; 5 — *Salicetum albo-fragilis*; 6 — *Circaeo-Alnetum*; 7 — *Fraxino-Ulmetum*.

Siedliska borów Środkowej Wielkopolski związane są przede wszystkim z glebami bielcowymi i rdzawymi, na których, głównie na terenach równinnych i w krajobrazie morenowym, występuje bór mieszany *Pino-Quercetum*, (Wojterski i in. 1981). Podstawowy drzewostan tworzą: *Pinus sylvestris*, *Quercus sessilis*, *Q. robur*, *Betula verrucosa* i *Populus tremula*. Charakterystyczne dla podszytu i warstwy zielonej są *Sorbus aucuparia*, *Fraxinus alnus*, *Pteridium aquilinum*, *Vaccinium myrtillus*, *Veronica officinalis*, *Rubus saxatilis* i *Molinia coerulea*.

Z obszarami wilgotnymi w pobliżu zbiorników wodnych związane są siedliska zbiorowisk łąkowych, łągi jesionowo-wiązowego *Fraxino-Ulmetum*, jesionowo-olszowego *Circaeo-Alnetum* i łągi wierzbowo-topolowego *Salicetum albo-fragilis*. Obecnie występują one na małych obszarach wzdłuż rzek, cieków wodnych i wokół jezior. W wyniku melioracji siedliska tych zbiorowisk zostały osuszone, przejęte pod uprawy i łąki i dlatego małe, obecne jeszcze fragmenty łąkowe mają szansę zachowania się tylko na obszarach chronionych.

W sąsiedztwie jeziora Baba, w tak zwanych Lasach Czerniejewskich, zachowały się fragmenty lasów liściastych. Występuje tam acidofilna dąbrowa (*Calamagrosti-Quercetum*), podlegająca jednak przemianom na skutek antropopresji (Szwed 1980). W okolicach Czerniejewa znajdują się trzy rezerваты. Rezerwat „Las liściasty w Promnie” utworzono dla zachowania zróżnicowanego ekologi-

cznie i florystycznie lasu liściastego typowego dla Wielkopolski. Największą powierzchnię zajmuje *grąd Quercus-Carpinetum*, występuje także oles *Carici elongatae-Alnetum medioeuropaeum* i *tęg Circae-Alnetum* (Ferchmin 1980). Rezerваты „Bielawy” i „Wiązy w Nowym Lesie” zlokalizowane w północno-wschodniej części terenu, obejmują fragmenty naturalnego lasu liściastego na glebach brunatnych. Są one fitosocjologicznie jednolite, niemal w całości zaliczane do *Quercus-Carpinetum stachyetosum* w wariacie z *Carex sylvatica*. Charakterystyczny jest udział chronionych wiązów, które wraz z jesionem występują w wilgotniejszych płatach lasu (Ferchmin 1980).

Pod względem użytkowania gospodarczego tereny sąsiadujące z obydwoma badanymi stanowiskami zdecydowanie się od siebie różnią. Okolice Giecza dzięki dobrym, gliniastym glebom należą do intensywnie wykorzystywanych rolniczo. 80% terenu stanowią uprawy, 6% użytki zielone, ok. 1% otwarte lustra wody, a lesistość terenu wynosi mniej niż 6% (Olejniczak 1989). Uprawia się pszenicę i inne zboża, rzepak, ziemniaki, a także liczne uprawy ogrodowe. Otoczenie jeziora Baba należy do terenów o odmiennym charakterze. Odznacza się wysokim stopniem lesistości i gorszymi glebami bielcowymi o mniejszym uwilgotnieniu. Teren zalesiony stanowi 41%, a użytkowany rolniczo tylko 47%. Nieużytki oraz wody otwarte zajmują po ok. 2% powierzchni. Warunki wodne są gorsze od tych w regionie Giecza, duży jest odsetek gleb okresowo lub stale zbyt suchych (Olejniczak 1989).

3. Uwarunkowania historyczno-archeologiczne

3.1. Stosunki osadnicze

W opisie osadnictwa oparto się na mapach zasięgowych poszczególnych kultur (Jażdżewski 1981) potwierdzonych faktami archeologicznymi zawartymi w Kartach Archeologicznego Zdjęcia Polski (AZP: 52 – 31, 52 – 32, 53 – 31, 53 – 32, 54 – 31, 54 – 32, 55 – 31, 55 – 32), które opracowano na podstawie dotychczasowych opisów stanowisk archeologicznych oraz badań powierzchniowych. Terminy: ślad osadniczy, punkt i osada odnoszą się w nich umownie do ilości fragmentów ceramiki stwierdzonych w danym punkcie: ślad — dwa fragmenty, punkt — do dziesięciu i „osada” powyżej dziesięciu fragmentów ceramicznych. Ponieważ zdjęcia powierzchniowe z reguły nie obejmują terenów leśnych można się spodziewać zaniżonej liczby stanowisk w północnej, leśnej części badanego obszaru. Krótka charakterystyka zjawisk kulturowych została oparta na źródłach dotyczących Wielkopolski lub Polski Niżowej. Datowania epok archeologicznych przyjęto za Jażdżewskim (1981).

MEZOLIT 8300 — ok. 4500 lat p.n.e.

Ślady obecności grup mezolitycznych zarejestrowane w kartach AZP dotyczących okolic badanych stanowisk

są bardzo nieliczne (ryc. 9). Większość stwierdzonych faktów osadniczych koncentruje się w okolicach źródeł Maskawy. Brakuje danych co do zróżnicowania kulturowego znalezisk.

Badany obszar mieści się w granicach zasięgu kultury komornickiej, janisławickiej oraz kultury chojnicko-pieńkowskiej (w kolejności chronologicznej) (Jażdżewski 1981). Ludność kultury komornickiej i — późniejszej — janisławickiej zajmowały na niżu stanowiska w lasach sosnowo-brzozowych z domieszką drzew liściastych. Badania archeologiczne wykazały ślady zarówno stałych osad, jak i mniejszych tymczasowych obozowisk (Kozłowski 1989). W miejscach dłuższego postoju budowano szałas. Ludność kultury chojnicko-pieńkowskiej wybierała na miejsce pobytu piaszczyste wzniesienia, wydmy położone nad rzekami, brzegami jezior lub błot (Jażdżewski 1981), mieszkając w szałasach zbudowanych z gałęzi, uszczelnionych skórą i korą.

NEOLIT 4500 – 2300/1800 lat p.n.e.

Neolit jest fazą rozwoju społeczeństw związaną z przechodzeniem od gospodarki przyswajalnej do bardziej aktywnego wykorzystania środowiska. Grupy neolityczne nadal zdobywały pożywienie poprzez łowiectwo, rybołówstwo i zbieractwo, ale stopniowo coraz większą rolę odgrywało rolnictwo i hodowla. Miało to zasadniczy wpływ na tryb życia ludności zmuszając do osiedlania się. Osady często sytuowane były na granicy środowisk, gdyż taka lokalizacja stwarzała korzystne warunki upraw (Ostojka-Zagórski 1990; Kurnatowska, Kurnatowski 1991).

Kultury neolityczne obejmujące zasięgiem badany obszar to kultura ceramiki wstęgowej rytej, kultura pucharów lejkowatych (Jażdżewski 1981; Kozłowski 1989) i kultura amfor kulistych (Gurba 1989b).

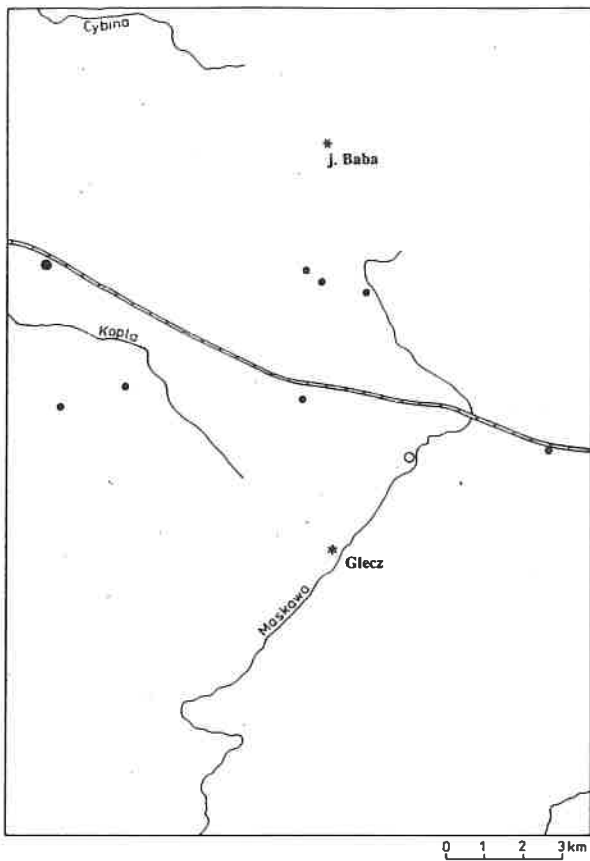
Ludność kultury ceramiki wstęgowej rytej zajęła łatwe

Objaśnienia do mapek

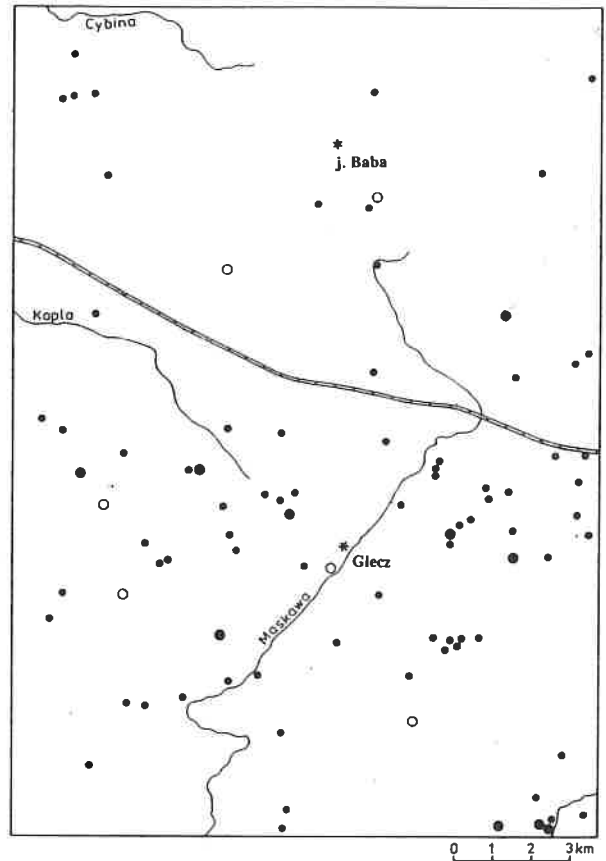
- ślad osadniczy trace of settlement
- punkt osadniczy point of settlement
- osada settlement
- ⊗ grodzisko stronghold
- S skarb treasure
- † cmentarzysko cemetery

osady wczesnośredniowieczne
Early Middle Ages settlement

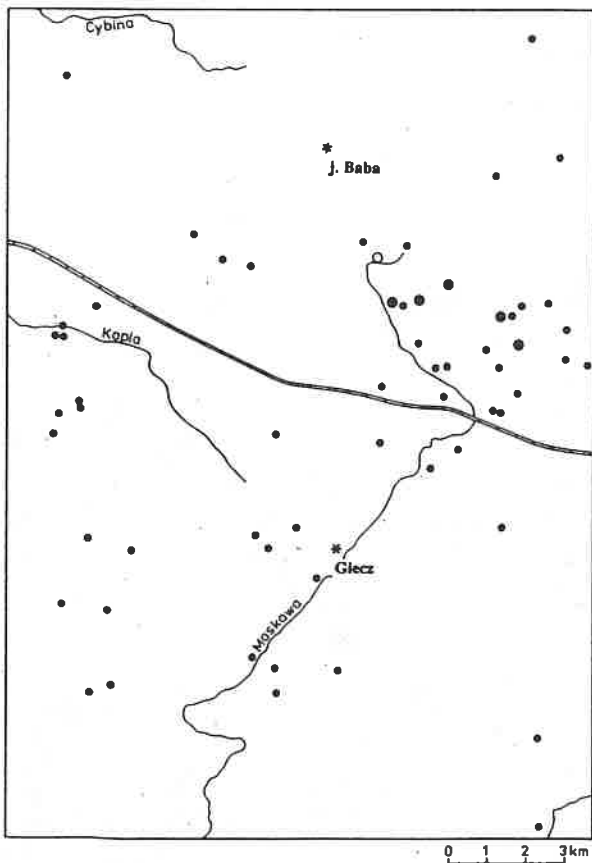
- ⊕ faza A phase A
- ⊕ faza B phase B
- ⊕ faza C phase C
- ⊕ faza D phase D
- ⊕ faza E phase E
- ⊕ faza F phase F



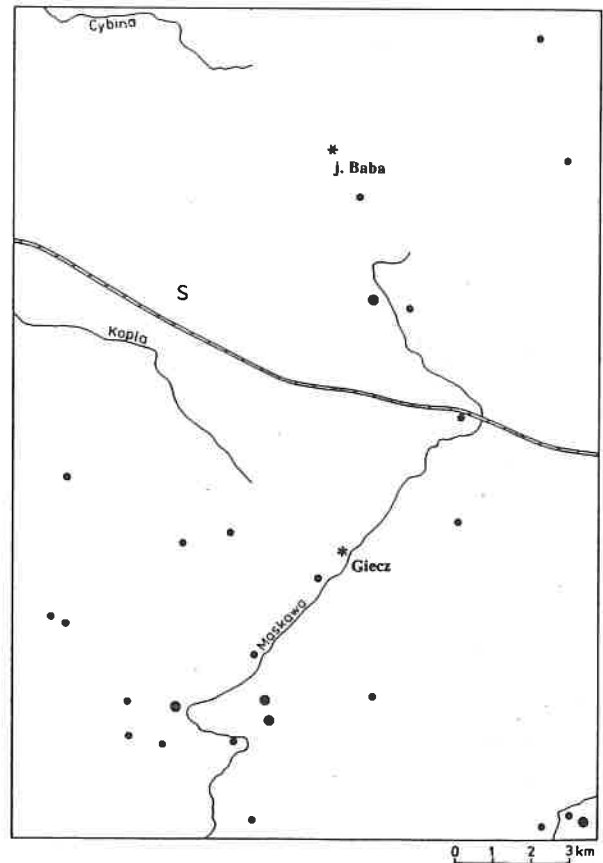
Ryc. 9. Fakty archeologiczne mezolitu.
Fig. 9. Archaeological sites of Mesolithic Age.



Ryc. 11. Fakty archeologiczne kultury pucharów lejkowatych.
Fig. 11. Archaeological sites of Funnel Beaker Culture.



Ryc. 10. Fakty archeologiczne neolitu.
Fig. 10. Archaeological sites of Neolithic Age.



Ryc. 12. Fakty archeologiczne wczesnej epoki brązu.
Fig. 12. Archaeological sites of Early Bronze Age.

do zagospodarowania rolniczego ziemi, przede wszystkim czarne ziemi i gleby brunatne. Znaleźiska kości zwierzęcych dostarczają informacji o hodowli krów, kóz, owiec, świń oraz psów (Jażdżewski 1981). Duży odsetek kości zwierząt dzikich wskazuje na rolę łowiectwa. Domostwa tworzące osady budowano solidnie, co skłania do przypuszczeń iż były zamieszkiwane przez długi czas. Stwierdzano także osiedla tymczasowe (Jażdżewski 1981).

Spółeczność kultury pucharów lejkowatych stosowała gospodarkę żarową i zmianowość upraw. W osiedlach stałych budowano przeważnie chaty jednorodzinne, w sezonowych półziemianki i ziemianki. Zarówno osiedla wieloletnie, jak i myśliwsko-rybackie obozowiska zakładano blisko wody, w pasach jezior, stawów i bagien. Taką lokalizację posiada m. in. stanowisko w Szlachcinie koło Środy Wielkopolskiej (ryc. 1) (Jażdżewski 1981). KPL jest jedyną kulturą neolityczną, której stanowiska licznie wyróżniono w kartach AZP (ryc. 11).

Gospodarka kultury amfor kulistych miała charakter hodowlano-rolniczy (Gurba 1989b). Dominującym zajęciem był chów zwierząt uzupełniony łowiectwem i zbieractwem. Hodowano bydło, poza tym świnie, owce i konie (Sobociński, Makowiecki 1991).

Późnoneolityczna kultura sznurowa nie zmanifestowała się ani jednym śladem osadniczym w badanym obszarze. Prawdopodobnie jest to wyrazem kryzysu społeczno-kulturowego i regresu ludnościowego na niżu Europy Środkowej w końcu trzeciego tysiąclecia p.n.e. (Kurnatowska, Kurnatowski 1991).

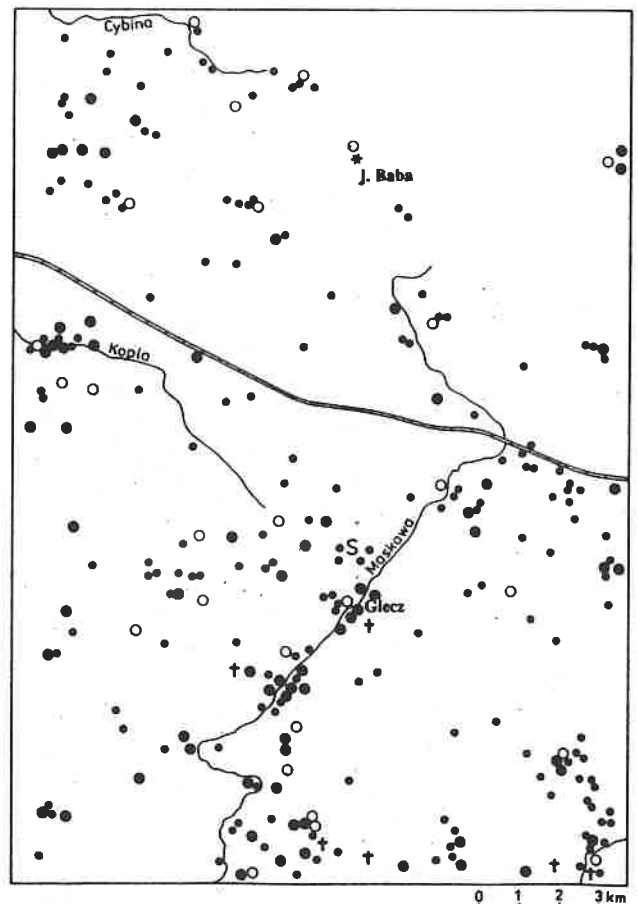
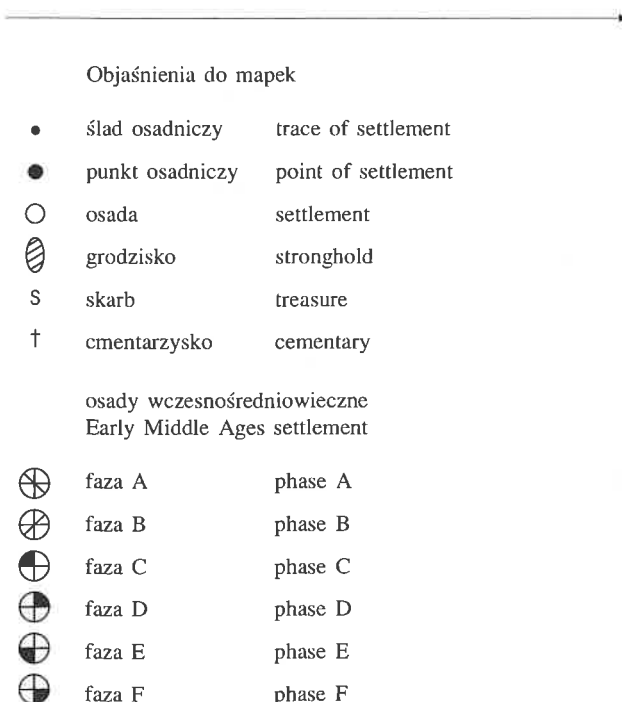
EPOKA BRĄZU ok. 1800 – ok. 700 lat p.n.e.

Podstawy gospodarcze w tym okresie stanowiła uprawa ziemi i hodowla zwierząt. Pożywienie uzupełniano drogą łowiectwa i zbieractwa, a w warunkach sprzyjających także rybactwa. Znajdowane na stanowiskach ar-

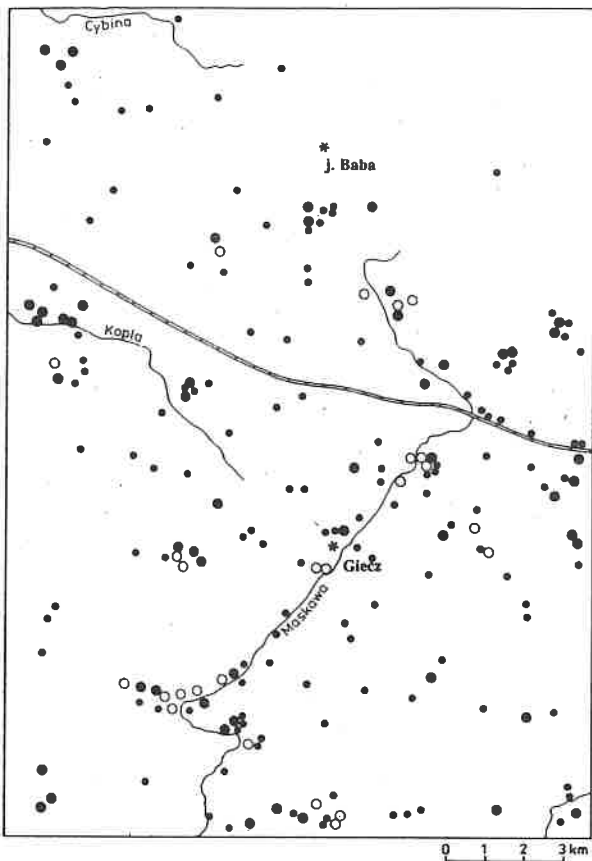
cheologicznych szczątki kostne informują o chowie bydła, świń, owiec i koni (Gedl 1989a i b). Uprawiano zboża, rośliny strączkowe oraz oleiste (Klichowska 1967; 1979). Dwa podstawowe zjawiska kulturowe we wschodniej części Wielkopolski w czasie epoki brązu to kultura przedłużycka i kultura łużycka.

Stanowiska archeologiczne kultury przedłużyckiej nie są liczne. W strefie niżowej kraju zwłaszcza na gorszych glebach i przy wysokim zalesieniu, gęstość zaludnienia nie była wysoka. Badania wykazują brak stałych osiedli, stwierdzane są jedynie ślady osad tymczasowych lub obozowisk (Gedl 1989a), stąd wniosek o ruchliwym trybie życia i przewadze hodowli nad uprawą. W kartach AZP stwierdzono nieliczne stanowiska wczesnej epoki brązu (ryc. 12). Są one rozmieszczone przeważnie wzdłuż środkowego biegu Maskawy.

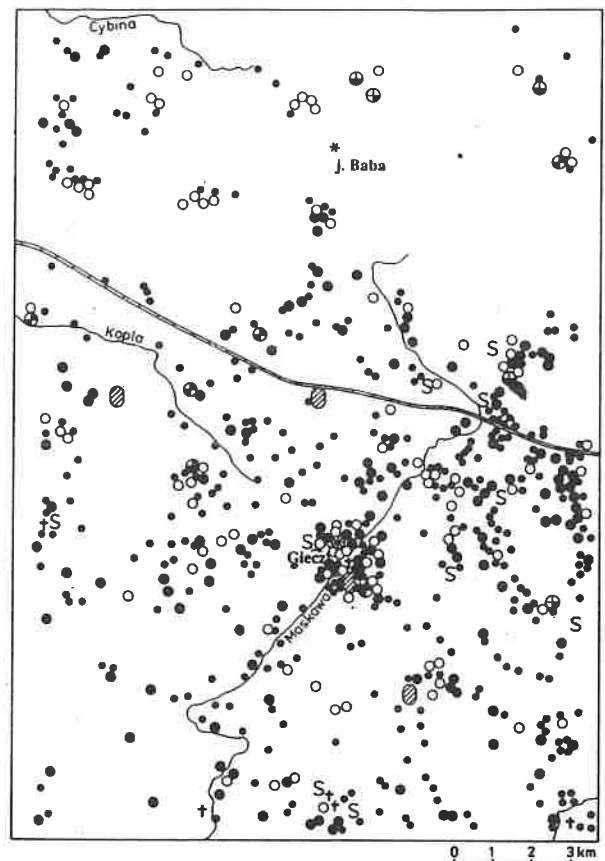
Na skutek zwiększenia liczby ludności osadnictwo kultury łużyckiej objęło tereny dotąd nie zasiedlone lub w słabym stopniu użytkowane (Gedl 1989b). W uprawie roli pomocne już były takie narzędzia jak drewniane radła, rogowe motyki czy brązowe sierpy, pojawiły się kamienne żarna do mielenia zboża. Hodowano bydło, świnie, owce, kozy, konie i psy. Ich kości znajdowane są w pozostałościach osad, stanowiły także wyposażenie grobów (Gedl 1989b). Stwierdzano także kości zwierząt dzikich: sarny, jelenia, dzika, niedźwiedzia, tura i innych mniejszych. Rogi zwierząt wykorzystywano do wyrobu



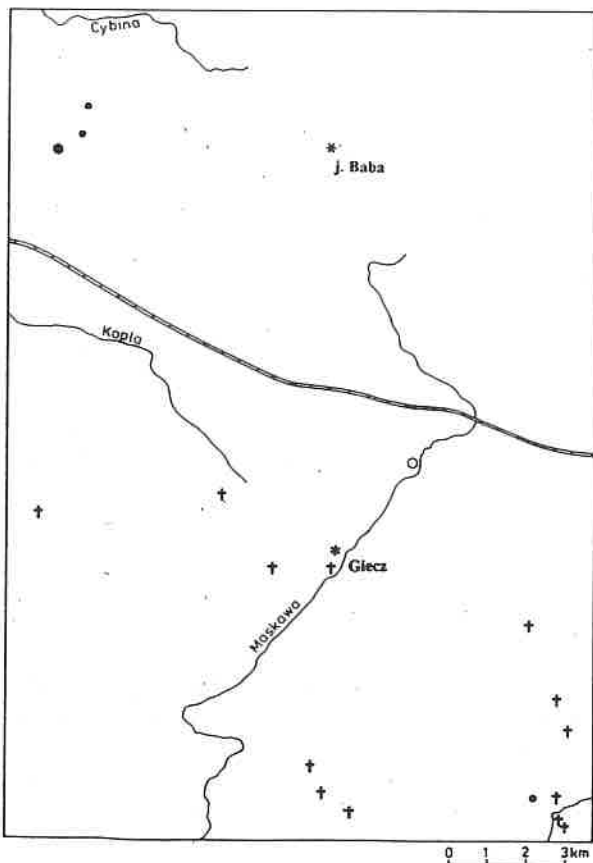
Ryc. 13. Fakty archeologiczne kultury łużyckiej.
Fig. 13. Archaeological sites of Lusation Culture.



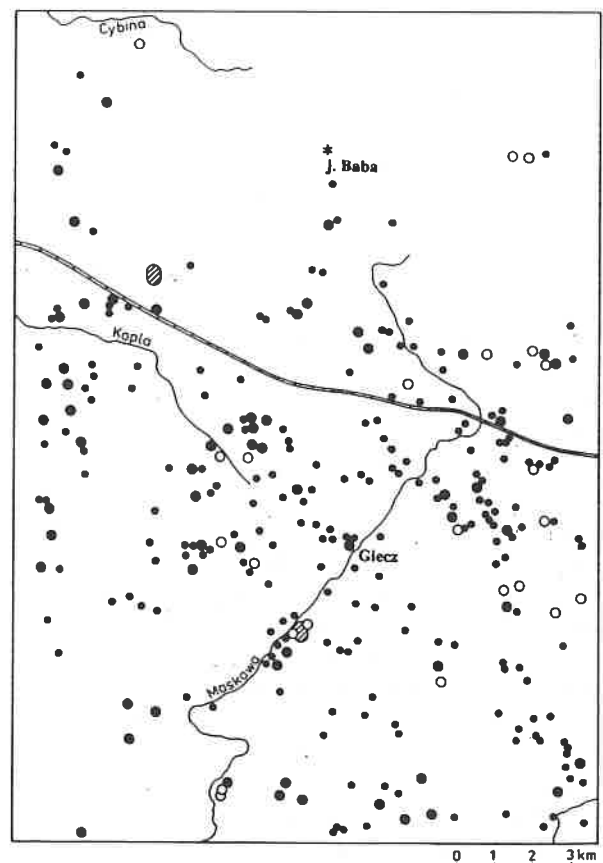
Ryc. 14. Fakty archeologiczne kultury pomorskiej.
Fig. 14. Archaeological sites of Pomeranian Culture.



Ryc. 16. Fakty archeologiczne wczesnego średniowiecza.
Fig. 16. Archaeological sites of Early Middle Ages.



Ryc. 15. Fakty archeologiczne kultury przeworskiej.
Fig. 15. Archaeological sites of Przeworsk Culture.



Ryc. 17. Fakty archeologiczne późnego średniowiecza.
Fig. 17. Archaeological sites of Late Middle Ages.

narzędzi np. motyk i ozdób. Gęsta sieć osadnicza, wieloletnie użytkowanie tych samych cmentarzysk i obfity materiał ceramiczny przemawiają za większym znaczeniem uprawy ziemi niż hodowli (Gedl 1989b). Osiedla społeczności kultury łużyckiej były otwarte, typu wiejskiego, budowane w miejscach suchych, lecz blisko zbiorników wodnych. W kartach AZP wyróżniono w badanym obszarze ponad sto faktów osadniczych kultury łużyckiej, wśród których są 24 „osady” (ryc. 13). Znaczna część punktów osadniczych rozmieszczona jest po obu stronach Maskawy, natomiast „osady” stwierdzono w pewnym oddaleniu od większych rzek.

EPOKA ŻELAZA — od ok. 700 lat p.n.e.

Podstawę egzystencji społeczności kultury pomorskiej stanowiła uprawa roślin, zbieractwo (Klichowska 1962) i hodowla zwierząt (Malinowski 1989). Większość faktów archeologicznych zarejestrowanych w kartach AZP to cmentarzyska, głównie w południowowschodniej części badanego obszaru (ryc. 14). Jedno z nich znajduje się w Chłapowie w bezpośrednim sąsiedztwie Gieczu (Górecki 1991). Bardzo nieliczne ślady i punkty osadnicze występują na zachód od jeziora Baba.

Stanowiska kultury przeworskiej występują przede wszystkim na terenach niżej położonych, blisko dolin rzecznych. W początkowej fazie panowania tej kultury stosowano przerzutową uprawę roli polegającą na wypaleniu lasu i użytkowaniu uzyskanych w ten sposób pól. Podczas odłogowania wypasano na polach zwierzęta, które je jednocześnie nawożyły (Wielowiejski 1981). Z czasem zrezygnowano z zastosowania ognia, zastępując go głęboką orką. Hodowla — obok upraw — zajmowała ważne miejsce w gospodarce, o czym świadczą liczne znalezione fragmenty kości zwierząt domowych oraz ich przewaga nad szczątkami zwierząt dzikich (Wielowiejski 1981). Oprócz rolnictwa i hodowli stosowano też tradycyjne metody zdobywania pożywienia, łowiectwo, rybactwo i zbieractwo w celu urozmaicenia oraz uzupełnienia diety. W kartach AZP stwierdzono wyraźny wzrost ilości faktów osadniczych. Ich nagromadzenie obserwujemy wzdłuż biegu Maskawy (ryc. 15). Znaczna część „osad” usytuowana jest po obu jej stronach, bezpośrednio przy brzegu.

WCZESNE ŚREDNIOWIECZE i czasy historyczne

W początkowej fazie wczesnego średniowiecza nadal stosowano technikę wypalania, ale coraz częściej była ona zastępowana metodą orną (Hensel 1987). Znaczny udział w procesie postępu technicznego odgrywało stałe doskonalenie narzędzi umożliwiające szybszą i wydajniejszą pracę na roli niezbędną do utrzymania rosnącej liczby ludności oraz zwolnienia części dorosłej populacji do zajęć rzemieślniczych. Wiele jego gałęzi było związanych z wykorzystaniem roślin, np. tkactwo którego podstawowymi surowcami były len i konopie lub plecionkarstwo używające łyko lipowe i wiklinę (*Salix purpurea*). Zużywano także znaczne ilości drewna wykorzystując je jako materiał konstrukcyjny, energetyczny i rzemieślniczy.

3.2. Historia wczesnośredniowiecznego grodziska w Gieczu

Historyczne początki Gieczu sięgają czasów formowania się państw plemiennych (Błaszczuk 1978), a wzrost jego znaczenia i intensywnego rozwoju miał miejsce w wieku IX i X. Pomiędzy 800 a 950 rokiem wybudowano grodzisko w doskonałych warunkach naturalnych, na wyspie lub półwyspie otoczonym bagnami i rozlewiskiem Żrenicy (obecnie Maskawy). Takie usytuowanie zdecydowało prawdopodobnie o tym, że podczas panowania Mieszka I, Giecz był już ważnym ogniwem strategii obronnej władcy piastowskiego, leżał bowiem na szlaku wiodącym z południa przez Śrem do Gniezna, nieopodal brodu stanowiącego przejście przez Wartę. Był także ogniwem na szlaku grodów z południowego-wschodu przez Łąd, Bardo i Giecz do Poznania. Prace archeologiczne prowadzone w Gieczu w latach powojennych pozwoliły na odkrycie fundamentów budowli kamiennej o planie bardzo zbliżonym do obiektu na Ostrowie Lednickim (Kostrzewski 1955). Rozległe, prostokątne palatium i przylegająca do niego rotunda miały podobne do lednickimi wymiary (35 × 12 m oraz średnica rotundy 12 m) jak i lokalizację w stosunku do wałów obronnych. Jest to świadectwem współczesności obu obiektów lub przynajmniej ich powiązania kulturowego, strategicznego i politycznego. Pewne analogie wykazują również zabudowania na Ostrowie Tumskim w Poznaniu. Dalsze prace archeologów wykazały brak jakichkolwiek śladów kontynuacji budowy tego kompleksu architektonicznego. Najazd księcia czeskiego Brzetysława w 1039 roku (1038 ?) przerwał ten etap rozwoju Gieczu. Jego mieszkańcy poddali się, zostali wywiezieni do Czech i tam osiedli na stałe dając początek osadzie o nazwie Gedcane (Wędzki 1958).

W drugiej połowie XI wieku organizacja wewnątrz grodu zmieniła się. Zarzucono budowę palatium i rotundy, a cały wewnętrzny obszar przedzielono wałem, obecnie widocznym jako lekko wyniesiony grzbiet w poprzek grodziska. Mniejsza część, północna, zwana gródkiem stanowiła siedzibę księcia. Podgrodzie od strony południowej było, służebną wobec gródka, wsią. Liczne znaleziska archeologiczne są świadectwem działalności rzemieślniczej i handlowej. Podczas prac wykopaliskowych odkryto ośrodek produkcji hutniczej, fragmenty prymitywnych pieców, czyli dymarek oraz resztki żużli żelaznych (Kostrzewski 1955). W mniejszym stopniu, w pogrodziu, zajmowano się uprawą roli i rybołówstwem. Obszar wewnątrz grodziska okazał się niewystarczający wobec intensywnego rozwoju osadniczego. Trzy najbliższe osady powstałe poza obrębem grodu były z nim silnie związane i miały podobnie służebny charakter (Wędzki 1958). Pierwszą usytuowano na północny-zachód przy drodze w stronę Poznania. Na jej skraju założono cmentarzysko, obecnie silnie zniszczone przez intensywną uprawę i prace ziemne (Kostrzewski 1952). Druga osada, a później wieś Skłoków, powstała na południe od grodu, w miejscu przeprawy przez Żrenicę. Badania archeologi-

czne potwierdziły obecność chat naziemnych i półziemianek z inwentarzem datowanym na IX do XI wieku. Zabytki ceramiczne i inne świadczą o przetrwaniu wsi także w wiekach późniejszych. Wiadomości źródłowe wspominają, dziś nieistniejącą, wieś Skłoków jeszcze w wieku XVIII (Kostrzewski 1965). Trzeci zespół osadniczy powstał po wschodniej stronie grodu, na terenie obecnej wsi Giecz. Jego centralnym punktem był kościół romański, w obecnym kształcie pochodzący z XII wieku, poprzedzony jednak budowlą wcześniejszą. Budowa kościoła już u schyłku X wieku oraz jego wezwanie — Św. Mikołaja, świadczą o znaczeniu i rozległości osady oraz o jej handlowym charakterze.

Służebny charakter miały również dalsze wsie: Szczytowice, Łepino i Bochenki (Wędzki 1958). Od XI wieku, na co jednak wg B. Kostrzewskiego (1955) brak bezpośrednich dowodów, Giecz był prawdopodobnie siedzibą kasztelanii. Pierwsze wzmianki w źródłach pisanych pojawiły się dopiero w XIII wieku, jednak na koniec tego stulecia, po bujnym rozkwicie w wieku XII przypada ponowny i definitywny upadek Giecza. Zarówno gród jak i trzy wspomniane wyżej osady straciły na znaczeniu. Najlepiej świadczy o tym fakt, że żadna z osad lub wsi otaczających grodzisko nie otrzymała praw miejskich, a niewielka wieś Giecz położona z dala od głównych szlaków handlowych i ośrodków gospodarczych jest jedyną spadkobierczynią tradycji i stopniowo odkrywanej bogatej przeszłości tego miejsca.

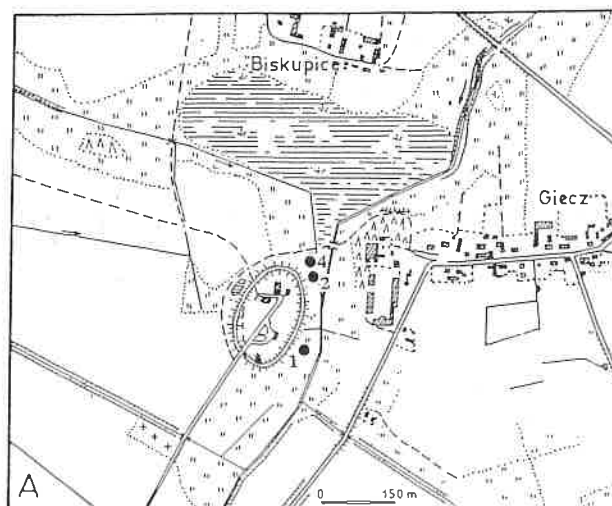
Datowanie palatium i rotundy w Gieczu wymaga dalszych prac. Badania prowadzone przez B. Kostrzewskiego w latach pięćdziesiątych i sześćdziesiątych sugerowały powstanie obiektu na początek XI wieku lub przełom X/XI wieku. Z. Kurnatowska (1991) uważa, że szereg grodów uznawanych za przedmieszkowe centra Państwa Polan lub Goplan powstało dopiero za rządów Piastów. Stwierdzono to w odniesieniu do Poznania i Kruszwicy, trwają badania na Ostrowie Lednickim i w Kaliszu, na datowanie czeka Giecz. Według K. Żurowskiej (1994) dotychczasowe datowanie palatium w Gieczu na panowanie Mieszka II „jest nieporozumieniem”, konieczne są dalsze wnikliwe badania i analizy.

II. BADANIA PALINOLOGICZNE

4. Metody badań

4.1. Pobranie materiałów

W okolicy grodziska w Gieczu pobrane zostały do analizy palinologicznej trzy rdzenie osadów (ryc. 18). Rdzeń G-1/89 pobrano w lipcu 1989 roku świdrem typu Instorf o średnicy puszkii 10 cm. W podobny sposób nawiercono rdzeń osadów G-2/90 o miąższości 10,5 m podczas prac wykopaliskowych na terenie mostu/grobli (Ku-



Ryc. 18. Grodzisko w Gieczu oraz lokalizacja rdzeni
Fig. 18. Stronghold in Giecz and location of cores
1 — G-1/89; 2 — G-2/90; 4 — G-4/90

biak, Makohonienko, Polcyn 1991). Trzeci rdzeń (G-4/90) uzyskano ze wschodniego profilu wykopu archeologicznego na moście/grobli w sierpniu 1990 roku, przy czym stropowe 3 m pobrano bezpośrednio z odkrywki, a niecałe 2 m dowiercono świdrem typu Instorf o średnicy puszkii 8 cm. Osady z jeziora Baba pobrano latem 1991 roku zmodyfikowaną sondą Livingstone'a. Próby z odsłoneń pobierano do metalowych rynienek o wymiarach 12 × 15 cm.

4.2. Metody laboratoryjne

Opis osadów wykonano uproszczonym systemem Troels-Smith'a (1955), który ze względu na liczne zalety (Tobolski 1995a i b) jest najczęstszą z metod stosowanych w opracowaniach paleoekologicznych. Litologia osadów została przedstawiona w rozdziale 5 (tab. 1–4)

Rdzeń G-4/90 został opisany przez archeologów prowadzących badania na moście/grobli w roku 1990 łącznie z całym profilem wschodnim (Kubiak i in. 1991). Zamieszczony w niniejszej pracy opis osadów tego rdzenia jest zgodny z wymienioną publikacją, a nr warstwy z kolumny 3 tabeli odpowiada numerowi warstwy w opisie profilu na stanowisku 2 w Gieczu.

Z profili pobrano do analizy pyłkowej próby o objętości 0,5 lub 1 cm³ najczęściej w odstępach 10 cm. Próby z jeziora Baba pobrane zostały w odstępach 10–15 cm, a dwie próby spagowe dzieli 3 cm.

Próby poddano wstępnej obróbce laboratoryjnej według standartowych metod stosowanych dla określonych typów osadów (Faegri, Iversen 1989). Usunięto szczątki organiczne, części mineralne i węglan wapnia stosując 10% wodorotlenek potasu, 40% kwas fluorowodorowy i 10% kwas solny. Następnie przeprowadzono acetolizę używając mieszaniny bezwodnika kwasu octowego i stężonego kwasu siarkowego. W celu określenia koncentra-

cji pyłku w jednostce objętości osadu do każdej próby dodawano dwie tabletki spor „Lycopodium” (Stockmar 1971). Na zakończenie próby zabarwiono fuksyną zasadową i zatopiono w glicerynie.

Zasadniczo w każdym spektrum liczono do 1000 ziaren pyłku drzew i krzewów (AP) oraz wszystkie towarzyszące im ziarna pyłku roślin zielnych (NAP), jedynie w próbach stropowych osadów z Giecza, bardzo niska frekwencja nie pozwoliła na zachowanie tej zasady. Brak wyposażenia mikroskopu w kontrast fazowy ograniczył możliwość oznaczania niektórych typów pyłku, zwłaszcza zbóż. W celu zidentyfikowania wątpliwych lub rzadkich typów pyłku posługiwano się kluczami następujących autorów: Faegri, Iversen 1978; Moore, Webb 1978 oraz Punt, Clarke 1984.

Podczas analizy mikroskopowej w rdzeniach G-2/90 i Ba/91 liczono również cząsteczki pyłu węglowego o wymiarach powyżej 25µm, które według K. Tolonena (1986) są wskaźnikiem lokalnej działalności człowieka.

4.3. Diagramy pyłkowe

Podstawą wszystkich obliczeń w diagramach procentowych jest suma AP+NAP=100%. AP zawiera ziarna pyłku wszystkich drzew i krzewów. Do NAP włączono sporomorfy lądowych roślin zielnych, niektórych paproci np. *Dryopteris filix-mas*, *Pteridium aquilinum*, natomiast wyłączono sporomorfy roślin wodnych i błotnych w tym *Cyperaceae*. Do sumarycznej krzywej wskaźników antropogenicznych włączono ziarna pyłku roślin uprawnych (np. *Cerealia*, *Cannabis* typ), chwastów segetalnych (np. *Centaurea cyanus*, *Polygonum persicaria*), roślin wskaźnikowych wypasu (np. *Plantago lanceolata*, *Rumex acetosa/acetosella* typ) i roślin ruderalnych (np. *Artemisia*, *Urtica*, *Chenopodiaceae*).

W diagramie Ba/91 z sumy AP+NAP wyłączono ziarna pyłku *Cannabis* typ, gdyż ich duża zawartość w części stropowej osadów nie jest związana z opadem pyłkowym lecz stanowi materiał wtórny. Jego obecność wynika z użytkowania zbiornika do obróbki włókna konopnego.

W diagramach eksponujących działalność gospodarczą człowieka przedstawiono wybrane krzywe drzew, wskaźników antropogenicznych, ich sumaryczną krzywą oraz łączną zawartość *Pediastrum* jako wskaźnika zmian trofii jezior. Ponadto w diagramach tych zaznaczono przybliżoną skalę czasową, okresy podwyższonej zawartości pyłu węglowego, fazy osadnicze oraz chronologiczny podział archeologiczny.

Koncentrację poszczególnych typów ziaren pyłku przedstawiono w postaci histogramów. Koncentrację wskaźników antropogenicznych oraz *Pediastrum* przedstawiono za pomocą krzywej, gdyż stosowanie histogramu uniemożliwia wyrysowanie przewyższeń. Są one szczególnie istotne w przypadku *Pediastrum*, którego krzywe są bardzo zróżnicowane i próby o niewielkiej liczbie cenobiów w 1 cm³ stają się nieczytelne. Na dole każdego wykresu zamieszczono dodatkowy opis (np.

×100 lub ×1000) w zależności od zastosowanego przelicznika.

Wszystkie diagramy zostały wykonane na komputerze IBM 386 przy użyciu programu „Tilia Graph” 1.18.

5. Opis stanowisk

5.1. Zbiornik akumulacji biogenicznej w Gieczu

5.1.1. Lokalizacja

Miejscowość Giecz położona jest pomiędzy Środą a Neklą (ryc. 1), cztery kilometry na południe od trasy Warszawa — Poznań i administracyjnie należy do gminy Dominowo w województwie poznańskim. Grodzisko wczesnośredniowieczne znajduje się po zachodniej stronie drogi łączącej Giecz ze Środą. Jego współrzędne geograficzne wynoszą 52°19'05'' szer. geogr. północnej i 17°22'10'' dł. geogr. wschodniej. Grodzisko objęte jest ochroną w postaci Rezerwatu Archeologicznego stanowiącego filię Muzeum Pierwszych Piastów na Lednicy.

Badane profile (ryc. 18) pochodzą z:

- G-1/89 — szuwaru turzycowego pomiędzy wałem wschodnim a rzeką Maskawą,
- G-2/90 — stanowiska badań archeologicznych, usytuowany 8 m w kierunku południowym, na wysokości wschodniej ściany wykopu,
- G-4/90 — profilu wschodniego wykopu archeologicznego na moście/grobli.

5.1.2. Roślinność

Teren wewnętrzny grodziska został współcześnie zagospodarowany jako park i zbocza jego wałów są regularnie koszone przez pracowników Rezerwatu. Roślinność drzewiastą stanowią stare okazy kasztanowców (*Aesculus hippocastanum*), którym towarzyszą brzozy (*Betula verrucosa*), topole (*Populus alba*), czarny bez (*Sambucus nigra*), mirabelka (*Prunus domestica* ssp. *insititia*), z krzewów bez lilak (*Syringa vulgaris*), malina (*Rubus idaeus*) i porzeczka (*Ribes rubrum*). Na trawnikach pomiędzy alejkami rosną między innymi: *Viola odorata*, *Lamium album*, *Trifolium repens* i inne. Często pojawiają się pieczarki (*Agaricus campestris*).

Od południa, zachodu i północy grodzisko otaczają pola uprawne oraz plantacje truskawek i ziemniaków, natomiast po stronie wschodniej, pomiędzy wałem a niewielką dziś rzeką Maskawą podmokłe siedliska porastają turzyce (*Carex* sp.) i manna mielec (*Glyceria aquatica*). Nad rzeką w kierunku północnym rozwinął się fragment łągów wierzbowo-topolowych, z przytulią (*Galium aparine*) i kościenicą (*Malachium aquaticum*). Wzdłuż współczesnej grobli łączącej wieś z grodziskiem spotkać można gatunki synantropijne chaber nadreński

(*Centaurea rhenana*), babka zwyczajna (*Plantago maior*) oraz związane z siedliskami wilgotnymi: tojeść pospolita (*Lysimachia vulgaris*), kielisznik zaroślowy (*Calystegia sepium*) i wiele innych. W częściowo stagnującej wodzie Maskawy i oddalonym o kilka metrów kanale, stwierdzono rzęsę (*Lemna minor*), przęśl (*Callitriche* sp.), rdest pływający (*Polygonum amphibium*), rdestnicę kędzierzawą (*Potamogeton crispus*), i szczaw lancetowaty (*Rumex hydrolapathum*). Po drugiej stronie drogi rozległy teren zajmuje *Glyceria aquatica*, a dalej szuwały trzcinowe z *Phragmites australis* i udziałem licznych roślin zielnych.

5.1.3. Osady

Osady dennie zławodowanego jeziora w Gieczu tworzą przeważnie gytia wapienna, jedynie w części stropowej stwierdzono niewielkie pokłady torfu (tab. 1, 2 i 3).

Tab. 1. Opis osadów rdzenia G-2/90

Tab. 1. Description of sediments of core G-2/90

Numer warstwy	Głębokość [cm]	Opis warstwy	Opis osadu
1	0 – 13	Th ² 2, Sh2, Gmin+, Gmaj+, part. test. moll+	torf średnio rozłożony
2	13 – 23	Th ² 2, Sh2, Gmin+, Gmaj+, Dl+	torf średnio rozłożony, węgle drzewne, przerosty korzeni
3	23 – 40	Th ² 2, Sh2, Gmin+, Dl+, Dg+	torf średnio rozłożony
4	40 – 45	Th4, Dh+, Gmin+	torf
5	45 – 50	Sh2, Th2	torf średnio rozłożony
6	50 – 58	Dg3, Lc1	gytia grubodetrytusowa
7	58 – 67	Dg3, Lc1, part. test. (moll)+	gytia grubodetrytusowa
8	67 – 73	Dg3, Lc1, Ld+	gytia grubodetrytusowa
9	73 – 80	Lc2, Ld2, Gmin+, part. test. (moll)+	gytia wapienna
10	80 – 117	Lc2, Ld2, part. test. (moll)+	gytia wapienna
11	117 – 136	Lc2, Ld2, Th+, Gmin+, part. test. (moll)+	gytia wapienna
12	136 – 150	Lc2, Ld2, Gmin+	gytia wapienna
13	150 – 178	Lc2, Ld2, part. test. (moll)+	gytia wapienna
14	178 – 179	Lc4, part. test. (moll)+	gytia wapienna
15	179 – 237	Lc3, Ld1	gytia wapienna
16	237 – 300	Ld4, Lc+	gytia drobnodetrytusowa
17	300 – 350	Ld3, Lc1, Gmin+, part. test. (moll)+	gytia drobnodetrytusowa

18	350 – 400	Ld3, Lc1, Gmin+	gytia drobnodetrytusowa
19	400 – 692	Ld3, Lc1	gytia drobnodetrytusowa
20	692 – 762	Lc3, Ld1	gytia wapienna
21	762 – 832	Ld2, Lc2	gytia wapienna
22	832 – 976	Lc4, Ag+	gytia wapienna
23	976 – 980	Lc4, Ag+, Ld+, Gmin+	gytia wapienna
24	980 – 988	Lc4	gytia wapienna
25	988 – 1050	Gmin3, Gmaj1, Lc+	piasek z niewielką ilością węglanu wapnia

Tab. 2. Opis osadów rdzenia G-1/89.

Tab. 2. Description of sediments of core G-1/89

Numer warstwy	Głębokość [cm]	Opis warstwy	Opis osadu
1	0 – 55	Th3, Sh1	torf trzcinowo-turzycowy
2	55 – 70	Th3, Sh1, Lc+	torf trzcinowo-turzycowy
3	70 – 75	Th2, Sh1, Lc1	torf trzcinowo-turzycowy
4	75 – 80	Th2, Sh1, Lc1, part. test. (moll)+	torf trzcinowo-turzycowy
5	80 – 105	Lc3, Ld1, Dh+, test. (moll)+	gytia wapienna
6	105 – 127	Lc2, Ld2, Ag+, part. test. (moll)+	gytia drobnodetrytusowa
7	127 – 133	Lc2, Ld2, Ag+, Dh+, test. (moll)+	gytia drobnodetrytusowa, wapienna
8	133 – 152	Ld3, Lc1, Dh+, test. (moll)+	gytia drobnodetrytusowa, wapienna
9	152 – 168	Lc3, Ld1, Dg+, test. (moll)+, part. test. (moll)+	gytia wapienna
10	168 – 193	Ld2, Dg1, Lc1, test. (moll)+	gytia drobnodetrytusowa, wapienna
11	193 – 226	Lc3, Ld1, test. (moll)+	gytia wapienna
12	226 – 340	Ld3, Lc1, Dg+	gytia drobnodetrytusowa, wapienna
13	340 – 355	Ld3, Lc1, Dg+, part. test. (moll)+	gytia drobnodetrytusowa, wapienna
14	355 – 700	Ld3, Lc1, Dg+	gytia drobnodetrytusowa, wapienna

Tabela opisu osadów rdzenia G-4/90 zawiera dodatkową kolumnę z numerami warstw archeologicznych zaczerpniętych z opublikowanego wcześniej opisu profilu wschodniego (Kubiak i in. 1991).

Tab. 3. Opis osadów rdzenia G-4/90.

Tab. 3. Description of sediments of core G-4/90

Numer warstwy	Głębokość [cm]	Nr warstwy archeol.	Opis warstwy	Opis osadu
1	0 – 15	1	Sh4, Th+	silnie przesuszony, całkowicie rozłożony torf
2	15 – 36	2	Dg2, Lc1, Ld1, Th+, Gmin+, [test. (moll)+, cort+]	gytia wapienna muszlowa
3	36 – 53	13	Gmin3, Dg1, Dh+	piasek z domieszką organiczną
4	53 – 73	15	Dl2, Dh1, Gmin1, Dg+, Ld+, Lc+, [cort. 1, anth. +]	druzgot drewniany z piaskiem i gytia
5	73 – 105	16	Gmin2, Dh2, Dl+, Dl+, Ld+, Gmaj+, [cort. +]	słoma z piaskiem
6	105 – 109	17	Gmin2, Dh1, Dg1, Dl+, Ld+, [anth. +, part. test. (moll)+]	osad w typie gytii z dużą domieszką piasku, słomy, gałązek i drewna
7	109 – 149	18	Gmin2, Dg1, Ld1, Dl+, Lc+, Gmaj+	gytia z soczewkami piasku
8	149 – 171	19	Ld3, Lc1, Dg+	gytia drobnodetrytusowa, wapienna
9	171 – 184	20	Ag2, Lc1, Ld1, Dg+, Gmin+	silnie zailony osad wapienno-drobnodetrytusowy
10	184 – 190	21	Gmin4, Dg+, Ld+, Lc+	piasek z domieszką organiczną
11	190 – 233	22	Ld2, Lc1, Gmin1, Dg+, Dl+, [anth. +]	gytia drobnodetrytusowa, wapienna, zapiaszczona
12	233 – 239	23	Gmin4, Dl+, Dg+, Ld+, Lc+	piasek z domieszką organiczną
13	239 – 246	9	Lc3, Ld1, test. (moll)+	gytia wapienna
14	246 – 273	10	Ld3, Lc1, Gmin+, part. test. (moll)+	gytia drobnodetrytusowa, wapienna
15	273 – 292	11	Lc3, Ld1	gytia wapienna
16	292 – 480	12	Ld3, Lc1	gytia drobnodetrytusowa, wapienna

Datowanie radiowęglowe ^{14}C osadów z Giecza wykonano w laboratorium ^{14}C Politechniki Śląskiej w Gliwicach (tab. 4). Wykonane analizy nie dostarczają w pełni wiarygodnych wyników, ponieważ datowaniu poddano osady węglanowe, a prawdopodobny błąd pomiaru należy wiązać z tzw. efektem twardej wody (Olsson 1979)

Tab. 4. Datowania radiowęglowe prób z Giecza (G-1/89)

Tab. 4. Radiocarbon dating of samples from Giecz (G-1/89)

Położenie próby w profilu [cm]	Numer laboratoryjny	WIEK B.P. lata konwencjonalne
330 – 335	Gd-4603	3500 ± 100
240 – 245	Gd-6300	2170 ± 100
180 – 185	Gd-6291	1590 ± 90

5.2. Jezioro Baba

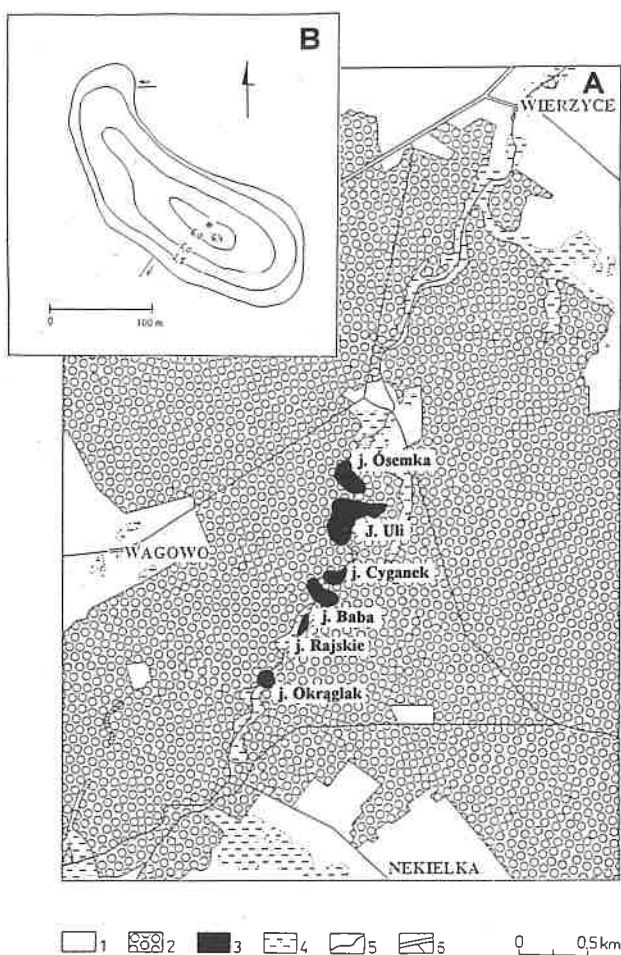
5.2.1. Lokalizacja

Jezioro Baba (52°25'10" szer. geogr. północnej i 17°22'12" dł. geogr. wschodniej) położone jest we fragmencie rynny polodowcowej wypełnionej pięcioma niewielkimi zbiornikami: J. Ósemka, J. Uli, J. Cyganek, J. Baba i J. Okrągłak (ryc. 19). Jeziora te zachowały dość czystą wodę. J. Baba posiada II° czystości wód. W zachodniej części północnego brzegu jeziora Baba wpływa niewielka struga stanowiąca połączenie z sąsiadującym jeziorem Cyganek. Od strony południowej niewielki ciek łączy J. Baba z J. Rajskim (nazwa jeziora nie figuruje na mapach, uzyskałam ją od mieszkańców pobliskiego Wagowa). Według pomiarów z dnia 6 czerwca 1995 roku powierzchnia jeziora wynosi 2,7 ha, głębokość średnia 3,6 m., a maksymalna 6,4 m. (Choiński, npbl) (ryc. 19). Położone jest na wysokości 119,3 m. n.p.m.

5.2.2. Roślinność

Jezioro Baba jest słabo eutroficzne, prawdopodobnie na granicy mezo- i eutrofii. Wykorzystanie zbiornika w sezonie letnim do celów rekreacyjnych, może wywołać postępującą eutrofizację.

Po stronie wschodniej jeziora występuje słabo wykształcony pas szuwarów oczeretowych (*Schoenoplectus lacustris*), a od północy rozwijają się szuwary trzcinowe (*Phragmites australis*) pojawiające się płatami wokół całego jeziora. Blisko brzegu rosną też drzewa, między innymi brzozy i olchy. W strefie przybrzeżnej jeziora występują higrofity: kosaciec żółty (*Iris pseudoacorus*), turzyca błotna (*Carex acutiformis*), przytulia błotna (*Galium palustre*), szaleń jadowny (*Cicuta virosa*) i wiele innych roślin zielnych, a z paproci narecznica błotna (*Dryopteris thelypteris*). Teren wokół jeziora zajmuje bór mieszany z widocznymi znamionami synantropizacji. Dominującym gatunkiem jest sosna zwyczajna (*Pinus sylvestris*) i dąb szypułkowy (*Quercus robur*). W postaci domieszki występuje jawor (*Acer pseudoplatanus*), osika (*Populus tremula*) i świerk (*Picea abies*). Niższą warstwę tworzą jarzębina (*Sorbus aucuparia*), leszczyna (*Corylus avellana*), dereń świdwa (*Cornus sanguinea*), kalina koralowa (*Viburnum opulus*) i trzmielina zwyczajna (*Evonymus europea*). Niskie krzewy reprezentują porzeczkę (*Ribes rubrum*, *R. grossularia*) i jeżyna popielica (*Rubus*



Ryc. 19. Lokalizacja jeziora Baba i profilu Ba/91: A — Położenie jeziora Baba. 1 — pola uprawne, wsie; 2 — lasy; 3 — jeziora; 4 — łąki i tereny podmokłe; 5 — rzeki i ciek wodne; 6 — drogi. B — Jezioro Baba z zarysem izobat (Choiński npubl) oraz lokalizacja rdzenia Ba/91.

Fig. 19. Location of Lake Baba and profile Ba/91: A — Location of Lake Baba. 1 — cultivated fields, villages; 2 — forests; 3 — lakes; 4 — wet meadows; 5 — rivers and streams; 6 — roads. B — Lake Baba with isobaths (Choiński, unpubl.) and location of core Ba/91.

caesius). Warstwę zielną lasu tworzą paprocie: orlica pospolita (*Pteridium aquilinum*), narecznica krótkoostna (*Dryopteris spinulosa*) i wiele roślin zielnych: sałatnik leśny (*Mycelis muralis*), szczawik zajęczy (*Oxalis acetosella*), konwalijka dwulistna (*Majanthemum bifolium*), konwalia majowa (*Convallaria maialis*), fiołek psi (*Viola canina*). Występowanie takich gatunków jak *Ribes grosularia*, *Rubus saxatilis*, *Polygonum dumetorum* czy *Chelidonium maius* świadczy o postępującym procesie synantropizacji. W miejscach wydeptanych przez człowieka, zwłaszcza wzdłuż dróg i ścieżek, obserwujemy gatunki odporne na wydeptywanie, babkę zwyczajną (*Plantago maior*), wiechlinę roczną (*Poa annua*) i perz właściwy (*Agropyron repens*).

5.2.3. Osady

Osady jeziora Baba, z wyjątkiem warstw spągowych, tworzy gytia o zmiennej zawartości węglań wapnia (tab. 5). Głębokość warstw jest mierzona od powierzchni lustra wody.

Tab. 5. Opis osadów rdzenia Ba/91.

Tab. 5. Description of sediments of core Ba/91.

Numer warstwy	Głębokość [cm]	Opis warstwy	Opis osadu
1	638 – 648	Ld ² 4, Lc+, As+	gytia drobnodetrytusowa
2	648 – 658	Ld ² 4, Th+, Lc+, As+	gytia drobnodetrytusowa
3	658 – 668	Ld3, Lc1	gytia drobnodetrytusowa
4	668 – 768	Ld ³ 2, Lc2, Th+, part. test. (moll)+	gytia wapienna
5	768 – 808	Ld4, Lc+	gytia drobnodetrytusowa
6	808 – 858	Ld4, As+	gytia drobnodetrytusowa
7	858 – 878	Ld4, Dg+, Lc+	gytia drobnodetrytusowa
8	878 – 888	Ld4, Dg+	gytia drobnodetrytusowa
9	888 – 1010	Ld4, Dg+, Ga+, Dl+	gytia drobnodetrytusowa, w osadzie fragmenty kory sosnowej i szyszka olchy
10	1010 – 1030	Ld4, Lc+	gytia drobnodetrytusowa
11	1030 – 1040	Ld ¹ 3, Lc1	gytia drobnodetrytusowa
12	1040 – 1060	Ld ¹ 3, Lc1, Dg+	gytia drobnodetrytusowa
13	1060 – 1310	Ld ¹ 4	gytia drobnodetrytusowa
14	1310 – 1370	Ld ¹ 4, Dl+	gytia drobnodetrytusowa
15	1370 – 1400	Ld ¹ 4	gytia drobnodetrytusowa
16	1400 – 1410	Ld ¹ 4, Ag+	gytia drobnodetrytusowa
17	1410 – 1442	Ld ¹ 4	gytia drobnodetrytusowa
18	1442 – 1450	Ld ¹ 4, Dl+	gytia drobnodetrytusowa
19	1450 – 1480	Ld ¹ 4	gytia drobnodetrytusowa
20	1480 – 1488	Ld ¹ 4, Ag+	gytia drobnodetrytusowa
21	1488 – 1492	Ga4, Lc+, Dg+	piasek z niewielką ilością detrytusu i węglań wapnia
22	1492 – 1495	Sh2, Dg2, Th ³ +, Ag+, Ga+	torf
23	1495 – 1500	Ga4, Dg+, Lc+	piasek z niewielką ilością detrytusu i węglań wapnia

6. Lokalne poziomy pyłkowe (local pollen assemblage zones L PAZ)

6.1. Giecz

Podobieństwo zapisu pyłkowego w poszczególnych profilach z Gieczą pozwoliło na jednakowe zdefiniowanie granic poziomów pyłkowych dla tego stanowiska (tab. 6) i ich wspólną charakterystykę (tab. 7).

Tab. 6. Granice L PAZ wydzielonych w osadach z Giecz
 Tab. 6. Borders of L PAZ differentiated in sediments from Giecz

Symbol L PAZ	Nazwa L PAZ	Głębokość [cm]	Opis górnej granicy
GIECZ I	BETULA-PINUS	1050 – 925 (G-2/90)	nagły spadek krzywej brzozy (od 52,2% do 37,2%), równoczesny z podniesieniem zawartości pyłku sosny (od 32,5% do 48,0%)
GIECZ II	PINUS-CORYLUS	925 – 857 (G-2/90)	zmniejszenie zawartości sosny poniżej 20%, wzrost udziału olchy
GIECZ III	CORYLUS-ALNUS	857 – 787 (G-2/90)	obniżenie krzywych olchy i leszczyny
GIECZ IV	ULMUS-TILIA	787 – 587 (G-2/90) 700 – 545 (G-1/89)	spadek zawartości ziaren pyłku wiązu poniżej 5%
GIECZ V	QUERCUS-CORYLUS	587 – 407 (G-2/90) 545 – 365 (G-1/89) 480 – 455 (G-4/90)	podniesienie krzywej <i>Carpinus</i> powyżej 10%, obniżenie krzywych <i>Corylus</i> i <i>Quercus</i>
GIECZ VI	CARPINUS	407 – 150 (G-2/90) 365 – 165 (G-1/89) 455 – 255 (G-4/90)	zmniejszenie udziału <i>Carpinus</i> , <i>Quercus</i> , <i>Corylus</i> i <i>Alnus</i> , wzrost zawartości ziaren pyłku NAP powyżej 20%
GIECZ VII	NAP	150 – 0 (G-2/90) 165 – 0 (G-1/89) 255 – 0 (G-4/90)	

Tab. 7. Opis poziomów pyłkowych wyróżnionych dla profili z Giecz
 Tab. 7. Description of L PAZ differentiated in sediments from Giecz

Symbol L PAZ	Nazwa L PAZ	Opis
GIECZ I	BETULA-PINUS	Wysoka zawartość pyłku brzozy, średnio 53,2%, koncentracja maks. ok. 180000cm ⁻³ . Średnia <i>Pinus</i> wynosi 34,2%. Ciągła krzywa wierzby. Jałowiec występuje początkowo w ilości 0,5 – 0,6%, następnie zawartość ziarn pyłku maleje. NAP (przede wszystkim: <i>Filipendula</i> , <i>Rubiaceae</i> , <i>Brassicaceae</i> , <i>Calluna</i> oraz <i>Dryopteris filix-mas</i>) średnio 9,1%. Początkowo wysoki, następnie malejący udział <i>Carex</i> (od 3,2% do 0,3%). Obecna jest ciągła krzywa <i>Pediastrum</i> .
GIECZ II	PINUS-CORYLUS	Wyższa krzywa <i>Pinus</i> (maks. 48,0%) od krzywej <i>Betula</i> , która w stropowej części diagramu obniża się do 20,0%. Krzywa <i>Corylus</i> podnosi się i osiąga 31,4%. Systematycznie rośnie zawartość ziarn pyłku wiązu, dębu i lipy. W niewielkich ilościach procentowych występuje wierzba. W ostatnich spektrach poziomu znacznie podnosi się krzywa olchy. Niska zawartość NAP — średnio 5,5%.
GIECZ III	CORYLUS-ALNUS	Najwyższa w diagramie średnia zawartość ziarn pyłku leszczyny — 31% (maks. 37,1%, koncentracja ok. 560 tys. w 1cm ⁻³). Krzywa olchy po dynamicznym przyroście stabilizuje się, średnio 19,2% (bezwzględnie maks. konc. 436000cm ⁻³). Wzrost krzywych dębu i wiązu. Wyraźnemu obniżeniu ulega udział pyłku sosny, brzozy i wierzby. Obecne są niskie krzywe NAP i <i>Pediastrum</i> .
GIECZ IV	ULMUS-TILIA	Wysoka średnia zawartość pyłku wiązu i lipy, odpowiednio 8,8% (G-2/90) i 4,1% (G-1/89). Maks. konc. wiązu 63000cm ⁻³ , a lipy 31000cm ⁻³ (G-1/89). Wysoka krzywa <i>Quercus</i> . Średnia leszczyny 21,9%. Utrzymuje się niska zawartość pyłku <i>Pinus</i> , <i>Betula</i> oraz NAP. Liczne pojedyncze ziarna pyłku <i>Hedera</i> i <i>Viscum</i> .
GIECZ V	QUERCUS-CORYLUS	Wysoka zawartość pyłku <i>Quercus</i> i <i>Corylus</i> . Pojedyncze ziarna pyłku z grupy wskaźników antropogenicznych: <i>Artemisia</i> , <i>Urtica</i> , <i>Rumex acetosa/acetosella</i> typ i <i>Plantago lanceolata</i> . Zmienny przebieg krzywej <i>Ulmus</i> stanowi podstawę wydzielenia czterech podpoziomów.
Podpoziomy		
Giecz Va	Corylus I	Wysoka zawartość pyłku <i>Corylus</i> , maks. 26,4%, konc. 309000cm ⁻³ (G-2/90). <i>Quercus</i> średnio 15,2% (G-2/90). Krzywa wiązu obniża się do 2,1% (G-2/90) i 2,0% (G-1/89). Licznie występują ziarna pyłku <i>Hedera</i> i <i>Viscum</i> .
Giecz Vb	Ulmus I	Średnia zawartość pyłku <i>Ulmus</i> 6,1%.
Giecz Vc	Corylus II	Drugi spadek wiązu. Udział leszczyny do 38,2%, konc. 19400cm ⁻³ — jest to bezwzględnie maks. <i>Corylus</i> (G-1/89). Wyrównany przebieg krzywych dębu i lipy.
Giecz Vd	Ulmus II	Ponownie wyższa zawartość wiązu, do 5,6%. Średnia krzywej dębu 18,1%. Leszczyna początkowo obniża zawartość pyłku, a następnie osiąga kolejne maksimum 23,9% (G-1/89). Systematycznie rośnie krzywa grabu.

GIECZ VI	CARPINUS	Wysokie podniesienie krzywej grabu. Niski udział pyłku brzozy i sosny. Obniżenie krzywej <i>Corylus</i> . Zmienny udział ziarn pyłku roślin z grupy wskaźników osadniczych. W oparciu o przebieg krzywych <i>Carpinus</i> i NAP wydzielono pięć podpoziomów.
Podpoziomy		
Giecz VIa	Carpinus I	Wysoki przyrost zawartości pyłku <i>Carpinus</i> . Bezwzględne maks. grabu 32,6% i 197000cm ⁻³ (G-2/90) oraz 31,0% i 161656cm ⁻³ (G-1/89). Obniża się krzywa dębu i leszczyny. Rośnie zawartość NAP.
Giecz VIb	Carpinus-NAP I	Wzrost krzywej NAP (maks. 12,5%), w której dominują <i>Poaceae</i> , <i>Ranunculaceae</i> , <i>Filipendula</i> , <i>Cichoriaceae</i> i wskaźniki gospodarki człowieka. Krzywa grabu obniża się do 4,9% (G-1/89). Zmniejsza się udział pyłku dębu, wiązu i lipy. Rośnie zawartość <i>Pediastrum boryanum</i> i <i>P. duplex</i> .
Giecz VIc	Carpinus II	Drugie maks. <i>Carpinus</i> — 22,6% (G-2/90). Nicwielki wzrost krzywych dębu, wiązu i jesionu. Krzywa NAP obniża się do 2,6% (G-4/90). Zmniejsza się udział procentowy i koncentracja pyłku sosny.
Giecz VIId	Carpinus-NAP II	Wzrost zawartości NAP do 38,8% (G-2/90). Depresja krzywej <i>Carpinus</i> — 2,9% (G-1/89). Obniżenie krzywych dębu, wiązu, lipy i jesionu. Wysoki udział pyłku wskaźników antropogenicznych oraz cenobiów <i>Pediastrum</i> .
Giecz VIe	Carpinus III	Ostatnie maks. grabu 23,0% (G-1/89). Niska zawartość ziarn pyłku roślin zielnych 4,4% (G-4/90). Obniża się koncentracja wszystkich typów pyłku.
GIECZ VII	NAP	Obniża się krzywa grabu, dębu, wiązu i leszczyny oraz pozostałych drzew z wyjątkiem sosny. Maleje koncentracja. Wysoki wzrost krzywej NAP, w tym wskaźników antropogenicznych. Wysoka zawartość <i>Pediastrum</i> . Na podstawie przebiegu krzywej NAP wydzielono dwa podpoziomy.
Podpoziomy		
Giecz VIIa	NAP-Quercus	Najwyższa bezwzględna zawartość NAP 85,9% (G-4/90). Średni poziom NAP w G-1/89 i G-2/90 jest znacznie niższy. Obniża się udział pyłku grabu, wiązu, lipy i leszczyny. Niskie wartości koncentracji drzew. Zmienne są w trzech profilach sumaryczne krzywe <i>Pediastrum</i> , bezwzględne maks. <i>P. boryanum</i> i <i>P. simplex</i> wynosi odpowiednio 2751,1% i 260,8% (G-2/90).
Giecz VIIb	NAP-Pinus	Wysoka, w stropowych spektrach malejąca zawartość NAP. Duży udział ziarn pyłku sosny. Spadek krzywych dębu, leszczyny i olchy. Zanik krzywych grabu i buka. Pojedyncze ziarna wiązu, lipy i jesionu. Wysoka zawartość <i>Polypodiaceae</i> . W diagramach G-1/89 i G-2/90 zanik krzywych <i>Pediastrum</i> .

6.2. Baba

W rdzeniu Baba/91 wyróżniono osiem poziomów pyłkowych. Ze względu na korelację z poziomami pyłkowymi z rejonu Jeziora Lednickiego, zachowano numerację holocenijską I – VII, a poziom późnoglacialny oznaczono jako 0 (tab. 8).

Tab. 8. Granice L PAZ profilu Ba/91

Tab. 8. Borders of L PAZ of profile Ba/91

Symbol L PAZ	Nazwa L PAZ	Głębokość [cm]	Opis górnej granicy
BABA 0	HIPPOPHAË-NAP	1500 – 1492	wzrost udziału brzozy, obniżenie zawartości roślin zielnych
BABA I	BETULA-PINUS	1492 – 1445	spadek zawartości sosny i brzozy, wzrost krzywej <i>Corylus</i> powyżej 5%
BABA II	PINUS-CORYLUS	1445 – 1425	spadek krzywej sosny poniżej 20%, wzrost udziału olchy
BABA III	CORYLUS-ALNUS	1425 – 1382	obniżenie krzywych olchy i leszczyny
BABA IV	ULMUS	1382 – 1245	spadek krzywej wiązu poniżej 3%, zwiększony udział leszczyny
BABA V	QUERCUS-CORYLUS	1245 – 1035	obniżenie krzywej dębu i leszczyny, wzrost udziału <i>Carpinus</i> powyżej 10%
BABA VI	CARPINUS	1035 – 765	obniżenie krzywej grabu, podniesienie zawartości NAP
BABA VII	NAP	765 – 638	

Tab. 9. Poziomy pyłkowe wydzielone w osadach jeziora Baba
 Tab. 9. Pollen zones differentiated in sediments of Lake Baba

symbol L PAZ	nazwa L PAZ	opis
BABA 0	HIPPOPHAE-NAP	Najwyższa bezwzględna zawartość pyłku sosny (63,0%), konc. 4700cm ⁻³ . Następnie spadek do 26,2%, a koncentracja wzrosła do 8800 cm ⁻³ . Maks. brzozy 29,1%. Wysoka zawartość pyłku traw 16,3%. <i>Udział Salix i Hippophaë rhamnoides</i> odpowiednio do 4,5% i 10,6% (konc. 1500 i 3600 cm ⁻³).
BABA I	PINUS-BETULA	Dominuje krzywa <i>Pinus</i> 62,2% i 153000cm ⁻³ . Spadek zawartości pyłku brzozy od 58,0% do 26,5% w stropowej próbie tego poziomu. NAP średnio 4,1%. Obecna ciągła, niska krzywa wierzby. Krzywa <i>Corylus</i> rośnie osiągając 5,3%.
BABA II	PINUS-CORYLUS	Zawartość pyłku sosny średnio 47,0%. Krzywa <i>Corylus</i> maks. 24,0%, konc. 237000cm ⁻³ . Zawartość ziarn pyłku brzozy spadła poniżej 20%. Obecne są ciągłe krzywe dębu, wiązu i lipy.
BABA III	CORYLUS-ALNUS	Bezwzględne maks. leszczyny 30,1%, konc. 320000 cm ⁻³ . Krzywa olchy po kulminacji 19,2% obniża się do 10,2% (konc. 92500 cm ⁻³). Średnia zawartość pyłku brzozy 18,4%. Podnoszą się krzywe <i>Quercus</i> , <i>Ulmus</i> , <i>Tilia</i> i <i>Fraxinus</i> .
BABA IV	ULMUS	Maks. krzywej <i>Ulmus</i> 5,6% i konc. 39000cm ⁻³ . Zawartość pyłku lipy 1,8%. Niska krzywa NAP, średnio 3,3%. Pojedyncze ziarna pyłku <i>Hedera</i> i <i>Viscum</i> .
BABA V	QUERCUS-CORYLUS	Wysoka zawartość pyłku dębu i leszczyny, maks. odpowiednio 16,5% i 20,3%. Krzywa olchy w granicach 15 – 19%, konc. maks. 140000cm ⁻³ . Niska krzywa NAP. Ze względu na zmiany w przebiegu krzywej wiązu wyróżniono cztery podpoziomy.
Podpoziomy		
Baba Va	Corylus I	Maks. krzywej leszczyny 20,3% i 116265cm ⁻³ , następnie zawartość pyłku <i>Corylus</i> obniża się do 11,9%. Krzywa dębu średnio 8,1%. Zawartość ziarn pyłku wiązu około 2%.
Baba Vb	Ulmus I	Wzrost zawartości pyłku wiązu do 3,7%, konc. 15000cm ⁻³ . Depresja leszczyny 7,9%. Maksimum dębu 16,3% przy niskiej koncentracji 40076cm ⁻³ .
Baba Vc	Corylus II	Zawartość pyłku leszczyny obniża się do 10,7%. Drugi spadek krzywej wiązu. Krzywa dębu podlega niewielkim wahanom i średnio wynosi 13,7%. Niewielkie maksimum jesionu 4,6% i 17410cm ⁻³ . Pojawia się ciągła krzywa grabu.
Baba Vd	Ulmus II	Ponowne niewielkie podniesienie krzywej wiązu do 2,3%. Zawartość ziarn pyłku leszczyny obniża się. Krzywa grabu rośnie osiągając 5,3%.
BABA VI	CARPINUS	Ciągła krzywa grabu. Spadek zawartości pyłku dębu i leszczyny. Niewielkie podniesienie NAP, w tym wskaźników gospodarki człowieka. Synchroniczny przebieg krzywych <i>Carpinus</i> i NAP pozwala na wyróżnienie pięciu podpoziomów.
Podpoziomy		
Baba VIa	Carpinus I	Krzywa <i>Carpinus</i> osiąga bezwzględne maksimum 21,1% i 160000cm ⁻³ (średnio 15,4%). Obniża się zawartość pyłku dębu oraz leszczyny. Rośnie krzywa sosny. Niska zawartość NAP, średnio wynosi około 3%.
Baba VIb	Carpinus-NAP I	Gwałtowny spadek krzywej <i>Carpinus</i> do 2,2%. Podwyższona zawartość NAP, maks. 9,2% i 37000 cm ⁻³ . Występują ziarna pyłku roślin z grupy wskaźników osadniczych (bylica, szczaw, babka lancetowata, zboża). Wzrasta sumaryczna krzywa <i>Pediastrum</i> .
Baba VIc	Carpinus II	Krzywa grabu podnosi się do 15,2%, konc. 70000cm ⁻³ . Zawartość NAP maleje do 1,7% i 7548cm ⁻³ . Niewielkie maksimum krzywej dębu i sosny.
Baba Vid	Carpinus-NAP II	Podniesienie zawartości NAP, średnio wynosi 5,4% (maks. 6,6%, konc. 31830cm ⁻³). Depresja krzywej grabu (3,0%). Maksimum sosny 44,8% na głębokości 820cm. Podwyższona zawartość <i>Pediastrum</i> 17,7% i konc. 27000cm ⁻³ .
Baba VIe	Carpinus III	Wzrost zawartości pyłku grabu do 17,2%, konc. 65000cm ⁻³ . Depresja NAP. Spadek zawartości ziarn pyłku sosny do 28,9%. Zmienna krzywa dębu. Niewielkie maks. leszczyny 3,8%. Depresja sumarycznej krzywej wskaźników gospodarki człowieka.
BABA VII	NAP	Duża zawartość pyłku roślin zielnych. Krzywa sosny niska, następnie rośnie. Obniżają się krzywe lipy, jesionu, leszczyny i brzozy. Wysokie podniesienie krzywej <i>Cannabis</i> . Ze względu na zawartość NAP oraz ziarn pyłku <i>Quercus</i> i <i>Pinus</i> wyróżniono dwa podpoziomy.
Podpoziomy		
Baba VIIa	Quercus-NAP	Obniża się zawartość pyłku grabu. Krzywa dębu maks. 15,7%. Zawartość pyłku brzozy wynosi średnio 19,1%. Minimum olchy 22,8%, konc. 82000 cm ⁻³ . NAP średnio wynosi 8,6% (maks. 11,3%, konc. 37500 cm ⁻³). Podwyższona zawartość pyłku wskaźników antropogenicznych.
Baba VIIb	NAP-Pinus	Podniesienie krzywej roślin zielnych do 32,9%. Wzrost zawartości sosny, maks. 47,4%. Krzywa olchy średnio 11,6%. Ciągłe krzywe dębu, leszczyny i grabu o niskich wartościach. Wysoka zawartość ziarn pyłku <i>Cannabis</i> .

7. Fazy osadnicze w osadach rdzeni z Giecza i jeziora Baba

Palinologiczne fazy antropogeniczne wyróżniono na podstawie sumarycznych krzywych wskaźników antropogenicznych (ryc. 34 – 37). Dodatkowe kryterium stanowił przebieg krzywych drzew oraz sumaryczna krzywa *Pediastrum*. Fazy te oznaczono dużą literą, odpowiednio G (wspólnie dla wszystkich diagramów z Giecza) lub B (dla diagramu z jeziora Baba) oraz kolejną cyfrą arabską. W pracy wymiennie stosowana jest nazwa faza osadnicza i faza antropogeniczna dla wszystkich okresów archeologicznych i oznacza ona fazę wzmożonej działalności człowieka niezależnie od tego, czy była związana z trwałym osadnictwem, czy tylko przejściową obecnością grup społecznych na badanym obszarze. Pozycję chronologiczną faz określono na podstawie korelacji diagramów z Giecza i Baby z wzorcowym diagramem z Jeziora Skrzetuszewskiego (ryc. 20, 21).

7.1. Fazy osadnicze w osadach rdzeni z Giecza (ryc. 21, 34, 35, 36).

G-1

Pierwsza faza rozpoczyna się powyżej pierwszego spadku krzywej wiązu, około 5 tys. lat B.P. Krzywe *Quercus* i *Tilia* pozostają na podobnym poziomie. Udział ziaren pyłku *Corylus* początkowo wzrasta, a następnie obniża się. Krzywa szczawiu (*Rumex acetosa/acetosella* typ) w rdzeniu G-2/90 dochodzi do 0,7%. Występują ziarna pyłku roślin nitrofilnych *Artemisia*, *Urtica* i *Chenopodiaceae*. W początkowej części fazy stwierdzono nieliczne ziarna pyłku *Polygonum persicaria* typ. Obecne są pierwsze ziarna pyłku zbóż w typie *Triticum*.

G-2

Drugie obniżenie krzywej wiązu rozpoczyna drugą fazę osadniczą u schyłku piątego tysiąclecia. Początkowo obniża się także krzywa dębu, następnie ponownie wzrasta. Spada zawartość ziaren pyłku sosny. Niskie są krzywe roślin nitrofilnych, natomiast rośnie udział wskaźników wypasu. *Plantago lanceolata* osiąga 0,3%, *Rumex acetosa/acetosella* typ 0,6%. W rdzeniu G-2/90 krzywa *Pediastrum* początkowo dochodzi do 2,2%, następnie gwałtownie się obniża. W rdzeniu G-1/89 *Pediastrum* nie występuje.

G-3

Fazę tę można korelować z epoką brązu, z kulturą przedłużycką i lużycką. Systematycznie rośnie krzywa NAP oraz sumaryczna krzywa wskaźników antropogenicznych. Zawartość ziaren pyłku roślin nitrofilnych i wskaźników wypasu wyraźnie wzrasta w młodszej części fazy. Obecne są nieliczne ziarna pyłku zbóż: *Cerealia* undiff., *Triticum* typ i *Secale*. Krzywa *Pediastrum* początkowo jest niska, następnie rośnie. Występuje podwyższona zawartość pyłu węglowego. Faza trzecia rozpo-

czynia się przed pierwszą kulminacją grabu, po niej krzywa *Carpinus* obniża się aż do końca fazy. Udział pyłku *Quercus* spada, następnie podnosi się. Nieznacznie obniża się krzywa wiązu i jesionu.

G-4

W fazie tej, która może być datowana na okres wpływów rzymskich, obecne są wszystkie grupy wskaźników antropogenicznych. Występuje wysoka zawartość pyłku zbóż, przede wszystkim *Secale*. Krzywa *Plantago lanceolata* osiąga 1,8% (G-1/89), a *Rumex acetosa/acetosella* typ 1,5% (G-2/90). Obecne są heliofity i rośliny nitrofilne. Stosunkowo niski jest udział pyłku chwastów, choć stwierdzono występowanie *Centaurea cyanus*, *Polygonum aviculare*, *P. persicaria* typ. W dwóch kolejnych spektrach profilu G-1/89 wystąpiły pojedyncze ziarna pyłku lnu (*Linum usitatissimum*). Krzywa *Pediastrum* w profilu G-2/90 osiąga 677,4% zawartości. Początek fazy czwartej równoczesny jest z drugim gwałtownym obniżeniem krzywej *Carpinus*. Łagodnie zmniejsza się zawartość ziaren pyłku dębu i wiązu, następnie obie krzywe powoli rosną.

G-5

Piąta, najmłodsza faza osadnicza jest związana z okresem średniowiecznym i czasami historycznymi. Charakteryzuje się obniżeniem krzywych procentowych drzew z wyjątkiem sosny, wyraźnie spada także koncentracja wszystkich komponentów AP. Znacznie rośnie zawartość pyłku roślin zielnych, w tym wskaźników antropogenicznych, których sumaryczna krzywa osiąga nie notowane dotąd wartości ponad 20%. Wysoki jest udział ziaren pyłku zbóż, wskaźników wypasu i roślin rudcralnych. Zwiększył się udział i różnorodność ziaren pyłku chwastów upraw, stwierdzono występowanie wysokiej krzywej *Centaurea cyanus* oraz obecność pyłku *Convolvulus arvensis*, *Polygonum persicaria* typ i *Papaver*.

7.2. Fazy osadnicze w osadach jeziora Baba (ryc. 21, 37).

B-1

Początek pierwszej fazy związany jest z pierwszym spadkiem wiązu, około 5 tys. lat B.P. Synchronicznie podnoszą się krzywe *Pinus*, *Quercus* i *Corylus*, natomiast obniża się krzywa *Betula*. W niewielkiej ilości występują ziarna pyłku roślin nitrofilnych *Artemisia*, *Urtica* oraz *Chenopodiaceae*. Obecne są nieliczne ziarna pyłku zbóż (*Cerealia* undiff.). Pod koniec tej fazy pojawiają się krzywe *Rumex acetosa/acetosella* typ i *Plantago lanceolata*. Towarzyszą im ziarna pyłku *Calluna vulgaris* i zarodniki *Pteridium aquilinum*. Wzrasta udział *Pediastrum*, zwłaszcza *P. duplex*.

B-2

Faza druga może być korelowana z kulturą pucharów lejkwatych. W grupie wskaźników osadniczych domi-

nują ziarna pyłku roślin nitrofilnych i pastwiskowych. Występują przerywane krzywe *Rumex acetosa/acetosella* typ i *Plantago lanceolata*. Pod koniec fazy stwierdzono pojedyncze ziarno pyłku zboża (*Cerealia* undiff.). Obecne są wahania krzywych wiązu, dębu, leszczyny i sosny. Pyłek brzozy pozostaje na niskim poziomie. Ciągła krzywa *Calluna* osiąga maksimum 1,2%. Stwierdzono też stałą obecność zarodników *Pteridium aquilinum*. Znaczna, pomimo wahań, jest zawartość *Pediastrum*.

B-3

Występowanie tej fazy wiąże się z przełomem neolitu i epoki brązu. Obecne są wskaźniki wypasu: *Plantago lanceolata* (0,4%) i *Rumex acetosa/acetosella* typ (0,7%). Pojawia się pierwsze, pojedyncze ziarno *Plantago maior/media* typ. Gwałtownie podnosi się, i z końcem fazy obniża, zawartość *Pediastrum*. Niewielka jest koncentracja pyłu węglowego. Występuje ciągła, początkowo niska krzywa grabu. Maleje zawartość pyłku dębu i leszczyny. Niewielkim wahaniom podlegają krzywe sosny i brzozy.

B-4

Fazę czwartą można datować na początek epoki brązu i korelować z kulturą przedłużycką. Występują przerywane krzywe roślin nitrofilnych i wskaźników wypasu. Obecne są pojedyncze ziarna pyłku zbóż. Podnosi się krzywa *Pediastrum* oraz koncentracja pyłu węglowego. Początek fazy jest równoczesny z pierwszą kulminacją krzywej grabu. Obniżona jest, w stosunku do faz poprzednich, zawartość ziaren pyłku drzew liściastych: dębu, wiązu, lipy i leszczyny. Po niewielkim maksimum spada także zawartość ziaren pyłku buka. Podnoszą się krzywe sosny i brzozy.

B-5

Faza piąta jest zapewne związana z kulturą łużycką. Wysoka jest zawartość ziaren pyłku roślin nitrofilnych i wskaźników wypasu. Stwierdzono występowanie pyłku zbóż, *Triticum* typ, *Cerealia* undiff. i, pierwszy raz w tym diagramie, ziarna pyłku żyta. Udział *Pediastrum* wzrasta do 8,0%. W młodszej części fazy piątej rośnie koncentracja pyłu węglowego. Zmienna jest zawartość ziaren pyłku dębu i grabu. Spadają krzywe pozostałych drzew liściastych: wiązu, lipy, jesionu, leszczyny i olchy, rośnie natomiast krzywa *Betula*.

B-6

Fazę tę datuje się na okres wpływów rzymskich. Wyższa niż w fazie poprzedniej jest zawartość ziaren pyłku zbóż. Stwierdzono występowanie pyłku chwastów: *Convolvulus arvensis* i *Centaurea rhenana* typ. Krzywa *Pediastrum* początkowo wysoka, następnie gwałtownie spada. Wysoka jest koncentracja pyłu węglowego w osadzie. Faza ta ma miejsce po drugim maksimum grabu. Wahaniom podlegają krzywe dębu, wiązu i brzozy. Niewielka jest zawartość ziaren pyłku lipy i leszczyny. Krzywa *Pinus* osiąga maksimum, później regularnie się zmniejsza.

B-7

Faza siódma jest skorelowana z wczesnym średniowieczem. Obecne są ziarna pyłku roślin nitrofilnych, wskaźników wypasu, zbóż i chwastów. Wśród pyłku zbóż dominuje *Secale*. Występuje ciągła krzywa *Cannabis* o niskich wartościach. *Pediastrum* osiąga maksimum 9,6%, podwyższona jest także zawartość pyłu węglowego. Ostatecznie obniża się krzywa grabu. Wysoka jest zawartość ziaren pyłku dębu, natomiast spadają krzywe wiązu, lipy, jesionu i leszczyny.

B-8

Fazę ósmą, związaną z czasami historycznymi wyróżnia, wyższa niż w pozostałych fazach, zawartość ziaren pyłku roślin zielnych. Znaczny jest udział pyłku zbóż, wśród których dominuje krzywa *Secale* (4,6%). Występują ziarna pyłku chwastów: *Centaurea cyanus*, *C. rhenana* typ, *Convolvulus arvensis*. Obecne są krzywe roślin nitrofilnych i wskaźników wypasu. Krzywe wszystkich drzew są niskie, z wyjątkiem sosny, której krzywa wyraźnie rośnie. Zdecydowanie zaznacza się wysoka zawartość ziaren pyłku *Cannabis* typ osiągająca 65,8%.

8. Uwagi o wybranych wskaźnikach antropogenicznych

Cerealia

Większa część ziaren pyłku zbóż została oznaczona jako *Cerealia* undiff. przede wszystkim na podstawie ich wielkości oraz budowy poru i annulusa (Beug 1961; Faegri, Iversen 1978). Brak wyposażenia mikroskopu w kontrast fazowy uniemożliwił dokładną obserwację struktury powierzchni ziarn. Ograniczona jest zatem wiarygodność wydzielonych typów *Triticum* i *Avena*. Ziarna pyłku, które wystąpiły w diagramie G-2/90 na głębokości 850cm, i które na podstawie rozmiarów oznaczono jako *Cerealia* pochodzą prawdopodobnie od dzikich traw, a nie uprawnych gatunków zbóż.

Wyjątek w oznaczaniu zbóż stanowią ziarna pyłku żyta, których charakterystyczne cechy morfologiczne pozwalają na wiarygodną identyfikację (Faegri, Iversen 1978; Moore, Webb 1978). W diagramach z Gieczy pyłek *Secale* pojawia się około 4000 lat B.P. (G-2/90) na przełomie neolitu i epoki brązu. W osadach jeziora Baba ziarna pyłku żyta występują dopiero w piątej fazie osadniczej związanej z kulturą łużycką. Najstarsze znaleziska szczątków makroskopowych żyta w Polsce pochodzą z neolitu (Klichowska 1975), ale prawdopodobnie aż do okresu wpływów rzymskich żyto stanowiło jedynie chwast w uprawach pszenicy i owsa.

Humulus/Cannabis

Cannabis sativa i *Humulus lupulus* należą do tej samej rodziny — *Cannabaceae*. Charakteryzują się dużym podobieństwem morfologicznym ziaren pyłku i często identyfikowane są wspólnie jako typ *Humulus/Cannabis*. *Can-*

nabis sativa ze względu na włókno jest rośliną uprawianą przez człowieka, natomiast *Humulus lupulus* należy do roślin uprawnych wykorzystywanych w produkcji piwa, ale występuje również w zbiorowiskach naturalnych, głównie w lasach i zaroślach olchowych, a czasem także w żywopłotach (Whittington, Gordon 1987). Dlatego przy interpretacji wpływów antropogenicznych na szatę roślinną, ważne jest rozróżnienie tych dwóch typów pyłku. W analizie mikroskopowej kryterium wielkości uznaje się za mało wiarygodne (Pahlsson 1981) i jako podstawę identyfikacji przyjmuje się raczej kształt pory (Punt, Malotaux 1984). Analiza prób współczesnych wykazuje, że zawsze mniej niż 7% ziaren pyłku *Humulus* i więcej niż 91% ziaren pyłku *Cannabis* ma wystające pory (Whittington, Gordon 1987), zatem przy znacznej liczbie ziaren pyłku tego typu z dużym prawdopodobieństwem można określić przynależność przeważającej ich części. Przyjmując powyższe kryteria zaklasyfikowano większość ziaren pyłku *Humulus/Cannabis* w stropowych spektrach rdzenia Ba/91 jako należące do konopi.

Linum usitatissimum

Rozpoznanie ziaren pyłku *Linum usitatissimum* nie nastręcza trudności i jest traktowane jako pewne. Jednakże kwiaty lnu produkują niewielkie ilości pyłku, który nie jest transportowany na dużą odległość, stąd często bardzo niska ich reprezentacja lub jej brak, nawet w osadach położonych blisko terenów uprawnych (Behre 1981). Pojedyncze ziarna *Linum usitatissimum* stwierdzono w trzech próbach osadów z Giecza w fazach osadniczych czwartej i piątej datowanych na okres wpływów rzymskich oraz wczesne średniowiecze (G-1/89 i G-4/90). Licznie występują szczątki makroskopowe lnu w warstwach stropowych rdzenia G-4/90 (Polcyn, inf. ustna). W Polsce najstarsze znaleziska pochodzą z neolitu (Klichowska 1962).

Fagopyrum sp.

Ziarna pyłku *Fagopyrum* zasadniczo stwierdzane są w osadach od okresu rzymskiego, wcześniejsze znaleziska mają miejsce rzadziej i prawdopodobnie pochodzą od formy dzikiej *Fagopyrum tataricum* (Latałowa 1992). W analizowanych osadach stwierdzono jedno ziarno pyłku *Fagopyrum* w stropowej próbie rdzenia G-2/90, datowanej na czasy współczesne. W okresie powojennym w okolicach Giecza nie uprawiano gryki, prowadzone były natomiast doświadczenia z mało rozpowszechnionymi gatunkami roślin m.in. *Fagopyrum*, stąd zapewne pojedyncze ziarno pyłku w próbie powierzchniowej osadów.

Centaurea cyanus

Bławatek jest archeofitem pochodzenia północno-środkomorskiego (Zajac 1979). Jako chwast upraw zbóż ozimych (Matuszkiewicz 1982), występuje na świeżych, średnio żyznych glebach (Zarzycki 1984). Bardzo rzadko, zarówno szczątki makroskopowe (Klichowska 1972) jak i ziarna pyłku (Latałowa 1992), spotyka się już w neolicie, jednak częstość jego znalezisk wzrasta do-

piero w okresie wpływów rzymskich, a zwłaszcza w średniowieczu. W osadach z Giecza, w profilu G-2/90, jedno ziarno pyłku również pochodzi z wczesnego neolitu. Nieliczne są ziarna pyłku *Centaurea cyanus* w fazie czwartej z okresu wpływów rzymskich (tylko profil G-1/89), podwyższona zawartość występuje w fazie ostatniej, w części nawiązującej do czasów historycznych. W ósmej fazie osadniczej rdzenia Ba/91 krzywa *Centaurea cyanus* osiąga zaledwie 0,2%.

Polygonum persicaria typ

Do tego typu należą *Polygonum foliosum*, *P. hydropiper*, *P. lapathifolium*, *P. minus*, *P. mite* i *P. persicaria* (Leeuwen, Punt, Hoen 1984). Są to przeważnie apofity (Jackowiak 1993) i wykazują podobne cechy ekologiczne. Występują w zbiorowiskach otwartych, na glebach świeżych lub wilgotnych, eutroficznych (*P. persicaria* również na siedliskach mezotroficznych) o zróżnicowanej kwasowości (Zarzycki 1984). *P. persicaria* jest chwastem upraw zbożowych, występuje również na siedliskach ruderalnych (Behre 1981). Chwastem upraw okopowych, zbożowych i ogrodowych jest również *P. lapathifolium*. W diagramach ten typ pyłkowy występuje przeważnie od przełomu neolit/brań (np. Latałowa 1992). W osadach gieckich występuje w neolicie podczas fazy pierwszej (również wcześniej), w okresie wpływów rzymskich (faza czwarta) oraz we wczesnym średniowieczu (faza piąta).

Artemisia sp.

Pospolite na niżu gatunki (*Artemisia absinthium*, *A. vulgaris*, *A. campestris*) należą do apofitów (Jackowiak 1993). Występują na siedliskach bogatych w związki azotowe, w zbiorowiskach otwartych (Zarzycki 1984), stąd antropogeniczna interpretacja pochodzenia ziaren pyłku w osadach. Zarówno w rdzeniach z Giecza, jak i jeziora Baba krzywa bylicy o zmiennych wartościach obecna jest niemal we wszystkich spektrach.

Chenopodiaceae

Rodzina stenopoleniczna. Szereg jej gatunków występuje w zbiorowiskach ruderalnych, bogatych w azot oraz jako chwasty upraw okopowych. Należą do archeofitów (Zajac 1979) i apofitów (Jackowiak 1993). Najczęściej spotykanym chwastem z tej rodziny jest komosa biała (*Chenopodium album*) pojawiająca się w uprawach okopowych i przede wszystkim ogrodowych. W badanych osadach od mezolitu do epoki brązu ziarna pyłku komosowatych występują mniej licznie niż bylicy, ale dosyć regularnie. Od okresu wpływów rzymskich krzywa *Chenopodiaceae* rośnie, szczególnie podczas trwania faz osadniczych.

Urtica sp.

Urtica dioica i *U. urens* występują pospolicie w zbiorowiskach otwartych na świeżych, zasobnych lub bardzo zasobnych glebach (Zarzycki 1984). *U. dioica* jest rośliną ruderalną związaną z siedliskami bogatymi w azot (Zimny 1995). Apofit, występuje na siedliskach naturalnych oraz jako chwast w uprawach zbożowych (Behre

1981). Zarówno w osadach gieckich jak i jeziora Baba ziarna pyłku *Urtica* występują od początku holocenu, a więc we wszystkich fazach osadniczych, w większych ilościach od faz korelowanych z okresem wpływów rzymskich.

Plantago lanceolata

Występuje na świeżych glebach piaszczysto-gliniastych, mezo- lub eutroficznych. Jest wskaźnikowym gatunkiem wypasu, odgrywa również ważną rolę na terenach ugorowych w odradzających się zbiorowiskach roślinnych (Behre 1981). W osadach gieckich pierwsze, pojedyncze ziarno pyłku babki lancetowatej stwierdzono w mezolocie (G-2/90), a następnie w pierwszej fazie osadniczej (G-1/89). Liczniej pojawia się od okresu brązu. W rdzeniu Ba/91 *Plantago lanceolata* występuje od neolitu we wszystkich fazach osadniczych.

Plantago maior/media typ

Plantago maior występuje na zasobnych, kwaśnych i świeżych glebach, lubi siedliska silnie wydeptywane, stąd obecność ziaren pyłku w diagramach wiąże się z pochodzeniem antropogenicznym. *Plantago media* pojawia się na siedliskach suchych lub świeżych i również dobrze znosi wydeptywanie (Zarzycki 1984). Obydwa gatunki należą do roślin ruderalnych i pastwiskowych. Podczas

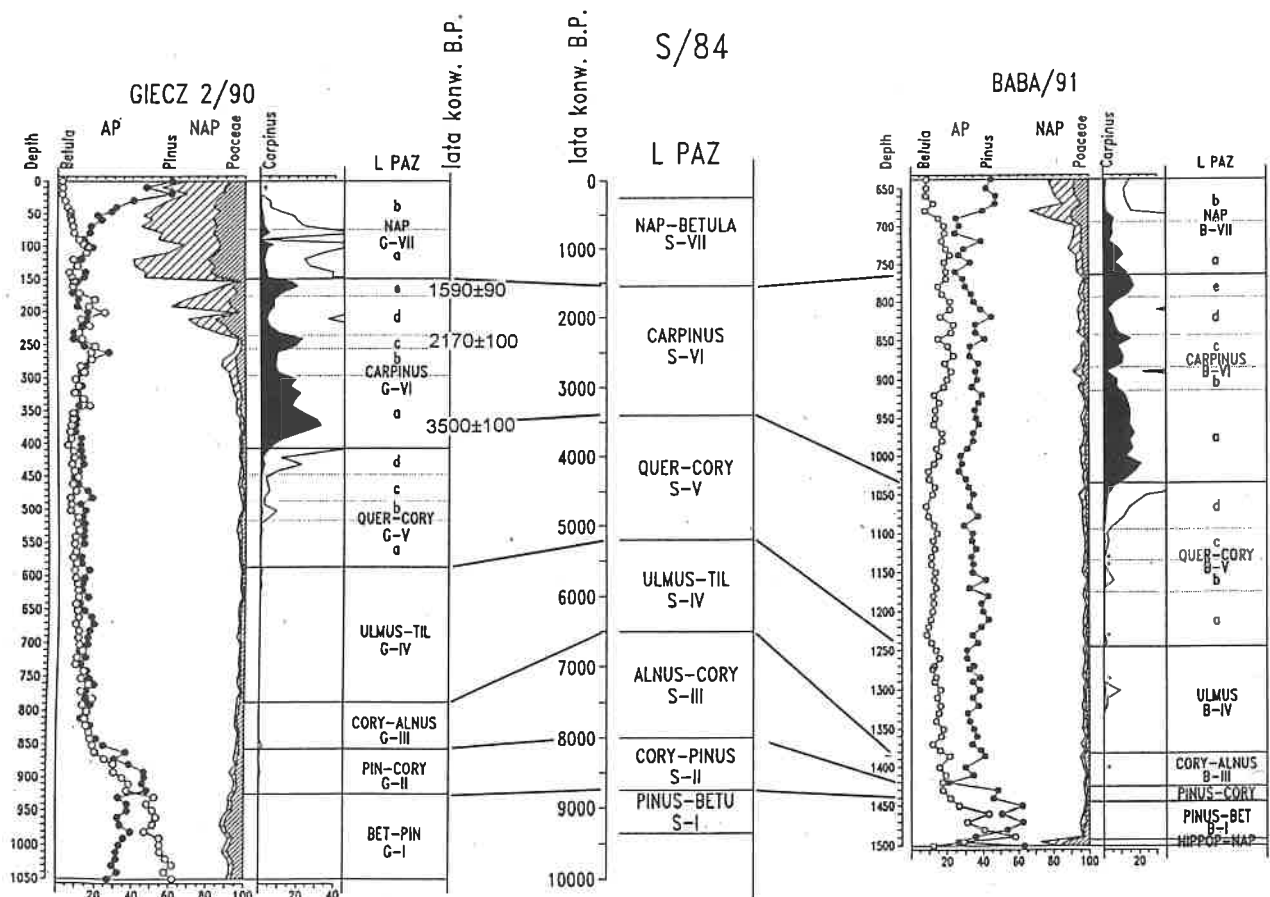
analizy mikroskopowej nie wydzielano ziaren pyłku *Plantago maior* od *P. media*, dlatego konieczna jest łączna interpretacja tych gatunków. W diagramach występują mniej licznie niż *Plantago lanceolata*. W osadach z Giecza i jeziora Baba od neolitu występują pojedyncze ziarna pyłku *P. maior/media*, niskie krzywe obecne są tylko w fazie najmlodszej.

Convolvulus arvensis

Dyskusyjne pochodzenie: Zając (1979) podaje, że *C. arvensis* jest prawdopodobnie apofitem, natomiast Jackowiak (1993) zalicza ten gatunek do archeofitów. Najbardziej pospolicie występuje w zbiorowiskach segetalnych, rzadziej w ruderalnych oraz murawach kserotermicznych (Zając 1979). Pojedyncze ziarna pyłku *C. arvensis* stwierdzono w osadach z Giecza w piątej fazie osadniczej (średniowiecze) oraz w osadach jeziora Baba w fazie szóstej (okres wpływów rzymskich).

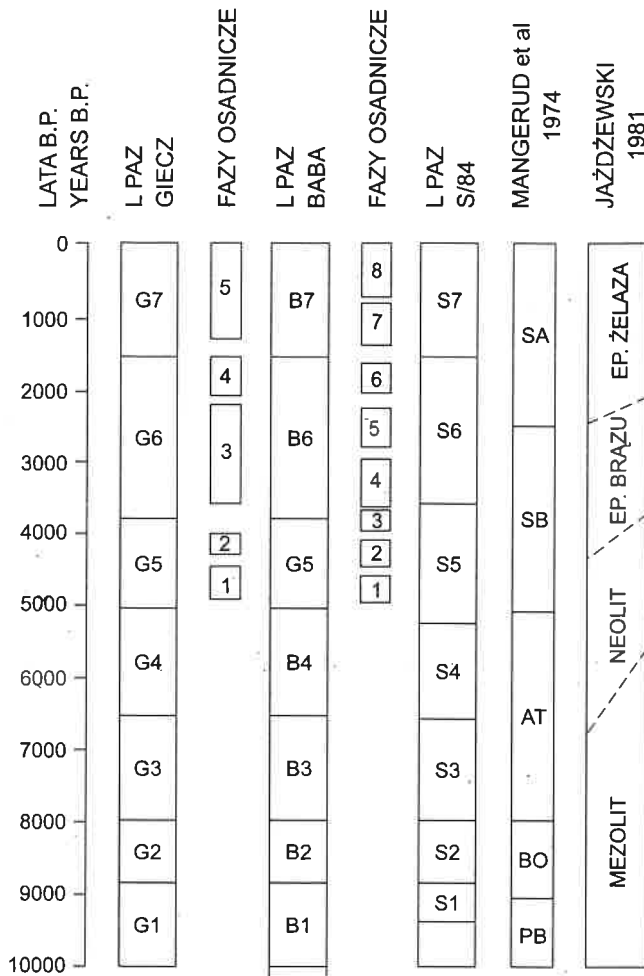
9. Korelacja analizowanych profili.

Profile z Giecza reprezentują różny zakres czasowy (ryc. 22). Tylko profil G-2/90 obejmuje pełną sekwencję holocenu, profil G-1/89 sięga środkowego holo-



Ryc. 20. Zestawienie L PAZ w diagramach z Giecza, Jeziora Baba i Jeziora Skrzetuszewskiego.

Fig. 20. Correlation of L PAZ from Giecz, Lake Baba and Lake Skrzetuszewskie.



Ryc. 21. Poziomy pyłkowe i fazy osadnicze z Giecza i Baby na tle danych z Jeziora Skrzetuszowskiego (Tobolski 1991a) oraz podziału chronostratygraficznego holocenu (Mangerud et al. 1974) i chronologii pradziejowej (Jażdżewski 1981).

Fig. 21. Local PAZ and anthropogenic phases from Giecz and Baba and data from Lake Skrzetuszowskie (Tobolski 1991a) with chronostratigraphic division of Holocene (Mangerud et al. 1974) and archaeological chronology (Jażdżewski 1981).

cenu, a w G-4/90 stwierdzono jedynie osady późnholoceńskie.

W osadach profilu G-4/90 występuje zaburzenie w części stropowej spowodowane użytkowaniem mostu/grobli (Kubiak i in. 1991) i antropogenicznym pochodzeniem kilku warstw (np. cienkie warstwy piasku, nie występujące poza obrysem obiektu). Spowodowały one również „wydłużenie” poziomu siódmego diagramu G-4/90 (ryc. 22). W rdzeniu G-1/89 i G-2/90 obejmuje on około 150 cm osadu, podczas gdy w profilu G-4/90 prawie 250 cm.

Spągowa część osadów jeziora Baba prawdopodobnie nie przedstawia pełnej sekwencji pyłkowej. Dwie próby najwcześniejsze pochodzą z późnego glaciału, ale zarówno skład osadów, ograniczający wyliczenie reprezentatywnego spektrum, jak i różnice pomiędzy ostatnią, a przedostatnią próbą, nie pozwalają na stwierdzenie bezpośredniego następstwa tych obrazów.

Zapis pyłkowy w profilach z Giecza jest w większej części zgodny z poziomami wydzielonymi w osadach jeziora Baba z wyjątkiem poziomu pierwszego i czwartego. Poziom pyłkowy Giecz I zdefiniowano jako „Betula-Pinus”, a poziom pyłkowy Baba I — „Pinus-Betula” ze względu na wyższą zawartość ziaren pyłku sosny w tym ostatnim. Poziom pyłkowy Giecz IV określono „Ulmus-Tilia”, natomiast w diagramie Ba/91 krzywa lipy jest bardzo niska, stąd nazwa odpowiadającego L PAZ „Ulmus”.

Korelacja poziomów pyłkowych z Giecza i Baby oraz dobrze datowanego ^{14}C Jeziora Skrzetuszowskiego — S/84 (Tobolski 1991b), będącego jednym z paleoekologicznych stanowisk wzorcowych (Ralska-Jasiewiczowa, Latałowa 1996), pozwala na oparcie wyróżnionych jednostek palinostratygraficznych na skali czasowej konwencjonalnych lat radiowęglowych (ryc. 20, 21). Należy podkreślić, że jakkolwiek analogia czasowa głównych epizodów pyłkowych jest prawdopodobna, to dystans dzielący te trzy stanowiska zmusza do ostrożności w interpretacji. Pierwsze maksimum grabu w osadach gieckich wydatowano na 3500 lat B.P., podczas gdy poziom „Carpinus” w profilu S/84 rozpoczyna się około 3400 B.P. i dopiero podczas trwania tego poziomu następuje pierwsza kulminacja krzywej grabu, którą można określić na 250 – 300 lat później niż w osadach z Giecza. Trzecie maksimum grabu prawdopodobnie również nie było równoczesowe, gdyż górna granica poziomu „Carpinus” w osadach S/84 wyznaczono na 1550 lat B.P. podczas gdy data tego epizodu pyłkowego w profilu G-1/89 została określona na 1590 B.P.

III. DYSKUSJA WYNIKÓW

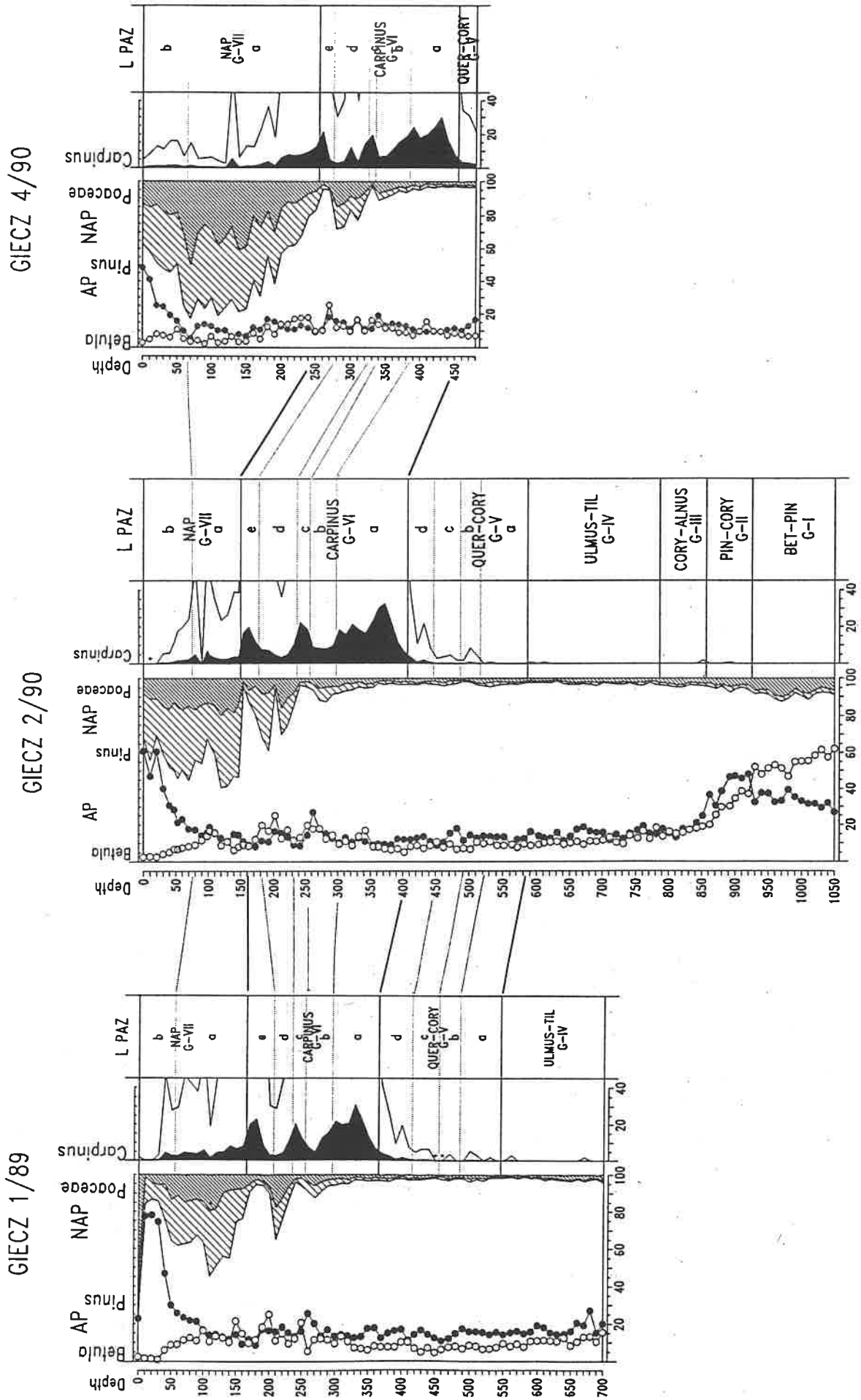
10. Historia szaty roślinnej w okolicach Giecza i jeziora Baba

10.1. Holocenna historia roślinności w okolicach Giecza

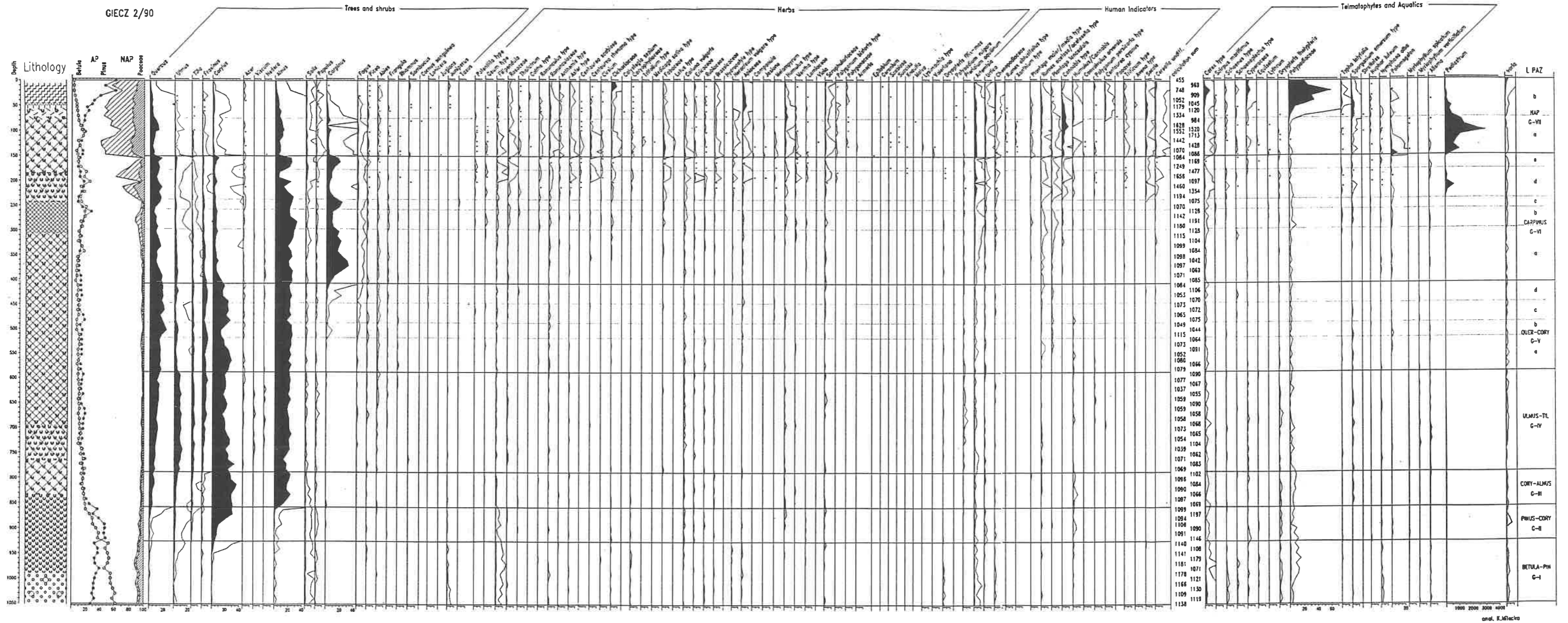
Profile z Giecza obejmują najmłodszą część czwartorzęd — holocen. Rdzeń G-2/90 zawiera pełną sekwencję pyłkową od okresu preborealnego do czasów współczesnych, natomiast analiza rdzeni G-1/89 i G-4/90 pozwoliła na umiejscowienie ich warstw spągowych odpowiednio w okresach atlantyckim i subborealnym. Datowanie poziomów pyłkowych (L PAZ) oparto na skali czasowej zbudowanej na podstawie datowań osadów z Jeziora Skrzetuszowskiego (Tobolski 1991b) oraz podziale chronostratygraficznym Mangeruda i in. (1974).

Betula-Pinus L PAZ, Giecz I,
(ok. 10000 – ok. 8800 lat B.P.)

Poziom pyłkowy G-I zawiera cały okres preborealny oraz początek okresu borealnego. W okolicach Giecza



Ryc. 22. Zestawienie lokalnych poziomów pyłkowych w profilach z Giecza na skali głębokościowej.
 Fig. 22. Local Pollen Assemblage Zones of profiles from Giecz on depth scale.



Ryc. 23. Giecz, procentowy diagram pyłkowy profilu G-2/90.
 Fig. 23. Giecz, percentage pollen diagram of profile G-2/90.

dominowały luźne lasy brzożowo-sosnowe, z wyraźną przewagą brzozy nad sosną. W niewielkich ilościach występowały wiąz i leszczyna. Zaznaczał się jeszcze udział jałowca, prawdopodobnie obficie występującego w późnym glacie, podobnie jak na sąsiednich stanowiskach (Litt 1988; Makohonienko 1991; osady jeziora Baba, w tym opracowaniu). W runie leśnym dominowały trawy i paprocie (*Dryopteris filix-mas*). Stosunkowo wysoki był udział zbiorowisk otwartych lub półotwartych z bylicą oraz gatunkami z rodzin *Rubiaceae*, *Apiaceae*, *Ranunculaceae* i *Caryophyllaceae*. Pod koniec tego poziomu pojawił się wrzos. Na terenach wilgotniejszych wokół jeziora gieckiego oraz wzdłuż Maskawy i jej dopływów panowały zarośla wierzbowo-topolowe, którym towarzyszyły turzycy, wiązówka (*Filipendula*) i narecznica błotna (*Dryopteris thelypteris*).

Potwierdzeniem korzystnych, także dla rozwoju lasów, warunków klimatycznych jest występowanie ciągłej krzywej grzybienia białego (*Nymphaea alba*), grążela (*Nuphar* sp.) i pałki szerokolistnej (*Typha latifolia*), które wskazują, że średnia temperatura lipca nie była niższa niż 14 – 15°C (Ralska-Jasiewiczowa 1966). Według Iversena (1964) najlepszymi wskaźnikami zmian klimatycznych obok drzew, które reagują wolniej, są właśnie rośliny wodne. Ich zaletą jest duża szybkość przemieszczania się oraz niezależność od przemian glebowych i zacienienia.

Pinus-Corylus L PAZ, Giecz II
(ok. 8800 – ok. 8000 lat B.P.)

W okresie reprezentowanym przez ten poziom lasy sosnowo-brzożowe stopniowo przekształciły się w bory mieszane ze wzrastającym udziałem drzew liściastych, głównie dębu i wiązu oraz malejącym znaczeniem *Betula* i *Pinus*. Przy wciąż dość luźnej pokrywie leśnej gęsty podszyt stanowiła *Corylus* z zanikającym udziałem *Juniperus* i *Dryopteris filix-mas* w runie. Leszczyna mogła tworzyć również samodzielne zarośla (Ralska-Jasiewiczowa 1966). Takie przekształcenia szaty roślinnej utrudniały rozwój zbiorowisk otwartych z obecnością roślin zielnych nieodpornych na zacienienie, o czym świadczy nieliczne występowanie ziaren pyłku *Calluna* oraz pojedyncze tylko ziarna pyłku *Ranunculaceae* i *Rubiaceae*. Rozwinęły się zbiorowiska łąkowe z olchą, wierzwą i topolą, którym szeroko rozlane wody Maskawy tworzyły dobre warunki rozwoju. Stanowiska na terenach wilgotnych wokół rozlewisk i wzdłuż cieków wodnych zajęła przede wszystkim olcha, która częściowo zastąpiła dominującą tu wcześniej wierzwę. Taki przebieg sukcesji ilustruje podniesienie się krzywej *Alnus* równoczesne ze stopniowym spadkiem krzywej *Salix* (por. Berglund 1966). Podobny przebieg krzywych stwierdzono w diagramie z Gopła (Jankowska 1980), Biskupina (Noryskiewicz 1995), jeziora Linie (Filbrandt-Czaja, w tym tomie) oraz Jeziora Lednickiego, rdzeń I/86 (Makohonienko 1991), nie wystąpiła natomiast w pozostałych profilach Jeziora Lednickiego i okolicy (Litt, Tobolski 1991; Tobolski 1991a). Z występowaniem olszyn można wiązać

obecność niskiej, przerywanej krzywej *Humulus* typ (Berglund 1966; Whittington, Gordon 1987). Na otwartych terenach podmokłych występowała nadal wiązówka (*Filipendula*), turzycowate (*Carex* typ, *Cyperaceae*) oraz paprocie (*Dryopteris thelypteris*, *Polypodiaceae*).

Corylus-Alnus L PAZ, Giecz III,
(ok. 8000 – ok. 6500 lat B.P.)

W tym poziomie nastąpiła gwałtowna przemiana szaty roślinnej. W bardzo istotny sposób zmniejszył się udział światłożądnych brzozy (najpierw) i sosny (nieco później). Brzoza aż do czasów współczesnych nie odegrała już istotnej roli lasotwórczej, stanowiąc jedynie element prześwietleń i obrzeży leśnych. Rola sosny również pozostała niewielka, aż do poziomu siódmego. W zbiorowiskach zaroślowych i podszyt leśnym nadal najważniejszą rolę odgrywała leszczyna, jej udział w szacie roślinnej podczas całego holocenu jest w tym poziomie najwyższy. Wyraźnie zaznaczył się już udział komponentów mieszanego lasu liściastego, zwłaszcza dębu. Stopniowo na dogodnie siedliska wkraczały także wiąz i, najwolniej, lipa. Systematycznie zwiększała się zwartość lasu liściastego, (poświadczona również rosnącą koncentracją poszczególnych elementów AP), ograniczając siedliska roślin światłolubnych. W niewielkich ilościach występowały bylice i wrzos. Wycofał się jałowiec.

W okresie tym nastąpił gwałtowny rozwój drzewostanów olchowych w okolicach Giecza. Zmniejszyła się rola wierzby w zbiorowiskach łąkowych wokół jeziora, natomiast powoli wkraczał jesion, pod koniec poziomu trzeciego stanowiąc już stały element roślinności terenów wilgotnych. Podobnie jak w poziomie Giecz II olszy towarzyszyły otwarte zbiorowiska siedlisk wilgotnych z udziałem turzyc, paproci (*Dryopteris thelypteris*) i chmielu. Obniżył się udział wiązówki, aż do końca trzeciego tysiąclecia B.P. występującej już tylko sporadycznie. Podobny obraz roślinności w tym poziomie jest cechą charakterystyczną również dla rejonu Jeziora Lednickiego (Litt, Tobolski 1991; Makohonienko 1991). Odmienne kształtowały się zbiorowiska w okolicach jeziora Baba i nad Gopłem (Jankowska 1980), gdzie w analogicznym okresie nadal ważną rolę odgrywała sosna.

Ulmus-Tilia L PAZ, Giecz IV,
(ok. 6500 – ok. 5300/5000 lat B.P.)

Wokół Giecza rozpoczęło się panowanie bogatych lasów liściastych związane z optimum klimatycznym. W początkowej fazie wydatnie wzrósł udział dębu i wiązu, później nastąpiła stabilizacja zbiorowisk leśnych, co można wiązać z osiągnięciem przez nie fazy klimaksowej charakterystycznej dla optimum klimatycznego postglacjału (Iversen 1960; Berglund 1966).

Leszczyna, choć już po swoim holocenijskim maksimum, nadal tworzyła gęsty podszyt. Niska zawartość ziaren pyłku *Pinus* świadczy o niewielkiej roli tego drzewa na badanym terenie i o pochodzeniu przynajmniej części pyłku z dalszego transportu. Światłożądna brzoza stanowiła domieszkę, głównie na obrzeżach lasów liściastych.

W runie leśnym obecne były krzewinki z rodziny *Ericaceae* m.in. borówka (*Vaccinium sp.*). Obecność wrzосу (*Calluna vulgaris*) i orlicy (*Pteridium aquilinum*) świadczy o występowaniu przerzedzonych fragmentów lasu lub nawet polan pochodzenia antropogenicznego umożliwiających rozwój tych heliofitów (por. Latałowa 1992). Zwiększenie ilości światła docierającego do dna lasu powodowało nie tylko bujniejszy rozwój składników runa, ale także ich obfitsze pylenie, co doskonale odzwierciedla się w diagramach pyłkowych (Aaby 1986). W prześwietlonych lasach i na niewielkich powierzchniach terenów otwartych występowały astrowate (*Aster* typ), *Ranunculaceae*, *Rosaceae* i *Rubiaceae*. Obecność siedlisk zasobnych w związku azotu sygnalizują komosowate (*Chenopodiaceae*) i bylica (*Artemisia sp.*), sporadycznie towarzyszyła im pokrzywa (*Urtica sp.*). Występowanie tych taksonów można wiązać z obecnością człowieka.

Kilkukrotnie stwierdzone w tym poziomie ziarna pyłku *Hedera* i *Viscum* wyznaczają optimum klimatyczne. *Hedera helix* jako gatunek oceaniczny nie wytrzymuje surowych zim i nie zakwita, jeżeli średnia temperatura stycznia jest niższa od $-1,7$; $-2,0^{\circ}\text{C}$. Przy spełnieniu tego warunku toleruje niewysoką temperaturę lipca (do $12 - 13^{\circ}\text{C}$). *Viscum album* ma wymagania kontynentalne, znosi temperaturę stycznia do -8°C ale potrzebuje gorącego lata. Łącznie zatem stanowią dobry bioindykator ciepłego klimatu w okresie atlantyckim (Iversen 1944; Troels-Smith 1960), kiedy średnia temperatura roczna była wyższa o około $2,5^{\circ}\text{C}$ od obecnej (Starkel 1968). Według J.H.B. Birksa (1981) *Hedera* i *Viscum* są dobrymi wskaźnikami klimatycznymi ponieważ łatwo można je oznaczyć do gatunku, ich ziarna pyłku nie są przenoszone na duże odległości, a rozmieszczenie pozostaje w równowadze ze zmianami klimatycznymi. Jednym ze wskaźników dobrych warunków klimatycznych tego okresu mogą być także licznie występujące w diagramie ziarna pyłku *Myriophyllum verticillatum*.

Quercus-Corylus L PAZ, Giecz V,
(5300/5000 – ok. 3800 lat B.P.)

Początek poziomu piątego wyznacza pierwszy spadek *Ulmus*, datowany w Środkowej Europie na około 5000 lat B.P. (Ralska-Jasiewiczowa 1982; Groenman van Waateringe 1983). Ponieważ jednak przyjęto chronologię według datowań osadów Jeziora Skrzetuszewskiego (Tobolski 1991b), gdzie początek analogicznego poziomu wyznaczono na 5300 lat B.P. nie można ostatecznie sprecyzować wieku dolnej granicy poziomu Giecz V bez dalszych badań.

W literaturze europejskiej podaje się różne przyczyny spadku krzywej wiązu: klimatyczne (Iversen 1944, 1960; Troels-Smith 1960), antropogeniczne (Troels-Smith 1960; Berglund 1966; Sturludottir, Turner 1985; Aaby 1986) lub związane z chorobą wiązów (Iversen 1960; Heybroek 1963; Groenman van Waateringe 1983). Ostatnio przeważa koncepcja o złożonym antropogeniczno-epidemiologicznym podłożu tego zjawiska (Ralska-Jasiewiczowa, van Geel 1992; Peglar 1993).

Ażeby możliwa była interpretacja przyczyn obniżenia

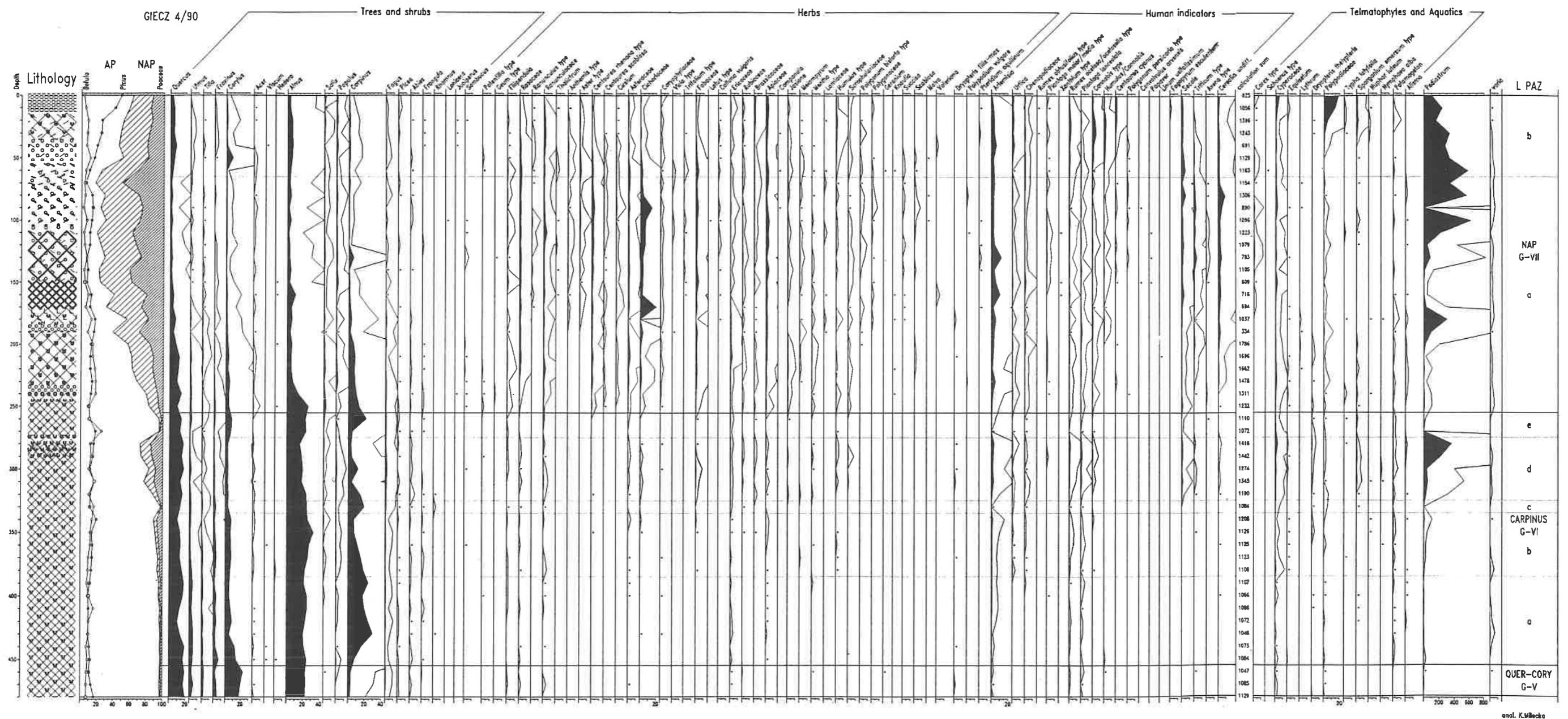
krzywej wiązu konieczna jest wnikliwa analiza zmian tej krzywej w okresie poprzedzającym spadek, na tle innych składników AP i NAP (Sturludottir, Turner 1985). W diagramach z Gieczy spadek wiązu nie łączy się z obniżeniem zawartości ziaren pyłku dębu, lipy, jesionu i leszczyny, nie można zatem wnioskować o regresie zbiorowisk leśnych. Przeciwnie, stwierdzono podniesienie krzywej dębu, co może być wynikiem mniejszego zwarcia koron drzew powodującego obfitsze kwitnienie *Quercus*, a w konsekwencji wzrost zawartości jego pyłku w osadzie (Pelisiak et al. 1994). Zjawisko to potwierdzają diagramy koncentracji (ryc. 27 – 28). W mniejszym stopniu podnosi się zawartość procentowa i koncentracja leszczyny. Niewielkie maksimum wykazuje w tych spektrach *Pteridium aquilinum*, światłolubny gatunek dna lasu. Nie stwierdzono natomiast podniesienia się krzywych drzew światłolubnych, brzozy i sosny, których przebieg pozostaje niezakłócony. Ponieważ spadek krzywej wiązu miał miejsce przed rozpoczęciem fazy osadniczej (G-1) (ryc. 34), trudno wiązać go jednoznacznie z przyczynami antropogenicznymi. Niewielka nawet trzebież lasu lub wypas zwierząt, musiałyby odzwierciedlić się już wcześniej, kiedy przebieg krzywej *Ulmus* był bardzo wyrównany. Ponadto w spektrach bezpośrednio przed i po spadku wiązu nie występują ziarna pyłku *Plantago lanceolata*, a *Artemisia* i *Urtica* obecne są w niewielkich ilościach, co wskazuje na brak intensywnego wypasu (Behre 1981; Sturludottir, Turner 1985). Niska zawartość pyłu węglowego w tym poziomie jest również dowodem niewielkiej aktywności osadniczej, co wyklucza wyłącznie antropogeniczną interpretację spadku wiązu.

Według S.M. Peglar (1993) tempo i znaczny zakres spadku krzywej *Ulmus*, jest argumentem za chorobą wiązów jako przyczyną tego zjawiska. Autorka podaje przykład Das Mere gdzie w ciągu kilku lat nastąpił spadek zawartości ziaren pyłku *Ulmus* o 73%. W osadach Gieczy spadek krzywej wiązu był dosyć gwałtowny, ale dokładna ocena czasowa jest w tym wypadku niemożliwa, umożliwiają ją tylko osady laminowane.

Wskaźniki warunków klimatycznych, ziarna pyłku *Hedera* i *Viscum* obecne są w diagramach zarówno przed jak i po spadku krzywej wiązu zwłaszcza w profilu G-1/89, brak więc dowodów na przyczynę klimatyczną.

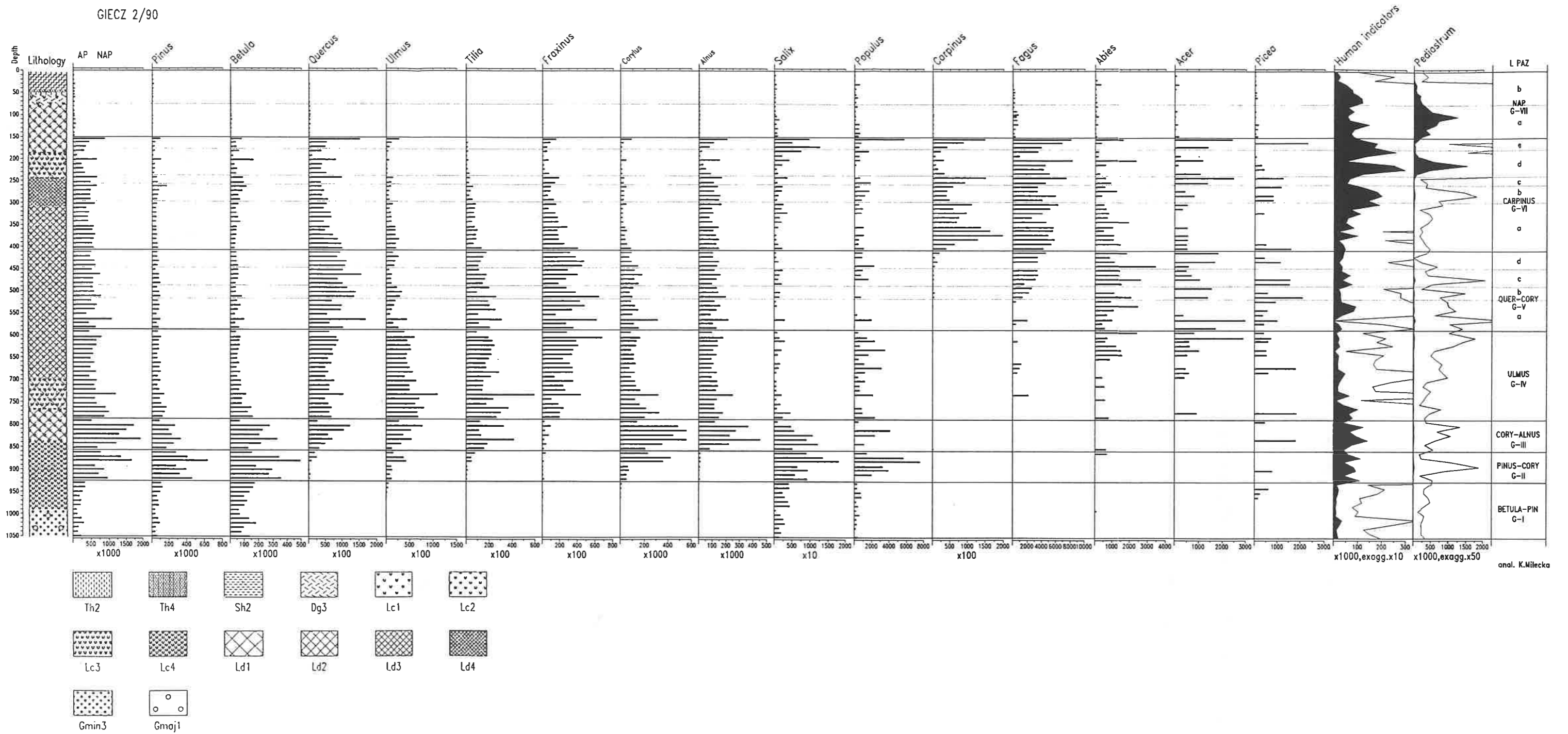
Spadek wiązu w okolicach Gieczy trudno jest zinterpretować jednoznacznie. Niemniej jednak, ze względu na brak argumentów ze strony czynnika antropogenicznego i zmian klimatu, diagramy zdają się wskazywać na chorobę wiązową jako główną jego przyczynę. Nie wyklucza to niewielkiego wpływu antropopresji oraz być może przyspieszenia tego procesu czynnikami klimatycznymi.

W omawianym okresie panującym zbiorowiskiem był nadal mieszany las liściasty z dębem, lipą, jesionem i pomniejszonym udziałem wiązu. Regeneracja *Ulmus* nastąpiła jeszcze dwukrotnie, a przyczyny drugiego i trzeciego spadku wiązu miały prawdopodobnie silniejsze podłoże antropogeniczne, gdyż były związane z fazami osadniczymi (ryc. 34). W okresie reprezentowanym przez podpoziom Giecz Vb pojawiły się grab i buk, które jednak nie



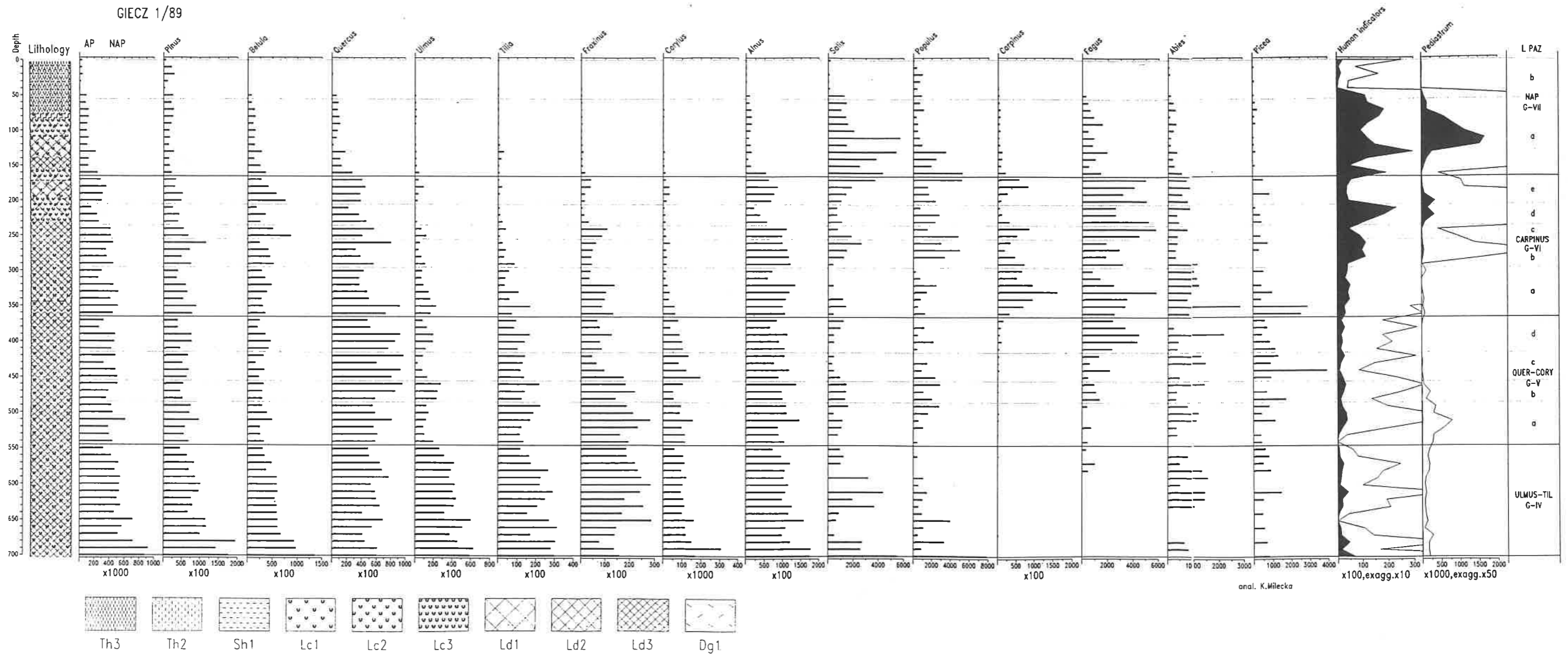
Ryc. 25. Giecz, procentowy diagram pyłkowy profilu G-4/90.
 Fig. 25. Giecz, percentage pollen diagram of profile G-4/90.

anal. K.M. Becke

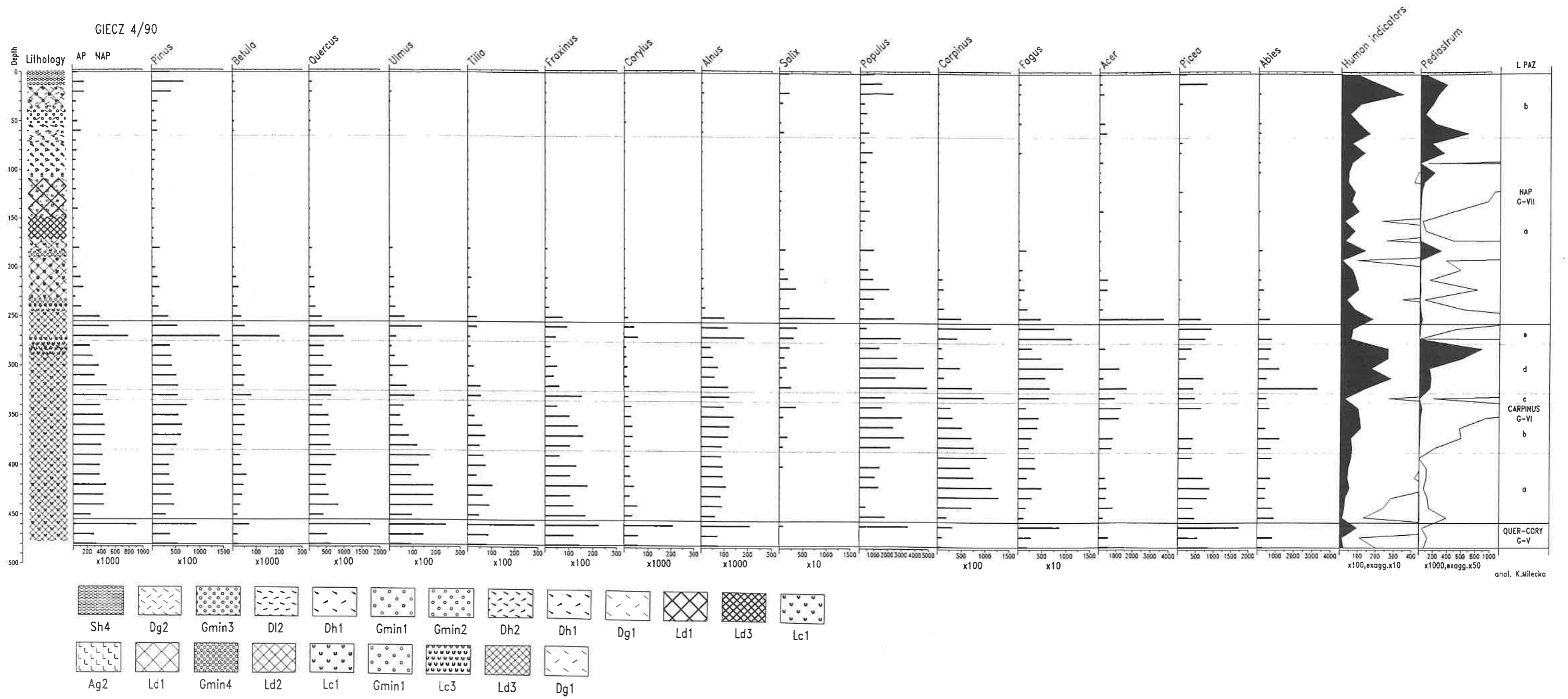


onal. K.Milecka

Ryc. 26. Giecz, diagram koncentracji ziaren pyłku wybranych taksonów w profilu G-2/90.
 Fig. 26. Giecz, diagram of pollen concentration of selected taxa in profile G-2/90.



Ryc. 27. Giecz, diagram koncentracji ziaren pyłku wybranych taksonów w profilu G-1/89.
 Fig. 27. Giecz, diagram of pollen concentration of selected taxa in profile G-1/89.



Ryc. 28. Giecz, diagram koncentracji ziaren pyłku wybranych taksonów w profilu G-4/90.
 Fig. 28. Giecz, diagram of pollen concentration of selected taxa in profile G-4/90.

wpłynęły na przebudowę szaty roślinnej. Wyższy poziom wskaźników antropogenicznych związany jest z fazami osadniczymi.

Carpinus L PAZ, Giecz VI,
(ok. 3800 – ok. 1500 lat B.P.)

W tym czasie, podobnie jak na innych terenach Wielkopolski (Tobolski 1990), miała miejsce ekspansja grabu. W krótkim czasie zmienił się skład mieszanego lasu liściastego na znacznym obszarze. Dominującym typem zbiorowiska roślinnego był las dębowo-grabowy. Dwóm podstawowym gatunkom drzew towarzyszyły: wiąz, lipa, jesion, buk i kruszyna. W mniejszych ilościach klony i szakłak. Częściowo ustąpiła leszczyna zajmująca dotąd poważne miejsce w podszycie leśnym. Silnie zacienione dno lasu nie stwarzało dobrych warunków dla rozwoju runa leśnego.

Zmiany, które nastąpiły po maksimum lasów grabowych były wywołane czynnikami antropogenicznymi. Działalność człowieka była na tyle intensywna (trzecia i czwarta faza osadnicza), że spowodowała zmiany roślinności. Obniżył się udział grabu. Stosunkowo niewielkie odlesienie spowodowało poszerzenie powierzchni otwartych, a tym samym wzrost udziału roślin światłolubnych. Świadczą o tym krótkotrwałe podniesienia krzywych sosny i brzozy, wyższa frekwencja ziaren pyłku wrzosu (*Calluna vulgaris*) i innych roślin dna lasu: *Poaceae*, *Apiaceae*, *Ranunculaceae*. Na otwartych terenach rozwijały się zbiorowiska z udziałem traw, przedstawicieli rodzin złożonych, baldaszkowych, różowatych, chabrów. Wzrósł udział zbiorowisk synantropijnych z takimi roślinami jak: bylica, szczawie i babka lancetowata. Występowanie pokrzyw i komosowatych było skutkiem działania coraz bardziej aktywnych grup ludzkich, prowadzonej przez nie hodowli i wzbogacenia gleby w związki azotu.

Regeneracja lasów grabowych przypada na schyłek czwartej fazy osadniczej (ryc. 34) i jednocześnie początek okresu subatlantyckiego. Drugie maksimum grabu w Gieczu wydatowano na 2170 B.P. Nastąpiła w tym czasie pełna regeneracja lasów grabowo-dębowych z udziałem wiązu, lipy, buka, klonu oraz leszczyny i kruszyny. O zwarciu i rozległości pokrywy leśnej, która utrudniała rozwój roślin światłolubnych świadczy niska zawartość ziaren pyłku *Calluna*, *Pteridium aquilinum*, *Ranunculaceae* i przerwana ciągłość krzywej *Cichoriaceae*. Następną fazą osadniczą spowodowała znacznie wyższe odlesienie, w wyniku którego zmniejszył się udział grabu, dębu, wiązu i lipy. Zapewne obraz taki jest wynikiem zarówno zmian struktury lasów jak i ciągłego pozyskiwania przez grupy osadnicze otwartych terenów pod uprawy. Działania gospodarcze człowieka sprzyjały licznemu występowaniu roślin ruderalnych, uprawnych i chwastów.

Trzecia kulminacja rozwoju lasów grabowych, datowana ¹⁴C na 1590 B.P., stanowiła zarazem ostatnią fazę rozwoju tych lasów. Wzrosła rola dębu, wiązu i leszczyny. W większej liczbie pojawił się buk. Lipa nie odnowiła

się w takim stopniu jak w poprzednich fazach rozwoju lasów dębowo-grabowych, niski był też udział *Acer*, *Frangula* i *Sambucus*. Był to z pewnością skutek intensywności osadnictwa w fazie piątej. Trwałe, antropogeniczne przemiany w szacie roślinnej nie pozwoliły na pełną jej regenerację. Na uwagę zasługuje dynamiczny rozwój lasów z udziałem olszy. Prawdopodobnie po fazie osadniczej drzewo to odzyskało rozległe tereny swoich siedlisk wokół zbiornika gieckiego, które wcześniej były zajęte i eksploatowane przez człowieka. Olszy towarzyszyły w mniejszych ilościach topola, wierzba oraz wiązówka i chmiel.

NAP L PAZ, Giecz VII,
(od ok. 1500 B.P.)

Po ostatniej, trzeciej fazie rozwoju lasów grabowych nastąpiły rozległe odlesienia odzwierciedlające się wyraźnie również w spadku koncentracji pyłku (ryc. 27, 28). W omawianym okresie, którego początek można wiązać z wczesnym średniowieczem, skalę odlesienia ilustruje wysoka krzywa NAP, która we wszystkich diagramach przekracza 50%. Spada udział wszystkich typów zbiorowisk leśnych. Wysoka krzywa sosny w diagramach procentowych, która w warstwach stropowych osiąga około 80%, jest w znacznym stopniu wynikiem synantropizacji roślinności oraz dalekiego transportu, któremu sprzyja rozległość terenów otwartych. Wobec braku odpowiednich warunków siedliskowych mniej licznie występowały rośliny runa leśnego z wyjątkiem *Ericaceae*, których obecność może być związana z występowaniem płatów uboższych lasów mieszanych. Powiększył się obszar terenów zagospodarowanych rolniczo, co w diagramach odzwierciedla się przez podniesienie krzywych roślin uprawnych oraz towarzyszących im chwastów: *Centaurea cyanus*, *P. persicaria*, *Convolvulus arvensis* i *Papaver* sp. Wiele apofitów, w tym rośliny ruderalne poszerzają zasięg występowania w związku z rosnącą liczbą gospodarstw w licznych wsiach i osadach okolicy. Osadnictwo spowodowało trwałe, postępujące odlesienie oraz nieodwracalne przemiany środowiska. Od tego czasu już nie doszło do pełnego zalesienia tego terenu i okolice Gieczu do dziś mają charakter otwarty z dużą ilością pól uprawnych, łąk oraz małymi płatami lasów.

10.2. Zmiany szaty roślinnej wokół jeziora Baba.

Profil osadów jeziora Baba odzwierciedla pełną holoceniową historię roślinności; dodatkowo dwie próby spągowe pochodzą z późnego glacjału. Różnice w obrazie tych dwóch spektrów są świadectwem braku ciągłej sekwencji pyłkowej (przerwy w sedymentacji w inicjalnej fazie egzystencji zbiornika wodnego). Ten spągowy fragment diagramu pyłkowego opisano jako jeden poziom pyłkowy.

Hippophaë-NAP L PAZ, Baba 0,
(? – ?)

Poziom ten ilustruje obecność płatów luźnego lasu sosnowo-brzozowego. Ziarna pyłku sosny prawdopodobnie częściowo pochodziły z dalszego transportu, a ważniejszą rolę odgrywała brzoza. Obok niewielkich obszarów leśnych występowały formacje krzewiaste z rokitnikiem i jałowcem. *Hippophaë rhamnoides* jest gatunkiem wybitnie światłoządnym i zawsze tworzy najwyższe piętro roślinności, nie może zatem być składnikiem lasu. Na terenach otwartych dominowały zbiorowiska roślin zielnych z udziałem traw (*Poaceae*), bylicy (*Artemisia*) i komosowatych (*Chenopodiaceae*) oraz *Ranunculaceae* i *Rubiaceae*. Nad wodami powstały zbiorowiska wierzbowe z udziałem turzyc i skrzypów.

Pinus-Betula L PAZ, Baba I,
(ok. 10000 – ok. 8800 lat B.P.)

Początek tego poziomu zbiega się z początkiem holocenu i okresu preborealnego. Charakteryzował się panowaniem lasów sosnowo-brzozowych z dominującą rolą brzozy w fazie inicjalnej. Jej udział jednak szybko uległ zmniejszeniu i w dalszej fazie tego okresu widoczna jest przewaga *Pinus*. Obraz podwyższonego udziału sosny jest charakterystyczny dla okolic jeziora Baba. W Gieczu i wokół Jeziora Lednickiego cały okres preborealny odznaczał się widoczną przewagą brzozy (Tobolski 1991a; Makohonienko 1991; Milecka 1991). Wielokrotnie wzrosła koncentracja ziaren pyłku brzozy i sosny w osadach. Obok *Pinus* i *Betula* w rynnach jeziora Baba pojawiła się topola (*Populus tremula*), częściowo zajmująca stanowiska zwolnione przez wycofujące się wierzby, oraz leszczyna rozszerzająca panowanie w średniej warstwie lasu. Występowała wiązówka (*Filipendula*) według Ralskiej-Jasiewiczowej (1966) gatunek charakterystyczny dla tego okresu na wielu obszarach Europy Środkowej. Wzrost lesistości zaowocował pomniejszonym udziałem heliofitów. Znikły *Hippophaë rhamnoides*, *Helianthemum* i *Dryas octopetala*, wycofywał się *Juniperus*. Udział zbiorowisk otwartych z trawami i bylicami ulegał szybkiemu ograniczeniu. Obecne były zbiorowiska łąkowe wierzbowo-topolowe z turzycami i paprociami.

Pinus-Corylus L PAZ, Baba II,
(ok. 8800 – ok. 8000 lat B.P.)

Początek tego okresu zaznaczył się silną dominacją, a następnie spadkiem sosny i stale zmniejszającą się rolą brzozy, która ustępowała ulegając konkurencji gatunków mezofilnych (Birks 1986). Zwiększające się zwarcie lasu nie stwarzało brzozie ani światłoządnym roślinom zielnym dogodnych warunków rozwoju i odnawiania się. Najpierw nastąpił dynamiczny przyrost udziału leszczyny na skutek braku konkurencji ze strony drzew liściastych (Birks 1986). Rosnące, ciągłe krzywe dębu i wiązu są świadectwem szybkiej przebudowy drzewostanów.

Dominującym gatunkiem była leszczyna, która w zależności od typu gleb mogła rozprzestrzeniać się w ustę-

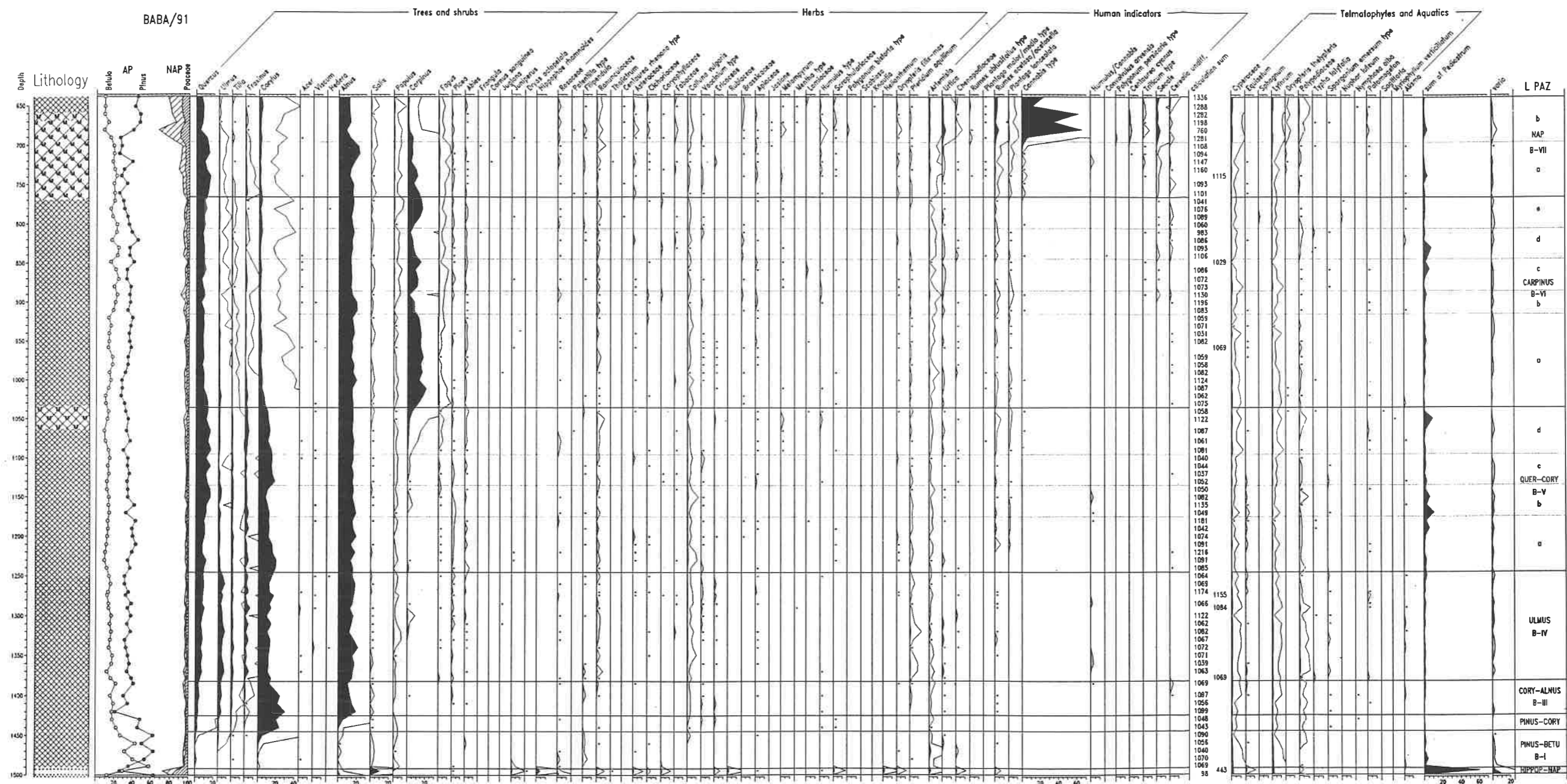
pujących borach sosnowych lub tworzyć zbiorowiska zaroślowe (Ralska-Jasiewiczowa 1964; Latałowa 1982). Ekspansja *Corylus* zapowiadała także pełny rozwój lasów liściastych. Migracje drzew uwarunkowane były szeregiem czynników, z których klimatyczny nie jest uważany przez część autorów za najważniejszy (Birks 1981; 1986; Zagwijn 1994). Istotną rolę odgrywał rozwój gleb o właściwościach zgodnych z wymaganiami ekologicznymi rozprzestrzeniających się gatunków, wzajemna konkurencja (Iversen J. 1960) oraz współczynnik migracji (Birks 1981; 1986), który dla leszczyny jest bardzo wysoki — 1500m/rok (Huntley 1988). Prawdopodobnie był to podstawowy czynnik warunkujący ekspansję *Corylus* przed drzewami liściastymi.

Corylus-Alnus L PAZ, Baba III,
(ok. 8000 – ok. 6500 lat B.P.)

Początek poziomu trzeciego jest równoczesny z rozpoczęciem okresu atlantyckiego. W czasie tym nastąpiło stopniowe ograniczenie zbiorowisk z leszczyną, dalsza ekspansja lasów z udziałem dębu, wiązu i lipy jako podstawowymi gatunkami lasotwórczymi oraz dynamiczny rozwój zbiorowisk z olchą. Olcha zajmowała, zgodnie z jej wymaganiami ekologicznymi, siedliska o dużej wilgotności, formując zbiorowiska wzdłuż brzegów jezior, rzek i strumieni. Towarzyszyły jej w niewielkich ilościach wierzba i topola oraz turzycy, paprocie, wiązówka i krwawnica. Brzoza jako światłoządnym składnik rozwijających się lasów liściastych, zajmowała siedliska na obrzeżach lasu i w miejscach o niskim zwarciu koron drzew. Rola sosny ustabilizowała się na wysokim poziomie właściwym dla tego gatunku i obszaru aż do czasów współczesnych. Obecność *Calluna vulgaris* i *Pteridium aquilinum* świadczy o stosunkowo luźnej strukturze lasu. Na niewielkich terenach otwartych występowały *Ranunculaceae* i *Apiaceae*.

Ulmus L PAZ, Baba IV,
(ok. 6500 – 5300/5000 lat B.P.)

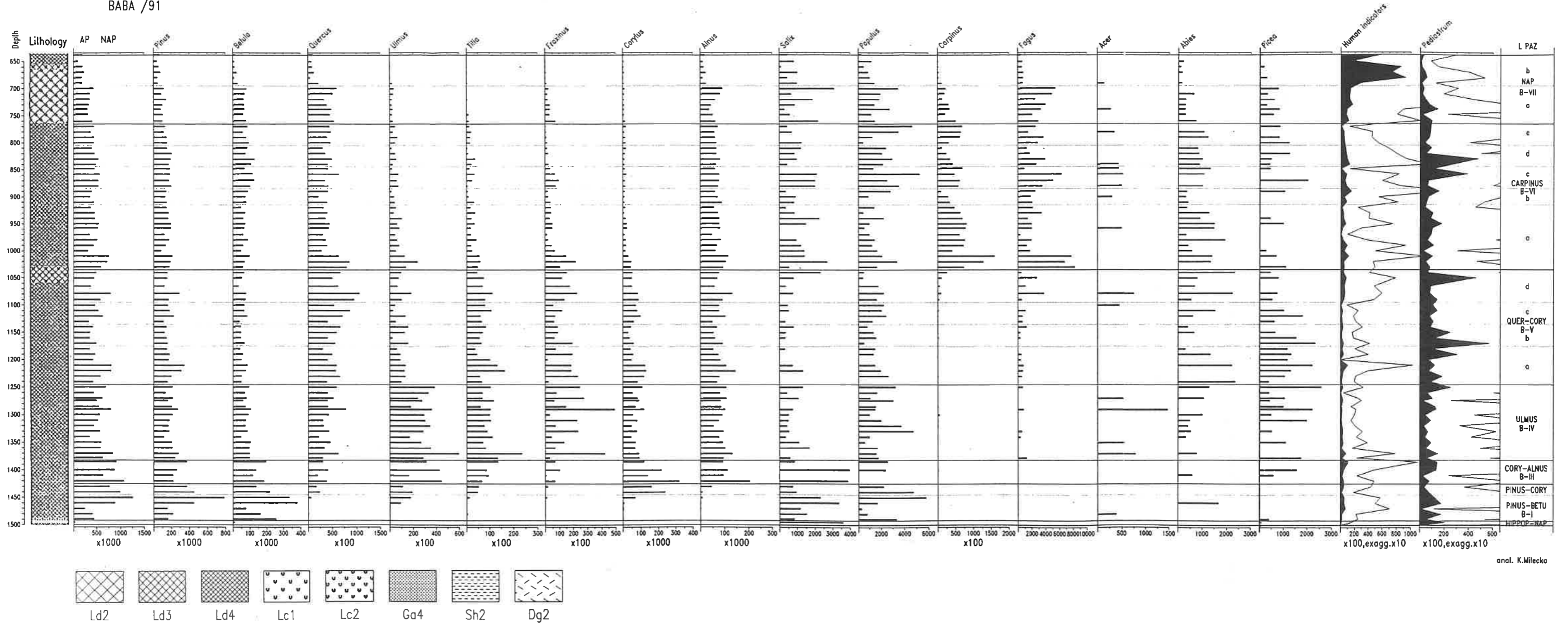
W młodszej części okresu atlantyckiego, reprezentowanego przez ten poziom, w okolicach jeziora Baba rozwijała się postać lasów liściastych z dominacją dębu, wiązu, lipy i jesionu oraz leszczyny w podszybie. Sosna nadal stanowiła ważny element zbiorowisk leśnych. Obecne były rośliny wskaźnikowe dla optimum klimatycznego *Hedera* i *Viscum*. Obok drzew i krzewów w lasach występowały *Ericaceae*, *Vaccinium*, *Dryopteris filix-mas*, *Apiaceae*. W miejscach prześwietlonych rosły *Calluna vulgaris* i *Pteridium aquilinum*. Zarodniki orlicy osiągnęły w tym okresie maksymalne wartości procentowe, co może się wiązać z aktywnością plemion neolitycznych na tym terenie (Gurba 1989a). Rynną jeziorną wypełniały zbiorowiska olchowe z udziałem turzyc, skrzypów (*Equisetum*), wiązówki (*Filipendula*), mięty (*Mentha* typ) i trędownikowatych (*Scrophulariaceae*). Obecne były rośliny nitrofilne: bylica, pokrzywa, oraz komosowate, które mogły rosnąć na siedliskach naturalnych lub zmienionych przez człowieka.



Ryc. 29. Jezioro Baba, procentowy diagram pyłkowy profilu Ba/91.
 Fig. 29. Lake Baba, percentage pollen diagram of profile Ba/91.

anal. K. Milecka

BABA /91



anal. K. Milecka

Ryc. 30. Jezioro Baba, diagram koncentracji ziaren pyłku wybranych taksonów w profilu Ba/91.
 Fig. 30. Giecz, diagram of pollen concentration of selected taxa in profile Ba/91.

Quercus-Corylus L PAZ, Baba V,
(5300/5000 – ok. 3800 lat B.P.)

Wyznacznikiem dolnej granicy poziomu, podobnie jak w diagramach z Giecza, jest znaczny spadek krzywej wiązu. Wahania udziału *Ulmus* w szacie roślinnej, obserwowane już w poprzednim poziomie, nie wyrażały się jednak tak głęboką depresją zarówno procentowej zawartości ziaren pyłku, jak i koncentracji. Podobnie jak w osadach z Giecza, obniżenie udziału wiązu synchroniczne jest ze wzrostem zawartości ziaren pyłku *Quercus* i *Corylus*, co wynika z mniejszej zwartości lasu i obfitszego pylenia tych gatunków. W omawianym okresie, w okolicach Baby dominowały nadal lasy mieszane z dębem, sosną oraz leszczyną. Lipa, która początkowo zyskała na znaczeniu, z czasem obniżyła swoją rolę lasotwórczą. Przeciwnie jesion, po chwilowym ograniczeniu powierzchni występowania, stopniowo nie tylko odzyskał dawne tereny, ale umocnił swoją pozycję i ponownie zajął dogodne siedliska. Ze zmniejszeniem zwartości lasu wiązało się zmienne występowanie brzozy i chwilowe podniesienie zawartości sosny. Miejscami w runie występowały światłolubne *Calluna vulgaris*, *Pteridium aquilinum* i *Ranunculaceae*, a pod koniec poziomu również *Melampyrum* świadcząc o luźnej strukturze lasu. Na ograniczonych powierzchniach terenów otwartych pojawiły się *Plantago lanceolata* oraz *Rumex acetosa/acetosella*. W zbiorowiskach otwartych brały udział również rośliny azotolubne: *Artemisia*, *Urtica* i *Chenopodiaceae*. Ich występowanie można wiązać z obecnością społeczności neolitycznych na tym obszarze.

Obniżenie krzywej *Ulmus* skorelowane jest z pierwszą fazą osadniczą (ryc. 37). Spadek udziału wiązu, choć bardzo wyraźny, nie był tak głęboki jak w osadach z Giecza. Ze względu na obecność zbóż i roślin ruderalnych, wydaje się, że na tym stanowisku obniżenie krzywej *Ulmus* ma silniejsze podłoże antropogeniczne.

Carpinus L PAZ, Baba VI,
(ok. 3800 – ok. 1500 lat B.P.)

W okresie reprezentowanym przez ten poziom, w okolicach Baby nastąpiła ekspansja grabu, która jednak nie była tak silna, jak w rejonie Giecza i Jeziora Lednickiego. Lasy tego rejonu wyróżnia nadal znaczny udział sosny. Pod okapem lasów dębowo-grabowych, definitywnie zmniejszyła się rola leszczyny. Pierwszy krótkotrwały regres lasów grabowych wokół Baby związany był ze wzrostem roli dębu i olchy, oraz w niewielkim stopniu, rozprzestrzenieniu się zbiorowisk otwartych. Wśród roślin zielnych dominowały trawy i rośliny synantropijne, wyraźnie zaznaczył się również udział wrzosowatych (*Calluna vulgaris*, *Vaccinium* typ, *Ericaceae*).

Podczas drugiej fazy rozwoju lasów grabowych nastąpiła pełna regeneracja lasu mieszanego z dominacją grabu, dębu i sosny. W okolicach j. Baba stosunkowo niewielką rolę odgrywały zbiorowiska z olchą. Prawdopodobnie regularne brzegi jezior wypełniających rynnę nie stwarzały tak korzystnych warunków rozwoju zarośli

olchowych jak rozlewiska Maskawy w sąsiedztwie Giecza. W okresie drugiej regresji grabu nastąpiła przebudowa zbiorowisk leśnych. W miejsce grabu, dębu, wiązu, lipy i jesionu rozprzestrzeniły się sosna i leszczyna. Diagram nie wskazuje na wzrost roli zbiorowisk nieleśnych. Każdorazowe obniżenie udziału grabu, powodowało zwiększony pojaw brzozy, która jako pionierski, światłolubny gatunek zajmowała otwarte siedliska. W otoczeniu j. Baba zarówno podczas panowania mieszanych lasów liściastych w okresie atlantyckim, jak i podczas dominacji lasów dębowo-grabowych w okresie subborealnym niezmienny pozostawał udział sosny w drzewostanach.

Trzecia ekspansja lasów dębowo-grabowych w okolicach jeziora Baba była ostatnią fazą odbudowy lasu liściastego. Zwiększyła się rola przede wszystkim grabu, ale również dębu, wiązu i lipy. Obniżył się natomiast udział leszczyny w poszyciu. *Pinus* i *Betula* również ograniczyły obszar występowania. O nieznacznej obecności terenów prześwietlonych świadczy sporadyczne występowanie *Melampyrum* i niewiele liczniejsze *Calluna vulgaris*. *Pteridium aquilinum* pojawił się już po trzeciej kulminacji *Carpinus*. Pod koniec tej fazy rozpoczął się stopniowy, ostateczny regres zbiorowisk leśnych związanych z grabem. Proces ten początkowo nie spowodował gwałtownych zmian w szacie roślinnej analizowanego obszaru. Powoli następowały zmiany w udziale drzew i rozszerzanie się terenów otwartych.

NAP L PAZ, Baba VII,
(od ok. 1500 lat B.P.)

W ciągu ostatnich 1500 lat, pomimo stałej obecności lasów, w okolicy j. Baba, ograniczona została rola gatunków liściastych z wyjątkiem *Quercus*. We wcześniejszym okresie tego poziomu dąb, obok sosny, zdominował zbiorowiska leśne, głównie na skutek pomniejszonej roli grabu. Obniżył się również udział pozostałych drzew liściastych: wiązu i jesionu, a prawie zupełnie znikła lipa. Występowanie *Calluna vulgaris*, *Pteridium aquilinum* i *Melampyrum* może świadczyć o rozluźnieniu struktury lasów. Początkowo w niewielkim stopniu wzrósł udział zbiorowisk otwartych wyrażonych obecnością jaskrowatych (*Ranunculaceae*), złożonych (*Aster* typ, *Cichoriaceae*) i baldaszkowych (*Apiaceae*).

W czasach nowożytnych, prawdopodobnie w ciągu kilku ostatnich wieków, nastąpiły znaczniejsze przeobrażenia środowiska. Stopniowo rosły wpływy postępującego rozwoju gospodarczego, w wyniku którego zwiększył się udział zbiorowisk nieleśnych. Zmniejszył się obszar lasów na korzyść terenów zagospodarowanych przez człowieka, czego wyrazem jest obecność roślin nitrofilnych: bylicy i pokrzywy, oraz roślin pastwiskowych: szczawiu i babki lancetowatej. Oddziaływanie człowieka na szatę roślinną odzwierciedlało się również poprzez występowanie roślin uprawnych i chwastów segetalnych.

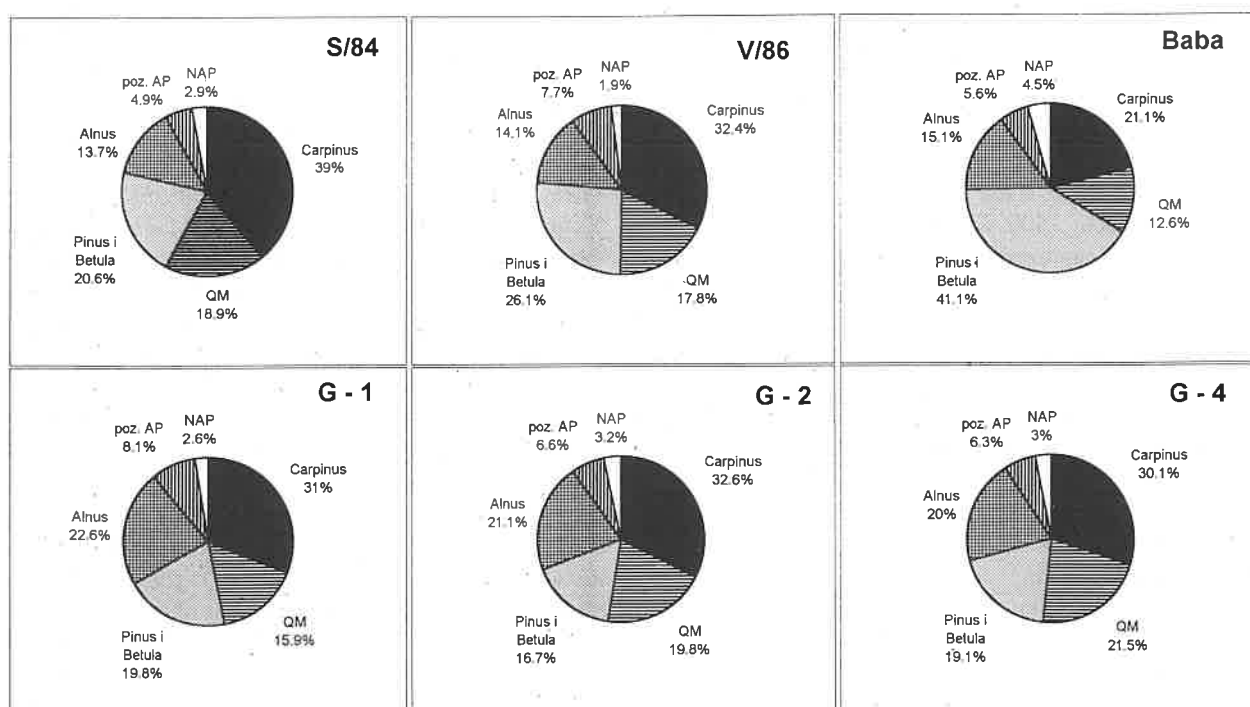
11. Przyczynę do historii lasów grabowych środkowej Wielkopolski w świetle danych palinologicznych z Giecza i Baby

Badania palinologiczne prowadzone w latach osiemdziesiątych na stanowiskach środkowej Wielkopolski ujawniły występowanie w przeszłości na tym obszarze zbiorowisk leśnych z dominującą rolą grabu (Tobolski 1988, 1990; Filbrandt-Czaja, w tym tomie; Makohonienko 1991). Zawartość ziaren pyłku *Carpinus* w spektrach niektórych profili przekracza 40% (Filbrandt-Czaja, w tym tomie). Wyniki tych badań stały się podstawą kolejnych opracowań dotyczących tego zagadnienia oraz porównań obrazu fitocenozy ilustrowanych analizą pyłkową ze zbiorowiskami współczesnymi.

Obecnie grądy z udziałem *Carpinus betulus* są najbogatszym zbiorowiskiem w strefie lasów zrzucających liście na zimę (Faliński, Pawlaczyk 1993), można by zatem przypuszczać, że przy znacznym podobieństwie warunków klimatycznych, są one odzwierciedleniem lasów grabowych z okresu subborealnego. Porównanie cyklogramów współczesnych spektrów powierzchniowych z lasów dębowo-grabowych i spektrów osadów kopalnych daje jednak odmienny obraz (Tobolski 1990, 1991a). Lasotwórcza rola grabu w środkowej Wielkopolsce musiała być w przeszłości znacznie silniejsza, gdyż zdecydowanie wyższy jest w spektrach procentowy udział *Carpinus*. Według K. Tobolskiego (1990) w pierwotnych lasach

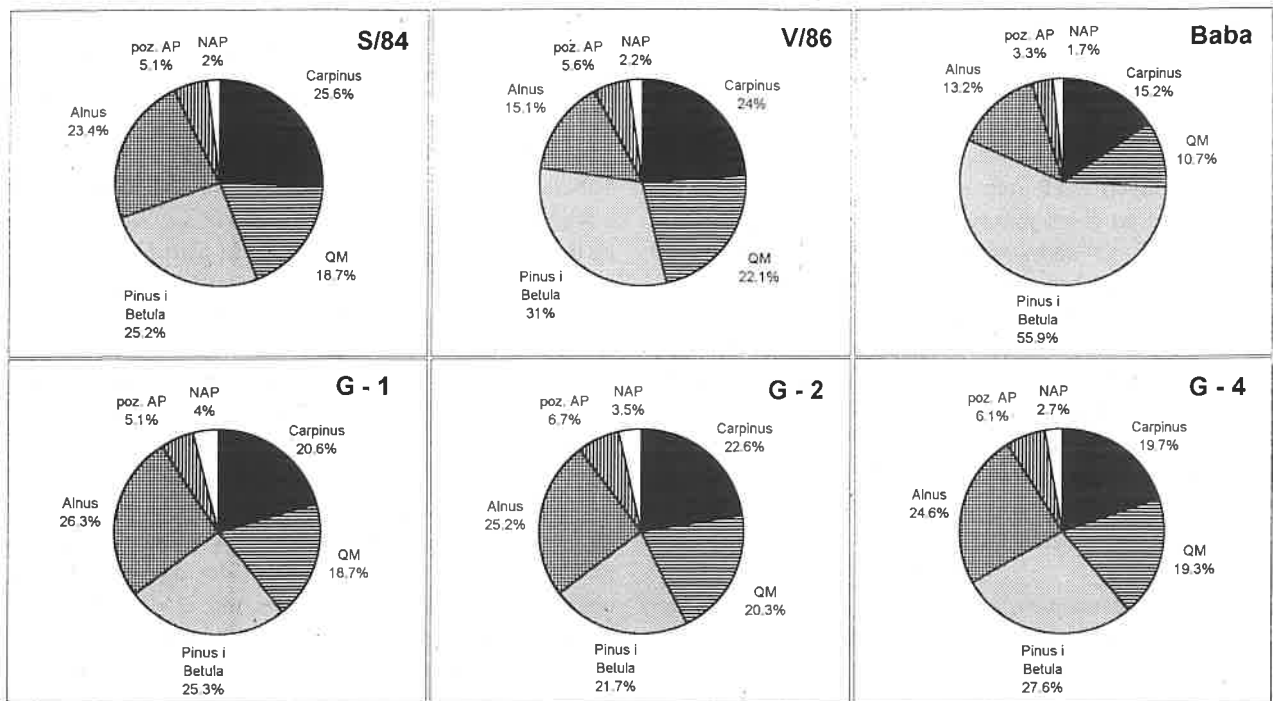
grabowych gatunek ten formował najwyższe piętro drzew i dlatego nie można ich identyfikować z żadnymi zbiorowiskami współczesnymi lasów dębowo-grabowych, w których najwyższe piętro tworzy dąb. Wyniki niniejszej pracy przynoszą dalsze materiały do poznania historii rozwoju i własności pierwotnych lasów grabowych na terenie środkowej Wielkopolski.

Porównawcze cyklogramy maksymalnej zawartości grabu z jezior Skrzetuszewskiego i Lednickiego (Tobolski 1991a: Litt, Tobolski 1991), z jeziora Baba oraz z Giecza, pomimo pewnych różnic, wskazują duże podobieństwo. Pierwsza ekspansja *Carpinus* na omawianym terenie rozpoczęła się około 4000 lat B.P. (Tobolski 1990). Podczas pierwszej kulminacji grabu datowanej na 3500 B.P. (ryc. 31), wśród cytowanych stanowisk najwyższą zawartością *Carpinus* charakteryzują się osady Jeziora Skrzetuszewskiego — 39%. Mniejszy udział obserwowany jest w spektrach z Lednicy i Giecza, niewiele ponad 30%, a najniższy w osadach jeziora Baba, tylko 21,1%. Łączna zawartość podstawowych komponentów mieszanego lasu liściastego: dębu, wiązu, lipy i jesionu najwyższa jest w profilu G-4/90 i wynosi 21,5%. W osadach Jeziora Skrzetuszewskiego i Lednickiego odpowiednio 18,9% i 17,8%. Najniższa jest w profilu jeziora Baba — tylko 12,6%. Charakterystyczna jest różnica udziału olchy, wyższa o około 7% w Gieczu, a wyrównana na innych stanowiskach. Prawdopodobnie jest to związane z wilgotnymi siedliskami wokół Giecza, sprzyjającymi rozwojowi łęgów olchowych (Bennett, Birks



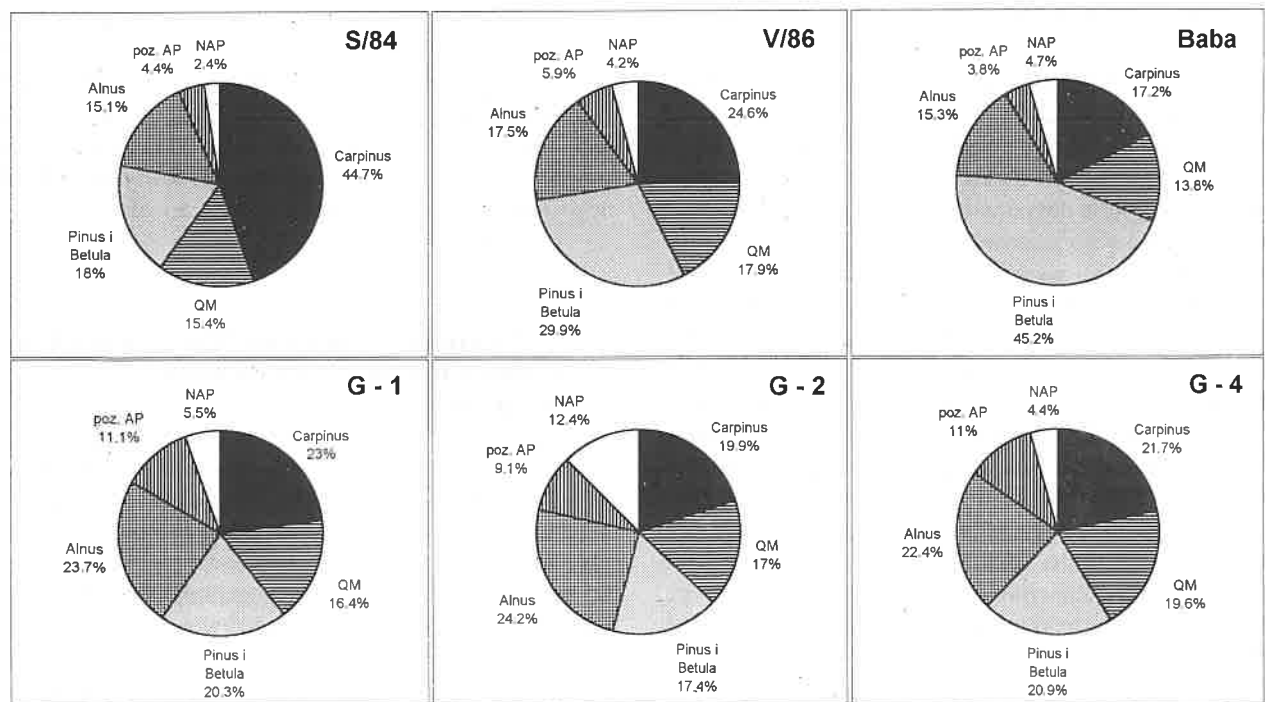
Ryc. 31. Cyklogramy pierwszej maksymalnej zawartości procentowej grabu w spektrach z Jeziora Skrzetuszewskiego (S/84), Lednickiego (V/86), z Giecza (G-1/89, G-2/90, G-4/90) i z jeziora Baba (Ba/91).

Fig. 31. Graphs of first maximum percentage of *Carpinus* in spectra of Lake Skrzetuszewskie (S/84), Lednickie (V/86), from Giecz (1/89, G-2/90, G-4/90) and Lake Baba (Ba/91).



Ryc. 32. Cyklogramy drugiej maksymalnej zawartości procentowej grabu w spektrach z Jeziora Skrzetuszewskiego (S/84), Lednickiego (V/86), z Giecza (G-1/89, G-2/90, G-4/90) i z jeziora Baba (Ba/91).

Fig. 32. Graphs of second maximum percentage of Carpinus in spectra of Lake Skrzetuszewskie (S/84), Lednickie (V/86), from Giecz (1/89, G-2/90, G-4/90) and Lake Baba (Ba/91).



Ryc. 33. Cyklogramy trzeciej maksymalnej zawartości procentowej grabu w spektrach z Jeziora Skrzetuszewskiego (S/84), Lednickiego (V/86), z Giecza (G-1/89, G-2/90, G-4/90) i z jeziora Baba (Ba/91).

Fig. 33. Graphs of third maximum percentage of Carpinus in spectra of Lake Skrzetuszewskie (S/84), Lednickie (V/86), from Giecz (1/89, G-2/90, G-4/90) and Lake Baba (Ba/91).

1990). Podobnie niski, kilkuprocentowy jest na całym obszarze udział NAP. Najwyższą zawartość procentową ziaren pyłku grabu na terenie Wielkopolski, powyżej 40%, stwierdzono w osadach jeziora Kamionek, (Filbrandt-Czaja, w tym tomie), jednak ze względu na brak dokładnych danych nie uwzględniono tego stanowiska w przedstawionych cyklogramach.

Wartości drugiego maksymalnego pojawu ziaren pyłku grabu (ryc. 32) datowanego w profilu G-1/89 na 2170 lat B.P., dają zbliżony do poprzedniego obraz omawianych stanowisk. Zawartość *Carpinus* we wszystkich profilach jest niższa i wynosi w rdzeniu S/84 — 25,6%, w rdzeniu V/86 — 24,0%, a w diagramach z Gieczu 19,7 do 22,6%. Ponownie najniższy jest udział *Carpinus* w osadach jeziora Baba — 15,2%. Na wszystkich stanowiskach wzrasta natomiast łączna zawartość ziaren pyłku *Pinus* i *Betula* o około 5–7%. Najwyższy jest udział olchy w osadach Gieczu, najniższy w profilu jeziora Baba.

Trzecie zestawienie maksymalnych pojawów grabu w ostatniej fali regeneracji lasów datowanej w Gieczu na 1500 lat B.P. wykazuje stosunkowo najmniejsze podobieństwo przedstawionych spektrów. Zawartość ziaren pyłku *Carpinus* wzrasta w stosunku do pierwszego maksimum tylko w profilu z Jeziora Skrzetuszewskiego i wynosiła 44,7%, co świadczy o wyjątkowo korzystnych warunkach regeneracji tych lasów w sąsiedztwie tego zbiornika. Na pozostałych stanowiskach udział grabu jest mniejszy, odpowiednio 24,6% dla V/86; 19,9% – 23,0% w osadach gieckich i ponownie najmniejsza zawartość w spektrum z jeziora Baba — 17,2%. Udział komponentów lasu liściastego jest zbliżony, wynosi we wszystkich profilach mniej niż 20%. Podobnie jednolicie zaznacza się wzrost NAP w stosunku do wyników z poprzednich kulminacji, z wyjątkiem rdzenia G-2/90, gdzie wartość ta wynosi 12,4%. Tak jak poprzednio, wartości pyłku *Alnus* są najwyższe w profilach gieckich (we wszystkich trzech profilach o około 8% więcej), co jest związane z szczególnie dogodnymi warunkami siedliskowymi w sąsiedztwie tego stanowiska.

Przedstawione wyniki potwierdzają pogląd Tobolskiego (1991a) na temat panowania lasów grabowych w środkowej Wielkopolsce w okresie od około 4000 – 1500 lat B.P. Dotychczas stwierdzony zasięg ich panowania obejmuje okolice Lednickiego Parku Krajobrazowego (Litt, Tobolski 1991; Makohonienko 1991; Filbrandt-Czaja, w tym tomie), Gniezna (Makohonienko 1994) oraz stanowiska analizowane w niniejszej pracy. Niższym udziałem grabu w szacie roślinnej charakteryzują się okolice jeziora Baba, położonego między Gieczem, a Lednicą (ryc. 1). Zjawisko to tłumaczą zapewne uboższe, piaszczyste gleby tego terenu, które miały wpływ na odmienny obraz roślinności okolic jeziora Baba podczas całego holocenu. Już w okresie preborealnym zaznaczył się tam wyższy, niż na obszarze wokół Jeziora Lednickiego i Gieczu, udział sosny. Stan taki obserwowany jest aż do czasów współczesnych. Tymczasem *Carpinus betulus* wymaga gleb żyznych (np. brunatnych) zajmując siedli-

ska mezoeutroficzne i wilgotne (Faliński, Pawlaczyk 1993). Stąd też zapewne korelacja pomiędzy obszarami bogatych lasów grabowych, a intensywnością zasiedlenia, zwłaszcza począwszy od epoki brązu. W odniesieniu do środkowej Wielkopolski, synchronizację rozwoju i regresu lasów grabowych oraz faz osadniczych opisał K. Tobolski (1990). Autor ten udokumentował również dane o większej gęstości zaludnienia w okresie średniowiecza na terenach z pierwotnie panującym *Carpinus*. Zjawisko intensywniejszej niż innych fitocenoz eksploatacji lasów grabowych sprecyzowała M. Ralska-Jasiewiczowa (1964), opisując lasy z wysokim udziałem *Carpinus* w Polsce północno-wschodniej. Sugeruje ona także, iż tylko dzięki zdolnościom regeneracyjnym i przystosowawczym fitocenozy grabowe mogą odnawiać się szybko do stanu pierwotnego podczas kolejnych faz regeneracji.

Interesujące jest zjawisko braku synchronizacji spadku krzywych *Carpinus* i *Quercus*, pozornie wydaje się bowiem, że jeżeli lasy były eksploatowane i na pewnych obszarach niszczone, to powinniśmy obserwować obniżenie krzywych wszystkich komponentów, tymczasem krzywa dębu w diagramach nie tylko się nie obniża, ale często rośnie. M. Ralska-Jasiewiczowa (1964) tłumaczy to zjawisko selektywnym użytkowaniem drzew. Po pierwsze grab stanowił paszę dla zwierząt wypasanych w lasach, po drugie łatwiej było, na potrzeby gospodarstwa, wyrębać mniejsze drzewo czyli grab, niż ogromne okazy jakimi często są dęby. Sелеktywne wycinanie i ogławianie grabów prowadziło do rozluźnienia wysokich partii lasu, a w konsekwencji do większej produktywności pyłkowej dębu i wyższej ich frekwencji w osadach. Stąd prawdopodobnie nadreprezentacja ziaren pyłku *Quercus* w poziomach ilustrujących eksploatację lasów grabowych w epoce brązu i żelaza.

Historia lasów grabowych w środkowej Wielkopolsce wymaga dalszych badań. Wskazane jest zwiększenie liczby stanowisk, które pozwolą ustalić zasięg ich panowania w przeszłości oraz skorelować okresy maksymalnego rozwoju z osadnictwem najbliższej okolicy.

12. Działalność gospodarcza człowieka odzwierciedlona w diagramach pyłkowych.

Wskaźniki antropogeniczne obecne są w diagramach pyłkowych z Gieczu i jeziora Baba już od początku holocenu. W profilach nie wyróżniono faz podwyższonej aktywności człowieka w okresie mezolitu i starszej części neolitu. Obecność niektórych gatunków roślin wskaźnikowych, wahania krzywych drzew i zawartość węgla drzewnych wskazują jednak, że tereny wokół Gieczu i Wagowa podlegały penetracji grup społecznych również w tym czasie holocenu.

W spągowej części diagramu G-2/90 i Ba/91 występują ziarna pyłku roślin światłolubnych takich jak: *Artemisia*, *Chenopodiaceae*, *Urtica*, *Rumex acetosalaceto-*

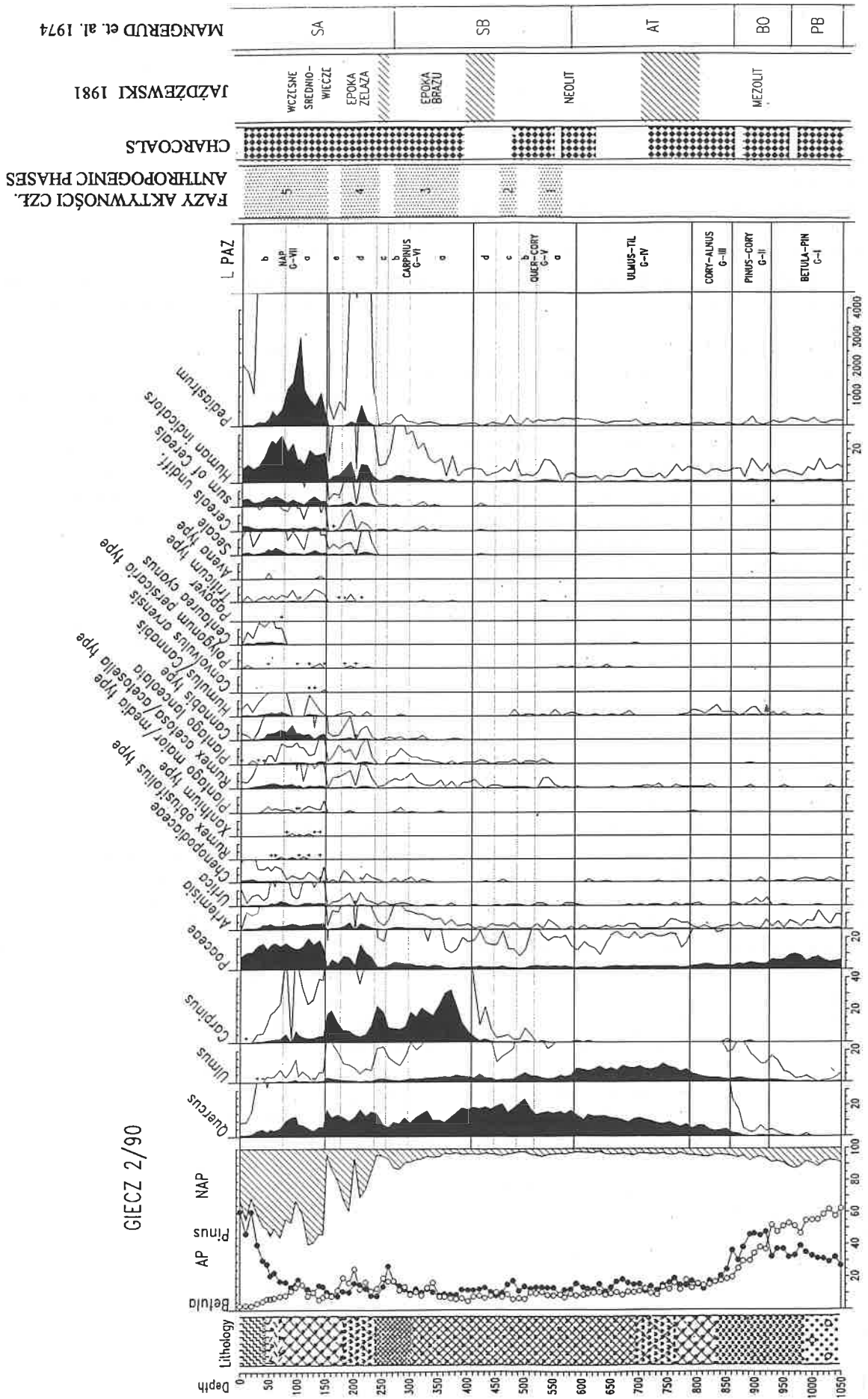
sella typ oraz *Calluna vulgaris*. W osadach z Giecza stwierdzono ponadto wysoką zawartość ziaren pyłku traw, a w osadach jeziora Baba niską krzywą *Pediastrum*. Obecność heliofitów świadczy o występowaniu niewielkich terenów odkrytych oraz prześwietleniach lasu pozwalających na rozwój *Calluna vulgaris* czy gatunków rodziny *Ranunculaceae*. *Artemisia*, *Chenopodiaceae* i *Urtica* są apofitami, ale również typowymi wskaźnikami siedlisk zasobnych w azot. Zbiorowiska z udziałem tych taksonów mogły rozwijać się zarówno na stanowiskach naturalnych jak i antropogenicznych. Obecność stanowisk naturalnych wydaje się prawdopodobna, szczególnie w okolicach Giecza, gdzie rozlewisko Maskawy oraz duża ilość terenów wilgotnych i okresowo zalewanych stwarzała warunki rozwoju siedlisk zasobnych w azot (por. Latałowa 1994). Możliwy jest również rozwój zbiorowisk ruderalnych o ograniczonej powierzchni z udziałem bylicy, pokrzywy i komosowatych wokół tymczasowych siedzib ludzkich (Ralska-Jasiewiczowa 1982). Podobnie zbiorowiska heliofitów można łączyć z naturalnymi i antropogenicznymi płatami roślinności. W okolicach jeziora Baba ubogie gleby piaszczyste sprzyjały rozwojowi naturalnych zbiorowisk światłolubnych. Występowanie antropogeniczne można wiązać z obecnością plemion mezolitycznych i ich działalnością.

Źródła archeologiczne potwierdzają obecność na obszarze badanym plemion kultury komornickiej, janisławickiej i chojnicko-pieńkowskiej (Jażdżewski 1981). W początkowych fazach mezolitu aktywność człowieka na tym terenie była bardzo niewielka (Kozłowski 1989) i dlatego działania człowieka nie doprowadziły do tak istotnych przekształceń zbiorowisk roślinnych, aby można je było dostrzec w obrazie pyłkowym i jednoznacznie zinterpretować. Niewielkie liczebnie grupy, wobec krótkich pobytów w jednej okolicy i braku stałego, jednostronnego wykorzystania roślinności, nie powodowały trwałych zmian w środowisku. Ostatnio jednak podejmowane są próby interpretacji zmian w przebiegu krzywych jako odzwiedlenia czynnych działań gospodarczych plemion mezolitycznych (Göransson 1986; 1988; Latałowa 1994). O obecności grup ludzkich w analizowanym obszarze oprócz wymienionych wyżej wskaźnikowych roślin światłolubnych i azotolubnych, może świadczyć stałe występowanie pyłu węglowego w osadach. Ich koncentracja wskazuje częste stosowanie ognia i wyklucza naturalne pochodzenie pożarów (Tolonen 1986). Prawdopodobnie stosowano wypalanie niewielkich powierzchni lasów w celu wypłoszenia zwierzyny, powodując tym samym szybką i obfitą regenerację runa leśnego. Sprzyjała ona rozwojowi zwierzyny leśnej, szczególnie istotnej dla plemion wczesnomezolitycznych, które nie stosowały hodowli. W okresie późniejszym mezolitu, wypalanie poszycia i w konsekwencji jego obfity odrost sprzyjał wypasaniu zwierząt hodowlanych w lasach (Ralska-Jasiewiczowa 1982; Göransson 1986; Latałowa 1994). Stała obecność wrzosu (*Calluna vulgaris*) oraz początkowo nieliczne, a w późniejszej części mezolitu obfite występowanie orlicy (*Pteridium aquilinum*) również wska-

zują na stosowanie ognia i wypalanie poszycia leśnego (Wasylikowa 1983; Latałowa 1992; Göransson 1995). Nieobecność zarodników orlicy w początkowym okresie holocenu tłumaczyć można brakiem odpowiednich siedlisk dla jej rozwoju, czyli lasów mieszanych sosnowodębowych z dużą zawartością soli mineralnych w podłożu (Latałowa 1992). Kolejnym czynnikiem sugerującym obecność człowieka mezolitycznego w obszarze badanym jest występowanie ciągłej krzywej *Pediastrum*. Zmiany trofii jezior, a zwłaszcza jej wzrost, poza czynnikami naturalnymi, mógł być spowodowany obecnością człowieka na pobliskim obszarze i wykorzystaniem zbiorników wodnych, co prowadziło do ich mimowolnego użytkowania.

Podobne symptomy penetracji badanego obszaru związane są z przełomem mezolitu i neolitu (ryc. 34, 37). Występują tu również rośliny światłolubne i nitrofilne. Brak wskaźników wypasu i ziaren pyłku roślin uprawnych. Świadczy to o nierozwiniętych jeszcze cechach neolityzacji społeczeństw badanego obszaru.

W szacie roślinnej najstarszej fazy neolitu w okolicach Giecza zwiększył się udział drzew światłolubnych brzozy i sosny. Obniżenie krzywej *Ulmus* w diagramach z Giecza związane jest zapewne nie tyle z obniżeniem udziału wiązu w zbiorowiskach leśnych, lecz ilustruje wypas zwierząt hodowlanych w lasach i/lub zbiór paszy liściowej powodujące słabszą reprodukcję drzew i mniejsze zwarcie lasu (Ralska-Jasiewiczowa 1982). Również wzrost ilości pyłku *Quercus* można interpretować jako zmniejszenie zawartości lasu. Przerzedzenie drzew powoduje obfite pylenie dębu i wzrost udziału procentowego oraz koncentracji przy podobnej proporcji występowania w szacie roślinnej. Niewielkie załamanie krzywej *Tilia* może mieć pochodzenie antropogeniczne (Aaby 1986). Skokowo wysoka zawartość węgielków drzewnych sugeruje wypalanie runa. Konsekwencją są silne prześwietlenia sprzyjające rozwojowi heliofitów takich jak *Pteridium aquilinum* i *Calluna vulgaris* oraz nielicznych gatunków łąkowych, sygnalizowanych obecnością ziaren pyłku *Rumex acetosa/acetosella* i *Ranunculaceae*. Występowanie roślin ruderalnych bylicy, pokrzywy i komosowatych należy nadal wiązać w przeważającej części ze stanowiskami naturalnymi, ale nie można też wykluczyć ich przystosowania do siedlisk w pewnym stopniu zmienionych przez człowieka. Brak znacznych skupisk tych roślin dowodzi nieobecności trwałych osad w sąsiedztwie Giecza. Obserwowane zmiany można jednak wiązać z obecnością społeczności kultury ceramiki wstęgowej rytej, które zajmowały tereny żyzne, łatwe do zagospodarowania. Być może teren wokół Giecza był za mało atrakcyjny, aby zakładać stałe, wieloletnie osady, stąd ślady penetracji tego terenu są stosunkowo słabe. Prawdopodobnie zakładano obozowiska tymczasowe, które były dość szybko opuszczane, a obecność roślin ruderalnych wiąże się z wykorzystaniem zbiorników wodnych zarówno przez przemieszczające się grupy ludzi jak i zwierzynę leśną (Latałowa 1994). Niewielka ilość roślin łąk i pastwisk, wskazuje małą skalę wypasu na terenach otwartych.



MANGERRUD et al. 1974
 JAZDZEWSKI 1981

GIECZ 2/90

anci. K.Milecka

Ryc. 34. Giecz, profil G-2/90, uproszczony diagram pyłkowy oraz korelacja faz osadniczych i strygrafii.
 Fig. 34. Giecz, profile G-2/90, simplified pollen diagram and correlation of anthropogenic phases and stryigraphy.

Fazy osadnicze G-1 i G-2 (ryc. 34, 35) oraz B-1, B-2 i B-3 (ryc. 37) związane są z neolitem i można je łączyć z aktywnością społeczności kultury pucharów lejkowatych (KPL) i kultury amfor kulistych (KAK).

Fazy G-1 i B-1 występują po pierwszym spadku wiązu, ale ich początek (zwłaszcza w Gieczu) nie jest bezpośrednio związany ze spadkiem krzywej *Ulmus*. Stąd interpretacja obniżenia tej krzywej nie może opierać się wyłącznie na przyczynach antropogenicznych.

Podczas trwania tych faz osadniczych nie zmienił się w istotny sposób stosunek powierzchni leśnych i zbiorowisk otwartych. Zmniejszenie udziału wiązu w szacie roślinnej zrekompensowała w największym stopniu obecność leszczyny (ryc. 23). Lipa pozostała na zajmowanych dotąd nielicznych stanowiskach. Brak zmian w krzywej *Tilia* oznacza, że gospodarka człowieka nie wpływała na udział lipy w szacie roślinnej. Być może drzewo to, cenne ze względów gospodarczych jako źródło paszy dla zwierząt i mające miododajne kwiaty nie podlegało wycinaniu jak inne gatunki. Gatunki pionierskie i światłożądne jak *Pinus* i *Betula* nie rozszerzyły obszaru występowania. Wzrost powierzchni terenów odlesionych musiał być rekompensowany silniejszym pyleniem w prześwietlonych lasach. Obecne były rośliny ruderalne przede wszystkim *Artemisia* i *Urtica*, oraz w niewielkim stopniu *Chenopodiaceae*. Pojawiły się też rośliny siedlisk otwartych związane z wypasem: szczawie (*Rumex acetosa/acetosella*) i babka lancetowata (*Plantago lanceolata*). Obecność roślin ruderalnych świadczy o występowaniu siedzib ludzkich w okolicy analizowanych stanowisk, ale niewielka liczba ziaren pyłku tych roślin sugeruje brak licznego i trwałego osadnictwa wokół Giecza i Baby.

Podczas trwania tych faz osadniczych stwierdzono pierwsze ziarna pyłku roślin uprawnych: *Triticum* typ i *Cerealia* undiff. Występowanie szczawiu i babki lancetowatej sugeruje wykorzystanie prześwietlonych lasów jako miejsc do wypasu zwierząt domowych. Pożywienie dla nich zdobywano prawdopodobnie również drogą ogławiania drzew (Latałowa 1994). Źródła archeologiczne wskazują, że zarówno osady wieloletnie, jak i tymczasowe obozowiska zakładano w pobliżu zbiorników wodnych: jezior i rzek, co może wskazywać na okolice Giecza. Żyzność gleb miała dla społeczeństwa KPL mniejsze znaczenie (Gurba 1989a). Ślady obecności grup kultury pucharów lejkowatych mogą wiązać się z występowaniem osady z tego okresu w Szlachcinie koło Środy Wielkopolskiej, a więc bardzo blisko Giecza. Prawdopodobne, że penetracja obszarów następowała ze stałej odległości o kilka kilometrów osady, a w okolicach Giecza organizowano tylko tymczasowe, letnie obozowiska. Z drugiej strony, stwierdzone ziarna pyłku *Triticum* i *Cerealia* oznaczają występowanie pól uprawnych w niewielkiej odległości od stanowiska. Pod uprawy mogły być wykorzystywane wilgotne obszary blisko jeziora. Analiza szczątków makroskopowych roślin z tego okresu potwierdza uprawę grochu i bobu (Klichowska 1972). Tereny wypalanych lasów obsiewano zbożami. Według

M. Klichowskiej (1972, 1975, 1979) uprawiano pszenicę (*Triticum aestivum*, *T. monococcum*, *T. dicoccum*), jęczmień (*Hordeum vulgare*) i proso (*Panicum miliaceum*). Będąc w toku analizy szczątków makroskopowych roślin mogą potwierdzić te przypuszczenia (Polcyn M. w przyg.)

Fazy G-2 (ryc. 34 i 35) i B-3 (ryc. 37) związane są ze schyłkową częścią neolitu, przy czym faza ta w okolicach Giecza jest nieco wcześniejsza, rozpoczyna się tuż po drugim spadku krzywej wiązu. W zbiorowiskach leśnych dokonują się niewielkie zmiany.

Początkowo nieznacznie wzrasta udział zbiorowisk otwartych w szacie roślinnej. Następuje wzrost liczebny sosny, równocześnie dogodnie stanowiska na obrzeżach lasów i polanach zajmuje brzoza, której udział w szacie roślinnej jest raczej nieduży. Po przejściowym spadku, po raz ostatni w holocenie, ważne miejsce w poszyciu zajmuje leszczyna. Powoli zaczynają wkraczać grab i buk. Zmiany i chwilowe rozluźnienie struktury lasu powoduje nieznaczny wzrost udziału zbiorowisk otwartych i prześwietlenia lasu. W runie zaznaczają się kępy wrzосу (*Calluna*) oraz okazy orlicy (*Pteridium aquilinum*) i pszeńca (*Melampyrum*). Na siedliskach wilgotnych występują gatunki łąkowe *Ranunculaceae*, *Filipendula*, *Polypodiaceae* i *Cyperaceae*. Obecność roślin ruderalnych i pastwiskowych sygnalizuje tymczasowe zagospodarowanie obszarów w sąsiedztwie analizowanych stanowisk przez człowieka. Symptomy gospodarczej aktywności na tym terenie w schyłkowej fazie neolitu należy wiązać z grupami społeczności kultury amfor kulistych. Występowanie *Plantago lanceolata*, *Rumex acetosa/acetosella* typ oraz *Poaceae* i *Ranunculaceae* ilustruje gospodarkę opartą w głównej mierze na hodowli. Zupełnie nie występują w tych fazach osadniczych ziarna pyłku roślin uprawnych, jeżeli więc zboża i inne znane wcześniej gatunki uprawne np. motylkowych odgrywały pewną rolę w odżywieniu społeczności KAK z pewnością była ona mniejsza, niż we wcześniejszej kulturze pucharów lejkowatych. Dowodów może dostarczyć analiza szczątków makroskopowych roślin (Polcyn, w przygotowaniu). Bardzo niski udział *Calluna vulgaris*, *Pteridium aquilinum* i *Melampyrum* świadczy o niewielkiej roli ognia w zdobywaniu nowych obszarów pastwiskowych czy uprawnych. Tezę tę potwierdza mała zawartość węglików drzewnych w tej części osadów zarówno rdzenia z Giecza (G-2/90) jak i jeziora Baba. Prawdopodobnie stosowano przede wszystkim metodę wyřębu (por. Filbrandt-Czaja, w tym tomie), wykorzystując jednocześnie surowiec drzewny do celów budowlanych i gospodarczych. Ze względu na bardzo ograniczony areał upraw wypalanie nowych obszarów nie było potrzebne, stąd zanikająca zawartość pyłu węglowego w osadach. Przedstawiony obraz aktywności człowieka z przewagą hodowli i mniejszym znaczeniem upraw zgodny jest z hipotezą Kurnatowskich (1991) na temat społeczności kultury amfor kulistych. Za T. Wiřlańskim (1969, 1979) i K. Jazdzewskim (1981) rozwijają oni tezę, że chów zwierząt obok zbieractwa i łowiectwa zdominował zaję-

FAZY AKTYWNOŚCI CZŁ. ANTHROPOGENIC PHASES
 JĄDZEWSKI 1981

MANGERRUD et al. 1974

Wczesne Średnio-
Wiekie

SA

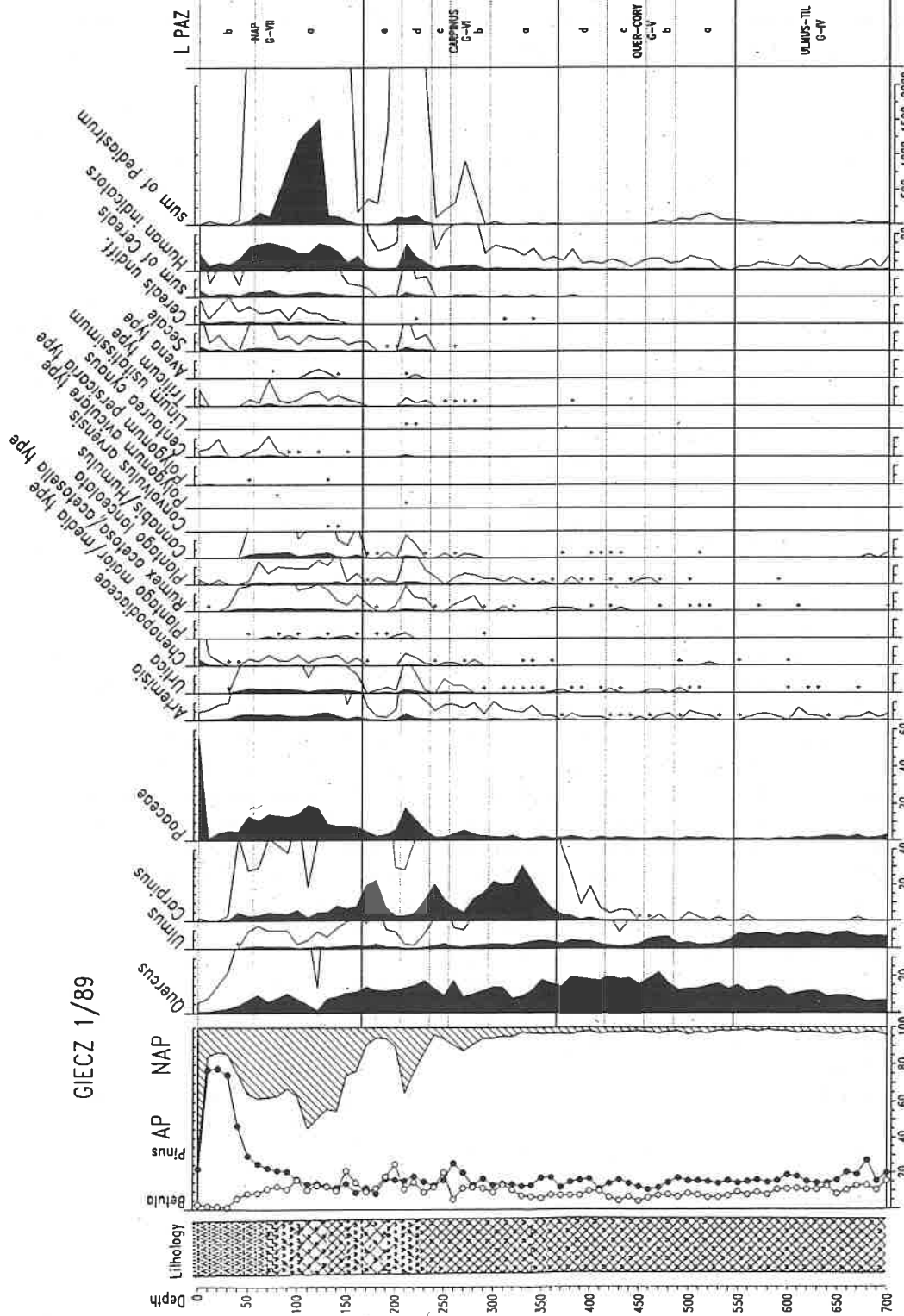
SB

AT

Epoka Żelaza

Epoka Brązu

Nedult



anal. K. Milecka

GIECZ 1/89

Ryc. 35. Giecz, profil G-1/89, uproszczony diagram pyłkowy oraz korelacja faz osadniczych i styrygrafii.
 Fig. 35. Giecz, profile G-1/89, simplified pollen diagram and correlation of anthropogenic phases and styrygraphy.

cia rolnicze. Społeczności te były dobrze przystosowane do wykorzystania bogatego środowiska leśnego i wodnego, co w pełni zaspokajało ich codzienne potrzeby i zapewniało dostatnie życie. Nowe techniki (upraw) stanowiły zatem jedynie uzupełnienie prowadzonych działań gospodarczych, a nie rzeczywistą i palącą potrzebę wyżywienia.

Kolejne fazy osadnicze G-3 (ryc. 34 – 36) i B-4 oraz B-5 (ryc. 37) według przybliżonej chronologii mają miejsce w epoce brązu. Ponieważ w diagramie Ba/91 sumaryczna krzywa wskaźników antropogenicznych jest wyraźnie podzielona na dwie części, stąd wydzielenie dwóch faz osadniczych. W diagramach z Giecza zwłaszcza w profilu G-2/90 trudno jest oddzielić wcześniejszą i późniejszą część epoki brązu i dlatego wydzielono tylko jedną fazę. Wzmocniona działalność gospodarcza człowieka w tej części diagramów odzwierciedla się tuż przed pierwszą kulminacją *Carpinus*. W osadach Giecza jest to krótki epizod, stanowiący początek fazy G-3, który zaznacza się przede wszystkim podwyższonym udziałem światłolubnych roślin zbiorowisk otwartych jak: *Artemisia* i *Rumex acetosa/acetosella*. W mniejszych ilościach obecne są również pokrzywa i babka lancetowata. W diagramie Ba/91 wzrost udziału gatunków wskaźnikowych gospodarczej aktywności człowieka, w tym roślin ruderalnych, pastwiskowych i uprawnych, również następuje przed maksymalnym rozwojem lasów dębowo-grabowych.

Stopniowy spadek udziału grabu w zbiorowiskach leśnych jest równoczesny z zmniejszeniem występowania dębu, wiązu i leszczyzny. Po raz pierwszy w szacie roślinnej następuje odlesienie zaznaczające się w diagramach pyłkowych wzrostem udziału NAP powyżej 10% (por. Kurnatowski 1994a). W osadach Giecza i jeziora Baba widoczny jest wzrost zawartości ziaren pyłku bylicy. Pozostałe rośliny ruderalne występują w niewielkich ilościach, ale ich zawartość również stopniowo podwyższa się. Po raz pierwszy stwierdzono występowanie *Plantago maior/media*. Wyraźnie zaznacza się udział gatunków pastwiskowych *Plantago lanceolata* i *Rumex acetosa/acetosella*. Nieznacznie podwyższona zawartość węgielków drzewnych w osadach świadczy o tym, że stosowano wypalanie terenu w celu uzyskania nowych obszarów pod uprawę i wypas, ale też informuje o niedużej skali tej metody. Występowanie niewielkiej ilości roślin wskaźnikowych pożarysk: *Pteridium aquilinum* i *Melampyrum* potwierdza niedaleki zasięg wypalanych terenów (Latałowa 1992).

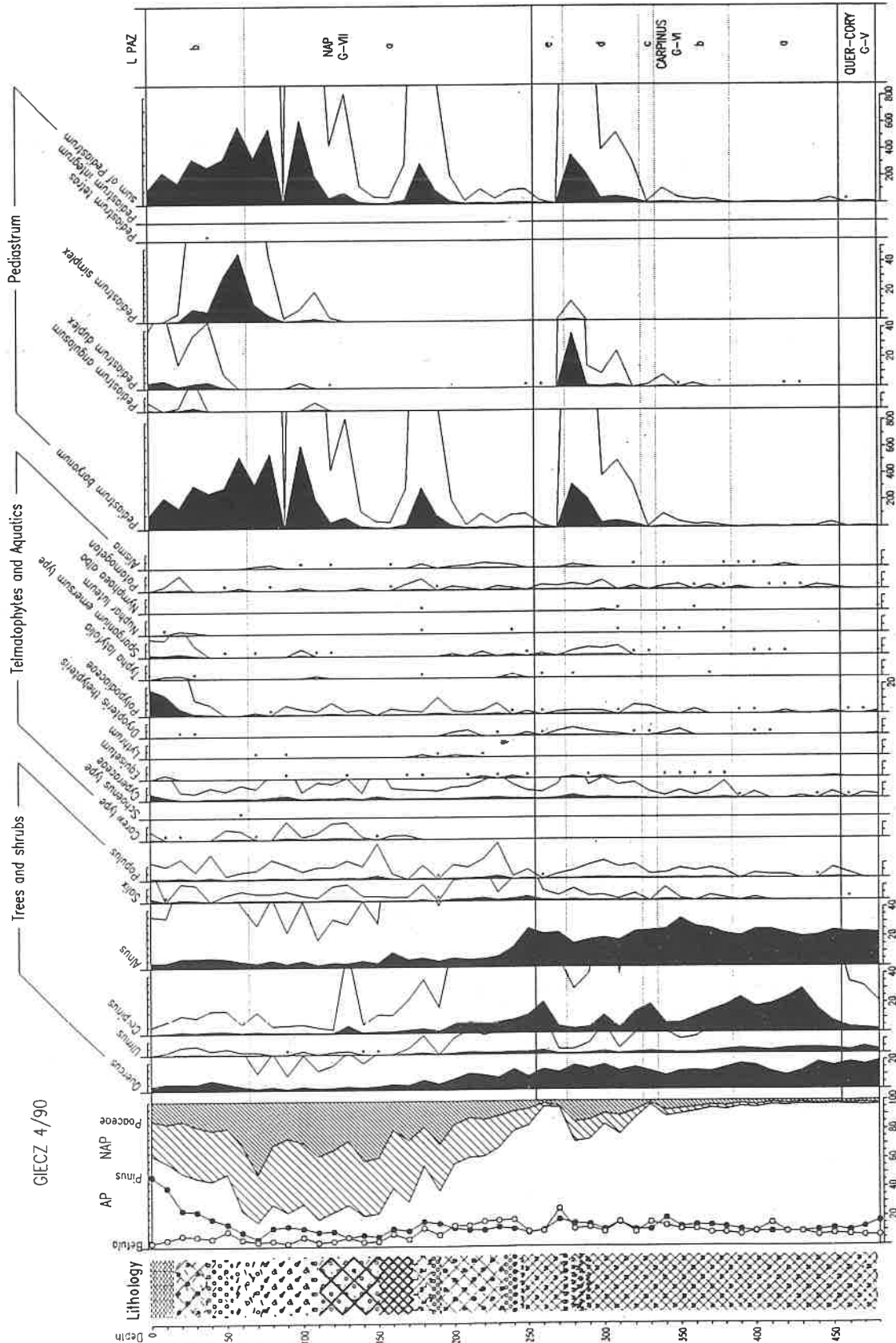
W młodszej części fazy G-3 i w fazie B-5 obserwujemy podwyższone występowanie wszystkich roślin wskaźnikowych działalności człowieka, których obecność stwierdzono w epoce brązu już wcześniej. Szczególnie wysoka jest zawartość *Artemisia*, *Plantago lanceolata* i *Rumex acetosa/acetosella* typ. Obecne są rośliny uprawne pszenica i inne zboża. W osadach zaznacza się podwyższony udział *Pediastrum*, która sygnalizuje wzrost trofii jeziora.

Zmniejszająca się liczebność dębów, wiązów, lesz-

czyzny ilustruje stałe dążenie do rozszerzenia obszarów upraw i pastwisk. Najsilniej zaznacza się obniżenie udziału grabu w drzewostanach. Jest to związane z zajmowaniem przez to drzewo żyznych stanowisk, stąd eliminacja jego zbiorowisk w pierwszej kolejności (Ralska-Jasiewiczowa 1964). Ponieważ grupy kultury przedłużyckiej i, w mniejszym stopniu, również kultury łużyckiej zajmowały żyzniejsze, łatwiejsze do wykorzystania gospodarczego tereny (Gedl 1989a), stąd większa intensywność osadnictwa została stwierdzona w okolicach Giecza, niż wokół jeziora Baba. Liczniejsze grupy ludzi i większe zapotrzebowanie na surowce i żywność spowodowało aktywniejszą eliminację drzew grabowych i znaczne, pogłębiające się obniżenie krzywych *Carpinus* w diagramach z Giecza. W rejonie Baby mniej intensywne osadnictwo nie przyczyniło się do tak znacznego spadku udziału grabu w lasach i krzywa *Carpinus* w diagramie Ba/91 po początkowym obniżeniu, pozostaje na zbliżonym poziomie aż do końca fazy B-5. Różnice w udziale grabu w szacie roślinnej są podstawową przyczyną mniejszego stopnia odlesienia wokół jeziora Baba.

Obfitsze występowanie *Plantago lanceolata* i *Rumex acetosa/acetosella* jest dowodem rosnących stad zwierząt hodowlanych, które wymagają dużych obszarów pastwiskowych i zasobów pożywienia na zimę. Prześwietlenia lasu ilustrowane obecnością wrzosu i orlicy są zapewne skutkiem gromadzenia zapasów dla zwierząt, być może częściowo uzupełnianych roślinami uprawnymi. Obecność ziaren pyłku zbóż stanowi dowód upraw, ale niewielka ich liczba i brak chwastów sugeruje oddalenie pól od stanowisk badań (Aaby 1994). Najliczniej w uprawach zbożowych Giecza reprezentowana jest pszenica (*Triticum* typ) i *Cerealialia*. Według M. Klichowskiej (1971; 1979; 1984) w okresie aktywności kultury łużyckiej uprawiano pszenicę (*Triticum dicocum*, *T. compactum*, *T. aestivum* i *T. aestivo-compactum*), proso (*Panicum miliaceum*), jęczmień (*Hordeum vulgare*) i owies (*Avena sativa*). Uprawiano również szereg roślin strączkowych: groch (*Pisum sativum*), bób (*Vicia faba*), których obecność prawdopodobnie kryje wyraźnie wyższa krzywa *Fabaceae*, a potwierdzają znaleziska szczątków makroskopowych roślin (Klichowska 1967; 1979, Polcyn M., inf. ustna). Występujące we wszystkich diagramach ziarna pyłku *Secale* pochodzą od okazów żyta stanowiącego chwast innych rodzajów zbóż (Behre 1992).

Wyższy udział roślin ruderalnych w późniejszym okresie epoki brązu potwierdza informacje archeologiczne dotyczące cech gospodarki kultury przedłużyckiej i łużyckiej. Tę pierwszą cechowała duża ruchliwość (Gedl 1989a), stąd mniej liczne występowanie roślin ruderalnych. Natomiast większa stabilizacja związana z rozwojem gospodarczym i kulturalnym grup łużyckich ilustrowana jest wzrostem zawartości bylicy, pokrzywy i komosowatych (por. Kurnatowski 1994b). Kultura łużycka wykształciła się stopniowo, na bazie kultury przedłużyckiej (Gedl 1989b), dlatego zawartość roślin wskaźnikowych gospodarki człowieka w okolicach Giecza łągodnie rośnie i trudno wydzielić na jej podstawie dwie odrębne



anal. K.Mlecko

Ryc. 36. Giecz, profil G-4/90, uproszczony diagram pyłkowy oraz korelacja faz osadniczych i strefygrafii. Fig. 36. Giecz, profile G-4/90, simplified pollen diagram and correlation of anthropogenic phases and stratigraphy.

fazy osadniczej. W całym okresie epoki brązu aktywna hodowla zwierząt domowych ilustrowana jest rosnącym udziałem gatunków zbiorowisk otwartych *Plantago lanceolata* i *Rumex acetosa/acetosella* oraz w mniejszym stopniu *Plantago maior/media*. Na obszarach o charakterze pastwiskowo-łąkowym występują również *Ranunculaceae*, *Cichoriaceae*, *Aster* typ, *Anthemis* typ, *Caryophyllaceae* i *Fabaceae*.

Schyłek fazy osadniczej związanej z kulturą łążycą w Gieczu wiąże się z krótkotrwałym zwiększeniem udziału sosny, brzozy i leszczyny w szacie roślinnej, które jednak szybko ustępują wobec gwałtownego rozwoju lasów grabowych. Obok grabu podwyższoną zawartość zaznacza także dąb. Zaniechanie upraw na żyznych glebach spowodowało nawrót bogatych, w pełni zregenerowanych lasów dębowo-grabowych z licznymi gatunkami towarzyszącymi. Na obszarach wilgotnych wokół jeziora gieckiego regeneracji podlegały również zbiorowiska łąkowe z olchą, wierzbą i topolą.

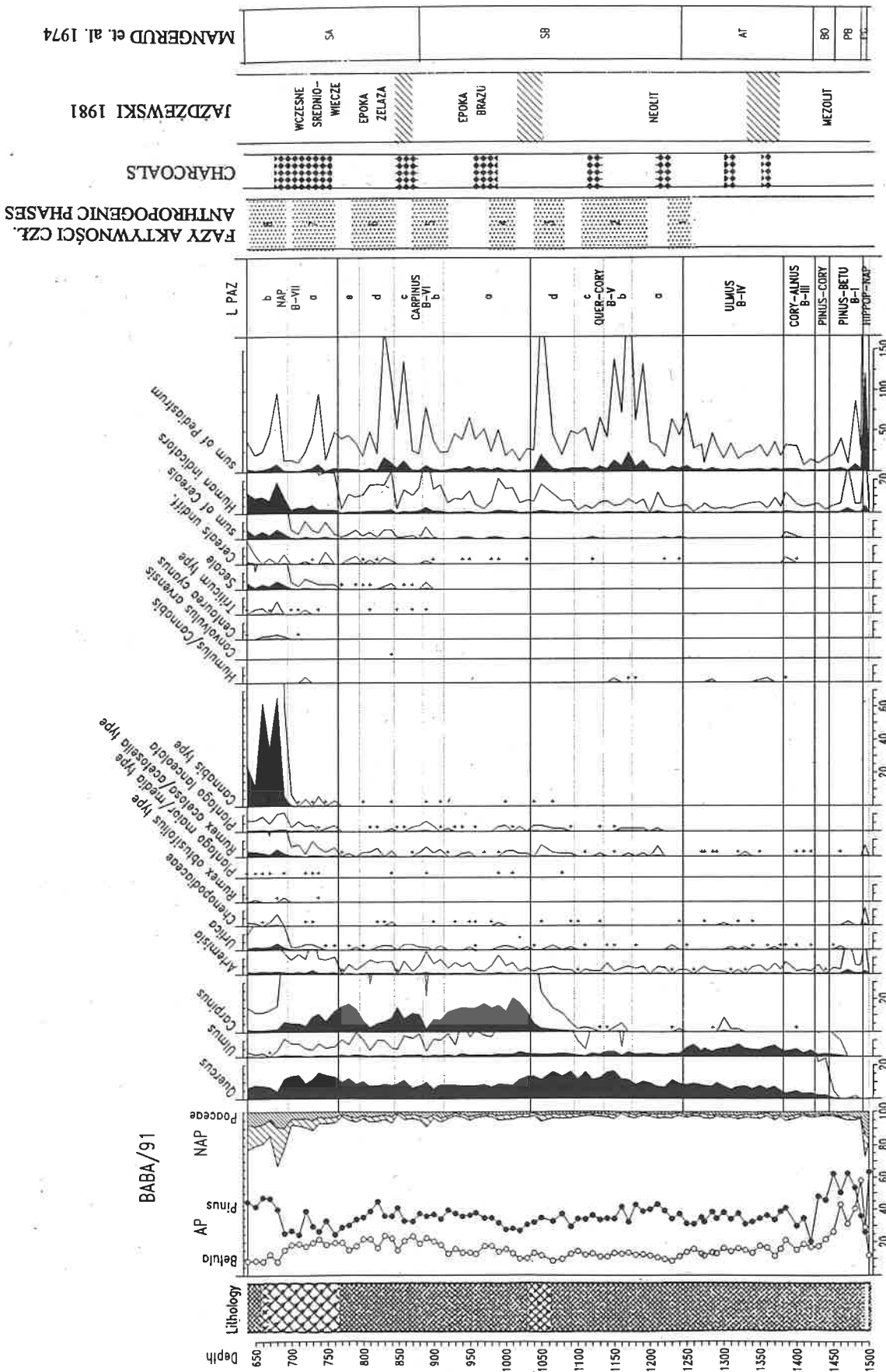
Kolejne fazy intensywnej działalności człowieka G-4 (ryc. 34–37) i B-6 (ryc. 37) związane są z okresem wpływów rzymskich. W diagramach G-2/90 i G-4/90 jest to faza dwudzielna, w której ostro zaznacza się spadek NAP w części środkowej. Obraz taki może być spowodowany zakłóceniem sedimentacji czynnikami antropogenicznymi. Ze względu jednak na jednorodną całość tej fazy jest ona opisana łącznie. Podstawową cechą tej części diagramów jest postępujące odlesienie wyrażone znacznym zwiększeniem udziału zbiorowisk otwartych. Stwierdzono zmniejszone występowanie grabu, wiązu, lipy, jesionu oraz leszczyny. Nastąpiły wahania udziału dębu. Obniża się zasięg olchy. Wśród roślin zielnych najliczniej występowały wskaźniki łąk i pastwisk oraz rośliny uprawne. Obecne były również gatunki prześwietleń leśnych i mało liczne chwasty. W fazie G-4 we wszystkich diagramach z Gieczu zaobserwowano odzwierciedlenie znacznego zmniejszenia udziału *Carpinus* w szacie roślinnej. Dążenie do uzyskania dużych obszarów łąkowych, pastwiskowych oraz uprawnych powodowało wycinanie lasu przede wszystkim z żyznych terenów zajętych lasami dębowo-grabowymi. Depresja krzywej dębu jest znacznie niższa i występuje z pewnym opóźnieniem. Obniżenie udziału *Quercus* w drzewostanach prawdopodobnie można wiązać z zapotrzebowaniem na drewno w celach budulcowych. Osiedla, w tym domy, umocnienia, wymagały znacznej ilości belek. Konieczne było również drewno na opał. Spadek zawartości ziaren pyłku lipy również należy wiązać z antropopresją (Aaby 1986). Znaczna depresja olchy prawdopodobnie była skutkiem usuwania zarośli olszynowych broniących dostępu do zbiorników wodnych. Drewno olchowe mogło również mieć zastosowanie do wyrobu narzędzi, ozdób lub konstrukcji nawodnych (Stępnik w druku).

Charakterystyczne w omawianej fazie osadniczej Gieczu jest znaczne podniesienie udziału zbóż, w których największą rolę odgrywało żyto. Dominującą rolę *Secale* z okresu wpływów rzymskich stwierdzono na wielu analizowanych palinologicznie stanowiskach w Polsce (por.

Ralska-Jasiewiczowa 1977; Jankowska 1980; Tobolski 1991a; Litt, Tobolski 1991; Filbrandt-Czaja w tym tomie; Noryśkiewicz 1995). Z roślin uprawnych występowało ponadto konopie siewne (*Cannabis sativa*) upowszechnione w epoce żelaza jako źródło oleju (z nasion) i włókna na tkaniny (Sobisiak 1968). W Gieczu uprawiano również *Linum usitatissimum*. Znacznie liczniejsze niż ziarna pyłku, są makroskopowe szczątki lnu w osadach rdzenia G-4/90 z okresu wpływów rzymskich i wczesnego średniowiecza (Polcyn inf. ustna). Stwierdzono też występowanie chwastów: *Centaurea cyanus*, *Polygonum aviculare*, *Polygonum persicaria* i *Centaurea rhenana*. Stanowią one dowód występowania pól uprawnych w niewielkiej odległości od stanowisk badań (Aaby 1994).

Materiał kostny inwentaryzowany na stanowiskach archeologicznych Polski niżowej z okresu wpływów rzymskich świadczy o dużej roli zwierząt hodowlanych w strukturze żywnościowej ludności tego okresu (Wielowiejski 1981). Chów większych stad zwierząt domowych wymagał odpowiednio dużego obszaru do wypasu oraz gromadzenia pożywienia na sezon zimowy. W lasach liściastych wypasano świnie, oraz w mniejszym stopniu bydło i konie. Podstawowym terenem wypasu były kóz i owiec były łąki. Obecność *Poaceae*, *Plantago lanceolata*, *Rumex acetosa/acetosella* typ, *Ranunculaceae*, *Anthemis* typ, *Campanula* świadczy o znacznym rozszerzeniu terenów otwartych o charakterze pastwiskowym, powstałych na obszarach odlesionych (Ralska-Jasiewiczowa 1982). Występowanie *Poaceae*, *Calluna vulgaris*, *Pteridium aquilinum* oraz *Melampyrum* potwierdza prześwietlenia lasu spowodowane wypasem zwierząt, ale ich obfitość nie jest duża. Wydaje się, że wobec stosunkowo dużego odlesienia wokół Gieczu udział wypasu na terenach leśnych był niski. Wysoka zawartość pyłu węglowego w kilku spektrach fazy G-8 jest zapewne związana z intensywniejszym osadnictwem i wykorzystaniem ognia w gospodarstwach domowych. Również krzywe *Pediastrum* w diagramach z Gieczu sugerują nasilenie osadnictwa wywołującego znaczny wzrost trofii wód jeziora.

W diagramie Ba/91 faza osadnicza B-8 zaznacza się znacznie słabiej niż odpowiadająca jej G-8 w osadach z Gieczu. Suma wskaźników antropogenicznych osiąga niewiele ponad 1%. Występują rośliny ruderalne: *Artemisia*, *Chenopodiaceae*, *Urtica* oraz wskaźniki zbiorowisk łąkowych: *Rumex acetosa/acetosella* typ, *Plantago lanceolata*, *Poaceae* i *Ranunculaceae*. Stwierdzono również niewielką ilość wskaźników prześwietlonych lasów jak *Pteridium aquilinum*, *Calluna vulgaris* i pojedyncze ziarna pyłku *Melampyrum*. Obecne są zboża: przede wszystkim *Secale* i *Cerealia* undiff. Wyższy jest pojaw ziaren pyłku tych roślin w starszej części fazy osadniczej, później stopniowo maleje. Przegląd gatunków wskaźnikowych sugeruje brak osadnictwa w bezpośredniej bliskości jeziora. Wskazuje na to niska zawartość ziaren pyłku roślin uprawnych i prawie całkowity brak chwastów (wyjątek stanowi jedno ziarno pyłku *Convolvulus arvensis*) (Aaby 1994). Niewielka jest przewaga wskaźników wypasu i prześwietleń leśnych. Prawdopo-



and. K.Milecka

Ryc. 37. Jezioro Baba, profil Ba/91, uproszczony diagram pyłkowy oraz korelacja faz osadniczych i strygrafii.
 Fig. 37. Lake Baba, profile Ba/91, simplified pollen diagram and correlation of anthropogenic phases and strygraphy.

dobnie okoliczne lasy stanowiły teren wypasu dla stad hodowanych w osadach oddalonych od jeziora.

Fazy osadnicze G-8 i B-8 mogą wiązać się z występowaniem dwóch kultur w obszarze badanym: kultury pomorskiej i kultury przeworskiej. Nie można ich jednak, wobec braku datowań, skorelować z obrazem osadniczym widocznym w diagramach. Rozmieszczenie punktów osadniczych kultury pomorskiej i przeworskiej (ryc. 14 i 15) potwierdza hipotezę o silniejszej penetracji człowieka w okolicach Giecza. Najwięcej osad i cmentarzysk udokumentowano po obu stronach Maskawy i w części zachodniej obszaru. Część północna jest znacznie słabiej reprezentowana, w bezpośredniej bliskości jeziora nie występują osady, punkty ani ślady osadnicze. Brak faktów archeologicznych częściowo można tłumaczyć występowaniem utrudniających penetrację obszarów leśnych wokół jeziora.

Po okresie wpływów rzymskich nastąpiło wyraźne załamanie osadnictwa wyrażające się spadkiem krzywej NAP i wszystkich krzywych wskaźników antropogenicznych. Regenerowały się lasy liściaste z dominującym udziałem grabu oraz dębem, wiązem i leszczyną. Wokół jeziora gieckiego ponownie rozwijały się drzewostany olszynowe, silnie zredukowane podczas ostatniej fazy osadniczej. Przerwanemu lub radykalnemu obniżeniu ulegają krzywe wszystkich roślin zielnych. Regres ludnościowy i osadniczy cytowany w źródłach archeologicznych (Kumatowska, Kumatowski 1991; Kumatowski 1994b) jest w pełni poświadczony obrazem pyłkowym analizowanego obszaru.

Kolejne fazy osadnicze pochodzą z czasów od wczesnego średniowiecza do współczesności. W diagramach z Giecza przebieg krzywych pozwolił na zaklasyfikowanie całego okresu do jednej fazy osadniczej. W osadach jeziora Baba wydzielono dwie fazy ze względu na zróżnicowaną zawartość zarówno ziaren pyłku drzew, jak i wskaźnikowych roślin zielnych. Nasilenie antropopresji na obu analizowanych stanowiskach było różne. Na skutek tego zmiany zachodzące w szacie roślinnej były także odmienne i procesy zachodzące pod wpływem gospodarki człowieka omówione będą oddzielnie dla okolic Giecza i jeziora Baba.

W osadach gieckich w ostatniej fazie osadniczej G-9 (ryc. 34 – 36) znajdujemy pełne odbicie bujnego rozwoju osadnictwa w trakcie formowania się państwa pierwszych Piastów. W diagramach pyłkowych obserwujemy obniżenie krzywych drzew: grabu, dębu, wiązu, lipy i leszczyny. Spadek zawartości widoczny jest nie tylko w krzywych procentowych. Koncentracja ziaren pyłku w 1 cm³ obniża się gwałtownie na początku ostatniej fazy osadniczej, co mogło być spowodowane wypasem zwierząt w lasach, a przez to zmniejszeniem opadu pyłkowego z jednostki powierzchni. Wpływ na koncentrację ma także podwyższone tempo akumulacji osadów w jeziorze gieckim będące następstwem szybko postępującej eutrofizacji wód. W żadnym z diagramów nie jest to wynik gwałtownej zmiany składników osadu, a koncentracja NAP nie ulega tak drastycznemu spadkowi. W ostatniej

fazie osadniczej w wysokiej krzywej NAP znaczny jest udział wskaźników antropogenicznych. Podobnie jak we wcześniejszych fazach, licznie reprezentowane są rośliny wskaźnikowe dla wypasanych lasów oraz łąk i pastwisk. Stwierdzono wysoką zawartość ziaren pyłku *Poaceae*, *Rumex acetosa-acetosella* typ, *Plantago lanceolata*, *Ranunculaceae*, *Cichoriaceae*. Licznie występują rośliny nitrofilne: *Urtica*, *Chenopodiaceae*, *Artemisia* oraz inne apofity *Ranunculaceae*, *Apiaceae*, *Rosaceae* świadczące o silnych zmianach zarówno w podłożu glebowym jak i krajobrazie terenu. Duży jest udział ziaren pyłku roślin uprawnych: *Cerealia* undiff. *Cannabis* typ, *Linum usitatissimum*. Uprawom towarzyszyły chwasty: *Centaurea cyanus*, *C. rhenana*, *Polygonum persicaria* typ, *Papaver*, *Convolvulus arvensis* i inne.

Obniżenie udziału podstawowych gatunków drzew tłumaczą co najmniej dwie przyczyny: potrzeba zdobycia pastwisk i pól pod uprawy oraz zapotrzebowanie na surowiec drzewny. We wczesnym średniowieczu wszystkie domy budowane były z drewna, z wyjątkiem pałaców książęcych takich jak palatium w obrębie grodziska w Gieczu (Hensel 1987). Cenne i poszukiwane było w tym czasie drewno dębowe i sosnowe, powodując znaczną eksploatację *Pinus* i *Quercus*. Belki dębowe wykorzystywano do budowli obronnych, wałów, bram, konstrukcji dachowych, jak również budynków mieszkalnych (Dzieduszycki 1976). Doceniano wysoką wartość energetyczną drewna dębowego. Sosny wykorzystywano w budownictwie, przede wszystkim mieszkalnym (69% zużywanego drewna), chociaż zastosowanie sośniny było rozmaite: konstrukcje dachowe, budowle plecionkowe, surowiec energetyczny (także w hutnictwie), smolarstwo, kołodziejstwo, drobne rękodzieło (oprawy sierpów, skoble, bełty kusz itp), faszyny z gałęzi używano jako materiału izolacyjnego i uszczelniającego oraz wykładziny podłóg (Dzieduszycki 1976). Zastosowanie miało również szereg innych gatunków drzew: łyko lipowe i wiklinę (*Salix purpurea*) wykorzystywano w plecionkarstwie, a korę dębową i świerkową w garbarstwie. Wobec tak licznych zastosowań różnych gatunków drewna i rozwijającego się dynamicznie osadnictwa w rejonie Giecza, można powiedzieć, że zapotrzebowanie surowcowe miało niebagatelne znaczenie w obniżaniu udziału drzew w szacie roślinnej. Szczególnej uwagi wymaga gwałtowne załamanie krzywej olchy synchroniczne z podniesieniem krzywej NAP. Pierwotnie rozlane wody Maskawy i rozciągające się wokół bagna stwarzały dogodne warunki rozwoju gęstych zarośli porastających szerokim pasem brzegi rzeki i rozlewiska (por. Bennett, Birks 1990). Olchę prawdopodobnie wycinano podczas budowy grodziska oraz osady po drugiej stronie jeziora, w celu uzyskania terenów wolnych pod zabudowę i dostępu do otwartego lustra wody. Krzywa *Cyperaceae* również nie jest wysoka, co wiąże się prawdopodobnie ze zmianą zagospodarowania terenów wilgotnych w pobliżu jeziora, będących naturalnym miejscem występowania wielu gatunków tej rodziny. Drewno olchy częściowo zużywane było na elementy budowli obronnych i mieszkalnych,

głównie fragmenty konstrukcji dachowych (Dzieduszycki 1976). Ze względu na niższą wartość energetyczną niż sosna, dąb czy brzoza, w nieznacznym stopniu było wykorzystywane jako drewno opałowe. W świetle dotychczasowych badań dendrologicznych najwyższy udział procentowy olchy stwierdzono w konstrukcjach nawodnych, np. mostach lub umocnieniach grobli (Stępnik, w druku). W wynikach analiz przeprowadzonych na materiale uzyskanym z mostu/grobli w Gieczu, Krąpiec (1994) przytacza zużycie przede wszystkim drewna dębowego, wiązowego i sosnowego, a w bardzo małym stopniu olchowego. Być może w innych częściach konstrukcji była również stosowana, stwierdzenie tego faktu wymagałoby jednak dalszych badań. Na deforestację wpływała także rozwinięta w obrębie grodziska produkcja hutnicza.

Wysoka zawartość ziaren pyłku zbóż informuje o dużych potrzebach rozwijającego się osadnictwa. W diagramach stwierdzano przede wszystkim obecność ziaren pyłku żyta, w mniejszym stopniu pszenicy. Znaczna część zidentyfikowana jest jako *Cerealia undiff.* W arealach zbóż istotną rolę odgrywały ekstensywne uprawy *Secale cereale* (Behre 1992), ale obraz palinologiczny nie jest miarodajny ze względu na różnice w produkcji i rozprzestrzenianiu pyłku żyta i innych zbóż. Uprawy zbożowe odgrywały we wczesnym średniowieczu ważną rolę w strukturze żywienia ludności. Owies wykorzystywano z pewnością jako pokarm dla koni, a słomę używano w gospodarstwie (Hensel 1987). Bardzo istotną rolę w pożywieniu odgrywały uprawy ogrodowe: *Lens culinaris*, *Cucumis sativus*, *Brassica campestris*, *Daucus carota* i *Pisum sativum*. Są one poświadczone znaleziskami szczątków makroskopowych roślin ze stanowisk archeologicznych i warstw kulturowych w Gieczu (Klichowska mnskr., Polcyn inf. ustna). W ogrodach sadzono drzewa owocowe. W Gieczu stwierdzono obecność pestek śliw, grusz i czereśni (Klichowska manuskrypt) oraz jabłek (Polcyn, inf. ustna). Jak wspomniano wcześniej obok zbiorów upraw polowych i ogrodniczych, niektóre rośliny pozyskiwano drogą zbieractwa. Podczas prac wykopaliskowych w Gieczu stwierdzono szczątki makroskopowe rdestu, komosy, włośnicy sienie, orzechów laskowych, malin, jeżyn, tarniny, czarnego bzu i czosnku. (Klichowska mnskr., Polcyn inf. ustna). Stanowiły one zapewne cenne uzupełnienie diety wczesnośredniowiecznych Słowian.

Podniesienie krzywej *Cannabis* typ i obecność ziaren pyłku *Linum usitatissimum* jest wyrazem produkcji rzemieślniczej. Uprawa konopi i lnu stanowiła podstawę tkactwa. Do wyrobu tkanin oprócz włókien roślinnych używano także sierści kóz, wełny owiec i podobnych surowców (Hensel 1987).

Intensywne zasiedlenie Gieczu i pobliskich terenów w okresie wczesnego średniowiecza wyraźnie odzwierciedla się w diagramach pyłkowych. Potwierdzeniem rozwoju osadnictwa jest wysoka zawartość pyłu węglowego związana z gospodarstwami wiejskimi i produkcją hutniczą w obrębie grodziska, która wymagała zużycia

znacznych ilości drewna. Również gwałtowne podniesienie krzywej *Pediastrum* świadczy o intensywnym użytkowaniu zbiornika powodującym przyrost trofii wód.

W wiekach późnych średniowiecza, aż do czasów współczesnych krzywe roślin zielnych, w tym wskaźników osadniczych są niższe. Odzwierciedlają tym samym upadek Gieczu po okresie świetności w czasach panowania pierwszych Piastów. Mapa rozmieszczenia punktów osadniczych (ryc. 16) wskazuje duże zagęszczenie osad w rejonie gieckim. Jest ono większe niż w okresie współczesnym. Poświadczają to również źródła archeologiczne i historyczne donosząc o obecności wsi w XX wieku już nie funkcjonujących (Wędzki 1958).

W osadach jeziora Baba w okresie wczesnego średniowiecza (faza osadnicza B-7) nie zmanifestowały się tak gwałtowne zmiany. Brak gwałtownego załamania krzywych drzew, koncentracja również nie podlega dużym zmianom. Obniża się zawartość ziaren pyłku grabu i leszczyny, olcha i wiąz zachowują wyrównany poziom, a krzywa dębu podnosi się o kilka procent i spada dopiero w drugiej części tej fazy osadniczej. Niewielkiemu wzrostowi ulega sumaryczna krzywa łącznej zawartości wskaźników antropogenicznych, przede wszystkim dzięki gatunkom nitrofilnym jak pokrzywa i komosowate oraz wskaźnikom wypasu jak *Plantago lanceolata*, *Rumex acetosa/acetosella* typ i *Plantago maior/media* typ. Podnosi się krzywa zbóż, głównie żyta. Obecne są pojedyncze ziarna pyłku chwastów *Centaurea cyanus* i *C. rhenana*.

Taki obraz pyłkowy dowodzi braku intensywnego osadnictwa w rejonie jeziora Baba. Nieznaczne zmiany zawartości ziaren pyłku drzew świadczą o niewielkim odlesieniu terenu, które w analogicznym okresie na obszarach rozwiniętych gospodarczo było już duże. Prawdopodobnie nadal był to obszar wypasanych lasów o znacznej liczbie prześwietleń, które potwierdzają ziarna pyłku *Pteridium aquilinum* i *Calluna*. Lasom towarzyszyły małe polany, na których wypasano zwierzęta domowe. Powodowało to rozwój zbiorowisk roślinnych z udziałem *Plantago lanceolata*, *Plantago maior/media*, *Rumex acetosa/acetosella*, *Ranunculaceae*, *Asteraceae* i innych. Wśród zbóż dominuje *Secale cereale* o dużej produkcji i łatwości rozprzestrzenienia ziaren pyłku, co łącznie z bardzo nielicznymi ziarnami pyłku chwastów sugeruje pewne oddalenie pól uprawnych od jeziora.

Dopiero po okresie wczesnego średniowiecza (faza osadnicza B-8) w okolicach jeziora Baba widoczne są większe zmiany. Zaznacza się wysoka zawartość ziaren pyłku konopi (nie włączone do sumy AP+NAP). Obniżył się udział *Carpinus* oraz *Quercus* w szacie roślinnej. Zmniejszyło się także występowanie wiązu, jesionu i olchy. Wzrosła powierzchnia terenów otwartych, przede wszystkim na rzecz siedlisk antropogenicznych z udziałem roślin ruderalnych, uprawnych i chwastów. Zwiększeniu uległo występowanie *Secale*, *Artemisia*, *Urtica* i *Rumex acetosa/acetosella* typ, w mniejszym stopniu *Plantago lanceolata*. Nieznacznie podniósł się udział chwastów *Centaurea cyanus* i *C. rhenana* typ.

Podniesienie krzywej *Cannabis* oznacza wykorzystanie jeziora Baba do moczenia włókien konopnych i fakt ten stanowi potwierdzenie braku osadnictwa w bezpośrednim sąsiedztwie zbiornika (patrz rozdz. 13). Wsie oddalone o 2–3 km i ich mieszkańcy stale penetrujący lasy powodowali trwałe zmiany roślinności. Jednym z powodów było zapewne zapotrzebowanie na drewno, uwidaczniające się spadkiem krzywych drzew. Intensywny wypas potwierdzony udziałem babki lancetowatej i szczawiu powodował wzbogacenie gleby w azot, stąd wysoka zawartość ziaren pyłku bylicy i pokrzywy. Niskie krzywe roślin uprawnych z wyjątkiem żyta (oraz konopi o wtórnym pochodzeniu) i jednorocznych chwastów dowodzą oddalenia pól uprawnych od zbiornika (Aaby 1994).

Do czasów współczesnych przetrwał obraz okolic Giecz i jeziora Baba podyktowany rozwojem zbiorowisk roślinnych i historią osadnictwa w ciągu ostatnich 10 tysięcy lat. Giecz o silniejszym osadnictwie w przeszłości pozostał terenem silnie odlesionym z licznymi uprawami rolnymi i ogrodniczymi. Bezpośrednie otoczenie jeziora Baba pozostało niezamieszkałe, ale okoliczne lasy noszą piętno ingerencji człowieka i synantropizacji.

13. Konopie w osadach jeziora Baba

W literaturze europejskiej znanych jest wiele opracowań stanowisk z wysoką zawartością ziaren pyłku konopi (np. Bradshaw, Coxon 1981; Gaillard 1984; Grönlund et al. 1986; Whittington, Edwards 1989; Dörfler 1990;). Ponieważ zasadniczą trudność sprawia odróżnienie ziaren pyłku *Cannabis sativa* i *Humulus lupulus*, liczni autorzy starali się wykazać cechy umożliwiające wydzielenie tych dwóch typów pyłku (Pählsson 1981; Punt, Malotau 1984; Whittington, Gordon 1986; Dörfler 1990). W niniejszej pracy identyfikację ziaren pyłku chmielu i konopi oparto przede wszystkim na kształcie porów (Punt, Malotau 1984).

Najstarsze znaleziska konopi pochodzą z Chin z okresu 4200–3200 B.C., późniejsze stwierdzono na terenie Indii i datowane są na 800–900 B.C. (Dörfler 1990). Na terenie Europy uprawa *Cannabis sativa* upowszechniła się w okresie rzymskim (Whittington, Gordon 1987; Dörfler 1990). Wtedy też była znana na ziemiach polskich. Uprawiano konopie przede wszystkim dla włókna, ale stanowiło również, choć rzadziej, pożywienie zwłaszcza w Europie Środkowej (Dörfler 1990). Jako źródło włókna było konkurencją dla lnu (*Linum usitatissimum*), wikliny (*Salix purpurea*) oraz łyka lipowego i dębowego (l.c.).

Konopie siewne *Cannabis sativa* L. jest rośliną jednoroczną, dwupienną, o wysokości do 150 cm. Owocem jest orzeszek o wysokiej zawartości tłuszczu, wykorzystywanego jeszcze obecnie jako źródło oleju linolowego i lanolinowego (Podbielkowski 1992). Przede wszystkim jednak jest to roślina włóknodajna wykorzystywana do produkcji sznurów, powrozów, rzadziej tkanin (Sobisiak

1968; Podbielkowski 1992). Okazy męskie i żeńskie są niejednakowej długości, stąd — zależnie od zwyczajów gospodarczych — różna zawartość ziaren pyłku *Cannabis* w osadach zbiorników wodnych używanych do moczenia łądy (Grönlund et al. 1986). Tam gdzie z pól uprawnych usuwano okazy mniejsze, męskie razem z chwastami, zawartość procentowa konopi była znacznie niższa i wynosiła około 10%. Na innym terenie pielęgnowano zarówno żeńskie, jak i męskie okazy i w takim przypadku udział ziaren pyłku *Cannabis* dochodzi do 30% (Grönlund et al. 1986). Opracowanie dziejów włókiennictwa w Wielkopolsce (Sobisiak 1968) nie dostarcza podobnych informacji, prawdopodobnie usuwanie okazów męskich nie było stosowane na ziemiach polskich.

Uprawa *Cannabis sativa* związana jest z warunkami naturalnymi umożliwiającymi rozwój roślin i wyodrębnienie włókien. Najlepiej konopie udawały się na tzw. nowinach, których w średniowieczu i czasach późniejszych nie brakowało. Wysiewano je też w systemie trójpolówki, w roku po ugorze. Konopie lubią teren podmokły i dosyć żyzne gleby. Sprzętu roślin z reguły dokonywano ręcznie, słomę układano do przesuszenia, następnie oddzielano wiechy od łądy. Po oderwaniu główek rozgniatano je i oczyszczano z łusek w celu uzyskania czystych nasion, słoma natomiast podlegała osobnej obróbce umożliwiającej oddzielenie włókien. Pierwszy etap obejmował moczenie, dalej międlenie z cierleniem, trzepanie włókna i na końcu czesanie. Moczenie miało na celu stopniowe rozluźnienie i odklejenie włókna od słomy. Na moczydło wybierano wodę stojącą, staw, jezioro, czasem torfowisko lub gliniankę, rzadziej wykorzystywano wodę bieżącą (Sobisiak 1968). Nieodpowiednie były miejsca zarybione i naturalne poidła dla zwierząt, ponieważ w wyniku roszczenia następował zanik bakterii tlenowych i w konsekwencji zatrucie wody (Bradshaw, Coxon 1981; Whittington, Edwards 1989). Unikano też wody bystro płynącej, aby włókien nie zniosło lub nie zamuliło (Sobisiak 1968).

Zestawienie powyższych danych pozwala na odniesienie ich do wysokiej zawartości ziaren pyłku konopi w profilu Ba/91. Występujące w rynn timer jeziora Baba lekkie, niezbyt żyzne gleby, mogły być wykorzystywane przy uprawie *Cannabis sativa*. Warunkiem było dostarczenie odpowiedniej ilości wody niezbędnej do wzrostu konopi (Bradshaw, Coxon 1981). Również typ zbiornika jakim jest jezioro Baba w pełni odpowiada wymogom akwenów wybieranych na „moczydło”. Jest to zbiornik dostatecznie mały, stosunkowo głęboki z bardzo spokojnym przepływem wody, który z jednej strony umożliwiał bezpieczne zaleganie złożonych włókien, a z drugiej zapewniał stałą, choć powolną wymianę zatrutej wody. Ponadto, jak wykazano w rozdziale o działalności osadniczej, wsie położone były zawsze w pewnym oddaleniu od zbiornika, a zatem nie stanowił on źródła wody pitnej dla ludzi i zwierząt i nie był zagrożeniem dla zdrowia okolicznych mieszkańców. Jednocześnie oddalenie od osad było na tyle niewielkie, że transport słomy konopnej z pól nie był zapewne uciążliwy.

Zawartość ziaren pyłku konopi, powyżej 60% sumy AP+NAP wskazuje jednoznacznie, że zbierano z pola zarówno żeńskie jak i męskie okazy roślin. W porównaniu z danymi innych stanowisk (Grönlund et al. 1986) udział *Cannabis* typ jest bardzo wysoki.

Interesujące jest porównanie krzywej *Cannabis* typ, której rosnące wartości są synchroniczne z malejącą krzywą *Pediastrum*. Wydaje się, że zanik bakterii tlenowych i zatrucie wody spowodowało ograniczenie flory glonowej, co odzwierciedla się malejącą krzywą *Pediastrum*.

Powyższe dane w pełni potwierdzają możliwość wykorzystania zbiornika do moczenia konopi, zasygnalizowaną wysoką zawartością ziaren pyłku *Cannabis* typ.

14. Zbiornik akumulacji biogenicznej w Gieczu

Na podstawie dotychczasowych danych nie można ustalić momentu powstania zbiornika akumulacji osadów biogenicznych w Gieczu. Ponieważ podczas odwiertów i pobierania rdzeni osadów do analizy pyłkowej nie osiągnięto spagu, stwierdzono jedynie, że historia tego zbiornika obejmuje cały holocen, a jego początki sięgają późnego glacjału. Brak analiz algologicznych np. okrzemkowych oraz będące dopiero w toku opracowania szczątków makroskopowych roślin i analiz *Cladocera* uniemożliwia na tym etapie, opracowanie szczegółowej historii zbiornika w Gieczu od momentu jego powstania (lub od początku holocenu) do całkowitego zľadowacenia w czasach współczesnych.

Dolna część osadów profilu G-2/90 pochodzi z okresu preborealnego (ryc. 38). Tworzą ją składniki mineralne z domieszką węgla wapnia. W warstwie tej występują ziarna pyłku *Nymphaea alba*, *Alisma* i *Sparganium emersum* typ. Obecna jest niska krzywa *Pediastrum*. Prawdopodobnie już w tym czasie zbiorowiska roślin wodnych były w pełni wykształcone i zgodne z panującymi pod koniec późnego glacjału warunkami klimatycznymi (Wasylikowa 1964; Iversen 1964; Berglund et al. 1984). *Nymphaea alba* tworzy zbiorowiska wodno-szuwarowe z udziałem *Nuphar luteum* oraz oczeretu i turzyc, które występują w zbiornikach eu- lub mezotroficznych o stagnującej wodzie i wypełnianych osadami organicznymi (Podbielkowski, Tomaszewicz 1982). Prawdopodobnie tego typu zbiorowiska występowały w spokojnym rozlewisku Maskawy o słabym przypiływie wody. Ciągła krzywa *Pediastrum* również świadczy raczej o stagnującej wodzie. Jest ona także dowodem na dostawę substancji mineralnych ze zlewni rzeki, co powodowało zwiększenie zawartości składników mineralnych w wodach zbiornika i wzrost poziomu żyzności.

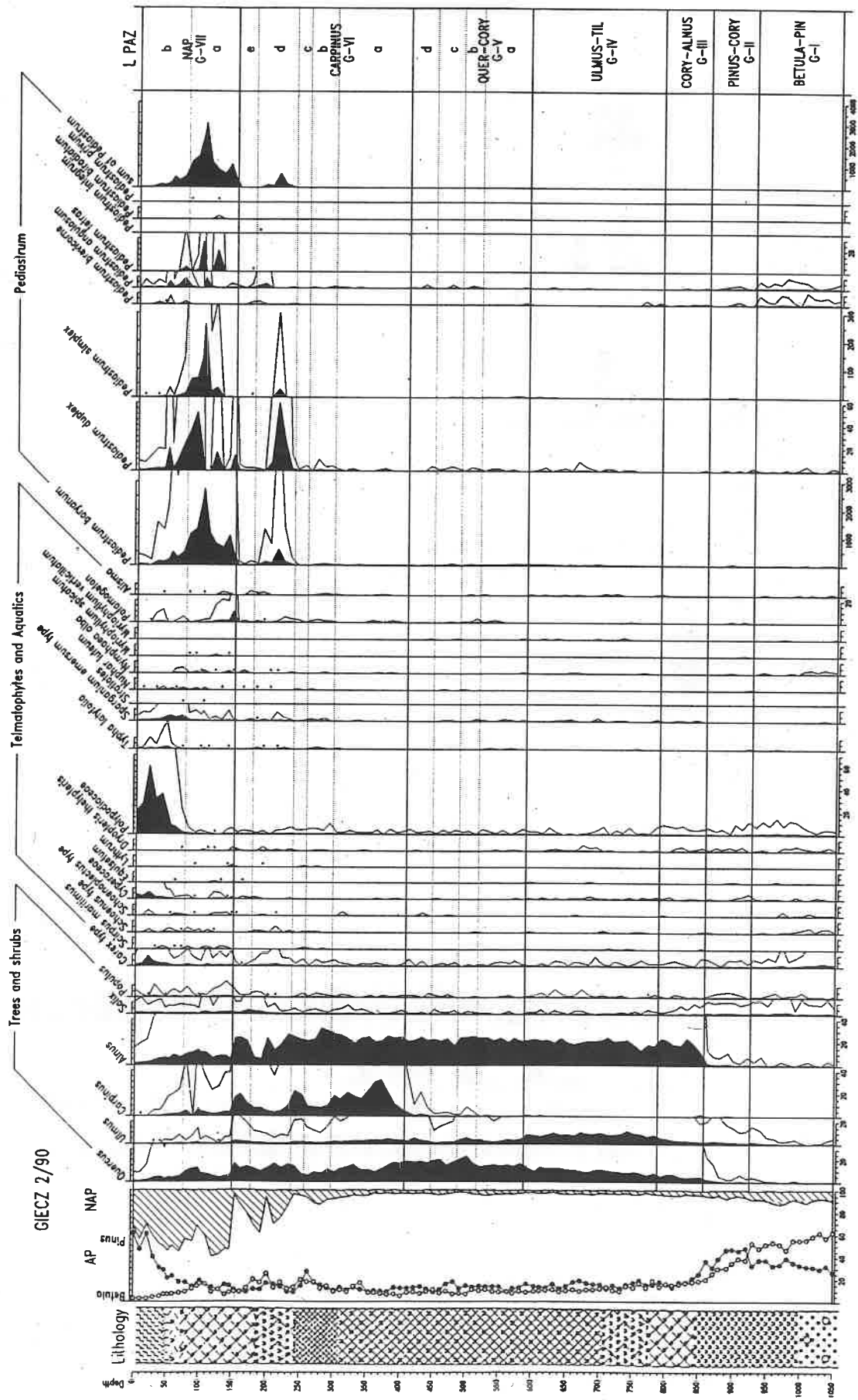
Kolejne warstwy osadu tworzy gytia wapienna o zmiennej zawartości detrytusu roślinnego i zwierzęcego (ryc. 38, 39). Obejmuje ona znaczną część profili od górnej części poziomu pyłkowego Giecz I do podpoziomu

Giecz VIIa. W grupie roślin błotnych obecne są ciągłe krzywe *Carex* typ i *Cyperaceae*, nielicznie występują sporomorfy *Polypodiaceae*, *Equisetum* i *Lythrum*. Rośliny wodne słabo zaznaczają swoją obecność w zbiorniku. W małych ilościach stwierdzono ziarna pyłku: *Alisma*, *Myriophyllum spicatum* i *M. verticillatum* oraz *Potamogeton*. Występuje ciągła krzywa *Pediastrum* o niskich wartościach. W profilu G-2/90 począwszy od poziomu 620 cm, zaznacza się udział tych gatunków *Cladocera*, które są świadectwem eutrofizacji wód (I. Polcyn 1997). Taki obraz zawartości ziaren pyłku roślin wodnych i *Pediastrum* oraz litologia osadów świadczą o niezakłóconym rytmie sedymentacji przez większą część holocenu. Zbiorowiska roślin wodnych nadal tworzyły *Nuphar luteum*, *Nymphaea alba*, *Potamogeton* i *Myriophyllum verticillatum*. Towarzyszyła im również *Alisma*. Zbiorowiska szuwarowe i roślinność nadbrzeżną tworzyły *Typha latifolia*, być może również *Typha angustifolia* oraz *Cyperaceae* z dominującym udziałem *Carex*. Niska krzywa *Pediastrum* świadczy o niewielkiej trofii jeziora. Wskaźniki *Cladocera* w profilu G-2/90 sugerują wzrost trofii tuż przed pierwszym spadkiem wiązu (I. Polcyn 1997). W próbie wcześniejszej z głębokości 630 cm stwierdzono jedynie nieznaczne podniesienie krzywej *Pediastrum*, co mogło wiązać się z sezonowym lub okazjonalnym użytkowaniem zbiornika wodnego. Działania gospodarcze społeczności wczesnoneolitycznych w okolicach Gieczu, nie znajdują jednak odbicia w diagramach pyłkowych i nie są związane z żadną z wyróżnionych faz osadniczych. Podwyższenie zawartości *Pediastrum* może wynikać również ze zmian w samym zbiorniku na przykład wahań poziomu wody.

Podwyższoną zawartość *Pediastrum* stwierdzono dopiero w warstwach po pierwszym spadku wiązu odpowiadających pierwszej (neolit) i trzeciej (epoka brązu) fazom osadniczym. Jednocześnie zaznaczył się niewielki wzrost krzywych *Alisma*, *Potamogeton*, *Sparganium emersum* typ i *Typha latifolia* oraz *Polypodiaceae*, co oznacza wzrost żyzności i bujniejszy rozwój roślinności wodnej oraz szuwarowej.

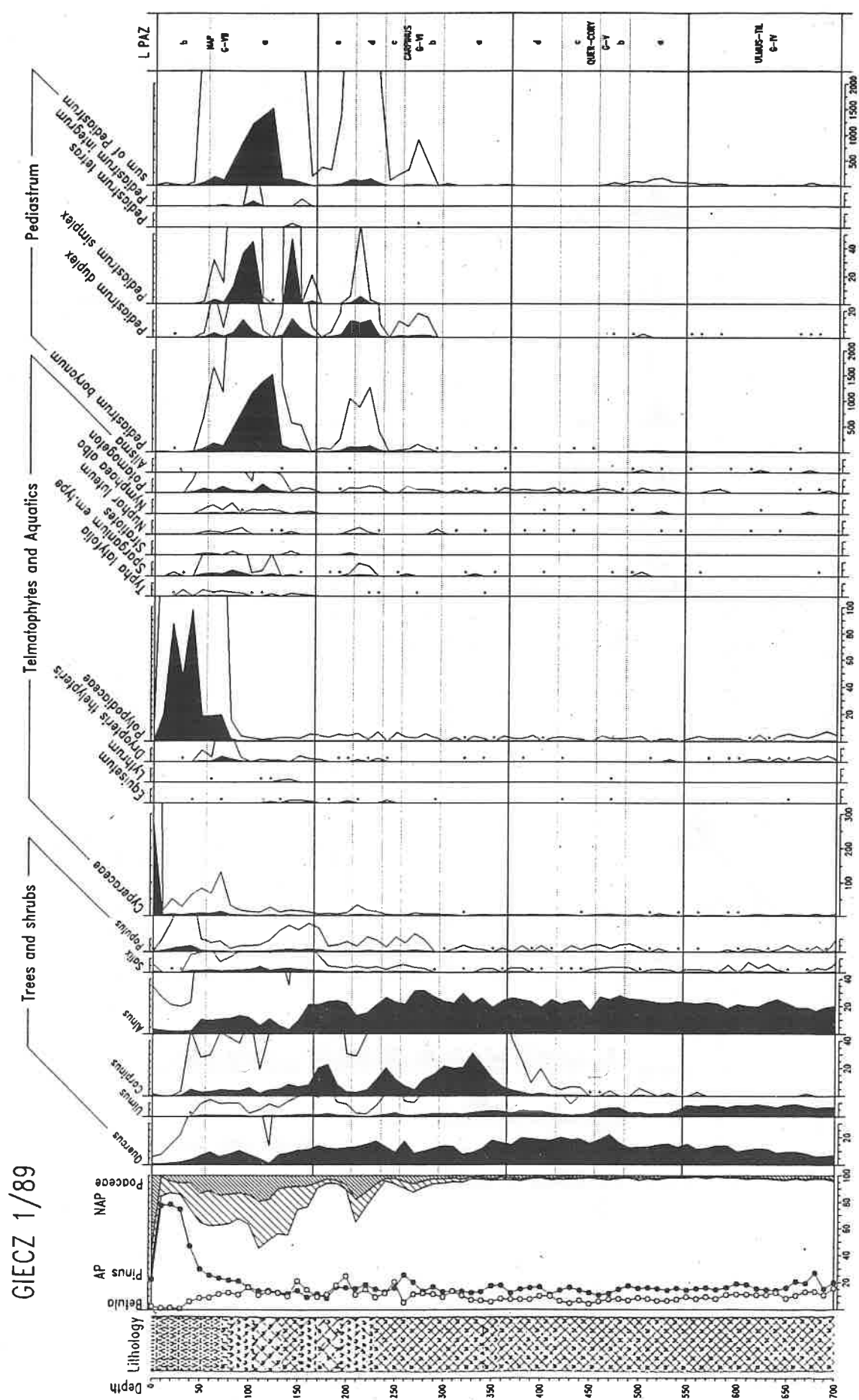
Wysoki wzrost krzywej *Pediastrum* stwierdzono dopiero w czwartej fazie osadniczej związanej z okresem wpływów rzymskich. Sumaryczny udział cenobiów wszystkich oznaczonych gatunków *Pediastrum* sięga kilkuset procent w profilach G-2/90 i G-4/90 (ryc. 38 i 40). Niższy jest w profilu G-1/89 (ryc. 39). Tak znaczny wzrost trofii związany był z intensywnym użytkowaniem zbiornika jakie zapewne miało miejsce w tym czasie. Nasilona działalność gospodarcza w najbliższej okolicy potwierdzona jest obecnością ziaren pyłku roślin ruderalnych, pastwiskowych, uprawnych i chwastów segetalnych. Na silny wzrost trofii zbiornika miało także wpływ niedalekie sąsiedztwo pól uprawnych i osad.

Najwyższe wartości krzywej *Pediastrum* występują w warstwach osadu z wczesnego średniowiecza, gdzie stwierdzono zarówno dużą zawartość procentową jak i koncentrację tych glonów. Znaczne odlesienie okolic Gieczu, hodowla, uprawy oraz obecność licznych do-



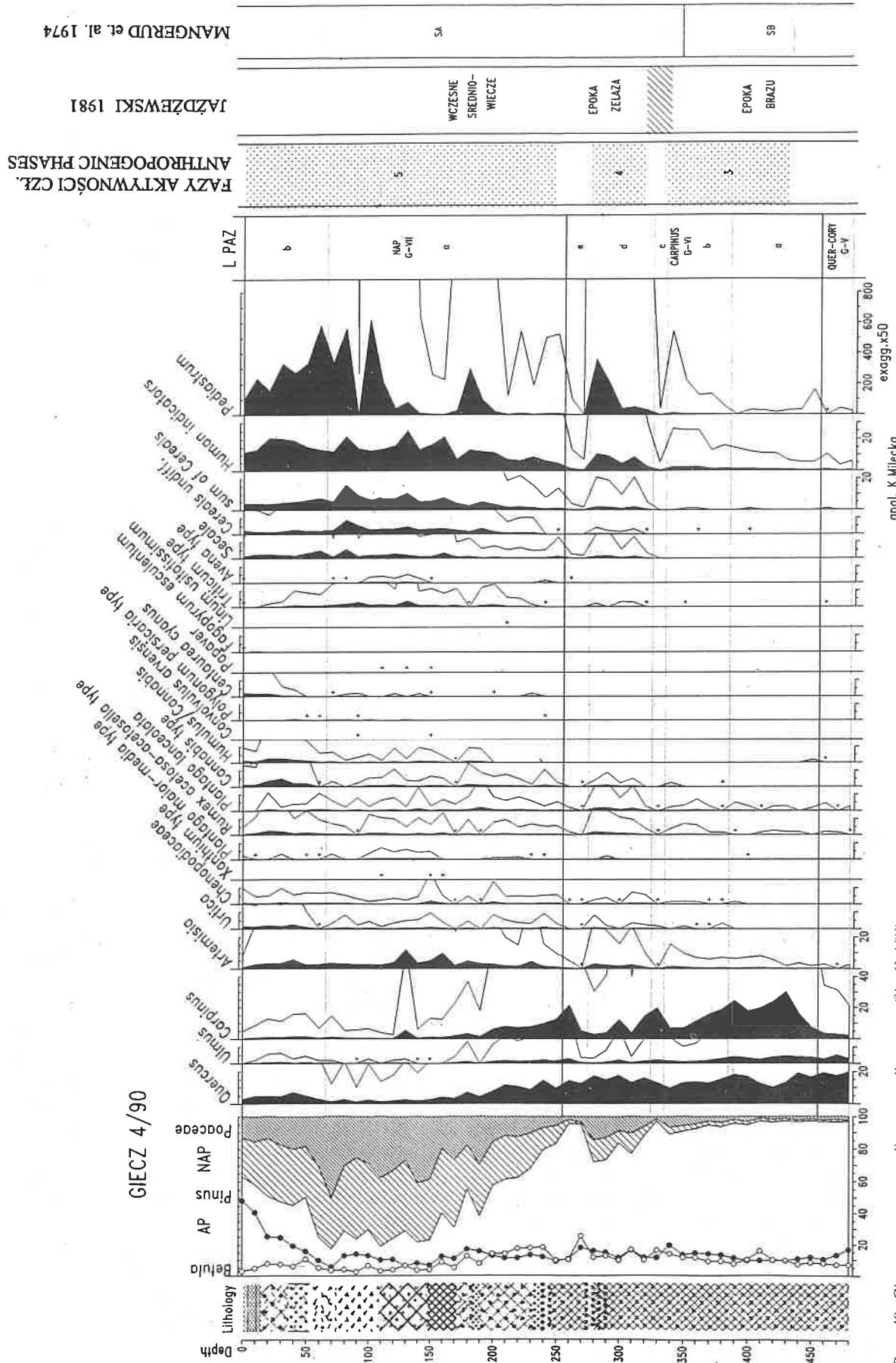
ont. K. Kłosek

Ryc. 38. Giecz, uproszczony diagram pyłkowy profilu G-2/90.
 Fig. 38. Giecz, simplified pollen diagram G-2/90.



Ryc. 39. Giecz, uproszczony diagram pyłkowy profilu G-1/89.
Fig. 39. Giecz, simplified pollen diagram G-1/89.

anal. K. Milecka



Ryc. 40. Giecz, uproszczony diagram pyłkowy profilu G-4/90.
Fig. 40. Giecz, simplified pollen diagram G-4/90.

mostw wpłynęły na silny wzrost trofii wyrażony podniesieniem krzywej *Pediastrum*.

Ostatni etap rozwoju zbiornika gieckiego związany jest z okresem historycznym. W diagramach zanikają sporomorfy roślin wodnych: *Alisma* sp., *Myriophyllum spicatum* i *M. verticillatum*, *Nymphaea* sp. oraz później *Potamogeton* sp. Jednocześnie nadal występują ziarna pyłku roślin szuwarowych jak *Typha latifolia* i *Cyperaceae* z dużym udziałem *Carex* typ. Ziarna pyłku *Sparganium emersum* typ pochodziły zapewne od pałki wąskolistnej (*Typha angustifolia*). Występuje również wzrost krzywej *Polypodiaceae* widoczny we wszystkich trzech profilach. Różnice widoczne są w przebiegu krzywych *Pediastrum* w stropowej części osadów. W profilach G-1/89 i G-2/90 stwierdzono gwałtowne obniżenie zawartości *Pediastrum*, następnie zanik krzywych, co świadczy o braku środowiska odpowiedniego dla rozwoju tych glonów. W profilu G-4/90 krzywa *Pediastrum* jest niższa niż w okresie wcześniejszym, ale wyraźnie zaznacza swoją obecność. Krzywa wioślarek w warstwach stropowych profilu G-4/90 jest niska i dominują w niej gatunki typowe dla bardzo płytkich zbiorników (Polcyn, Polcyn 1994a, 1994b).

Skutkiem zaniku sedymentacji jeziornej i ostatecznego wypłylenia zbiornika było przejście osadów limnicznych w torf. Granica pomiędzy gytą i torfem zaznacza się w profilach G-1/89 i G-2/90. Odmienny jest skład osadów w rdzeniu G-4/90 ze względu na zakłócenia antropogeniczne spowodowane użytkowaniem grobli. Prawdopodobnie można to zjawisko wytłumaczyć okresowym zalewaniem grobli podczas roztopów wiosennych. Podobna sytuacja ma miejsce do dzisiaj, zalewany jest obszar pomiędzy Maskawą, obecną groblą, a wałem, gdzie w ciągu kilku miesięcy w roku występują warunki dogodne do rozwoju flory glonowej. Również analiza *Cladocera* potwierdza obecność środowiska wodnego. We wszystkich trzech profilach osadów z Giecza w warstwach stropowych następuje gwałtowne podniesienie krzywej *Polypodiaceae*, co jest związane z wypłyleniem zbiornika. Ziarna pyłku roślin wodnych *Potamogeton* sp. i *Nuphar luteum* pochodzą zapewne z wód Maskawy, kanału wodnego oraz okresowego zalewu, który sprzyja transportowaniu sporomorf.

15. Wnioski

1. Przemiany roślinności wokół obydwu analizowanych stanowisk miały podobny przebieg, chociaż zaznacza się kilka różnic. Zaobserwowany obraz pyłkowy w osadach z Giecza i jeziora Baba pozwolił na wydzielenie siedmiu poziomów pyłkowych obejmujących holocen. Ponadto w diagramie Ba/91 dwa spektra spągowe pochodzą z późnego glacjału. Odmienne warunki siedliskowe, przede wszystkim uboższe gleby zdecydowały o innej niż w Gieczu historii pokrywy leśnej, o czym świadczą znacznie wyższy udział sos-

ny w roślinności okolic jeziora Baba niż w rejonie Giecza.

2. Udział w spektrach pyłkowych palinologicznych wskaźników działalności człowieka pozwala stwierdzić, że badany obszar podlegał stałej antropopresji od początku holocenu do czasów współczesnych. Na podstawie taksonów wskaźnikowych, zmian w przebiegu krzywych drzew, zawartości *Pediastrum* i pyłu węglowego wydzielono w diagramach fazy osadnicze ilustrujące nasilenie działalności gospodarczej. Stwierdzono, że oddziaływanie człowieka na szatę roślinną miało zbliżony przebieg od mezolitu aż do epoki brązu. Od tego czasu silniejsze wpływy antropogeniczne zaznaczyły się w okolicach Giecza. Szczególnie intensywny rozwój osadnictwa na tym terenie związany był z powstaniem Państwa Polskiego we wczesnym średniowieczu. Wpływ na różnice zasiedlenia podczas ostatnich czterech tysięcy lat miały warunki naturalne mniej sprzyjające osadnictwu w rejonie jeziora Baba.
3. Zawartość ziaren pyłku *Carpinus* w osadach potwierdza koncepcję Tobolskiego dotyczącą panowania lasów grabowych w środkowej Wielkopolsce. Niższa w całym przebiegu krzywej *Carpinus* zawartość ziaren pyłku grabu w osadach jeziora Baba, spowodowana jest mniejszą żyznością gleb w północnej części badanego obszaru. W osadach Giecza krzywa grabu osiąga średnie wartości. Najwięcej ziaren pyłku *Carpinus* stwierdzono w Jeziorze Kamionek na północ od jeziora Lednickiego. Zatem rozwój lasów grabowych w Wielkopolsce nie przebiegał jednolicie i był uwarunkowany czynnikami siedliskowymi oraz intensywnością osadnictwa.
4. Wysoka zawartość ziaren pyłku *Cannabis* w stropowych warstwach osadów w jeziorze Baba świadczy o wykorzystaniu zbiornika do moczenia włókien konopnych. Stosowano moczenie męskich i żeńskich okazów roślin powodując wysoką zawartość ziaren pyłku *Cannabis* w osadach. Rodzaj zbiornika, warunki glebowe, hydrologiczne oraz oddalenie osadnictwa od jeziora, w pełni potwierdzają wykorzystanie tych wód do moczenia konopi.
5. Skład osadów zbiornika gieckiego świadczy o niezaburzonej sedymentacji aż do czasów wypłylenia zbiornika. Misę jeziorną wypełnia gytia wapienna, o zmiennej zawartości detrytus roślinnego i części mineralnych, która ilustruje regionalny charakter szaty roślinnej. W warstwach stropowych odmienny skład osadów wynika z wypłylenia zbiornika i jego złądowania w czasach współczesnych. Powoduje to odzwierciedlenie w obrazie pyłkowym głównie lokalnej roślinności.
6. Spągowe warstwy osadów jeziora Baba powstały w postglacjale, sedymentacja w tym okresie nie była ciągła. Holocénska część osadów nie wykazuje zaburzeń. Tworzy je gytia drobnodetrytusowa o niewielkiej zawartości węgla wapnia.

Literatura

- Aaby B., 1986: Trees as anthropogenic indicators in regional pollen diagrams from Eastern Denmark. Anthropogenic indicators in pollen diagrams. (ed. Behre K.E.) Balkema, Rotterdam, Berlin, 73 – 94.
- Aaby B., 1994: NAP percentages as an expression of cleared areas. W: Frenzel B. (red.) Evaluation of land surface cleared from forests in the Roman Iron Age and the time of migrating Germanic tribes based on regional pollen diagrams. ESF Project. European Palaeoclimate and Man 7. Gustav Fischer Verlag, 13 – 27.
- Bartkowski T., 1986: Budowa geologiczna. W: Województwo poznańskie. Zagadnienia geograficzne i społeczno-gospodarcze. (red. Domański), PWN, Warszawa — Poznań, 49 – 72.
- Behre K.-E., 1981: The interpretation of anthropogenic indicators in pollen diagrams. *Pollen et Spores*, Paris, 225 – 245.
- Behre K.-E., 1992: The history of rye cultivation in Europe. *Veget. Hist. and Archeobotany*, 1, 141 – 156.
- Bennett K. D., Birks H. J. B. 1990: Postglacial history of Alder (*Alnus glutinosa* L. Gaertn.) in the British Isles. *Journal of Quaternary Scienc*, 5 (2), 123 – 133.
- Berglund B. E., 1966: Late Quaternary vegetation in eastern Blekinge, southeastern Sweden. A pollen-analytical study, part II, Post-glacial time. *Opera Botanica*, 12, 2,
- Berglund B. E. et al. 1984: Biotic response to climatic changes during the time span 13000 – 10000 B. P. — A case study from SW Sweden. W: Morner N.-A., Karlen W. (red.) Climatic changes on a Yearly to Millennial Basis, Reidel Publishing Company, 25 – 36.
- Berglund B. E., 1985: Early agriculture in Scandinavia: research problems related to pollen-analytical studies. *Norv. Arch. Rev.*, 18, 1 – 2, 77 – 105.
- Berglund B. E., 1988: The cultural Landscape during 6000 years in south Sweden — an interdisciplinary study. W: Birks H. H. et al (red.) *The Cultural Landscape — Past, Present and Future*. Cambridge University Press, 241 – 254.
- Beug H. J., 1961: *Leitfaden der Pollenbestimmung*. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- Birks H.J.B., 1981: The use of Pollen Analysis in the Reconstruction of the Past Climate: a Review. *Climate at History*, ed. Wigley T.M.L., Ingram M. J., Farmer G. Cambridge University Press, 111 – 138.
- Birks H. J. B., 1986: Late-Quaternary biotic changes in terrestrial and lacustrine environments, with particular reference to north-west Europe. W: Berglund B. E. (red.) *Handbook of Holocene Palaeoecology and Palaeohydrology*. J. Wiley and sons Ltd. Chichester — New York.
- Birks H. H. et al. (red.) 1988: *The cultural Landscape — Past, Present and Future*. Cambridge University Press.
- Błaszczak W., 1978: Rezerwat Archeologiczny w Gieczu pomnikiem 1000-lecia Państwa Polskiego. *Kronika Wielkopolski*, z. 3, 166 – 175.
- Bradshaw R.H.W., Coxon P., 1981: New fossil evidence for the past cultivation and processing of hemp (*Cannabis sativa* L.) in Eastern England. *New Phytol.*, 89, 503 – 510.
- Dörfler W., 1990: Die Geschichte des Hanfanbaus in Mitteleuropa aufgrund palynologischer Untersuchungen und von Grossrestnachweisen. *Prähistorische Zeitschrift*, 65, heft 2, Walter de Gruyter, Berlin New York, 218 – 244.
- Dzieduszycki W., 1976: Wykorzystanie surowca drzewnego we wczesnośredniowiecznej i średniowiecznej Kruszwicy. *KHKM*, r. XXIV, nr 1.
- Dzięciółowski W., 1979: Środowisko glebotwórcze i gleby Niziny Wielkopolskiej. *Roczniki gleboznawcze*, T. XXX, nr 1, 11 – 33.
- Faegri K., Iversen J., 1978: *Podręcznik analizy pyłkowej*. Wyd. Geologiczne, Warszawa.
- Faegri K., Iversen J., 1989: *Textbook of pollen analysis*. IV edition, Faegri K., Kaland P. E. & Krzywinski K. (eds). J. Wiley & Sons, Chichester-Singapore.
- Faliński J. B., Pawlaczyk P., 1993: Zarys ekologii. W: Bugała W., (red.) *Nasze drzewa leśne. Carpinus betulus*. T. 9, Sorus, Poznań — Kórnik, 157 – 264.
- Ferchmin M., 1980: *Lasy wybranych rezerwatów Wielkopolski*. PWN, Warszawa — Poznań, 12 – 14.
- Filbrandt A., 1991: Badania palinologiczne osadów limnicznych jeziora Kamionek (sum. Pollen analysis of the limnic sediments of lake Kamionek). W: Tobolski K. (red.) *Wstęp do paleoekologii Lednickiego Parku Krajobrazowego*. UAM Poznań, 81 – 86.
- Filbrandt-Czaja A., Holocena historia roślinności zachodniej części Wysoczyzny Gnieźnieńskiej ze szczególnym uwzględnieniem czynnika antropogenicznego. (w tym tomie).
- Gaillard M.-J., 1984: A palaeohydrological study of Krageholmsjön (Scania, South Sweden) — regional vegetation history and water-level changes. *Lundqua Report*, 25, 1 – 40.
- Gedl M., 1989a: *Kultura przedłużycka. Stosunki gospodarcze*. W: *Pradzieje ziem polskich*, red. Kmiecicki J. PWN, Warszawa-Łódź, 467 – 477.
- Gedl M., 1989b: Grupa wschodniowielkopolska. *Stosunki gospodarcze*. W: *Pradzieje ziem polskich*. red. Kmiecicki J. PWN, Warszawa-Łódź, 633 – 636 i 648 – 655.
- Göransson H., 1986: Man and forest of nemoral broad-leaved trees during the Stone Age. *Striae*, 24, 143 – 152.
- Göransson H., 1988: Neolithic Man and the Forest Environment around Alvastra Pile Dwelling. *Theses and Papers in North European Archeology*, Stockholm, 41 – 91.
- Göransson H. 1995: *Alvastra Pile Dwelling. Theses and Papers in Archaeology N.S. A 6*. Lund Univ. Press, 55 – 96.
- Górecki J., 1991: *Cmentarzysko ludności kultury wschodniopomorskiej w Chłapowie, gm. Dominowo, woj. poznańskie*. (Zusammenfassung: Das Graberfeld der Bevölkerung der Ostpommerschen Kultur in Chłapowo, Gem. Dominowo. Wojewodschaft Poznań). *Studia Lednickie II, Lednica-Poznań*, 165 – 201.
- Groenman-van Waateringe W., 1983: The Early Agricultural Utilization of the Irish Landscape: the Last Word on the Elm Decline? W: Reeves-Smyth T., Hamand A. T. (red.) *Landscape Archeology in Ireland*. BAR British Series 116, 95 – 117.
- Grönlund E., Simola H., Huttunen P., 1986: Paleolimnological reflections of fiber-plant retting in the sediment of a small clear-water lake. *Hydrobiologia* 143, Dr W. Junk Publishers, Dordrecht, 425 – 431.
- Gurba J., 1989a: Neolit. *Wstęp*. W: Kmiecicki J. (red) *Pradzieje ziem polskich*. PWN, Warszawa-Łódź, 135 – 139.
- Gurba J., 1989b: Neolit. *Kultura amfor kulistych*. W: Kmiecicki J. (red) *Pradzieje ziem polskich*. PWN, Warszawa-Łódź, 232 – 262.
- Hensel W., 1987: *Słowiańszczyzna wczesnośredniowieczna*. PWN, Warszawa.
- Heybroek H. M. 1963: Diseases and lopping for fodder as possible causes of a prehistoric decline of *Ulmus*. *Acta Botanica Neerlandica* 12, 1 – 11.
- Huntley B., 1988: Europe. W: Huntley B. and Webb III T. (red.) *Vegetation History*., Kluwer Academic Publ., Dordrecht-London.
- Iversen J., 1944: *Viscum, Hedera and Ilex as climate indicators*. *Geol. Förh.*, 66, 3, 463 – 483.
- Iversen J., 1960: Problems of the early Postglacial forest development in Denmark. *Danm. Geol. Unders.*, IV, 4, 3, 1 – 32.
- Iversen J., 1964: Plant indicators of climate, soil and other factors during the Quaternary. Reprint z: Report of the VIth International Congress on Quaternary. Warsaw, 1961. 421 – 428.
- Jackowiak B., 1993: Atlas rozmieszczenia roślin naczyniowych w Poznaniu. Poznań, *Prace Zakładu Taksonomii Roślin UAM*, 1 – 409.
- Jankowska B., 1980: Szata roślinna okolic Gopła w późnym glacie i holocenie oraz wpływ osadnictwa na jej rozwój w świetle badań paleobotanicznych. (The vegetation in the Gopło Region in the Late Glacial and the Holocene and the Influence

- of Settlement on its Development in the Light of Palaeobotanical Researches.) *Przegląd Archeologiczny*, 27, 5 – 41.
- Jażdżewski K., 1981: Pradzieje Europy Środkowej. Ossolineum, Wrocław.
- Kaniecki A., 1985: Komentarz do mapy hydrograficznej Polski w skali 1:50000, arkusz 423, 4 — Środa Wlkp. OPGK, Poznań.
- Klichowska M., 1962: Odciski zbóż i roślin strączkowych na ceramice kultury pomorskiej. *Przegląd Archeologiczny*, t. XIV, 142 – 151.
- Klichowska M., 1967: Możliwości konsumpcyjne zbóż i motylkowych w północno-zachodniej Polsce od neolitu do końca XII w. *Studia z dziejów gospodarstwa wiejskiego*, t. 9, z. 3, 31 – 47.
- Klichowska M., 1971: Szczątki roślinne z osady średniowiecznej przy ul. Szewskiej 6 w Poznaniu. *Fontes Archaeologici Posnanienses* t. 22, 68 – 169.
- Klichowska M., 1972: Rośliny naczyniowe w znaleziskach kulturowych Polski północno-zachodniej. PTPN, Komisja Biologiczna, t. XXXV, z. 2, 1 – 74.
- Klichowska M., 1975: Rezultaty badań próbek archeobotanicznych z grodziska stożkowatego w Bninie koło Śremu. W: *Materiały do studiów nad osadnictwem bnińskim — grodzisko stożkowate*. red. Żak J. PTPN, Komisja Archeologiczna, t. 9, 117 – 119.
- Klichowska M., 1979: Pšenica z neolitycznego stanowiska w Opawicach, woj. wrocławskie. *Prace i Mat. Muzeum Archeol. i Etn. w Łodzi. Seria Archeol.*, nr 26, 57 – 66.
- Klichowska M., 1984: Struktury uprawne w epoce brązu i wczesnej epoce żelaza na ziemiach polskich w świetle badań archeobotanicznych. *Archeologia Polski*, 29 (1), 69 – 108.
- Klichowska M., Giecz wczesnośredniowieczny w świetle materiałów botanicznych. (mnsk)
- Kondracki J., 1994: *Geografia Polski. Mezoregiony fizyczno-geograficzne*. PWN, Warszawa, 77 – 104.
- Kostrzewski B., 1952: Na śladach dawnej świetności Gieczu. *Przegląd Zachodni*, 11/12, 405 – 409.
- Kostrzewski B., 1955: Gród w Gieczu w świetle źródeł pisanych i wykopalisk. *Z Otchłani Wieków*, r. XX, 149 – 153
- Kostrzewski B., 1965: Zespół osadniczy w Gieczu. Przyczynki do zagadnienia formowania się miast przedlokacyjnych w Polsce.
- Kozłowski S.K., 1989: *Mezolit*. W: *Pradzieje ziem polskich*. red. Kmieciński J. Warszawa-Łódź, 91 – 101.
- Krapiec M., 1994: Analiza anatomiczna i dendrochronologiczne datowanie drewna. W: *Rezultaty badań przyrodniczo-archeologicznych przeprowadzonych na wczesnośredniowiecznym moście/grobli w Gieczu*, gm. Dominowo, stan. 2, *Studia Lednickie III*, Poznań — Lednica, 212 – 216.
- Kubiak L., Makohonienko M., Polcyn M., 1991: Wstępne doniesienie z badań średniowiecznego mostu/grobli w Gieczu koło Środy Wlkp. *Studia Lednickie II*, Poznań — Lednica, 217 – 227.
- Kurnatowska Z., 1991: Z badań nad przemianami organizacji terytorialnej w państwie pierwszych Piastów. *Studia Lednickie II*, 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*. Wyd. Naukowe UAM. 35 – 42.
- Kurnatowski S., 1994a: O korelacji palinologicznych śladów działalności ludzkiej w osadach Gieczu oraz jezior: Głęboćek, Lednicy i Baba w zasieleniem pradziejowym. W: *Tobolski K. (red.) Działalność antropogeniczna w epoce brązu i żelaza rejestrowana w najnowszych diagramach pyłkowych z Wielkopolski*. Bogucki, Wyd. Naukowe, Poznań, 33 – 35.
- Kurnatowski S., 1994b: Przemiany osadnicze w procesie kształtowania Wielkopolski jako regionu historycznego. *Slavia Antiqua*, XXXV, 3 – 45.
- Krygowski B., 1953 (unacześnienie 1961): Mapa morfologiczna Niziny Wielkopolskiej (woj. poznańskie). Krygowski B. (red.)
- Latałowa M., 1982: Postglacial vegetational changes in the eastern Baltic coastal zone of Poland. *Acta Palaeobotanica*, 22, 2, 179 – 249.
- Latałowa M., 1992: Man and Vegetation in the Pollen Diagram from Wolin Island (NW Poland). *Acta Palaeobotanica*, vol. 32, nr 1, Kraków, 123 – 249.
- Latałowa M., 1994: Gospodarka mezolityczna i początki rolnictwa na obszarze polskiego półwyspu Bałtyku w świetle danych palinologicznych. *Polish Bot. Stud. Guidebook Series* 11, Kraków, 135 – 154.
- Leeuw van Weenen, Punt W., Hoen, 1984: The northwest european pollen flora. W: *Punt (ed.) Elsevier Scientific Publishing Company, Amsterdam-Oxford-New York*.
- Litt T., 1988: Untersuchungen zur spätglazialen Vegetationsentwicklung bei Dziekanowice (Umgebung Lednogóra, Wielkopolska). *Acta Palaeobotanica* 28 (1-2), 49 – 60.
- Litt T., Tobolski K., 1991: Materiały do postglacialnej historii roślinności okolic Lednicy. Część I. Badania palinologiczne osadów Jeziora Lednickiego — rdzeń V/86. *Beiträge zur postglazialen vegetationsgeschichte im Lednica-Gebiet. Teil I. Palynologische Untersuchungen an Sedimenten aus dem Lednicer See — Bohrer V/86*. W: *Wstęp do paleoekologii Lednickiego Parku Krajobrazowego*. (red. Tobolski K.) UAM Poznań, 57 – 62.
- Makohonienko M., 1991: Materiały do postglacialnej historii roślinności okolic Lednicy. Część II. Badania palinologiczne osadów Jeziora Lednickiego — rdzeń I/86 i Wal/87. *Beiträge zur postglazialen vegetationsgeschichte im Lednica-Gebiet. Teil II. Palynologische Untersuchungen an Sedimenten aus dem Lednicer See — Bohrer I/86 und Wal/87*. W: *Tobolski K. (red.) Wstęp do paleoekologii Lednickiego Parku Krajobrazowego*. UAM Poznań, 63 – 70.
- Makohonienko M., 1994: Palinologiczne ślady działalności antropogenicznej w osadach jeziora Głęboćek koło Gniezna. W: *Tobolski K. (red.) Działalność antropogeniczna w epoce brązu i żelaza rejestrowana w najnowszych diagramach pyłkowych z Wielkopolski*, 23 – 27.
- Makowska A., 1983: Mapa geologiczna Polski. A — mapa utworów powierzchniowych. Arkusz Gniezno. 1:200000. *Mojski J. E. (red.) Instytut Geologiczny, Warszawa*.
- Malinowski T., 1989: *Kultura pomorska*. W: *Pradzieje ziem polskich*. red. Kmieciński J., PWN, Warszawa-Łódź, 716 – 752.
- Mangerud J., Andersen S.T., Berglund B.E., Donner J.J., 1974: Quaternary stratigraphy of Norden, a proposal for terminology and classification. *Boreas*, 3, 109 – 127.
- Matuszkiewicz W., 1982: *Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski*. PWN, Warszawa.
- Milecka K., Tobolski K., 1988: Wstępna informacja o podjęciu badań palinologicznych w Gieczu koło Nekli. *Sprawozdania PTPN*, nr 107.
- Milecka K., 1991: Analiza pyłkowa osadów jeziornych w Gieczu — stan badań. W: *Wstęp do paleoekologii Lednickiego Parku Krajobrazowego*, red. Tobolski K. Wyd. naukowe UAM, Poznań, 147 – 150.
- Milecka K., 1994a: Działalność antropogeniczna w epoce brązu i żelaza w diagramie pyłkowym z Gieczu i z jeziora Baba k/Wagowa. W: *Działalność antropogeniczna w epoce brązu i żelaza rejestrowana w najnowszych diagramach pyłkowych z Wielkopolski*. (red. K. Tobolski) 17 – 22.
- Milecka K., 1994b: Analiza palinologiczna osadów biogenicznych na stanowisku 2 w Gieczu. W: *Rezultaty badań przyrodniczo-archeologicznych przeprowadzonych na wczesnośredniowiecznym moście/grobli w Gieczu*, gm. Dominowo, stan. 2, *Studia Lednickie III*, Poznań — Lednica, 217 – 222.
- Moore P. D., Webb J. A., 1978: *An illustrated guide to pollen analysis*. Hodder and Stoughton, London Sydney Auckland Toronto, 1 – 133.
- Noryskiewicz B., 1995: Zmiany szaty roślinnej okolic Jeziora Biskupińskiego pod wpływem czynników naturalnych i antro-

- pogenicznych, w późnym glacie i holocenie. W: Zarys zmian środowiska geograficznego okolic Biskupina pod wpływem czynników naturalnych i antropogenicznych w późnym glacie i holocenie, red. W. Niewiarowski. Turpress, Toruń, 147 – 179.
- Olejniczak E., 1989: Warunki przyrodnicze produkcji rolnej — woj. poznańskie. Puławy
- Olsson I.U., 1979: A warning against radiocarbon dating of samples containing little carbon. *Boreas* 8, 203 – 207.
- Ostoja-Zagórski J., 1990: Eksploatacja środowiska przyrodniczego na etapie gospodarki produkcyjnej. W: Ekologia populacji pradziejowych. Strzałko J., Ostoja-Zagórski J. Wyd. Naukowe UAM, Poznań, 131 – 160.
- Pählsson J., 1981: *Cannabis sativa* in Dalarna. *Striae* 14, 79 – 82
- Peglar S. M., 1993: The mid-Holocene *Ulmus* decline at Diss Mere, Norfolk, UK: a year-by-year pollen stratigraphy from annual laminations. *The Holocene* 3, 1, 1 – 13.
- Pelisiak A., Rybicka M., Ralska-Jasiewiczowa M., 1994: Wskaźniki antropogeniczne w osadach laminowanych jeziora Gościąg a osadnictwo prahistoryczne — przykład palinologicznej inspiracji badań archeologicznych. *Polish Bot. Stud. Guidebook Series* 11, Kraków, 121 – 133.
- Podbielkowski Z., Tomaszewicz H. 1982: Zarys hydrobotaniki. PWN, Warszawa.
- Podbielkowski Z., 1992: Rośliny użytkowe. *Cannabis sativa* L. Wyd. Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa, 139 i 512 – 513.
- Polcyn I., 1997: Zastosowanie analizy kopalnych zespołów wioślarek do odtworzenia warunków sedymentacji limnicznej w sąsiedztwie obiektów archeologicznych. Praca doktorska, Instytut Nauk Geologicznych PAN, Warszawa.
- Polcyn M., Wierzbicki J., 1991: Rezultaty paleoekologiczno-archeologicznego rozpoznania terenowego w Gieczu na stanowisku nr 2 (Sum. The results of palaeoecological and archaeological field reconnaissance in Giecz on site 2). *Studia Lednickie II, Lednica-Poznań*, 209 – 214.
- Polcyn et al., 1994: Rezultaty badań przyrodniczo-archeologicznych przeprowadzonych na wczesnośredniowiecznym moście/grobli w Gieczu gm. Dominowo, stan. 2 (Zusammenfassung: Ergebnisse von naturwissenschaftlich-archaologischen Untersuchungen an der früh mittel alterlichen Brücke/dem Deich in Giecz, Gemeinde Dominowo, Fundstelle 2). *Studia Lednickie III, Lednica-Poznań*, 203 – 247.
- Polcyn I., Polcyn M., 1994a: 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 III, Poznań — Lednica*, 206 – 211.
- Polcyn I., Polcyn M., 1994b: Dotychczasowe badania podwodnych warstw kulturowych na Ostrowie Lednickim i w Gieczu (Centralna Wielkopolska). W: Warsztaty archeobotaniczne, Igołomia. (red. Wasylikowa K.), *Polish Botanical Studies. Guidebook series*, nr 11, 83 – 92.
- Punt W., Clarke G.C.S., 1984: The Northwest European pollen flora, IV, Elsevier Science Publishers B. V., Amsterdam.
- Punt W., Malotaux M., 1984: Cannabaceae, Moraceae and Urticaceae. W: Punt W., Clarke G.C.S., (red) The Northwest European pollen flora, IV, Elsevier Science Publishers B. V., Amsterdam.
- Ralska-Jasiewiczowa M., 1964: Correlation between the Holocene history of the *Carpinus betulus* and prehistoric settlement in North Poland. *Acta Societatis Botanicorum Poloniae*, vol. XXXIII. nr 2, 463 – 468.
- Ralska-Jasiewiczowa M., 1966: Osady denne Jeziora Mikołajskiego na Pojezierzu Mazurskim w świetle badań paleobotanicznych. Bottom Sediments of the Mikołajki Lake (Mazurian Lake District) in the Light of Palaeobotanical Investigations. *Acta Palaeobotanica*, 7 (2), 1 – 118.
- Ralska-Jasiewiczowa M., 1977: Impact of prehistoric man on natural vegetation recorded in pollen diagrams from different regions of Poland. *Folia Quaternaria*, 49, 75 – 91.
- Ralska-Jasiewiczowa M., 1982: Prehistoric man and natural vegetation: the usefulness of pollen evidence in interpretation of man-made changes. *Memorab. Zoologica*, 37, 31 – 45.
- Ralska-Jasiewiczowa M., Van Geel B., 1992: Early human disturbance of the natural environment recorded in annually laminated sediments of Lake Gościąg, central Poland. *Vegetation History and Archaeobotany* 1 (1), 33 – 42.
- Ralska-Jasiewiczowa M., Latałowa M., 1996: Synthesis of palaeoecological events in Poland. In: Palaeoecological events in Europe during the last 15000 years — patterns, processes and problems. Berglund B.E. Birks H.J.B., Jasiewiczowa M. & Wright H (eds). J. Wiley & Sons.
- Sobisiak W., 1968: Wiejskie włókiennictwo w Wielkopolsce. PTPN, Poznań.
- Sobociński M., Makowiecki D., 1991: Current state of knowledge of archaeozoological materials of the Globular Amphorae Culture. W: Cofta-Broniewska A. (red.) *New Tendencies in Studies at Globular Amphorae Culture. Archaeologia Interregionalis*, Warszawa, Kraków, Poznań, 145 – 154.
- Starkel L., 1968: Problematyka badań nad paleogeografią holocenu na terytorium Polski. Problems connected with the Palaeogeographical Studies on the Holocen in the Territory of Poland. *Folia Quaternaria*, 29, 9 – 18.
- Stępnik T., Wyniki analizy dendrologicznej próbek stanowiska. W: Drugi sezon interdyscyplinarnych badań na stanowisku 1 w Żuławce Małej, gm. Wyrzysk, woj. pilskie (1993), Krapiec i in., w druku.
- Stockmarr J., 1971: Tablets with spores used in absolute pollen analysis. *Pollen et Spores* 13 (4), 615 – 621.
- Sturludottir S.A., Turner J., 1985: The Elm Decline at Pawlaw Mirre: an Anthropogenic Interpretation. *New Phytol.*, 99, 323 – 329.
- Szafer W., 1977: Szata roślinna Polski Niżowej. W: Szafer W., Zarzycki K., (red.) *Szata roślinna Polski*. PWN, Warszawa, 62 – 71.
- Szwed W., 1980: Zespoły leśne okolic Nekli w lasach Czerniejewskich (środkowa Wielkopolska). *Bad. Fizjogr. nad Polską Zach. Ser. B*, 31, Warszawa — Poznań, 89 – 130.
- Terlikowski i in., 1961: Mapa gleb Polski, arkusz C-2 Poznań, 1:3000000. Musierowicz A., (red). Inst. Uprawy, Nawożenia i Gleboznawstwa, Puławy, Wyd. Geologiczne.
- Tobolski K., 1988: Nowe fakty z historii lasów środkowej Wielkopolski w okresach brązu i żelaza. *Sprawozdania PTPN*, 106 za rok 1987, 57 – 59.
- Tobolski K., 1989: Problematyka paleoekologiczna w kompleksowych badaniach okolic Jeziora Lednickiego (Summary: The palaeoecological investigations in the interdisciplinary studies of the Lednica lake region). *Studia Lednickie*, I, 275 – 276.
- Tobolski K., Okuniewska-Nowaczyk I., 1989: Type Region P-r: Poznań-Gniezno-Kujawy Lake District. *Acta Palaeobotanica*, 29, 2, 77 – 80.
- Tobolski K., 1990: Naturalne i antropogeniczne przemiany szaty leśnej. Pierwotna roślinność leśna środkowej Wielkopolski i jej antropogeniczne przekształcenia. W: Tobolski K. (red.) *Paleoekologia i paleolimnologia postglacjalna niżu polskiego (na przykładzie środkowej Wielkopolski i Borów Tucholskich)*. SGGW-AR, Warszawa, 11 – 20.
- Tobolski K., 1991a: Dotychczasowy stan badań paleobotanicznych i biostratygraficznych Lednickiego Parku Krajobrazowego. W: Tobolski K. (red.) *Wstęp do paleoekologii Lednickiego Parku Krajobrazowego*. Wyd. naukowe UAM, Poznań, 11 – 34.
- Tobolski 1991b: Paläoökologische Untersuchungen des Siedlungsgebietes im Lednica Landschaftspark (Nordwestpolen). *Offa*, 47, 109 – 131.
- Tobolski K., Litt T., 1994: Vorallerodzeitliche Seeablagerungen in Wielkopolska („Grosspolen”). W: Lotter A. F., Ammann B., (red) *Festschrift Gerhard Lang. Dissertationes Botanicae* 234, 487 – 496

- Tobolski K., 1995a: Genetyczna i niegenetyczna klasyfikacja czwartorzędowych osadów biogenicznych. W: Mycielska-Dowgiało E. (red.) Badania osadów czwartorzędowych, Akapit-DTP, Warszawa, 267–293.
- Tobolski K., 1995b: Osady denne. W: Choiński A., „Zarys limnologii fizycznej Polski.” Wydawnictwo naukowe UAM, Poznań, 181–205.
- Tolonen K 1986: Charred particle analysis. W: Berglund B. E. (red.) Handbook of Holocene Palaeoecology and Palaeohydrology. J. Wiley and sons Ltd. Chichester — New York.
- Troels-Smith J., 1955: Karakterisering af lose jordarter. Danmarks Geologiske Undersogels, IV, 3, 10, 173–251.
- Troels-Smith J., 1960: Ivy, Mistletoe and Elm Climate Indicators — Fodder Plants. Dan. Geol. Under., IV, 3 (10).
- Wasylikowa K., 1964: Roślinność i klimat późnego glacjału w środkowej Polsce na podstawie badań w Witowie koło Łęczycy. Biuletyn Peryglacjalny, 13, 261–417
- Wasylikowa K., 1983: Fossil evidence for ancient food plants in Poland. W: Zeist van W., Casparie W. A. (red.) Plants and ancient man. Studies in paleoetnobotany. Balkema, Rotterdam.
- Wędzki A., 1958: Rozwój i upadek grodu gieckiego. Studia i Materiały do Dziejów Wielkopolski i Pomorza. T. IV, z. 2, 5–37.
- Whittington G., Gordon A. D. 1987: The differentiation of the pollen of *Cannabis sativa* L. from that of *Humulus lupulus* L. Pollen and Spores, vol. XXIX, 1, 111–120.
- Whittington G., Edwards K.J., 1989: Problems in the Interpretation of Cannabaceae Pollen in the Stratigraphic Record. Pollen et Spores, vol XXXI, nr 1–2, 79–96.
- Wielowiejski J., 1981: Produkcja rolno-hodowlana. W: Wielowiejski J. (red.) Prahistoria ziem polskich. Późny okres laterński i okres rzymski. , Ossolineum, Wrocław, 315–334.
- Wiślański T., 1969: Podstawy gospodarcze plemion neolitycznych w Polsce Północno-zachodniej. Wrocław.
- Wiślański T., 1979: Dalszy rozwój ludów neolitycznych. Plemiona kultury amfor kulistych. W: Hensel W., Wiślański T., (red.) Prahistoria ziem polskich. II neolit, Ossolineum, Wrocław-Gdańsk.
- Wojterski W., Wojterska H., Wojterska M., 1981: Potencjalna roślinność naturalna środkowej Wielkopolski. Bad. Fizj. nad Polską Zach., T. XXXII, seria B, ss. 7–33.
- Woś A., 1994: Klimat Niziny Wielkopolskiej. Wyd. Naukowe UAM, Poznań, 1–192.
- Zagwijn W. B. 1994: Reconstruction of climate during the Holocene in western and central Europe based on pollen records of indicator species. Vegetation history and Archaeobotany, 3, 65–88.
- Zajac A., 1979: Pochodzenie archeofitów występujących w Polsce. (Sum. The origin of the archaeophytes occurring in Poland.). Rozprawy habilitacyjne, nr 29, Druk. Uniw. Jagiellońskiego.
- Zarzycki K., 1984: Ekologiczne liczby wskaźnikowe roślin naczyniowych Polski. Instytut Botaniki PAN.
- Zimny H., 1995: Wybrane zagadnienie z ekologii. Wyd. SGGW, Warszawa.
- Żurowska K. et al., 1993: Faza II. Przebudowa baptysterium i domu biskupa na rezydencję świecką. W: Ostrów Lednicki. red. Żurowska K., Kraków, 204–206.

History of human activity in Giecz and Wagowo areas based on pollen analysis

Summary

The work is a result of two trends of research in the eighties: a great interest in the influence of human activity on plant cover in the Holocene and an understanding of environmental conditions

in the Early Middle Ages, when the Polish State had its beginning. Pollen analysis is a useful way to use bioindicative properties of pollen remains which are deposited in lake sediments.

The main aims of this work are to describe the history of plant cover in the research area, to reconstruct the intensity of the anthropopresion and to define human impact phases. There are two places of research analyses. One of these is Giecz — a village situated in a morainic area with relatively fertile soils, which led to intense anthropopresion and agricultural usage during the last thousand years. In the Middle Ages this was a very important defence point in Poland. The second place is Baba — a small lake situated in sandy sandr plain with poor soils. It was surrounded by forest throughout the Holocene. The human impact was less intense there.

Pollen analyses were performed on three profiles of sediments from Giecz (fig.18) and for a profile from lake Baba (fig.19). The composition of sediments was described according to the Troels-Smith system (tab.1-4). A core from Giecz G-2/90 contains sediments of preboreal and boreal periods; the bottom of G-1/89 reached the atlantic period; subboreal and subatlantic sediments are present in all three cores from Giecz. Sediment of Lake Baba contain a full Holocene sequence, and two bottom probes come from the Late Glacial.

The time scale is partly based on three ^{14}C dates of the core G-1/89 and primarily on the chronology of Skrzetuszewskie Lake situated in Lednica Landscape Park, north of the research area (fig.1). The correlation in time of the main pollen items is very probably but due to geographic distance between ^{14}C sources one must be careful in interpretation.

On the base of pollen percentage diagrams and concentration diagrams seven local pollen assemblage zones were differentiated in Giecz profiles. The sequence of the percentage curves of main species of trees and the total content of pollen grains of herbs and human indicators (tab.5,6) were the criteria of differentiation. Local pollen assemblage zones are named with the first letter of the site and Roman numerals. Interpretation of human impact is based on the following groups of plant indicators: cultivated plants (e.g. *Cereals*, *Linum usitatissimum*, *Cannabis*), weeds (e.g. *Centaurea cyanus*, *Polygonum persicaria*), pasture indicators (e.g. *Plantago lanceolata*, *Rumex acetosacetosella* type) and ruderals (e.g. *Artemisia*, *Chenopodiaceae*). Curves of *Pediastrum* are shown as indicators of lake trophy.

Vegetation history

The plant cover history is described on the basis of percentage pollen diagrams (fig.23-25 for profiles from Giecz, fig.26 for lake Baba) and concentration diagrams (fig.27-29 for profiles from Giecz, fig.30 for Lake Baba). Comparison of local pollen assemblage zones shows similar development of plant cover. Loose pine-birch forest and relatively high NAP content were features of the beginning of the Holocene. Slow improvement of climatic conditions caused migration of other, highly competitive trees like *Quercus*, *Ulmus*, *Tilia*, *Fraxinus* and *Corylus*. Deciduous forest covered the area around Giecz and Lake Baba. Pollen grains of *Hedera* and *Viscum* marked the climatic optimum during the Atlantic period. *Ulmus* decline was observed in all the diagrams. It is dated at about 5000 years B.P. in Central Europe. A definite reason for elm decline was not stated. Later, the next climatic changes allowed the growth of such trees as *Carpinus* and *Fagus*. Expansion of *Carpinus* was very intensive and extensive. It was partly connected with human activity at the research area. Regeneration of *Carpinus* forest can be twice seen in diagrams as a high percentage content of hornbeam pollen grains, concurrent with the low curve of anthropogenic indicators and vice versa. Great deforestation took place in the Early Middle Ages, when NAP values grew over 50% of the total sum. Clear differences in the development of plant cover between two analysed sites can be observed in the pollen diagrams.

Poor soils surrounding Lake Baba caused a higher proportion of *Pinus* and less anthropopresion. The percentage of hornbeam pollen grains is higher in Giecz profiles, while the proportion of *Carpinus* is markedly larger there.

Human activity shown in pollen diagrams

Anthropogenic indicators are present in pollen diagrams from the beginning of Holocene, but anthropogenic phases are separated after the elm decline. One must emphasize the possibility of naturally occurring bioindicators such as *Artemisia*, *Urtica* and others. The komornicka, janistawicka and chojnicko-pieńkowska cultures were present in central and eastern Wielkopolska (Greatpoland), as can be seen in archaeological sources. That confirms the possibility of slight human influence on vegetation. The occurrence of light demanding plants shown by sporomorphs of *Calluna vulgaris*, *Pteridium aquilinum* and the relatively high content of charcoal suggest human activity. Anthropogenic phases during the Neolithic are connected with the presence of people of the Funnel Beaker Culture and Globular Amphorae Culture. The occurrence of indicators of forest clearings, meadow and ruderal species and a high charcoal content are the result of human activity. The next anthropogenic phases are connected with the Bronze Age and Lusatian Culture. Traces of human groups are easily observed especially in the diagrams from Giecz. The AP curve diminishes as a result of deforestation. Indicators of cultivation are present along the nitrophilous and pasture plants. Since then clear differences between the two sites can be observed. The area surrounding Giecz was much more influenced by human activity, while the area around lake Baba was still covered by forest. Gradually increasing deforestation at the Giecz area could be observed during the Roman Period. There were a lot of pollen grains from pasture and meadow plants. Sporomorphs of weeds appeared next to pollen grains of cultivated

plants. The grains of *Secale* were dominant. A fall in the *Alnus* curve is a feature of Giecz diagrams. The strongest human impact could be observed during Middle Ages phase. Curves of trees decline while the percentage share of cultivated plants, pastures and ruderals is high. A decline in tree curves is connected with an intense need for wood as a fuel and building material. Low curves of *Alnus* and *Cyperaceae* suggest stocking sides of the lake. Cultivation of numerous vegetables are confirmed in analyses of plant macrofossils. Strong human impact was not observed in the sediments of Lake Baba during the Middle Ages. The differences can be seen up to the present: Giecz is a deforested and cultivated area while there is still forest around Lake Baba.

Hemp in sediment of Lake Baba

In the upper part of the core Ba/91 a great number of pollen grains of hemp (*Cannabis* type) were found. Literature describing similar appearances and analyses of ecological and historical sources lead me to state that the types of soils in the neighbourhood of the lake could be used for cultivation of hemp, kind of lake answers the demand of aquen choosing for wetting it, moderate flow secured exchange of poisoned water and distance of habitats were long enough to avoid intoxication. The percentage share of pollen grains of *Cannabis* shows that masculine and femine specimen were collected.

On the basis of changes in the *Pediastrum* curve and the content of sporomorphs of telmatophytes and water plants a short history of the lake in Giecz can be described. The most violent changes in trophy of the lake occurred at the same time as anthropogenic phases.

STUDIA LEDNICKIE

I



STUDIA LEDNICKIE

II



STUDIA LEDNICKIE

III



STUDIA LEDNICKIE

IV



STUDIA LEDNICKIE

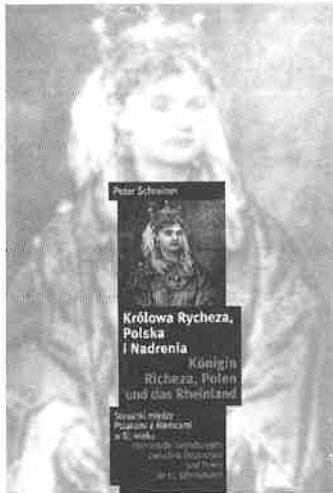
V



LI PROGU CHRZEŚCIJAŃSTWA W POLSCE



OSTRÓW LEDNICKI



JERZY FOGEL

POMPEJA POLSKA

Z dziejów
archeologii wielkopolskiej XIX wieku:
działalność Albina hr. Węsierskiego
i Zbigniewa hr. Węsierskiego-Kwileckiego

WSTĘP DO PALEOEKOLOGII LEDNICKIEGO PARKU KRAJOBRAZOWEGO

WYDZIAŁ HISTORII I GEOGRAFII

BIBLIOTEKA STYLERÓW LEDNICKICH



MUZJUM ETNOGRACJNY LUDOWEGO W BANOKU
MUZJUM ETNOGRACJNYCH PIĄTÓW NA LEDNICY

Antoni Pełczyński

BUDOWNICTWO OLEDRSKIE NA RÓWNIŃCE NOWOTOMYSKIEJ

WIELKOPOLSKA

Wydawnictwo

PRZENIÓŚĆ REGIONU OSTROWA LEDNICKIEGO I JEGO PERSPEKTYWY



MUZJUM ETNOGRACJNYCH PIĄTÓW NA LEDNICY

ETNOGRACJNY WYRAZ WSPÓŁCZESNYCH I AGROPEJZAZU WOSJIN IZAZ AMFALWY LEDNICKIEGO PARKU KRAJOBRAZOWEGO

WYDZIAŁ HISTORII I GEOGRAFII

BIBLIOTEKA STYLERÓW LEDNICKICH

PIEN

POZNAŃ - 1993

