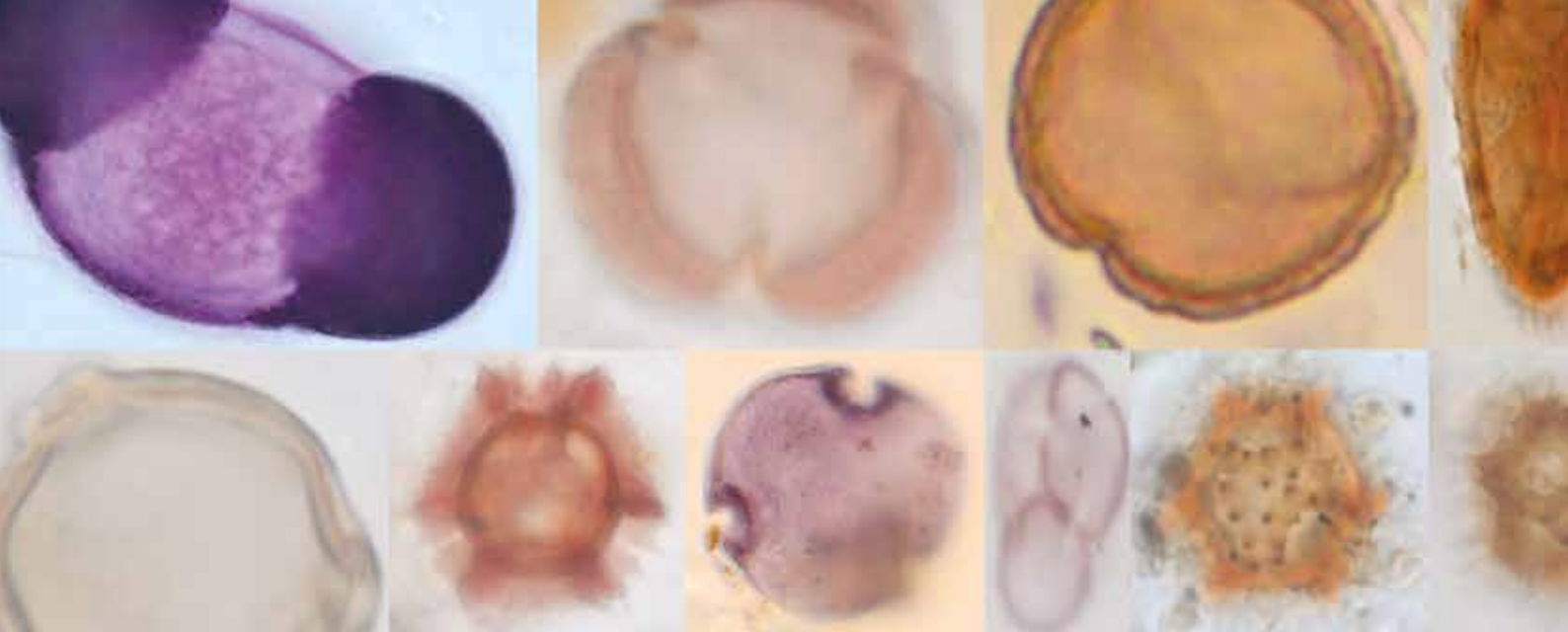




Iwona Okuniewska-Nowaczyk

Historia środowiska przyrodniczego i kulturowego zachodniej Wielkopolski w świetle badań palinologicznych



Iwona Okuniewska-Nowaczyk

Historia środowiska
przyrodniczego i kulturowego
zachodniej Wielkopolski
w świetle badań palinologicznych

Instytut Archeologii i Etnologii Polskiej Akademii Nauk

Iwona Okuniewska-Nowaczyk

**Historia środowiska
przyrodniczego i kulturowego
zachodniej Wielkopolski
w świetle badań palinologicznych**

Poznań 2021

Wydawnictwo Instytutu Archeologii i Etnologii Polskiej Akademii Nauk
Al. Solidarności 105; 00-140 Warszawa

www.iaepan.edu.pl

Praca opiniowana przez Komisję Wydawniczą Instytutu Archeologii i Etnologii PAN w składzie: *dr Maciej Trzeciecki (przewodniczący); dr hab. Kamila Baraniecka-Olszewska, prof. PAN; dr hab. A. Czekaj-Zastawny prof. IAE PAN; dr hab. Dariusz Główka, prof. PAN; dr hab. Andrzej Janeczek, prof. PAN; prof. dr hab. Iwona Kabzińska; prof. dr hab. Andrzej Klonder; prof. dr hab. Mariusz Mielczarek; prof. dr hab. Marta Młynarska-Kaletyn; dr Małgorzata Mogielnicka-Urban; dr hab. Zofia Sulgostowska, prof. PAN; dr Kalina Skóra; dr hab. Piotr Włodarczak, prof. IAE PAN.*

oraz recenzenci zewnętrzni: *dr hab. Jacek Forysiak prof. UŁ Wydział Nauk Geograficznych Uniwersytet Łódzki; prof. dr hab. Dorota Nalepka Instytut Botaniki im. W. Szafera Polskiej Akademii Nauk Kraków*

Tłumaczenie: *Zbigniew Nadstoga*

Projekt okładki: *Karolina Kubiak*

Zdjęcia ziaren pyłku na okładce: *Iwona Okuniewska-Nowaczyk*

Zdjęcia: *Maciej Jórdeczka, Bolesław Nowaczyk, Iwona Okuniewska-Nowaczyk, Alicja Stach*

Ryciny: *Marta Jaśkiewicz, Karolina Kubiak, Dorota Nalepka, Bolesław Nowaczyk, Iwona Okuniewska-Nowaczyk, Joanna Sawicka, Paweł Wiktorowicz*

Źródło podkładów mapowych: www.geoportal.gov.pl

Źródło numerycznego modelu terenu: www.eorc.jaxa.jp

Skład: *Janusz Świnarski*

© Copyright by Instytut Archeologii i Etnologii Polskiej Akademii Nauk and Iwona Okuniewska-Nowaczyk, Poznań 2021

ISBN 978-83-66463-59-2

Druk: Partner Poligrafia, ul. Szosa Baranowicka 77; 15-523 Białystok

*Pamięci
Mojego Męża*

Spis treści

Od Autorki	9
Wstęp	11
1. Wprowadzenie	13
1.1. Stan badań palinologicznych w zachodniej Wielkopolsce	13
1.2. Charakterystyka geograficzna obszaru badań	16
1.2.1. Położenie geograficzne	16
1.2.2. Hydrologia	18
1.2.3. Klimat	20
1.2.4. Gleby	21
1.2.5. Współczesna roślinność	23
1.3. Metodyka badań	27
1.3.1. Prace terenowe	27
1.3.2. Prace laboratoryjne i kameralne	28
2. Datowanie radiowęglowe	31
3. Prezentacja stanowisk – analiza źródeł palinologicznych na tle danych geomorfologicznych i geologicznych	37
3.1. Region Lubuska	37
3.1.1. Chełm Żarski	37
3.1.2. Guzów	46
3.1.3. Jasień	60
3.1.4. Osiek	70
3.1.5. Jezioro Płytkie	86
3.1.6. Suchodół	99
3.1.7. Wicina	108

3.2. Region Sulechowa	120
3.2.1. Kopanica	120
3.2.2. Liny	126
3.2.3. Pomorsko	131
3.2.4. Smolno Wielkie	140
3.2.5. Wojnowo	145
4. Zmiany środowiska przyrodniczego zapisane w formach i osadach	159
4.1. Wybrane zagadnienia procesu sedymentacji i wiek analizowanych osadów	159
4.2. Problem regionalnego zróżnicowania czasu powstawania i zaniku zbiorników akumulacji biogenicznej w regionach Lubuska i Sulechowa . . .	166
5. Badania archeologiczne w regionach Lubuska i Sulechowa. Wybrane zagadnienia	171
5.1. Ślady pobytu i osadnictwa z epoki kamienia w zachodniej Wielkopolsce .	174
5.2. Ślady pobytu i osadnictwa z epoki brązu, z okresu halsztackiego epoki żelaza i wczesnolateńskiego w zachodniej Wielkopolsce	185
5.3. Ślady pobytu i osadnictwa z młodszego okresu przedrzymskiego i rzymskiego w zachodniej Wielkopolsce	186
5.4. Osadnictwo wczesnośredniowieczne w zachodniej Wielkopolsce	189
Podsumowanie	189
6. Historia roślinności w późnym Glacjale i Holocenie w regionach Lubuska i Sulechowa odzwierciedlona w diagramach palinologicznych	191
6.1. Późny Glacjal	195
6.1.1. Pre Allerød	195
6.1.2. Allerød	201
6.1.3. Młodszy Dryas	203
6.3. Holocen	208
6.3.1. Faza Preborealna	208
6.3.2. Faza Borealna	213
6.3.3. Faza Atlantycka	214
6.3.4. Faza Subborealna	216
6.3.5. Faza Subatlantycka	217
7. Wybrane aspekty aktywności antropogenicznej w okolicach Lubuska i Sulechowa w świetle badań przyrodniczych na tle danych archeologicznych i etnograficznych	221
8. Podsumowanie	237
Bibliografia	241
History of natural and cultural environment of western Wielkopolska in the light of palynological studies	283

Od Autorki

Prezentowana synteza powstawała przez wiele lat. Jej ostateczny kształt to efekt niemierzalnej ilości spotkań, rozmów, wymiany poglądów i myśli z wieloma ludźmi, wnoszącymi nowe spojrzenie do próby rekonstrukcji świata zapisanego ziarnami pyłku. Choć nie sposób każdego wymienić, zapewniam Wszystkich o swojej pamięci i wdzięczności.

W tym czasie zmieniała się nazwa Instytutu, zmieniali się moi zwierzchnicy. Kolejnym kierownikom oddziału w Poznaniu prof. prof. Michałowi Kobusiewiczowi, Henrykowi Mamzerowi, Michałowi Kara dziękuję za pomoc w moich zmaganiach stworzenia Pracowni Palinologicznej. Dziękuję też za cierpliwą aprobatę dla długoletnich badań i nieustające dopingowanie do napisania tej syntezy.

Palinolog nie istnieje w pojedynkę. Aby osiągać efekty, wraz z rozpoczęciem badań potrzebuje ścisłej współpracy z geomorfologami, geologami i archeologami. Miałam szczęście na swojej drodze spotkać życzliwych fachowców w tych dziedzinach. Doskonałe rozpoznanie geomorfologiczno-geologiczne zawdzięczam prof. Bolesławowi Nowaczykowi, a archeologiczne prof. Michałowi Kobusiewiczowi wraz z całym Zespołem. Koleżankom i Kolegom, Przyjaciołom z Ośrodka Poznańskiego dziękuję za wspólny czas, w którym dobra atmosfera towarzyszyła nie tylko pracy naukowej. Słowa podziękowania chcę przekazać Koleżance Joannie Sawickiej za rozmowy podczas rezydowania na ul. Zwierzynieckiej w Poznaniu. Jej cenne uwagi wpłynęły także na kształt graficzny projektowanej okładki. Dr hab. profesor UAM Iwonie Sobkowiak-Tabaka dziękuję za twórcze dyskusje podczas pisania współautorskich artykułów.

Głęboką wdzięczność wyrażam Pani Profesor Dorocie Nalepcie za bardzo wnikliwe przeczytanie pracy i liczne inspirujące uwagi, które w istotny sposób przyczyniły się do jej udoskonalenia. Nie do przecenienia jest także pomoc

Pani Profesor Marii Lityńskiej-Zajac, dzięki której niniejsza książka zawdzięcza swój finalny wymiar.

Serdeczne podziękowania kieruję także pod adresem Recenzentów za trafne uwagi krytyczne i wszystkich Osób z Komisji Wydawniczej IAE PAN oraz Wydawnictwa IAE PAN za nadanie pracy jej ostatecznego kształtu.

Dziękuję za wykonanie rycin Dorocie Nalepce, Pawłowi Wiktorowiczowi, Karolinie Kubiak oraz Wszystkim, którzy uczestniczyli w badaniach terenowych wykonując wiercenia i pomagali w analizach laboratoryjnych.

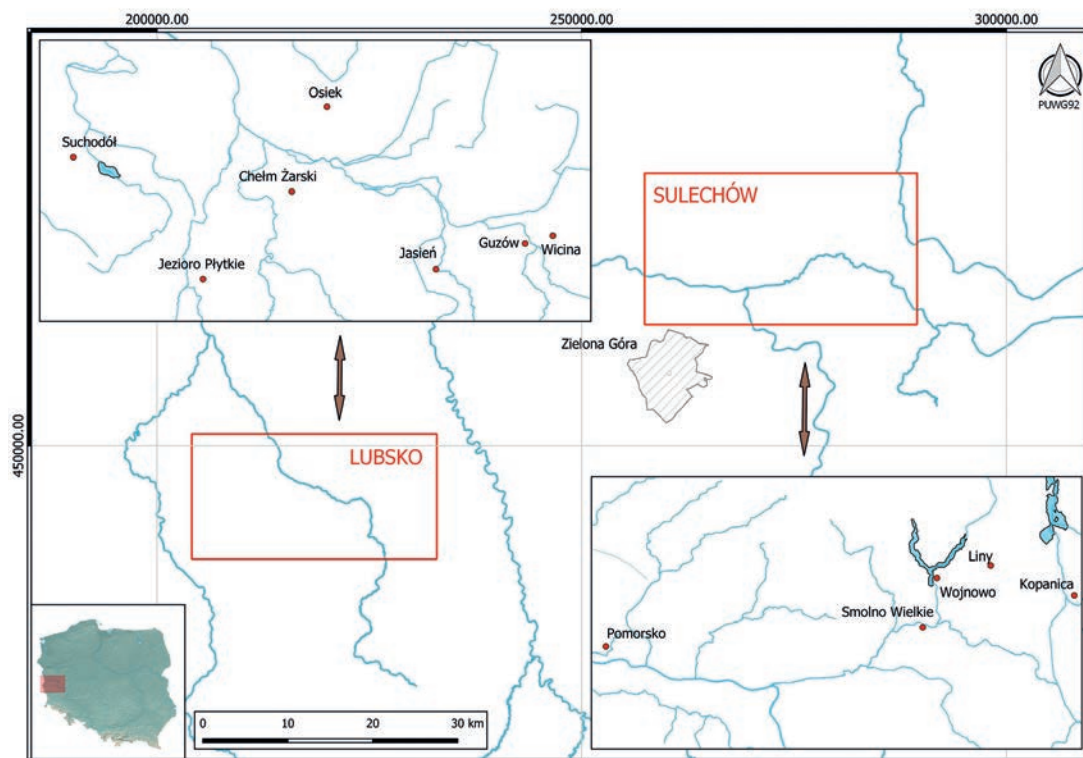
Niewyrażalna jest wdzięczność dla mojego Męża prof. Bolesława Nowaczyka za pokazanie świata okiem geomorfologa. Bardzo gorąco dziękuję za wszystko moim Bliskim – Rodzicom, Siostrze i Jej Rodzinie za nieustające wsparcie w trudnych chwilach.

Wstęp

Poznanie przeszłości – zwłaszcza obszarów mało lub wręcz niezbadanych – to niewątpliwie wyjątkowo duże wyzwanie, ale i możliwość stworzenia oryginalnej pracy. Rekonstrukcja przemian środowiska zachodniej Wielkopolski w ciągu ostatnich 15 000 lat została dokonana poprzez wykorzystanie – przede wszystkim – rezultatów badań palinologicznych, które stanowią ważny element procesu odtwarzania przeszłości danego obszaru. Z chwilą pojawienia się na terenie Wielkopolski grup ludzkich historia przyrodnicza nieodłącznie splata się z historią kulturową. Zastępowanie się kolejnych zbiorowisk roślinnych, na skutek przekształcenia siedliska przez aktualnie zajmującą go biocenozę, zostaje zakłócone przez czynnik spoza tego układu. Przykładem są zbiorniki wodne, gdzie na naturalne procesy ich użytkowania nakłada się wzmożona antropopresja prowadząc do eutrofizacji.

Zainteresowania badaczy specjalistów różnych dziedzin – niekiedy przez całe lata – koncentrują się na tych samych terenach. Sprzyja takiemu działaniu wiele czynników, ale podstawowe to bliskość dynamicznych ośrodków badawczych i wieloletnia tradycja, jak również indywidualne zainteresowania uczonych. W efekcie nasz kraj zbadany jest nierównomiernie. Do takich obszarów marginalnych pod względem stopnia poznania jego przeszłości, należy zachodnia, a szczególnie południowo-zachodnia Wielkopolska. Wprawdzie już przed drugą wojną światową wykonano pierwsze analizy pyłkowe na terenie Dolnych Łużyc w pobliżu Suchodołu (około 16 km na zachód od Lub ska), odzwierciedlające – zgodnie z ówczesnie stosowaną metodyką – skład roślinności drzewiastej (Hesmer 1933 za Herking 2004), stąd obecnie stosowane kryteria pozwalają nadać temu historycznemu materiałowi rangę jedynie ekspertyzy.

Niemożliwe jest oczywiście prowadzenie badań – nawet w ograniczonym zakresie – na całym terenie. Należało dokonać wyboru i stąd szczegółowe



Ryc. 1. Palinologiczne stanowiska badawcze w regionach Lubska i Sulechowa (P. Wiktorowicz)

Fig. 1. Palynological studies sites in the Lubsko and Sulechów regions (P. Wiktorowicz)

studium wykonane zostało w dużej mierze dla regionów Lubska i Sulechowa (ryc. 1). O wyborze okolic wymienionych miast zdecydowały prowadzone badania archeologiczne w Wicinie i Linach. Na podstawie analizy pyłkowej podjęto próbę rekonstrukcji historii roślinności w okolicy tych dwóch stanowisk (Kobusiewicz *et al.* 1987; Nowaczyk, Okuniewska-Nowaczyk 1992; Okuniewska 1986). Kolejne lata przyniosły rozszerzenie badań zarówno w zakresie przestrzennym jak i czasowym.

Badania palinologiczne w regionie Lubska podjęto na stanowiskach opracowanych szczegółowo pod względem geomorfologicznym i geologicznym (Nowaczyk 1986, 2000; Nowaczyk, Okuniewska-Nowaczyk 1992, 1999), natomiast w regionie Sulechowa skoncentrowano zainteresowania na analizie osadów pochodzących z wykopalisk archeologicznych prowadzonych pod kierunkiem Michała Kobusiewicza (Kobusiewicz red. 2019).

Celem pracy jest zrekonstruowanie naturalnych i antropogenicznych przemian szaty roślinnej w późnym Glacjale (Vistulianie) i Holocenie w tej części Wielkopolski. Podjęto próbę wyróżnienia zjawisk lokalnych, o charakterze regionalnym i porównania z sąsiednimi obszarami.

1. Wprowadzenie

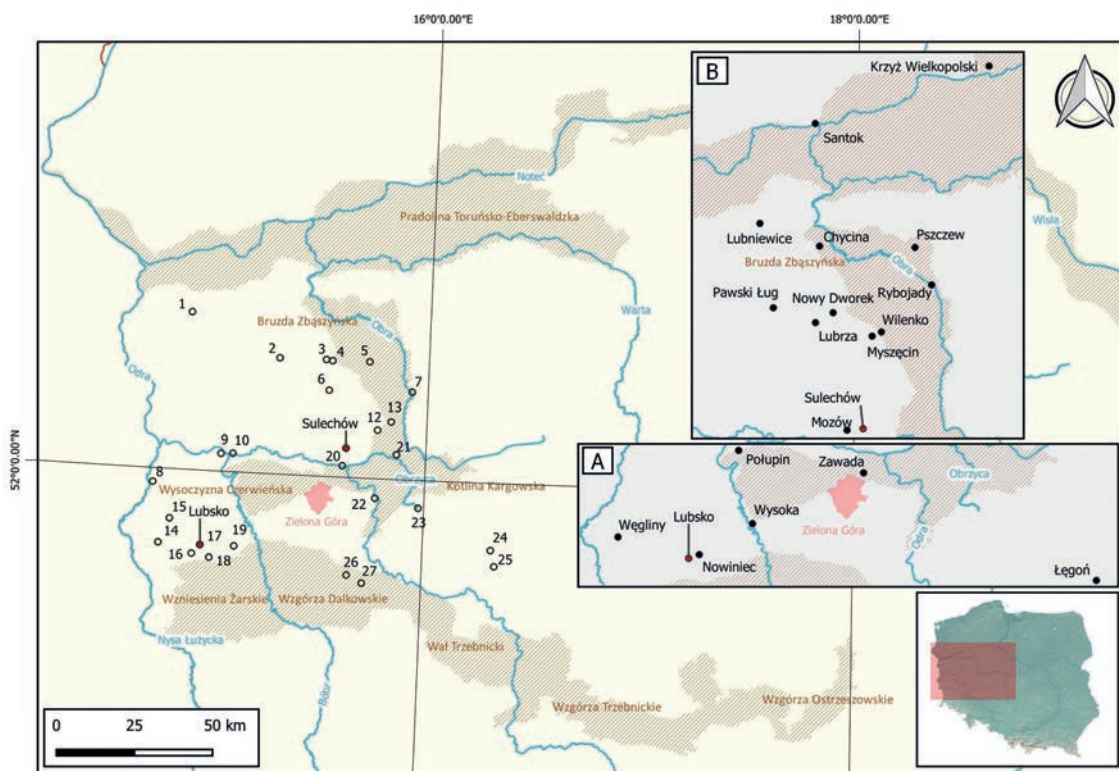
1.1. Stan badań palinologicznych w zachodniej Wielkopolsce

Z jednej strony – rekonstrukcji późnoglacialnej i holocenijskiej historii roślinności Polski dokonano na podstawie około 200 udokumentowanych stanowisk różnej rangi i różnego wieku (Ralska-Jasiewiczowa ed. 1989; Ralska-Jasiewiczowa, Latałowa 1996; Latałowa 2003; Ralska-Jasiewiczowa *et al.* 2004 red.), co stawia Polskę w szeregu najlepiej zbadanych regionów Europy, z drugiej strony jest jeszcze wiele „białych plam”, które nie pozwalają na odtworzenie zmian lokalnych warunków przyrodniczych we wspomnianym okresie. Praca niniejsza może choć w części wypełnić tę lukę.

Jak wspomniano we wstępie okolice Lub ska i Sulechowa nie stanowiły obiektu systematycznych szczegółowych badań multidyscyplinarnych przede wszystkim ze względu na oddalenie od dużych ośrodków badawczych. W XX wieku opracowania archeologiczno-przyrodnicze powstały dla stanowiska Liny (Kobusiewicz *et al.* 1987) oraz praca monograficzna dla stanowiska w Chwalimiu (Kobusiewicz, Kabaciński 1993), w której cały obszerny rozdział został poświęcony historii roślinności (Wasylikowa 1993).

W latach 2013–2016 w ramach Projektu „10 tysięcy lat osadnictwa w Regionie Wojnowa. Arkadia łowców i zbieraczy” podsumowano dotychczasowy stan badań archeologicznych, poszerzono o nowe rozpoznanie geomorfologiczno-geologiczne oraz wykonano analizy palinologiczne i makroskopowych szczątków roślinnych dla stanowisk Wojnowo „a” i Kopanica (Kobusiewicz red. 2019).

Pierwsze analizy w regionie Lub ska wykonała autorka niniejszego opracowania dla stanowiska archeologicznego w Wicinie (Nowaczyk, Okuniewska-Nowaczyk 1992; Okuniewska-Nowaczyk 1995). W trakcie wznowionych badań



Ryc. 2. Lokalizacja stanowisk na tle jednostek geograficznych w zachodniej Wielkopolsce (P. Wiktorowicz)

I. Stanowiska palinologiczne:

A – część południowa: analizy pyłkowe wykonywane poza regionem Lubuska przez różnych autorów, B – część północna: analizy pyłkowe wykonywane poza regionem Sulechowa przez różnych autorów

II. Pozostałe miejscowości wymienione w tekście

1 – Ośno Lubuskie, 2 – Łagów, 3 – Nowy Dworek, 4 – Jordanowo, 5 – Lutol Suchy, 6 – Świebodzin, 7 – Zbąszyń, 8 – Gubin, 9 – Strumiennie, 10 – Krosno Odrzańskie, 11 – Sulechów, 12 – Nowe Kramsko, 13 – Babimost, 14 – Brody, 15 – Starosiedle, 16 – Kolonia Dłużek, 17 – Lubsko, 18 – Jasień, 19 – Zabłocie, 20 – Cigacice, 21 – Kargowa, 22 – Milsko, 23 – Lubiatów, 24 – Wschowa, 25 – Siedlnica, 26 – Solniki, 27 – Gołuszyn

Fig. 2. Location of sites at the background of geographical units in western Wielkopolska (P. Wiktorowicz)

I. Palynological sites:

A – southern part: pollen analyses carried out outside the Lubusko region by different authors
B – northern part: pollen analyses carried out outside the Sulechów region by different authors

II. Other sites mentioned in the text

1 – Ośno Lubuskie, 2 – Łagów, 3 – Nowy Dworek, 4 – Jordanowo, 5 – Lutol Suchy, 6 – Świebodzin, 7 – Zbąszyń, 8 – Gubin, 9 – Strumiennie, 10 – Krosno Odrzańskie, 11 – Sulechów, 12 – Nowe Kramsko, 13 – Babimost, 14 – Brody, 15 – Starosiedle, 16 – Kolonia Dłużek, 17 – Lubsko, 18 – Jasień, 19 – Zabłocie, 20 – Cigacice, 21 – Kargowa, 22 – Milsko, 23 – Lubiatów, 24 – Wschowa, 25 – Siedlnica, 26 – Solniki, 27 – Gołuszyn

archeologicznych na grodzisku w Wicinie (Jaszewska, Kałagate red. 2013) sporządzono również ekspertyzy palinologiczne (Milecka 2013).

W zachodniej Wielkopolsce poza regionami Lubuska i Sulechowa opracowano palinologicznie kilkanaście stanowisk (ryc. 2). Dla osadów z paleomeandru w Wysokiej leżącego w dolinie dolnego Bobru analizę palinologiczną przeprowadził Krzysztof Krupiński (1981) (ryc. 2). Intensyfikacja badań nastąpiła w XXI wieku. W roku 2004 dysertację doktorską przygotowała Christa Herking (2004) opracowując m.in. stanowiska Rybojady i Pawski Ług (ryc. 2). Małgorzata Malkiewicz prowadziła badania w okolicy Łęgonia (Malkiewicz 2002; Burdukiewicz *et al.* 2003, 2007) i Węglin (Masojć *et al.* 2007) (ryc. 2). To ostatnie stanowisko zostało szczegółowo przeanalizowane przez Aleksandrę Jurochnik w ramach pracy doktorskiej (Jurochnik 2010; Jurochnik, Nalepka 2013). Na tym terenie działał także zespół Ruperta Housley'a z Wielkiej Brytanii poszukujący śladów działalności wulkanicznej – tefry, co pozwoliło datować poziom, w którym zalega (Housley *et al.* 2013). Powstały opracowania stanowisk Cichmiana (Okuniewska-Nowaczyk 2010) i Lubrza (Okuniewska-Nowaczyk 2011a, b) (ryc. 2). W ramach grantu rozwojowego „Badania interdyscyplinarne jako metoda odtwarzania przemian osadniczo-kulturowych. Zachodnia Wielkopolska w pradziejach” wykonano analizy palinologiczne dla stanowisk archeologicznych w Myszecinie, Pszczewie i Santoku (Okuniewska-Nowaczyk 2013, 2019; Mazurkiewicz-Zapałowicz, Okuniewska-Nowaczyk 2015). Jako efekt realizacji w latach 2011–2014 projektu N N 109 181340 Narodowego Centrum Nauki powstała pod kierunkiem Jacka Kabacińskiego monografia „Społeczności łowiecko-zbierackie wczesnego mezolitu środkowej części Pradoliny Toruńsko-Eberswaldzkiej”, która zawiera opracowania paleoprzyrodnicze, w tym palinologiczne osadów biogenicznych ze stanowiska archeologicznego nr 7 w Krzyżu Wielkopolskim (Okuniewska-Nowaczyk 2012). Powstały palinologiczne opracowania ekspertyzowe związane z badaniami wczesnośredniowiecznych grodów takich jak Nowiniec koło Lubuska (Klaczak, Sadowski 2012), Zawada koło Zielonej Góry (Milecka 2014), Mozów koło Sulechowa (Milecka 2015), Połupin koło Krosna Odrzańskiego (Milecka 2016) (ryc. 2). Ostatnio podjęto studia interdyscyplinarne stanowisk archeologicznych na Pojezierzu Lubuskim (Chudziak, Kaźmierczak 2020). Agnieszka Noryśkiewicz (Noryśkiewicz 2020) przeprowadziła badania palinologiczne rdzeni pobranych z jezior: Paklicko Wielkie (Nowy Dworek), Lubiąż (Lubniewice), Długie (Chyćcina) (ryc. 2) sąsiadujących z stanowiskami archeologicznymi. Rezultaty analiz pozwoliły autorce przedstawić palinologiczny obraz wczesnośredniowiecznego osadnictwa.

Jednak w pobliżu regionów Lubuska i Sulechowa brak stanowiska reperego. Stąd stan badań nadal zmusza do poszukiwania analogii z obszarami dość znacznie oddalonymi, ale przebadanymi przez interdyscyplinarny zespół, jak np. okolice Gościąza (Ralska-Jasiewiczowa *et al.* 1998). Podobnie sytuacja

przedstawia się na zachód od Odry po stronie niemieckiej. Z terenów najbliższych położonych analizowanych regionów pochodzą diagramy pyłkowe z Berlina (Brande 1980 a, b) i okolic Cottbus (Knipping 2001; von Friedrich 2001; Jahns 2004). Sąsiedzi zza Odry również zgłaszają dezyderat konieczności przygotowania profilu reperowego (m.in. Kaiser *et al.* 2002).

1.2. Charakterystyka geograficzna obszaru badań

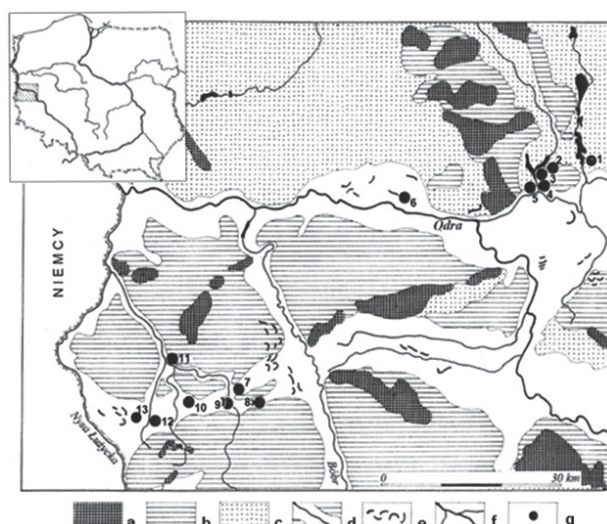
1.2.1. Położenie geograficzne

W podziale regionalnym Polski prezentowany obszar położony jest w strefie Nizin Środkowoeuropejskich. Na terenie województwa lubuskiego wyróżnia się obszary trzech podprowincji. Największa, północnośrodkowa część to podprowincja Pojezierza Południowobałtyckiego. Południowa część leży w dwóch innych podprowincjach: Niziny Środkowopolskiej i Sasko-Łużyckiej (Kon-dracki 2009).

Określenie granic Wielkopolski przysparza pewną trudność. Jest to nazwa historyczna i geograficzna, której na przestrzeni dziejów zasięg w znaczący sposób się zmieniał. W prezentowanej syntezie posłużono się podziałem na regiony geomorfologiczne opracowanym przez Bogumiła Krygowskiego (1961). W jego ujęciu granice Wielkopolski wyznaczają na północy rzeki Noteć–Warta (Pradolina Toruńsko-Eberswaldzka), na wschodzie odcinek Wisły Włocławek–Toruń, na południowym wschodzie Powyże Łódzkie, na południu pas wzniesień od Wzgórz Ostrzeszowskich poprzez Wał Trzebnicki do Wzniesień Żarskich, na zachodzie – rzeka Nysa Łużycka i dalej południkowy odcinek doliny Odry (ryc. 2). Ten rozległy obszar dzieli się na mniejsze regiony: wysoczyzny i pradoliny, a te z kolei na subregiony.

Urozmaiconą rzeźbę tego terenu jest efektem działalności lądolodów, wielokrotnych transgresji, regresji, recesji i procesów fluwioglacjalnych. Wysoczyzny i pradoliny układają się tutaj równoleżnikowymi pasami, rozdzielonymi przełomami rzecznyymi o kierunku południkowym (ryc. 3). Obszar badań prezentowanych w tej pracy obejmuje fragmenty zachodniej części Wielkopolski.

Szczegółowe badania palinologiczne przeprowadzono w dwóch subregionach: okolicach Lubuska (stanowiska: Chełm Żarski, Guzów, Jasień, Jezioro Płytkie, Osiek, Suchodół i Wicina), które leżą w strefie Pradoliny Głogowsko-Baruckiej w Odcinku Lubskim i okolicach Sulechowa (stanowiska: Kopanica, Liny, Pomorsko, Smolno Wielkie i Wojnowo), położonych w Pradolinie Warszawsko-Berlińskiej; w Kotlinie Kargowskiej i Odcinku Krośnieńskim. Stanowiska z regionu Lubuska leżą w strefie, do której nie dotarł ostatni lądolód (bałtycki, zwany również zlodowaceniem Wisły lub Vistulianem) (ryc. 4). Natomiast obiekty w okolicy Sulechowa znajdują się nieco na północ od linii



Ryc. 3. Szkic geomorfologiczny okolic Lubska i Sulechowa (wg L. Starkla 1980, nieco zmienione).

a – moreny czołowe, b – wysoczyzny morenowe, c – sandry, d – doliny rzeczne, e – wydmy, f – sieć hydrograficzna, g – palinologiczne stanowiska badawcze:

1 – Kopanica, 2 – Liny, 3 – Wojnowo, 4 – Chwalim, 5 – Smolno Wielkie, 6 – Pomorsko, 7 – Wicina, 8 – Guzów, 9 – Jasień, 10 – Chełm Żarski, 11 – Osiek, 12 – Jezioro Płytkie, 13 – Suchodół

Fig. 3. Geomorphological sketch of the Lubsko and Sulechów regions (after L. Starkel 1980, slightly modified)

a – terminal moraines, b – moraine uplands, c – outwash plains, d – river valleys, e – dunes, f – hydrographic grid, g – palynological studies sites:

1 – Kopanica, 2 – Liny, 3 – Wojnowo, 4 – Chwalim, 5 – Smolno Wielkie, 6 – Pomorsko, 7 – Wicina, 8 – Guzów, 9 – Jasień, 10 – Chełm Żarski, 11 – Osiek, 12 – Jezioro Płytkie, 13 – Suchodół



Ryc. 4. Badane regiony na tle zasięgu ostatniego lądolodu (wg S. Kozarskiego, B. Nowaczyka 1999, nieco zmienione): L – Lubsko, S – Sulechów

Fig. 4. Study regions against the background of the range of the last ice sheet (after S. Kozarski, B. Nowaczyk 1999, slightly modified): L – Lubsko, S – Sulechów



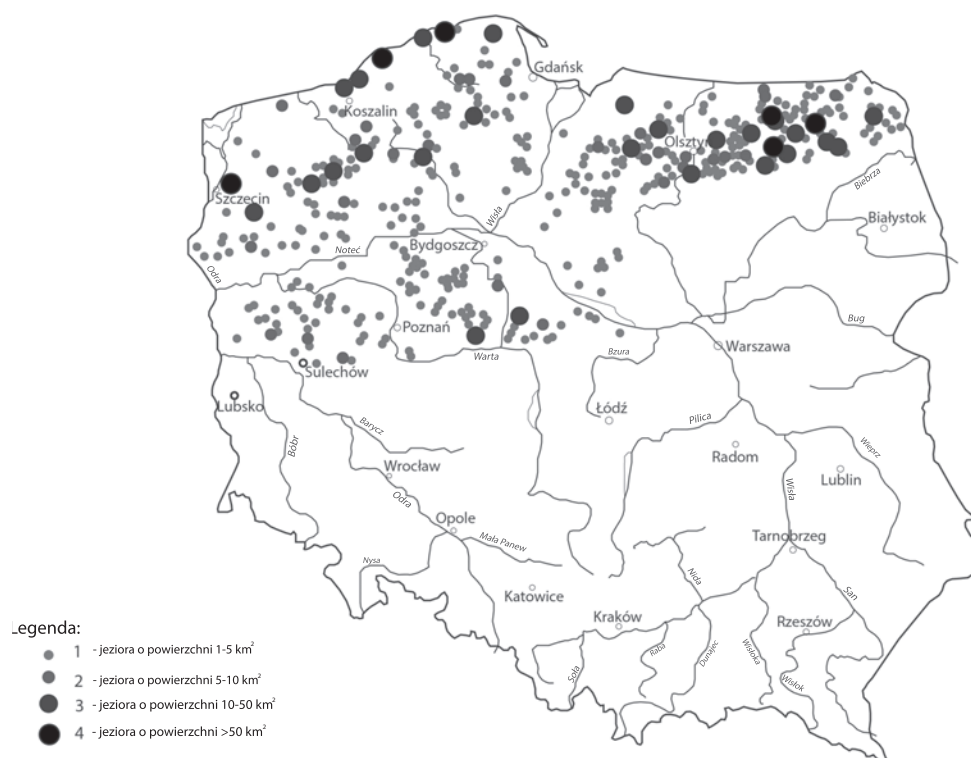
Ryc. 5. Rozmieszczenie większych torfowisk w Polsce (M. Herbichowa 1998, zmienione)
1 – torfowiska niskie >200ha, 2 – torfowiska wysokie >100ha

Fig. 5 Distribution of larger peat bogs in Poland (M. Herbichowa 1998, modified)
1 – low peatlands >200ha, 2 – high peatlands >100ha

maksymalnego zasięgu wymienionego wyżej lądolodu – fazy leszczyńskiej. Granicę maksymalnego zasięgu na terenie województwa lubuskiego wyznacza się od okolic Gubina do Zielonej Góry, jednak szczegółowy jej przebieg jest dyskutowany (Kozarski 1995). Bardziej gruntowna charakterystyka geomorfologiczna badanych stanowisk zaprezentowana została w rozdziale 3. Dodatkowo badane regiony leżą na zróżnicowanych pod względem zatorfienia obszarach. Znacznie więcej torfowisk znajduje się w strefie młodoglacjalnej (ryc. 5).

1.2.2. Hydrologia

W zachodniej Wielkopolsce zwartością hydrologiczną wyróżnia się Wysoczyzna Lubuska, gdyż rzeki, które ją otaczają stanowią zamknięty obwód. Tworzy go szereg zlewni: od północy Warta (na odcinku 88,0 km), od zachodu i południa Odra (na odcinku 144,6 km), od wschodu Obra (na odcinku 96,4 km) oraz 21. km odcinek Obrzycy między Kargową i Cigacicami (ryc. 2). Porównując z innymi obszarami Polski rzeki Wysoczyzny Lubuskiej należą do najmniej podatnych na zlodzenia (Krygowski, Zajchowska 1946; Bartkowski, Warszawa 1961). Zjawiska zlodzeń występują najczęściej od drugiej lub trzeciej dekady grudnia do



Ryc. 6. Rozmieszczenie większych jezior w Polsce (wg K. Dobrowolskiego *et al.* 1998, zmienione)

Fig. 6. Distribution of larger lakes in Poland (after K. Dobrowolski *et al.* 1998, modified)

pierwszej lub drugiej dekady marca. Zapewne jest to skutek wpływu klimatu oceanicznego oraz bardzo wysokiego udziału zasilania podziemnego w odpływie rzeczny. Na wielkość przepływów rzek, ich zmienność w czasie wpływa także zalesienie, a jest ono tu jednym z największych w kraju i wynosi 49% (https://pl.wikipedia.org/wiki/Województwo_lubuskie, [pl.wikipedia.org/wiki/Rudzianka_\(dopływ_Płoni\)](https://pl.wikipedia.org/wiki/Rudzianka_(dopływ_Płoni)), [pl.wikipedia.org/wiki/Ilanka_\(rzeka\)](https://pl.wikipedia.org/wiki/Ilanka_(rzeka)), [pl.wikipedia.org/wiki/Gryżynka_\(potok\)](https://pl.wikipedia.org/wiki/Gryżynka_(potok)), [pl.wikipedia.org/wiki/Pliszka_\(rzeka\)](https://pl.wikipedia.org/wiki/Pliszka_(rzeka))). Jest to jednak wartość średnia, na którą składa się bardzo duże zróżnicowanie w obrębie poszczególnych zlewni. Najmniejsze pokrycie lasami zanotowano w zlewni Rudzianki – ok. 5%, natomiast wysokie w zlewni Ilanki ok. 85%, Gryżyny ok. 80%, czy też Pliszki 70%. Zwiększenie odpływów jednostkowych oraz – w mniejszym stopniu – wzrost opadów następuje wraz z powiększeniem powierzchni leśnych (Choiński 2005). Na omawianym obszarze duży stopień zalesienia przyczynia się do równomiernego zasilania wód podziemnych, wyrównywania stanów wód, małych nieregularności przepływów, małego udziału powierzchniowego zasilania cieków i przedłużenia okresu retencji śnieżnej.

Stosunki hydrologiczne u ujścia Obry do Odry są złożone. W środkowym odcinku biegu Odra ma nadal charakter rzeki górskiej. Dolina Obry w części

ujściowej pozostaje niekiedy przez dłuższy czas zalana spiętrzonymi wodami Odry. Bywa też tak, że wody Obry spływające ku zachodowi z nieco wyżej położonej części wschodniej Łęgu również spiętrzają się – zalewając dno doliny Obry.

Według Tadeusza Bartkowskiego i Teodora Warsz (1961) na linii Lubsko–Zielona Góra–Wschowa przebiega granica między znaczącą „jeziornością” na północy regionu obejmującego okolice Świebodzina i Łagowa – ok. 3%, okolice jezior zbąszyńskich – ok. 5%, a znaczącymi obszarami bezjeziornymi na południu, w skład których wchodzi Wzniesienia Żarskie i zachodnia część Gór Kocich tzw. Wzgórza Dalkowskie (ryc. 2, 6).

1.2.3. Klimat

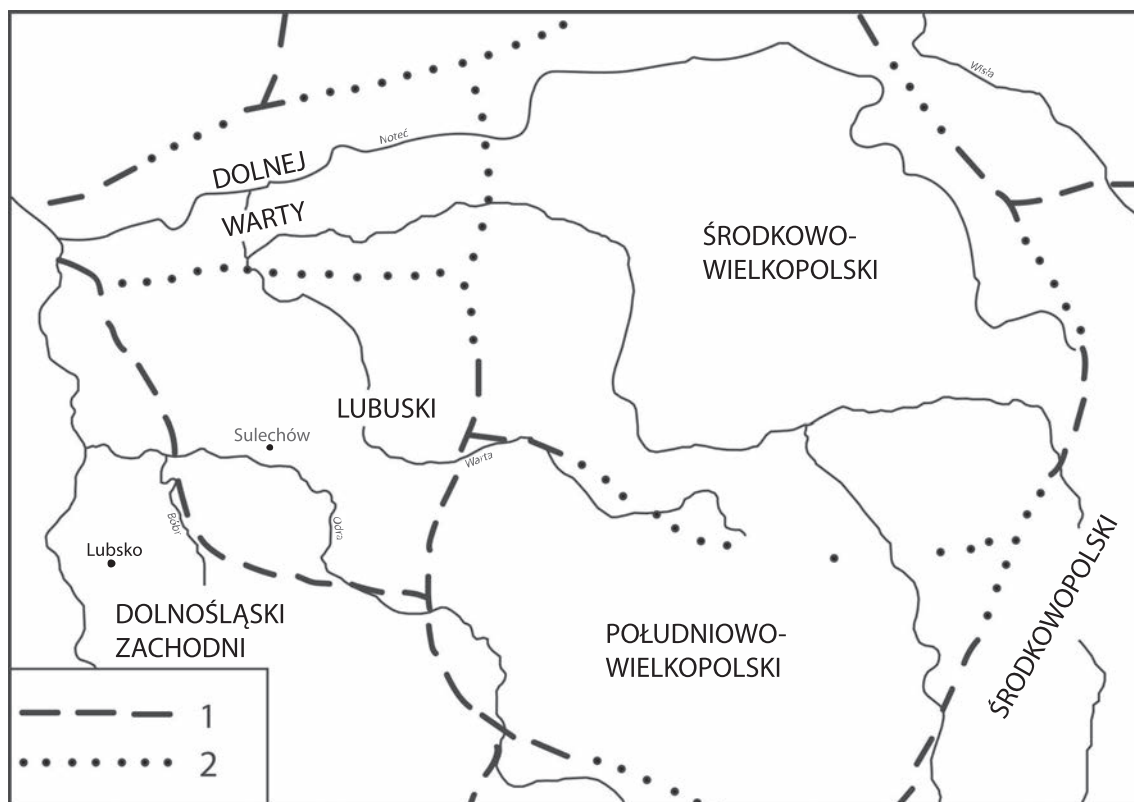
Regionalizacja klimatyczna Polski była podejmowana wielokrotnie przez różnych badaczy (Romer 1949; Paszyński, Krawczyk 1970; Okołowicz 1973–1978; Wiszniewski, Chełchowski 1987; Woś 1994 i inni). W Wielkopolsce ścieranie się atlantyckich i kontynentalnych mas powietrza daje w efekcie dużą zmienność klimatu. Na terenie tym przeważają wiatry zachodnie (Woś 1994). Wpływy klimatu atlantyckiego są silniejsze niż kontynentalnego. Powstanie większych zachmurzeń spowodowane jest napływem mas powietrza znad Oceanu Atlantyckiego. Nad region Wielkopolski napływają różne masy powietrza: arktycznego – 16%, polarnomorskiego – 75%, polarnokontynentalnego – 7% i zwrotnikowego – 2% (Buchert 1992). Okolice Zielonej Góry (zachodnia część Wielkopolski) charakteryzuje wyższa temperatura stycznia, niższa lipca i dłuższy okres wegetacyjny.

Na Ziemi Lubuskiej, na podstawie danych notowanych na przełomie XIX i XX wieku (Januszewski 1961), średnia roczna temperatura powietrza nie przekracza na północy 8,0° C, na południu – 8,5°C, średnia roczna liczba godzin usłonecznienia wynosi ok. 1507. Średnia opadów dla tego obszaru nie odbiega od średniej dla Polski – ok. 600 mm, jednak występuje duże zróżnicowanie – od ponad 700 mm na wysoczyznach do poniżej 500 mm w obniżeniach i dolinach

Tabela 1. Średnie sumy opadów rocznych w okresie 1881–1930 (Januszewski 1961)

Table 1. Average annual precipitation in the period 1881–1930 (Januszewski 1961)

Nazwa stacji	Współrzędne geograficzne		Wysokość w m n.p.m.	Suma roczna opadów w mm
Brody	51° 47' 25" N	14° 46' 26" E	62	625
Gubin	51° 56' 48,47" N	14° 43' 39,83" E	76	600
Jasień	51° 45' 05" N	15° 01' 03" E	85	637
Kargowa	52° 04' 19" N	15° 51' 55" E	58	528
Krosno Odrzańskie	52° 03' 10" N	15° 06' 47" E	45	578
Lubsko	51° 47' 08" N	14° 58' 03" E	82	654
Sulechów	52° 04' 42" N	15° 37' 13" E	85	558
Zielona Góra	51° 56' 23" N	15° 30' 18" E	149	636



Ryc. 7. Regiony klimatyczne Niziny Wielkopolskiej (A. Woś 1994)

1 – granice regionów wyraźne, 2 – granice regionów mało wyraźne

Fig. 7. Climatic regions of the Wielkopolska Lowland (A. Woś 1994)

1 – boundaries of distinct regions, 2 – boundaries of indistinct regions

rzecznych (miejscowość Lutol Suchy – 478 mm). Opad roczny zależny jest nie tylko od rzeźby terenu, ale również stopnia zalesienia. Sumy rocznych opadów w pobliżu badanych stanowisk przedstawiono w tabeli 1.

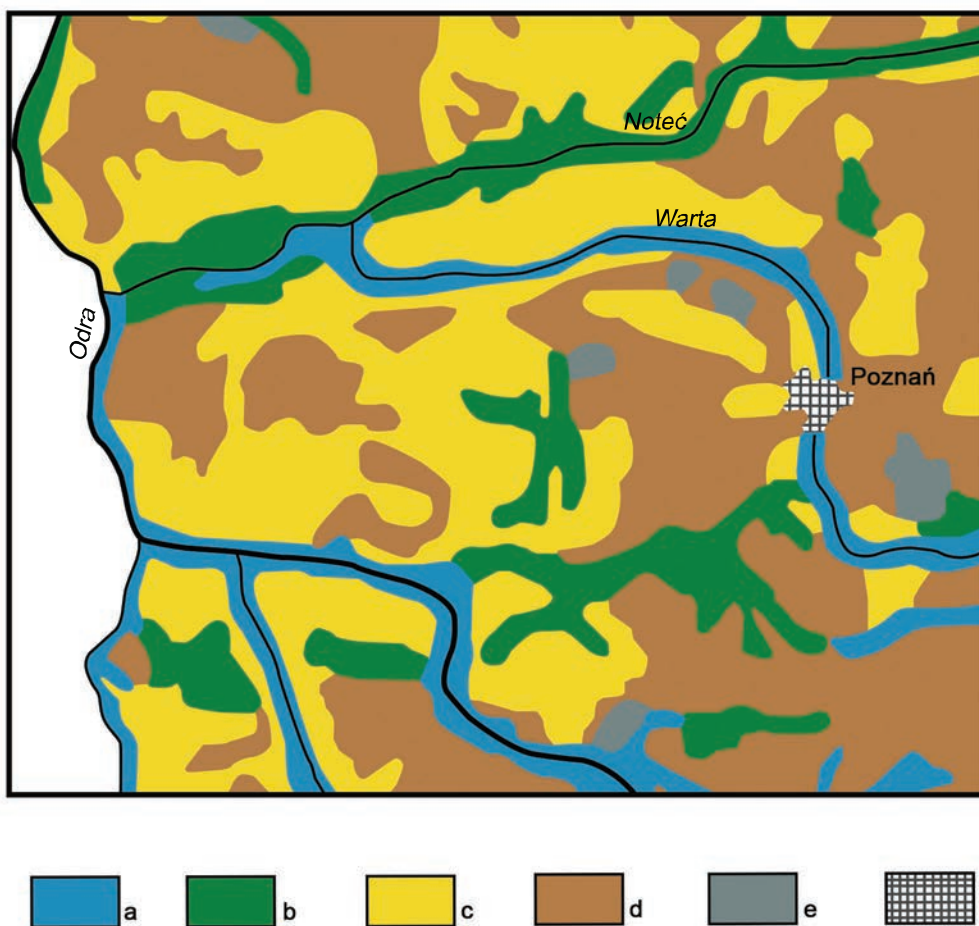
Dane o opadach atmosferycznych w drugiej połowie XX wieku (za lata 1951–1980) – z wymienionych w powyższej tabeli stacji – Alojzy Woś (1994) podaje jedynie dla Zielonej Góry:

- a) średnia suma opadów atmosferycznych – 593 mm
- b) najwyższa suma opadów atmosferycznych – 769 mm
- c) najniższa suma opadów atmosferycznych – 433 mm.

Analizowane w niniejszej pracy obszary leżą w dwóch regionach klimatycznych (ryc. 7): Lubsko w Regionie Dolnośląskim Zachodnim, Sulechów w Regionie Lubuskim (Woś 1994).

1.2.4. Gleby

Przestrzenną zmienność pokrywy glebowej opisano bardzo skrótowo, ponieważ w ramach badań palinologicznych, geomorfologicznych, geologicznych



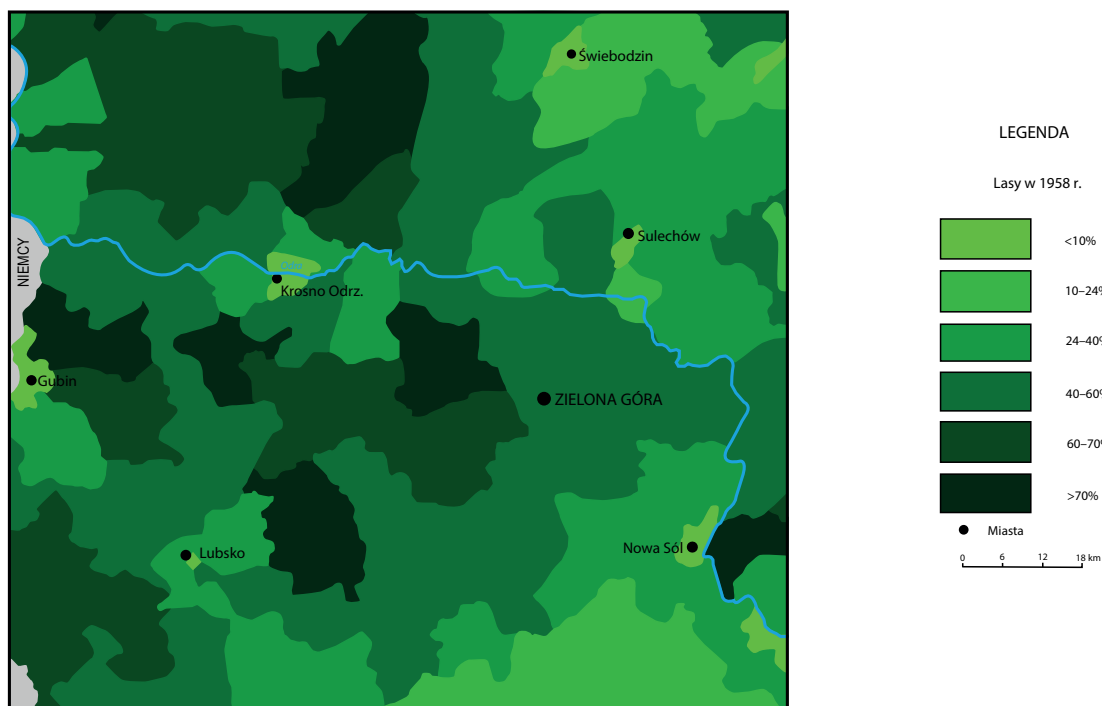
Ryc. 8. Rozmieszczenie głównych grup gleb na terytorium środkowej i zachodniej Wielkopolski (K. Latowski 2001, znacznie uproszczone, fragment)

a – gleby napływowe (mady rzeczne), b – gleby hydrogeniczne (bagienne i pobagienne), c – gleby bielicoziemne (bielicowe i rdzawe), d – gleby brunatnoziemne (brunatne właściwe, kwaśne i płowe), e – czarne ziemie, f – gleby antropogeniczne

Fig. 8. Distribution of main groups of soils in central and western Wielkopolska (K. Latowski 2001, greatly simplified, fragment)

a – alluvial soils (fluvial muds), b – hydrogenic soils (marshy and post-boggy soils), c – podsolis (podsolis and rusty soils), d – brown earth (brown soils (brown soils proper, acid soils and pale earth), e – black earths, f – anthropogenic soils

i archeologicznych w regionach Lubuska i Sulechowa nie prowadzono analiz gleb na poszczególnych stanowiskach. W ciągu ostatnich dziesięcioleci zmieniała się definicja gleby, spowodowana powiązaniem gleboznawstwa z naukami ekologicznymi (Bednarek *et al.* 2004). W prezentowanych regionach występują mady rzeczne, gleby bagienne i pobagienne, bielicowe i rdzawe, brunatne właściwe, kwaśne i płowe (ryc. 8). Charakterystyczny jest duży udział gleb wytworzonych z piasków luźnych na sandrach, stożkach napływowych i tarasach pradolin, które są mało przydatne dla rolnictwa.



Ryc. 9. Lesistość okolic Lubska i Sulechowa (wg B. Poprawy 1961)

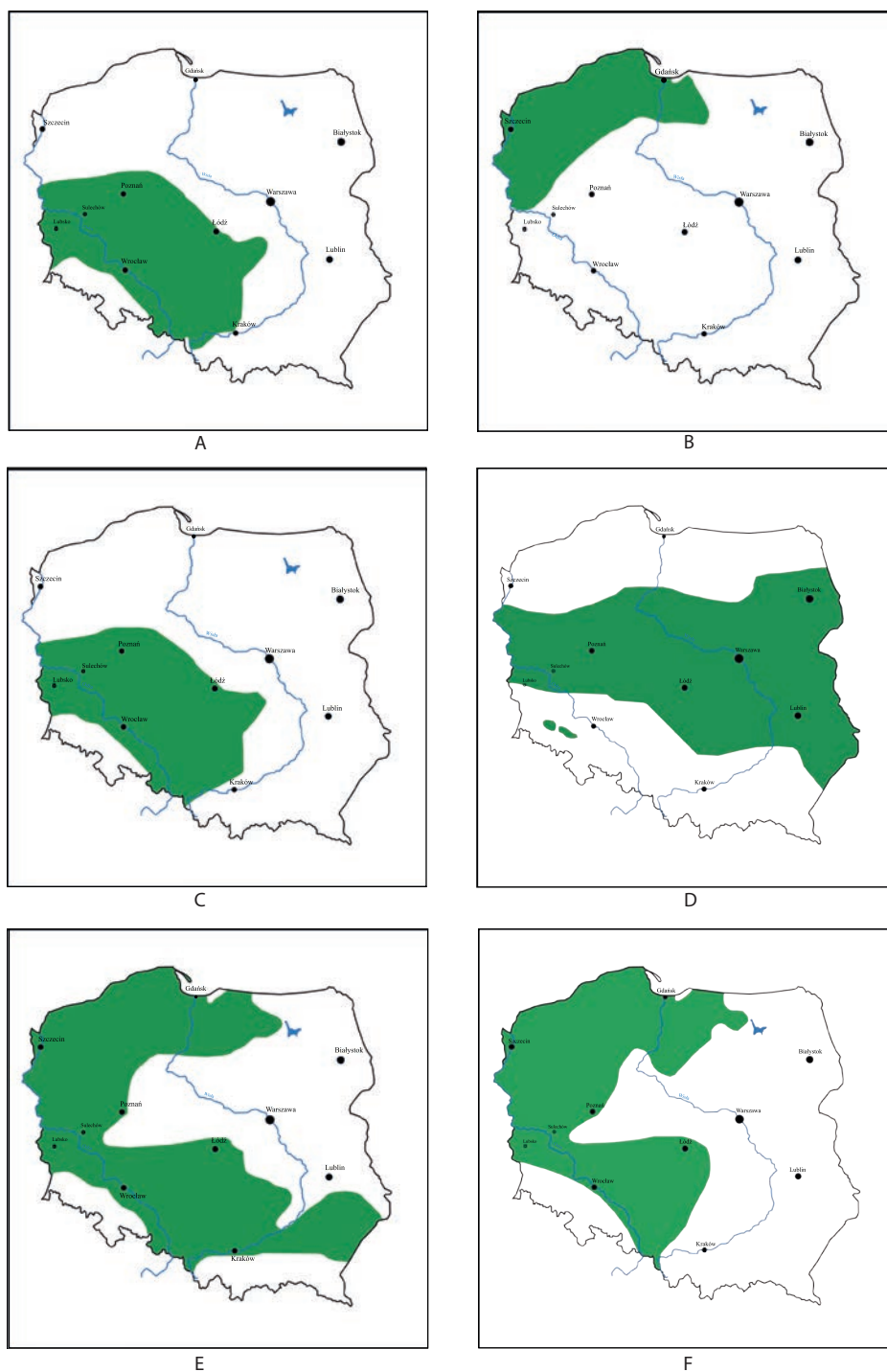
Fig. 9. Forest cover in Lubsko and Sulechów areas (after B. Poprawa 1961)

1.2.5. Współczesna roślinność

Badany obszar w historycznym podziale geobotanicznym Polski (Szafer 1977) jest fragmentem Okręgu Poznańsko-Gnieźnieńskiego, Krainy Wielkopolsko-Kujawskiej, Działu Bałtyckiego. W krajobrazie dominują lasy (Poprawa 1961; Pawlaczyk 2005) (ryc. 9, 10).

Największe zalesienie wystąpiło na obszarach z przewagą gleb piaszczystych np. w regionie Lubsko, mniejsze z dominacją gleb gliniastych i maď w regionie Sulechowa. Pod względem gatunkowym drzewostan lasów składa się w 91,3% z drzew iglastych i w 8,7% z liściastych.

Przez obszar ten przebiegają granice występowania jodły *Abies alba*, świerka *Picea abies* i buka *Fagus sylvatica* (ryc. 11). Według Zygmunta Czubńskiego (1961) zasięg świerka dochodzi na północy w części zachodniej ówczesnego woj. zielonogórskiego aż do powiatu Lubsko m.in. na południowy wschód od Jasienia. Zróżnicowanie występowania wybranych gatunków drzew na obszarze Polski prezentują mapy izopolowe, mapy średnich zawartości procentowych pyłku danego drzewa w danym okresie (ryc. 11) (zakres ± 100 nie oznacza błędu pomiaru lecz, że wszystkie spektra pyłkowe datowane w granicach ± 100 mieszczą się w zakresie danego horyzontu czasowego, Walanus, Nalepka 2004). Znacząca jest obecność elementu atlantyckiego, górskiego i borealnego reprezentowanych przez gatunki rosnące w Polsce tylko na tym

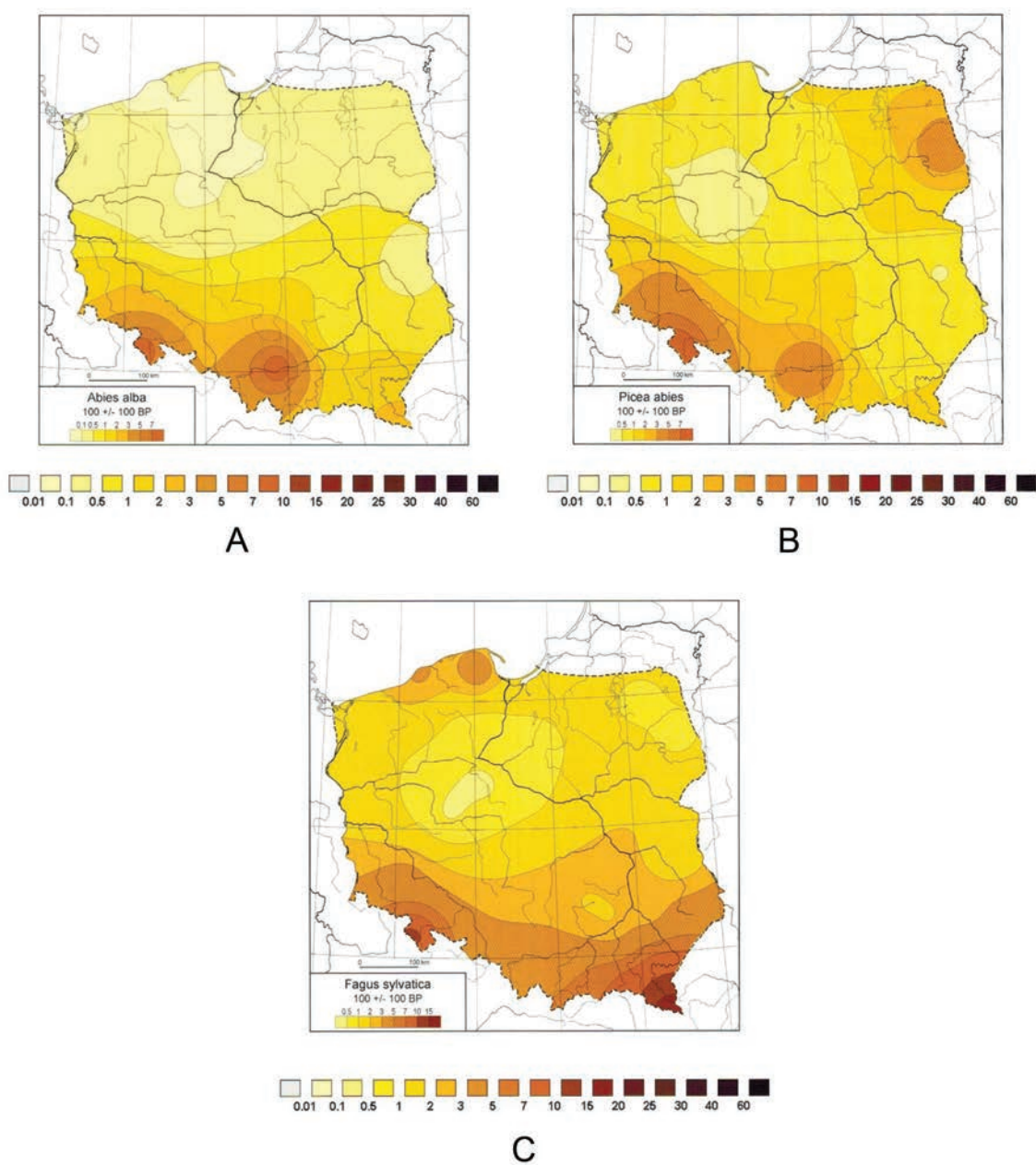


Ryc. 10. Zasięg występowania wybranych zbiorowisk leśnych na Ziemi Lubuskiej (wg W. Matuszkiewicza *et al.* 2012)

A – Kwaśna dąbrowa z trzęślicą modrą, B – Kwaśny las bukowo-dębowy, C – Kwaśna dąbrowa trzcinnikowa, D – Świetlista dąbrowa, E – Kwaśna buczyna niżowa, F – Żyzna buczyna niżowa

Fig. 10. Present-day distribution of selected forest communities in the Lubuskie Land (after W. Matuszkiewicz *et al.* 2012)

A – Acidophilous oak wood with purple moor-grass, B – Acidophilous beech-oak forest, C – Acidophilous reed grass oak, D – Thermophilus oak forest, E – Acidophilous lowland beech forest, F – Fertile lowland beech forest

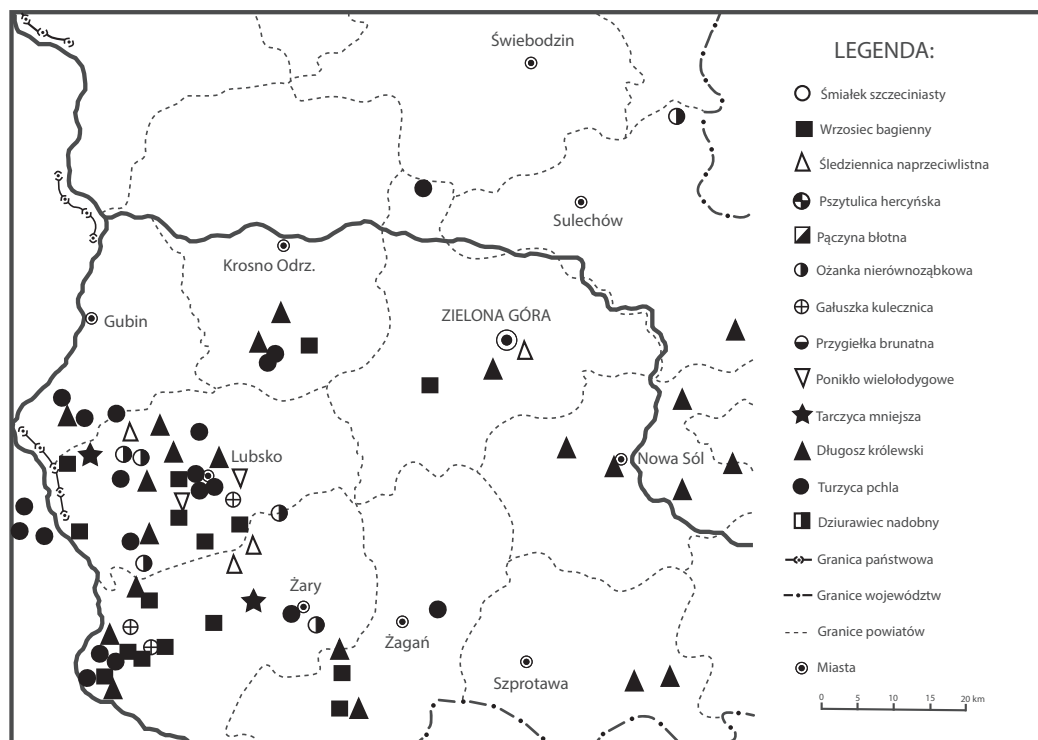


Ryc.11. Mapy izopolowe zróżnicowanego występowania wybranych gatunków drzew na obszarze Polski (100+/-100 BP)

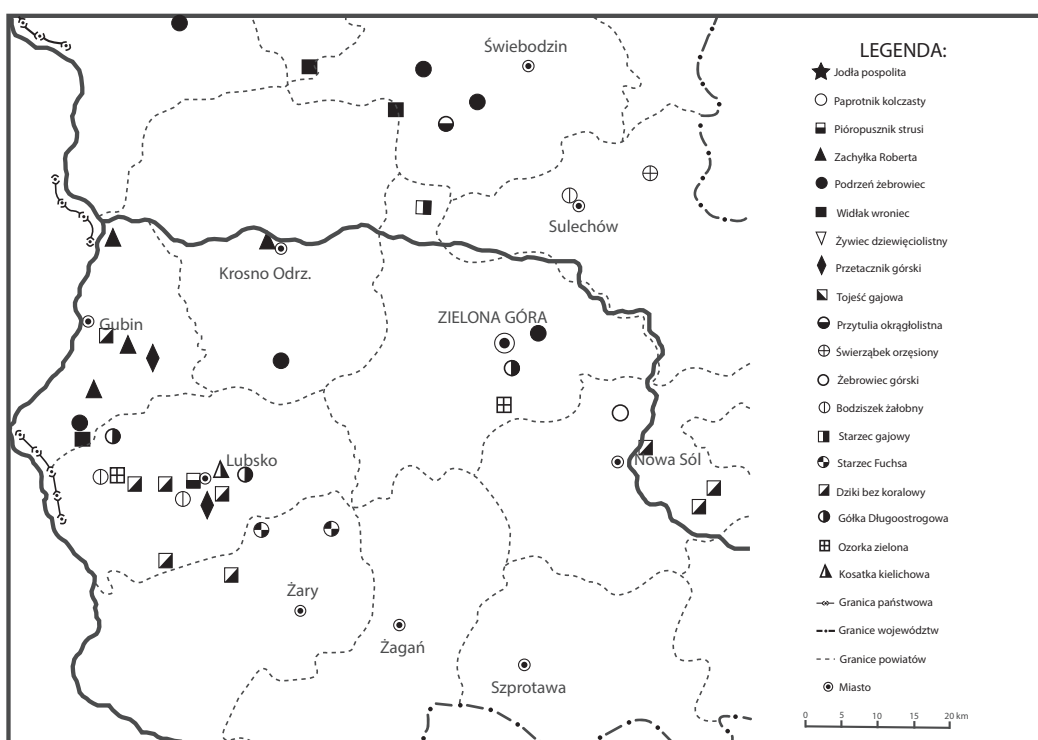
A – *Abies alba* (A. Obidowicz *et al.* 2004a), B – *Picea abies* (A. Obidowicz *et al.* 2004b), C – *Fagus sylvatica* (M. Latałowa *et al.* 2004)

Fig. 11. Isopollen maps of diversified occurrence of selected tree species in Poland (100+/- 100 BP)

A – *Abies alba* (A. Obidowicz *et al.* 2004a), B – *Picea abies* (A. Obidowicz *et al.* 2004b), C – *Fagus sylvatica* (M. Latałowa *et al.* 2004)



A



B

Ryc. 12. Okolice Lubska i Sulechowa – występowanie roślin (wg Z. Czubińskiego 1961):

A – o charakterze atlantyckim, B – górskich

Fig. 12. Vicinity of Lubsko and Sulechów – occurrence of plants (after Z. Czubiński 1961):

A – of an Atlantic nature, B – mountainous

terenie (ryc. 12A, B). Skupienie roślin o charakterze atlantyckim występuje w pow. Lubsko, Żary, Żagań i jako przykład Zygmunt Czubiński (1961) podaje rosnące koło Lubska ponikło wielołodygowe *Heleocharis multicaulis* Sm. i tarczycę mniejszą *Scutellaria minor* L.. Powiat Lubsko wyróżnia także element borealny np. turzyca strunowa *Carex chordorrhiza* Ehrh., turzyca torfowa *Carex heleonastes* Ehrh., bagnica torfowa *Scheuchzeria palustris* L.

Trzydzieści lat później przeprowadzone badania potwierdzają specyfikę fitogeograficzną Ziemi Lubuskiej (Jackowiak, Żukowski 1991). We florze występują gatunki górskie (najliczniej w okolicach Żar, Lubska i Szprotawy), borealne oraz stepowe. Obszary w regionie Lubska porastają suche bory sosnowe (Pawlaczyk 2005). Dla obszarów nadleśnictw Gubin i Lubsko jako potencjalną roślinność naturalną uważa się *Leucobryo-Pinetum* (Barzdajn *et al.* 2003).

1.3. Metodyka badań

Prezentowana praca wykorzystuje dane dostarczone zarówno przez nauki przyrodnicze, jak i humanistyczne. Każda z nich operuje swoistym aparatem pojęciowym. Niektóre z nich występują w różnych dyscyplinach, nie zawsze jednak oznaczając to samo. Wyjaśnianie tych zawiłości nie jest celem tej pracy. Jednak dla przejrzystości wyводу konieczne jest zdefiniowanie niektórych z użytych pojęć.

Próba – próbka. Wyraz „próba” używany będzie w znaczeniu „usiłowanie zrobienia czegoś”, „staranie”, „dążenie”, ale także „doświadczenie”, „eksperyment”, natomiast analizowany i opisywany materiał to próbka.

Rdzeń – profil. Materiał do badań pozyskany w postaci nienaruszonej (zachowanej sekwencji sedymentacji) przy pomocy specjalistycznych świrdrów (sond) tworzy rdzeń, po jego przeanalizowaniu przez palinologa powstaje profil. Geolodzy używają w innym znaczeniu – tworzą przekroje na podstawie kilku profili (rdzeni) łącząc ze sobą poziomy (granice) tych samych warstw.

1.3.1. Prace terenowe

Pobór osadów do analizy palinologicznej został poprzedzony szerokim terenowym rekonesansem geomorfologicznym i geologicznym zwłaszcza w regionie Lubska. Materiał pozyskiwano w dwojaki sposób

- z odwiertów za pomocą świrdra torfowego „Instorf” (Tobolski 2000) o średnicy puszki 6 lub 10 cm, na przemian z dwóch otworów, który po wyciągnięciu na powierzchnię przenoszono do rynienek z PCV o długości 25 lub 50 cm
- ze ścian wykopów w metalowe rynienki o wymiarach 25×8×5 lub 30×8×5 cm.

Sedymenty były opisywane w terenie przede wszystkim przez geomorfologa i niekiedy przez archeologa oraz przez palinologa w laboratorium dla niektórych wykorzystując częściowo system Troels-Smith'a (Tobolski 2000). Badane osady to: rozmaite rodzaje gytii, gytie w różnym stopniu spiaszczone i w różnej postaci (laminy, soczewki), ily, kreda jeziorna, mułek, piasek z substancją organiczną w rozmaitych formach (soczewki, smugi, laminy, warstewki), piasek różnej genezy, torfy bez części mineralnych, a także spiaszczone i w postaci różnych soczewek, czy lamin. Rdzenie do badań geologicznych i palinologicznych były pobierane obok siebie, z możliwie najmniejszym przesunięciem, ale gwarantującym uniknięcie wzajemnego zanieczyszczenia. Jednakże niekiedy występowały różnice w opisie rdzeni do badań geologicznych i palinologicznych, ponieważ miąższość poszczególnych warstw zmieniała się nawet na niewielkich dystansach.

1.3.2. Prace laboratoryjne i kameralne

Z uzyskanych rdzeni do analizy pyłkowej próbki o objętości 1 cm³ pobierano w różnych odstępach w zależności od zmienności osadów od pół centymetra do kilkudziesięciu centymetrów. W celu uzyskania zawiesiny mikrofosyliów, umożliwiającej ich oznaczenie, osady w zależności od typu poddano odpowiedniej wstępnej obróbce chemicznej. Próbkę z torfu gotowano od 45 do 60 min. w 10% zasadzie potasowej (KOH), a z gytii w zależności od rodzaju w KOH lub w kwasie solnym (HCl). Spiaszczone osady pozostawiono na 3 doby w 40% kwasie fluorowodorowym (HF). Materiał po odwirowaniu z kwasem octowym (CH₃COOH) przez 2'30" poddawano acetolizie metodą Erdtmanna (Faegri, Iversen 1978) po czym ponownie zalewano kwasem octowym. Po odwirowaniu dodano wodę destylowaną i dwie tabletki zawierające określoną liczbę (13 500 lub 13 911) wskaźnika, jakim są spory *Lycopodium clavatum* w celu obliczenia absolutnej frekwencji sporomorf (koncentracji) w objętości 1cm³ (Stockmarr 1973). Próbkę zabarwioną fuksyną zasadową umieszczano w glicerynie.

Podczas poboru osadów do analizy palinologicznej zwracano uwagę na stropowe części rdzeni; zwłaszcza gdy pozyskano je z terenów wcześniej zalesionych lub obszarów zatorfionych wykorzystywanych jako łąki do wypasu bydła. Istnieje wówczas prawdopodobieństwo przemieszczenia wraz z korzeniami drzew sporomorf do głębszych warstw lub przemieszczania sedymentów przez zwierzęta. Przeprowadzano wówczas ekspertyzę palinologiczną i rezygnowano z opracowania zanieczyszczonego fragmentu.

Nie wszystkie przeanalizowane próbki wykorzystano w konstrukcji diagramów. W niektórych osadach zwłaszcza w spągowych warstwach piasku zachowały się tylko pojedyncze ziarna pyłku i niemożliwe było ich opracowanie statystyczne. Tak przyjęty tok postępowania spowodował, że miąższość osadów profilu jest mniejsza niż pobranego rdzenia.

Sporomorfy identyfikowano przy pomocy mikroskopu Ergaval (640x). W ostatnich badaniach wykorzystano mikroskop Olympus (600x). Liczono całą powierzchnię szkiełka (18x18 mm); w szczególnych przypadkach, gdy frekwencja była niska, wykorzystywano kilka preparatów. W każdym spektrum liczono około 1000 ziaren pyłku drzew i krzewów, wszystkie towarzyszące im sporomorfy i inne mikrofosylia pozapyłkowe np. *Botryococcus*, *Mougeotia*, *Pediastrum*, *Tetraedron*, Diatomae, Fungi, *Rhizopoda*. *Rotatoria*, *Trichuris*, *Turbellaria*, *Spongiae*. Wyjątek, kiedy zakończono liczenie kolejnych preparatów po uzyskaniu około 500 ziaren sporomorf, uczyniono dla próbek z piasku i niektórych silnie spiaszczonych osadów organicznych. Oznaczenia weryfikowano korzystając z atlasów (Erdtman i in. 1961, Moore *et al.* 1992, Beug 2004) i palinologicznych kolekcji porównawczych Instytutu Archeologii i Etnologii PAN oraz Zakładu Paleobotaniki Instytutu Botaniki im.W. Szafera PAN w Krakowie.

Przy zestawieniu danych, obliczeniach procentowych, konstrukcji i wykreśleniu diagramów wykorzystano program komputerowy POLPAL 1999 (Walanus, Nalepka 1999, Nalepka, Walanus 2003). Absolutną frekwencję sporomorf w objętości 1 cm³ osadu obliczono według wzoru (Stockmarr 1971, 1973):

$$\text{całkowita liczba kopalnych sporomorf} = \frac{\text{liczba zarodników } Lycopodium \text{ clavatum w tabletkach}}{\text{liczba zarodników } Lycopodium \text{ clavatum w preparacie}} \times \text{liczba kopalnych sporomorf w preparacie}$$

Rezultaty badań palinologicznych przedstawiono w postaci totalnego diagramu procentowego za 100% przyjmując sumę drzew, krzewów (AP arborum pollen) i lądowych roślin zielnych (NAP non-arborum pollen) z wyjątkiem lokalnych roślin wodnych, błotnych i spor. Kiedy stwierdzano sporomorfy w pojedynczych próbkach, przedzielonych mięszszymi warstwami osadów nieorganicznych, ilustrowano w postaci histogramów.

Zarodniki roślin tworzących dany utwór (np. pokład torfu) nie wlicza się do sumy AP+NAP=100% i wówczas pojawiają się ponad 100% wartości udziału np. *Sphagnum*, czy niewyróżnianych spor różnych paproci, oznaczanych w analizie palinologicznej jako Filicales monolet (Moore i in. 1993). Zaprezentowano również diagramy koncentracji sporomorf w 1 cm³ osadu (Berglund, Ralska-Jasiewiczowa 1986).

W diagramach pyłkowych wydzielono lokalne poziomy zespołów pyłkowych (local pollen assemblage zones – LPAZ na podstawie wyróżniających się taksonów (Birks 1979, 1986; Berglund, Ralska-Jasiewiczowa 1986; Janczyk-Kopikowa 1987, 1988, Marks *et al.* 2014). Nazwy poziomów utworzono od taksonów dominujących lub charakterystycznych.

Obecność i działalność człowieka odzwierciedloną w diagramach pyłkowych ujęto w postaci palinologicznych faz aktywności antropogenicznej,

określających niekiedy fazy osadnicze. Wyróżniono je na podstawie zmiany w przebiegu sumarycznych krzywych:

- roślin związanych bezpośrednio z działalnością człowieka (Σ – suma roślin wskaźnikowych, odzwierciedlających pobyt i działalność człowieka, charakteryzujących antropogeniczne zmiany w środowisku): *Artemisia*, *Urtica* undiff., *Chenopodiaceae*, *Polygonum aviculare*, *Rumex acetosa/acetosella*, *Plantago lanceolata*, *Cerealia* undiff., *Triticum*-t., *Secale cereale*, *Fagopyrum*, *Centaurea cyanus* (Behre 1981)
- drzew w postaci stosunku sumy drzew i krzewów AP do sumy roślin zielnych NAP, ale przede wszystkim udziału *Carpinus betulus*, *Fagus sylvatica*, *Ulmus*, *Picea abies*
- roślin zielnych, krzewów i krzewinek:
 - w lasach, w których dokonywano wypasu (*Pteridium aquilinum*, *Melampyrum*)
 - szczególnie rozwijających się w efekcie wypalania (*Pteridium aquilinum*)
 - suchych pastwisk (*Juniperus communis*, *Calluna vulgaris*, *Rumex acetosella*, *Campanulaceae*)
 - świeżych łąk (*Rumex acetosa*, *Plantago lanceolata*, *Potentilla*-t., *Ranunculaceae*, *Peucedanum*, *Lychnis flos-cuculi*, *Trifolium*)
 - uprawnych i chwastów (*Cannabis/Humulus*, *Cerealia* undiff., *Hordeum*-t., *Triticum* – t., *Secale cereale*, *Fagopyrum*, *Centaurea cyanus*, *Spergula arvensis*, *Scleranthus*).

Rekonstrukcje zmian szaty roślinnej przeprowadzono wieloetapowo. Najpierw opisano historię odzwierciedloną w pojedynczym diagramie pyłkowym. Następnie, jeżeli na danym stanowisku wykonano ich kilka, to wówczas dokonano porównań między nimi. Ostatecznym celem, na podstawie interpretacji danych palinologicznych z kilku stanowisk, było scharakteryzowanie regionów Lubuska i Sulechowa. Chronologię zdarzeń (chronozony) oparto na datowaniu palinologicznym, przy wykorzystaniu dat radiowęglowych i uwzględnaniu nieciągłości osadów w profilu i efekt rezerwuarowy.

Protokoły palinologiczne przechowywane są w Ośrodku Studiów Pradziejowych i Średniowiecznych Instytutu Archeologii i Etnologii Polskiej Akademii Nauk w Poznaniu.

2. Datowanie radiowęglowe

Radiowęglowe pomiary wieku osadów zostały wykonane w dwóch laboratoriach na przestrzeni wielu lat. Do analizy pobierano próbki objętościowe (Gd) w zależności od rodzaju osadu o miąższości od 1 do 7 cm dla Laboratorium C-14 Politechniki Śląskiej w Gliwicach (obecna nazwa: Zakład Geochronologii i Badań Izotopowych Środowiska, Instytutu Fizyki w Politechnice Śląskiej) – datowanie metodą konwencjonalną i z warstw o miąższości 2 mm lub pojedyncze makroskopowe szczątki roślinne dla Poznańskiego Laboratorium Radiowęglowego – datowanie metodą akceleratorową (AMS). Materiał pozyskiwano i analizowano w różnych okresach prowadzonych badań. Możliwości datowania radiowęglowego znacząco udoskonalono w tym czasie. Niekiedy, wiek próbek datowanych przed laty jest obciążony dużym błędem pomiarowym (niepewność pomiaru), co istotnie mogło wpłynąć na szczegółowość interpretacji.

W prezentowanej syntezie wykorzystano publikowane i niepublikowane wyniki analiz palinologicznych uzyskane przez autorkę, a także dwóch autorów, w związku z prowadzonymi przez nich badaniami na stanowiskach z regionów omawianych w niniejszej pracy. Nie zawsze w publikacjach podawane są jednostki pokrywające koszty wykonania analiz. Datowania radiowęglowe próbek z profili pobieranych specjalnie, jako materiał do niniejszej monografii finansowane były z różnych źródeł: ze środków Muzeum Archeologicznego Środkowego Nadodrza w Świdnicy, z środków Fundacji Radiowęglowej w Gliwicach, z projektu badawczego KBN nr 6 0318 9101 pt. „Deglacjacja północno-zachodniej Polski: warunki i transformacja geosystemu (-20 ka → 10 ka BP)” kierowanego przez prof. dr hab. Stefana Kozarskiego, z projektu badawczego KBN nr 6 PO4E 026 10 kierowanego przez prof. dr hab. Annę Pazdur, ze środków Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, z projektu 0125/NPRH2/H12/81/201 „10 tysięcy lat osadnictwa

w Regionie Wojnowa. Arkadia łowców i zbieraczy” (kierownik: prof. dr hab. Michał Kobusiewicz).

Próbki węgielków oraz zwęglonych i niespalonych innych szczątków roślinnych do analiz radiowęglowych metodą AMS przeprowadzonych w Poznańskim Laboratorium Radiowęglowym pod kierunkiem prof. dr hab. Tomasza Gosłara z rdzeni Kopanica (Kop 2014) i Wojnowo (Wo-„a”) wyizolowała dr Lucy Kubiak-Martens (2016). Opis szczątków podano zgodnie z charakterystyką przedstawioną przez badacza pobierającego materiał przekazany do datowania.

W znaczącej części literatury, szczególnie przyrodniczej, cytowane są radiowęglowe daty niekalibrowane (wiek konwencjonalny) i takie też ze względu na łatwość porównania z innymi obszarami będą używane w tej syntezie. Jednakże końcowym wynikiem pomiaru jest wiek kalibrowany, który najczęściej podawany jest obecnie przez archeologów i przyrodników. W tabeli 2. zamieszczono daty konwencjonalne i kalibrowane (prawdopodobieństwo 95,4%, inne – zaznaczono przy poszczególnych próbkach). W każdym przypadku określenie wieku przy pomocy dat kalibrowanych będzie zaznaczone w tekście.

Tabela 2. Zestawienie dat radiowęglowych: nieskorygowane BP i po kalibracji według programu Oxcal v.4.3.2 Bronk Ramsey (2017) IntCal 13 atmospheric curve (Reimer *et al.* 2013) (Nr lab. próbki Gd – próbka objętościowa; Poz – próbka AMS)

Table 2. Summary of radiocarbon dates: uncorrected BP and after calibration (Oxcal v.4.3.2 Bronk Ramsey (2017) IntCal 13 atmospheric curve (Reimer *et al.* 2013) (Gd sample lab number – volumetric sample; Poz – AMS sample)

Profil	Głębokość (w cm)	Datowany materiał	Nr lab. próbki	Data ¹⁴ C BP	Wiek BC/AD 95,4% probability
ChŻ-1		torf	Gd-16213	960 ± 100	885–1268
ChŻ-2		torf	Gd-12572	560 ± 60	1294–1440
ChŻ-3	strop	torf	Gd-30038	1 780 ± 95	22(94,3)430 494(0,7)510 518(0,4)528
Guz-III	28,0–33,0	torf	Gd-12032	5 800 ± 80	4833–4464
Guz-III	104,0–109,0	torf	Gd-10712	8 940 ± 230	8654(94,7)7571 8704(0,7)8671
Guz-III	109,0–114,0	gytia	Gd-10711	9 260 ± 250	9251–7831
Guz-III	184,0–189,0	gytia	Gd-10710	11 000 ± 270	11516(95,1)10435 10316(0,3)10296
Guz-III	289,0–294,0	gytia	Gd-9877	11 990 ± 380	13254–11174
Guz-6*	125,0–126,0	torf	Gd-5866	10 270 ± 120	10495(91,1)9652 10581(2,5)10504 9596(1,3)9546 9480(0,4)9462
Guz-6		drewno	Gd-7064	10 370 ± 80	10586–10015
Guz-6*	141,5–142,5	torf	Gd-6384	10 810 ± 160	11117–10466

Profil	Głębokość (w cm)	Datowany materiał	Nr lab. próbki	Data ¹⁴ C BP	Wiek BC/AD 95,4% probability
Guz-6*	152,0–153,0	torf	Gd-5867	10 740 ± 130	11026–10446
Guz-6		drewno	Gd-7065	11 520 ± 90	11550(92,8)11218 11597(2,6)11560
Guz-6*	169,5–170,5	torf	Gd-5854	12 150 ± 130	12704–11779
Jas-12*	224,0–227,0	torf	Gd-7330	8 010 ± 60	7073–6700
Jas-12*	238–239	torf	Gd-7332	8 810 ± 70	8213(95,2)7673 7668(0,2)7665
Jas-12*	297,0–300,0	torf	Gd-7329	9 550 ± 70	9209–8726
Jas-12*		torf	Gd-7328	9 590 ± 70	9224–8774
Jas-12*	337,0–339,0	torf	Gd-7327	10 600 ± 170	10861–10036
Jas-12*		torf	Gd-6861	10 760 ± 130	11028–10467
Jas-12*	370,0–371,0	torf	Gd-7326	10 930 ± 70	10032–10754
Jas-12*	401,0–403,0	gytia detrytusowa	Gd-6862	11820 ± 140	12067–11438
Jas-N*	5,5–6,5	torf	Gd-10807	10 200 ± 280	10740–9233
Jas-N*	15,5–16,5	torf	Gd-10803	10 640 ± 250	11117–9819
Jas-N		drewno		10 870 ± 210	11280 (94.3%) 10430 10380 (0.4%) 10356 10327 (0.7%) 10290
Kop		Węgle drzewne z ogniska	Poz-9015	970 ± 30	1016 (95.4%) 1154
Kop	70,0	Przepalone kości	Poz-13373	5 870 ± 40	4839 (92.5%) 4654 4638 (2.9%) 4617
Kop 2014	246,0–248,0	Spalony szczątek: <i>Phragmites</i> (trzcina)	Poz-76622	8 190 ± 40	7320–7075
Kop 2014	263,0–264,0	Węgielek <i>Pinus sylvestris</i> (sosna)	Poz-76623	8 650 ± 40	7741–7588
Kop 2014	459,0–461,0	Spalony szczątek: <i>Pinus sylvestris</i> (sosna)	Poz-76625	10 470 ± 60	10621–10166
Osi-6	189,0	torf	Poz-2184	1 495 ± 30	534(89,6)641 471(3,1)487 435(2,7)452
Osi-6	244,0	torf	Poz-2186	7 510 ± 40	6451(76,9)6336 6315(18,5)6255
Osi-20	45,0	torf	Poz-2180	3 540 ± 35	1965–1754
Osi-20	129,0	torf	Poz-2181	9 000 ± 50	8297(73,6)8171 8047(12,6)7980 8116(9,2)8054
Osi-20	167,0	torf	Poz-2182	10 860 ± 50	10867–10739
Osi-20	170,0	torf	Poz-2183	10 530 ± 60	10724(89,2)10427 10342(3,4)10286 10397(2,1)10348 10251(0,5)10237 10228(0,1)10225
Pom 87 *	strop	torf	Gd-6280	540 ± 90	1271(93,2)1521 1592(2,2)1620
Pom 87 *	spąg	torf	Gd-5767	2 970 ± 50	1306(91,0)1022 1381(4,48)1344

Profil	Głębokość (w cm)	Datowany materiał	Nr lab. próbki	Data ¹⁴ C BP	Wiek BC/AD 95,4% probability
Pomorsko		Gleba kopalna		710 ± 40	1224 (77.7%) 1315 1356 (17.7%) 1389
Pomorsko		Gleba kopalna		4 110 ± 60	2878(90.5%) 2565 2532 (4.9%) 2496
Pr		drewno		10 200 ± 120	10441–9445
Pr		drewno		11 300 ± 275	11703(94,0)10759 11762(1,4)11710
Pomorsko 1 Pr nr 2**	z paleniska	węgle drzewne	Gd-2700	7 330 ± 100	6400–6020
Pomorsko 1 Pr nr 10**	z paleniska	węgle drzewne	Gd-2704	7 740 ± 100	6836(92,4)6412 6914(1,3)6882 6944(0,2)6939 7006(1,3)6969 7021(0,2)7013
Pomorsko 1 Pr nr 9**	spoza paleniska	węgle drzewne?	Gd-2701	6 660 ± 90	5729–5473
Sm W-2***	180,0–190,0	węgle drzewne	Gd-5763	6 390 ± 80	5492–5215
Sm W-2	290,0	węgielki	Poz-58496	6 200 ± 40	5295–5045
Sm W-2	420,0–430,0	węgielki	Poz-58470	9 580 ± 40	9172 (0.3%) 9168 9159(95.1%) 8792
Wic-I	0,0–3,0	drewno	Gd-5359	3 110 ± 50	1465(90,7)1259 1497(3,9)1472 1242(0,8)1235
Wic-I	47,0–50,0	drewno	Gd-5360	2 930 ± 60	1297(93,1)972 959(1,6)937 1371(0,7)1360
Wic-I	50,0–54,0	torf	Gd-5356	3 380 ± 60	1782(87,7)1526 1877(4,9)1841 1823(2,8)1796
Wic-I	94,0–97,0	torf	Gd-5357	7 680 ± 100	6771(94,7)6356 6292(0,7)6269
Wic-I	138,0–142,0	torf	Gd-5358	10 270 ± 110	10485(93,2)9658 10575(1,7)10516 9574(0,5)9555
Wic-II	34,0–40,0	torf	Gd-5814	4 290 ± 60	3093(82,0)2851 2813(10,3)2742 2729(3,1)2694
Wic-II	59,0–60,0	torf	Gd-5774	7 180 ± 80	6220–5902
Wic-II	140,0–145,0	torf	Gd-5815	9 920 ± 100	9823–9227
Wic-II	263,0–270,0	torf	Gd-5816	11 370 ± 120	11510–11083
Wi-2 ****		drewno z wału osady	Gd-7400	2 940 ± 70	1309(89,6)971 1384(3,9)1341 960(1,9)936
Wi-3 ****		drewno z wału osady	Gd-6935	2 070 ± 90	361–85
Wo-2	70,0–84,0	Węgielki <i>Pinus sylvestris</i> (sosna)	Gd-5580	3 340 ± 40	1738(5.5%) 1714 1696 (89.9%) 1521
Wo-2	125,0–130,0	Węgielki <i>Pinus sylvestris</i> (sosna)	Gd-5578	3 190 ± 40	1601(1.7%) 1584 1542 (93.0%) 1392 1334 (0.8%) 1324

Profil	Głębokość (w cm)	Datowany materiał	Nr lab. próbki	Data ¹⁴ C BP	Wiek BC/AD 95,4% probability
Wo-2	190,0	Zwęglone drewno	Gd-5456	2 850 ± 50	1194 (5.3%) 1142 1132 (90.1%) 899
Wo-2**		węgle drzewne	Gd-2976	9 880 ± 170	10046(86,3)9107 9087(9,1)8833
Wo-2**		węgle drzewne	Gd-2975	10 130 ± 120	10212(95,1)9314 10277(0,3)10265
Wo-2**		węgle drzewne	Gd-5045	10 260 ± 100	10472(94,9)9661 9571(0,3)9558 10562(0,2)10555
Wo-2**		węgle drzewne	Gd-6096	10 340 ± 130	10633(94,7)9750 9722(0,7)9692
Wo-2**		węgle drzewne	Gd-2577	12 540 ± 120	13252–12272
Wo-3***	222,0–230,0	węgielek	Gd-6901	10 560 ± 110	10760–10184
Wo-a***	410,0	Pył węglowy	Poz-58485	7 090 ± 40	6048 (1.2%) 6040 6034 (94.2%) 5891
Wo-a***	320,0–321,0	Niespalony (storfiaty) materiał: <i>Betula nana</i> (brzoza karłowata), <i>Betula</i> (brzoza), <i>Pinus</i> <i>sylvestris</i> (sosna)	Poz-66525	10 210 ± 50	10170 (94,5%) 9798 9786 (0,9%) 9770
Wo-a***	375,0–377,0	Niespalony (storfiaty) materiał: <i>Betula nana</i> (brzoza karłowata), <i>Betula</i> (brzoza), <i>Pinus</i> <i>sylvestris</i> (sosna), <i>Carex rostrata</i> / <i>vesicaria</i> (turzyca dzióbkowata/ pęcherzykowata)	Poz-66521	10 310 ± 50	10440 (93,9%) 9999 9918 (1,5%) m9896
Wo-a***	390,0–391,0	Węgielek <i>Pinus</i>	Poz-66522	10 410 ± 50	10576 (6,7%) 10515 10485 (88,7%) 10123
Wo-a***	405,0–407,0	Niespalony (storfiaty) materiał: <i>Betula nana</i> (brzoza karłowata), <i>Betula</i> (brzoza), <i>Pinus</i> <i>sylvestris</i> (sosna), <i>Carex rostrata</i> (turzyca dzióbkowata)	Poz-66523	10 250 ± 50	10415 (0,2%) 10410 10280 (0,7%) 10264 10218 (91,5%) 9813
Wo-a***	413,0–420,0	Niespalony (storfiaty) materiał: <i>Betula nana</i> (brzoza karłowata), <i>Pinus sylvestris</i> (sosna), <i>Carex rostrata</i> (turzyca dzióbkowata)	Poz-66524	10 400 ± 50	10573 (4,4%) 10522 10481 (91%) 10112

* daty wykonane dla rdzenia geologicznego, które wykorzystano do określenia wieku próbek równoległe pobranego rdzenia do badania palinologicznego

** daty zamieszczone w publikacji M. Kobusiewicz 1999

*** daty zamieszczone w publikacji M. Kobusiewicz 2019 red.

**** daty zamieszczone w publikacji J. Lewczuk 1994

Datowania okresów nie są jednoznaczne. Dyskusję przeprowadzono dla północno-zachodniej Europy (Walker *et al.* 1994). Podziały stratygraficzne późnego Glacjału (Vistulianu) i Holocenu według różnych autorów zestawiała Małgorzata Latałowa (2003a, b). Propozycję przeliczania wieku granic chronozon wyrażonych w latach radiowęglowych BP na wiek rzeczywisty BC przedstawili Adam Walanus i Dorota Nalepka (2005, 2010).

3. Prezentacja stanowisk – analiza źródeł palinologicznych na tle danych geomorfologicznych i geologicznych

Charakterystykę stanowisk przedstawiono alfabetycznie w ramach regionów. W niniejszym rozdziale zawarto dla każdego stanowiska osobno: opis zbadanych osadów, podział diagramów palinologicznych na jednostki biostratygraficzne, opis palinologicznych faz aktywności antropogenicznej i komentarz rezultatów analizy pyłkowej rdzeni z regionów Lub ska i Sulechowa (ryc. 1, 3).

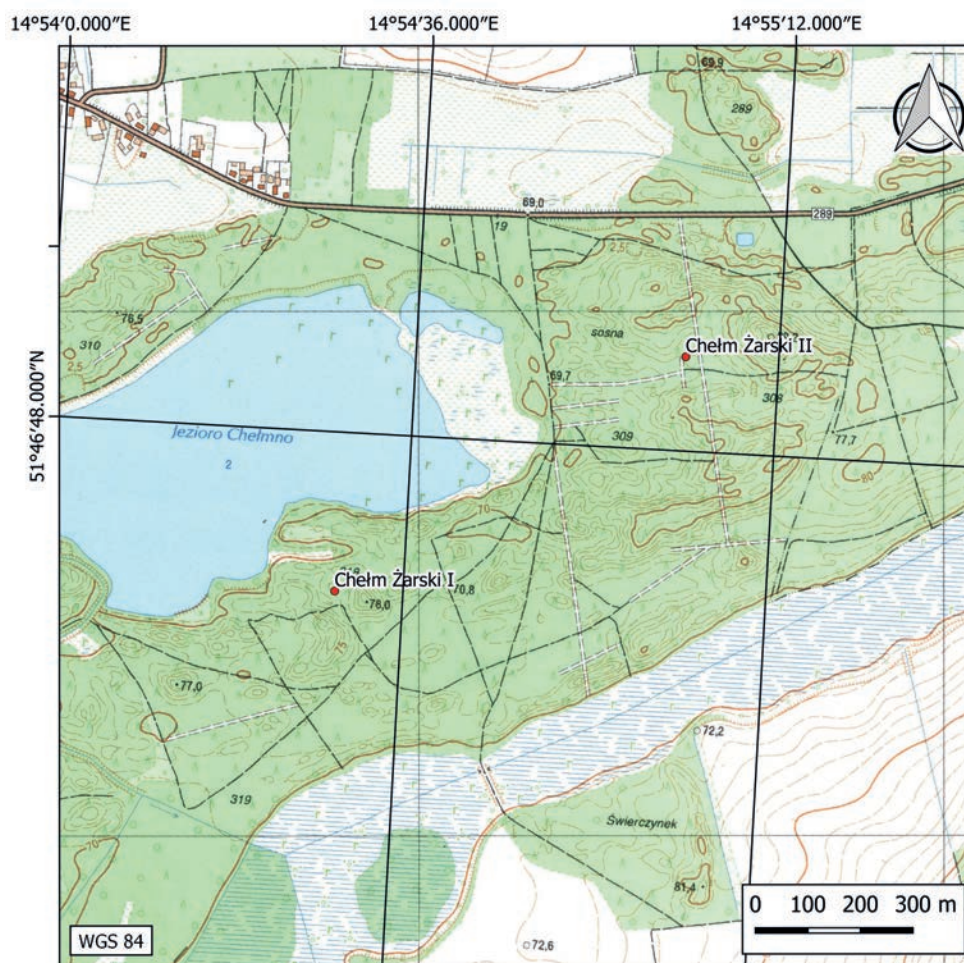
Badaniami palinologicznymi objęto 12 stanowisk (region Lub ska: Chełm Żarski, Guzów, Jasień, Jezioro Płytkie, Osiek, Suchodół, Wicina, region Sulechowa: Kopanica, Liny, Pomorsko, Smolno Wielkie, Wojnowo), dla których przeanalizowano 20 profili palinologicznych. Symbole stanowisk i rdzeni są identyczne z przyjętymi przez działających na badanym obszarze geomorfologa Bolesława Nowaczyka (regiony Lub ska i Sulechowa) oraz archeologów Michała Kobusiewicza (region Sulechowa) i Adama Kołodziejskiego (region Lub ska).

Prezentowano ogólne tendencje rozwoju roślinności lokalnej, przede wszystkim uwypuklając cechy charakterystyczne poszczególnych profili i stanowisk. Zaprezentowane rozważania stanowią podstawę do ukazania w kolejnych rozdziałach zdarzeń o szerszym zasięgu.

3.1. Region Lub ska

3.1.1. Chełm Żarski

Badania geologiczne w okolicy Chełma Żarskiego (ryc. 1,3) prowadzono na dwóch stanowiskach. Stanowisko II (ryc. 13, 14) zostało przedstawione jako pierwsze zgodnie z dokumentacją i bardziej szczegółowymi notatkami autora



Ryc. 13. Chełm Żarski. Stanowiska badań geologicznych i palinologicznych

Fig. 13. Chełm Żarski. Sites of geological and palynological studies

(Nowaczyk, niepubl.). Stanowisko I (ryc. 13, 14) charakteryzuje niewielka miąższość osadów organicznych i opracowanie ma rangę bardziej zbliżoną do ekspertyzy. Pod względem zawartości sporomorf przeanalizowano trzy rdzenie.

Chełm Żarski stanowisko II

Na południe i południowy wschód od Chełma Żarskiego (51° 47' 06" N, 14° 54' 05" E), położonego w odległości około 4,5 km na zachód od Lub ska, występują wydmy paraboliczne poprzeczne i podłużne oraz eoliczne piaski pokrywowe. W sąsiedztwie wydmy parabolicznej leżącej na południowy wschód od Chełma Żarskiego znajduje się niecka deflacyjna, która najprawdopodobniej była wypełniona torfami. Obecnie znajdują się tam stawy rybne. Od strony południowej do stawu przylega wał wydmowy o orientacji wschód–zachód. Badania geomorfologiczne przeprowadzone przez Bolesława Nowaczyka (inf.



Ryc. 14. Chełm Żarski (fot. B. Nowaczyk)

A – wkop przy niecce deflacyjnej ze stawem (stanowisko II), B – wkop w S ramieniu wydmy (stanowisko I)

Fig. 14. Chełm Żarski (photo: B. Nowaczyk)

A – excavation near deflation basin with a pond (site II), B – excavation in the S-horn of the dune (site I)

ustna) doprowadziły do wykrycia w obrębie północnej części wydmy (stanowisko II) osadów biogenicznych w postaci dwóch warstw sprasowanego torfu (ryc. 14). Pobrano je w rynienki w celu wykonania analizy palinologicznej (ChŻ-2 i ChŻ-3). Następstwo litologiczne przedstawia tabela 3. Wykonana analiza palinologiczna osadów biogenicznych pozwala na wyróżnienie lokalnych poziomów zespołów pyłkowych L PAZ (tab. 4) oraz lokalnych palinologicznych faz aktywności antropogenicznej (tab. 5).

Chełm Żarski stanowisko I

Około 700 metrów na południowy wschód od opisanego stanowiska (Chełm Żarski stanowisko II) rozpoznano kolejne (Chełm Żarski stanowisko I) również usytuowane w wydmy. Ciągnie się ona wzdłuż obniżenia o nieznannej genezie, zarośniętego przez trzcinowisko. Wykonany wkop pozwolił rozpoznać budowę wewnętrzną formy (Nowaczyk inf. ustna) – następstwo warstw (tab. 6).

Tabela 3. Opis osadów rdzenia Chełm Żarski stanowisko II (profile ChŻ-2 i ChŻ-3)

Table 3. Description of sediments of the Chełm Żarski core, Site II (Profiles ChŻ-2 and ChŻ-3)

Głębokość (cm)	Opis osadu	Nazwa profilu palinologicznego	Opracowane palinologicznie	
			poziomy	osady
0,0–15,0	Współczesny poziom próchniczny			
15,0–182,5	Piasek eoliczny drobnoziarnisty, delikatnie laminowany	ChŻ-2	176,0–182,5	Piasek żółty
182,5–186,0	Torf sprasowany barwy ciemnobrązowej	ChŻ-2	182,5–186,0	Torf
186,0–228,0	Piasek eoliczny beżowoszary, bezstrukturalny	ChŻ-2	186,0–201,0	Piasek beżowoszary
228,0–231,0	Piasek eoliczny, żółty	ChŻ-3	228,0–231,0	Piasek żółty
231,0–236,0	Torf sprasowany barwy ciemnobrązowej	ChŻ-3	231,0–236,0	Torf ciemnobrązowy
236,0–240,0	Torf sprasowany spiaszczony	ChŻ-3	236,0–240,0	Torf spiaszczony
240,0–243,0	Piasek eoliczny z domieszką substancji organicznej	ChŻ-3	240,0–243,0	Piasek z substancją organiczną
243,0–253,0	Piasek eoliczny z ciemnymi smugami	ChŻ-3	243,0–253,0	Piasek szary z ciemnymi smugami

Tabela 4. Wyróżnione jednostki biostratygraficzne (L PAZ) na stanowisku Chełm Żarski II w profilach ChŻ-2 i ChŻ-3

Table 4. Distinct biostratigraphic units (L PAZ) at the Chełm Żarski site II in profiles ChŻ-2 and ChŻ-3

L PAZ i L PASz	Nazwa L PAZ	Nazwa L PASz	Głębokość (cm)	Opis spektrów pyłkowych
ChŻ-2	NAP-Pinus		183,0	W większym udziale występują ziarna pyłku <i>Pinus sylvestris</i> (27,0%), <i>Alnus</i> (20,5%), <i>Betula</i> (8,1%), <i>Calluna vulgaris</i> (21,0%), Ericaceae (10,7%) oraz spory <i>Sphagnum</i> (18,0%). Obecne są <i>Artemisia</i> , <i>Plantago lanceolata</i> , <i>Plantago maior/media</i> , <i>Rumex acetosa/acetosella</i> , <i>Cerealialia undiff.</i> , <i>Secale cereale</i> .
ChŻ-3	<i>Quercus</i> - <i>Carpinus</i> -NAP		231,5–242,0	Obecne są w większym udziale ziarna pyłku <i>Alnus</i> 17,5–28,5%, <i>Betula</i> 5,7–13,5%, <i>Carpinus betulus</i> 1,5–4,9%, <i>Fagus sylvatica</i> 0,1–2,6%, <i>Pinus sylvestris</i> 20,0–33,0%, <i>Quercus</i> 2,2–7,0%, <i>Calluna vulgaris</i> 4,8–12,5%, Ericaceae 4,6–34,0%. Obecne są <i>Artemisia</i> , Chenopodiaceae, <i>Plantago lanceolata</i> , <i>Plantago maior/media</i> , <i>Rumex</i> , <i>Urtica undiff.</i> , <i>Cerealialia undiff.</i> , także <i>Secale cereale</i> .
ChŻ-3a		<i>Tilia</i> -Ericaceae	239,0–242,0	Udział pyłku <i>Tilia</i> dochodzi do 1,3%, <i>Corylus avellana</i> do 3,0%. Nieoznaczonych bliżej Ericaceae udziały procentowe wahają się pomiędzy 28,0 a 34,0%, <i>Calluna vulgaris</i> 4,8 a 10,1%.
ChŻ-3b		<i>Carpinus</i> - <i>Fagus</i>	231,5–235,5	Maksymalny udział pyłku <i>Carpinus betulus</i> dochodzi do 4,9%, <i>Fagus sylvatica</i> do 2,6%, <i>Quercus</i> do 7,0%.

Tabela 5. Stanowisko Chełm Żarski II (profile ChŻ-2 i ChŻ-3) palinologiczne fazy aktywności antropogenicznej

Table 5. Chełm Żarski II site (profiles ChŻ-2 and ChŻ-3) palynological phases of anthropogenic activity

L PAZ	Faza	Głębokość (cm)	Opis fazy	Data ¹⁴ C BP
ChŻ-2	I		Obejmuje całą badaną pod względem zawartości sporomorf warstwę. Aktywności gospodarczej człowieka dowodzi obecność ziaren pyłku <i>Artemisia</i> , <i>Plantago lanceolata</i> , <i>Rumex</i> , <i>Cerealia</i> undiff., także <i>Secale cereale</i> .	560 ± 60
ChŻ-3			Zarejestrowano dużą różnorodność pyłkowych wskaźników działalności człowieka: <i>Artemisia</i> , <i>Chenopodiaceae</i> , <i>Plantago lanceolata</i> , <i>Rumex</i> , <i>Urtica</i> undiff., <i>Cerealia</i> undiff., także <i>Secale cereale</i> .	
	I	242,0	Identyczna procentowa obecność pyłku <i>Artemisia</i> i <i>Chenopodiaceae</i> oraz spor <i>Pteridium aquilinum</i> (0,1%). Udział <i>Cerealia</i> undiff. 0,2%. Dominacja pyłku nieoznaczonych bliżej <i>Ericaceae</i> 34,0% i <i>Calluna vulgaris</i> 10,1%.	
	II	235.5–239,0	Cały czas obecne są ziarna pyłku <i>Artemisia</i> 0,4–0,8%, <i>Cerealia</i> undiff. 0,1–0,4% i w stałej wartości 0,1% <i>Chenopodiaceae</i> . Częstość pyłku <i>Plantago lanceolata</i> waha się między 0,0–0,3%, a spor <i>Pteridium aquilinum</i> 0,0–0,2%. Nadal liczny, chociaż zmienny, jest udział pyłku <i>Ericaceae</i> (6,8–28,0%) i <i>Calluna vulgaris</i> (4,8–10,5%).	
	III	233,0	Największy udział pyłku wykazują <i>Artemisia</i> i <i>Plantago lanceolata</i> (0,2%), śladowy <i>Cerealia</i> undiff., <i>Chenopodiaceae</i> , <i>Secale cereale</i> i <i>Urtica</i> (0,04%). Wzrost występowania do 4,9% ziaren pyłku <i>Carpinus betulus</i> . Obecność pyłku <i>Calluna vulgaris</i> utrzymuje się na poziomie 12,5%, spada natomiast pozostałych <i>Ericaceae</i> do 4,6%.	1780 ± 95
	IV	231,5	Częstość pyłku <i>Artemisia</i> wzrasta do 0,9%. Identycznym udziałem charakteryzuje się pyłek <i>Cerealia</i> undiff. i <i>Secale cereale</i> oraz <i>Pteridium aquilinum</i> (po 0,2%). Pojawiają się po raz pierwszy ziarna pyłku <i>Rumex acetosa/acetosella</i> (0,4%).	

Na podstawie analizy palinologicznej osadów Chełm Żarski stanowisko I (Ch Ż-1) sporomorfy stwierdzono tylko w próbce z głębokości 198 cm i wydzielono lokalny poziom pyłkowy (tab. 7) oraz lokalną palinologiczną fazę aktywności antropogenicznej (tab. 8).

Charakterystyka przemian szaty roślinnej w okolicy Chełma Żarskiego na tle danych geomorfologicznych i geologicznych

Przed przystąpieniem do charakterystyki lokalnej szaty roślinnej w okolicy Chełma Żarskiego należy zaznaczyć, że akumulacja substancji organicznej przerywana była przez rozgrywające się procesy wydymotwórcze, a na

Tabela 6. Opis osadów rdzenia Chełm Żarski stanowisko I (profil ChŻ-1)

Table 6. Description of sediments of the Chełm Żarski core position I (profile ChŻ-1)

Głębokość (cm)	Opis osadu	Opracowane palinologicznie	
		poziomy	osady
0,0–10,0	Współczesny poziom próchniczny		
10,0–152,0	Piasek eoliczny drobnoziarnisty, delikatnie laminowany barwy żółtej		
152,0–160,0	Piasek eoliczny drobnoziarnisty, rdzawy		
160,0–198,0	Piasek eoliczny drobnoziarnisty delikatnie laminowany	192,0–198,0	Piasek żółty
198,0–201,0	Torf spiaszczony, sprasowany	198,0–201,0	Torf silnie spiaszczony
201,0–217,0	Piasek eoliczny humusowy, barwy czarnej	201,0–217,0	Piasek czarny
217,0–270,0	Piasek rzeczny, barwy białawej		

Tabela 7. Wyróżniona jednostka biostratygraficzna (L PAZ) na stanowisku Chełm Żarski I (profil ChŻ-1)

Table 7. Distinct biostratigraphic unit (L PAZ) at the Chełm Żarski I core site (profile ChŻ-1)

L PAZ	Nazwa L PAZ	Głębokość (cm)	Opis spektrów pyłkowych
ChŻ-1	<i>Pinus-NAP</i>	198,0	Dominacja pyłku <i>Pinus sylvestris</i> (51,0%) i zarodników Filicales monolet – 106,0%. W większych ilościach występują sporomorfy: Cyperaceae (13,5%), Ericaceae (3,1%), <i>Pteridium aquilinum</i> (2,3%), <i>Cladium mariscus</i> . (1,7%), Obecne są również: <i>Artemisia</i> , Chenopodiaceae, <i>Rumex acetosa/acetosella</i> , Cerealialia undiff., <i>Secale cereale</i> , <i>Centaurea cyanus</i> . Pojawiają się zielenice z rodzaju <i>Pediastrum</i> (1,1%).

Tabela 8. Chełm Żarski stanowisko I (profil ChŻ-1) – palinologiczna faza aktywności antropogenicznej

Table 8. Chełm Żarski site I (profile ChŻ-1) – palynological phase of anthropogenic activity

L PAZ	Faza	Opis fazy	Data ¹⁴ C BP
ChŻ-1	I	Obejmuje całą badaną pod względem zawartości sporomorf warstwę. Obecne są pyłkowe wskaźniki działalności człowieka: <i>Artemisia</i> , Chenopodiaceae, <i>Rumex acetosa/acetosella</i> , Cerealialia undiff., <i>Secale cereale</i> , <i>Centaurea cyanus</i> . Udział spor <i>Pteridium aquilinum</i> – 2,3%.	960 ± 100

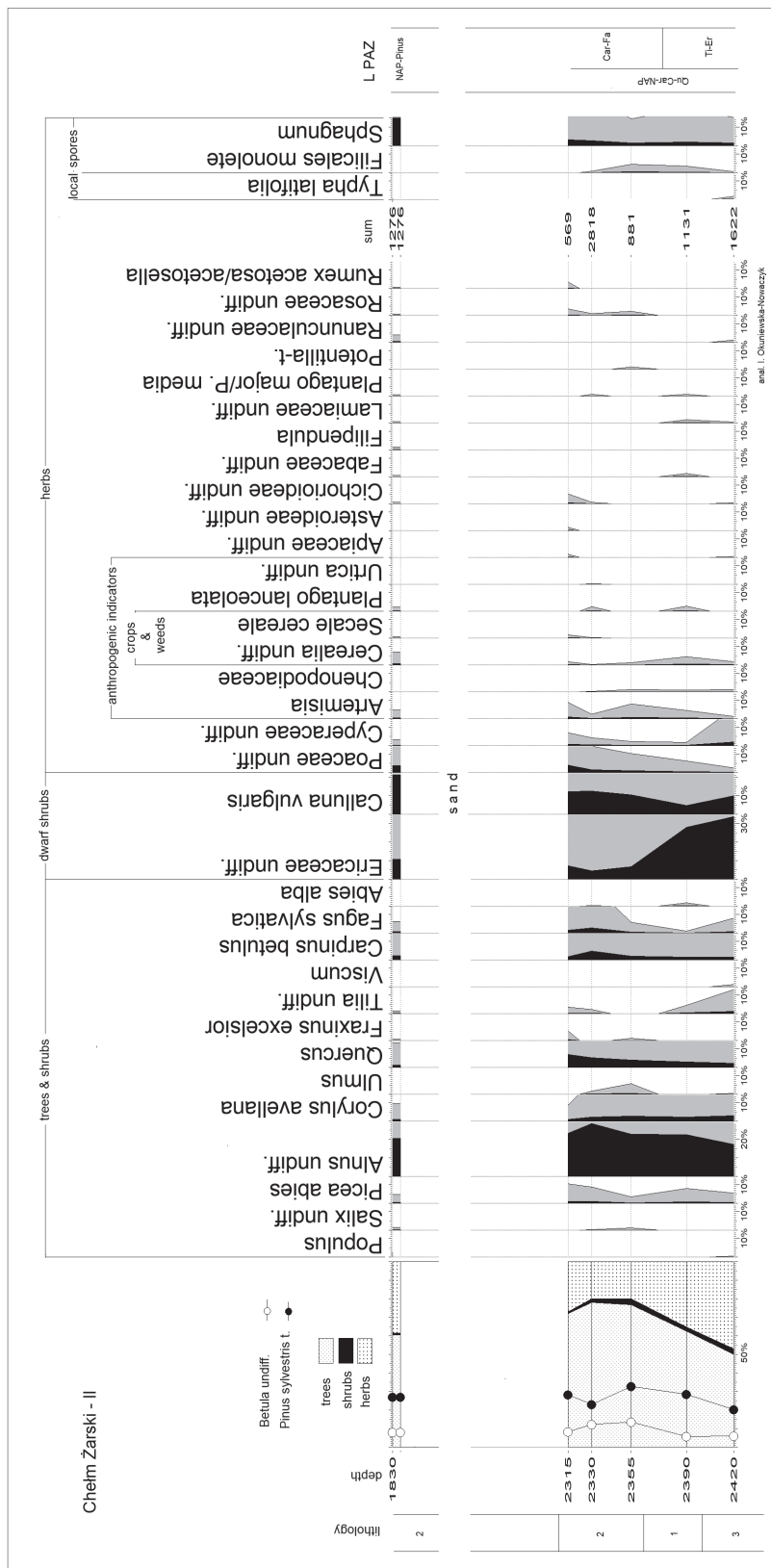
stanowisku II nawet dwukrotnie. Przebiegu tego rodzaju zjawisk dowodzi obecność piasku eolicznego (Nowaczyk, inf. ustna). Poziom organiczny, z którego pobrano profil ChŻ-3, odkładany na piaskach podłoża, nie jest jednorodny. Początkowo akumulowana była wraz z piaskiem niewielka ilość substancji organicznej, następnie zapiaszczony torf, co może dowodzić niezbyt zwartej pokrywy roślinnej oraz możliwości przemieszczania i deponowania substancji nieorganicznej. Dopiero po ustabilizowaniu wydmy przez roślinność doszło do złożenia niezapiaszczonego torfu. Ze względu na niewielką jego miąższość – 5 cm, można przypuszczać, że w tym miejscu proces ten nie trwał długo (zagadnienia tempa akumulacji torfów, kompaktacji przedstawiono w rozdziale 4). Ta warstwa torfu została przykryta piaskiem wydmowym. Następnie doszło do ponownej akumulacji substancji organicznej (ChŻ-2). Podobne zjawisko – nasunięcie się wydmy na torf (torfowisko) – miało miejsce na stanowisku I.

Analiza diagramu pyłkowego (ryc. 15) warstwy oznaczonej symbolem ChŻ-3 (Chełm Żarski stanowisko II) wskazuje na obecność powierzchni opianowanych przez lasy mieszane o urozmaiconym składzie z sosną *Pinus sylvestris*, dębem *Quercus*, grabem *Carpinus betulus*, bukiem *Fagus sylvatica*, leszczyną *Corylus avellana*, niekiedy lipą *Tilia* i wiązem *Ulmus*. Wilgotniejsze obszary opianowała olsza *Alnus*. Sosny, ale także dęby mogły rosnąć zarówno na wydmach, jak i na obok ległych terenach. O możliwości rozwoju mezofilnych zbiorowisk leśnych na obszarze wydmowym pisał już ponad pół wieku temu Kazimierz Tobolski (1966) na podstawie badań palinologicznych w dolinie środkowej Prośny. W okolicy Chełma Żaskiego przeważały jednak powierzchnie otwarte, które opianowała roślinność światłolubna reprezentowana przez wrzosi. *Calluna vulgaris* występowała na siedliskach borowych, ale przede wszystkim na wydmach. Diagramy odzwierciedlają lokalny rozwój wrzosowatych Ericaceae na badanym stanowisku, jak i z okolicy.

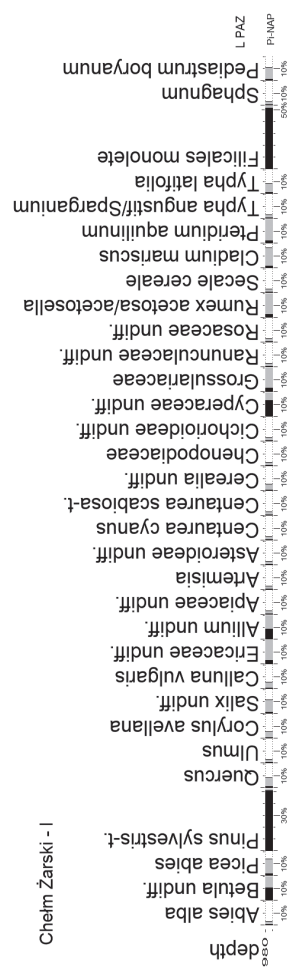
W pobliżu działał człowiek, uprawiając zboża m.in. żyto *Secale cereale*. O jego pobycie świadczy obecność roślin ruderalnych; początkowo bylicy *Artemisia*, komosowatych Chenopodiaceae, później także pokrzywy *Urtica*. Część obszaru pokrywać mogły zbiorowiska łąkowe ze szczawiem *Rumex* i babką lancetowatą *Plantago lanceolata*.

Podobny układ zbiorowisk roślinnych zapisany jest w diagramie dla młodszej warstwy ChŻ-2 (ryc. 15). Bardziej istotne zmiany dotyczą tylko ilościowej obecności niektórych gatunków. W drzewostanach zmniejszył się udział dębu i większe powierzchnie zajął wrzos. Niewykluczone, że miejscowo nastąpiła zmiana warunków hydrologicznych sprzyjająca rozwojowi mchów z rodzaju *Sphagnum*. Obecność i działalność człowieka w okolicy dokumentują rolnicze i nierolnicze pyłkowe wskaźniki: zboża m.in. żyto, bylice, babki i szczawie.

Palinologiczny zapis w warstewce osadów organicznych ze stanowiska I (profil ChŻ-1) świadczy o występowaniu w najbliższym otoczeniu lasu mieszanego sosnowo-brzozowego z niewielkim udziałem dębów, wiązów i leszczyny



Chelm Żarski - I



Ryc. 15. Chelm Żarski. Diagramy palinologiczne:

A – stanowisko Ch Ż-II (profile Ch Ż-2 i Ch Ż-3), B – stanowisko Ch Ż-I, 1 – torf spieszczony, 2 – torf, 3 – piasek

Fig. 15. Chelm Żarski. Palynological diagrams:

A – Ch Ż-II site (profiles Ch Ż-2 and Ch Ż-3), B – Ch Ż-I site, 1 – sandy peat, 2 – peat, 3 – sand

(ryc. 15). Prześwietlenia śródleśne opanowały prawdopodobnie dość liczne Filicales monolete, w tym także *Pteridium aquilinum*. Wilgotniejsze siedliska zajęła wierzba *Salix*, sporadycznie rosła olsza *Alnus*. W sąsiedztwie znajdowało się niewielkie zagłębienie ze stagnującą wodą, w którym występował glon *Pediastrum boryanum*. Obrzeża zbiornika opanowała roślinność podobna do dzisiejszego zespołu *Cladietum marisci* (All. 1922) Zobrist 1935 z kłocią wiechowatą *Cladium mariscus* i pałąką *Typha latifolia* oraz turzycami Cyperaceae. Obecność zbóż, w tym także żyta i chwastu chabra bławatka *Centaurea cyanus* oraz bylic, komosowatych, licznych szczawi świadczą o pobycie i aktywności gospodarczej człowieka.

Początek procesu narastania torfu na badanych stanowiskach w Chełmie Żarskim nastąpił nie później niż około 4000 lat temu, na co wskazuje obecność ziaren pyłku *Carpinus betulus* już w spągowym spektrum profilu ChŻ-3 w wartościach powyżej 1,5%. W tym czasie następuje wkraczanie i rozprzestrzenianie się tego gatunku na terytorium Polski (Ralska-Jasiewiczowa *et al.* 2004a; także dyskusja rozdz. 6).

Na stosunkowo młody wiek (górny holocen) osadów wskazuje także obecność pyłku *Secale cereale* i *Centaurea cyanus*. Zarówno ziarna pyłku żyta, jak i chabra bławatka spotykane są w starszych okresach. Żyto współwystępowało (chwast?) z uprawą innych zbóż. Pyłek bławatka znajdowano już w osadach z późnego Glacjału. Jednakże badania palinologiczne wykazują związek występowania *Secale cereale* i *Centaurea cyanus* (Wasylikowa 1978; Makohonienko 2000). Niektórzy badacze uważają, że na podstawie obecności wspomnianych gatunków można określić zmiany w sposobie uprawy roli (Wasylikowa 1978; Behre 1992; Makohonienko 2000). Najwcześniejsze ślady samodzielnej uprawy żyta można wiązać z okresem halsztackim i lateńskim (Wasylikowa 2001).

Bliżej wiek analizowanych torfów określają datowania radiowęglowe (tab. 2) każdego z profili: najstarsza $1\,780 \pm 95$ lat ^{14}C BP (ChŻ-3), poprzez 960 ± 100 lat ^{14}C BP (ChŻ-1) i najmłodsza 560 ± 60 lat BP ^{14}C (ChŻ-2), przy czym pierwsza i ostatnia pochodzą ze stanowiska II, a środkowa ze stanowiska I. Analizowany pod względem zawartości sporomorf torf rdzenia ChŻ-3 jest silnie sprasowany i w części spągowej zawiera domieszkę ziaren piasku. Kompakcja i zawartość materii nieorganicznej oraz tylko jedna data radiowęglowa ze stropu torfu uniemożliwiają określenie tempa sedymentacji warstwy organicznej. Stąd dyskusyjne jest wskazanie początku akumulacji piasku z substancją organiczną: czy proces ten nastąpił jeszcze w końcu fazy Subborealnej, czy dopiero w fazie Subatlantyckiej. Znamy natomiast czas zakończenia tego procesu, gdyż data radiowęglowa $1\,780 \pm 95$ lat ^{14}C BP pochodzi ze stropu warstwy torfowej wskazując na tę ostatnią. Kalibrowane daty radiowęglowe (tab. 2) ze stanowiska II wskazywałyby czas pierwszego epizodu działalności człowieka na początek wczesnego średniowiecza, a drugiego na przełom wczesnego i późnego średniowiecza.

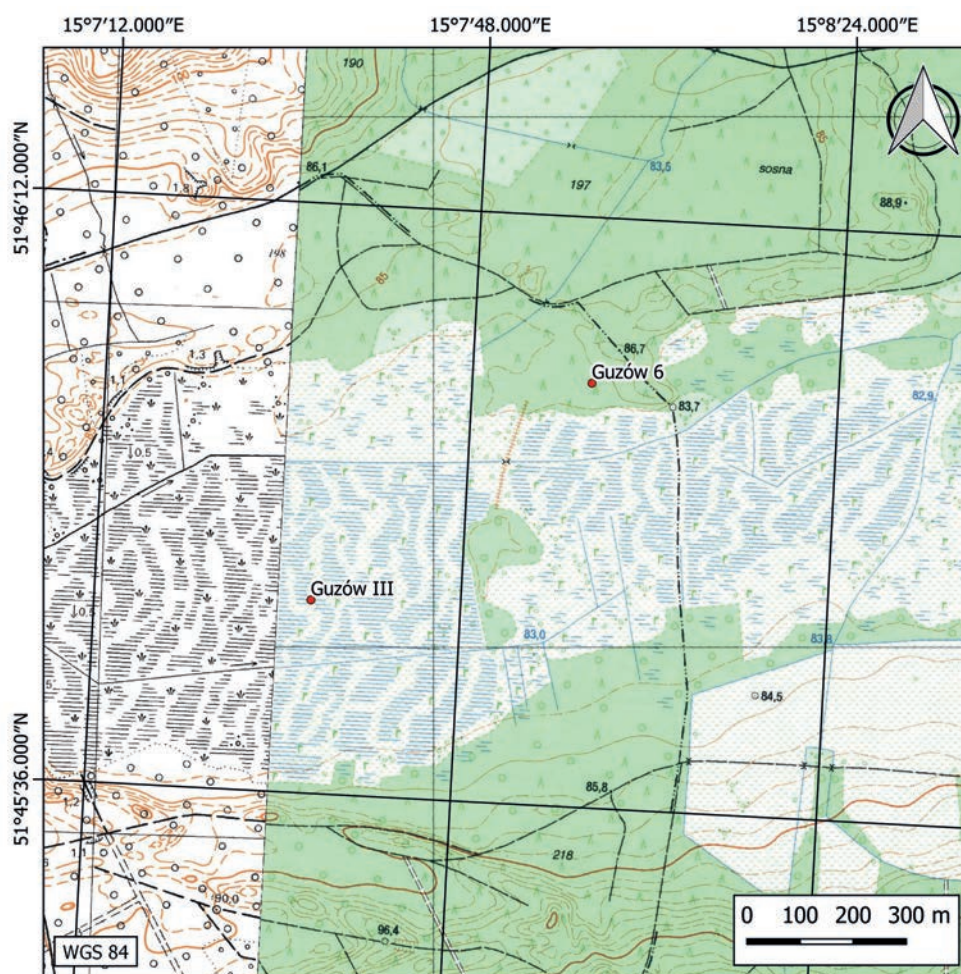
Interpretując materiały ze stanowisk Chełm Żarski zwrócono uwagę na specyfikę zbiorników sedymentacyjnych. Ostatnie badania m.in. stanowisk na Pojezierzu Brodnickim (Karasiewicz *et al.* 2011) pokazują zahamowanie sedentacji torfu w małych bezodpływowych zbiornikach we wczesnym średniowieczu. Do zakończenia jednych procesów, a uaktywnienia innych przyczyniły się prawdopodobnie zmiany klimatu, na które szczególnie „wrażliwe” były małe zbiorniki bezodpływowe. Mniejsze opady powodowały obniżenie poziomu wód gruntowych bezpośrednio wpływając na siedliska roślin rosnących w zagłębieniu o podłożu piaszczystym. Autorzy wskazują także, że obecność człowieka poprzez zmiany szaty roślinnej mogła pośrednio wpływać na sytuację hydrologiczną otoczenia.

Prowadzone przez archeologów (Domański, inf. ustna) badania powierzchniowe dostarczyły informacji o obecności większych skupisk ludzkich, i to już od epoki kamienia, na północny wschód i na południowy zachód od miejscowości Chełm Żarski. Materiał palinologiczny pozyskano podczas badań geomorfologicznych i geologicznych przeprowadzonych na południowy wschód od wspomnianej wioski. Obszar ten porośnięty jest lasami, co w znaczącym stopniu ogranicza dostęp do zabytków archeologicznych i stąd prawdopodobnie brak danych o osadnictwie w tym miejscu na mapach przygotowanych w ramach Archeologicznego Zdjęcia Polski. Natomiast badania palinologiczne odzwierciedlają m.in. rolniczą aktywność człowieka. Stwierdzono pyłkowe wskaźniki uprawy zbóż, w tym żyta wraz z towarzyszącym chwastem *Centaurea cyanus*.

Prezentowane opracowanie palinologiczne ewidentnie dokumentuje pobyt człowieka w przeszłości w tym miejscu. Stanowi więc znaczące uzupełnienie historii aktywności antropogenicznej w okolicy Chełma Żarskiego. Dowodzi również, że obecność i aktywność człowieka nie koncentrowała się tylko nad Tymnicą (zwaną także Rzeczycą [https://pl.wikipedia.org/wiki/Rzeczycą](https://pl.wikipedia.org/wiki/Rzeczyc%C4%85)), jak wskazują badania archeologiczne (Archeologiczne Zdjęcie Polski), ale także w pewnym oddaleniu od rzeki.

3.1.2. Guzów

W odległości około 11 km na południowy wschód od Lub ska (ryc. 1, 3, 16) w okolicy Guzowa (51° 46' 10,559" N, 15° 06' 00,035" E) występuje rozległe obniżenie terenowe o niewyjaśnionej dotychczas genezie (ryc. 17). Ograniczone jest ono od północy dość wysokim wałem uważanym przez Bogumiła Krygowskiego (1961) za moreny czołowe, a przez Bolesława Nowaczyka (Nowaczyk, Okuniewska-Nowaczyk 1999) za wysoczyznę morenową, a od południa Wysoczyzną Żarską (ryc. 18). W obrębie obniżenia o powierzchni około 2 km² i na terenach do niego przyległych wykonano 100 wierceń w siedmiu liniach profilowych i siedmiu wkopach (ryc. 19, 20, 21). Wykazały one obecność osadów



Ryc. 16. Guzów. Stanowiska badań geologicznych i palinologicznych

Fig. 16. Guzów. Sites of geological and palynological studies

biogenicznych. W jego części południowo zachodniej stwierdzono je w postaci kopalnej pod piaskami eolicznymi (Nowaczyk, Okuniewska-Nowaczyk 1999).

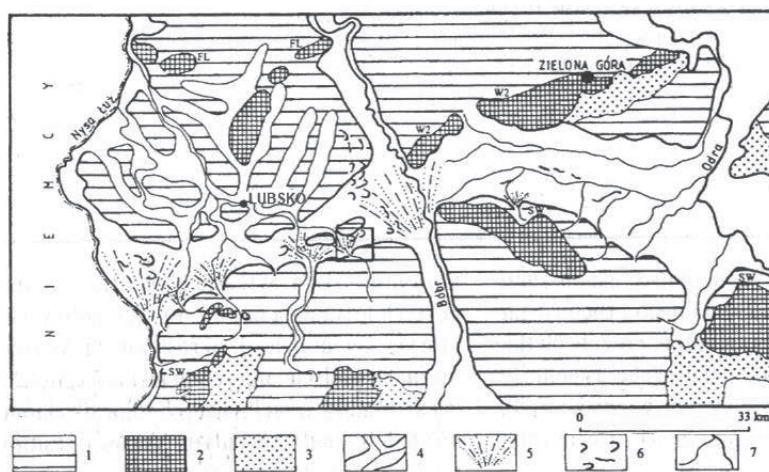
Analiza wierceń z obszaru równiny akumulacji biogenicznej (ryc. 20, 21, 22) dowodzi, że na piaskach drobno- i średnioziarnistych najprawdopodobniej fluwalnej genezy spoczywa warstwa iłów o miąższości zaledwie kilku centymetrów, która jest nieciągła. Ponad iłami zalega gytia, występująca głównie w najgłębszych częściach zbiornika. Zdarzają się jednak jej cienkie warstewki w płytszych jego fragmentach. Ta seria osadów przykryta jest torfami o zróżnicowanej miąższości: od zaledwie kilkunastu centymetrów – w strefie brzegowej zbiornika – do około jednego metra – w jego części centralnej. Torfy spoczywają również bezpośrednio na iłach lub piaskach (ryc. 20, 22).

Z rdzenia Guz-III (ryc. 22) do datowania radiowęglowego przekazano próbki z stropu gytii oraz spągu torfów uzyskując odpowiednio daty: 9260 ± 250 lat ^{14}C BP ($9251\text{--}7831$ BC, 95,4%) i 8940 ± 230 lat ^{14}C BP ($8654\text{--}7571$ BC, 94,7%).



Ryc. 17. Guzów – równina akumulacji biogenicznej (fot. B. Nowaczyk)

Fig. 17. Guzów – biogenic accumulation plain (photo: B. Nowaczyk)

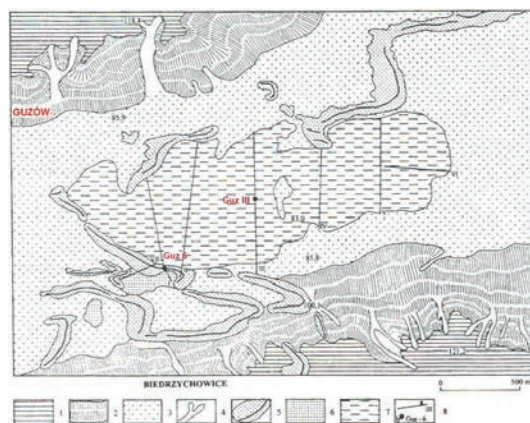


Ryc. 18. Szkic geomorfologiczny okolicy Lub ska (wg B. Nowaczyka, zmienione)

1 – wysoczyzny morenowe, 2 – ciągi moren czołowych spiętrzonych zlodowacenia środkowopolskiego: SW – stadium Warty, WZ – Wał Zielonogórski zlodowacenia bałtyckiego, 3 – sandry, 4 – dna dolin, 5 – stożki napływowe, 6 – wydmy, 7 – sieć hydrologiczna. Kwadratem zaznaczono obszar badań w okolicy Guzowa

Fig. 18. Geomorphological sketch of the Lubsko area (after B. Nowaczyk, modified)

1 – moraine uplands, 2 – lines of accumulated terminal moraines of Middle Polish glaciation: SW – the Warta stage, WZ – Zielona Góra Ridge of the Baltic glaciation, 3 – outwash plains, 4 – river beds, 5 – alluvial cones, 6 – dunes, 7 – hydrological grid. A square marks the study area in the vicinity of Guzów

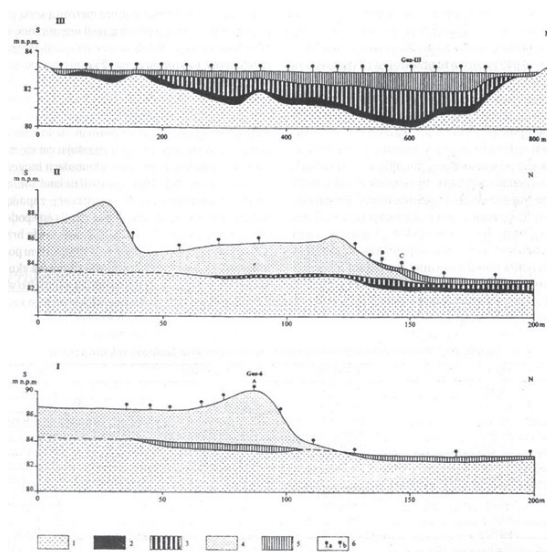


Ryc. 19. Guzów. Mapa geomorfologiczna (wg B. Nowaczyka, zmienione)

1 – wysoczyzna morenowa, 2 – stoki, 3 – dno obniżenia, 4 – dolinki erozyjno – denudacyjne, 5 – wzdużyny, 6 – eoliczne piaski pokrywowe, 7 – równiny akumulacji biogenicznej, 8 – rozmieszczenie punktów badawczych: a – linii przekrojów geologicznych, b – profili analizowanych metodą palinologiczną

Fig. 19. Guzów. Geomorphological map (after B. Nowaczyk, modified)

1 – moraine upland, 2 – slopes, 3 – depression bed, 4 – erosion-denudation valleys, 5 – dunes, 6 – eolian cover sands, 7 – biogenic accumulation plains, 8 – location of study sites: a – line of geological cross-sections, b – profiles analysed by palynological method

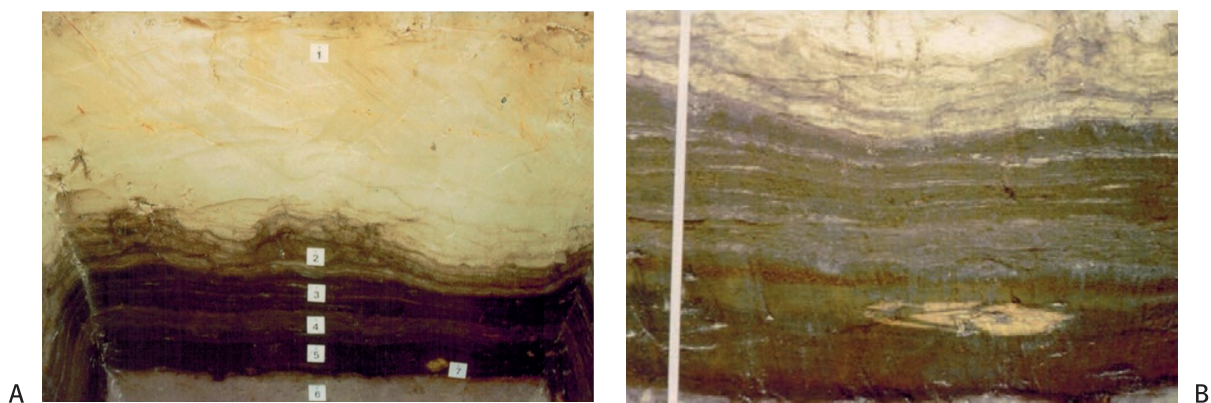


Ryc. 20. Guzów. Przekroje geologiczne przez wydunę, eoliczne piaski pokrywowe i równinę akumulacji biogenicznej (wg B. Nowaczyka, nieco zmienione).

1 – piaski (najprawdopodobniej fluwialne), 2 – il, 3 – gytia, 4 – piaski eoliczne, 5 – torf, 6 – rozmieszczenie punktów badawczych: a – wierceń, b – wkopów, c – symbole profili analizowanych metodą palinologiczną (Guz-6, Guz-III).

Fig. 20. Guzów. Geological cross-sections through a dune, aeolian cover sands and biogenic accumulation plain (after B. Nowaczyk, slightly modified)

1 – sands (most probably fluvial), 2 – silt, 3 – gyttja, 4 – aeolian sands, 5 – peat, 6 – location of study sites: a – drill holes, b – excavations, c – symbols of profiles analysed by the palynological method (Guz-6, Guz-III).

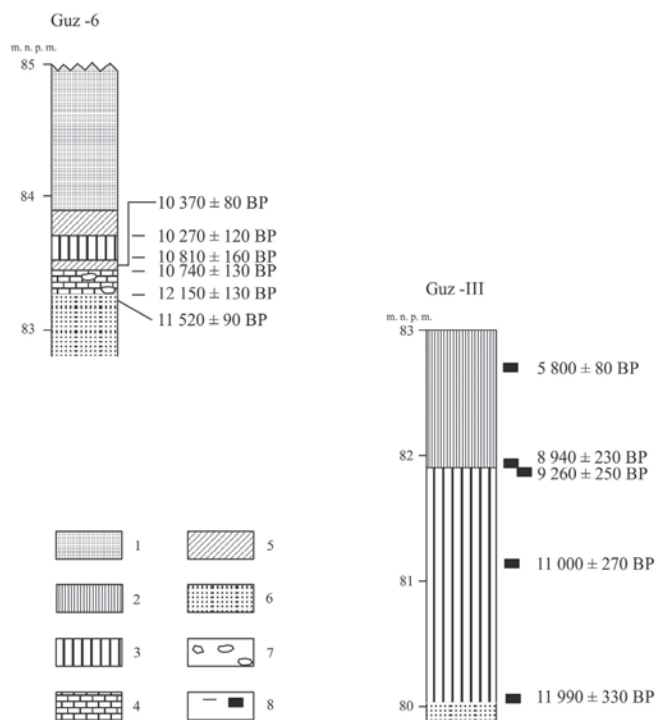


Ryc. 21. Guzów (fot. B. Nowaczyk)

A – wkop całość, B – strop torfów z przewarstwieniami piaszczystymi

Fig. 21. Guzów (photo: B. Nowaczyk)

A – entire excavation, B – peat ceiling with sandy interbedding



Ryc. 22. Guzów. Profile geologiczne Guz-III i Guz-6 (wg B. Nowaczyka, zmienione) z wynikami datowań radiowęglowych.

1 – piaski, najprawdopodobniej fluwialne, 2 – torf, 3 – gyttja, 4 – torf spiaszczony, 5 – piaski eoliczne z domieszką substancji organicznej, 6 – piaski eoliczne, 7 – poziomo leżące drewno w torfie, 8 – miejsce poboru próbek do datowania

Fig. 22. Guzów. Geological profiles Guz-III and Guz-6 (after B. Nowaczyk, modified) with results of radiocarbon dating

1 – sands, most probably fluvial, 2 – peat, 3 – gyttja, 4 – sandy peat, 5 – aeolian sands with admixture of organic matter, 6 – aeolian sands, 7 – horizontally lying wood in peat, 8 – place where samples for dating were taken

Również z rdzenia Guz-6 (ryc. 22) pobrano jednocentymetrowej miąższości warstewki w celu wyznaczenia ich wieku metodą ^{14}C (Nowaczyk 1996). Strop warstwy 125,0–143,0 cm wydatowano na $10\,270 \pm 120$ lat ^{14}C BP (10 495–9652 BC, 91,1%), a spąg na $10\,810 \pm 160$ lat ^{14}C BP (11 117–10 466 BC, 95,4%). Natomiast pomiar wieku próbek z warstwy 152,0–171,0 cm przedstawia się następująco: dla stropu – $10\,740 \pm 130$ lat ^{14}C BP (11 026–10 446 BC, 95,4%), a spągu – $12\,150 \pm 130$ lat ^{14}C BP (12 704–11 779 BC, 95,4%). Drewno zalegające ponad spągami tej warstwy ma datę $11\,520 \pm 90$ lat ^{14}C BP (11 550–11 218 BC, 92,8%), a w pobliżu stropu $10\,370 \pm 80$ lat ^{14}C BP (10 586–10 015 BC, 95,4%).

Guzów stanowisko III

Rdzeń osadów do analizy palinologicznej pobrano z najgłębszego miejsca zbiornika (Guz-III). Sekwencję osadów przedstawiono w postaci profilu geologicznego (ryc. 22) i w tabeli (tab. 9). W oparciu o wykonaną analizę palinologiczną opisanych wyżej osadów wydzielono lokalne poziomy zespołów pyłkowych L PAZ (tab. 10).

Tabela 9. Opis osadów rdzenia Guzów III (Guz-III)

Table 9. Description of sediments of Guzów III core (Guz-III)

Głębokość (cm)	Opis osadu
0,0–109,0	Torf słabo rozłożony
109,0–286,0	Gytia (109–244 cm barwy beżowej, 244–286 cm barwy popielatej)
286,0–294,0	Gytia barwy popielatej, spiaszczenia z czarnymi smugami, na głębokości 286–290 ukośnie położona warstewka piasku
294,0–300,0	Piasek barwy popielatej

Charakterystyka przemian szaty roślinnej w okolicy stanowiska Guzów III na tle danych geomorfologicznych i geologicznych

Późny Glacjał: *Juniperus*-Cyperaceae L PAZ; *Pinus*-Cyperaceae L PAZ; *Salix-Hippophaë*-Cyperaceae L PAZ; *Betula-Pinus* L PAZ; *Betula-Pinus-Salix* L PAZ; *Pinus-Betula* L PAZ; *Juniperus-Artemisia* L PAZ.

Spagowy odcinek profilu zawiera palinologiczny zapis panowania w okolicy badanego stanowiska tundry (ryc. 23). Jednak w czasie ta formacja ulegała przekształceniom. Początek akumulacji osadów miał miejsce w momencie, gdy w okolicy występowały zarośla jałowcowe i brzozowe, ale także rozległe otwarte przestrzenie opanowane przez różne heliofity, jak posłonek *Helianthemum*, bylica *Artemisia*, widliczka *Selaginella selaginoides*; na powierzchniach piaszczystych występował perz *Elymus*. Obrzeża zbiornika zajmowały zbiorowiska turzycowe.

Tabela 10. Wyróżnione jednostki biostratygraficzne (L PAZ) w profilu Guzów III (Guz-III)

Table 10. Distinct biostratigraphic units (L PAZ) in the Guzów III (Guz-III) profile

L PAZ	Nazwa L PAZ	Głębokość (cm)	Opis spektrów pyłkowych
Guz-III ₁	<i>Juniperus-Cyperaceae</i>	298,5	Udział sporomorf <i>Juniperus communis</i> (2,4%), <i>Elymus</i> (1,2%), <i>Helianthemum</i> (0,8%), <i>Selaginella selaginoides</i> (0,8%), <i>Artemisia</i> (2,0%), <i>Cyperaceae</i> (61,0%).
Guz-III ₂	<i>Pinus-Cyperaceae</i>	293,0–294,5	Wzrost udziału pyłku <i>Pinus sylvestris</i> w spągu poziomym (zapisanym w piasku) do 41,0%, następnie (spiaszczona gytia) udział pyłku <i>Pinus sylvestris</i> spada do 30,0%. Pojawiają się sporomorfy trzecio- i czwartorzędowe. Duży jest udział <i>Cyperaceae</i> (43,0–55,0%). Górną granicę wyznaczają: wzrost krzywych <i>Betula</i> i <i>Cyperaceae</i> , spadek <i>Pinus sylvestris</i> .
Guz-III ₃	<i>Salix-Hippophaë-Cyperaceae</i>	289,5–292,0	Udział pyłku: <i>Salix</i> (1,9–6,5%), <i>Hippophaë rhamnoides</i> (0,6–2,2%), <i>Cyperaceae</i> (55,0–68,0%), <i>Artemisia</i> (2,9–4,0%), <i>Elymus</i> (0,6–2,6%), <i>Helianthemum</i> (0,6–2,2%). Spora <i>Selaginella selaginoides</i> obecna w próbce 291,0. Górną granicę wyznaczają: maksymalny udział <i>Salix</i> i <i>Hippophaë rhamnoides</i> .
Guz-III ₄	<i>Betula-Pinus</i>	288,0	Poziom charakteryzują nieomal identyczne wartości <i>Betula</i> (25,0%) i <i>Pinus sylvestris</i> (29,0%), nadal duży udział pyłku <i>Artemisia</i> (4,0%), natomiast do 36,0% spada udział <i>Cyperaceae</i> .
Guz-III ₅	<i>Betula-Pinus-Salix</i>	243,0–286,0	Wartości udziału pyłku <i>Betula</i> wahają się między 31,0 a 70,0% (maksimum w spągu poziomym), <i>Pinus sylvestris</i> oscylują między 14,0 a 60,0% (średnia 39,9%). Maksymalna wartość dla <i>Salix</i> wynosi 5,0%. Obecny pyłek m.in. <i>Juniperus communis</i> (maks. 0,7%), <i>Artemisia</i> (4,0%) i <i>Thalictrum</i> (2,0%). Górną granicę wyznaczają: spadek krzywych <i>Juniperus communis</i> i <i>Cyperaceae</i> .
Guz-III ₆	<i>Pinus-Betula</i>	174,5–235,0	Udział pyłku <i>Pinus sylvestris</i> waha się pomiędzy 55,0 a 71,0%, <i>Betula</i> między 22,5 a 39,0%. Suma AP powyżej 90%. Górną granicę wyznaczają: spadek <i>Betula</i> , <i>Artemisia</i> .
Guz-III ₇	<i>Juniperus-Artemisia</i>	121,0–164,0	Udział pyłku <i>Pinus sylvestris</i> między 53,0 a 66,0%. Ciągłą krzywą tworzy <i>Juniperus communis</i> (maksimum 1,9%). Udział pyłku roślin zielnych NAP wzrasta do 18,2%, w tym <i>Artemisia</i> do 6,6%. Niska koncentracja sporomorf. Górną granicę wyznaczają: wzrost <i>Artemisia</i> , spadek <i>Juniperus communis</i> .
Guz-III ₈	<i>Pinus-Betula-Filipendula</i>	107,0–111,0	Maksymalny procentowy udział pyłku <i>Pinus sylvestris</i> wynosi 70,0%, <i>Betula</i> 32,0%. Zaznacza się spadek pyłku roślin zielnych do 4,6%, obecny pyłek <i>Filipendula</i> w wartościach do 1%. Górną granicę wyznaczają: wzrost <i>Betula</i> , <i>Filipendula</i> , spadek <i>Pinus sylvestris</i> , <i>Artemisia</i> .
Guz-III ₉	<i>Corylus-Pinus</i>	71,0–101,5	W całym poziomie widoczny jest znaczny udział pyłku <i>Corylus avellana</i> dochodzący do 13,1%, <i>Pinus sylvestris</i> osiąga maksymalną wartość 66,0%. Obecny jest pyłek <i>Ulmus</i> . Górną granicę wyznaczają: wzrost krzywej <i>Pinus sylvestris</i> , spadek <i>Betula</i> , <i>Corylus avellana</i> .
Guz-III ₁₀	<i>Quercus-Ulmus</i>	4,0–61,0	Wzrasta udział pyłku drzew liściastych: <i>Quercus</i> do 5,1%, <i>Ulmus</i> do 1,9%, <i>Corylus avellana</i> do 20,2%. Ciągłą krzywą tworzy <i>Alnus</i> (maksimum 20,0%) i <i>Tilia</i> . Udział spor <i>Sphagnum</i> dochodzi do 25,5%. W próbkach 41,0 i 51,5 obecne <i>Pteridium aquilinum</i> .

W kolejnym etapie zniknęły jałowce. Miejscami rosła sosna. Nieco zmniejszała się rola zbiorowisk turzycowych. Epizodycznie, w pasie szuwarów graniczących bezpośrednio ze zbiorowiskami wodnymi, pojawiła się kłoc *Cladium mariscus*.

Wraz z upływem czasu w krajobrazie dominowały heliofity. Teren opanowały *Helianthemum*, *Artemisia*, *Chenopodiaceae*, a także zarośla jałowcowe i brzozowe oraz rokitnik *Hippophaë rhamnoides*, gdzieniegdzie wierzby *Salix*. Ponownie na piaszczystych obszarach zjawiał się *Elymus*. Bujnie rozwijały się zbiorowiska turzycowe. Zmieniły się stosunki wilgotnościowe na dogodne dla rozwoju mchów torfowców *Sphagnum*.

W kolejnym stadium pozostały tylko zbiorowiska brzozowe i powierzchnie zajęte przez bylice. Miejscami pojawiały się sosny. Przemiany powyższe miały miejsce przed Allerødem zapisanym w najniższej części profilu na głębokości 288,0–298,5 cm w warstwie osadów o miąższości 10,5 cm w piasku barwy szarej i spiaszczonej popielatej gytii. Wiek palinologiczny jest zgodny z datą radiowęglową dla spągu gytii wskazującą, że depozycja odbywała się przed 12 tysiącami lat.

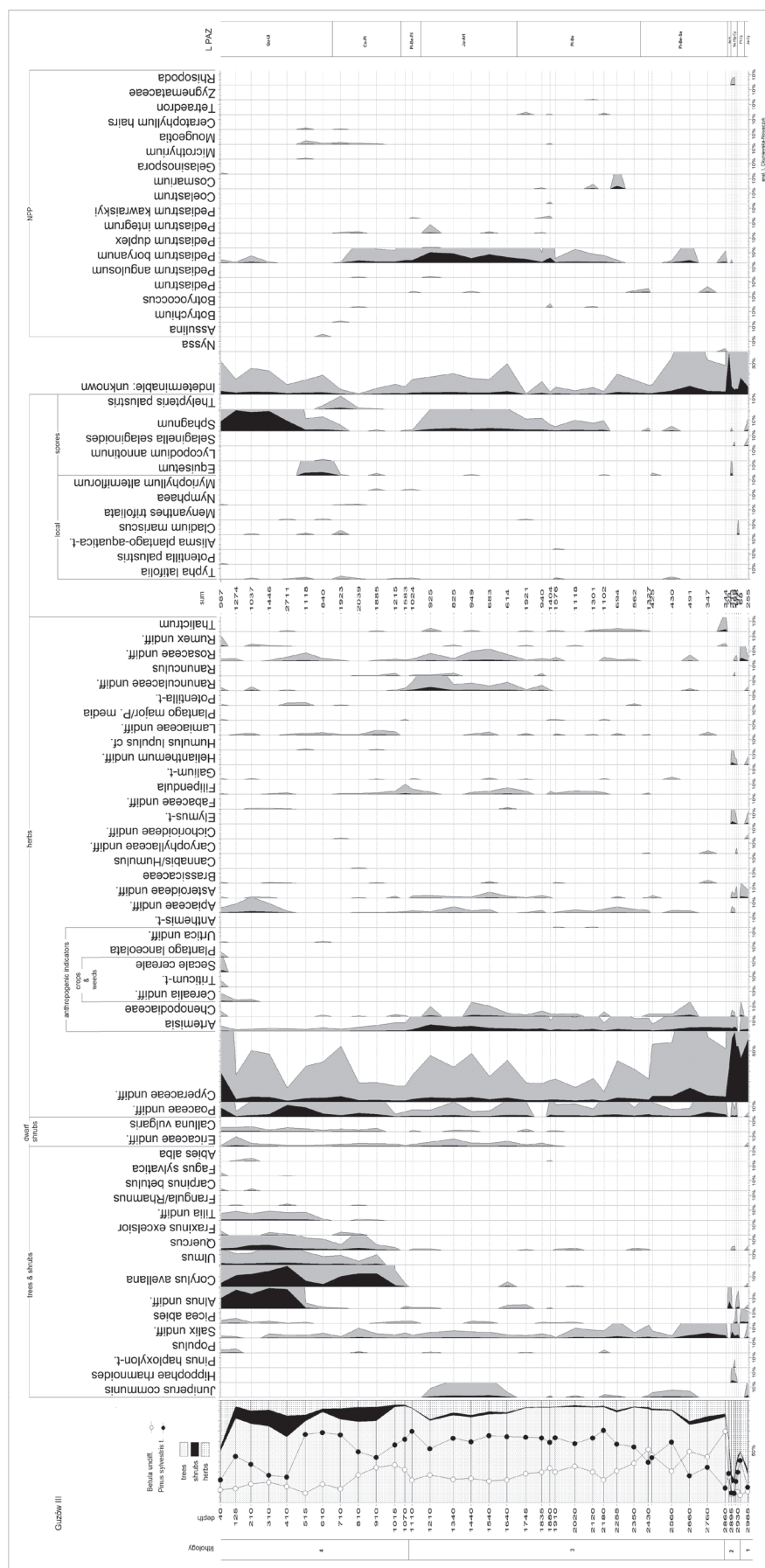
Następnie, w Allerødzie – w starszej jego części (*Betula-Pinus-Salix* L PAZ), teren zasiedlały lasy brzozowe miejscami z wierzbami. Liczne jeszcze obszary otwarte zajęte były przez światłożadne rośliny zielne – bylice *Artemisia*, komosowate *Chenopodiaceae* i krzewy jałowca *Juniperus communis*. W porównaniu z okresem poprzedzającym zmniejszył się prawdopodobnie areal turzycowisk, ale nadal odgrywały w tym miejscu znaczącą rolę. W młodszej części fazy – w sosnowej (*Pinus-Betula* L PAZ) dalszemu ograniczeniu uległy powierzchnie zajęte przez roślinność światłożadną. Rozprzestrzeniły się lasy sosnowo-brzozowe. Na wilgotnych siedliskach pojawiły się mchy torfowce *Sphagnum*. Prawdopodobnie doszło do zmiany warunków sedymentacyjnych w zbiorniku, o czym być może świadczy przemiana barwy gytii z popielatej na beżową w poziomie 244 cm.

W diagramie pyłkowym (*Juniperus-Artemisia* L PAZ) odzwierciedliła się również późniejsza zmiana klimatu, związana z fazą młodszego Dryasu. Nastąpiła, nienotowana dotąd w otoczeniu badanego stanowiska, ekspansja krzewów jałowca *Juniperus communis*, ale także innych światłożadnych roślin zielnych, jak *Artemisia*, przedstawicieli rodzin *Chenopodiaceae* i *Caryophyllaceae*.

Holocen

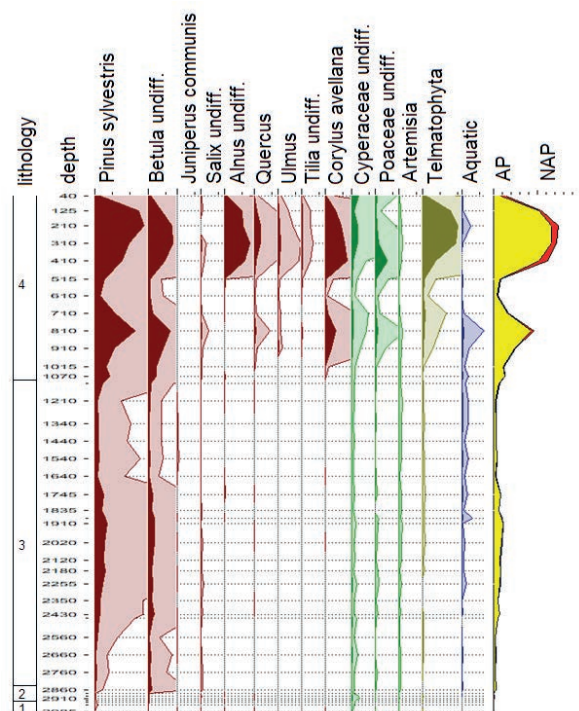
Na początku Holocenu – najmłodszego interglacjału – ograniczeniu uległy powierzchnie otwarte na skutek wkraczania lasów sosnowo-brzozowych. Na wilgotnych siedliskach rozwijała się wiązówka *Filipendula*.

Faza Preborealna (*Pinus-Betula-Filipendula* L PAZ) zapisana jest w postaci cienkiej kilkucentymetrowej warstewki osadów: spąg-gytia (109–111 cm) wskazując na istnienie w tym czasie jeszcze jeziora, natomiast obecność



Ryc. 23. Guzów. Diagram palinologiczny – profil Guz-III.





Ryc. 24. Guzów –profil Guz-III. Diagram koncentracji pyłku w 1 cm³ osadu ziaren pyłku wybranych drzew, roślin zielnych, sumy roślin błotnych, wodnych oraz AP i NAP

1 – piasek, 2 – gyttja z piaskiem, 3 – gyttja, 4 – torf

Fig. 24. Guzów – Guz-III profile. Diagram of pollen concentration in 1 cm³ of sediment of pollen grains of selected trees, herbaceous plants, sum of mud plants, aquatic plants and AP and NAP

1 – sand, 2 – gyttja with sand, 3 – gyttja, 4 – peat

w stropie torfu (107–109 cm) odzwierciedla rozwój etapu terrestrycznego. Trudno wywnioskować, czy reprezentowana jest cała faza, czy też miała miejsce przerwa w akumulacji osadów. Podjęto próbę rozstrzygnięcia tego dylematu określając wiek analizowanych sedymentów. Do datowania radiowęglowego przekazano próbki ze stropu gyttii oraz spągu torfów uzyskując odpowiednio daty: 9260 ± 250 lat ¹⁴C BP (9251–7831 BC, 95,4%) i 8940 ± 230 lat ¹⁴C BP (8654–7571 BC, 94,7%). Obie charakteryzuje duża niepewność. Specjalną uwagę należy zwrócić, że procedurze określenia wieku poddano osady biogeniczne różnej genezy – jeziorne i torfowiskowe, co również mogło mieć wpływ na otrzymany wynik (Pazdur 1982, Walanus, Goslar 2004, dyskusja patrz rozdział 4). Trudno ocenić, czy sedymentacja została przerwana, czy tylko wystąpiła zmiana warunków, w jakich miała miejsce.

Fazę Borealną (*Corylus-Pinus* L PAZ) na omawianym obszarze cechuje znacząca rola leszczyny *Corylus avellana* w podszyciu świetlistych lasów sosnowych z dużym udziałem brzozy. Spośród drzew liściastych komponentem lasu gdzieniegdzie były dęby *Quercus* i wiązy *Ulmus*.

Przebieg krzywych pyłkowych na początku fazy Atlantyckiej (*Quercus-Ulmus* L PAZ) obrazuje istotne zmiany w środowisku. Odzwierciedla je zwłaszcza gwałtowny spadek koncentracji sporomorf (ryc. 24). Nastąpiła ekspansja torfowca *Sphagnum*, mchu rosnącego w warunkach wilgotnych. Pojawienie się siedlisk dogodnych dla jego rozwoju, wskazuje na zmianę warunków hydrologicznych. Wilgotne miejsca zajmowały olsy. Występowały wówczas lasy mieszane, w których rosły dąb *Quercus*, lipa *Tilia*, w podszyciu, w miejscach z większym dostępem światła leszczyna *Corylus avellana*. Proces sedymentacji w tym miejscu zakończył się w fazie Atlantyckiej.

Stropowa próbka badanego rdzenia zawiera pyłek m.in. bylicy *Artemisia*, komosowatych *Chenopodiaceae*, babki wąskolistnej *Plantago lanceolata*, szczawii *Rumex*, nieoznaczonych bliżej zbóż *Cerealia*, ale także pszenicy *Triticum* i żyta *Secale cereale*. Nie tylko fakt, że część tych indykatorów pojawiła się tylko w tym spektrum, jak np. żyto (udział 2%!), ale przede wszystkim wiek osadów, skłania do przypuszczenia, że jest to współczesne zanieczyszczenie.

Guzów stanowisko 6

Do południowo zachodniej części zbiornika akumulacji biogenicznej przylega wydma i eoliczne piaski pokrywowe (ryc. 19). Pod tymi formami stwierdzono występowanie torfów. Zajmują one dość znaczny obszar, a spąg ich leży kilkadziesiąt centymetrów powyżej powierzchni osadów biogenicznych w omówionym wyżej zbiorniku (Guz-III) (ryc. 22). Zaczynają się one pod piaskami pokrywowymi leżącymi na zachód i południowy zachód od wydmy, a kończą u podnóża stoku dystalnego wydmy. Przykryte są warstwą piasków eolicznych o miąższości od 1,5 m do kilku metrów (ryc. 22). Rozpoznane torfy zalegają najprawdopodobniej na piaskach fluwialnych (Nowaczyk, Okuniewska-Nowaczyk 1999). W tabeli 11 przedstawiono następstwo warstw w profilu Guz-6 poczynając od powierzchni dna przekopu drogowego, w którym wykonano wkop osiagający torfy i ich podłoże.

Wykonana dla opisanych wyżej warstw torfów i przylegających lub rozdzielających je piasków fluwialnych i eolicznych analiza palinologiczna upoważnia do wydzielenia pięciu lokalnych poziomów zespołów pyłkowych L PAZ (tab. 12).

Charakterystyka przemian szaty roślinnej w okolicy stanowiska Guzów 6 na tle danych geomorfologicznych i geologicznych

Na stanowisku Guzów-6 przed Allerødem w starszej części (*Betula-Salix* L PAZ) rozwijały się zbiorowiska roślin światłoządnych, w tym *Selaginella selaginoides* (ryc. 25). Znaczące połacie zajmowały brzozy *Betula* i wierzby *Salix*, miejscami jałowce *Juniperus communis* i bylice *Artemisia*. Istotną rolę w krajobrazie

Tabela 11. Opis osadów według metody Troels-Smith' a (1955) rdzenia Guzów 6 (Guz-6)

Table 11. Troels-Smith (1955) description of sediments of Guzów 6 core (Guz-6)

Głębokość (cm)	Opis osadu
0,0–117,0	Piasek eoliczny laminowany, barwy żółtej
117,0–121,0	Piasek eoliczny, barwy białej z detrytusem, Ga 2, Dg 1, Dh 1
121,0–125,0	Piasek eoliczny, barwy białej z niewielką ilością detrytusu, Ga 3, Dg 1
125,0–143,0	Torf barwy ciemnobrązowej, silnie spiaszczony, niekiedy w postaci lamin piasku eolicznego Th ³ 3, Ga 1
143,0–152,0	Piasek eoliczny, barwy szarej z detrytusem roślinnym, Ga 2, Th 2
152,0–171,0	Torf barwy ciemnobrązowej z poziomo leżącymi fragmentami drewna brzozy i sosny, Tb ³ 3, Th ⁴ 1
171,0–177,0	Piasek najprawdopodobniej fluwialny, barwy białej z laminami i soczewką detrytusu Ga 2, Dg 1, Dh 1

Tabela 12. Wyróżnione jednostki biostratygraficzne (L PAZ) w profilu Guzów 6 (Guz-6)

Table 12. Distinct biostratigraphic units (L PAZ) of the Guzów 6 profile (Guz-6)

L PAZ i L PASz	Nazwa L PAZ	Nazwa L PASz	Głębokość (cm)	Opis spektrów pyłkowych
Guz-6 ₁	<i>Betula-Salix</i>		171,5–172,5	Procentowy udział pyłku <i>Betula</i> i <i>Pinus sylvestris</i> w zbliżonych wartościach (brzoza 35,5–40,0%, sosna 41,0–45,0%). Udział <i>Salix</i> dochodzi do 2,2%; obecny jest <i>Juniperus communis</i> . Spośród zielnych w większych ilościach występuje pyłek: Cyperaceae (19,5%), Poaceae (1,8%), <i>Artemisia</i> (1,5%). Na głębokości 172,5 cm – spora <i>Selaginella selaginoides</i> . Górną granicę wyznacza: wzrost krzywej <i>Salix</i> .
Guz-6 ₂	AP- <i>Pinus</i>		169,5–170,5	Udział sumy AP dochodzi do 95,9%, w tym ziaren pyłku <i>Pinus sylvestris</i> do 79,0%. Udział Cyperaceae wynosi 7,5%. Po raz pierwszy pojawiają się spory <i>Sphagnum</i> . Górną granicę wyznacza: wzrost krzywej <i>Betula</i> .
Guz-6 ₃	<i>Pinus-Betula</i>		157,5–167,5	Stosunkowo niewielkie wahania krzywej pyłkowej <i>Pinus sylvestris</i> (34,0–49,0%), znaczne – <i>Betula</i> (między 25,0–50,0%). Górną granicę wyznaczają: wzrost krzywych <i>Salix</i> , <i>Calluna vulgaris</i> , Ericaceae.
Guz-6 _{3a}		<i>Betula-Pinus-Cyperaceae</i>	165,5–167,5	Wzrost udziału pyłku Cyperaceae do 20,0%.
Guz-6 _{3b}		<i>Pinus-Betula-Sphagnum</i>	157,5–161,5	Udział spor <i>Sphagnum</i> do 18,5%, pyłku Poaceae do 4,0%.
Guz-6 ₄	<i>Betula-Juniperus</i>		125,0–153,5	Znacząco zmienny udział pyłku <i>Betula</i> (7,4–51,0%). <i>Juniperus communis</i> tworzy ciągłą krzywą z większymi wartościami w spągu i stropie poziomym; również ciągłe krzywe tworzą <i>Artemisia</i> i Chenopodiaceae. Górną granicę wyznaczają: wzrost krzywej <i>Pinus sylvestris</i> , spadek <i>Betula</i> .
Guz-6 ₅	<i>Pinus-Betula-Rosaceae</i>		117,5	Wartość AP wynosi 80,4%, w tym <i>Pinus sylvestris</i> 66,0%, <i>Betula</i> 15,0%. Spośród zielnych większy udział pyłku Rosaceae – 2,4%, Rosaceae t. <i>Potentilla</i> – 5,5%, Cyperaceae 9,0%, <i>Artemisia</i> 1,5%.

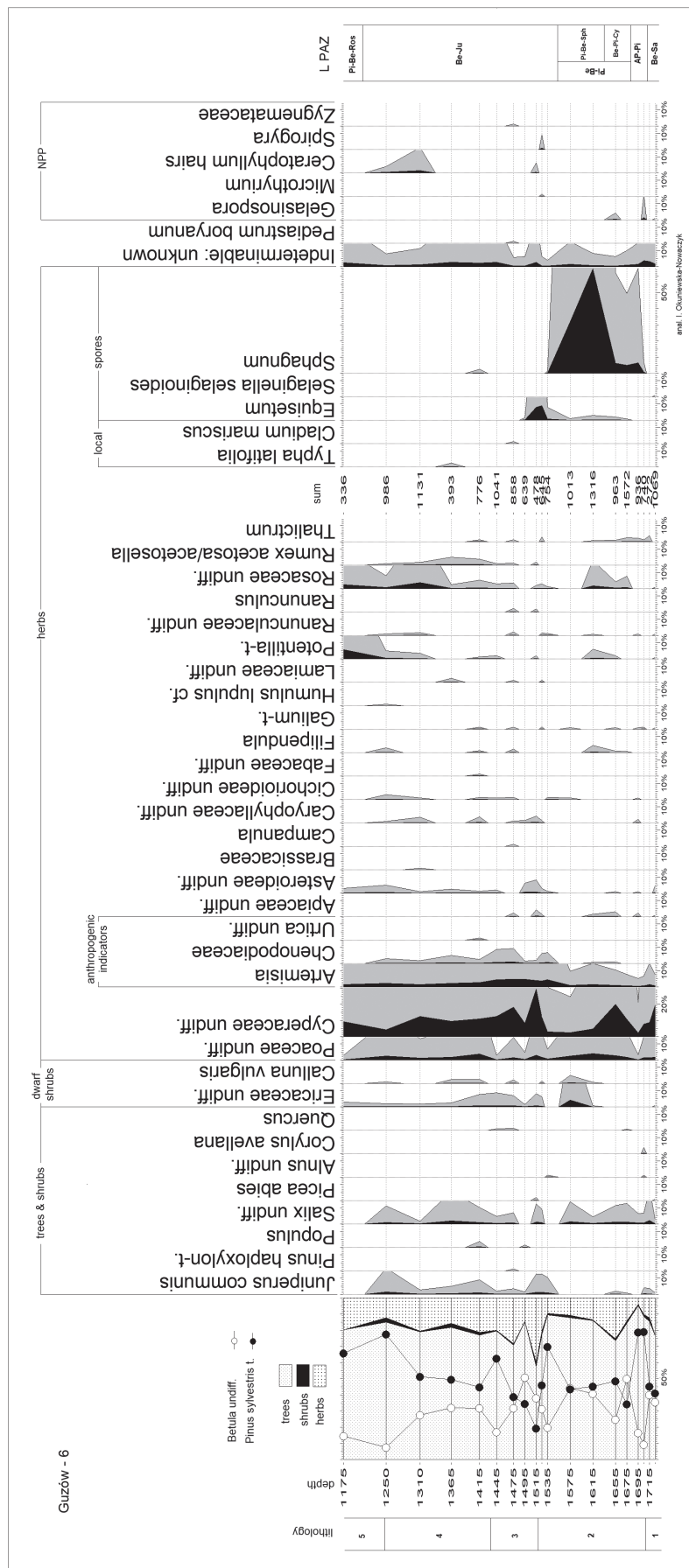
odgrywały turzycowiska. Charakter roślinności wskazuje na surowy klimat. W młodszej części (AP-*Pinus* L PAZ), zapisanej w torfach, spadł gwałtownie udział w krajobrazie brzozy *Betula* i wierzby *Salix*, a wzrósł sosny *Pinus sylvestris*. Powiększyły się przestrzenie opalone przez mech torfowiec *Sphagnum*. Zmiany szaty roślinnej wskazują na łagodniejszy klimat. Ciepłą fazę przed Allerødem opisał ze stanowiska Bølling Sø na Jutlandii Johannes Iversen (1941) wskazując, że wówczas charakterystyczna była dominacja drzewiastych brzoź.

Prawdopodobnie, obraz tego okresu jest bardzo zróżnicowany przestrzennie. Stanowisko Bøllingu w osadach wydmy, z tak dużą obecnością *Pinus sylvestris* jak w Guzowie (udział pyłku sosny w spektrach dochodzi do 79%) opisała z Rośla Zofia Balwierz (Krajewski, Balwierz 1985). Na schyłku Bøllingu, jako czas akumulacji tej części rdzenia na stanowisku Guzów-6 wskazuje także data radiowęglowa jednocentymetrowej miąższości warstewki ze spągu torfu ($12\,150 \pm 130$ lat ^{14}C BP). Osady organiczne na tym stanowisku uległy kompaktacji i to jest na pewno jedna z przyczyn, że faza ta reprezentowana jest przez bardzo cienką warstwę. Należy więc zachować dużą ostrożność w interpretacji tego profilu.

Początek Allerødu (*Pinus-Betula* L PAZ) charakteryzuje gwałtowna ekspansja brzozy, tworzącej lasy. Otwarte przestrzenie okupowały bylice i jałowce. Ponownie rozwijały się zbiorowiska turzyc. Młodszą część omawianej fazy wyróżnia nadal duży udział w krajobrazie brzozy, jednak były to już na znaczących powierzchniach lasy sosnowo-brzozowe. Lokalne warunki sprzyjały rozwojowi mchu torfowca.

W młodszym Dryasie (*Betula-Juniperus* L PAZ) zmiany nastąpiły zarówno na samym torfowisku – zanikł mech torfowiec *Sphagnum*, jak i w jego otoczeniu (ryc. 25). Rozległe przestrzenie zajęła roślinność światłolubna – bylice, komosowate i zarośla jałowca. Zmienna obecność w krajobrazie sosny i brzozy odzwierciedla niestabilność warunków i wskazuje na surowszy klimat. Rozrzedzenie drzewostanu przyczyniło się do uruchomienia procesów eolicznych (warstwa 143–152 cm). Jednakże nie rozgrywały się one na większą skalę w bezpośrednim sąsiedztwie równiny akumulacji biogenicznej. Świadczy o tym narastanie następnej warstwy torfu. Echa odległych procesów eolicznych zapisały się w tym poziomie spiaszczeniem, początkowo nikłym, później silniejszym, aż do przejścia w piasek z przewarstwieniami detrytus roślinnego i wreszcie w piasek eoliczny (ryc. 21, 22).

W stropowej części rdzenia, badanej pod względem zawartości sporomorf, zawierającej niewielkie ilości detrytus roślinnego, możliwe było wykonanie analizy pyłkowej tylko jednej próbki (*Pinus-Betula-Rosaceae* L PAZ). Odzwierciedla ona zmniejszenie w krajobrazie roli roślin światłolubnych: jałowca, bylic, zanik komosowatych. W znaczących wartościach pojawili się przedstawiciele różowatych *Rosaceae*, a zwłaszcza rośliny z rodzaju pięciornik *Potentilla*. Być może jest to pierwsze spektrum holoceni.

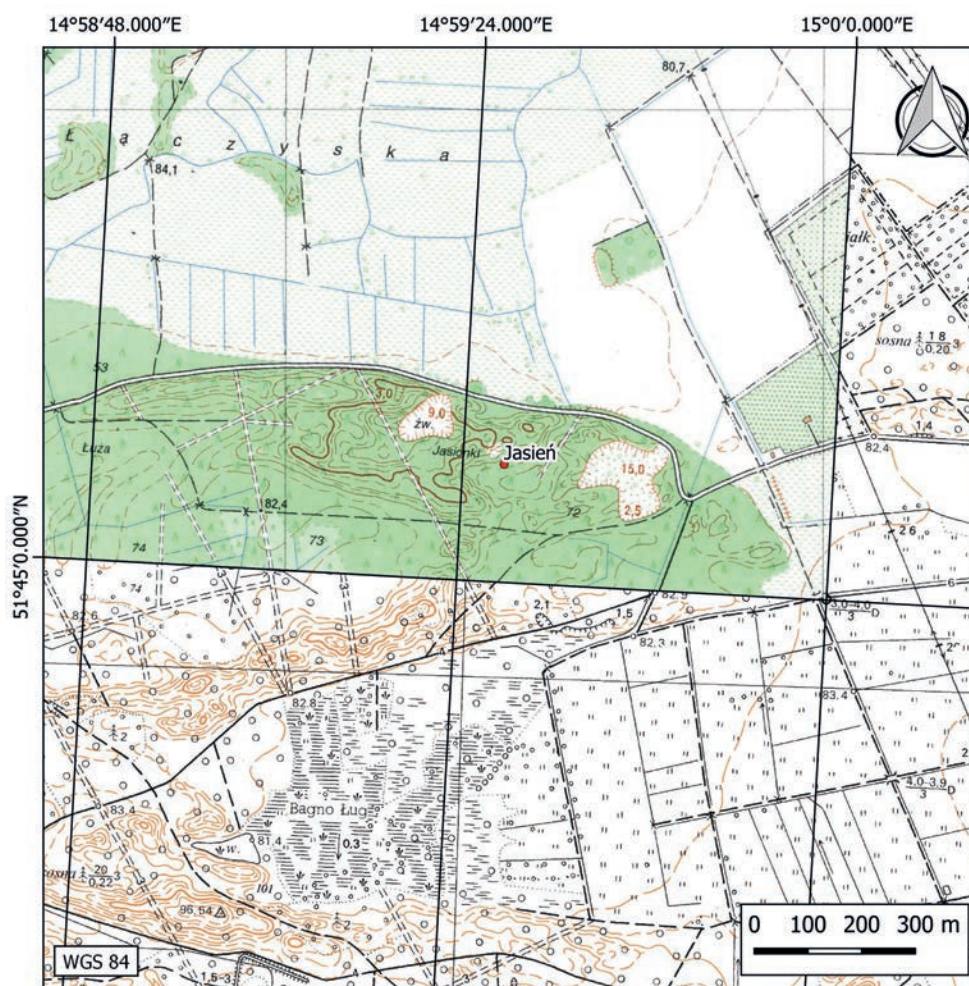


Ryc. 25. Guzów. Diagram palinologiczny – profil Guz-6.

1 – piasek z niewielką detrytus, 2 – torf spieczony, 3 – piasek z detrytusem, 4 – torf, 5 – piasek z soczewką detrytusu

Fig. 25. Guzów. Palynological diagram – Guz-6 profile

1 – sand with detritus, 2 – peat, 3 – sand with detritus, 4 – peat, 5 – sand with detritus



Ryc. 26. Jasień. Stanowiska badań geologicznych i palinologicznych

Fig. 26 Jasień. Sites of geological and palynological studies

3.1.3. Jasień

W Jasieniu (ryc. 1, 3) spośród kilku wydm szczegółowe badania palinologiczne przeprowadzono na stanowiskach Jasień 12 i Jasień N.

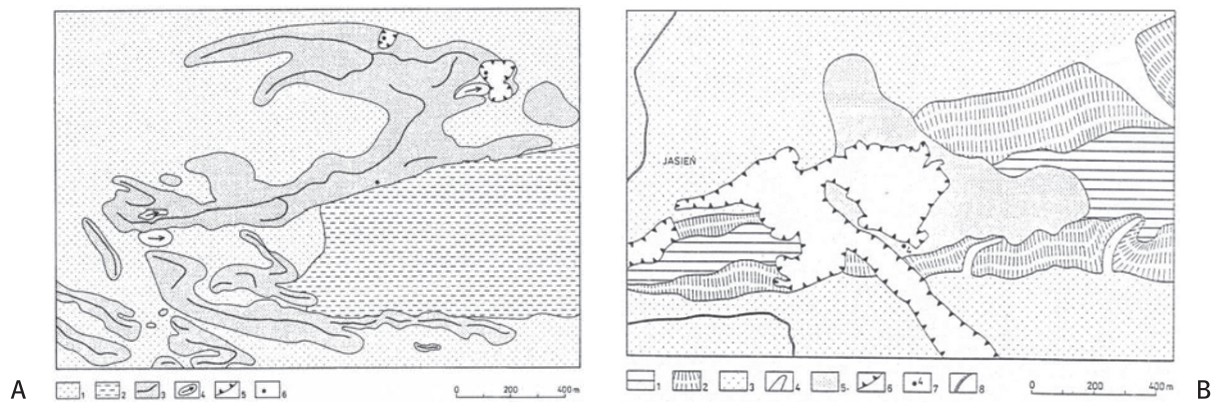
Jasień stanowisko 12

W odległości około czterech kilometrów na południe od Lubska i jednego kilometra na zachód od Jasienia (51° 45' 05'' N, 15° 01' 03'' E) w wąskiej części Pradoliny Głogowsko-Baruckiej znajduje się kilka wydm i eoliczne piaski pokrywowe. Leżą one na dystalnej części starszego stożka napływowego Lub-szy i terasy pradolinnej (ryc. 28). Na szczególną uwagę zdaniem geomorfologa (Nowaczyk inf. ustna) zasługuje wydma paraboliczna usytuowana we wschodniej części wymienionego zespołu form eolicznych.



Ryc. 27. Jasień – równina akumulacji biogenicznej na S od wykopu 12 (fot. B. Nowaczyk)

Fig. 27. Jasień – biogenic accumulation plain to the south from excavation 12 (photo: B. Nowaczyk)



Ryc. 28. Jasień. Mapa geomorfologiczna (wg B. Nowaczyka, nieco zmienione)

A (część zachodnia): 1 – dno doliny, 2 – równina akumulacji biogenicznej, 3 – wydmy, 4 – rynny deflacyjne, 5 – formy antropogeniczne, 6 – punkty badawcze

B: 1 – wysoczyzna morenowa, 2 – stoki wysoczyzn, 3 – dno doliny, 4 – dolinki erozyjno-denudacyjne, 5 – eoliczne piaski pokrywowe, 6 – formy antropogeniczne, 7 – punkty badawcze, 8 – rzeki

Fig. 28. Jasień. Geomorphological map (after B. Nowaczyk, slightly modified)

A (western part): 1 – valley bed, 2 – biogenic accumulation plain, 3 – dunes, 4 – deflation basins, 5 – anthropogenic forms, 6 – study sites

B: 1 – moraine upland, 2 – upland slopes, 3 – valley bed, 4 – erosion-denudation valleys, 5 – aeolian cover sands, 6 – anthropogenic formations, 7 – study sites, 8 – rivers



Ryc. 29. Jasień (Jas-12) – wkop: A – całość, B – fragment spągowy (fot. B. Nowaczyk)

Fig. 29. Jasień (Jas-12) – excavation: A – whole, B – bottom fragment (photo: B. Nowaczyk)

Tabela 13. Opis osadów rdzenia Jasień 12 (Jas-12)

Table 13. Description of sediments of the Jasień 12 (Jas-12) core

Głębokość (cm)	Opis osadu
0,0–25,0	Próchnica współczesna
25,0–40,0	Piasek eoliczny, bezstrukturalny
40,0–55,0	Próchnica kopalna o nieostrych granicach
55,0–105,0	Piasek eoliczny, bezstrukturalny, barwy żółtej
105,0–130,0	Próchnica kopalna o nieostrych granicach w części północnej wkopu przechodząca ku południowi w torf
130,0–175,0	Piasek eoliczny, bezstrukturalny
175,0–195,0	Poziom humusowy
195,0–224,0	Piasek eoliczny, w spągowej części z przewarstwieniami detrytusu roślinnego
224,0–300,0	Torf barwy brunatnej sprasowany
300,0–337,0	Piasek eoliczny z przewarstwieniami detrytusu roślinnego
337,0–390,0	Torf barwy brunatnej sprasowany
390,0–403,0	Gytia spiaszczona
403,0–413,0	Piasek eoliczny z przewarstwieniami detrytusu roślinnego
413,0–415,0	Torf sprasowany brunatny
415,0–420,0	Łł
420,0–421,0	Piasek fluwialny

Tabela 14. Wyróżnione jednostki biostratygraficzne (L PAZ) w profilu Jasień 12 (Jas-12)

Table 14. Distinct biostratigraphic units (L PAZ) in the Jasień 12 (Jas-12) profile

L PAZ i L PASz	Nazwa L PAZ	Nazwa L PASz	Głębokość (cm)	Opis spektrów pyłkowych
Jas-12 ₁	<i>Salix</i> - <i>Artemisia</i> - <i>Cyperaceae</i>		419,0– 420,5	Udział pyłku <i>Salix</i> dochodzi do 13,5%, <i>Juniperus communis</i> do 3,4%, <i>Hippophæ rhamnoides</i> do 0,8%, <i>Cyperaceae</i> między 58,0 a 85,0%, <i>Artemisia</i> między 1,3–2,8%; niewielki <i>Pinus sylvestris</i> i <i>Betula</i> (poniżej 10%). Górną granicę wyznaczają: spadek <i>Salix</i> , <i>Artemisia</i> .
Jas-12 ₂	<i>Betula</i> - <i>Salix</i>		414,0– 418,0	Procentowy udział pyłku <i>Betula</i> waha się między 36,0 a 54,0%, <i>Salix</i> 3,5 a 12,0%, <i>Juniperus communis</i> 2,2–5,0%; <i>Cyperaceae</i> dochodzą do 31,0%, <i>Artemisia</i> do 2,9%, <i>Hippophæ rhamnoides</i> do 2,0%. Obecna jest spora <i>Selaginella selaginoides</i> . W spągowej próbce maksymalny udział pyłku <i>Salix</i> . Górną granicę wyznaczają: wzrost krzywych <i>Salix</i> , <i>Poaceae</i> , spadek <i>Betula</i> , <i>Cyperaceae</i> .
Jas-12 _{2a}		<i>Salix</i>	418,0	Udział pyłku <i>Salix</i> wynosi 12,0%, <i>Betula</i> 36,0%, <i>Cyperaceae</i> 27,0%, <i>Thalictrum</i> 3,0%.
Jas-12 _{2b}		<i>Hippophæ</i> - <i>Juniperus</i>	414,0– 417,0	Procentowy udział pyłku <i>Hippophæ rhamnoides</i> od 0,6 do 2,0%, znaczący – <i>Juniperus communis</i> (2,2–5,0%), <i>Betula</i> (40,0–54,0%), <i>Artemisia</i> (2,2–2,9%), <i>Poaceae</i> (2,0–10,0%).
Jas-12 ₃	<i>Betula</i> - <i>Pinus</i> - <i>Salix</i>		402,0– 413,0	Udział pyłku <i>Betula</i> wynosi 26,0–36,0%, <i>Pinus sylvestris</i> 32,0–49,0%, <i>Salix</i> 1,5–3,9%, <i>Juniperus communis</i> 0,6–2,3%. Górną granicę wyznaczają: wzrost krzywych <i>Betula</i> , <i>Salix</i> , spadek <i>Pinus sylvestris</i> , <i>Juniperus communis</i> .
Jas-12 ₄	<i>Pinus</i> - <i>Betula</i>		342,5– 398,0	Udział procentowy pyłku <i>Pinus sylvestris</i> waha się między 48,0 a 85,0%, <i>Betula</i> – 4,9–27,5%. Od głębokości 391 cm pojawiają się spory <i>Sphagnum</i> i ich ilość ku stropowi w gwałtowny sposób rośnie. Górną granicę wyznacza: spadek krzywej <i>Pinus sylvestris</i> .
Jas-12 ₅	<i>Pinus</i> - <i>Juniperus</i>		302,0– 337,5	Krzywa pyłkowa <i>Pinus sylvestris</i> przebiega między wartościami 49,0 a 68,5%, <i>Betula</i> między 17,0 a 28,5%. Stałe, choć w wartościach poniżej 1% obecny jest <i>Juniperus communis</i> . Udział pyłku <i>Artemisia</i> dochodzi do 6,3%, <i>Ericaceae</i> do 5,9%. Górną granicę wyznaczają: wzrost krzywej <i>Pinus sylvestris</i> , spadek <i>Artemisia</i> .
Jas-12 ₆	<i>Pinus</i> - <i>Betula</i> -NAP		275,0– 299,5	Udział ziaren pyłku <i>Pinus sylvestris</i> waha się pomiędzy 8,4 a 74,0%, <i>Betula</i> 10,0 a 66,0%, roślin zielnych dochodzi do 55,2%. Górną granicę wyznaczają: wzrost krzywej <i>Pinus sylvestris</i> , spadek <i>Betula</i> .
Jas-12 ₇	<i>Pinus</i> - <i>Corylus</i>		221,0– 270,0	Wartości procentowe pyłku <i>Pinus sylvestris</i> oscylują pomiędzy 51,5 a 89,0. Maksymalny udział pyłku <i>Corylus avellana</i> w stropie (8,1%). Obecny jest pyłek <i>Ulmus</i> . Pojawiają się pojedyncze ziarna pyłku <i>Quercus</i> .

Ramię południowe (stanowisko 12) tej wydmy przylega do równiny akumulacji biogenicznej (ryc. 28). Przeprowadzone – w obrębie tej wydmy i terenach do niej przylegających – przez Bolesława Nowaczyka (1996) badania geomorfologiczne i geologiczne dowodzą, iż zawiera ona bogaty zapis zdarzeń rozgrywających się na tym terenie. Stwierdzono zazębienie się osadów budujących wydmy z osadami biogenicznymi wypełniającymi zagłębienie leżące na południe od tego ramienia wydmy. Rozpoznane ono zostało za pomocą wkopu o głębokości 4,3 m i kilkunastu wierceń (ryc. 29).

Sekwencję warstw w omawianym fragmencie wydmy przedstawia tabela 13.

Analiza pyłkowa wykonana dla osadów pobranych na stanowisku 12. pozwala wydzielić 7 lokalnych poziomów zespołów pyłkowych L PAZ, które scharakteryzowano w tabeli 14.

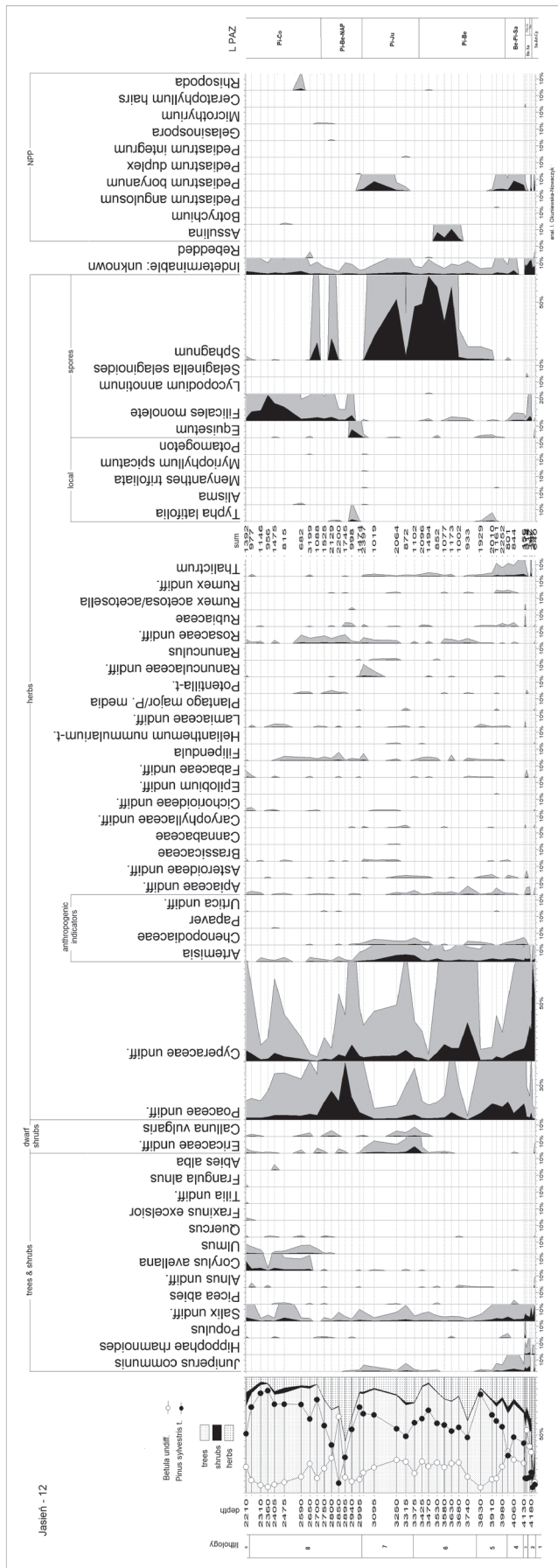
Charakterystyka przemian szaty roślinnej w okolicy stanowiska Jasień 12 na tle danych geomorfologicznych i geologicznych

Najstarszy zapis palinologiczny (*Salix-Artemisia-Cyperaceae* L PAZ) wskazuje, że wśród płatów roślinności prawdopodobnie charakterystyczne wówczas były zbiorowiska wierzby *Salix*, miejscami brzozy *Betula*, niekiedy jałowca *Juniperus communis*, sporadycznie rokitnika *Hippophaë rhamnoides*. Z roślin zielnych gdzieś występowały bylice *Artemisia*, jednak liczne, otwarte przestrzenie przede wszystkim opanowały turzycy *Cyperaceae*.

Nadległy poziom (*Betula-Salix* L PAZ) odzwierciedla rozprzestrzenianie się lasów brzozowych ze znaczącym udziałem wierzby *Salix*. Miejscowo pojawiała się sosna *Pinus sylvestris*. Krajobraz znacząco zmieniał się. Epizodycznie (*Salix* L PASz) znikły jałowiec *Juniperus communis*, rokitnik *Hippophaë rhamnoides* i bylica *Artemisia*. Zmniejszył się wówczas obszar zajmowany przez turzycy *Cyperaceae*. W młodszej części (*Hippophaë-Juniperus* L PASz) ponownie obecne były zarośla jałowca *Juniperus communis* i rokitnika *Hippophaë rhamnoides*, występowały zbiorowiska z bylicami. U jej schyłku pojawił się w zbiorniku rogatek *Ceratophyllum*, który jest jednym ze zwiastunów poprawy klimatu.

Powyższa sedymentacja miała miejsce przed Allerødem. Znamionuje ten okres – zwłaszcza jego początek – duży udział wierzby *Salix* w krajobrazie. Mapy izopolowe pokazują, że największy udział tego rodzaju w późnym Vistulianie i Holocenie miał miejsce 12 000 lat temu (Balwierz *et al.* 2004). W Jasieniu być może nawet wcześniej, gdyż wydaje się, że dopiero akumulacja osadów na głębokości 418 cm mogła nastąpić w Bøllingu (ryc. 30).

W początkowej fazie Allerødu (*Betula-Pinus-Salix* L PAZ) lasy brzozowo-sosnowe tylko częściowo pokrywały okolice Jasienia, gdyż występowały jeszcze liczne otwarte przestrzenie sprzyjające rozwojowi roślin światłolubnych – zarośla jałowca *Juniperus communis*, stałej obecności bylic *Artemisia*. W tym czasie prawdopodobnie powstał płytki zbiornik wodny, w którym dobre



Ryc. 30. Jasień. Diagram palinologiczny – profil Jas-12

1 – piasek, 2 – il, 3 – torf, 4 – piasek z detrytusem, 5 – gytia z piaskiem, 6 – torf, 7 – piasek z detrytusem, 8 – torf, 9 – piasek z detrytusem

Fig. 30. Jasień. Palynological diagram – Jas-12 profile

1 – sand, 2 – clay, 3 – peat, 4 – sand with detritus, 5 – gyttja with sand, 6 – peat, 7 – sand with detritus, 8 – peat, 9 – sand with detritus

warunki rozwoju znalazły glony z rodzaju *Pediastrum*. Akwen ów egzystował jeszcze na początku drugiej fazy Allerødu (*Pinus-Betula* L PAZ), po czym teren stopniowo opanowywał torfowiec *Sphagnum*. Wraz z rozprzestrzenianiem się mchu torfowca pojawiły się korzenionózki z rodzaju *Assulina*. Ich obecność również jest dowodem zmian hydrologicznych, gdyż pierwotniaki z tej grupy preferują środowisko o mniejszej wilgotności (Tolonen 1986; Clarke 2003; Lamentowicz 2005 i inni). W lasach przeważała sosna *Pinus sylvestris* i tylko gdzieś z rzadka występował jałowiec *Juniperus communis*.

Pojawienie się kolejnej warstwy piasku z detrytusem przypada na ostatni chłodny okres późnego Glacjału (*Pinus-Juniperus* L PAZ). Większe obszary zajmują jałowiec *Juniperus communis*, bylice *Artemisia* i krzewinki wrzosowatych Ericaceae. Ponownie – prawdopodobnie epizodycznie – pojawiały się warunki sprzyjające rozwojowi glonu *Pediastrum*.

Na początku Holocenu (*Pinus-Betula*-NAP L PAZ) rozwijały się nie tylko lasy brzoźowo-sosnowe, ale także egzystowały znaczące powierzchnie otwarte. Narastała (od głębokości 300 cm) ostatnia na tym stanowisku warstwa torfu.

Akumulacja stropu analizowanego profilu (*Pinus-Corylus* L PAZ) miała miejsce w czasie, gdy pojawiły się – choć w niewielkich ilościach – nowe elementy lasotwórcze, między innymi wiąz *Ulmus* i dąb *Quercus*. Stale występowały krzewy leszczyny *Corylus avellana*. W stropowej próbce (ryc. 30) obok już wcześniej obecnego pyłku bylic *Artemisia* stwierdzono pyłek pokrzywy *Urtica* (Lityńska-Zajac 2012) i spory *Pteridium aquilinum*, co może wskazywać, że sprawcą nasunięcia się wydmy na torfowisko mógł być człowiek. Ostatni zapis charakteru roślinności w badanej okolicy wskazuje na fazę Borealną. Wydатовana metodą radiowęglową próbka torfu z głębokości 224–227 cm potwierdza przypuszczalny wiek – 8010 ± 60 ^{14}C BP (7073–6700 BC, 95,4%). W tym czasie zakończyła się akumulacja biogeniczna.

Jasień stanowisko N

W wydmy w Jasieniu zbadano osady z drugiego stanowiska, na co pozwalała obecność dużego odsłonięcia w północnym ramieniu tej formy (ryc. 28, 31). Umożliwiło ono poznanie następstwa warstw. Pod kilkumetrową serią piasków eolicznych, rozdzielonych pięcioma poziomami próchnicznymi gleb kopalnych zalega cienka warstwa osadów biogenicznych (tab. 15), które pobrano do analizy palinologicznej. Dla stropowej części torfu (z głębokości 15,5–16,5 cm) otrzymano datę radiowęglową $10\,640 \pm 250$ lat ^{14}C BP (11 117–9819 BC, 95,4%), a dla leżącego nieco niżej kawałka drewna $10\,870 \pm 210$ lat ^{14}C BP (11 280–10 430 BC, 93,3%) (tab. 2). Poniżej torfu występują średnio- i drobnoziarniste piaski starszego stożka napływowego Lubszy. Z sytuacji morfologicznej i geologicznej zdaniem Bolesława Nowaczyka (Kowalkowski *et al.* 1999) wynika, iż osady biogeniczne akumulowane były w paleokorycie

tej rzeki. Na podstawie analizy diagramu pyłkowego (ryc. 32), osadów pobranych z tego stanowiska, wydzielono 4 lokalne poziomy zespołów pyłkowych L PAZ (tab. 16).

Tabela 15. Opis osadów rdzenia Jasień N (Jas-N)

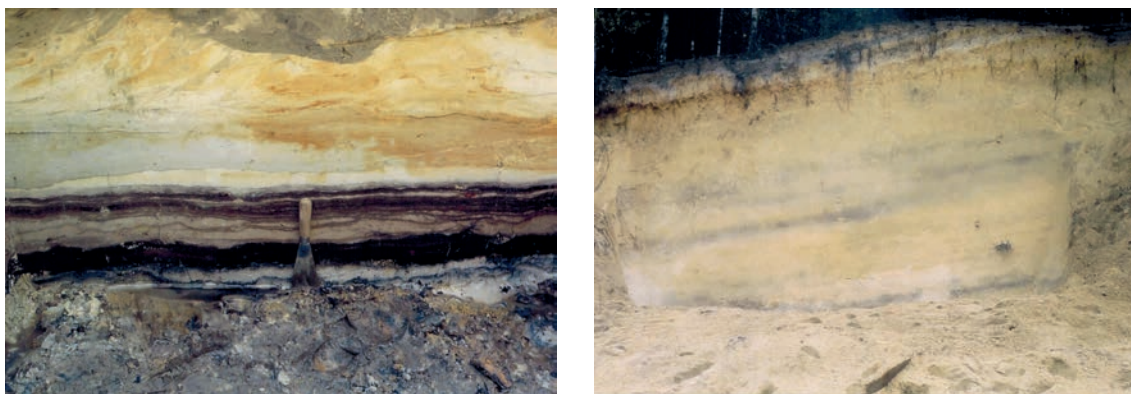
Table 15. Description of sediments of the Jasień N (Jas-N) core

Głębokość (cm)	Opis osadu
00,00–03,50	Piasek barwy żółtej
03,50–05,50	Piasek barwy szarobrązowej z detrytusem roślinnym
05,50–06,50	Torf barwy brązowej, minimalnie spiaszczony
06,50–07,50	Piasek barwy szarobrązowej z detrytusem roślinnym
07,50–08,00	Piasek eoliczny barwy żółtej
08,00–13,00	Piasek szarobrązowy z dużą ilością detrytusu roślinnego
13,00–15,50	Piasek eoliczny barwy żółtej
15,50–20,50	Torf barwy brązowej, sprasowany
20,50–25,00	Piasek barwy szarej
25,00–30,00	Piasek barwy jasnoszarej

Tabela 16. Wyróżnione jednostki biostratygraficzne (L PAZ) w profilu Jasień N (Jas-N)

Table 16. Distinct biostratigraphic units (L PAZ) in the Jasień N (Jas-N) profile

L PAZ	Nazwa L PAZ	Głębokość (cm)	Opis spektrów pyłkowych
Ja-N ₁	<i>Betula-Pinus</i>	19,5–21,5	Występują zbliżone wartości procentowe pyłku <i>Betula</i> (43,0%) i <i>Pinus sylvestris</i> (46,0%). Udział spor Ericaceae wynosi 6,5%, <i>Calluna vulgaris</i> 4,0%, <i>Vaccinium</i> 3,9%. <i>Sphagnum</i> 4,9–57,0%. Górną granicę wyznaczają: wzrost krzywej <i>Pinus sylvestris</i> , spadek <i>Betula</i> .
Ja-N ₂	<i>Pinus-Betula</i>	16,0–18,5	Udział pyłku <i>Pinus sylvestris</i> waha się między 52,5 a 67,0%, <i>Betula</i> 20,5–32,0%. Występują gwałtowne zmiany w przebiegu krzywej reprezentującej spory <i>Sphagnum</i> (10,5–64,0%). Górną granicę wyznacza: spadek krzywej <i>Pinus sylvestris</i> .
Jas-N ₃	<i>Juniperus-Betula-NAP</i>	11,0–15,5	Ciągły przebieg krzywej pyłkowej <i>Juniperus communis</i> . Udział pyłku <i>Pinus sylvestris</i> waha się od 27,0 do 61,0%, <i>Betula</i> między 15,1 a 33,0%, <i>Salix</i> dochodzi do 1,5%. Maksimum Cyperaceae (23,5%). Górną granicę wyznacza: wzrost krzywej <i>Pinus sylvestris</i> .
Jas-N ₄	<i>Pinus-Betula-Sphagnum</i>	3,5–9,5	Udział pyłku <i>Pinus sylvestris</i> pomiędzy wartościami 14,1 i 74,0%, <i>Betula</i> 17,5–82,0%. Spory <i>Sphagnum</i> obecne w wartościach procentowych do 106,0.



Ryc. 31. Jasień N (Jas-N) (fot. B. Nowaczyk)

A – osady biogeniczne, B – gleby kopalne

Fig. 31. Jasień N (Jas-N) (photo: B. Nowaczyk)

A – biogenic sediments, B – fossil soils

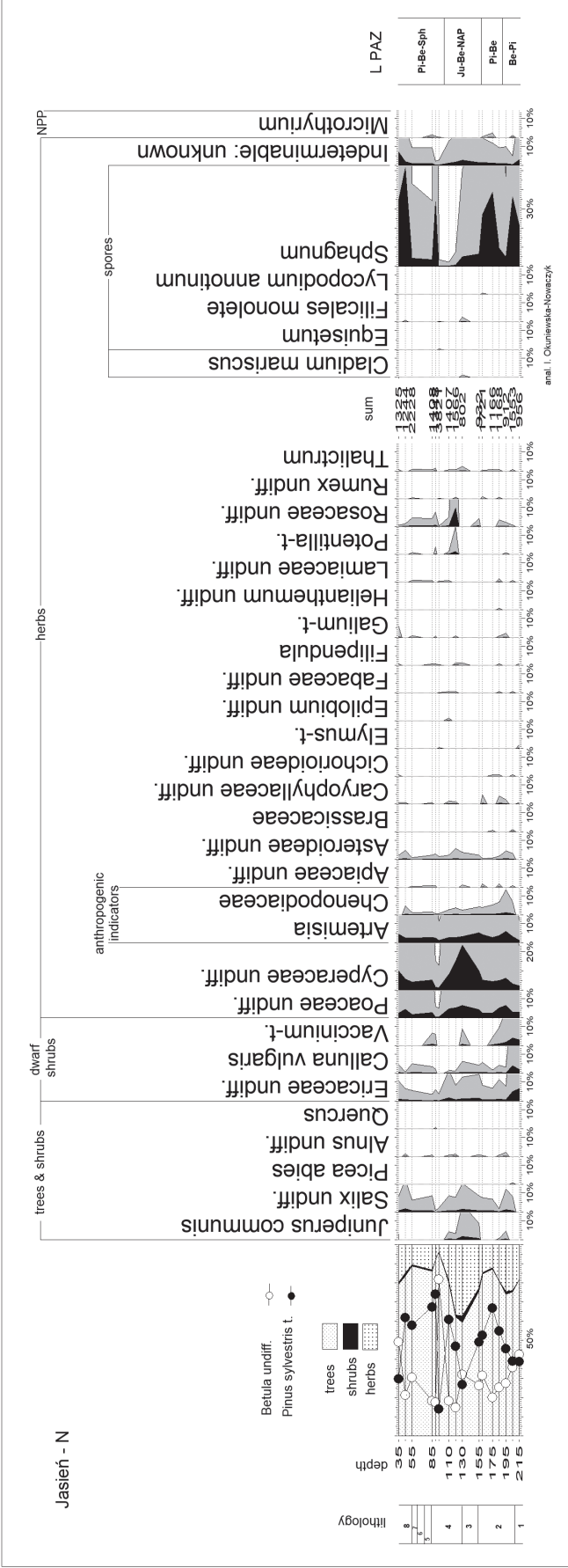
Charakterystyka przemian szaty roślinnej w okolicy stanowiska Jasień N na tle danych geomorfologicznych i geologicznych

Studium materiału dowodzi, że akumulacja spągowego torfu miała miejsce w Allerødzie (*Betula-Pinus* L PAZ). Już w jego początkowym okresie (ryc. 32) nastąpił rozwój zróżnicowanych lasów brzozowo-sosnowych i sosnowo-brzozowych z niezacienionymi całkowicie lub w niewielkim stopniu przestrzeniami dogodnymi dla rozwoju wrzosowisk.

Allerød brzozowy na stanowisku w Jasieniu (Jas-N) przedstawia nie „tradycyjny” jego obraz ze względu na znaczącą obecność sosny *Pinus sylvestris*. W stropie poziomemu *Betula-Pinus* L PAZ zapisana została obecność większych powierzchni otwartych, na których rozwijały się zbiorowiska światłolubnych roślin zielnych, reprezentowanych przez jałowiec *Juniperus communis*, bylice *Artemisia* i komosowate *Chenopodiaceae*. Drastycznie zmniejszył się obszar opanowany przez *Sphagnum*. Trudno orzec, czy odzwierciedlona została tylko zmiana lokalnych warunków hydrologicznych, czy oba poziomy *Betula-Pinus* L PAZ i *Pinus-Betula* L PAZ należy potraktować jako fazę sosnową Allerødu, ale z wahnięciem chłodniejszym w pierwszej części – poziom *Betula-Pinus* L PAZ.

Bez wątplenia na zmianę klimatyczną wskazuje rozwój zbiorowisk roślinności światłolubnej w kolejnym etapie (*Juniperus-Betula*-NAP L PAZ). Znaczące powierzchnie zajmowały *Juniperus communis*, *Artemisia*, *Cyperaceae*, które stale były obecne, ale ich rola z upływem czasu malała.

Pojawienie się lasów brzozowych, a w późniejszym etapie brzozowo-sosnowych i sosnowo-brzozowych (*Pinus-Betula-Sphagnum* L PAZ) wskazuje na holocenską zmianę klimatu. Następuje ograniczenie powierzchni zajętej przez



Ryc. 32. Jasień. Diagram palinologiczny – profil Jas-N

1 – piasek, 2 – torf, 3 – piasek, 4 – piasek z detrytusem, 5 – piasek, 6 – piasek z detrytusem, 7 – torf, 8 – piasek z detrytusem

Fig. 32. Jasień. Palynological diagram – Jas-N profile

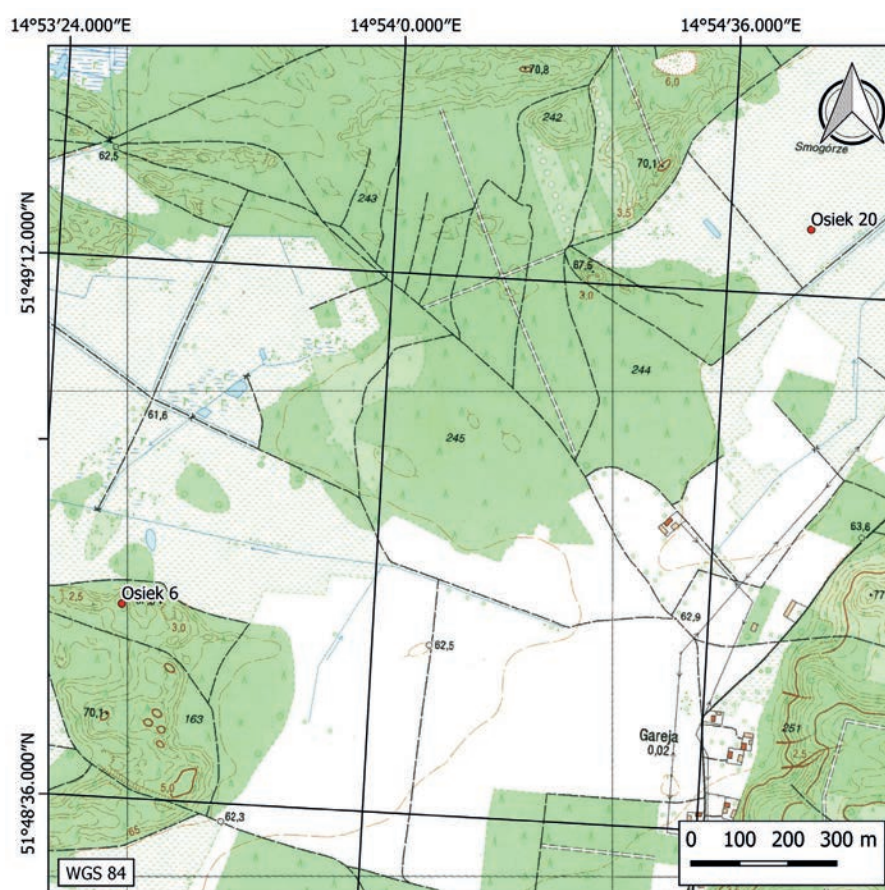
1 – sand, 2 – peat, 3 – sand, 4 – sand with detritus, 5 – sand, 6 – sand with detritus, 7 – peat, 8 – sand with detritus

roślinność światłożadną. Znikają z krajobrazu zbiorowiska krzewiaste z jałowcem *Juniperus communis*. Znacząco spadła rola Cyperaceae.

W obrazie szaty roślinnej (ryc. 32) zapisanym w rdzeniu ze stanowiska Jasień N odzwierciedliły się lokalne procesy. Sedymentacja została gwałtownie przerwana przez procesy eoliczne. Jeżeli oba poziomy zespołów pyłkowych (*Juniperus-Betula*-NAP L PAZ i *Pinus-Betula-Sphagnum* L PAZ) przypisać młodszemu Dryasowi to wówczas na tym stanowisku byłby on dwuczęściowy: z obecnością krzewów jałowca i bez jałowca – gatunku gleb ubogich w substancje odżywcze, piaszczystych, niekiedy torfowych, ale niezalewanych, podsychających. Przyczyną zniknięcia przedstawicieli *Juniperus communis* mogła być niekorzystna dla jego rozwoju zmiana warunków hydrologicznych. Jednak zniknięcie jałowca nie jest równoczesne z ekspansją torfowca *Sphagnum* – mchu miejsc wilgotnych i bagnistych. Stąd bardziej uzasadnione będzie przypuszczenie, że poziom Jas-N₄ (*Pinus-Betula-Sphagnum* L PAZ) określa fazę Preborealną. Na szatę roślinną składałyby się ubogie lasy sosnowo-brzozowe ze sporadyczną obecnością wierzb *Salix*. Bioróżnorodność byłaby niewielka, ale odzwierciedlony został charakter lokalnych siedlisk. Uznanie tylko poziomu *Juniperus-Betula*-NAP L PAZ za akumulowany w młodszym Dryasie może pokazywać jego niejednorodność, ponieważ nawet ten fragment jest zróżnicowany – w pierwszej części w większych ilościach wystąpiły ziarna pyłku *Betula*, *Juniperus communis*, *Salix*, *Artemisia*, w drugiej u schyłku *Pinus sylvestris*. Trudno jednoznacznie ocenić, czy rzeczywiście został odzwierciedlony większy udział przedstawicieli wspomnianych gatunków i rodzajów w zbiorowiskach roślinnych w czasie jego trwania, czy też jest to rezultat przebiegu samego procesu sedymentacji – proporcje udziału piasku i detrytus oraz możliwości przetrwania w labilnym środowisku ziaren pyłku.

3.1.4. Osiek

Okolo 7 km na północny zachód od Lub ska (ryc. 1, 3) w obrębie północnej części doliny Lub szy usytuowane jest kilkanaście wyd m parabolicznych osiągających znaczne rozmiary poziome i pionowe. Dwie takie wydmy występują na zachód od Osieka (ryc. 3, 34). Wyd mie oddalonej okolo 1,5 km na zachód od tej wioski towarzyszy dość rozległa niecka deflacyjna wypełniona osadami biogenicznymi, których miąższość i morfologię dna zbadała Marta Jaśkiewicz (materiały niepublikowane archiwum Bolesława Nowaczyka). Stwierdziła ona, iż maksymalna miąższość tych osadów wynosi 1,7 m. Z najgłębszego miejsca pobrano osady do badań palinologicznych i datowań radiowęglowych (Osi-20). Na południowy wschód od niecki deflacyjnej i wydmy leży kolejna forma o osi morfologicznej zorientowanej ze wschodu na zachód. W północnej części tej wydmy, pod piaskami eolicznymi występują torfy. Spoczywają one na piaskach fluwialnych budujących terasę Lub szy. Spąg piasków eolicznych, torf oraz strop piasków fluwialnych pobrano do analiz palinologicznych (Osi-6).



Ryc. 33. Osiek. Stanowiska badań geologicznych i palinologicznych

Fig. 33: Osiek. Sites of geological and palynological studies



Ryc. 34. Osiek – wkop w ramieniu południowym wydmy (fot. B. Nowaczyk)

Fig. 34. Osiek – an excavation in the southern dune horn (photo: B. Nowaczyk)

Tabela 17. Opis osadów rdzenia Osiek stanowisko 20 (Osi-20)

Table 17. Description of sediments of the Osiek core, site 20 (Osi-20)

Głębokość (cm)	Opis osadu
0,0–50,0	Torf czarny mazisty
50,0–93,0	Torf barwy brązowej
93,0–167,0	Gytia detrytusowa
167,0–170,0	Torf
170,0–200,0	Piasek

Tabela 18. Wyróżnione jednostki biostratygraficzne (L PAZ) w profilu Osiek 20 (Osi-20)

Table 18. Distinct biostratigraphic units (L PAZ) in the Osiek 20 profile (Osi-20)

L PAZ	Nazwa L PAZ	Głębokość (cm)	Opis spektrów pyłkowych
Osi-20 ₁	<i>Pinus-Salix</i>	167,5–171,0	Udział pyłku <i>Pinus sylvestris</i> waha się pomiędzy 64,0 a 82,0%, <i>Betula</i> 5,7–15,5%, <i>Salix</i> 0,1–1,6%. Wartości krzywych pyłku Poaceae i Cyperaceae przebiegają odpowiednio między wartościami 0,3 a 4,5% i 1,7 a 25,0%. Górną granicę wyznaczają: wzrost krzywych Cyperaceae, Poaceae, spadek <i>Salix</i> .
Osi-20 ₂	<i>Pinus-Poaceae-Cyperaceae</i>	161,5–167,0	Udział pyłku <i>Pinus sylvestris</i> mieści się pomiędzy 30,5 a 41,0%, <i>Betula</i> 4,8–14,9%, <i>Salix</i> 0,5–0,8%, Poaceae 12,3 a 43,5%, Cyperaceae 7,3 a 46,0%. Wśród Poaceae przeważają małe (do 30μ) ziarna pyłku, być może należą do <i>Phragmites australis</i> . Obecność cenobiów glonów <i>Pediastrum</i> w stropie poziomym przekracza 50%. Górną granicę wyznaczają: wzrost krzywych <i>Juniperus communis</i> , <i>Artemisia</i> .
Osi-20 ₃	<i>Pinus-Juniperus-Artemisia</i>	134,5–157,0	Krzywa pyłku <i>Pinus sylvestris</i> przebiega między wartościami 47,5 a 65,0%, <i>Juniperus communis</i> 0,2 a 1,0%, <i>Artemisia</i> 1,0 a 2,7%. Poza spągową próbką stale obecne są ziarna pyłku Chenopodiaceae. Górną granicę wyznaczają: wzrost krzywej <i>Betula</i> , spadek <i>Artemisia</i> .
Osi-20 ₄	<i>Pinus-Betula-Filipendula</i>	93,0–129,0	Udział pyłku <i>Pinus sylvestris</i> występuje w wartościach 52,0–67,0%, <i>Betula</i> 21,0–33,5%. Stała obecność pyłku <i>Filipendula</i> . W stropie udział pyłku <i>Nymphaea</i> wynosi 1,4%. Górną granicę wyznaczają: wzrost krzywej <i>Pinus sylvestris</i> , spadek <i>Filipendula</i> .
Osi-20 ₅	<i>Pinus-Filicales</i>	53,0–83,0	W spągu poziomym maksymalne udział pyłku <i>Pinus sylvestris</i> 92,5% powyżej 74,0–76,0%. Maksymalny udział spor Filicales monoletę – 24,5%. W stropowej próbce pojawia się pyłek <i>Quercus</i> Górna granica nie jest znana ze względu na występujący hiatus.
Osi-20 ₆	<i>Quercus-Alnus</i>	23,0–45,0	Udział pyłku <i>Quercus</i> między wartościami 2,4 a 4,0%, <i>Alnus</i> 13,0 a 16,7%. W stropie poziomym udział pyłku <i>Carpinus betulus</i> do 1,3%, <i>Fagus sylvatica</i> do 1,5%. Pojawia się pyłek: <i>Cerealia undiff.</i> , <i>Secale cereale</i> , <i>Centaurea cyanus</i> , <i>Plantago lanceolata</i> , <i>Rumex</i> , <i>Artemisia</i> , Chenopodiaceae (wskaźniki aktywności człowieka).

Na zachód od omówionych wyżej form występuje, kolejna wydma o dość znacznej wysokości, której stromy stok dystalny w licznych miejscach rozcięty jest żłobkami o głębokości około jednego metra. Ich rozwój związany jest z rozgrywającym się na nim, w czasie nawalnych opadów atmosferycznych, procesem splukiwania liniowego. U podnóża stoku wydmy u wylotu żłobków powstały różnych rozmiarów stożki napływowe. W jednym z nich wykonano wkop, z którego pobrano poziom próchniczny gleby kopalnej wraz z piaskiem leżącym ponad nim i podścielającym go (Osi-st.1).

Osiek stanowisko 20

W stanowisku Osiek (Osi-20) stwierdzono sekwencję osadów, którą opisano w tabeli 17. Wykonana dla wyżej opisanych osadów analiza palinologiczna (ryc. 35) doprowadziła do wydzielenia sześciu lokalnych poziomów zespołów pyłkowych L PAZ (tab. 18). W obrębie analizowanych osadów wydzielono dwie lokalne palinologiczne fazy aktywności antropogenicznej (tab. 19).

Tabela 19. Osiek stanowisko 20 (profil Osi-20) – palinologiczne fazy aktywności antropogenicznej

Table 19. Osiek site 20 (Osi-20 profile) – palynological phases of anthropogenic activity

Faza	Głębokość (cm)	Opis fazy	Data ¹⁴ C BP
I	43,0–45,0	Udział pyłku <i>Artemisia</i> 0,4–0,9%, <i>Centaurea cyanus</i> 0,0–0,1%, <i>Rumex acetosa/acetosella</i> 0,0–0,1%, <i>Secale cereale</i> 0,1–0,1%.	3540 ± 35
II	23,0–33,0	Udział pyłku <i>Artemisia</i> 0,3–0,4%, <i>Cerealia undiff.</i> 0,0–0,2%, <i>Chenopodiaceae</i> 0,0–0,1%, <i>Plantago lanceolata</i> 0,1–0,2%, <i>Rumex acetosa/acetosella</i> 0,1–0,1%, <i>Secale cereale</i> 0,1–0,2%, <i>Triticum</i> 0,0–0,1%.	

Osiek stanowisko 6

Spąg rdzenia buduje piasek terasowy, na którym zalegają torfy, przykryte piaskiem eolicznym (Bolesław Nowaczyk, inf. ustna). Sekwencję osadów rdzenia pozyskanego do analiz z stanowiska Osiek (Osi-6) przedstawia tabela 20.

Do badań palinologicznych pobrano próbki z głębokości 178–253 cm. Analiza tych osadów pozwoliła wydzielić dwa lokalne poziomy zespołów pyłkowych L PAZ (tab. 21) oraz cztery lokalne palinologiczne fazy aktywności antropogenicznej (tab. 22).

Tabela 20. Opis osadów rdzenia Osiek stanowisko 6 (Osi-6)

Table 20. Description of sediments of the core of Osiek site 6 (Osi-6)

Głębokość (cm)	Opis osadu
0,0–185,0	Piasek
185,0–198,0	Torf ciemnobrązowy, miejscami wtręty piasku
198,0–245,0	Torf brązowy
245,0–253,0	Piasek brązowy

Tabela 21. Wyróżnione jednostki biostratygraficzne (L PAZ) w profilu Osiek 6 (Osi-6)

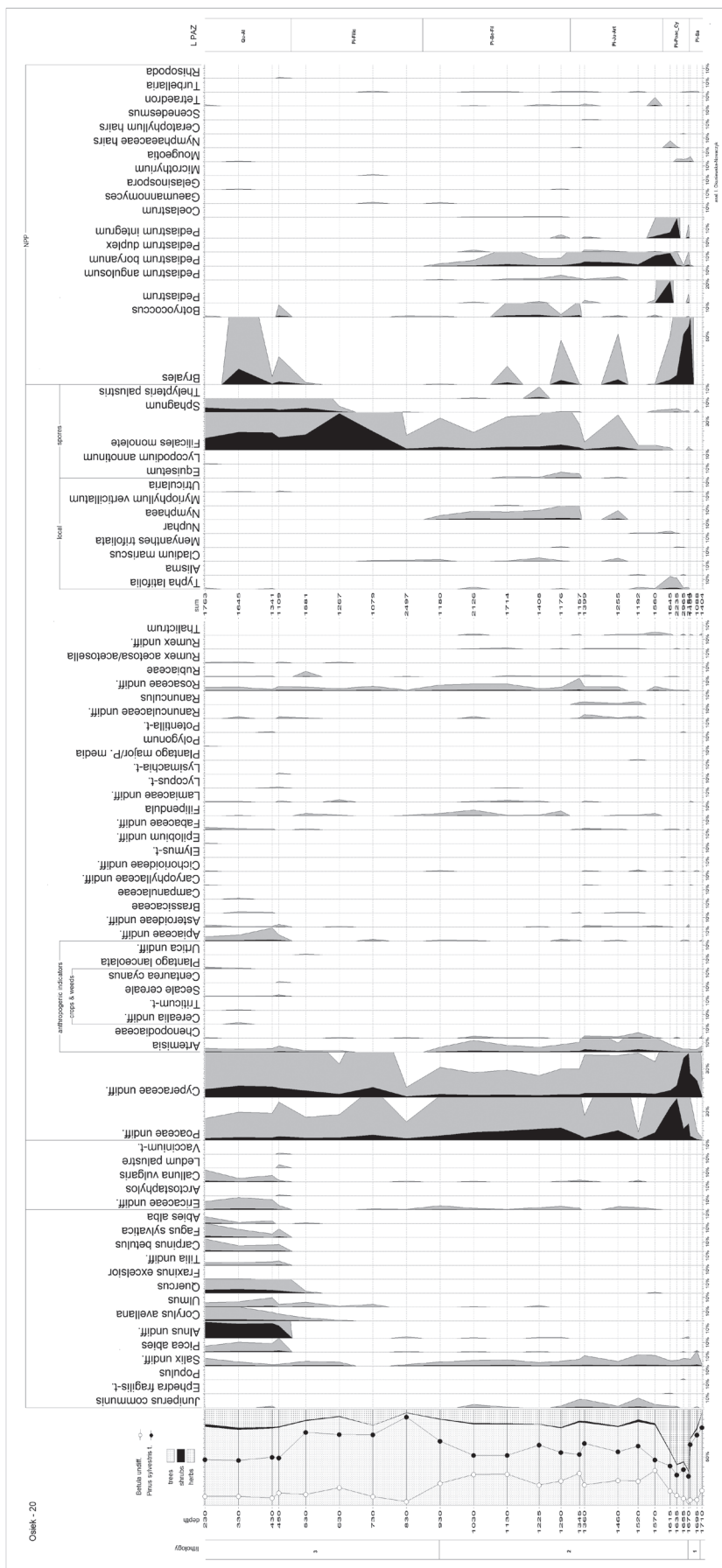
Table 21. Distinct biostratigraphic units (L PAZ) in the Osiek 6 profile (Osi-6)

L PAZ i L PASz	Nazwa L PAZ	Nazwa L PASz	Głębokość (cm)	Opis spektrów pyłkowych
Osi-6 ₁	<i>Pinus-Cyperaceae</i>		234,0–244,5	Udział pyłku <i>Pinus sylvestris</i> między 53,0 a 63,0%, Cyperaceae 11,5–31,5%. Górną granicę wyznacza: wzrost krzywej <i>Betula</i> .
Osi-6 ₂	<i>Quercus-Alnus</i>		189,0–228,5	Udział pyłku <i>Quercus</i> 1,0–5,7%, <i>Alnus</i> 7,0 a 25,0%. Obecne są <i>Artemisia</i> 0,3–1,0%, Chenopodiaceae 0,0–0,3%, <i>Plantago lanceolata</i> 0,0–0,5%, <i>Plantago maior/media</i> 0,0–0,2%, <i>Urtica</i> 0,0–0,1%, Cerealia undiff. 0,0–0,3%, w stropowej próbce <i>Secale cereale</i> 0,2%.
Osi-6 _{2a}		<i>Salix</i>	215,0–228,5	Udział pyłku <i>Salix</i> jest najwyższy w całym profilu.
Osi-6 _{2b}		<i>Carpinus-Fagus</i>	189,0–210,0	Udział pyłku <i>Carpinus betulus</i> 2,2 a 3,8%, <i>Fagus sylvatica</i> 1,5 a 3,1%.

Tabela 22. Osiek stanowisko 6 (profil Osi-6) – palinologiczne fazy aktywności antropogenicznej

Table 22. Osiek site 6 (Osi-6 profile) – palynological phases of anthropogenic activity

Faza	Głębokość (cm)	Opis fazy	Data ¹⁴ C BP
I	228,5	Udział ziaren pyłku <i>Artemisia</i> 1,0%, Cerealia undiff. 0,2%, Chenopodiaceae 0,1%, <i>Rumex acetosa/acetosella</i> 0,1%.	
II	215,0–220,0	Udział pyłku: <i>Artemisia</i> 0,7–0,9%, Chenopodiaceae 0,1–0,1%, <i>Plantago lanceolata</i> 0,3–0,5%, <i>Rumex acetosa/acetosella</i> 0,0–0,2%, <i>Urtica</i> 0,0–0,1%. W stropowej próbce spadek udziału pyłku <i>Ulmus</i> , wzrost pyłku <i>Carpinus betulus</i> , oznaczono sporę <i>Pteridium aquilinum</i> .	
III	198,5–210,0	Udział pyłku: <i>Artemisia</i> 0,5–0,7%, Cerealia undiff. 0,2–0,3%, Chenopodiaceae 0,0–0,3%, <i>Plantago lanceolata</i> 0,2–0,3%, <i>Rumex acetosa/acetosella</i> 0,1–0,1%.	
IV	189,0	Obecny pyłek: <i>Artemisia</i> 0,3%, Cerealia undiff. 0,1%, Chenopodiaceae 0,05%, <i>Plantago lanceolata</i> 0,1%, <i>Rumex acetosa/acetosella</i> 0,2%, <i>Secale cereale</i> 0,2%, <i>Urtica</i> 0,05%.	1 495 ± 30

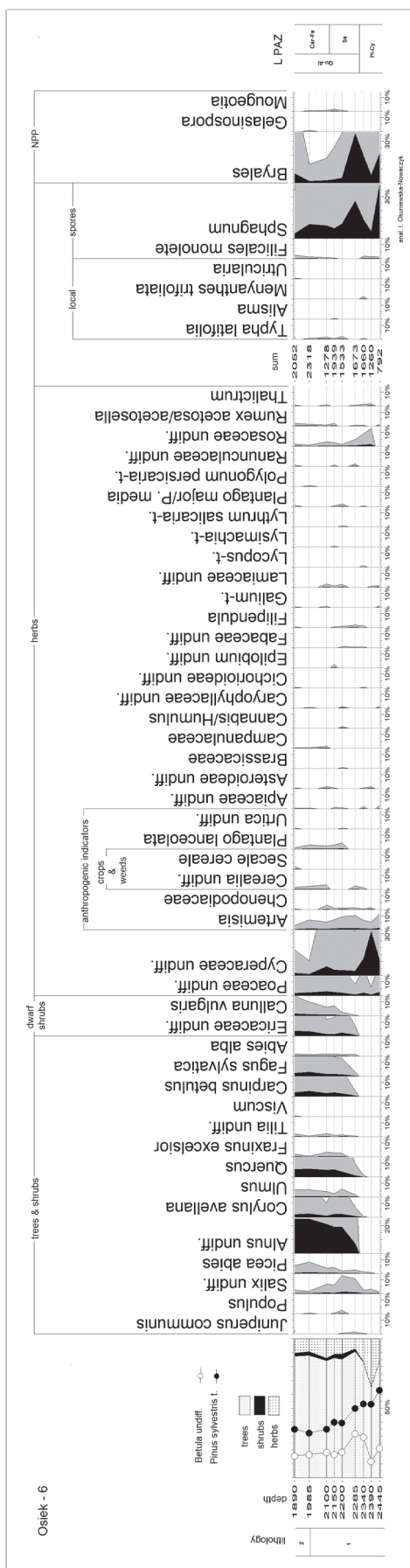


Ryc. 35. Osiek. Diagram palinologiczny – profil Osi-20

1 – torf, 2 – gyttja, 3 – torf

Fig. 35. Osiek. Palynological diagram – Osi-20 profile

1 – peat, 2 – gyttja, 3 – peat

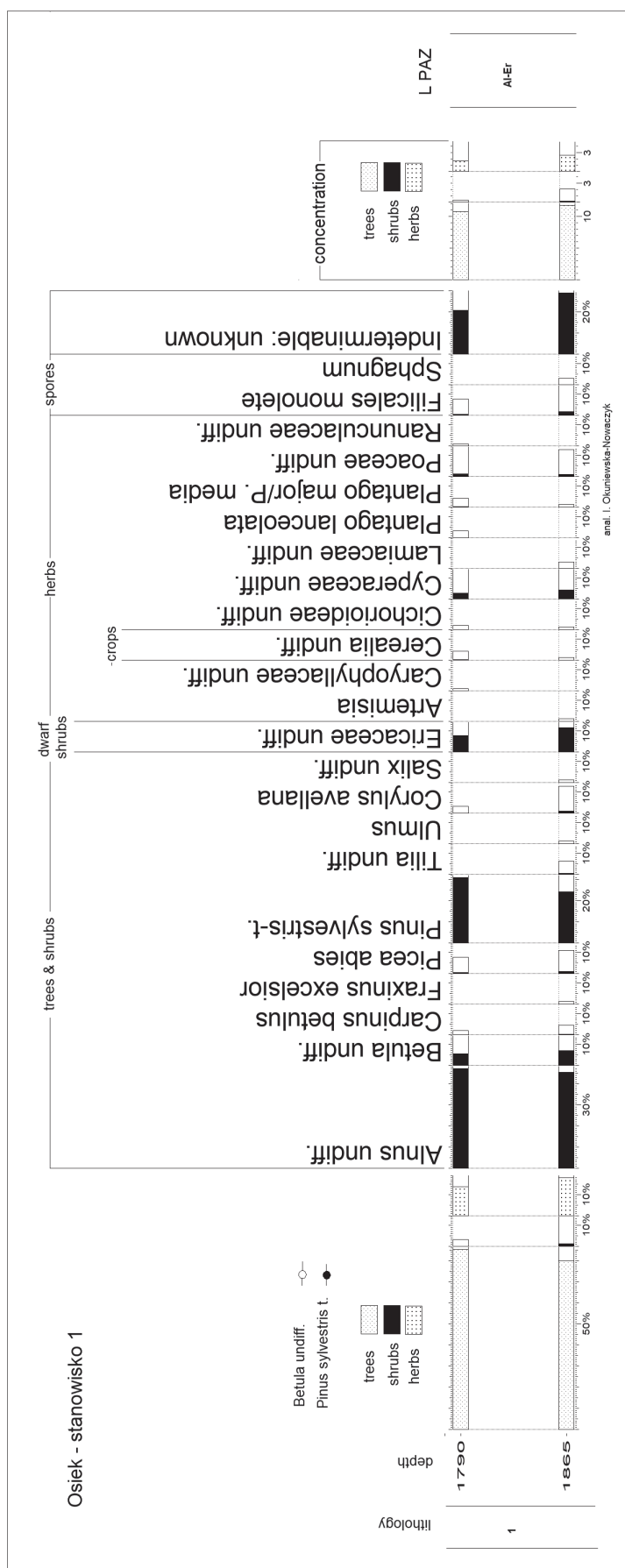


Ryc. 36. Osiek. Diagram palinologiczny – profil Osi-6

1 – torf, 2 – torf z piaskiem

Fig. 36. Osiek. Palynological diagram – Osi-6 profile.

1 – peat, 2 – peat with sand



Ryc.37. Osiek. Diagram palinologiczny – profil Osi-st.1

1 – próchnica gleby kopalnej

Fig. 37. Osiek. Palynological diagram – Osi-st.1 profile

Osiek stanowisko 1

Następstwo warstw w kolejnym z analizowanych stanowisk (Osi-st.1) przedstawiono w tabeli 23.

Wykonana analiza palinologiczna dla próbek pobranych z próchnicy kopalnej upoważnia do wyróżnienia jednego lokalnego poziomu pyłkowego (tab. 24) i lokalną palinologiczną fazę osadniczą (tab. 25).

Tabela 23. Opis osadów rdzenia Osiek stanowisko 1 (Osi-st.1)

Table 23. Description of sediments of core Osiek site 1 (Osi-st.1)

Głębokość (cm)	Opis osadu
0,0–145,0	Piasek stożka napływowego
145,0–171,0	Piasek żółty
171,0–189,0	Próchnica gleby kopalnej
189,0–195,0	Piasek żółty

Tabela 24. Wyróżniona jednostka biostratygraficzna (L PAZ) w profilu Osiek 1 (Osi-st.1)

Table 24. Distinct biostratigraphic unit (L PAZ) in the Osiek 1 profile (Osi-st.1)

L PAZ	Nazwa L PAZ	Głębokość (cm)	Opis spektrum pyłkowego
Osi-st.1	<i>Alnus-Ericaceae</i>	179,0–186,5	Udział pyłku <i>Alnus</i> od 46,0 do 65,0%, <i>Pinus sylvestris</i> 6,4–24,5%, <i>Betula</i> 7,5–8,0%. Wśród roślin zielnych dominują Ericaceae: 10,5–11,5% ponad 1% wykazują sporomorfy Poaceae: 1,3–2,0%, Cyperaceae: 4,0–4,4%, Filicales monolet: 1,1–1,9%

Tabela 25. Osiek stanowisko 1 (profil Osi-st.1) – palinologiczna faza aktywności antropogenicznej

Table 25. Osiek site 1 (Osi-st.1 profile) – palynological phase of anthropogenic activity

Faza	Głębokość (cm)	Faza osadnicza
I	179,0–186,5	Udział pyłku: <i>Artemisia</i> 0,0–0,1%, <i>Cerealia</i> undiff. 0,2–0,6%, <i>Plantago lanceolata</i> 0,0–0,5%.

Charakterystyka przemian szaty roślinnej w okolicy Osieka na tle danych geomorfologicznych i geologicznych

Najstarszy obraz roślinności w okolicy Osieka przedstawia dolna część (*Pinus-Salix* L PAZ) diagramu pyłkowego (ryc. 35) z niecki deflacyjnej (Osi-20), zarówno w próbce pobranej z piasku, jak i z nadległej substancji organicznej odzwierciedla obecność w okolicy lasów sosnowych z domieszką brzozy i niewielką wierzby. Zapis palinologiczny wskazuje, że akumulacja w zbiorniku, który powstał po wywianiu piasków terasowych, przypadła na drugą część Allerødu. Pojawiające się glony muźocja *Mougeotia* i gwiazdoszek *Pediastrum boryanum*, ale również pływacz *Utricularia* oraz rodzaj akumulowanych osadów świadczą o tym, że w trakcie trwania omawianego okresu zmieniały się warunki hydrologiczne w kierunku postępującego zwilgotnienia aż do wypełnienia niecki wodą.

Daleko idące zmiany roślinności: zmalał udział sosny, pojawiły się jałowce, wzrosła rola brzozy zwłaszcza w pierwszej części (*Pinus-Poaceae-Cyperaceae* L PAZ) świadczą o ochłodzeniu młodszodryasowym. Inny był charakter zbiornika i jego otoczenia. Panujące wówczas warunki sprzyjały ekspansji glonów z rodzaju *Pediastrum*. Pojawiły się zbiorowiska turzycowe, tworząc być może szuwały turzycowe, które mają często charakter płatów jednogatunkowych i są zwykle zasadniczym elementem roślinności zbiorników astatycznych, a więc równie dobrze znoszą okresowe zalanie wodą, jak i okresowe wynurzenie (Podbielkowski, Tomaszewicz 1979). Niezbyt głęboki akwen mógł mieć wówczas taki charakter. W momencie maksymalnego rozwoju turzyc były już liczne trawy. Po epizodycznej ekspansji *Cyperaceae* dominują przedstawiciele różnych rodzajów i gatunków z rodziny *Poaceae*. Jednym z nich była wydmuchrzyca – trawa z rodzaju *Leymus*, która porastała piaski terasowe i wydmy. Wśród oznaczonego pyłku *Poaceae* dominują niewielkie, poniżej 30 µm średnicy ziarna, które w znaczącej części mogą należeć do trzciny *Phragmites australis* (Erdtman *et al.* 1961; Andersen 1979). Wraz z trwaniem fazy młodszego Dryasu malała rola turzycowisk. Prawdopodobnie rozwijały się zbiorowiska szuwarowe z dużym udziałem trzciny i gdzieś tam również pałki *Typha latifolia*. Zwiększenie frekwencji *Pediastrum* sugeruje występowanie w tym czasie płytkiego i spokojnego zbiornika. W nim dogodne warunki rozwoju znalazły różne gatunki tego glonu, m.in. *Pediastrum integrum* (maksimum na głębokości 163,5 cm). Ten gatunek mógłby wskazywać na warunki, w których po mchach cieknie woda (Jankovská, Komárek 1982, 2000a, b). Można przypuszczać, że istniały takie miejsca, gdyż w spektrum z tego okresu stwierdzono liczne i różnej wielkości spory Bryales. Jałowiec *Juniperus communis* nie pojawił się wraz z początkiem młodszego Dryasu, lecz nieco później, ale okresowo rozwijał się nawet obficie i wówczas opanował znaczniejsze powierzchnie. W tym czasie spośród roślin zielnych większe znaczenie w budowaniu siedlisk

miały bylica *Artemisia*, komosowate *Chenopodiaceae*, rutewka *Thalictrum* i wrzosowate *Ericaceae*. Dominacja takich światłożądnych zbiorowisk wskazuje na krajobraz otwarty. Zmniejszenie udziału glonu *Pediastrum* przedstawia ewoluowanie warunków w zagłębieniu. Zmiany odczytane z diagramu pyłkowego, mogą świadczyć o niestabilności warunków klimatycznych w młodszym Dryasie. Rozluźnienie pokrywy roślinnej przyczyniło się do uruchomienia procesów eolicznych, czego śladem jest pojawienie się zailenia osadu w spektrach lokalnego zespołu poziomu pyłkowego *Pinus-Juniperus-Artemisia* L PAZ.

W następnym okresie (*Pinus-Betula-Filipendula* L PAZ), odzwierciedlonym w diagramie pyłkowym ze stanowiska Osi-20 (ryc. 35), zmniejsza się udział jałowca; być może rosły jego pojedyncze krzewy, a nie jak dotychczas zarośla. Ograniczenie zasięgu roślin światłożądnych obejmuje także zbiorowiska z bylicą *Artemisia*. Zmiany te informują o ociepleniu przypadającym na początek Holocenu. Epizod ze wzrostem roślinności otwartych przestrzeni w spektrum z głębokości 103 cm może świadczyć o niestabilnych warunkach klimatycznych. Wilgotne miejsca porastała wiązówka *Filipendula*, charakterystyczna w Preboreale dla wielu obszarów Europy środkowej (Ralska-Jasiewiczowa 1966). Jednakże Wim Hoek (1997) zestawiając dane ze stanowisk holenderskich dochodzi do wniosku, że rozprzestrzenianie się przedstawicieli z rodzaju *Filipendula* w późnym Glacjale i wczesnym Holocenie łączy się z bogactwem substancji odżywczych, a nie zmianami klimatycznymi. W tym czasie również nastąpił jej rozwój na terenie Polski, a małe znaczenie w kolejnych okresach i współcześnie łączy się z wylugowaniem gleb i znaczącym ograniczeniem występowania wilgotnych siedlisk (Miotk-Szpiganowicz *et al.* 2004). W młodszej części fazy Preborealnej (*Pinus-Filicales* L PAZ) znikły rośliny związane ze środowiskiem wodnym, dochodzi do akumulacji torfów. O specyficznych zmianach w procesie sedymentacji może świadczyć m.in. absolutna dominacja ziaren pyłku *Pinus sylvestris* w spektrum z głębokości 83 cm. W kolejnych spektrach utrzymuje się znaczący udział ziaren pyłku sosny, ale towarzyszą im większe ilości spor różnych paproci *Filicales* monolete. W czasie trwania fazy Preborealnej lasy sosnowo-brzozowe ulegają przekształceniom. Początkowo istotny był w nich udział brzozy i polan opanowanych przez trawy, w późniejszym etapie ustąpiła roślinność światłożądna, nieobecne były jałowce, jedynie sporadycznie występowały bylice a dominowała sosna ze zmienną, niekiedy minimalną domieszką brzozy.

Kończy się akumulacja torfu barwy brązowej, a rozpoczyna torfu barwy czarnej o konsystencji mazistej. Przebieg krzywych pyłkowych (ryc. 35) wskazuje na lukę sedymentacyjną, która obejmuje prawdopodobnie fazy Borealną i Atlantyczną oraz część Subborealnej. Zachowany fragment tej ostatniej odzwierciedla krajobraz mozaikowy. Na części obszaru panowały lasy mieszane z dębem *Quercus*, lipą *Tilia*, wiązem *Ulmus* i rosnącym udziałem grabu *Carpinus betulus* i buka *Fagus sylvatica*. Wilgotne siedliska – torfowiska w niecce deflacyjnej lub/i najbliższe ich otoczenie – porastała olsza *Alnus*.

Przestrzenie otwarte mogły być różnej genezy – opanowane zarówno przez zbiorowiska rozprzestrzeniające się w efekcie naturalnej sukcesji przez przedstawicieli wrzosowatych Ericaceae, jak i wprowadzane intencjonalnie przez człowieka. W okolicy badanego stanowiska rozciągały się pola z uprawianymi zbożami – żytem *Secale cereale* i pszenicą *Triticum*, jak i odłogowane oraz pastwiska, na co może wskazywać obecność m.in. babki lancetowatej *Plantago lanceolata*, szczawiu *Rumex*. W tym czasie zarejestrowano większy udział roślin z rodziny selerowate (dawniej baldaszkowate) Apiaceae, które pojawiają się na wilgotnych łąkach i pastwiskach oraz w lasach, w których wypasano zwierzęta (Behre 1981).

Na podstawie zróżnicowania rodzajowego i gatunkowego zachowanych ziaren pyłku roślin związanych z obecnością i celową działalnością człowieka wyróżniono dwie palinologiczne fazy aktywności antropogenicznej. Na stanowisku Osi-20 w Subboreale uprawiano żyto, któremu na początku I fazy towarzyszył chwast *Centaurea cyanus*. Z upływem czasu (faza II) następuje zróżnicowanie upraw – pojawiły się oprócz *Secale cereale* inne zboża: *Cerealia undiff.* i *Triticum* typ. Przybierają na znaczeniu zbiorowiska ruderalne. Poza nadal obecnymi szczawiami – rozprzestrzeniały się Chenopodiaceae i *Plantago lanceolata*. U schyłku każdej z palinologicznych faz aktywności antropogenicznej pojawiło się *Pteridium aquilinum*.

Podjęto próbę określenia wieku wspomnianych zjawisk. Na podstawie wielu profili palinologicznych i datowań radiowęglowych znany jest czas pojawienia ziaren pyłku grabu i buka w wartościach powyżej 1% (Ralska-Jasiewiczowa *et al.* 2004; Latałowa *et al.* 2004). W Wielkopolsce przypadł na okres nie późniejszy niż 4000 lat temu. By sprecyzować ten czas pobrano próbkę spągową pierwszej palinologicznej fazy aktywności antropogenicznej i uzyskano datę radiowęglową $3\,540 \pm 35$ lat BP (1965–1754 BC, 95,4%).

W trakcie akumulacji osadów na stanowisku Osi-20 dochodzi do zmian warunków hydrologicznych, na co wskazują zarówno pojawiający się przedstawiciele zbiorowisk o diametralnie różnych preferencjach wilgotnościowych, jak i luki sedymentacyjne, najlepiej widoczne na głębokościach 83 cm (na początku holocenu) i 45 cm (po przerwie obejmującej fazy Borealną, Atlantycką i częściowo Subborealną) (ryc. 35).

Historia roślinności zapisana ziarnami pyłku na stanowisku Osi-6 (ryc. 36) rozpoczęła się dopiero z nastaniem Holocenu. W jej początkowym stadium zwraca uwagę rozwój torfowiska z dominującym mchem torfowcem, które uległo przekształceniu w turzycowisko. W okolicy rosły lasy sosnowo-brzozowe. Był to epizod, który rozpoczął się i zakończył w fazie Preborealnej (*Pinus-Cyperaceae* L PAZ).

Pojawienie się w okolicy lasów mieszanych z początkowo znaczącą obecnością brzozy *Betula*, a następnie zwiększającym się udziałem dębu *Quercus*, wiązu *Ulmus*, grabu *Carpinus betulus*, buka *Fagus sylvatica* i leszczyny *Corylus*

avellana nastąpiło w fazie Subbborealnej (*Salix* L PASz). Na wilgotnych siedliskach rozwijały się olszyny i sfagna. Zapisana w stropie profilu dominacja lasów liściastych wskazuje na fazę Subatlantycką (*Carpinus-Fagus* L PASz). Na torfowisku występowało *Sphagnum*, otaczający obszar opanowała *Alnus*.

W młodszym Holocenie w okolicy stanowiska Osi-6 gospodarował człowiek – uprawiał zboża (m.in. żyto), prowadził hodowlę (ryc. 36). Jego obecność sprzyjała rozwojowi chwastów ruderalnych takich, jak bylice i komosowate. *Artemisia* i *Chenopodiaceae* w późnym Glacjale i na początku Holocenu wskazywały na obecność zbiorowisk światłolubnych, natomiast w późniejszych okresach uważane są za wskaźniki aktywności człowieka (Makohonienko *et al.* 2004a; Latałowa *et al.* 2004). Rosnące w okolicy babka lancetowata i szczaw mogą świadczyć o odłogowaniu pól i chowie bydła (Behre 1981). Na stanowisku Osi-6 palinologiczne wskaźniki działalności człowieka w najwyższych wartościach zarejestrowano – na początku fazy drugiej – w poziomie 220. Jedynie w tej palinologicznej fazie aktywności antropogenicznej nie stwierdzono ziaren pyłku zbóż; wzrasta natomiast rola babki *Plantago*, która może odzwierciedlać nie tylko antropopresję. Trzymanie zwierząt w jednym miejscu i wypas sprzyjają zmianom podłoża np. powstawaniu wydeptysk, na których szczególnie rozwijają się gatunki odporne na zgniatanie jak *Plantago lanceolata*. Znaczącą obecność drzew liściastych (wzrost procentowego udziału pyłku w diagramie), zwłaszcza dębu sprzyjała wykorzystaniu obszaru do śródleśnego wypasu bydła (Milecka *et al.* 2004).

W fazie III ponownie uprawiano zboża. Na początku tego okresu aktywności wzrósł udział komosowatych. Pobyt człowieka sprzyjał rozwojowi roślinności ruderalnej. Zintensyfikowaną działalność człowieka, odzwierciedla zwłaszcza faza IV, w której stwierdzono największą różnorodność pyłkowych wskaźników jego aktywności (ryc. 36). W mieszanych lasach liściastych zmalał udział grabu i buka, również, choć w niewielkim stopniu, dębu i leszczyny. Rozprzestrzeniły się *Ericaceae*. Można więc z pewnym prawdopodobieństwem założyć wycinanie drzewostanów i zarastanie powstających zrębów wrzosem. Zachowane ziarna pyłku zbóż, ale i roślin ruderalnych (bylice, pokrzywy i komosowate), łąk, czy pastwisk (babka lancetowata i szczawie) dowodzą obecności pobliskiego osadnictwa. Data radiowęglowa z stropu profilu wskazuje czas tego procesu na 1495 ± 30 lat BP (534–641 cal AD, 89,6%) (tab. 2).

W profilu palinologicznym Osi-6 już w spektrum pyłkowym z głębokości 234 cm (schyłek fazy Preborealnej) stwierdzono obecność dwóch ziaren pyłku *Cerealia undiff* (Milecka *et al.* 2004). Niewykluczone, że reprezentowane są bardzo duże ziarna pyłku *Poaceae*. Można jednak wysnuć jeszcze inne przypuszczenie. Akumulacja na tym stanowisku nie przebiegała w sposób ciągły – hiatus obejmuje fazy Borealną i Atlantycką – i w związku z tym osady wieku Subborealnego zalegają bezpośrednio na osadach Preborealnych. Ziarna pyłku z młodszej warstwy mogły dostać się do starszych pokładów na skutek

aktywności człowieka (np. wdeptanie) i/lub zwierząt (wdeptanie przez większe zwierzęta lub przeniesione przez zwierzęta ryjące) albo też z rosnącymi korzeniami roślin.

Stanowiska Osi-20 i Osi-6 położone są od siebie w odległości około 800 m. Niecka deflacyjna Osi-20 w późnym Glacjale i na początku Holocenu stanowiła zbiornik jeziorny, o czym świadczy obecność gytii. Rdzeń Osi-6 pobrano z zagłębienia, o bliżej nieznanej genezie, wypełnionego tylko torfami. Obraz pyłkowy obu rdzeni w fazach Preborealnej i Subborealnej odzwierciedla odmienność lokalnych warunków akumulacji – na stanowisku Osi-20 większy był udział różnych paproci Filicales monolete, natomiast na stanowisku Osi-6 – mchu *Sphagnum*. Na obu wspomnianych stanowiskach brak jest osadów ze środkowego Holocenu (fazy Borealna i Atlantyka).

W okolicy Osieka, około 300 m na zachód od niecki deflacyjnej ze stożka napływowego, przeanalizowano – pod względem zawartości sporomorf – poziom próchniczny gleby kopalnej (ryc. 37). Zawiera on zapis dominacji roślinności drzewiastej (udział procentowy pyłku sumy AP wynosi ponad 80%). Dominuje las olszowy, który opanował otoczenie torfowiska i zapewne część jego powierzchni. Wydmy najprawdopodobniej porastał niezbyt zwarty las sosnowy z rozległymi powierzchniami opanowanymi przez wrzosowate Ericaceae. Niewielkie obszary zajmuje mieszany las liściasty. W drzewostanach w początkowym okresie – choć nielicznie – występowały jesiony, lipy, wiązy i wierzby. Stale, ale również śladowo obecne są grab, leszczyna i świerk. W okolicy uprawiano zboża.

Specyfiką badanego stanowiska jest przykrycie gleby kopalnej osadami stożka napływowego. Jak obraz pyłkowy poziomu próchnicznego z Osieka przedstawia się na tle innych badań tego rodzaju sedymentów? Dorota Nalepka na podstawie analizy wielu stanowisk stwierdza: „Diagramy pyłkowe z holoceńskich poziomów wykazują prawidłowości polegające na: spadku udziału pyłku drzew i krzewów (AP), wzroście udziału pyłku roślin zielnych (NAP), a szczególnie wskaźników gospodarki człowieka (roślin uprawnych, chwastów) i traw oraz wzrostu udziału węgla drzewnych od spągu do stropu gleby.” (Nalepka 1999, 144). Opisany profil Osi-st. 1 przedstawia procentową sumę AP, która ulega zmianie w bardzo niewielkim stopniu i to w kierunku wzrostu, maleje różnorodność – liczba oznaczonych taksonów palinologicznych spada z 20 do 16. Potwierdza się natomiast reguła podniesienia krzywej pyłku roślin związanych z działalnością człowieka. Dlaczego więc efekty tej aktywności nie spowodowały spadku sumy AP? Możliwe przyczyny takiego stanu rzeczy to:

- olsza, z jednej strony jako roślina wiatropylna, obficie pyląca, była źródłem dużej liczby ziaren (Szczepanek 2003) z drugiej strony rosnąc na podmokłym, trudno dostępnym terenie nie zmieniała swojego arealu występowania

- w sąsiedztwie badanego stożka duże powierzchnie zajęte były przez wydmy, które mogła porastać również wiatropylna sosna,
- usunięcie części drzew z obszaru objętego osadnictwem umożliwiło nalot pyłku z dalszego dystansu
- przerzedzenie lasu sprzyjało zwiększeniu pylenia pojedynczych drzew (Szczepanek 2003)
- ingerencja człowieka była niewielka i w pewnej odległości od analizowanego stanowiska. Dodatkowych informacji dostarcza statystyczna analiza liczby worków powietrznych i korpusów oraz nieuszkodzonych ziaren pyłku *Pinus sylvestris* w spektrum. Wśród zidentyfikowanych, całych i fragmentów pyłku sosny, niezniszczonych ziaren w próbce spągowej było 26,5%, w stropowej tylko 15%. Rozpadanie się ziaren pyłku polegające na oddzielaniu się worków powietrznych, może stanowić dowód na dalszy transport, chociaż nie można również wykluczyć jako przyczyny specyfiki ośrodka sedymentacyjnego. Próbkę poddawane były jednako-
wym procedurom chemicznym, więc na rozkład pyłku nie miały wpływu analizy laboratoryjne.

Pomocniczą metodą przy interpretacji podstawowego procentowego diagramu pyłkowego jest przedstawienie koncentracji sporomorf, prezentowanych sumarycznie dla drzew i krzewów (AP) i lądowych roślin zielnych (NAP) (ryc. 37) w badanych spektrach. A ten w analizowanym materiale pokazuje zmniejszenie koncentracji sporomorf w stropie i jedynie zwiększenie wskaźników aktywności antropogenicznej, co może potwierdzać istotną rolę człowieka w przekształcaniu szaty roślinnej i uruchomieniu procesów splukiwania, których konsekwencją było powstanie stożka napływowego.

Celem badań podjętych w tej części Niziny Wielkopolskiej była rekonstrukcja historii szaty roślinnej w okolicy Osieka, a także określenie wieku osadów biogenicznych podścielających piaski eoliczne i wypełniających nieckę deflacyjną. Zachowane osady nie pozwalają na odtworzenie późnoglacialnej i holocenijskiej sukcesji roślinnej jako procesu ciągłego, lecz jedynie na zrekonstruowanie kilku jej fragmentów. Przyczyną takiego stanu są warunki sedymentacji, które zmieniały się w przeszłości wielokrotnie i niekiedy gwałtownie.

Rozstrzygającą w określeniu przypuszczalnego wieku osadów była metoda palinologiczna. Datowanie radiowęglowe techniką akceleratorową (AMS), do którego pobrano próbki z warstw o miąższości 2 mm (rozdz. 2, tab. 2), nie pozwoliło rozwiązać problemu precyzyjnego określenia czasu trwania poszczególnych epizodów z historii przemian szaty roślinnej udokumentowanych w postaci zachowanych sporomorf.

Na podstawie obrazu pyłkowego początek akumulacji osadów na stanowisku Osi-20 umiejscowiono w schyłkowym Allerødzie. Daty radiowęglowe uzyskane dla próbek z głębokości 170 cm – $10\,530 \pm 60$ lat ^{14}C BP i 167 cm – $10\,860 \pm 50$ lat ^{14}C BP wskazują odpowiednio na wiek 10 724–10 427 BC, 89,2%

i 10 867–10 739 BC, 95,4%. Wykonanie analizy radiowęglowej dla spągowej warstwy osadów miało dać precyzyjną odpowiedź na pytanie, kiedy rozpoczęła się ich akumulacja. Inwersja dat nie ułatwiła interpretacji. Wydaje się, że w tak płytkim zbiorniku mogło dochodzić do zakłóceń procesu sedymentacji, bądź przez zwierzęta, bądź też przez penetrację korzeni roślin płytkowodnych lub w późniejszym okresie porastających torfowisko, w warstwy starsze, ich tam pozostawianie i w ten sposób odmładzanie. Szczególnie kontrowersyjny jest wiek próbki z głębokości 129 cm (tab. 2). Skład sporomorf i obraz roślinności z niego wyinterpretowany wskazuje na początek Holocenu z charakterystycznymi dla tej fazy lasami sosnowo-brzozowymi, ale na tym obszarze niezbyt zwartymi, gdyż występowały zarośla jałowca. Tymczasem uzyskano datę radiowęglową $9\,000 \pm 50$ lat ^{14}C BP (8297–8171 BC, 73,6%), która łączy powstanie osadu ze schyłkiem fazy Preborealnej. Prawdopodobne przyczyny odmłodzenia osadu wskazano powyżej.

W świetle danych palinologicznych szczególnie nie jest łatwa interpretacja daty radiowęglowej 3540 ± 35 lat ^{14}C BP (1965–1754 BC, 95,4%) z głębokości 45 cm (ryc. 35). Niewielka liczba ziaren pyłku grabu i buka wskazuje na początek pojawienia się tych drzew na omawianym obszarze. Na podstawie badań wielu stanowisk powstałe mapy izopolowe pokazują, że wkraczanie *Carpinus betulus* (Ralska-Jasiewiczowa *et al.* 2004) i *Fagus sylvatica* (Latałowa *et al.* 2004) nastąpiło około 4000 lat temu. Natomiast 3500 lat temu udział wspomnianych gatunków w obrazie pyłkowym jest już kilku procentowy.

Roślinne wskaźniki działalności człowieka takie, jak bylice *Artemisia*, szczawie *Rumex* i zbóża, w tym żyto *Secale cereale* świadczą o jego aktywności gospodarczej w konkretnym miejscu. W próbce z głębokości 45 cm znaleziono jedno ziarno pyłku chwastu upraw zbożowych chabra bławatka *Centaurea cyanus* (Behre 1981). Żyto w Europie Środkowej występuje w uprawach pszenicy płaskurki *Triticum dicoccon* i jęczmienia *Hordeum* razem z chwastami-archeofitami, takimi jak *Centaurea cyanus*, kąkol *Agrostema githago* i mak polny *Papaver rhoeas* w młodszy neolicie (Moldenhawer 1958; Behre 1992; Lityńska-Zajac 2005). Trudno rozstrzygnąć jednoznacznie wiek osadów na podstawie wskaźników palinologicznych.

Równie problematycznie przedstawia się sprawa datowania stropu osadów ze stanowiska Osi-6 (ryc. 36). Kres akumulacji osadów być może nastąpił tak, jak określa data radiowęglowa, około 1500 lat temu (1495 ± 30 lat ^{14}C BP; 534–641 BC, 89,6%). Zestaw ziaren pyłku z datowanego poziomu, reprezentujący zarówno skład drzewostanów, jak i rodzaj działalności człowieka, nie wyklucza takiego wieku. Natomiast szczególnie utrudniona jest ocena czasu akumulacji osadów spągu rdzenia. Data radiowęglowa $7\,510 \pm 40$ lat ^{14}C BP (6451–6336 BC, 89,6%) (tab. 2, ryc. 36) wskazuje na fazę Atlantycką, brak jednak ziaren pyłku roślin charakterystycznych dla tego czasu (ryc. 36). Na podstawie analizy pyłkowej, odzwierciedlającej obecność lasów sosnowo-brzozowych

można przypuszczać, że jest to fragment fazy Preborealnej (ryc. 36). Tak duże „odmłodzenie” datowanego materiału mogły spowodować procesy, jakie miały miejsce na stanowisku już po depozycji torfu. Niewielka miąższość osadów biogenicznych (60 cm torfu), zwłaszcza luka sedymentacyjna na głębokości 228,5 cm, a więc zaledwie 15,5 cm nad datowaną warstwą, są przyczyną (być może jedną z przyczyn) powstania w pewnym momencie sedymentu, którego składowe powstały ze szczątków roślin rosnących w różnym czasie. Być może nastąpiła jakaś nieuchwycona w diagramie pyłkowym zmiana warunków hydrologicznych, powodująca przerwanie akumulacji torfu, co umożliwiło w tym czasie wkroczenie na stanowisko roślinności, której system korzeniowy stał się składnikiem starszych osadów.

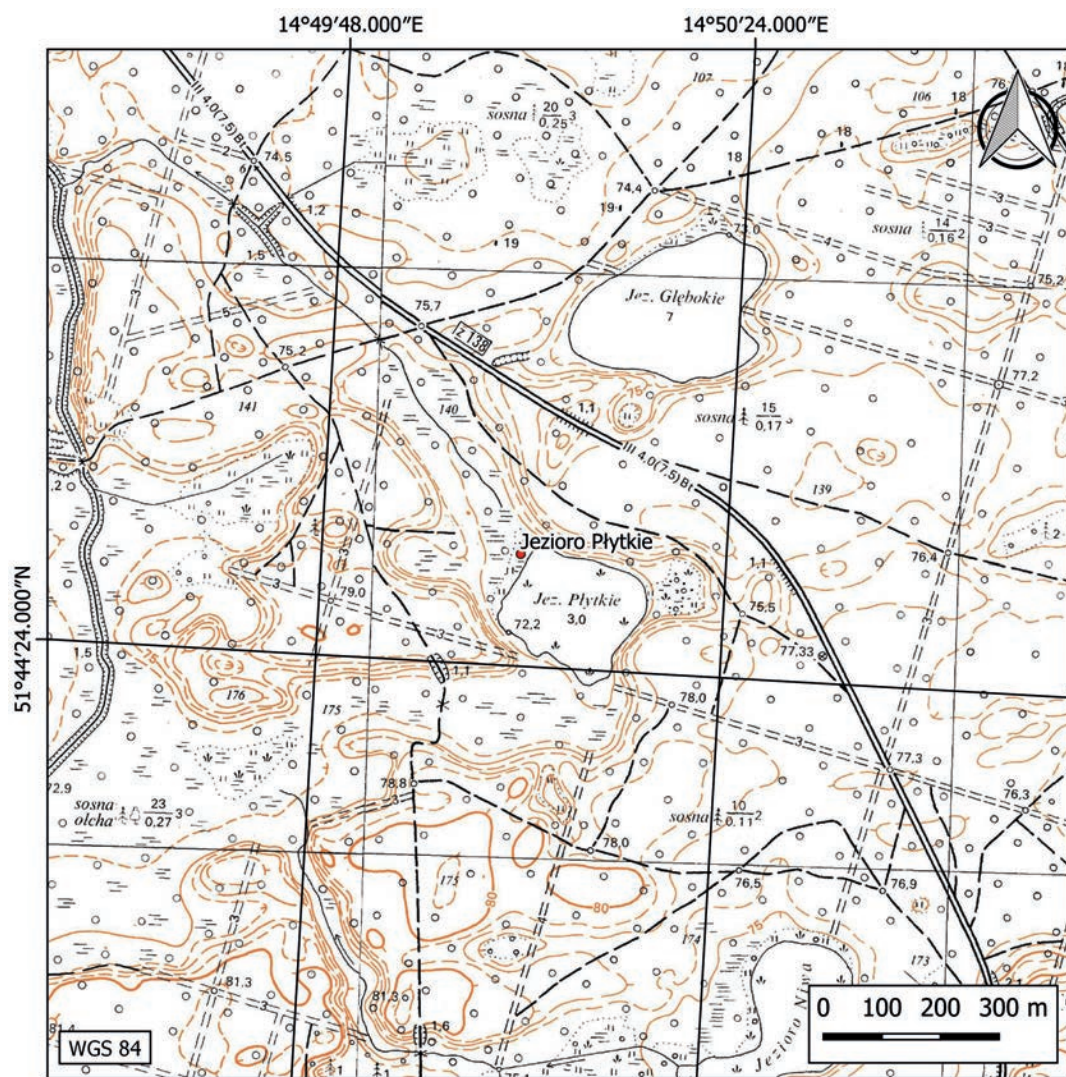
Brak datowania radiowęglowego nie pozwala na bliższe określenie wieku poziomu próchniczego – Osi-st.1 (ryc. 37). Obecność *Carpinus betulus* sprawia, że osad nie może być starszy od 4000 lat (Ralska-Jasiewiczowa 1966, 1968; Nowaczyk, Tobolski 1968; Latałowa 1982a, b; Okuniewska-Nowaczyk 1987; Ralska-Jasiewiczowa *et al.* 2004 i inni). Na podstawie porównania z historią roślinności pobliskiego stanowiska Osi-6 można przypuszczać, że powstał nie później niż 1500 lat temu. Data radiowęglowa 1495 ± 30 lat ^{14}C BP stropowej próbki analizowanego profilu Osi-6 (tab. 2, ryc. 36) wyznacza czas zakończenia akumulacji organicznej na tym stanowisku. W młodoholocenijskiej historii stanowiska Osi-6 udział olszy był niewielki, gdy tymczasem materiał ze stożka napływowego (Osi-st. 1) wskazuje na istotną jej obecność. Być może spektra pyłkowe z osadów spod tej formy zawierają zapis ekspansji olszy na obszar po torfowisku, z którego pobrano rdzeń Osi-6.

We wszystkich profilach palinologicznych ze stanowiska Osiek została odzwierciedlona aktywność człowieka na tym terenie od fazy Subborealnej i to on mógł spowodować (być jednym z czynników) zmiany warunków hydrologicznych, powstania luk sedymentacyjnych, uruchomienia procesów eolicznych i zakończenia akumulacji.

Reasumując, prawdopodobnie akumulacja spągu sedymentów profilu Osi-20 miała miejsce u schyłku Allerødu. W tym miejscu zachowały się także osady z młodszego Dryasu, faz Preborealnej i Subborealnej. Natomiast sedymenty profilu Osi-6 przypuszczalnie zawierają w spągu zapis z fazy Preborealnej, a w stropie Subborealnej i Subatlantyckiej.

3.1.5. Jezioro Płytkie

Okolo 10 km na południowy zachód od Lubuska znajduje się kilka małych jezior wraz z przylegającymi do nich równinami akumulacji biogenicznej (ryc. 1, 3, 38, 39). Obiekty te występują na południe od południowej granicy zasięgu glacialnych jezior rynnowych i jednocześnie maksymalnego zasięgu zlodowacenia bałtyckiego, wyznaczonych przez Stefana Majdanowskiego (1950).



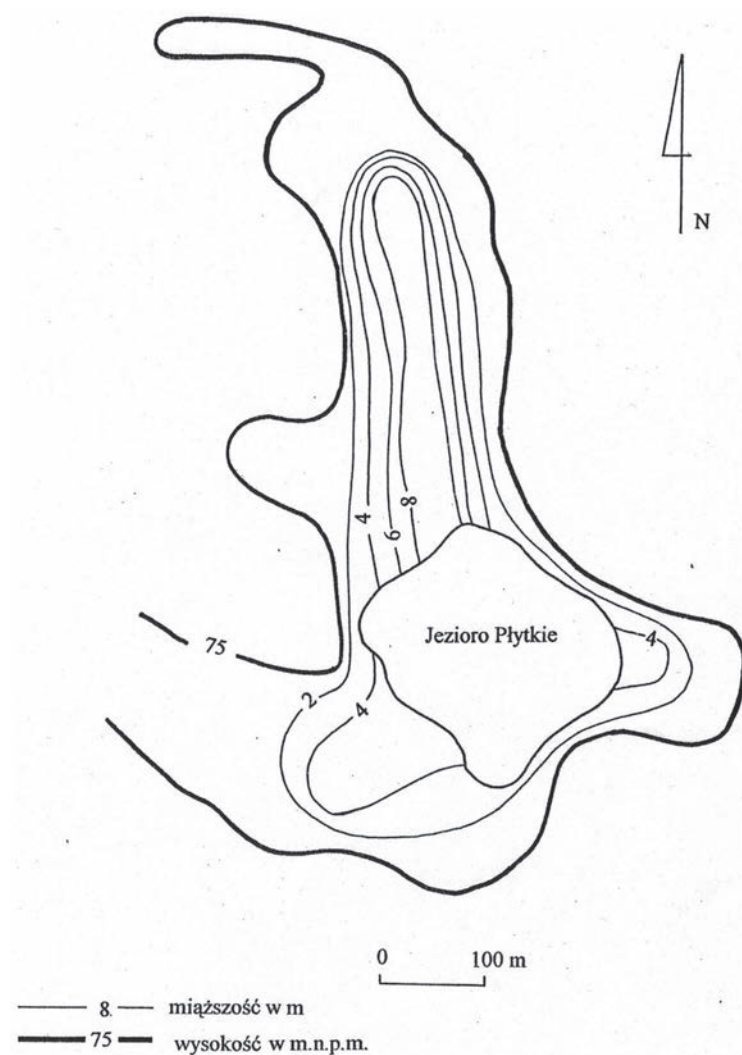
Ryc. 38. Jezioro Płytkie. Stanowisko badań geologicznych i palinologicznych.

Fig. 38. Lake Płytkie. The site of geological and palynological studies



Ryc. 39. Jezioro Płytkie (fot. B. Nowaczyk)

Fig. 39. Lake Płytkie (photo: B. Nowaczyk)



Ryc. 40. Jezioro Płytke. Mapa miąższości osadów biogenicznych (wg M. Jaśkiewicz, nieco zmienione, B. Nowaczyk archiwum)

Fig. 40. Lake Płytke. Map of biogenic sediment thickness (after M. Jaśkiewicz, slightly modified, B. Nowaczyk's Archive)

Usytuowane są one w obrębie Kotliny Barćcia, stanowiącej część składową Pradoliny Głogowsko-Baruckiej (ryc. 2). W kotlinie tej, po zaprzestaniu odpływu wód roztopowych fazy leszczyńskiej zlodowacenia bałtyckiego i ekstraglacialnych z południa Polski zapanowały warunki do akumulacji rozległych stożków napływowych sypanych przez spływające z południa rzeki Nysę Łużycką, Pstrąg i Tymnicę. Pierwszy etap rozwoju tych stożków, zdaniem Bolesława Nowaczyka (1995), zakończył się przed starszym Dryasem, w którym na nich wykształciły się wydmy i eoliczne piaski pokrywowe. W stożku rzeki Pstrąg występuje kilka zagłębień o zróżnicowanym kształcie, a w niektórych z nich obecne były wspomniane wyżej jeziora i równiny akumulacji biogenicznej.

Tabela 26. Opis osadów rdzenia z torfowiska Jeziora Płytkiego (P-2)

Table 26. Description of core sediments from Lake Płytkie peat bog (P-2)

Głębokość (cm)	Opis osadów
000,0–160,0	Torf
160,0–628,0	Gytia o różnej barwie i różnych jej odcieniach od beżowej, popielato-beżowej, popielatej, rudej do czarnej (jasno beżowa – 160,0–196,0 cm, 262,0–272,0 cm, beżowa – 272,0–282,0 cm, jasno popielata 282,0–289,0 cm, 289,0–350,0, czarna 196,0–262,0 cm smugi barwy rudej 350,0–628,0 cm)
628,0–650,0	Gytia barwy czarnej, silnie spiaszczona z przebarwieniami jaśniejszymi
650,0–713,5	Gytia o barwie beżowej i czarnej (652,0–671,0 cm, 702,5–713,5 cm), konsystencji mazistej na głębokości 671,0–698,0 cm
713,5–721,0	Piasek
721,0–733,0	Gytia barwy czarnej
733,0–750,0	Piasek, na głębokości 741,5–742,0 cm warstewka organiczna
750,0–765,0	Gytia barwy brązowo-czarnej, na głębokości 763,0–765,0 cm soczewka barwy czarnej
765,0–774,0	Piasek barwy ciemno szarej
774,0–780,5	Gytia barwy czarnej
780,5–800,0	Piasek barwy żółtej z soczewkami piasku szarego

Jezioro Płytkie (φ 51°44' N, λ 14° 50' E) i przylegająca do niego równina akumulacji biogenicznej leżą w obniżeniu o nieregularnym kształcie, którego głębokość wynosi od 4 do 5 metrów. Jezioro to ma średnicę 300 metrów i głębokość nie większą niż 2 metry. W obrębie równiny akumulacji biogenicznej Bolesław Nowaczyk przeprowadził w kilku liniach profilowych rozpoznanie geologiczne (wykonano około 30 wierceń). Stały się one podstawą wykreślenia mapy miąższości osadów biogenicznych (ryc. 40). Z analizy wierceń wynika, iż na piaskach średnio- i drobnoziarnistych spoczywa warstwa gytii o zróżnicowanej miąższości od zaledwie kilkunastu centymetrów do około pięciu metrów. Na niej i piaskach zalegają torfy, których miąższość dochodzi maksymalnie do czterech metrów. Z najgłębszej części zbiornika, leżącej na północ od Jeziora Płytkiego pobrano osady do analizy palinologicznej. Sekwencję osadów ze stanowiska Jezioro Płytkie obrazuje tabela 26.

Opis sedymentów sporządzono wkrótce po nawierceniu osadów, w laboratorium podczas pobierania próbek do acetolizy (styczeń 2000 r). Gytie charakteryzowały się dużą zmiennością barwy (tab. 26), która jak się okazało zanika. Zjawisko to zaobserwowano w czerwcu 2004 r podczas pobierania materiałów, niezbędnych do zagęszczenia opróbowania rdzenia. Stwierdzono wówczas, że np. na głębokości 277 cm gytia z barwy beżowej zmieniła barwę na rudą. W wielu miejscach rdzenia pod wierzchnią warstwę barwy brązowo-żółtej występowała gytia czarna, która zawiera prawdopodobnie związki żelaza FeS_2 . Zmiany te spowodowały zanik granic wydzielonych w świeżo pobranych materiałach.

Zróznicowana zmienność barw dawała możliwość na uzyskanie dodatkowych informacji o przemianach przebiegających w zbiorniku podczas sedymentacji. Analiza rdzenia pobranego z torfowiska Jeziora Płytkiego pokazała, że różne barwy gytii nie uwidaczniają granic między różnymi procesami. Potwierdzone zostały wcześniejsze obserwacje Kazimierza Tobolskiego (2000), który wskazywał na pewne ograniczenia lub wręcz niemożność wykorzystania chemizmu osadów jako kryterium przy rekonstrukcji minionych zdarzeń w zbiornikach akumulacyjnych.

Interesująca jest proveniencja Jeziora Płytkiego. Zbiornik, w którym znajduje się Jezioro Płytkie i przylegająca do niego równina akumulacji biogenicznej ma inną genezę niż większość jezior polskich. Bolesław Nowaczyk (2000) analizując kształt omawianych zagłębień, ich głębokość, rozmieszczenie na powierzchni stożka napływowego, położenie stożka i zagłębień w nich występujących na przedpolu maksymalnego zasięgu lądolodu bałtyckiego fazy leszczyńskiej doszedł do wniosku, iż są to formy po pingo. Powstały one na obszarze objętym w pleni- i późnym Vistulianie występowaniem wieloletniej zmarzliny. O jej obecności świadczą synsedymencyjne kliny mrozowe znajdowane w osadach budujących stożek napływowy (Nowaczyk 1995). Wody z leżącej na południe od Pradoliny Głogowsko-Baruckiej Wysoczyzny Żarskiej spływały doliną pra-Pstrąga oraz podziemnymi talikami w obręb stożka napływowego. W pewnych sytuacjach dochodziło do ich zamarzania i tworzenia soczewki lodu pod osadami stożka. Gromadzenie lodu doprowadziło w końcu do powstania pagórka we wnętrzu którego znajdowała się soczewka lodu, przykryta osadami piaszczystymi. Pagórki takie mają różne rozmiary poziome i pionowe. Opisana sytuacja morfologiczna pozwoliła Bolesławowi Nowacykowi (2000) do zaliczenia ich do pingo systemu otwartego (grenlandzkiego). Poprawa warunków klimatycznych doprowadziła do wytopienia zagrzebanej pod osadami soczewy lodu i powstania zagłębienia wypełnionego wodą – jeziora po pingo. W nim od momentu jego pojawienia się rozpoczęła się sedymentacja osadów biogenicznych, które z upływem czasu wypełniły znaczną część zbiornika. W efekcie procesu sedymentacji powstała równina akumulacji biogenicznej. Genezę powstania zbiornika oparto na opracowaniu badacza regionu Lubuska (Nowaczyk 2000). Na terenie Wielkopolski analiza palinologiczna osadów wypełniających zagłębienia po pingo wykonywana jest po raz pierwszy.

Dla badanych osadów z analizowanego zagłębienia można wydzielić następujące lokalne poziomy zespoły pyłkowych (L PAZ) (tab. 27). W rozpatrywanym diagramie pyłkowym (ryc. 41) można wydzielić kilka lokalnych palinologicznych faz aktywności antropogenicznej (tab. 28).

Tabela 27. Wyróżnione jednostki biostratygraficzne (L PAZ) w profilu z torfowiska Jeziora Płytkiego (P-2)

Table 27. Distinct biostratigraphic units (L PAZ) in the profile from Lake Płytkie peat bog (P-2)

L PAZ	Nazwa L PAZ	Głębokość (cm)	Opis spektrów pyłkowych
P-2 ₁	<i>Betula-Pinus-Juniperus</i>	775,0–780,0	Udział pyłku <i>Betula</i> waha się między 21,0–34,0%, <i>Pinus sylvestris</i> 48,0–61,0%, <i>Juniperus communis</i> (0,3–1,0%) i <i>Salix</i> (0,9–2,3%). W środku poziomu obecny pyłek <i>Hippophaë rhamnoides</i> . Udział zielnych Poaceae 5,2–15,0%. Górną granicę wyznaczają: wzrost krzywej <i>Pinus sylvestris</i> , spadek <i>Betula</i> , <i>Juniperus communis</i> .
P-2 ₂	<i>Pinus-Betula</i>	751,0–770,0	Udział pyłku <i>Pinus sylvestris</i> dochodzi do 73,0%, <i>Betula</i> waha się pomiędzy 17,0–33,0%. Obecne różne gatunki glonu <i>Pediastrum</i> . Górną granicę wyznaczają: wzrost krzywej <i>Artemisia</i> , spadek <i>Betula</i> .
P-2 ₃	<i>Juniperus-Salix</i>	698,0–742,0	Udział pyłku <i>Juniperus communis</i> wynosi od 0,3 do 2,8%, <i>Salix</i> od 0,8 do 2,4%. W próbce 742 pyłek <i>Salix polaris</i> , <i>Hippophaë rhamnoides</i> , <i>Ephedra fragilis</i> i <i>Elymus</i> oraz glon <i>Tetraedron</i> . Górną granicę wyznaczają: wzrost krzywej <i>Pinus sylvestris</i> , spadek <i>Artemisia</i> .
P-2 ₄	<i>Pinus-Betula-Filicales</i>	618,0–680,0	Udział pyłku <i>Pinus sylvestris</i> waha się między 49,0 a 77,0%, <i>Betula</i> 17,0 a 40,5%, spor Filicales monolet 0,3 a 6,5%. Górną granicę wyznacza: wzrost krzywej <i>Pinus sylvestris</i> .
P-2 ₅	<i>Corylus-Pinus-Betula</i>	488,0–608,0	Udział pyłku <i>Corylus avellana</i> osiąga maksymalną wartość 19,5% w całym profilu. Krzywa pyłku <i>Pinus sylvestris</i> przebiega między wartościami 25,5 i 71,0%, <i>Betula</i> 9,1 i 22,0%. W stropie udział <i>Alnus</i> dochodzi do 23,0%. Górną granicę wyznacza: wzrost krzywej <i>Ulmus</i> .
P-2 ₆	<i>Ulmus-Quercus-Pinus</i>	458–478	Udział pyłku <i>Ulmus</i> wynosi 1,4–3,7%, <i>Quercus</i> 3,7–9,5% i <i>Pinus sylvestris</i> 32,0–57,0%. Obecne są spory <i>Sphagnum</i> i pyłek <i>Typha latifolia</i> . W spągowej próbce oznaczono ziarno pyłku <i>Viscum</i> , w stropowej <i>Cladium mariscus</i> i sporę <i>Pteridium aquilinum</i> . Zaznacza się wzrost udziału spor Filicales monolet do 18,5%. Górną granicę wyznacza: spadek krzywej <i>Corylus avellana</i> .
P-2 ₇	<i>Quercus-Fraxinus</i>	366–448	Maksymalny udział pyłku <i>Quercus</i> wynosi 15,5%, <i>Fraxinus excelsior</i> 1,8%. Obecny pyłek <i>Fagus sylvatica</i> – maks. 1,2%. Ciągłą krzywą spor <i>Pteridium aquilinum</i> . Zarejestrowano pyłek <i>Viscum</i> i <i>Hedera helix</i> . Górną granicę wyznacza: spadek krzywej <i>Ulmus</i> .
P-2 ₈	<i>Alnus-Carpinus-Fagus</i>	266,0–355,0	Udział pyłku <i>Alnus</i> wynosi od 19,0 do 29,5%, <i>Carpinus betulus</i> od 0,9 do 3,5%, <i>Fagus sylvatica</i> 1,8–4,6%. Ciągłą krzywą tworzą <i>Artemisia</i> i – poza spągową próbką – <i>Plantago lanceolata</i> . Górną granicę wyznaczają: wzrost krzywych <i>Carpinus betulus</i> , <i>Quercus</i> .
P-2 ₉	<i>Fagus-Carpinus</i>	158,5–240,0	Udział pyłku <i>Fagus sylvatica</i> dochodzi do 6,1%, <i>Carpinus betulus</i> do 3,6%, <i>Picea abies</i> do 2,0%. Ciągłą krzywą pyłkową tworzy <i>Rumex acetosa/acetosella</i> . Obecne spory <i>Pteridium aquilinum</i> . Górną granicę wyznaczają: wzrost krzywych <i>Alnus</i> , <i>Fagus sylvatica</i> , <i>Carpinus betulus</i> .
P-2 ₁₀	<i>Pinus-NAP</i>	30,0–148,5*	Udział pyłku <i>Pinus sylvestris</i> waha się 36,5–81,0%. W spągu poziomu maksymalne wartości pyłku <i>Quercus</i> (8,9%), <i>Picea abies</i> (2,8%). Krzywa NAP przebiega między wartościami 7,2–29,7%. W stropowej próbce obecne cenobia <i>Botryococcus</i> .

* Analizie pyłkowej nie poddano 30-centymetrowej części stropowej rdzenia, gdyż zawierała współczesną roślinność.

Tabela 28. Torfowisko Jeziora Płytkiego (profil P-2) – palinologiczne fazy aktywności antropogenicznej

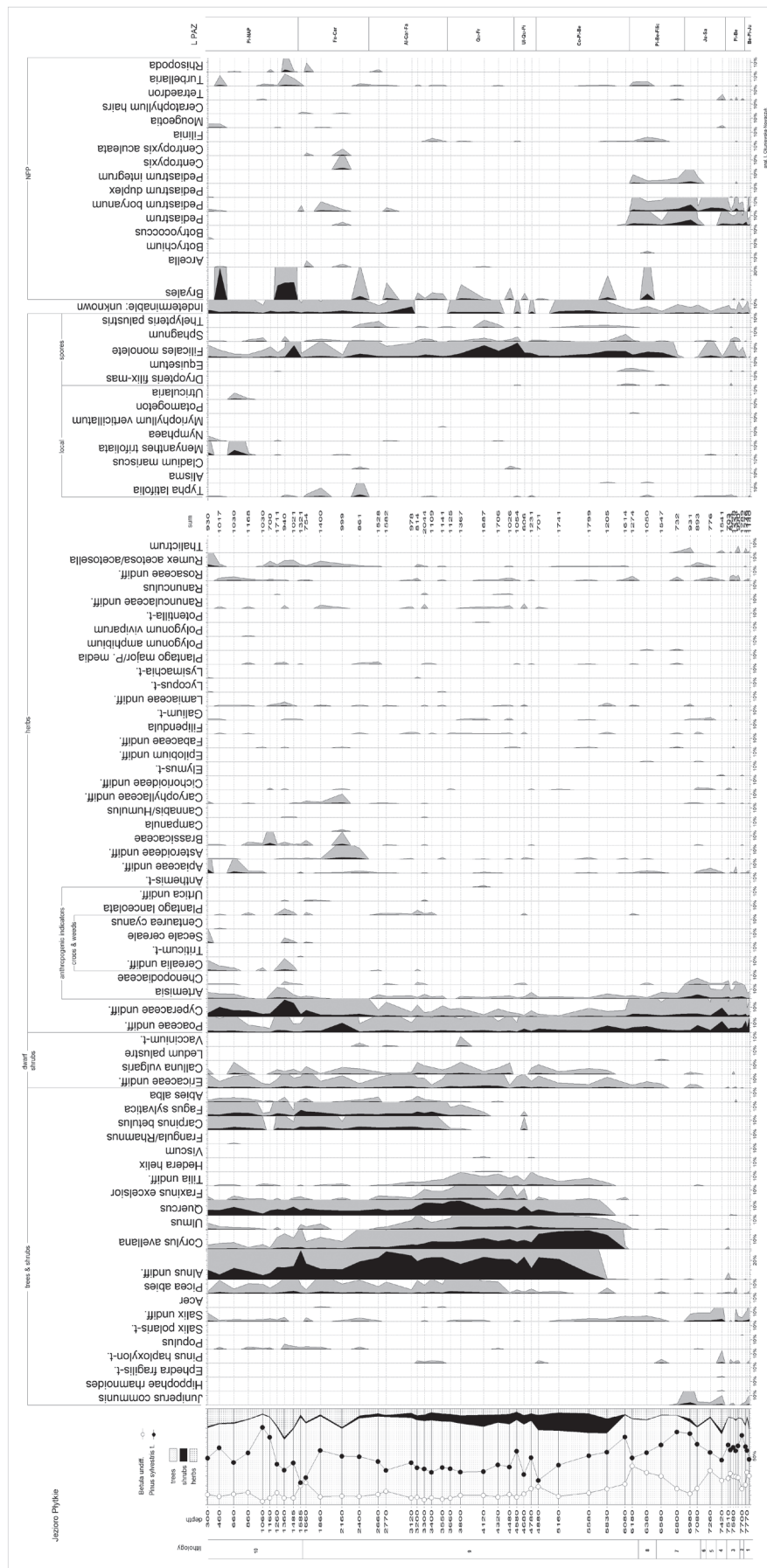
Table 28. Lake Płytkie peat bog (P-2 profile) – palynological phases of anthropogenic activity

Faza	Głębokość (cm)	Opis fazy
I	458,0–478,0	Obecne są ziarna pyłku <i>Artemisia</i> i <i>Chenopodiaceae</i> . W stropie pojawiają się spory <i>Pteridium aquilinum</i> , wzrasta udział pyłku <i>Ericaceae</i> , spada <i>Betula</i> , <i>Ulmus</i> . Poza próbką 366 obecny jest pyłek <i>Artemisia</i> . Udział pyłku <i>Poaceae</i> do 2,3% spor <i>Filicales</i> monoletę do 14,7%. Spory <i>Pteridium aquilinum</i> tworzą ciągłą krzywą. Wzrasta udział pyłku <i>Corylus avellana</i> do 11,5%.
II	266–340	Ciągła krzywa <i>Artemisia</i> , <i>Plantago lanceolata</i> i po raz pierwszy pyłek <i>Cerealia</i> undiff. Obecne są ziarna pyłku <i>Chenopodiaceae</i> , w stropie <i>Rumex acetosa/acetosella</i> . Wzrost udziału pyłku <i>Poaceae</i> . Wahanie krzywej pyłku <i>Carpinus betulus</i> . Obecne spory <i>Pteridium aquilinum</i> . Po fazie II wzrost udziału <i>Carpinus betulus</i> . Udział pyłku roślin z grupy NAP dochodzi do 19,3%. Obecny pyłek <i>Rumex acetosa/acetosella</i> . Przed fazą III pojaw spor <i>Pteridium aquilinum</i> , gwałtowny wzrost udziału pyłku <i>Poaceae</i> , spadek udziału ziaren pyłku <i>Carpinus betulus</i> do 0,9%.
III	158,5–186,0	Ciągła krzywa <i>Artemisia</i> , <i>Rumex acetosa/acetosella</i> . Obecny pyłek <i>Chenopodiaceae</i> , <i>Plantago lanceolata</i> , <i>Urtica</i> undiff. i po raz pierwszy <i>Secale cereale</i> oraz <i>Triticum</i> . Na początku fazy w próbce 186 zaznacza się wzrost udziału cenobiów <i>Pediastrum</i> .
IV	126,0–148,5	Maksymalne wartości ziaren pyłku <i>Artemisia</i> dochodzą do 1,2%. Obecny pyłek <i>Chenopodiaceae</i> , <i>Plantago lanceolata</i> , <i>Rumex acetosa/acetosella</i> i <i>Urtica</i> . Udział pyłku <i>Cerealia</i> undiff. osiąga wartość 1,3%, <i>Secale cereale</i> 0,5%. Wzrasta udział <i>Poaceae</i> do 2,4%. Suma pyłku wskaźników działalności człowieka dochodzi do 4,7%. Na początku fazy wyraźny spadek <i>Carpinus betulus</i> i <i>Fagus sylvatica</i> (poniżej 1%), wzrasta <i>Picea abies</i> (do 2,8%).
V	86,0–116,0	Nadal są obecne <i>Artemisia</i> , <i>Plantago lanceolata</i> , <i>Rumex acetosa/acetosella</i> i <i>Cerealia</i> undiff. Wahanie krzywej pyłkowej <i>Carpinus betulus</i> 0,0–2,1%.
VI	30,0–66,0	Ciągłe krzywe <i>Artemisia</i> , <i>Chenopodiaceae</i> , oraz <i>Cerealia</i> undiff. Obecne ziarna pyłku <i>Rumex acetosa/acetosella</i> , <i>Secale cereale</i> , <i>Centaurea cyanus</i> , <i>Plantago lanceolata</i> . W stropowej próbce udział wskaźników działalności człowieka osiąga wartość 5,7%.

Charakterystyka przemian szaty roślinnej w okolicy Jeziora Płytkiego na tle danych geomorfologicznych i geologicznych

Badaną nieckę po pingo współcześnie wypełniają wody Jeziora Płytkiego oraz otaczające je torfowisko (ryc. 39). Jezioro, które obecnie zajmuje powierzchnię około 6 ha, również w przeszłości nie było dużym zbiornikiem (ryc. 40). Wbrew jednak nazwie było głębokie, o czym świadczy miąższość osadów organicznych – sięgająca około 8 m. Na podstawie dotychczasowych badań nie można jednoznacznie stwierdzić, czy jest to wartość maksymalna, ponieważ nie posiadamy danych z obszaru współcześnie występującego jeziora. Wiercenia geologiczne wykonano (ze względu na możliwości finansowe) jedynie na torfowisku otaczającym jezioro.

Pierwszy obraz zrekonstruowany na podstawie zapisu palinologicznego (*Betula-Pinus-Juniperus* L PAZ) (ryc. 41) przedstawia niezbyt zwarte lasy brzo-zowe, miejscami z domieszką sosny *Pinus sylvestris*. Odsłonięte przestrzenie



Ryc. 41. Jezioro Płytkie. Diagram palinologiczny – profil P-2.

1 – gyttja, 2 – piasek, 3 – gyttja, 4 – piasek z detrytusem, 5 – gyttja, 6 – piasek, 7 – gyttja, 8 – gyttja z piaskiem, 9 – gyttja, 10 – torf

Fig. 41. Lake Płytkie. Palynological diagram – P-2 profile

1 – gyttja, 2 – sand, 3 – gyttja, 4 – sand with detritus, 5 – gyttja, 6 – sand, 7 – gyttja, 8 – gyttja with sand, 9 – gyttja, 10 – peat

zajmowały światłożądne krzewy: jałowiec *Juniperus communis* i rokitnik *Hippophaë rhamnoides* oraz zielne zbiorowiska trawiaste. Na wilgotniejszych siedliskach rozwijały się ziołorośla z rutewką *Thalictrum*. Brzeg zbiornika miejscami opanowały wierzby *Salix*, w wodach rozwijał się glon *Pediastrum*. Taki skład roślinności wskazuje na wczesną fazę Allerødu, tzw. Allerød brzozyowy.

Nadległe spektra (*Pinus-Betula* L PAZ) pokazują wzrost udziału w drzewostanach sosny *Pinus sylvestris*, malejące powierzchnie zajęte przez jałowiec *Juniperus communis* i trawy Poaceae, zanik rokitnika *Hippophaë rhamnoides*, co odpowiada roślinności charakterystycznej dla późniejszej fazy Allerødu, tzw. Allerødu sosnowego.

W kolejnej fazie (*Juniperus-Salix* L PAZ) doszło do ograniczenia powierzchni zajętej przez zbiorowiska leśne. Pojawiły się otwarte przestrzenie, które opanowały zarośla jałowca *Juniperus communis* oraz rośliny zielne – głównie trawy Poaceae, turzycy Cyperaceae, bylice *Artemisia* i komosowate Chenopodiaceae. Na początku epizodycznie powrócił rokitnik *Hippophaë rhamnoides*, wkroczyły prześl *Ephedra fragilis* i perz *Elymus*.

Głony z rodzaju *Tetraedron* – obecne tylko w spągowej próbce lokalnego poziomu zespołu pyłkowego *Juniperus-Salix* L PAZ – gwałtownie zanikły, świadcząc o spadku letniej temperatury. Podobne zjawisko, ale na większą skalę, opisywane było m.in. z Jeziora Gościąż (Ralska-Jasiewiczowa *et al.* 1992, 1998). Takie zmiany w zbiorowiskach roślinnych mogą świadczyć o ostrzejszym klimacie i odpowiadają fazie zwanej młodszym Dryasem.

W badanym profilu ostatni fragment późnego Glacjału (*Juniperus-Salix* L PAZ) rozpoczyna się prawdopodobnie wraz z pojawieniem się piasku na głębokości 750 cm, ale palinologicznie udokumentowany jest od głębokości 742 cm, na którą to przypada 0,5 cm warstewka organiczna. Przewarstwienia piaszczyste w tej części profilu wiążą się najprawdopodobniej z działalnością eoliczną. Zapis tego rodzaju procesów w młodszym Dryasie stwierdzono m.in. w nieodległym Guzowie (Nowaczyk 1996; Nowaczyk, Okuniewska-Nowaczyk 1999). Na podstawie badań w północno zachodniej Europie (Litt *et al.* 2001), jak i wcześniejszych w Polsce (Ralska-Jasiewiczowa *et al.* 1998) ochłodzenie na początku młodszego Dryasu i ocieplenie pod jego koniec zaszły gwałtownie. W okolicy Jeziora Płytkiego nastąpiło rozluźnienie pokrywy roślinnej wskazujące na surowsze warunki klimatyczne i uaktywnienie procesów eolicznych. Zjawiska te mogły być przyczyną pojawiania się w zbiorniku różnych osadów: gytii, piasku z warstewką organiczną i piasku. Akumulacja gytii została przerwana 7,5 cm warstewką piasku. Na uaktywnienie się procesów wydmywających w tym okresie wskazuje również Krystyna Wasylińska (1964, 2001). Zarejestrowane zmiany sedymentacyjne mogą odzwierciedlać różnej rangi chłodniejsze wahnięcia w trakcie trwania młodszego Dryasu. Problem równocześnieści zmian w roślinności i narastaniu osadów znajduje się w polu zainteresowań wielu badaczy (Ammann *et al.* 2000; Litt *et al.* 2003 i inni).

Kolejna zmiana w krajobrazie (*Pinus-Betula-Filicales* L PAZ) uwidoczniła się w zmniejszeniu powierzchni siedlisk zajętych przez bylice *Artemisia* i komosowate *Chenopodiaceae* oraz zaniku zarośli jałowca *Juniperus communis*. Rozprzestrzeniały się w różnym czasie drzewostany sosnowo-brzozowe i brzozowo-sosnowe z domieszką wierzb *Salix*. Okresowo pojawiały się większe powierzchnie zajęte przez wrzosowate *Ericaceae* i trawy *Poaceae*. W pierwszej fazie Holocenu egzystował jeszcze zbiornik wodny z rozwijającymi się różnymi gatunkami glonu *Pediastrum*. Zmiany w składzie zbiorowisk leśnych być może świadczą o niestabilności klimatu na początku holocenu. Przypuszczenie to zdaje się potwierdzać przebieg w tym czasie procesu akumulacji różnej genezy osadów. W młodszej części Preboreału dochodzi do kolejnego silnego spiaszczenia, które można wiązać z rozgrywającymi się w tym czasie procesami eolicznymi w Pradolinie Głogowsko-Baruckiej (Nowaczyk, Okuniewska-Nowaczyk 1999; Kowalkowski *et al.* 1999a). W fazie Preborealnej Karl-Ernst Behre (1967) wydzielił oscylacje Friesland (Interstadiał), Piottino (Stadiał) i ostateczne ocieplenie (późny Preboreał). Wielu autorów chłodniejsze wahnięcie zwie niekiedy najmłodszym Dryasem. Zjawisko zostało opisane z różnych obszarów (Behre 1978; Björk *et al.* 1997 i inni) także Polski – Żarnowiec (Latałowa 1982a, b), jezioro Orle (Latałowa 1988) i Jezioro Gościąż (Goslar *et al.* 1998).

W fazie Borealnej (*Corylus-Pinus-Betula* L PAZ) dogodne warunki dla rozwoju znalazła, charakterystyczna dla tego odcinka czasowego, leszczyna *Corylus avellana* (Miotk-Szpiganowicz *et al.* 2004) i to ona wypierając systematycznie brzozę *Betula* zajęła prześwietlenia leśne (ryc. 41). Pojawiły się, choć jeszcze w niewielkim udziale drzewa liściaste, najpierw wiąz *Ulmus*, następnie dąb *Quercus*, lipa *Tilia* i olsza *Alnus*, dając początek nowym urozmaiconym gatunkowo zbiorowiskom leśnym. Do zmian dochodzi w samym zbiorniku – zanika *Pediastrum*, jak i w strefie brzegowej, gdzie pojawiają się mech torfowiec *Sphagnum* i narecznica błotna (zachyłnik błotny) *Thelypteris palustris*. Występowanie ostatniej z wymienionych roślin mogło być znacznie większe niż przedstawia krzywa *Thelypteris palustris*. Do sumarycznej liczby spor opisanych jako *Filicales* monolete mogły również zostać włączone reprezentujące narecznicę błotną, lecz bez zachowanego egzosporium, którego obecność jest cechą diagnostyczną gatunku. Paproć ta mogła mieć dogodne siedliska wokół jeziora i w momencie pojawienia się *Alnus* stała się składnikiem olszyn. Pod koniec fazy Borealnej pojawiła się *Pteridium aquilinum*, światłożądna paproć, której intensywność zarodnikowania zależy od zawartości popiołu w glebie (Oinonen 1967 za Latałową 2003b). Można przypuszczać, że doszło do pożarów.

W tym okresie olsza rozprzestrzeniała się na wilgotnych siedliskach w sąsiedztwie Jeziora Płytkiego. Pod koniec fazy Borealnej stwierdzono około 20% udział jej ziaren pyłku. O gwałtownym podnoszeniu się krzywej pyłku *Alnus* w tym czasie wspominała m.in. Małgorzata Latałowa (1982b). Wyniki analizy map izopolowych wskazują na stopniowe opanowanie, choć w różnym

stopniu, terytorium Polski przez olsze między 8000 a 6500 lat BP (Szczepanek *et al.* 2004). Nad Jeziorem Płytkim w następnym okresie (*Ulmus-Quercus-Pinus* L PAZ) udział pyłku *Alnus* osiągnął wartość 24% (średnio 19,45%), co daje nieco większe wartości od przeciętnych dla tej części Polski (Szczepanek *et al.* 2004).

W fazie Atlantycznej (*Ulmus-Quercus-Pinus* L PAZ) nastąpiło rozprzestrzenianie mieszanych lasów liściastych (ryc. 41). W pobliżu Jeziora Płytkiego wzrósł udział w drzewostanach reprezentatywnych dla tego okresu dębu *Quercus* (Milecka *et al.* 2004), wiązu *Ulmus* (Zachowicz *et al.* 2004, lipy *Tilia* (Kupryjanowicz *et al.* 2004) i stopniowo jesionu *Fraxinus excelsior* (Tobolski, Nalepka 2004). Istniały wówczas charakterystyczne dla obszarów nizinnych otwarte zbiorowiska dębu *Quercus* i leszczyny *Corylus avellana* w postaci zarośli (scrub-forest). Większe występowanie ziaren pyłku świerka *Picea abies* na tym stanowisku może wiązać się z bliskością granicy zasięgu. Pojawiły się jemioła *Viscum* i bluszcz *Hedera helix* uważane za wskaźnikowe dla tego okresu, bowiem są to rośliny o dość dużych wymaganiach cieplnych, zwłaszcza łagodnych zim (Iversen 1944; Granoszewski *et al.* 2004a, b). W strefie brzegowej rozwijały się różne zbiorowiska. W miejscach podtopionych lub stale zalanych, gdzie głębokość zbiornika nie jest większa niż 2 m (Podbielkowski, Tomaszewicz 1979), rosła *Typha latifolia*. Nadal obecny był mech *Sphagnum*. W płytszych miejscach (do 0,5 m głębokości) pod koniec fazy pojawiła się kłoc wiechowata *Cladium mariscus*.

W fazie Subborealnej (*Alnus-Carpinus-Fagus* L PAZ, *Fagus-Carpinus* L PAZ) mieszane lasy liściaste uległy przekształceniom – zmalała rola wiązu *Ulmus*, lipy *Tilia*, jesionu *Fraxinus excelsior* i dębu *Quercus* oraz leszczyny *Corylus avellana*. Nowe gatunki drzew – najpierw buk *Fagus sylvatica*, następnie grab *Carpinus betulus*, które w niewielkich ilościach pojawiły się w poprzednim okresie, teraz nastąpiła ich ekspansja. Niezbyt rozległe – ograniczone przez morfologię terenu – wilgotniejsze siedliska zajmowały olszyny. Okresowo pojawiający się przedstawiciele glonu z rodzaju *Pediastrum*, mogą odzwierciedlać podniesienia poziomu wody, ale w związku z obecnością pyłku roślin wskazujących na działalność człowieka raczej dochodziło do eutrofizacji jeziora.

Trudno jednoznacznie wyznaczyć granicę między najmłodszymi fazami holocenijskimi Subborealną i Subatlantycką. W miejscu pobrania rdzenia, w tym czasie dochodzi do zmiany sedymentacji z gytii na torf. Znacząco w tym momencie, aczkolwiek krótkotrwale, wzrósł udział olszy *Alnus*, której ekspansję należałoby wiązać w tym przypadku przede wszystkim z wkraczaniem na właśnie zglądowane obszary. W fazie Subatlantyckiej (*Pinus-NAP* L PAZ) panowały lasy mieszane sosnowo-dębowe z domieszką grabu *Carpinus betulus* lub buka *Fagus sylvatica*. Na początku omawianej fazy stwierdzono maksymalny udział pyłku świerka *Picea abies*. Nieco większy udział w drzewostanach przedstawicieli tego gatunku być może należałoby wiązać z działalnością człowieka (Obidowicz *et al.* 2004).

Niewykluczone, że stropowe spektrum odzwierciedla zmiany poziomu wody i stąd pojawienie się cenobii *Botryococcus*, *Pediastrum boryanum*, *Pediastrum duplex*, które mogą wskazywać na istnienie eutroficznego jeziora (Jankovská, Komárek 2000 a, b). Przypuszczalnie w tym czasie była to strefa brzeżna zbiornika, na co wskazuje także obecność przedstawicieli rodzajów *Nymphaea* i *Mougeotia*.

Działalność antropogeniczna została odzwierciedlona w diagramie w bardzo różnym stopniu. Prawdopodobnie jest to efekt różnych form wykorzystywania środowiska – od przebywania powodującego np. wydeptywanie ścieżek do jego przekształcania świadomie lub nie, jak ma to miejsce w przypadku wznienych pożarów, które mogły rozszerzać się w sposób niekontrolowany i obejmować dużo większe obszary niż były w stanie zagospodarować przebywające na nim grupy ludzkie. W niektórych odcinkach diagramu palinologicznego trudno jest jednoznacznie określić wymowę diagnostyczną sporomorf. Przykładem mogą być szczawie *Rumex* i babki *Plantago*, które występują zarówno w zbiorowiskach przekształconych przez człowieka jak i naturalnych, wskazując na istnienie przestrzeni otwartych nasłonecznionych i jedynie okresowo zacienionych.

Wczesny Holocen (*Pinus-Betula-Filicales* L PAZ) to okres pobytu grup mezolitycznych, których wpływ na środowisko był jedynie lokalny. Ówczesne techniki łowieckie z wykorzystaniem ognia powodowały zmiany w zbiorowiskach roślinnych, które sprzyjały rozwojowi niektórych, zwłaszcza światłożądnych gatunków.

Nad Jeziorem Płytkim w środkowej części fazy Borealnej (*Corylus-Pinus-Betula* L PAZ) pojawiły się pierwsze spory *Pteridium aquilinum*. W tym czasie obserwuje się większe ilości pyłku dębu *Quercus*, leszczyny *Corylus avellana* i wiązu *Ulmus*. Pozostaje otwarte pytanie, czy jest to efekt wzrostu udziału wspomnianych rodzajów w drzewostanie, czy też zwiększonego ich pylenia, wywołanego prześwietleniem. Trudno także jednoznacznie stwierdzić, czy było to zjawisko naturalne, czy wywołane przez człowieka. Być może dowodem pobytu grup ludzkich jest stała – choć bardzo niska – obecność pyłku szczawu *Rumex*.

Aktywność antropogeniczna odzwierciedlona w diagramie pyłkowym została opisana w postaci sześciu palinologicznych faz: pierwszej przypadającej na Atlantyk, dwóch na Subboreał, pozostałych na Subatlantyk. Zmienny przebieg krzywych pyłkowych w fazie Atlantyckiej (*Ulmus-Quercus-Pinus* L PAZ, *Quercus-Fraxinus* L PAZ) połączono z obecnością człowieka, lecz nie jest to takie jednoznaczne. Prześwietlenia niekoniecznie musiały mieć genezę antropogeniczną. Las mógł być w różnym stopniu zwarty (ukształtowanie terenu, różne gleby) i istniały naturalne miejsca (polany) umożliwiające rozwój roślinności światłożytnej. W części fazy Atlantyckiej, w której wyróżniono I palinologiczną fazę osadniczą, stwierdzono obecność przedstawicieli taksonów

Artemisia, Brassicaceae, Asteroidae, Cichoroidae, *Plantago maior/media*, Chenopodiaceae, które mogą pochodzić ze zbiorowiska wydepczyskowego.

Pierwsza z faz (II) przypadających na Subboreał (*Alnus-Carpinus-Fagus* L PAZ, *Fagus-Carpinus* L PAZ) odzwierciedla obecność pastwisk, a u jej schyłku pól uprawnych. Prawdopodobnie antropogeniczne zbiorowiska nie zajmowały dużych powierzchni i na początku działalność człowieka nie zakłóciła ekspansji grabu *Carpinus betulus*. Po tej fazie, mimo osłabienia wpływu człowieka, zmienny jest udział grabu w drzewostanie i znaczących powierzchni otwartych, z których część mogła stanowić odłogi z Poaceae, Asteroidae, Caryophyllaceae, Brassicaceae i *Rumex*. Zakłócenia w środowisku mogły dotyczyć także stosunków wodnych. Powstały dogodne siedliska dla rozwoju bobrka trójlistkowego *Menyanthes trifoliata*, kłoci wiechowatej *Cladium mariscus*, palki *Typha latifolia* i rozprzestrzeniania turzyc Cyperaceae, a w zbiorniku warunki sprzyjające zwiększeniu ilości glonów z rodzaju *Pediastrum* i mużocja *Mougeocja*, bylin z rodzaju *Ceratophyllum* oraz korzenionózek Rhizopoda z rodzaju *Arcella* i *Centropyxis*. Ten ostatni reprezentuje m.in. gatunek *Centropyxis aculeata* żyjący pośród mchów i w mule.

Duży udział drzewostanów w krajobrazie w okresie trwania palinologicznej fazy III pozwala przypuszczać, że jedynie na niewielkim obszarze uprawiano zboża: pszenicę i żyto oraz część przekształcono w pastwiska. Powiększenie powierzchni otwartych, ale także zmiany w składzie drzewostanów – spadek udziału grabu i buka wyróżnia początek kolejnej fazy (IV). W czasie jej trwania dochodziło do zintensyfikowania uprawy i hodowli. Trudno ocenić, czy kilkuprocentowy spadek *Alnus* w czasie trwania faz I i IV można przypisać działalności człowieka. Niektórzy autorzy (np. Litt, Tobolski 1991; Makohonienko 1991; Milecka 1994, 1998; Kubiak-Martens *et al.* 2015; Kubiak-Martens 2016, 2019) uważają, że wycinano zarośla olszowe w celu zdobycia drewna i uzyskania dostępu do otwartej wody.

Faza V w stosunku do poprzedniej przedstawia wyraźne osłabienie działalności gospodarczej i zróżnicowane rodzaje aktywności, jakie miały miejsce w czasie jej trwania. W zbiorowiskach leśnych zmiana jest znacząca – w początkowym okresie znikł grab zmalał udział buka, pojawiła się w większych ilościach sosna. W tym czasie zaniechano uprawy zbóż. Wskaźnikiem obecności odłogów może być znaczący wzrost udziału pyłku Brassicaceae.

W stropie profilu (faza VI) udokumentowana została wzmożona aktywność gospodarcza – uprawa zbóż, w tym w najmłodszym okresie zwłaszcza żyta. W celach konsumpcyjnych wykorzystywany mógł być także korzeń – licznie występującego w zbiorniku – *Menyanthes trifoliata* (Łuczaj 2004).

Niezmiernie trudno jest precyzyjnie określić chronologię palinologicznych faz aktywności antropogenicznej. Okolice badanego stanowiska nie były obszarem szczególnie intensywnego osadnictwa i gospodarczo użytkowane prawdopodobnie okresowo.

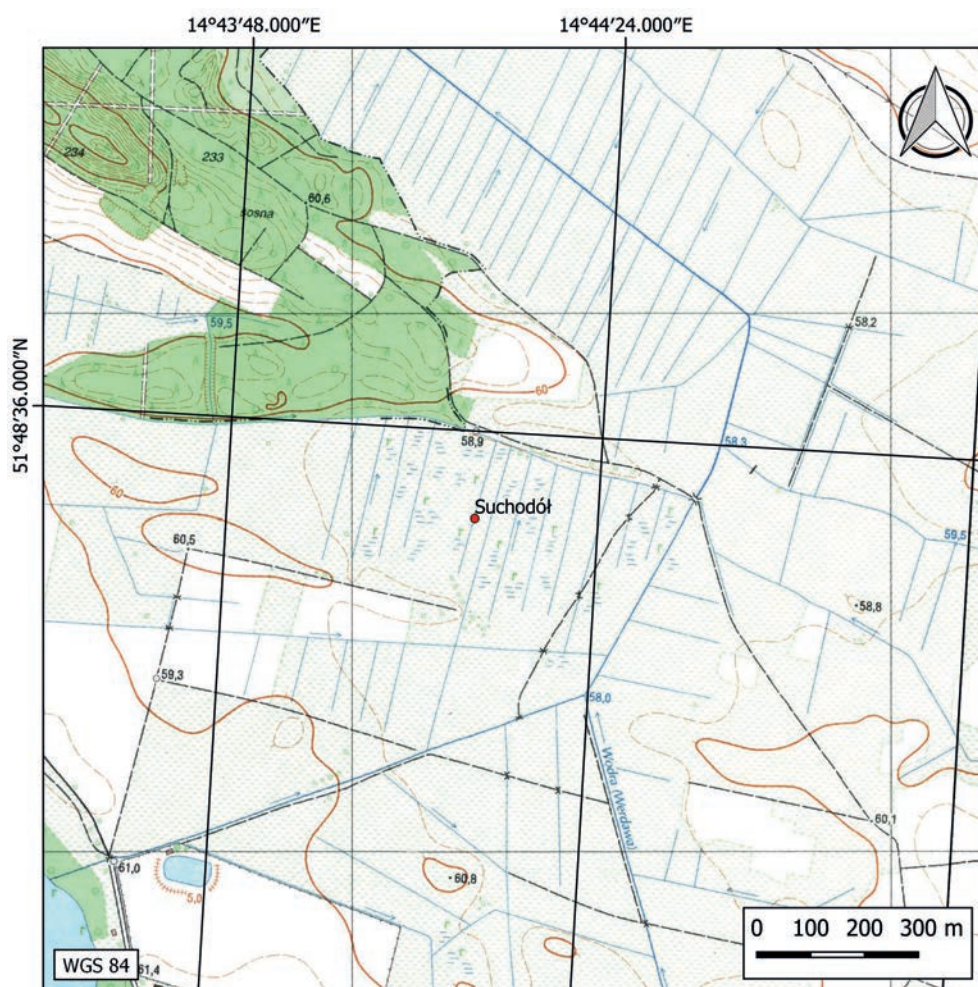
Zmiany środowiska przyrodniczego w okolicy Jeziora Płytkiego odzwierciedlają stale obecne, także pomiędzy okresami wzmożonej działalności człowieka, roślinne wskaźniki antropogeniczne. Nawet w jedynej próbce (z głębokości 366 cm), w której nie stwierdzono żadnych wskaźników ludzkiej aktywności, zarejestrowanie *Pteridium aquilinum* związanego z pożarzyskami, może odzwierciedlać ludzką inicjatywę.

Zagłębienie po pingo okazało się bogatym archiwum, w którym została zapisana nie tylko historia powstania samego jeziora i jego przemian, lecz także okolicznych zbiorowisk roślinnych. Poznanie termokrasowej genezy zbiornika dostarczyło dodatkowych informacji dotyczących pojawu w osadzie organicznym przewarstwień piaszczystych prawdopodobnie w wyniku zsuwów i spływów. Przypuszczalnie, wspomnianym procesom sprzyjał kształt misy jeziornej, a zwłaszcza jej brzegów, które powstały po zapadnięciu się – w wyniku wytopienia lodu – tak szczególnej formy pagórka, jaką było pingo.

Badania palinologiczne stały się również źródłem informacji o początku sedymentacji organicznej i jej przebiegu. Akumulacja w opisywanym zbiorniku rozpoczęła się w Allerødzie (*Betula-Pinus-Juniperus* L PAZ, *Pinus-Betula* LPAZ) i kontynuowana była w Holocenie. Do zaniku formy pingo musiało dojść najpóźniej na początku Allerødu. W późnym Vistulianie proces sedymentacji gytii był kilkakrotnie zakłócany, o czym świadczą obecne w profilu warstewki piasku. W Holocenie faza Atlantycka reprezentowana jest prawdopodobnie jedynie fragmentarycznie, trudno również jednoznacznie stwierdzić, czy uchwycono początek fazy Subborealnej. Profil pyłkowy zawiera także zapis pobytu człowieka i jego działalności gospodarczej w postaci elementów zbiorowisk charakterystycznych dla pól z uprawą i odłogów, pastwisk i wydepczyisk. Okolice badanego zbiornika, choć niedużego, były w przeszłości atrakcyjnym miejscem do życia dla człowieka. Uzyskane informacje są szczególnie interesujące w kontekście wspólnych badań z archeologami, którzy od wielu lat penetrują obszar Ziemi Lubuskiej i to zarówno w ramach Archeologicznego Zdjęcia Polski, czy wieloletnich badań stacjonarnych lub ratowniczych. Bardzo istotne jest analizowanie sedymentów ze zbiorników położonych możliwie, jak najbliżej stanowisk archeologicznych, by uzyskać obraz zmian lokalnej szaty roślinnej i uchwycić efekty działalności określonej grupy ludzkiej. Małe jeziora są bardzo dobrym obiektem do tego rodzaju rekonstrukcji. Należy mieć nadzieję, że znalezienie palinologicznych dowodów działalności człowieka zachęci archeologów do wytypowania najbliższego otoczenia właśnie Jeziora Płytkiego do systematycznych badań wykopaliskowych.

3.1.6. Suchodół

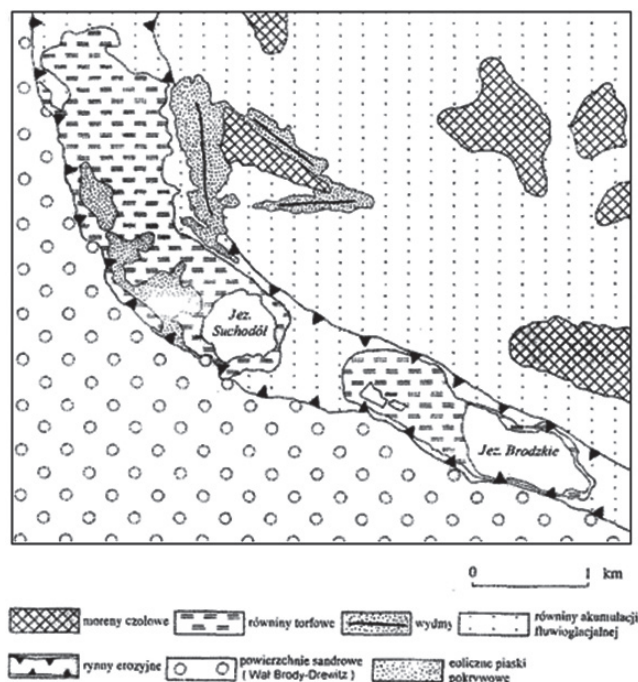
Stanowisko Suchodół (φ 51° 48' N, λ 14° 45' E) usytuowane jest w obniżeniu ciągnącym się z południowego wschodu na północny zachód wzdłuż Wału



Ryc. 42. Suchodół. Stanowisko badań geologicznych, geomorfologicznych i palinologicznych

Fig. 42. Suchodół. Site of geological, geomorphological and palynological studies

Brody–Drewitz (ryc. 2, 42, 43). Leży ono między Brodami a Suchodółem. W obniżeniu znajdują się dwa zbiorniki jeziorne (Jezioro Brodzkie i Jezioro Suchodół). Zdaniem Stefana Majdanowskiego (1950) obecność jezior jest dowodem na zasięg ostatniego zlodowacenia. W opracowaniu Tadeusza Bartkowskiego (1963, 1967) Wał Brody–Drewitz uważany jest za granicę między obszarem młodoglacjalnym, a staroglacjalnym (ryc. 3). Według tego autora u północno wschodniego podnóża wału zatrzymał się ostatni bałtycki lądolód, którego wody roztopowe sypały na wale krótkie stożki sandrowe. Ze wspomnianym poglądem nie zgadza się Jerzy Milewicz (1992), który granicę zlodowacenia bałtyckiego (faza leszczyńska) wyznacza na wałach ciągnących się na północny wschód od Wału Brody–Drewitz. Według innej hipotezy te wały zaliczane są do form szczelinowych – ozów i kemów (Bartkowski 1963, 1967).



Ryc. 43. Mapa geomorfologiczna okolic Suchodołu (wg M. Głowackiego 2006)

1 – moreny czołowe, 2 – równiny torfowe, 3 – wydmy, 4 – równiny akumulacji fluwioglacjalnej, 5 – rynny erozyjne, 6 – powierzchnie sandrowe (Wał Brody-Drewitz), 7 – eoliczne piaski pokrywowe

Fig. 43. Geomorphological map of Suchodół area (after M. Głowacki 2006)

1 – end moraines, 2 – peat plains, 3 – dunes, 4 – fluvio-glacial accumulation plains, 5 – erosion channels, 6 – outwash surfaces (Brody-Drewitz Embankment), 7 – aeolian cover sands

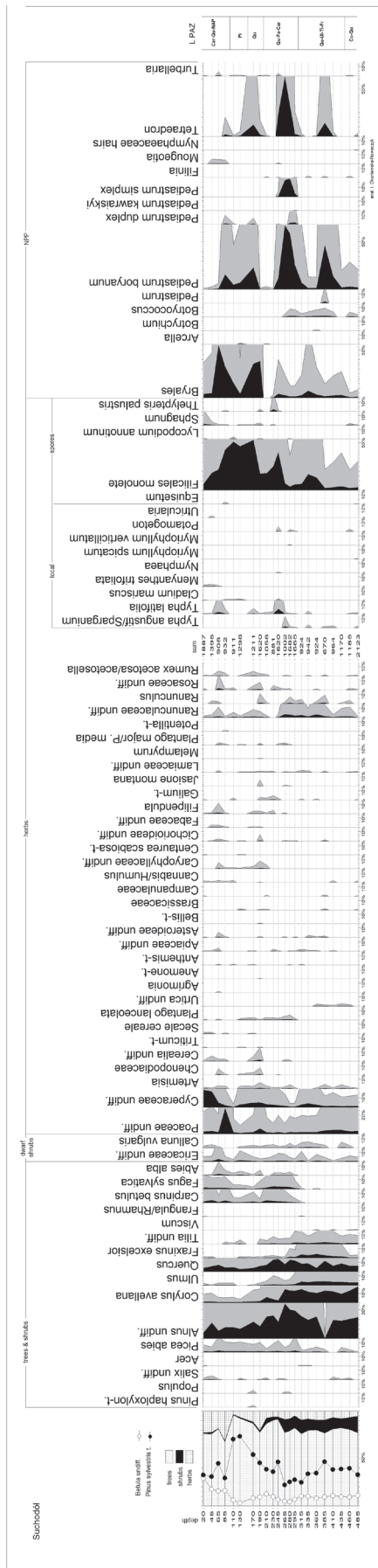
Obniżenie ciągnące się wzdłuż Wału Brody–Drewitz to rynna glacialna (Bartkowski 1963), której powstanie wyjaśnia egzaracyjną działalnością lądolodu. Michał Głowacki (2006), analizując dotychczasowe badania na tym terenie, doszedł do wniosku, iż omawiana forma ciągnąca się u podnóża Wału Brody–Drewitz powstała w wyniku erozyjnego oddziaływania wód proglacjalnych lądolodu stacjonującego na linii postojowej wyznaczonej przez Jerzego Milewicza (1992).

Przeprowadzone szczegółowe rozpoznanie geomorfologiczne i geologiczne pozwoliły wyznaczyć zasięg obniżenia i określić przynależność genetyczną wypełniających je osadów oraz ich miąższość (Głowacki 2006). Te szczegółowe badania zadecydowały o wyborze profilu do analiz palinologicznych z przekroju usytuowanego wzdłuż drogi z Jezior Dolnych do Suchodołu. Obiekt ten znajduje się w rejonie eksploracji archeologicznej ośrodka wrocławskiego, który odkrył tutaj szereg stanowisk z zabytkami kulturowymi. W powiecie gubińskim, w wyniku przeprowadzonych prac sondażowych, jak i badań wykopaliskowych odkryto kompleks stanowisk schyłkowopaleolitycznych (Masojć *et al.* 2007). Z najbliższej okolicy atlantyckiego obozowiska mezolitycznego Węgliny 2 (Bagniewski 1995) pochodzi – jedyny jak dotąd z południowo

Tabela 29. Wyróżnione jednostki biostratygraficzna (L PAZ) w profilu Suchodół (Su)

Table 29. Distinct biostratigraphic units (L PAZ) in Suchodół (Su) profile

L PAZ	Nazwa L PAZ	Głębokość (cm)	Opis spektrów pyłkowych
Su ₁	<i>Corylus-Quercus</i>	460–485	Udział pyłku <i>Corylus avellana</i> wynosi 12,5–17,1%, <i>Alnus</i> 20,5–22,5%. <i>Quercus</i> i <i>Ulmus</i> odpowiednio w stałych wartościach 6, 0 i 3,0%. Obecne ziarna <i>Viscum</i> 0,1%. Górną granicę wyznacza: spadek krzywej <i>Corylus avellana</i> .
Su ₂	<i>Quercus-Ulmus-Tilia-Fraxinus</i>	315–435	Krzywe pyłku drzew i krzewów przebiegają między wartościami: <i>Quercus</i> 3,8–11,5%, <i>Ulmus</i> 3,2–4,2%, <i>Fraxinus excelsior</i> 1,5–4,0%, <i>Tilia</i> 0,9–2,0%, <i>Corylus avellana</i> 9,3–14,0%. Udział pyłku <i>Alnus</i> waha się (poza próbką z głębokości 385 cm – 0,3%) od 18,5% (w spągu poziomym) do 23,5% (w stropie). Pyłek <i>Viscum</i> w stałych wartościach (0,1%). Poaceae – udział pyłku maleje od 4,4% w spągu do 2,0% w stropie. Powyżej jednego procenta stwierdzono w spektrach pyłek przedstawicieli Ranunculaceae (1,0–3,1%). Spory Filicales monolety w wartościach od 2,3 do 20,0%. Stała obecność <i>Pteridium aquilinum</i> (0,3–1,4%) z maksymalnym udziałem w spektrum 385. W tej próbce również najwyższe wartości cenobiów <i>Pediastrum boreanum</i> (86,0%) i <i>Tetraedron</i> (16,5%). Górną granicę wyznaczają: spadek krzywej <i>Quercus</i> , pojawienie pierwszych ziaren <i>Carpinus betulus</i> , <i>Fagus sylvatica</i> .
Su ₃	<i>Quercus-Fagus-Carpinus</i>	210–295	Występowanie ziaren pyłku drzew w wartościach: <i>Quercus</i> 6,9–13,3%, <i>Carpinus betulus</i> 0,5–2,5%, <i>Fagus sylvatica</i> 1,0–2,8%, <i>Alnus</i> 17,5–36,5% i krzewu <i>Corylus avellana</i> 2,2–14,0%. Spośród roślin zielnych udział pyłku Ranunculaceae 0,2–3,5% (brak w próbce 230), stała obecność <i>Plantago lanceolata</i> 0,2–0,5% i <i>Artemisia</i> 0,1–0,4%, sporadycznie <i>Plantago maior/media</i> 0,1–0,2%, Cerealialia 0,1–0,2%. Maksymalna w całym profilu obecność <i>Typha latifolia</i> dochodząca do wartości 5,7%. Krzywa spor Filicales monolety przebiega między 3,8 a 67,0%. Znaczący jest udział w spektrum cenobiów <i>Pediastrum</i> 0,1–206,0% i <i>Tetraedron</i> 0,1–167,0%. Górną granicę wyznaczają: spadek krzywych <i>Quercus</i> , <i>Fagus sylvatica</i> .
Su ₄	<i>Quercus</i>	170–190	Udział ziaren pyłku <i>Quercus</i> od 3,8 do 5,7%. Wartości pyłku Ranunculaceae wahają się między 0,6 a 0,8%, Rosaceae 0,4–0,8%, <i>Artemisia</i> 0,2–0,7%, Chenopodiaceae 0,2–0,7%, <i>Rumex acetosa/acetosella</i> 0,2–0,5%, Cerealialia 0,5–1,5%. Poziom wyróżnia znacząca procentowa obecność zarodników Filicales monolety 21,0–112,0%, natomiast <i>Pteridium aquilinum</i> poniżej 1% (0,2–0,6%). Udział glonów: <i>Tetraedron</i> (1,7–14,0%), <i>Pediastrum</i> (0,2–29,5%). Górną granicę wyznaczają: spadek krzywej <i>Quercus</i> , wzrost <i>Pinus sylvestris</i> .
Su ₅	<i>Pinus</i>	110–130	Maksymalny około 70% udział w całym profilu pyłku <i>Pinus sylvestris</i> (71,0–74,0%). Udział ziaren <i>Quercus</i> 2,4–4,6%, <i>Picea abies</i> 1,0–1,1%. Spoza grupy AP i NAP w większych ilościach spory Filicales monolety 87,0–104,0%, <i>Pteridium aquilinum</i> 0,1–0,8%. Górną granicę wyznaczają: spadek krzywej <i>Pinus sylvestris</i> , wzrost <i>Quercus</i> .
Su ₆	<i>Carpinus-Quercus-NAP</i>	20–85	Krzywa ziaren pyłku <i>Carpinus betulus</i> przebiega między wartościami 0,8–2,9%, <i>Fagus sylvatica</i> 1,2–1,5%, <i>Quercus</i> 3,7–7,0%, <i>Betula</i> 16,0–29,5%. NAP osiąga maksymalną wartość – 31,6%. W większych wartościach obecne: <i>Rumex acetosa/acetosella</i> 0,1–0,6%, Ericaceae 0,5–2,5%, Cyperaceae 1,9–18,2%, <i>Sphagnum</i> 0,1–1,6%, <i>Typha latifolia</i> 0,1–2,1%, Ziarna pyłku traw w wartościach: Poaceae 2,1–27,0%, Cerealialia 0,1–0,6%, <i>Secale cereale</i> 0,1–0,2%, w stropie <i>Triticum</i> 0,1%. Udział spor Filicales monolety w spągu 74,0% i 7,0% w stropie. W spągu cenobia <i>Pediastrum boryanum</i> w ilości 18%.



Ryc. 44. Suchodół. Procentowy diagram palinologiczny (AP+NAP=100%)

Fig. 44. Suchodół. Percentage palynological diagram (AP+NAP=100%)

Tabela 30. Suchodół (Su) – palinologiczne fazy aktywności antropogenicznej

Table 30. Suchodół (Su) – palynological phases of anthropogenic activity

Faza	Głębokość (cm)	Opis fazy
I	435–460	Udział pyłku: <i>Artemisia</i> (0,2–0,4%), <i>Rumex acetosa/acetosella</i> (0,1%), <i>Urtica</i> (0,2–0,3%). Częstość spor <i>Pteridium aquilinum</i> od 0,1 do 0,4%. Wzrost udziału <i>Corylus avellana</i> ; po jednym ziarnie pyłku <i>Artemisia</i> i <i>Urtica</i>
II	360–385	Udział pyłku: <i>Artemisia</i> (0,1–0,5%), <i>Rumex acetosa/acetosella</i> (0,2%), <i>Urtica</i> (0,2–0,2%), spor <i>Pteridium aquilinum</i> od 0,5 do 1,4%. W spągowym spektrum udział <i>Pediastrum boryanum</i> 86%.
III	245–280	Ziarna pyłku w wartościach: <i>Artemisia</i> 0,1–0,4%, <i>Plantago lanceolata</i> 0,2–0,5%, <i>Plantago maior/media</i> 0,1–0,2%, <i>Rumex acetosa/acetosella</i> 0,1–0,1%, w stropie <i>Chenopodiaceae</i> 0,1%, <i>Cerealia</i> 0,1–0,2%. Pojaw cenobiów: <i>Pediastrum</i> 13,8–227,5%, <i>Tetraedron</i> 31,0–167,0%; maksymalny udział glonów w próbce 265. Zwiększenie w spektrum pyłku <i>Ulmus</i> .
IV	130–210	Udział pyłku <i>Artemisia</i> i <i>Chenopodiaceae</i> w tym samym przedziale: 0,2–0,7%; <i>Plantago lanceolata</i> 0,1–0,3%, <i>Rumex acetosa/acetosella</i> 0,1–0,5%, <i>Plantago maior/media</i> 0,1–0,2%, <i>Cerealia</i> 0,5–1,5%. W próbce 170 zarejestrowano jedno ziarno pyłku <i>Secale cereale</i> . Spektrum 190 – maksymalny udział pyłku roślin wskaźników działalności człowieka (3,5%). Równocześnie krzywa <i>Picea abies</i> wznosi się do 1,1%, a <i>Carpinus betulus</i> spada do 0,4%. Ciągła krzywa obecności spor <i>Pteridium aquilinum</i> z maksymalną wartością w stropie.
Wzrost udziału pyłku <i>Quercus</i> do 4,6% i pojawienie się ponownie <i>Ulmus</i> . Udział spor Filicales monoletę dochodzi do 104%, spada <i>Pteridium aquilinum</i> do 0,1%. Brak jest wszystkich dotąd rejestrowanych palinologicznych wskaźników aktywności człowieka.		
V	20–85	Nieprzerwany przebieg krzywych <i>Rumex acetosa/acetosella</i> (0,1–0,6%) i <i>Artemisia</i> (0,1–0,3%). W starszej połowie fazy <i>Chenopodiaceae</i> 0,1–0,7% i <i>Plantago maior/media</i> 0,1–0,2%. Sporadycznie pyłek <i>Plantago lanceolata</i> (0,1%). Stała obecność zbóż: nieoznaczonych <i>Cerealia</i> 0,1–0,6% i <i>Secale cereale</i> 0,1–0,2% (poza próbką z głębokości 65 cm), a w stropie także <i>Triticum</i> 0,1%. W spągu fazy maksymalny udział w całym profilu <i>Poaceae</i> – 27%. Spektrum 65 – największy w tej fazie udział wskaźników działalności człowieka i załamanie krzywej wartości <i>Carpinus betulus</i> do 0,8%. Równocześnie wzrost udziału pyłku <i>Picea abies</i> do 1,7%.

zachodniej Polski – kościany harpun jednorzędowy (Domański, Burdukiewicz 1994). Zabytek datowany jest na Bølling (data radiowęglowa: $12\,120 \pm 60$ lat ^{14}C BP Poz-10674) (Cziesła, Masojć 2007; Masojć *et al.* 2007). Z punktu widzenia przeprowadzanej w tym artykule rekonstrukcji paleośrodowiska interesujące jest stanowisko Węgliny 5, dla którego wykonano analizę pyłkową (Masojć *et al.* 2007). Przeprowadzono tu w różnych okresach prace sondażowe i wykopaliskowe (Florek 1976; Masojć *et al.* 2007), które w ostatnich latach koncentrowały się w przylegającym bezpośrednio do stanowiska zatorfionym rejonie doliny Werdawy. Poszukiwano ewentualnych pozostałości organicznych związanych z funkcjonowaniem obozowiska schyłkowopaleolitycznego.

Rozpoznanie krawędzi doliny pozwoliło na wytypowanie miejsca pobrania osadów do analizy palinologicznej. Z tego samego rdzenia pozyskano dwie próbki do analizy radiowęglowej. W latach 2008–2010 Aleksandra Jurochnik i Dorota Nalepka wraz z Rupertem kontynuowali prace paleoprzyrodnicze na stanowisku Węgliny (Housley *et al.* 2013; Jurochnik, Nalepka 2013).

Badania palinologiczne prowadzono również na obszarach położonych na południe od Wału Brody–Drewitz osadów z równiny akumulacji biogenicznej przylegającej do Jeziora Płytkiego (rozdział 3.1.5) i do grodziska w Wicinie oraz podścielających gród (Nowaczyk, Okuniewska-Nowaczyk 1992, rozdział 3.1.7). Opisano sześć (tab. 29) wyróżnionych w diagramie pyłkowym lokalnych poziomów zespołów pyłkowych (L PAZ).

Zarejestrowano obecność ziaren pyłku roślin wskazujących na obecność i aktywność człowieka w okolicy Suchodołu, co pozwoliło na wyróżnienie w diagramie pyłkowym (ryc. 44) czterech lokalnych palinologicznych faz aktywności antropogenicznej (tab. 30).

Charakterystyka przemian szaty roślinnej w okolicy Suchodołu na tle danych geomorfologicznych i geologicznych

Profil Suchodół zawiera zapis holocenów przemian środowiska przyrodniczego. Przebieg krzywych pyłkowych i spor wskazuje, że proces ten nie przebiegał bez zakłóceń. Sedymentacja osadów w poziomie opisanym *Corylus-Quercus* L PAZ najprawdopodobniej nastąpiła w fazie Borealnej, na co wskazuje znaczący udział leszczyny, rozwój lasów mieszanych i liściastych. Drzewostany tworzył dąb *Quercus*, wiąz *Ulmus* i lipa *Tilia*. Poblizze zbiornika opanowała olsza *Alnus*. W tym czasie pojawiła się jemioła *Viscum*, wskazując na panowanie klimatu sprzyjającego rozpowszechnieniu tego półpasożyta (Granoszewski *et al.* 2004). Średnia temperatura lipca – zdaniem Johanna Iversena – musiała wynosić ponad 15,8°C (Iversen 1944).

Ziarna pyłku jemioły zarejestrowano także w nadległym poziomie *Quercus-Ulmus-Tilia-Fraxinus* L PAZ. W okolicy dominowały wówczas mieszane lasy liściaste. W stosunku do poprzedniej fazy wzrosła rola jesionu *Fraxinus excelsior*. W zbiorniku w tym czasie panowały niepodzielnie glony z rodzajów *Pediastrum* i *Tetraedron*. Na maksimum ich występowania przypada zanik olszy *Alnus*. Zapis pyłkowy w poziomie *Quercus-Ulmus-Tilia-Fraxinus* L PAZ z pewnością można łączyć z fazą Atlantyką. Liczniejsze występowanie roślin ruderalnych (komosowate *Chenopodiaceae*, bylica *Artemisia*), ale także łąk i pastwisk (babka lancetowata *Plantago lanceolata*, szczawie *Rumex*) odzwierciedla aktywność antropogeniczną.

W celu wypłoszenia zwierząt, czy uzyskania dostępu do jeziora stosowano technikę wypalania. Na jej wykorzystywanie wskazuje obecność w spektrach palinologicznych zwęglonych mikroskopowych szczątków roślinnych. Efektem

takiego rodzaju ingerencji mogło być rozprzestrzenianie się paproci orlicy *Pteridium aquilinum*, gatunku preferującego pożarzyska.

Krzywa wskaźników antropogenicznych przedstawia niewielkie wartości. Wyróżniono dwie palinologiczne fazy aktywności antropogenicznej; początek pierwszej przypada na schyłek fazy Borealnej.

Trudno określić, czy dysponujemy zapisem końca fazy Atlantyckiej, który przypada około 5000 lat ^{14}C BP (3800 BC) i początku fazy Subborealnej (Walanus, Nalepka 2010).

Na stanowisku Suchodół w nadległych osadach opisanych w diagramie palinologicznym jako poziom *Quercus-Fagus-Carpinus* L PAZ wraz z jego początkiem pojawiają się ciągle krzywe grabu i buka. Datowanie radiowęglowe wykazuje wiek ekspansji tych gatunków na około 4 000 lat ^{14}C BP (Ralska-Jasiewiczowa 1964, 1981; Latałowa *et al.* 2004, Ralska-Jasiewiczowa *et al.* 2004 i inni). Zagadnienie czasu rozprzestrzeniania graba i buka zaprezentowano opisując wiek osadów na stanowisku Osiek. Na podstawie przebiegu krzywych *Carpinus betulus* i *Fagus sylvatica* można sądzić, że nastąpiła przerwa w procesie sedymentacji.

Drugą palinologiczną fazę aktywności wydzielono w trakcie trwania Atlantyku. Na jej początek przypada gwałtowny spadek olszy wskazując na zmianę warunków hydrologicznych oraz większy udział mieszanego lasu liściastego. Znaczący jest też wzrost paproci *Pteridium aquilinum*.

W fazie Subborealnej (*Quercus-Fagus-Carpinus* L PAZ) nastąpił znaczący pojaw glonów z rodzajów *Pediastrum* i *Tetraedron*. Związek nagromadzenia cenobiów gwiazdoszka w okresach zintensyfikowanej aktywności człowieka przedstawił w latach 90. ubiegłego wieku Kazimierz Tobolski (1990). Podobną korelację zauważono także w trakcie badań osadów jeziora Lednica (Makohonienko 1991) i Jeziora Łeknieńskiego (Milecka 1997). W Suchodole w czasie wzrostu udziału glonów z rodzaju *Pediastrum* w zbiorniku zarejestrowano wskaźniki aktywności człowieka, zarówno związane z jego pobytem, jak i gospodarowaniem. Pojawiły się *Plantago lanceolata* i *Cerealia* (III Faza). Wspomniane zmiany wskazują na zróżnicowany sposób eksploatacji środowiska w pobliżu jeziora. Rosnące w okolicy babka lancetowata *Plantago lanceolata* i szczaw *Rumex* mogą wskazywać na odłogowanie pól i chów bydła (Behre 1981). Spektrum 265 odzwierciedla maksymalny udział wskaźników aktywności człowieka, w tym *Cerealia*. Równocześnie nastąpił spadek udziału pyłku *Quercus* (na początku fazy) z 12,3% do 7,8%. Osłabienie aktywności człowieka w stropie poziomym (do 0,5%) spowodowało ponowny wzrost udziału *Quercus* (13,3%). Po III fazie osadniczej nastąpił wzrost krzywej pyłku *Ulmus*.

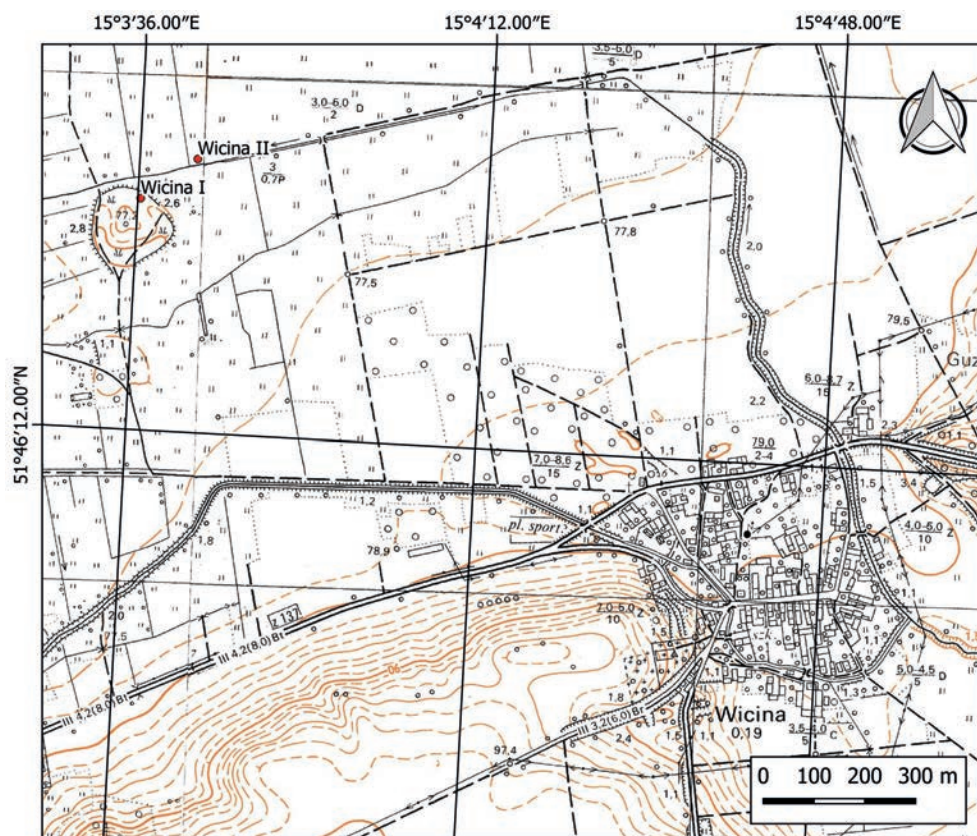
Niełatwo jednoznacznie wyznaczyć początek fazy Subatlantyckiej (*Quercus* L PAZ, *Pinus* L PAZ, *Carpinus-Quercus*-NAP L PAZ). Prawdopodobnie jest on zapisany w osadach od głębokości 190 cm (*Quercus* L PAZ). W profilu z Suchodółu obserwuje się spadek udziału pyłku drzew, z wyjątkiem świerka *Picea*

abies i lipy *Tilia*, natomiast wzrost roli roślin zielnych (NAP). Na obraz zmian naturalnych nakładają się skutki wzmożenia przedsięwzięć antropogenicznych (IV faza). Spektrum 190 wyróżnia nie tylko w tej fazie, ale w całym profilu maksymalny udział pyłku roślin wskaźników działalności człowieka (3,5%), w tym *Cerealia*. Równocześnie krzywa: *Picea abies* wznosi się do 1,1%, a *Carpinus betulus* spada do 0,4%. Stale obecna jest *Pteridium aquilinum*. Następuje ekspansja roślinności błotnej.

Przez cały czas trwania IV fazy aktywności antropogenicznej następuje systematyczny spadek drzew mieszanego lasu liściastego, a w przypadku wiązu *Ulmus* całkowity jego zanik. Doszło do ekspansji sosny *Pinus sylvestris*. Zmiany w środowisku mogły być tak duże, że stały się powodem opuszczenia przez człowieka najbliższego otoczenia badanego stanowiska. Po IV fazie brak roślinnych wskaźników antropogenicznych i wzrost udziału pyłku dębu *Quercus* (ryc. 44).

U schyłku fazy Subatlantyckiej (*Carpinus-Quercus*-NAP L PAZ) ponownie wzrasta aktywność antropogeniczna opisana jako V faza. Epizodycznie na początku następuje ekspansja *Poaceae*. Odzwierciedla ona zarówno trawy siedlisk antropogenicznych, jak i trzcinę *Phragmites australis*, która wraz z pałąką *Typha latifolia* rozwijała się w zbiorowiskach szuwarowych. Sporadycznie egzystował w tym miejscu zbiornik wodny. Zmniejsza się obszar opanowany przez rośliny błotne, a następuje ekspansja turzyc. Spektrum 65. wyróżnia największą w tej fazie frekwencję wskaźników działalności człowieka i załamanie krzywej palinologicznej *Carpinus betulus* do 0,8%. W tym samym czasie następuje wzrost udziału pyłku *Picea abies* do 1,7%, którego większa obecność być może uwarunkowana jest antropogenicznie (Obidowicz *et al.* 2004). Zróżnicowany udział grabu *Carpinus betulus* jest spowodowany różnymi czynnikami: antropogenicznym, edaficznym, klimatycznym. Antropogeniczną genezę wahań udziału *Carpinus betulus* wykazała Magdalena Ralska-Jasiewiczowa (1964). Badania – m.in. Kazimierza Tobolskiego (2005) – wskazują, że historia grabu jest jednak bardziej skomplikowana. Najprawdopodobniej zmienny udział *Carpinus betulus* spowodowany jest kombinacją czynników: antropogenicznego, edaficznego i niektórych klimatycznych (Ralska-Jasiewiczowa *et al.* 2004a). W V fazie załamanie krzywej tego drzewa przypada na maksymalne wartości wskaźników aktywności człowieka i z tego powodu – z dużym prawdopodobieństwem – można przypuszczać, że w tym czasie największą rolę odgrywał pierwszy z wymienionych czynników. Ingerencja grup ludzkich i jej skutki mogły mieć różny charakter – miejscowe wycinanie drzewostanów i zarastania powstających zrębów wrzosem.

W późnym Holocenie efekt spowodowany zmianami klimatycznymi został spotęgowany działalnością człowieka. Procesy te odzwierciedla porównanie przebiegu krzywej *Carpinus betulus* i sumy palinologicznych wskaźników działalności człowieka. Obserwuje się załamanie krzywej grabu w czasie zintensyfikowanej działalności człowieka.



Ryc. 45. Wicina.

Wicina I – stanowisko badań archeologicznych, geologicznych, geomorfologicznych i palinologicznych,

Wicina II – stanowisko badań geologicznych, geomorfologicznych i palinologicznych

Fig. 45. Wicina.

Wicina I – site of archaeological, geological, geomorphological and palynological studies,

Wicina II – site of geological, geomorphological and palynological studies

Badania palinologiczne na stanowisku Suchodół dostarczyły nowych przesłanek o charakterze zbiornika od schyłku fazy Borealnej do jego zaniku w fazie Subatlantyckiej. Uzyskane dane potwierdziły istotny wpływ człowieka na stopień zadrzewienia i powstanie zbiorowisk antropogenicznych.

3.1.7. Wicina

Grodzisko kultury łużyckiej w Wicinie (51° 46' 05" N, 15° 04' 37,199" E) położone jest około 7 km na południowy-wschód od Lub ska w wąskiej, ciągnącej się od Zabłocia na wschodzie do Kolonii Dłużek na zachodzie, części Pradoliny Głogowsko-Baruckiej (ryc. 1, 2, 3). Leży ono około 1,2 km na północ-zachód od zabudowań wioski, na granicy stożka napływowego Szyszyny oraz pra-Lub szy i równiny akumulacji biogenicznej zajmującej dno pradoliny (ryc. 46). Obiekt ten był przedmiotem wieloletnich badań archeologicznych prowadzonych

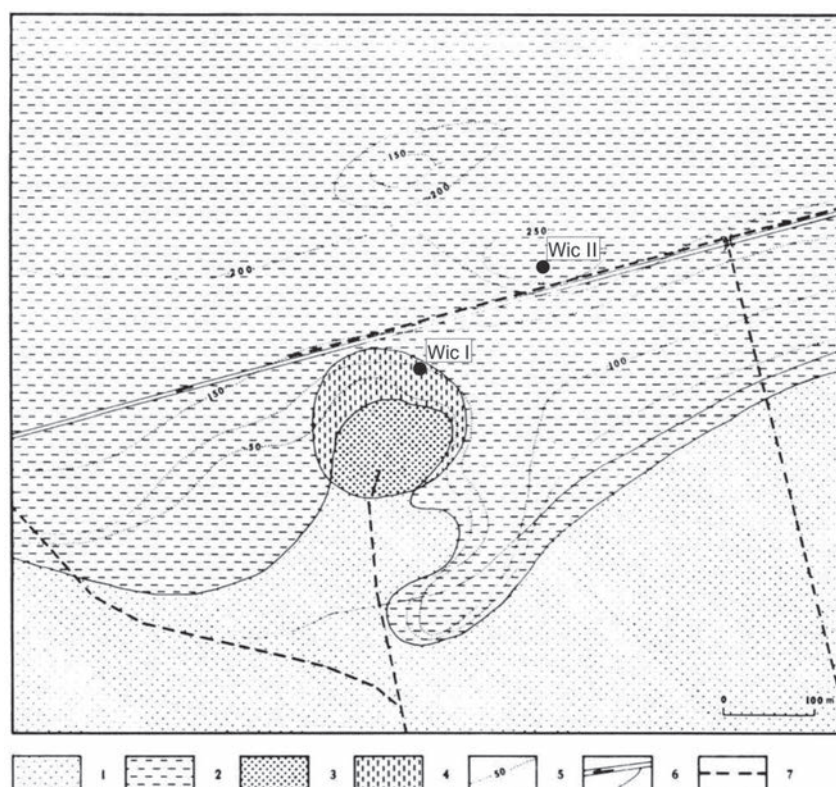


Ryc. 46. Wicina. Grodzisko – stan w kwietniu 2010 r. (fot. I. Okuniewska-Nowaczyk)

A – Widok ogólny, B – Fragment wału

Fig. 46. Wicina. A fortified settlement in April 2010 (photo: I. Okuniewska-Nowaczyk)

A – general view, B – fragment of rampart

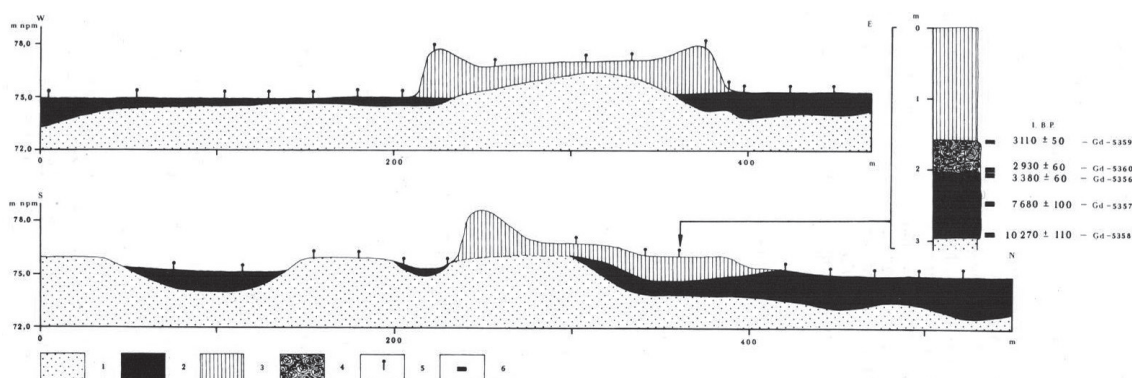


Ryc. 47. Wicina – stanowiska Wic-I i Wic-II. Litologia (wg B. Nowaczyka)

1 – piasek, 2 – osady biogeniczne, 3 – utwory antropogeniczne zalegające na piasku, 4 – utwory antropogeniczne zalegające na torfie, 5 – miąższość torfów, 6 – sieć odwadniająca, 7 – drogi.

Fig. 47. Wicina – Wic I and Wic II sites. Lithology (after B. Nowaczyk)

1 – sand, 2 – biogenic sediments, 3 – anthropogenic sediments on sand, 4 – anthropogenic sediments on peat, 5 – peat thickness, 6 – drainage network, 7 – roads.



Ryc. 48. Wicina – przekroje geologiczne (wg B. Nowaczyka)

1 – piasek, 2 – osady biogeniczne, 3 – utwory antropogeniczne, 4 – drewno obrobione, 5 – odwierty, 6 – miejsca poboru próbek do datowania radiowęglowego

Fig. 48. Wicina – geological cross-sections (after B. Nowaczyk)

1 – sand, 2 – biogenic sediments, 3 – anthropogenic formations, 4 – worked wood, 5 – boreholes, 6 – places of sampling for radiocarbon dating

przez Adama Kołodziejskiego (m.in. systematyczne sprawozdania w Informatorze Archeologicznym, a także Kołodziejski 1971a, b, 1973, 1974, 1975, 1980, 1984a, b, 1993, 1996, 1998a, b, 2002; Kołodziejski, Marcinkian 1976). Wykonano również opracowania antropologiczne (Kołodziejski, Piontek 1980, 1981, 1992; Piontek 1993). W końcu lat osiemdziesiątych ubiegłego wieku przeprowadzono w sąsiedztwie grodziska szczegółowe badania geomorfologiczne i geologiczne (Nowaczyk, Okuniewska-Nowaczyk 1992; Nowaczyk *et al.* 2002). Wykonano wzdłuż kilku linii profilowych 50 wierceń świdrem torfowym „Instorf” i świdrem do osadów mineralnych. Wykorzystano także wkopy archeologiczne. Rezultaty badań przedstawiono na przekrojach geologicznych i mapie litologicznej (ryc. 47, 48). Wynika z nich, iż część obiektu archeologicznego pobudowana została na piaskach średnio- i drobnoziarnistych budujących stożek napływowy, a część na torfach zalegających w dnie pradoliny. Taka sytuacja geologiczna stwarza dogodne warunki do określenia początku budowy grodu w oparciu o badania palinologiczne i datowania radiowęglowe oraz rekonstrukcję historii szaty roślinnej w okresie poprzedzającym budowę, w trakcie funkcjonowania grodu i po jego upadku. Dla rozwiązania tego zadania pobrano dwa rdzenie osadów biogenicznych. Jeden spod konstrukcji drewnianej w północno-wschodniej części wału grodziska, drugi z równiny akumulacji biogenicznej o powierzchni około 2 km² z najgłębszego, stwierdzonego rozpoznaniem geologicznym punktu, w odległości około 200 m na północny wschód od grodziska. Ten pierwszy pobrano z wkopu przecinającego wał grodziska, konstrukcje drewniane oraz torf i osiagającego piaski budujące stożek napływowy. Spągowy fragment konstrukcji drewnianych, torf i stropową część piasków (Wic I) pobrano w metalowe rynienki. Drugi profil (Wic II) obejmujący osady biogeniczne i stropową część piasku pobrano świdrem torfowym „Instorf” o średnicy puszkii 10 cm. Spągowy fragment konstrukcji drewnianych, torf i stropową część piasków to profil Wicina I, natomiast Wicina II obejmuje osady biogeniczne i stropową część piasku.

Znaczna część pradoliny jest i była w przeszłości podmokła i zabagniona. Teren w pobliżu grodziska w promieniu 1 km jest obecnie odlesiony. Występują jedynie pojedyncze drzewa lub ich niewielkie kępy (ryc. 46).

Wicina stanowisko I

Sekwencję osadów, które zalegały poniżej nasypów ziemnych wału grodziska, przedstawiono w tabeli 31. Stanowiły one przedmiot badań palinologicznych (ryc. 49). W tabeli zamieszczono także wyniki datowań radiowęglowych konstrukcji drewnianych i osadów biogenicznych.

W obrębie analizowanych metodą palinologiczną osadów wydzielono kilka lokalnych poziomów zespołów pyłkowych (tab. 32) i lokalnych palinologicznych faz aktywności antropogenicznej (tab. 33).

Tabela 31. Opis rdzenia według metody Troels-Smith' a (1955) i próbek datowanych radiowęglowo ze stanowiska Wicina I (Wic-I)

Table 31. Troels-Smith (1955) core description and radiocarbon dated samples from the Wicina I (Wic-I) site

Głębokość (cm)	Opis osadu	Głębokość (cm)	Rodzaj datowanego materiału	Data ¹⁴ C BP	Wiek BC 95,4% probability
		0,0–0,3	Strop konstrukcji drewnianej (zewnątrzna część bali)	3110 ± 50	1465(90,7)1259 1497(3,9)1472 1242(0,8)1235
47,0–50,0	Drewno (spąg konstrukcji drewnianej grodziska, w którym znajdowano fragmenty ceramiki)	47,0–50,0	Spąg konstrukcji drewnianej	2930 ± 60	1297(93,1)972 959(1,6)937 1371(0,7)1360
50,0–90,0	Torf drzewny Tl ³ 3, Th ³ 1	50,0–54,0	Stropowa warstewka torfu	3380 ± 60	1782(87,7)1526 1877(4,9)1841 1823(2,8)1796
90,0–144,0	Torf turzycowo- drzewny Th ³ 3, Dl1, Tl+	94,0–97,0	Torf	7680 ± 100	6771(94,7)6356 6292(0,7)6269
		138,0–142,0	Spąg torfu	10 270 ± 110	10485(93,2)9658 10575(1,7)10516 9574(0,5)9555
144,0–147,0	Piasek drobnoziarnisty z laminami detrytusu Ga 2, Dh 1, Dg 1, As/ Ag+				

Tabela 32. Wyróżnione jednostki biostratygraficzne (L PAZ) w profilu Wicina I (Wic-I)

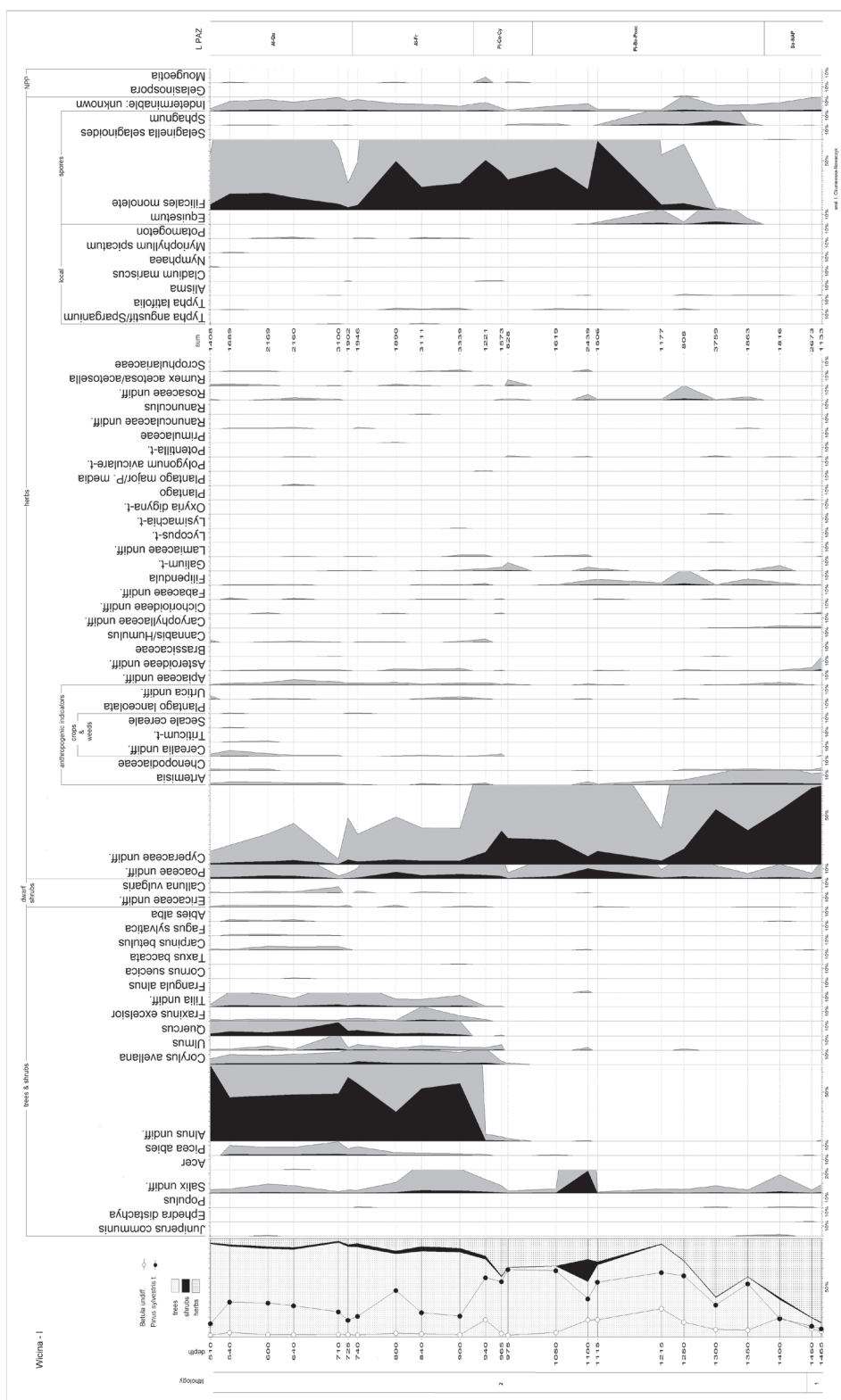
Table 32. Distinct biostratigraphic units (L PAZ) of the Wicina I (Wic-I) profile

L PAZ	Nazwa L PAZ	Głębokość (cm)	Opis spektrów pyłkowych
Wic-I ₁	<i>Salix</i> -NAP	140,0–146,5	Maksymalna wartość sumy pyłku roślin zielnych NAP wynosi 85,1%; dominują Cyperaceae (55,0–80,0%). Obecne są ziarna pyłku <i>Juniperus communis</i> , <i>Artemisia</i> , <i>Selaginella selaginoides</i> , <i>Ephedra distachya</i> . Maksymalny udział pyłku <i>Salix</i> dochodzi do 1,9%. Krzywa pyłkowa <i>Betula</i> przebiega między wartościami 5,7 a 19,5%. Górną granicę wyznaczają: wzrost krzywych <i>Betula</i> , Poaceae.
Wic-I ₂	<i>Pinus</i> - <i>Betula</i> -Poaceae	105,0–135,0	Spada udział ziaren pyłku roślin zielnych. Spośród NAP dominują: Poaceae (10,1%), <i>Artemisia</i> (1,8%), Rosaceae (1,5%), <i>Filipendula</i> (1,7%). Podnosi się krzywa pyłku <i>Pinus sylvestris</i> (max 68%), <i>Betula</i> oscyluje między wartościami 4,4 a 29,0%, Pojawiają się sporomorfy <i>Sphagnum</i> i <i>Equisetum</i> . Licznie występują spory Filicales monolet – 245%. Górną granicę wyznaczają: wzrost krzywych <i>Pinus sylvestris</i> , Cyperaceae, spadek <i>Betula</i> .
Wic-I ₃	<i>Pinus</i> - <i>Corylus</i> -Cyperaceae	94,0–97,5	Udział pyłku <i>Pinus sylvestris</i> wynosi 69,0%, <i>Corylus avellana</i> 1,6%, Cyperaceae 34,5%, Filicales monolet 103,0%. Pył węglowy – bardzo liczne fragmenty w próbce nr 97,5. Górną granicę wyznacza: pojawienie się <i>Fraxinus excelsior</i> .
Wic-I ₄	<i>Alnus</i> - <i>Fraxinus</i>	74,0–90,0	Maksymalny udział pyłku <i>Alnus</i> wynosi 59,0%; <i>Fraxinus excelsior</i> 1,5%, <i>Corylus avellana</i> 2,9%. Spory Filicales monolet osiąga maksymalne wartości 100%. Pył węglowy – liczne fragmenty w próbce nr 90 oraz szczególnie liczne w próbce nr 80. Ciągła krzywa spor <i>Pteridium aquilinum</i> . Górną granicę wyznaczają: wzrost krzywych <i>Alnus</i> , <i>Quercus</i> , <i>Tilia</i> .
Wic-I ₅	<i>Alnus</i> - <i>Quercus</i>	51,0–72,5	Wśród ziaren pyłku drzew dominują <i>Alnus</i> (77,0%) i <i>Quercus</i> (13,8%); w większych ilościach obecne są <i>Tilia</i> (2,5%) i <i>Ulmus</i> (1,7%).

Tabela 33. Wicina stanowisko I (profil Wic-I) – palinologiczne fazy aktywności antropogenicznej

Table 33. Wicina I Site (Wic-I profile) – palynological phases of anthropogenic activity

Faza	Głębokość (cm)	Opis fazy	Data ¹⁴ C BP	Wiek BC 95,4% probability
I	94,0–97,5	W spągu pojawia się pyłek <i>Rumex acetosa/acetosella</i> . W stropie stwierdzono także obecność <i>Artemisia</i> , Cerealia, <i>Polygonum aviculare</i> i <i>Urtica</i> undiff.		
II	80,0–90,0	Obecne są ziarna pyłku <i>Artemisia</i> , Cerealia, <i>Rumex acetosa/acetosella</i> i <i>Urtica</i> undiff. Ciągłą krzywą tworzą spory <i>Pteridium aquilinum</i> .		
III	64,0–71,0	Oznaczono pyłek <i>Artemisia</i> , Cerealia, <i>Plantago maior/media</i> , <i>Rumex acetosa/acetosella</i> i <i>Urtica</i> undiff.		
IV	51,0–60,0	Procentowy udział ziaren pyłku zaliczanych do grupy wskaźników aktywności ludzkiej wzrasta do 1,5%. Zwiększa się udział Cerealia undiff., oprócz Triticum-t. stwierdzono także ziarno pyłku <i>Secale cereale</i> . Nadal rosną krzywe pyłkowe <i>Artemisia</i> , <i>Rumex acetosa/acetosella</i> i <i>Urtica</i> undiff.. Pojawiają się ziarna pyłku Chenopodiaceae. W środku fazy obecna jest <i>Plantago lanceolata</i> .	3 380 ± 60	1782(87,7)1526 1877(4,9)1841 1823(2,8)1796



Ryc. 49. Wicina. Diagram palinologiczny – profil Wic-I

1 – piasek z detrytusem, 2 – torf

Fig. 49. Wicina. Palynological diagram – Wic-I profile

1 – sand with detritus, 2 – peat

Wicina stanowisko II

Następstwo warstw w drugim badanym stanowisku w Wicinie (Wic-II) zaprezentowano w tabeli 34.

Analiza palinologiczna osadów (ryc. 50) z tego stanowiska pozwala wydzielić sześć lokalnych poziomów zespołów pyłkowych (L PAZ) (tab. 35) oraz lokalną palinologiczną fazę aktywności antropogenicznej (tab. 36).

Tabela 34. Opis osadów rdzenia według metody Troels-Smith' a (1955) ze stanowiska Wicina II (Wic-II)

Table 34. Troels-Smith (1955) description of core sediments from Wicina II (Wic-II) profile

Głębokość (cm)	Opis osadu
0,0–2,0	Współczesna roślinność
2,0–50,0	Torf barwy brązowej, dobrze rozłożony, lekko spiaszczony Th ³ 4, Ga+
50,0–200,0	Torf barwy ciemnobrązowej z widocznymi szczątkami roślinnymi, fragmenty drewna na gł. 75 cm Th ³ 3, Dh 1, Tl ++
200,0–215,0	Torf barwy ciemnobrązowej, dobrze rozłożony Th ³ 4
215,0–270,0	Torf barwy ciemnobrązowej, silnie spiaszczony Th ³ 3, Ga 1
270,0–285,0	Piasek drobnoziarnisty Ga 4

Charakterystyka przemian szaty roślinnej w okolicy Wiciny na tle danych geomorfologicznych i geologicznych

Początek akumulacji osadów profilu Wicina II (ryc. 50) nastąpił w Allerødzie, w jego drugiej części. Okres ten (*Pinus-Betula* L PAZ) charakteryzuje rozwój lasów sosnowych ze znaczącą niekiedy obecnością brzozy. Na omawianym obszarze duże przestrzenie były opanowane przez zbiorowiska turzycowe.

W młodszym Dryasie (*Salix*-NAP L PAZ) dochodzi do znacznej redukcji powierzchni zajętej przez lasy. Otwarte przestrzenie opanowały bylica *Artemisia*, przęśl *Ephedra*, widliczka *Selaginella selaginoides*, posłonek *Helianthemum*, wydmuchrzyca *Elymus* i jałowiec *Juniperus communis*; zwłaszcza w pobliżu stanowiska Wic-II. Nadal bardzo dobrze rozwijały się, a niekiedy, jak w przypadku stanowiska Wic-I dominowały, zbiorowiska turzycowe. Rozwój roślin o zróżnicowanych wymaganiach siedliskowych wskazuje na niejednorodne ukształtowanie terenu i podłoża. Zagłębienia wykorzystywały gatunki wymagające większej wigotności podłoża. W okolicy występowały tereny suche, które preferuje między innymi posłonek, czy siedliska umiarkowanie suche i świeże, na które wkraczała między innymi bylica.

Ekspansja lasów sosnowych i gwałtowny, znaczący spadek roślin zielnych charakteryzuje początek Holocenu (*Pinus-Betula*-Poaceae L PAZ). W lasach

Tabela 35. Wyróżnione jednostki biostratygraficzne (L PAZ) w profilu Wicina II (Wic-II)

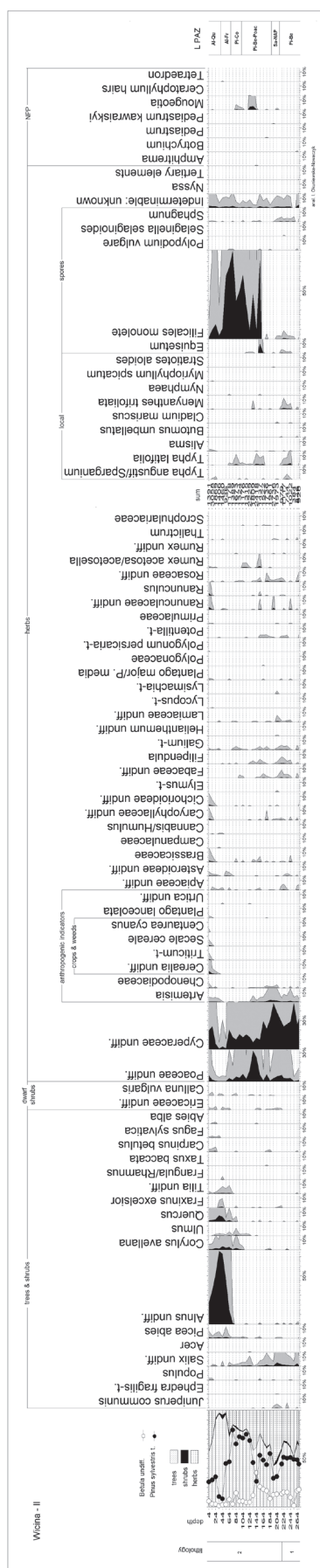
Table 35. Distinct biostratigraphic units (L PAZ) of the Wicina II (Wic-II) profile

L PAZ	Nazwa L PAZ	Głębokość (cm)	Opis spektrów pyłkowych
Wic-II ₁	<i>Pinus-Betula</i>	218,0–269,0	Krzywa pyłku <i>Pinus sylvestris</i> oscyluje między wartościami 45,0 a 52,0%; maksymalne wartości <i>Betula</i> – 18,0%, <i>Salix</i> 2,7%; obecne są sporomorfy <i>Artemisia</i> , <i>Typha latifolia</i> i <i>Selaginella selaginoides</i> . Górną granicę wyznaczają: wzrost krzywych Poaceae, Cyperaceae, spadek <i>Pinus sylvestris</i> .
Wic-II ₂	<i>Salix-NAP</i>	194,0–204,0	Maksimum wartości NAP – 56,4% w tym liczny pyłek Cyperaceae (39,5–48,0%). Obecne są ziarna pyłku <i>Artemisia</i> , <i>Ephedra</i> , <i>Helianthemum</i> , <i>Elymus</i> . Górną granicę wyznaczają: spadek krzywych <i>Salix</i> , <i>Juniperus communis</i> .
Wic-II ₃	<i>Pinus-Betula-Poaceae</i>	104,0–184,0	Krzywa pyłku <i>Pinus sylvestris</i> oscyluje między 26,5–76,0%, <i>Betula</i> 4,7–35,5%. Maksymalne wartości udziału ziarn pyłku Poaceae 32,5%, Cyperaceae 31,0%. Obecne są <i>Artemisia</i> , <i>Typha latifolia</i> , <i>Equisetum</i> . Zmienny jest udział spor Filicales monolete od 0,0 do 430,9%. Górną granicę wyznacza: pojawienie się <i>Corylus avellana</i> .
Wic-II ₄	<i>Pinus-Corylus</i>	74,0–94,0	Maksymalne wartości udziału pyłku <i>Pinus sylvestris</i> (80,0%). Obecny pyłek <i>Corylus avellana</i> , <i>Betula</i> , <i>Ulmus</i> ; po raz pierwszy <i>Alnus</i> i <i>Tilia</i> . Masowy pojaw spor Filicales monolete 996,0%; pył węglowy – bardzo liczny w próbce 94. Górną granicę wyznaczają: wzrost krzywej <i>Pinus sylvestris</i> , pojawienie się <i>Alnus</i> .
Wic-II ₅	<i>Alnus-Fraxinus</i>	44,0–64,0	Maksymalny udział ziaren pyłku <i>Alnus</i> (73,0%) i <i>Fraxinus excelsior</i> , obecny pyłek <i>Corylus avellana</i> . Udział spor Filicales monolete spada z 292,0 do 12,4%, pył węglowy – szczególnie liczny w próbce nr 54. Górną granicę wyznaczają: wzrost krzywych <i>Alnus</i> , <i>Quercus</i> , pojawienie się <i>Fraxinus excelsior</i> .
Wic-II ₆	<i>Alnus-Quercus</i>	4,0–34,0	Dominuje krzywa pyłku <i>Alnus</i> (76,0%); obecne ziarna pyłku <i>Quercus</i> (6,5%). Strop poziomemu prawdopodobnie zawiera współczesne sporomorfy.

Tabela 36. Wicina stanowisko II (profil Wic-II) – palinologiczne fazy aktywności antropogenicznej

Table 36. Wicina site II (Wic-II profile) – palynological phases of anthropogenic activity

Faza	Głębokość (cm)	Opis fazy	Data ¹⁴ C BP	Wiek BC 95,4% probability
I	24–44	Obecność pyłku <i>Cerealia</i> , <i>Artemisia</i> , w spągu <i>Urtica</i> undiff., a w stropie <i>Rumex acetosa/acetosella</i> i <i>Chenopodiaceae</i> . Występuje pyłek <i>Calluna vulgaris</i> i spory <i>Pteridium aquilinum</i> . W próbce nr 44 stwierdzono bardzo dużo pyłu węglowego.	4290 ± 60	3093(82,0)2851 2813(10,3)2742 2729(3,1)2694



Ryc. 50. Wicina. Diagram palinologiczny – profil Wic-II

1 – torf z piaskiem, 2 – torf



1 – peat with sand, 2 – peat

prawdopodobnie były polanki umożliwiające bujny rozwój paprotkowatych. Pojawienie się Filicales monolete w fazie Preborealnej stanowiło inicjalne stadium dla późniejszego rozwoju lasów olchowych (Tobolski 1966). W dalszym ciągu duży był udział zbiorowisk turzycowych, w których rosły m.in. skrzyp *Equisetum* i wiązówka *Filipendula*. Występowanie wiązówki może świadczyć o poprawie klimatu w tym czasie (Latałowa 1982b). Okresowo znaczące przestrzenie opanowały trawy Poaceae.

Palinologiczny obraz przeanalizowanych osadów ze względu na niewielki udział w drzewostanach leszczyny *Corylus avellana* wskazuje, że faza Borealna reprezentowana jest fragmentarycznie (Wic-I: *Pinus-Corylus*-Cyperaceae L PAZ, Wic-II: *Pinus-Corylus* L PAZ). Występowały lasy sosnowe, niekiedy ze znaczącym udziałem brzozy. Sporadycznie, jak wspomniano, obecna była także leszczyna, która okresowo tworzyła być może bardzo niewielkie zarośla. Dogodne miejsca dla rozwoju miały nadal Filicales monolete.

W kolejnym etapie (*Alnus-Fraxinus* L PAZ) występowały lasy mieszane z dębem, wiązem, lipą, gdzieś z jesionem, reprezentując sukcesję roślinną charakterystyczną dla ciepłego okresu Holocenu. Wilgotne siedliska masowo opanowały olszyny (udział pyłku: Wic I max – 59%, Wic II – max 73,0%). W fazie Atlantyckiej (*Alnus-Fraxinus* L PAZ) ekspansji olszy sprzyjały czynniki edaficzne (Tobolski 1966). Stanowisko to odzwierciedla bardzo lokalne warunki i w dość istotny sposób odbiega od schematu wyznaczonego na podstawie map izopolowych dla cięcia 6500 BP, według którego dla tej części Polski średnie wartości pyłku *Alnus* wahają się między 10 a 15% (Szczepanek *et al.* 2004). Filicales monolete utrzymują zajmowane powierzchnie.

Przybycie nowych gatunków lasotwórczych odzwierciedla zmiany fazy Subborealnej (*Alnus-Quercus* L PAZ). Pojawiły się, na niewielkich powierzchniach zajmowanych przez zbiorowiska lasów mieszanych, wprawdzie w nie-dużych ilościach – grab *Carpinus betulus* i buk *Fagus sylvatica*. Spośród lasów dominującą rolę w krajobrazie nadal odgrywały olszyny.

Precyzyjne odtworzenie historii roślinności w okolicy Wiciny nie jest rzeczą łatwą, gdyż w pobranych osadach stwierdzono luki sedymentacyjne. Nie tylko charakter przemian szaty roślinnej, ale i ich zakres czasowy oparto na rezultatach analizy pyłkowej, albowiem wiek radiowęglowy jest dyskusyjny.

W profilu Wicina I (ryc. 52) w spągu poziomym *Pinus-Corylus*-Cyperaceae stwierdzono liczne występowanie pyłu węglowego. Prawdopodobnie część osadów uległa zniszczeniu. Datowanie radiowęglowe – 7680 ± 100 lat BP (6771–6356 BC, 94,7%) – wskazuje, iż akumulacja osadów przebiegała w fazie Atlantyckiej. Niewielkie ilości ziaren pyłku ciepłolubnych drzew liściastych mogłyby sugerować (ryc. 52), że jest to jeszcze faza Borealna – poziom *Pinus-Corylus*-Cyperaceae (94,0–97,5). Miąższość osadów jest tak niewielka, że mogło dojść do przemieszczenia ziaren pyłku, chociażby przez zwierzęta. Jednakże data radiowęglowa 7680 ± 100 lat BP wskazywałaby, że osady te są młodsze niż to

wynika z datowania palinologicznego. Próbkę zawierają pył węglowy, co wydaje się świadczyć o pojawiających się kilkakrotnie pożarach. Korzenie roślin, które wkroczyły na pożarzysko mogły dostać się do starszych osadów i stąd „odmłodzona” data ^{14}C . Już na głębokości 96,5 cm pojawiają się ziarna pyłku zbóż. Istnieje prawdopodobieństwo, że doszło do przedostania się ziaren pyłku z młodszych warstw do starszych wraz z wrastającymi korzeniami drzew lub/i przemieszczania osadów przez zwierzęta. Jednakże znane są fakty zakłóceń w zbiorowiskach leśnych mezolitu i wczesnego pojawienia się ziaren pyłku zbóż oznaczonych jako *Cerealia undiff.* (Innes *et al.* 2010). Niektórzy autorzy m.in. ostatnio Karl-Ernst Behre (2007) uważają, że oddzielenie dzikich traw od typu *Cerealia* często nie jest możliwe, więc sceptycznie podchodzą do informacji o gospodarce mezolitycznej, gdyż obecność pojedynczych ziaren pyłku zbóż w preneolicie nie może być tego dowodem. Istotne jest szczególne zwrócenie uwagi na występowanie innych ziaren pyłku roślin wskazujących na aktywność człowieka.

Jednym z postawionych celów było określenie początku budowy grodu i stąd przyjęty na wstępie tok postępowania badawczego. Wiek stropu torfu określono na 3380 ± 60 lat ^{14}C BP (1782–1526 BC, 87,7%), natomiast drewno z leżących na nim konstrukcji 2930 ± 60 ^{14}C BP (1297–972 BC, 93,1%) i 3110 ± 50 lat ^{14}C BP (1465–1259 BC, 90,7%). Przy interpretacji datowania radiowęglowego należy wziąć pod uwagę różne okoliczności uniemożliwiające rozwiązanie postawionego problemu. Nie znamy procesów, którym podlegał osad nie tylko w czasie akumulacji, ale także po jej zakończeniu, a mogły mieć one gwałtowny przebieg, zwłaszcza na terenie intensywnego osadnictwa. Istnieje prawdopodobieństwo zniszczenia wierzchniej warstwy torfu podczas budowy grodu, i/ lub wcześniejsze – nim zamieszkał tu człowiek zakończenie akumulacji torfu (np. na skutek zmian hydrologicznych uniemożliwiający rozwój roślinności), natrafienie na fragment umocnienia z jakiejś młodszej fazy osadniczej, czy na drewno bardzo starych drzew, które wykorzystano do budowy.

W trakcie badań w XXI w. odsłonięto relikty różnorodnych konstrukcji drewnianych: pozostałości wału obronnego, dróg przedwałowych, ostrokołów, domostwa mieszkalnego (?) oraz konstrukcji stabilizującej i wzmacniającej grunt (Kałagate 2013 a, b). Do ich budowy wykorzystano przede wszystkim drewno: dąb, sosnę i olszę, a w mniejszym stopniu buk, jesion, brzozę, topolę oraz modrzew (Szychowska-Krąpiec *et al.* 2013). Ostrokoły zbudowano przede wszystkim z drewna dębowego, w mniejszym stopniu sosnowego, sporadycznie z jesionu i olszy. Analizie dendrochronologicznej poddano 1008 próbek. W badanym materiale dominowało drewno dębowe stanowiąc 61% wszystkich próbek, udział sosny wynosił 37%, jesionu 0,95%, olszy – 0,005% (Szychowska-Krąpiec *et al.* 2013).

Gród w Wicinie zaliczany jest przez archeologów do grupy białowickiej kultury łużyckiej i datowany na okres halsztacki – od około połowy VII do 2. poł. VI w. p.n.e. (Kołodziejski 2002). Badania archeologiczne, dendrologiczne

i radiowęglowe przeprowadzone w latach 2008–2012 wskazują na jego istnienie przez 170–180 lat – od około połowy VIII w. p.n.e. (około 750 r. p.n.e.) do pierwszej połowy VI w. p.n.e. (upadek nastąpił po 571 r. p.n.e.) (Jaszewska, Kałagate 2013).

Gród był centrum wicińskiego mikroregionu osadniczego obejmującego obszar obecnej Wiciny, Guzowa i Zabłocia (Jaszewska, Kałagate 2013). Podczas badań grodziska w Wicinie w latach 2008–2012 znaleziono mezolityczne zabytki krzemienne (Masojć 2013). Stanowią one dowód dużo wcześniejszego osadnictwa na omawianym terenie.

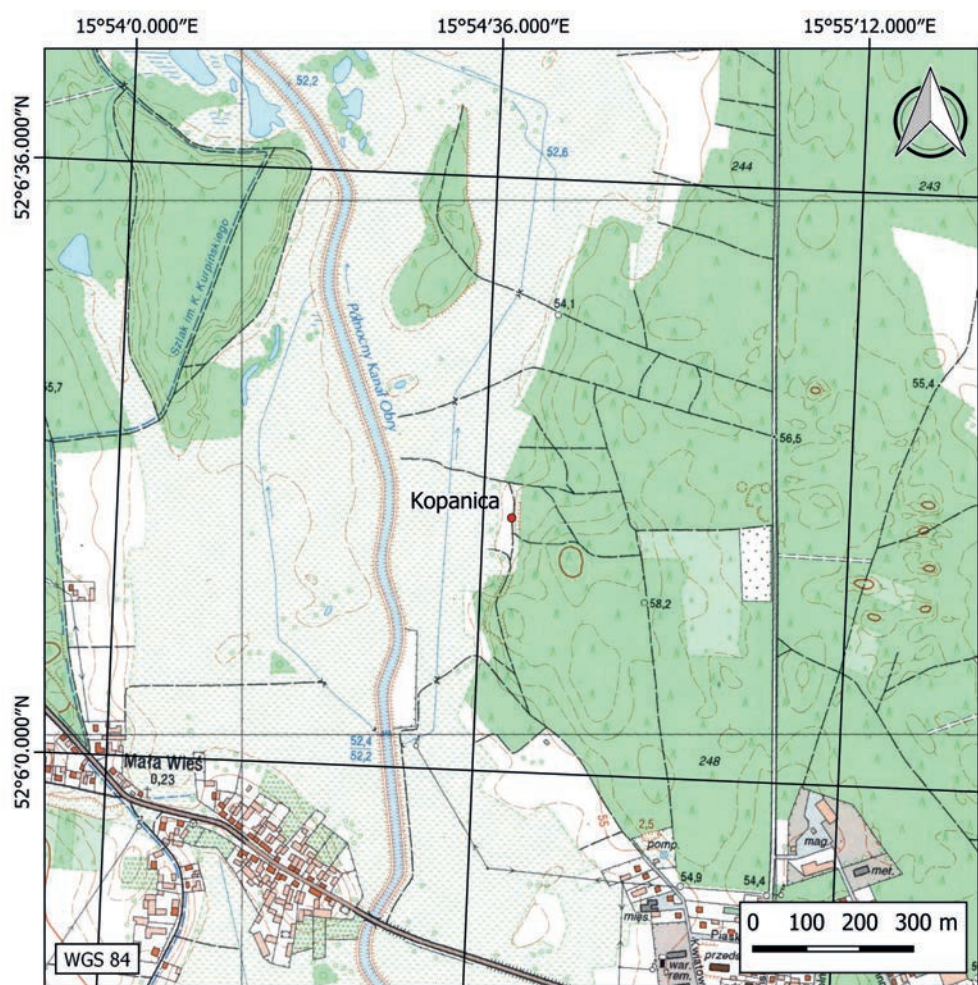
3.2. Region Sulechowa

3.2.1. Kopanica

Wieś Kopanica (52° 05' 42,7" N 15° 55' 17,8" E) położona jest na styku dwóch mikroregionów: Bruzdy Zbąszyńskiej i Kotliny Kargowskiej (ryc. 2, 51). Rezultaty najnowszych badań geologicznych i geomorfologicznych zawiera opracowanie Magdaleny Ratajczak-Szczerby (Ratajczak-Szczerba 2019; Sobkowiak-Tabaka *et al.* 2019). Badania archeologiczne – około 700 m na północ od zabudowań – prowadził Przemysław Bobrowski (Bobrowski, Sobkowiak-Tabaka 2019a). Stano-wisko rozciąga się na kulminacji i stoku piaszczysto żwirowej terasy nadzalewowej Obry i zajmuje powierzchnię ok. 0,5 ha. W sąsiedztwie funkcjonował zbiornik jeziorny o głębokości przynajmniej 5,20 m, stwierdzonej metodą wierceń (Ratajczak-Szczerbę 2019).

Osady do analiz paleoekologicznych pobrano z torfowiska położonego ok. 15 m na zachód od polnej drogi przebiegającej wzdłuż krawędzi doliny (ryc. 51, tab. 37).

Oprócz badań palinologicznych wykonano analizę makroskopowych szczątków roślinnych (Kubiak-Martens 2019), malakologiczną (Kurzawska 2019) i zawartości węglanów (Ratajczak-Szczerba 2019). Uzyskane dane o zachowanych sporomorfach opisano w postaci lokalnych poziomów zespołów pyłkowych L PAZ (tab. 38).



Ryc. 51. Kopanica. Stanowisko badań archeologicznych i poboru rdzenia do analiz archeobotanicznej i palinologicznej (Kop2014)

Fig. 51. Kopanica. Archaeological site and core collection for archaeobotanical and palynological analyses (Kop 2014)

Tabela 37. Opis osadów rdzenia Kopanica (Kop 2014)

Table 37. Description of sediments of the Kopanica core (Kop 2014)

Głębokość (cm)	Opis osadu
200–305	Torf
305–350	Gytia?
350–426	Gytia spiaszczona
426–430	Piasek
430–470	Gytia spiaszczona
470–480	Piasek

Tabela 38. Wyróżnione jednostki biostratygraficzne (L PAZ) w profilu Kopanica (Kop 2014)

Table 38. Distinct biostratigraphic units (L PAZ) in the Kopanica profile (Kop 2014)

L PAZ	Nazwa L PAZ	Głębokość (cm)	Opis spektrów pyłkowych
Kop 2014 ₁	<i>Pinus</i>	480	Dominacja pyłku <i>Pinus sylvestris</i> 94,0%. Udział powyżej 1% tylko pyłku <i>Betula</i> 4,1%, Cyperaceae 1,1%.
Kop 2014 ₂	<i>Betula</i>	477	Udział pyłku <i>Betula</i> 18,0%, <i>Pinus sylvestris</i> 54,0%, Cyperaceae 6,0%, Poaceae 3,5%.
Kop 2014 ₃	<i>Salix-Artemisia</i>	469	Udział pyłku <i>Salix</i> 4,0% (maksymalny w całym profilu), <i>Betula</i> 9,0%, <i>Pinus sylvestris</i> 66,0%, <i>Artemisia</i> 1,7%, Cyperaceae 9,0%, Poaceae 6,0%, Rosaceae 1,3%.
Kop 2014 ₄	<i>Juniperus-Cyperaceae</i>	464	Udział pyłku <i>Juniperus communis</i> 0,3%, <i>Betula</i> 8,5%, <i>Pinus sylvestris</i> 65,0%, <i>Salix</i> 1,2%, Cyperaceae 14,0%, Poaceae 4,0%.
Kop 2014 ₅	<i>Juniperus-Artemisia</i>	355–460	Krzywa <i>Juniperus communis</i> przebiega między wartościami 0,1–2,3%, <i>Betula</i> 3,4–17,5%, <i>Salix</i> 0,3–3,1%, <i>Artemisia</i> 0,2–5,1%, Cyperaceae 3,7–30,0%, Poaceae 0,5–16,0%. Na głębokości 401 cm zarejestrowano pyłek <i>Helianthemum</i> (0,3%). Obecne cenobia glonu <i>Pediastrum</i> 0,2–2,3%, <i>Pediastrum boryanum</i> 0,5–52,0%, <i>Pediastrum integrum</i> 0,2–1,0%. Górną granicę wyznaczają: wzrost krzywych <i>Betula</i> , Poaceae.
Kop 2014 ₆	<i>Betula-Poaceae</i>	335–345	Udział pyłku <i>Betula</i> reprezentowany w ilości 13,5–34,0%, <i>Pinus sylvestris</i> 33,0–56,0%, <i>Salix</i> 0,8–2,0%, <i>Juniperus communis</i> 0,3–0,9%, <i>Artemisia</i> 0,4–4,0%, Cyperaceae 1,3–15,0%, Poaceae 15,0–31,0%, Rosaceae 0,5–3,2%. Spory <i>Equisetum</i> 0,3–0, pyłek <i>Typha angustifolia/Sparganium</i> od 0,3 do 11,5 w stropie poziomym. Górną granicę wyznaczają: spadek krzywych <i>Pinus sylvestris</i> , Poaceae.
Kop 2014 ₇	<i>Corylus</i>	264–330	Udział procentowy pyłku <i>Corylus avellana</i> w spągowym spektrum 1,7% w pozostałych od 4,7 do 13,5, <i>Ulmus</i> od 0,3 do 2,0, <i>Quercus</i> od 0,1 do 1,7, <i>Pinus sylvestris</i> 43–66 <i>Salix</i> 0,5–2,4, Krzywa Poaceae przebiega między 10,0–17,0, <i>Typha angustifolia/Sparganium</i> 1,0–3,0. Udział spor <i>Pteridium aquilinum</i> w próbce 275 – 0,1%. Górną granicę wyznaczają: spadek krzywych <i>Quercus</i> , Poaceae.
Kop 2014 ₈	<i>Corylus-Quercus</i>	205–255	Udział pyłku: <i>Corylus avellana</i> 5,2–12,0%, <i>Quercus</i> 4,2–7,3 <i>Tilia</i> 0,2–0,9, <i>Fraxinus excelsior</i> 0,1–0,8%, <i>Alnus</i> 5,6–16,5, Ranunculaceae 0,4–1,5. Udział spor <i>Pteridium aquilinum</i> od 0,5% w próbce 255, poprzez maksimum w próbce 247 (0,6%) do 0,2% w próbce 205.

Charakterystyka przemian szaty roślinnej w okolicy Kopanicy na tle danych geomorfologicznych i geologicznych

Początek zapisu palinologicznego przypada na okres Allerødu (*Pinus* L PAZ, *Betula* L PAZ) (ryc. 52). Obecne wówczas były przestrzenie pokryte drzewostanami sosnowo-brzozowymi z wierzbami.

Przerzedzenie lasu, zajmowanie coraz większych obszarów przez jałowiec *Juniperus communis* i rośliny zielne odzwierciedla ochłodzenie. Nastąpił wzrost obecności heliofitów nie tylko jałowca, ale także *Helianthemum* i *Artemisia*. Przemiana zbiorowisk wskazuje na zmianę klimatyczną młodszego Dryasu (*Salix-Artemisia*-NAP L PAZ, *Juniperus*-Cyperaceae L PAZ, *Juniperus-Artemisia* L PAZ). Obecność w krajobrazie roślin światłolubnych jest zmienna, co może świadczyć o niestabilności klimatu, ale także /lub o warunkach lokalnych. Spektra zawierają ziarna pyłku roślin ciepłolubnych (*Quercus*, *Corylus*), które mogą wskazywać na zanieczyszczenia starszym materiałem. Ograniczenie powierzchni zajętych przez jałowce i bylice – roślin światłożądnych – zapowiada nadchodzący koniec młodszego Dryasu.

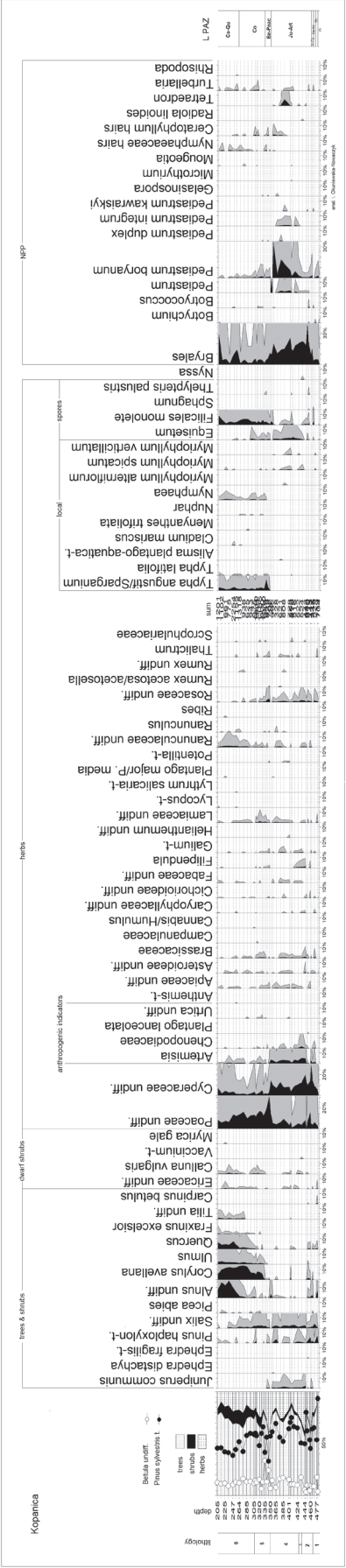
Przebieg sedymentacji w zbiorniku w Kopanicy w późnym Glacjale był niepokojny. Na dynamikę procesu wskazuje obecność piasku w gytii i na głębokości 426–430 cm warstewka piasku rozdzielająca osady biogeniczne.

Niełatwo jednoznacznie stwierdzić, czy rdzeń zawiera osady z granicy późny Vistulian/Holocen. Na głębokości 350 cm zarejestrowano tylko pojedyncze ziarna pyłku (ryc. 52) i spiaszczenie, które wskazują na prawdopodobieństwo zakłóceń w procesie sedymentacji. Nie znamy jego zakresu czasowego i nie możemy stwierdzić, czy rdzeń Kop 2014 zawiera początek historii roślinności z fazy Preborealnej.

W trakcie trwania pierwszej fazy holocenińskiej (*Betula*-Poaceae L PAZ) zachowały się jeszcze niewielkie przestrzenie porośnięte przez jałowce *Juniperus communis* i bylice *Artemisia*, ale coraz większe powierzchnie zajmowały lasy brzozowo-sosnowe. Na obrzeżach zbiornika dominowały turzycy Cyperaceae i trzcina *Phragmites australis*.

W fazie Borealnej (*Corylus* L PAZ, *Corylus-Quercus* L PAZ) – tak jak w poprzedzającej – rozległe obszary porastały trawy Poaceae. Natomiast zmianie uległy drzewostany, w których w różnych ilościach, w różnym czasie, prawdopodobnie wraz z rozwojem gleb wkroczyły nowe gatunki. Rosnąca dynamika ich ekspansji zależy od zróżnicowanych wymagań poszczególnych drzew liściastych. Wcześniej pojawiła się leszczyna *Corylus avellana*, a w późniejszym okresie – wiąz *Ulmus*, dąb *Quercus*, lipa *Tilia* i jesion *Fraxinus excelsior* tworząc mieszane lasy.

Ślady swojej bytności i aktywności pozostawił człowiek w postaci zmiany siedlisk na sprzyjające rozwojowi m.in. pokrzywy *Urtica*. Rozprzestrzeniła się paproć orlica *Pteridium aquilinum*, która szczególnie preferuje pożarzyska.

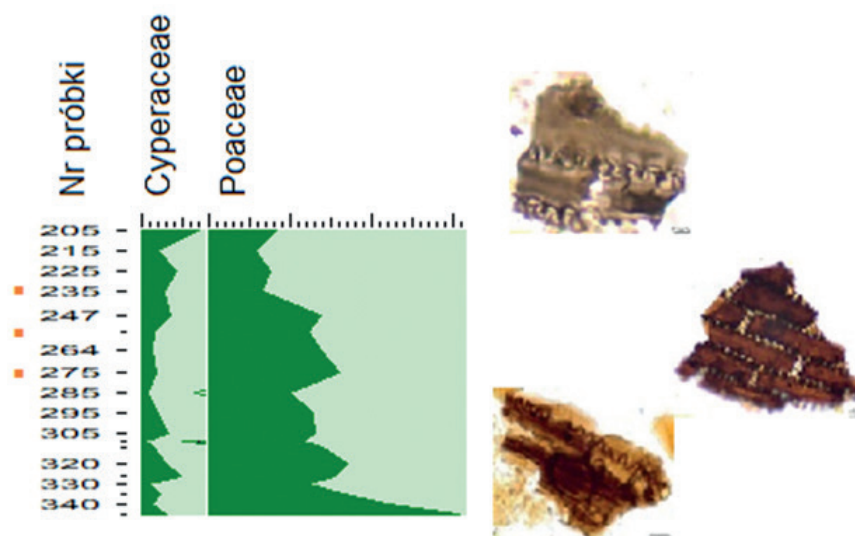


Ryc. 52. Kopianica. Diagram palinologiczny – profil Kop 2014

1 – piasek, 2 – gytia z piaskiem, 3 – piasek, 4 – gytia z piaskiem, 5 – gytia?, 6 – torf

Fig. 52. Kopianica. Palynological diagram – Kop 2014 profile

1 – sand, 2 – gyttja with sand, 3 – sand, 4 – gyttja with sand, 5 – gyttja?, 6 – peat



Ryc. 53. Kopanica (rdzeń Kop 2014). Krzywe pyłkowe i przykłady zwęglonych mikroskopowych szczątków roślinnych:

próbka 235 – epiderma trzciny *Phragmites*, próbka 255 – epiderma turzycy *Cyperaceae*), próbka 275 – epiderma trawy? *Poaceae* (Oznaczenia próbek 235, 255, 275 L. Kubiak-Marten 2019, zdjęcia I. Okuniewska-Nowaczyk 2015)

Figure 53. Kopanica (core: Kop 2014). Pollen curves and examples of charred microscopic plant remains:

sample 235 – *Phragmites* reed epidermis, sample 255 – *Cyperaceae* sedge epidermis, sample 275 – *Poaceae* grass? epidermis (Samples 235, 255, 275 marked by L. Kubiak-Marten 2019, photographs I. Okuniewska-Nowaczyk 2015)

Znane jest współcześnie jej wykorzystywanie jako pokarm (Göransson 1986; Makohonienko 2000; Łuczaj 2013); można przypuszczać, że i w przeszłości była w tym celu zbierana. Większą liczbę spor tego gatunku stwierdzono około 8 200 lat BP. Współwystępowały z nimi różne zwęglone mikroskopowe szczątki roślinne. W poszczególnych spektrach zachowało się od pojedynczych fragmentów do kilkudziesięciu. Mimo, że stan zachowania w niewielkim stopniu pozwalał na ich identyfikację (ryc. 53) sam fakt obecności stanowi istotną informację, wskazuje bowiem na rodzaj zaburzeń, jakie nastąpiły w środowisku. Jeżeli wykonamy datowanie radiowęglowe uzyskamy określenie czasu, jak to miało miejsce w przypadku spalonego szczątku trzciny *Phragmites australis* (próbka z głębokości 426–428 cm), które wskazuje na pożar 8190 ± 40 lat ^{14}C BP (7320–7075 BC, 95,4%). Prawdopodobnie efektem intencjonalnej działalności człowieka – mającej na celu łatwiejszy dostęp do wody – są ślady wypalania roślin porastających brzegi zbiornika (Kubiak-Martens *et al.* 2015).

Zmiany następowały nie tylko wokół, ale i w wodach zbiornika. Wraz z jego powstaniem znalazły dogodne warunki rozwoju różne gatunki glonu

gwiazdoszka *Pediastrum*. Druga część młodszego Dryasu (*Juniperus-Artemisia* L PAZ) to maksymalny jego rozwój, zwłaszcza gatunku *Pediastrum boryanum*. Okresowo towarzyszyły mu glony z rodzaju *Tetraedron*.

Nie tylko badania palinologiczne wskazują na stałą obecność od fazy Borealnej (*Corylus* L PAZ, *Corylus-Quercus* L PAZ) przedstawicieli Nymphaeaceae, ale także analiza makroskopowych szczątków roślin – nasiona gatunku *Nymphaea alba* (Kubiak-Martens 2019).

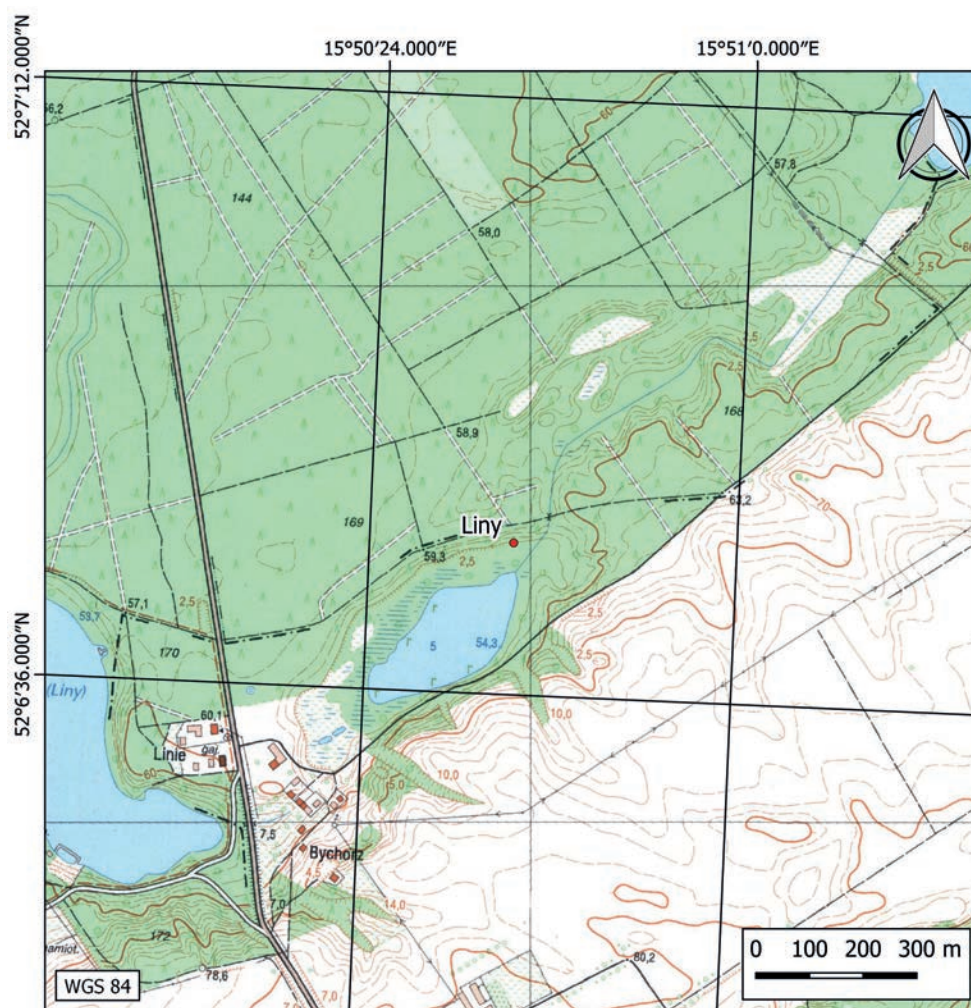
3.2.2. Liny

Okolo 4,5 km na północ od Kargowy we wiosce Liny (φ 52° 06' N, λ 15° 49' E) (Ryc. 1, 2, 54) znalezione zostały zabytki kultury hamburskiej (Kobusiewicz 1987, Kobusiewicz red. 2019). Znajdowały się one w pobliżu leżącego na wschód od wioski małego jeziora bez nazwy, otoczonego od strony zachodniej równiną akumulacji biogenicznej. Jezioro to leży w długiej rynnie glacialnej, w której usytuowane są jeziora: Chobienickie, Wielkowiejskie, Wąchabskie i Liny (powierzchnia zwierciadła wody 25–27,7 ha, maksymalna głębokość 10,8 m; por. Choiński (1992). Z równiny akumulacji biogenicznej pobrano osady (tab. 39) do analizy palinologicznej.

Próbki z osadów na głębokości 340–362 cm przeanalizowano pod względem zawartości sporomorf z wszystkich poziomów, które zawierały detrytus roślinny. W spektrach 341, 342, 345 i 350 stwierdzono obecność tylko pojedynczych ziaren pyłku i spor, co uniemożliwiło włączenie ich do opracowania statystycznego.

W oparciu o analizę palinologiczną wyróżniono lokalne poziomy zespół pyłkowych (L PAZ) (tab. 40).

Analiza materiału pozwala wydzielić dwie lokalne palinologiczne fazy aktywności antropogenicznej (tab. 41).



Ryc. 54. Liny. Stanowisko badań archeologicznych i palinologicznych

Fig. 54. Liny. Site of archaeological and palynological studies

Tabela 39. Opis osadów rdzenia Liny pobranego do analizy palinologicznej

Table 39. Description of sediments of the Liny core collected for palynological analysis

Głębokość (cm)	Opis osadu
200,0–275,0	Torf słabo rozłożony, na głębokości 225,0–250,0 cm fragmenty? turzyc Cyperaceae
275,0–300,0	Torf brązowy
300,0–328,0	Gytia jasnobrązowa detrytusowa z szczątkami roślinnymi (część w pozycji pionowej) i fragmentami spalonego drewna (od? 310,0 cm)
328,0–340,0	Gytia drobnodetrytusowa spiaszczona
340,0–362,0	Piasek drobno ziarnisty z detrytusem roślinnym
362,0–365,0	Piasek różnoziarnisty mułkowany

Tabela 40. Wyróżnione jednostki biostratygraficzne (L PAZ) w profilu Liny

Table 40. Distinct biostratigraphic units (L PAZ) in the Liny profile

L PAZ i L PASz	Nazwa L PAZ	Nazwa L PASz	Głębokość (cm)	Opis spektrów pyłkowych
Liny 1 ₁	<i>Hippophaë</i> - NAP		355,0	Udział pyłku <i>Hippophaë rhamnoides</i> wynosi 2,3%, <i>Pinus sylvestris</i> 34,0%, <i>Betula</i> 10,0%, <i>Salix</i> 4,2%. Sumaryczny udział zielnych NAP dochodzi do 40,0% i jest najwyższy w całym profilu, znaczący Cyperaceae (20,0%), Poaceae (6,9%) i Asteroideae (9,0%). Obecny jest pyłek <i>Artemisia</i> , Chenopodiaceae, <i>Helianthemum</i> , <i>Elymus</i> , <i>Thalictrum</i> , <i>Juniperus communis</i> .
Liny 1 ₂	<i>Betula</i> - <i>Salix</i> - <i>Juniperus</i>		339,0–340,0	Udział pyłku <i>Betula</i> dochodzi do 40,0–43,5% (najwyższe w całym odcinku zaliczonym do późnego Vistulianu). Maksymalne wartości <i>Salix</i> – 3,3%, <i>Juniperus communis</i> do 2,2%. Udział pyłku NAP osiąga wartość 15,0%, w tym Poaceae 10,2%, <i>Artemisia</i> 2,4%, <i>Thalictrum</i> 0,8%. Pojawiają się spory <i>Selaginella selaginoides</i> . Górną granicę wyznaczają: wzrost krzywej <i>Pinus sylvestris</i> , spadek <i>Hippophaë rhamnoides</i> , <i>Juniperus communis</i> , <i>Artemisia</i> .
Liny 1 ₃	<i>Pinus</i> - <i>Betula</i>		335,0–338,0	Niewielkie wahania krzywej pyłku <i>Pinus sylvestris</i> (51,5–56,0%), niezmiennie wartości <i>Betula</i> w całym poziomie – 34,0%. Górną granicę wyznacza: spadek krzywej <i>Salix</i> .
Liny 1 ₄	<i>Juniperus</i> - NAP		305,0–330,0	Udział pyłku <i>Juniperus communis</i> oscyluje wokół wartości 7,3%. Duży udział pyłku (26,2%) roślin zielnych (NAP), w tym Poaceae (14,5%), <i>Artemisia</i> (5,5%); pyłek <i>Thalictrum</i> i Chenopodiaceae jest stale obecny nie przekraczając wartości 0,5%. Procentowy udział glonu <i>Pediastrum boryanum</i> w spektrum stropowym dochodzi do 83,0%. Górną granicę wyznaczają: wzrost krzywej <i>Pinus sylvestris</i> , spadek <i>Juniperus communis</i> .
Liny 1 ₅	<i>Quercus</i> - <i>Ulmus</i> - <i>Tilia</i> - <i>Fraxinus</i>		204,0–295,0	Udział pyłku <i>Pinus sylvestris</i> (poza próbką 224 – 53,5%) spada poniżej 50,0%. Rozpoczyna dominację pyłek <i>Quercus</i> 10,7%, <i>Ulmus</i> 2,7%, <i>Tilia</i> 1,0%, <i>Fraxinus excelsior</i> 1,8%, <i>Corylus avellana</i> 8,7% i <i>Alnus</i> 20,0%. Zanotowano obecność <i>Hedera helix</i> . Wśród pyłku roślin zielnych (NAP 8,3%) tylko <i>Calluna vulgaris</i> pojawia się w większych ilościach (1,0%). Spory Filicales monoletę osiągają wartość 1,2%.
Liny 1 _{5a}		<i>Quercus</i> - <i>Ulmus</i> - <i>Fraxinus</i>	275,0–295,0	Udział pyłku <i>Quercus</i> waha się między 10,4–10,7%, <i>Ulmus</i> 2,0–2,7%, <i>Fraxinus excelsior</i> 1,4–1,8%.
Liny 1 _{5b}		<i>Fagus</i>	244,0	Pyłek <i>Fagus sylvatica</i> i spory <i>Pteridium aquilinum</i> osiągają maksymalny udział w całym profilu. Zmniejsza się udział pyłku <i>Quercus</i> i <i>Ulmus</i> .
Liny 1 _{5c}		<i>Picea</i>	204,0–234,0	Udział pyłku <i>Picea abies</i> dochodzi do 1,6%.

Tabela 41. Liny – palinologiczne fazy aktywności antropogenicznej

Table 41. Liny – palynological phases of anthropogenic activity

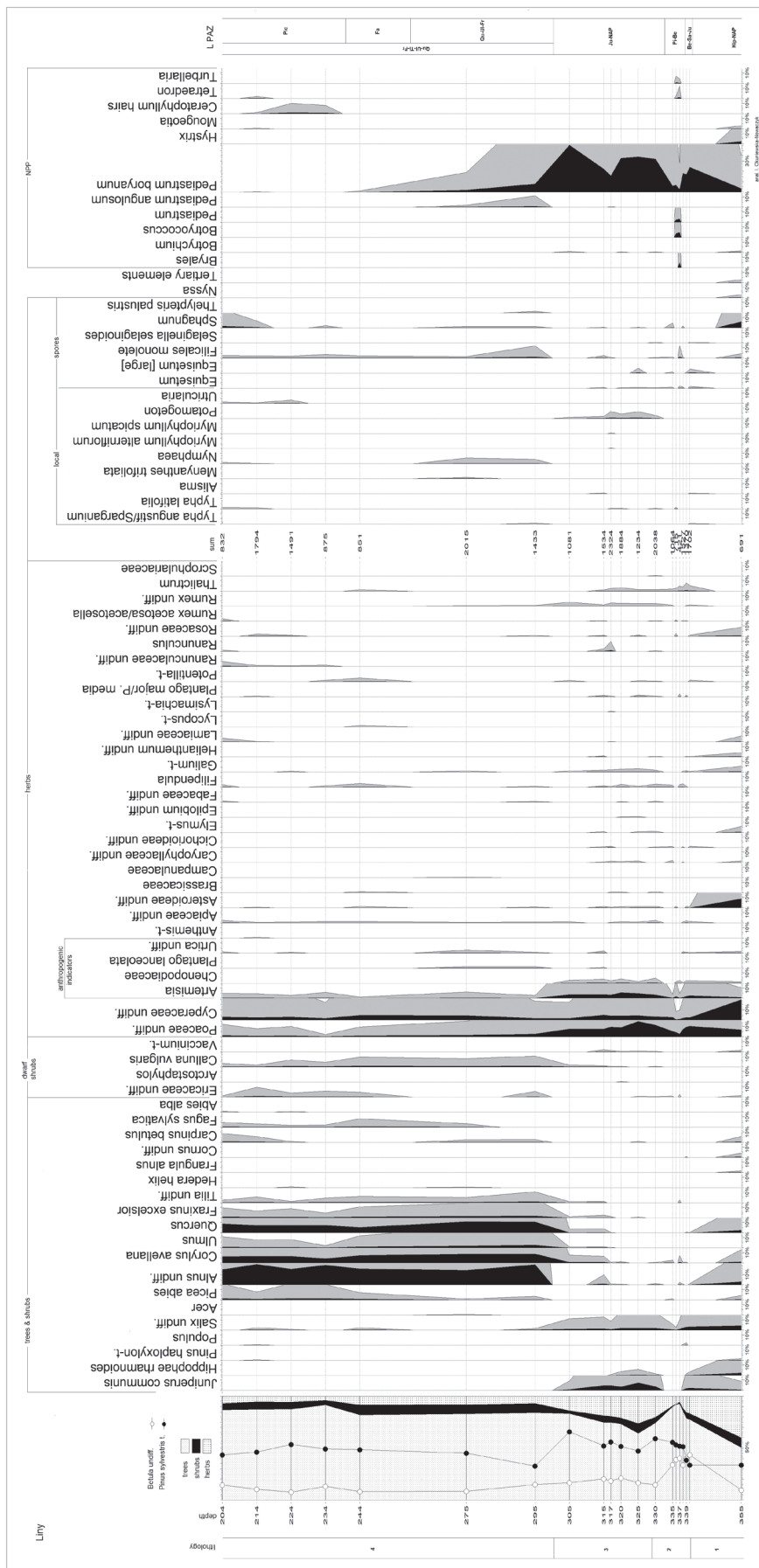
Faza	Głębokość (cm)	Opis fazy
I	275,0–295,0	Udział pyłku: <i>Artemisia</i> 0,3–0,6%, <i>Urtica</i> 0,1–0,3%, <i>Plantago lanceolata</i> 0,1–0,1%, <i>Rumex</i> 0,05–0,1%, <i>Pteridium aquilinum</i> 0,1–0,3%.
Załamane krzywej pyłku <i>Carpinus betulus</i> , spadek udziału pyłku <i>Ulmus</i> i <i>Quercus</i> , wzrost <i>Calluna vulgaris</i> ; wyraźny wzrost udziału spor <i>Pteridium aquilinum</i> do 2,2%.		
II	204,0–234,0	Wahania krzywej pyłku <i>Artemisia</i> ; obecne w pojedynczych próbkach ziarna pyłku <i>Rumex acetosa/acetosella</i> , <i>Urtica</i> .

Charakterystyka przemian szaty roślinnej w okolicy stanowiska w Linach

Krajobraz rozległych, otwartych przestrzeni rozpościerał się wokół powstającego jeziora w Linach (*Hippophaë*-NAP L PAZ). W pobliżu zbiornika dominowały zbiorowiska turzycowe. Okoliczne obszary opierały zarośla rokitnika *Hippophaë rhamnoides*, jałowca *Juniperus communis* i brzozy *Betula*. Być może, że były to szczególne zbiorowiska krzewiaste *Hippophaë rhamnoides* z *Juniperus communis* i *Betula nana* rozwijające się po wycofaniu lądolodu, stanowiące osobliwą postać roślinności zaroślowej o charakterze stepotundry. Współcześnie nieznane są podobne fitocenozy na obszarach europejskiej strefy subarktycznej, Arktyki i Subarktyki w Azji. Zdaniem Kazimierza Tobolskiego (2003) w fazie przedleśnej rola dominującego na Nizinie Wielkopolskiej rokitnika była wyjątkowa. Na stanowisku Liny trudno mówić o jego „nadzwyczajnej obfitości”, ale nie można wykluczyć występowania płatów z tego rodzaju zbiorowiskami. Najstarsze osady pochodzą z czasów przed Allerødem (starszy Dryas?, Bølling?). Nastąpiła wówczas sedymentacja piasku z różną ilością detrytus roślinnego. Ten rodzaj osadów często nie sprzyjał zachowaniu sporomorf. Być może dochodziło do wahań poziomu jeziora, które to procesy niektórzy autorzy łączą ze zmianami klimatycznymi w trakcie trwania Bøllingu (m.in. Magny *et al.* 2003).

W starszej części Allerødu (*Betula-Salix-Juniperus* L PAZ) duże obszary pokrywały lasy brzozowe, liczne połacie zajmowały jeszcze rokitniki *Hippophaë rhamnoides* i jałowce *Juniperus communis*. W jeziorze dogodne warunki rozwoju znalazły glony z rodzaju *Pediastrum*. W młodszej części Allerødu (*Pinus-Betula* L PAZ) rozwijały się lasy sosnowo-brzozowe. Zniknęły zbiorowiska rokitnika *Hippophaë rhamnoides*, zachowały się tylko niewielkie obszary zajęte przez bylice *Artemisia* i komosowate *Chenopodiaceae*.

W młodszej Dryasie (*Juniperus*-NAP L PAZ), znaczące przestrzenie opierały jałowce *Juniperus communis*. Mapy izopolowe ostatniej fazy późnego Glacja przedstawiają tylko kilka stanowisk, na których stwierdzono pojedyncze ziarna pyłku rokitnika *Hippophaë rhamnoides* (Krupiński *et al.* 2004).



Ryc. 55. Liny. Diagram palinologiczny

1 – piasek z detrytusem, 2 – gytia z piaskiem, 3 – gytia, 4 – torf

Fig. 55. Liny. Palynological diagram

1 – sand with detritus, 2 – gyttja with sand, 3 – gyttja, 4 – peat

W okolicy Lin lokalne warunki siedliskowe sprzyjały ponownemu rozwojowi tego krzewu. Również inne heliofity, takie jak bylice *Artemisia*, komosowate *Chenopodiaceae* znalazły miejsca sprzyjające ich rozprzestrzenianiu.

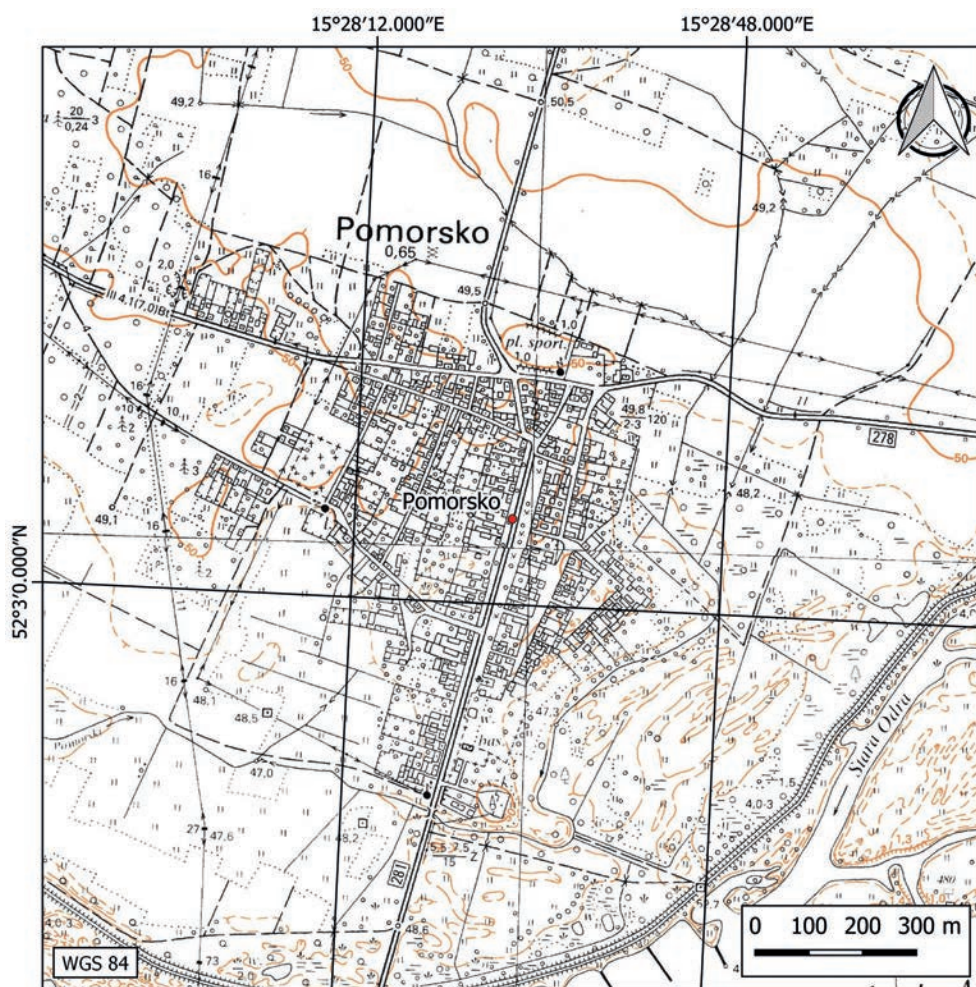
Zachował się tylko fragment holocenijskiej historii roślinności na tym stanowisku (*Quercus-Ulmus-Tilia-Fraxinus* L PAZ). Panowały wówczas mieszane lasy liściaste ze znaczącym udziałem dębu *Quercus*, leszczyny *Corylus avellana*, ale także miejscami lipy *Tilia*, wiązu *Ulmus*, jesionu *Fraxinus excelsior*, grabu *Carpinus betulus*, buka *Fagus sylvatica*, a na wilgotnych terenach olszy *Alnus*. Stała obecność paproci orlicy *Pteridium aquilinum*, może nasuwać pytanie, czy prześwietlenia miały charakter naturalny, czy powodował je człowiek. W okresie wyróżnionym jako I palinologiczna faza aktywności antropogenicznej (275–295 cm) (ryc. 55) istniały prawdopodobnie nieduże powierzchnie wykorzystywane pod wypas lub/i jako ścieżki do jeziora, które opanowały zbiorowiska wydepczyskowe (Behre 1981). Po tej fazie nastąpiła ekspansja *Pteridium aquilinum*. W II fazie (204–234 cm) rola roślin odzwierciedlających pobyt i działalność grup ludzkich była jeszcze mniejsza niż w pierwszej. Niewielki udział procentowy pyłku roślin będących wskaźnikami obecności człowieka może świadczyć o małej skali aktywności lub prowadzenie jej w pewnym oddaleniu od omawianego stanowiska.

Na granicy osadów gytia/torf przebieg krzywych pyłkowych (ryc. 55) wskazuje na lukę sedymentacyjną. Prawdopodobnie przyczyną był pożar na torfowisku. Hipotezę tę uwiarygodniają znalezione w stropie gytii fragmenty spalonego drewna. Trudno oszacować wielkość – rozpiętość czasową – luki. Obecność grabu *Carpinus betulus* i buka *Fagus sylvatica* wprowadzie niewielka (0,8%), jak i ziaren pyłku roślin związanych z pobylem i działalnością człowieka może wskazywać, że analizowany torf tworzył się najwcześniej w fazie Subborealnej.

Badania archeologiczne (Kobusiewicz *et al.* 1987) dostarczyły dowodów, że okolice Lin penetrowały już grupy kultury hamburskiej. Kazimierz Tobolski (2003) nie wyklucza związku biotycznych barier z granicą zasięgu tej paleolitycznej kultury, gdyż przypadł on na czas dominacji zarośli z rokitnikiem.

3.2.3. Pomorsko

W odcinku Cigacicko-Krośnieńskim Pradoliny Warszawsko-Berlińskiej Boleśław Nowaczyk (1976) znaczy kilka ciągów wydmy poprzecznych zorientowanych z WNW na ESE. Wśród nich w położonym około 13 km na zachód od Sulechowa Pomorsku (52° 03'07" N, 15° 28'28" E) znajduje się fragment wydmy o interesującej sytuacji geomorfologicznej i o bardzo bogatej z punktu widzenia stratygraficznego treści geologicznej. Fragment tej wydmy usytuowany jest w bezpośrednim sąsiedztwie rynny glacialnej, a osady go budujące zazębiają się z osadami biogenicznymi wypełniającymi rynnę (ryc. 57, 58). Na jej grzbiecie

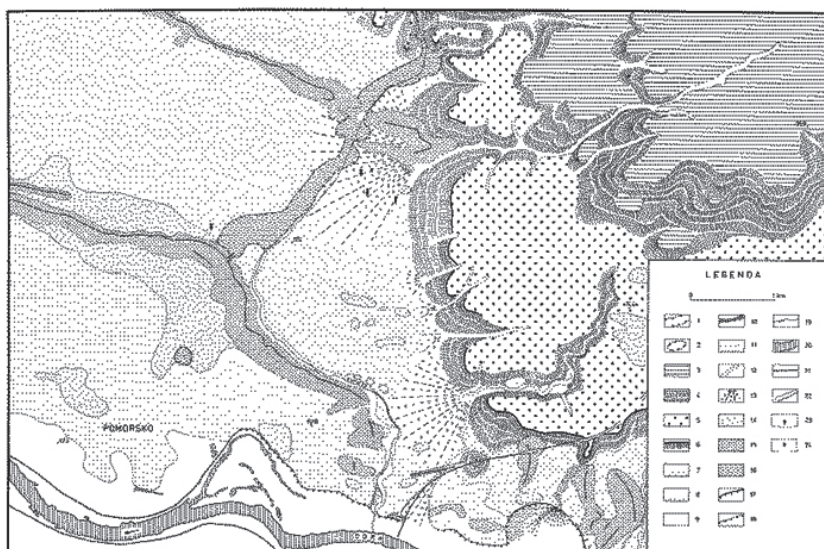


Ryc. 56. Pomorsko. Stanowisko badań archeologicznych, geologicznych i palinologicznych

Fig. 56. Pomorsko. Site of archaeological, geological and palynological studies

znaleziono, zasobne w zabytki krzemienne, stanowisko archeologiczne. Te cechy zadecydowały o zainteresowaniu się nią przedstawicieli kilku dyscyplin naukowych. Badania geomorfologiczne i geologiczne prowadził w nim Boleśław Nowaczyk (Nowaczyk 1968, 1974, 1976a, b, 1978, 1979a, b, 1980, 1986a, b; Nowaczyk *et al.* 1985), palinologiczne Kazimierz Tobolski (Nowaczyk 1974, 1976), archeologiczne Michał Kobusiewicz (Nowaczyk 1976; Kobusiewicz, Kabaćński 1991), paleopedologiczne Alojzy Kowalkowski (Kowalkowski 1977a, b), malakologiczne Stefan W. Alexandrowicz (Alexandrowicz 1980; Alexandrowicz, Nowaczyk 1982), radiowęglowe Anna Pazdur, Mieczysław F. Pazdur (Pazdur *et al.* 1979; Nowaczyk *et al.* 1985).

Analiza palinologiczna wykonana przez Kazimierza Tobolskiego (Tobolski 1972 w Nowaczyk 1976) obejmowała około 200 cm spągowej części osadów o miąższości prawie 8 metrów (ryc. 59). Nie wykonano wówczas badań



Ryc. 57. Pomorsko. Mapa geomorfologiczna (B. Nowaczyk)

1 – rynny glacialne, 2 – wytopiska po zagrzebanym lodzie, 3 – wysoczyzna dennomorenowa płaska, 4 – zbocza wysoczyzny, 5 – sandr sulechowski, 6 – zbocza pradoliny, 7 – pierwsza terasa pradolinna 8 – trzecia terasa pradolinna, 9 – czwarta terasa, 10 – zbocza dolinek erozyjno-denudacyjnych, 11 – terasa w obrębie dolinek erozyjno-denudacyjnych, 12 – dna dolinek erozyjno-denudacyjnych, 13 – stożki napływowe, 14 – wydmy, 15 – eoliczne piaski pokrywowe, 16 – równiny akumulacji biogenicznej, 17 – podcięcia erozyjne o wysokości skarpy przekraczającej 5 m, 18 – podcięcia erozyjne o wysokości skarpy 2–3 m, 19 – małe ciekі, 20 – rzeki i starorzecza wypełnione wodą, 21 – wały antropogeniczne, 22 – wkopy antropogeniczne

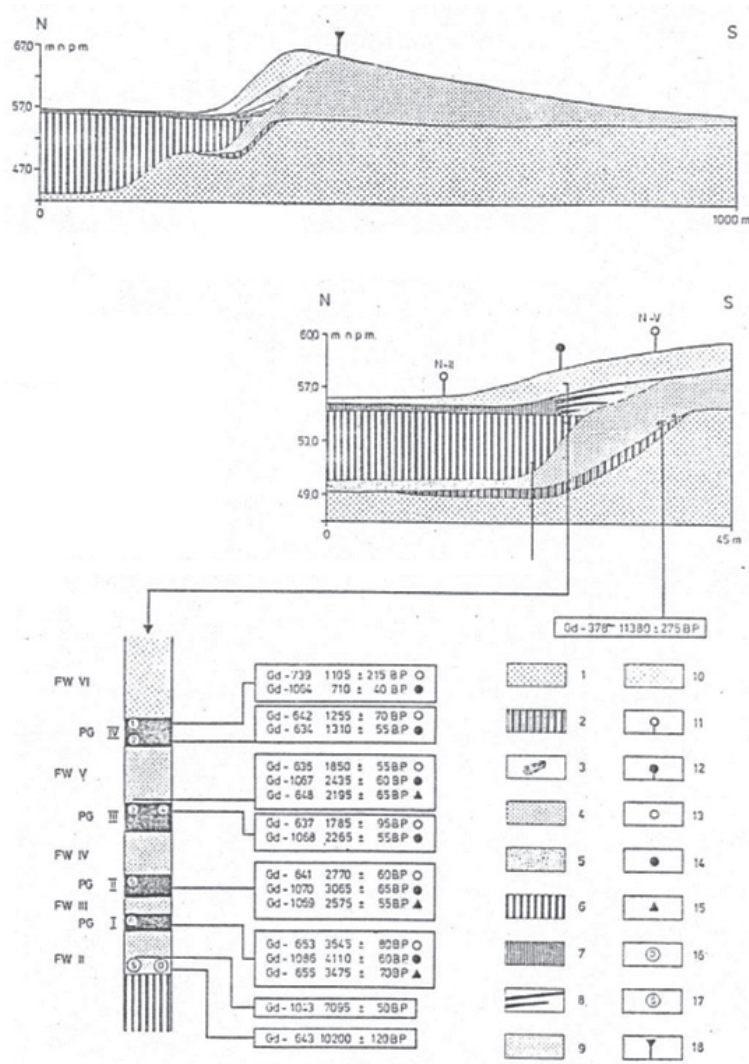
Fig. 57. Pomorsko. Geomorphological map (B. Nowaczyk)

1 – glacial valleys, 2 – kettles after buried ice, 3 – end moraine flat upland, 4 – upland, 5 – Sulechów outwash, 6 – proglacial valley slopes, 7 – first proglacial terrace, 8 – third proglacial terrace, 9 – fourth terrace, 10 – erosion-denudation valley slopes, 11 – terrace within erosion-denudation valleys, 12 – beds of erosion-denudation valleys, 13 – alluvial cones, 14 – dunes, 15 – aeolian cover sands, 16 – biogenic accumulation plains, 17 – erosion undercuts with slope height exceeding 5 m, 18 – erosion undercuts with slope height 2–3 m, 19 – small watercourses, 20 – rivers and old river beds filled with water, 21 – anthropogenic embankments, 22 – anthropogenic excavations

Tabela 42. Opis osadów rdzenia i profilu Pomorsko (Pom 87)

Table 42. Description of sediments of the Pomorsko (Pom 87) core and profile

Głębokość (cm)	Opis osadu	Opracowane palinologicznie poziomy	Opracowane palinologicznie osady
0,0–153,0	Piasek eoliczny, laminowany; w części spągowej wśród nich znajdują się cienkie warstewki detrytusu roślinnego	130,0–153,0	Piasek, na głębokości 152 cm laminy detrytusu
153,0–192,0	Torf brunatny, silnie sprasowany	153,0–193,0	Torf
192,0–700,0	Kreda jeziorna barwy biało-szarej o zawartości CaCO ₃ dochodzącej do 99%	193,0–230,0	Kreda jeziorna, na głębokości 205–230 cm muszelki, szczątki roślinne
700,0–790,0	Piasek eoliczny		
790,0–820,0	Kreda jeziorna		

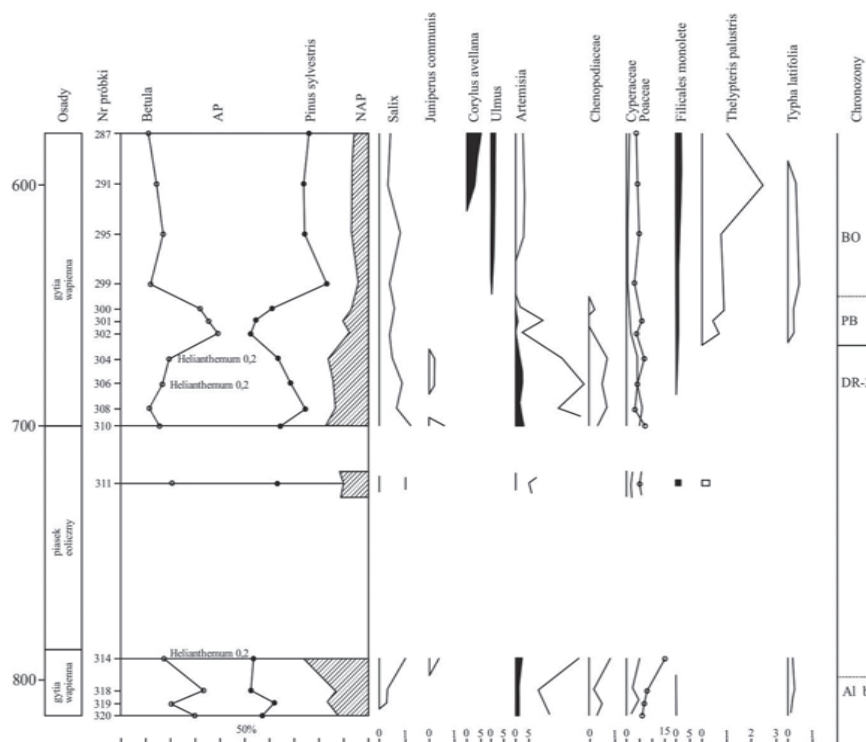


Ryc. 58. Pomorsko. Przekroje geologiczne (wg B Nowaczyka)

1 – piaski drobnoziarniste, 2 – gytia wapienna, 3 – piaski eoliczne, drobnoziarniste fazy wodnej, 4 – piaski eoliczne facji subarealnej, 5 – gytia wapienna, 6 – gytia wapienna muszlowa, 7 – torf nierozłożony barwy brunatnej, bez spiazszczy, 8 – torf nierozłożony barwy brunatno-czarnej, spiazszczony, 9 – piaski eoliczne z zachowaną laminacją i bezstrukturalne, 10 – poziomy holocenijskich gleb kopalnych, 11 – poziom gleby brunatnej wietrzeniowej z licznie występującymi artefaktami, 12 – wiercenia i ich głębokość w metrach, 13 – lokalizacja wkopów z numerem i głębokością, 14 – miejsce poboru prób do analizy palinologicznej, 15 – lokalizacja miejsc poboru prób do analizy malakologicznej, 16 – miejsca profili, w których pobrano próby do analizy pedologicznej, 17 – lokalizacja wyeksplorowanej krzemienicy

Fig. 58. Pomorsko. Geological cross-sections (after B. Nowaczyk)

1 – fine-grained sands, 2 – limestone gyttja, 3 – fine-grained aeolian sands, aqueous phase, 4 – subareal facies aeolian sands, 5 – limestone gyttja, 6 – shell limestone gyttja, 7 – brown unconsolidated peat, non-sandy, 8 – brown unconsolidated peat, sandy, 9 – aeolian sands with preserved laminae and structureless, 10 – Holocene fossil soil horizons, 11 – level of weathered brown soil with numerous artefacts, 12 – boreholes and their depth in metres, 13 – location of excavations with number and depth, 14 – location of sampling for palynological analysis, 15 – location of sampling for malacological analysis, 16 – location of profiles, where samples were taken for pedological analysis, 17 – location of excavated flint scatter



Ryc. 59. Pomorsko. Uproszczony procentowy diagram palinologiczny spągu rdzenia (anal. K. Tobolski 1972 w B. Nowaczyk 1976)

Fig. 59. Pomorsko. Simplified palynological percentage diagram of the bottom of the core (analysed by K. Tobolski 1972 in B. Nowaczyk 1976)

Tabela 43. Wyróżnione jednostki biostratygraficzne (L PAZ) w profilu Pomorsko (Pom 87)

Table 43. Distinct biostratigraphic units (L PAZ) in the Pomorsko (Pom 87) profile

L PAZ i L PASz	Nazwa L PAZ	Nazwa L PASz	Głębokość (cm)	Opis spektrów pyłkowych
Pom 87 ₁	<i>Quercus-Alnus</i>		229,0	Udział pyłku <i>Quercus</i> wynosi 12,0%, <i>Alnus</i> – 29,5%. Obecne są także <i>Ulmus</i> , <i>Tilia</i> , <i>Corylus avellana</i> .
Pom 87 ₂	<i>Pinus-Quercus</i>		179,0–224,0	Udział pyłku <i>Pinus sylvestris</i> wahają się pomiędzy 54,0 a 83,0%, <i>Quercus</i> – 1,7 a 10,4%.
Pom 87 _{2a}		<i>Quercus-Ulmus-Tilia</i>	199,0–224,0	Udział pyłku <i>Quercus</i> dochodzi do 10,4%, <i>Ulmus</i> do 1,1%, <i>Fraxinus excelsior</i> do 1,8%, <i>Tilia</i> do 1,0%, <i>Corylus avellana</i> do 5,6%. Ciągłą krzywą tworzy <i>Picea abies</i> między 0,3 a 1,4%.
Pom 87 _{2b}		<i>Pinus-Filicales</i>	179,0-193,0	Pyłek <i>Pinus sylvestris</i> w wyrównanych wartościach między 70 a 72%. Obecny pyłek <i>Quercus</i> od 1,7 do 2,4%, <i>Cyperaceae</i> od 9,5 do 14,0%. Wyraźny wzrost udziału spor Filicales monolet – 39,0%.
Pom 87 ₃	<i>NAP-Pinus-Quercus</i>		152,0–171,0	Suma pyłku NAP dochodzi do 39,4% i nie spada poniżej 19,6%, w tym dominującą rolę odgrywa pyłek <i>Cyperaceae</i> 33,5%. W próbce nr 161 maksymalny jest udział <i>Quercus</i> – 11,4% i <i>Salix</i> – 2,0%.

palinologicznych fragmentu stropowego odcinka kredy jeziornej i spoczywającej na niej warstwy torfów, które przechodzą w gleby kopalne i rozdzielające je serie piasków eolicznych (ryc. 58). W 1987 r. wymienioną część profilu pozyskano ze ściany południowej wyrobiska kopalni kredy jeziornej Brzezie-Pomorsko znajdującej się w bezpośrednim sąsiedztwie stoku dystalnego wydmy. Z dostępnej części rdzenia pobrano osady do analizy palinologicznej (tab. 42).

Wykonana dla osadów biogenicznych analiza palinologiczna pozwoliła wydzielić 3 lokalne poziomy zespołów pyłkowych (tab. 43) i 5 lokalnych palinologicznych faz aktywności antropogenicznej (tab. 44).

Tabela 44. Pomorsko (Pom 87) – palinologiczne fazy aktywności antropogenicznej

Table 44. Pomorsko (Pom 87) – palynological phases of anthropogenic activity

Faza	Głębokość (cm)	Opis fazy
I	218,0–224,0	W spągu pyłek <i>Artemisia</i> , <i>Plantago lanceolata</i> , w stropie – <i>Artemisia</i> , <i>Cerealia</i> , <i>Chenopodiaceae</i> , <i>Plantago lanceolata</i> .
II	191,5	Udział pyłku <i>Artemisia</i> 0,6%, <i>Rumex</i> 0,1%.
III	171,0	Obecny pyłek <i>Artemisia</i> , <i>Cerealia</i> , <i>Chenopodiaceae</i> , <i>Secale cereale</i> .
IV	156,0–161,0	W spągu pyłek <i>Chenopodiaceae</i> (0,2%), <i>Plantago lanceolata</i> (0,1%), <i>Rumex</i> (0,1%), <i>Secale cereale</i> (0,1%), w stropie <i>Artemisia</i> (0,3%), <i>Rumex</i> (0,2%).
V	152,0–154,0	Ziarna pyłku w spągu – <i>Artemisia</i> (0,2%), <i>Cerealia</i> (0,7%), <i>Triticum</i> (0,04%), <i>Plantago lanceolata</i> (0,1%), w stropie – <i>Artemisia</i> (0,6%), <i>Centaurea cyanus</i> (0,1%), <i>Cerealia</i> (1,1%),). W całej fazie identyczny udział <i>Chenopodiaceae</i> i <i>Rumex acetosa/acetosella</i> (0,2%).

Charakterystyka przemian szaty roślinnej w okolicy Pomorska na tle danych geomorfologicznych i geologicznych

Stanowisko w Pomorsku było ponad 40 lat temu objęte badaniami palinologicznymi przez Kazimierza Tobolskiego (Tobolski 1972 w Nowaczyk 1976). Autor ten wykazał, iż akumulacja osadów na omawianym stanowisku rozpoczęła się w sosnowej fazie Allerødu (ryc. 59). Wówczas egzystował płytki zbiornik wodny z *Nuphar*, na brzegu występowały szuwały z *Typha latifolia*, *Menyanthes trifoliata*, *Equisetum*. W okolicy rosły lasy sosnowe z domieszką brzozy. Znaczącą wówczas rolę *Pinus sylvestris* potwierdzają znalezione i oznaczone kawałki drewna i kory tego drzewa (Tobolski 1972 w Nowaczyk 1976). Wraz z ochłodzeniem, przypadającym na koniec późnego Glacjału, na znaczeniu zyskały rośliny światłolubne jałowiec *Juniperus communis*, posłonek *Helianthemum*, bylica *Artemisia* i komosowate *Chenopodiaceae*. Sedymentacja w tym czasie przebiegała niespokojnie: gytia została przykryta piaskiem eolicznym. Ponownie do akumulacji gytii doszło w drugiej połowie młodszego Dryasu. Z początkiem Holocenu znikły zarośla jałowca i posłonek. Drastycznemu ograniczeniu

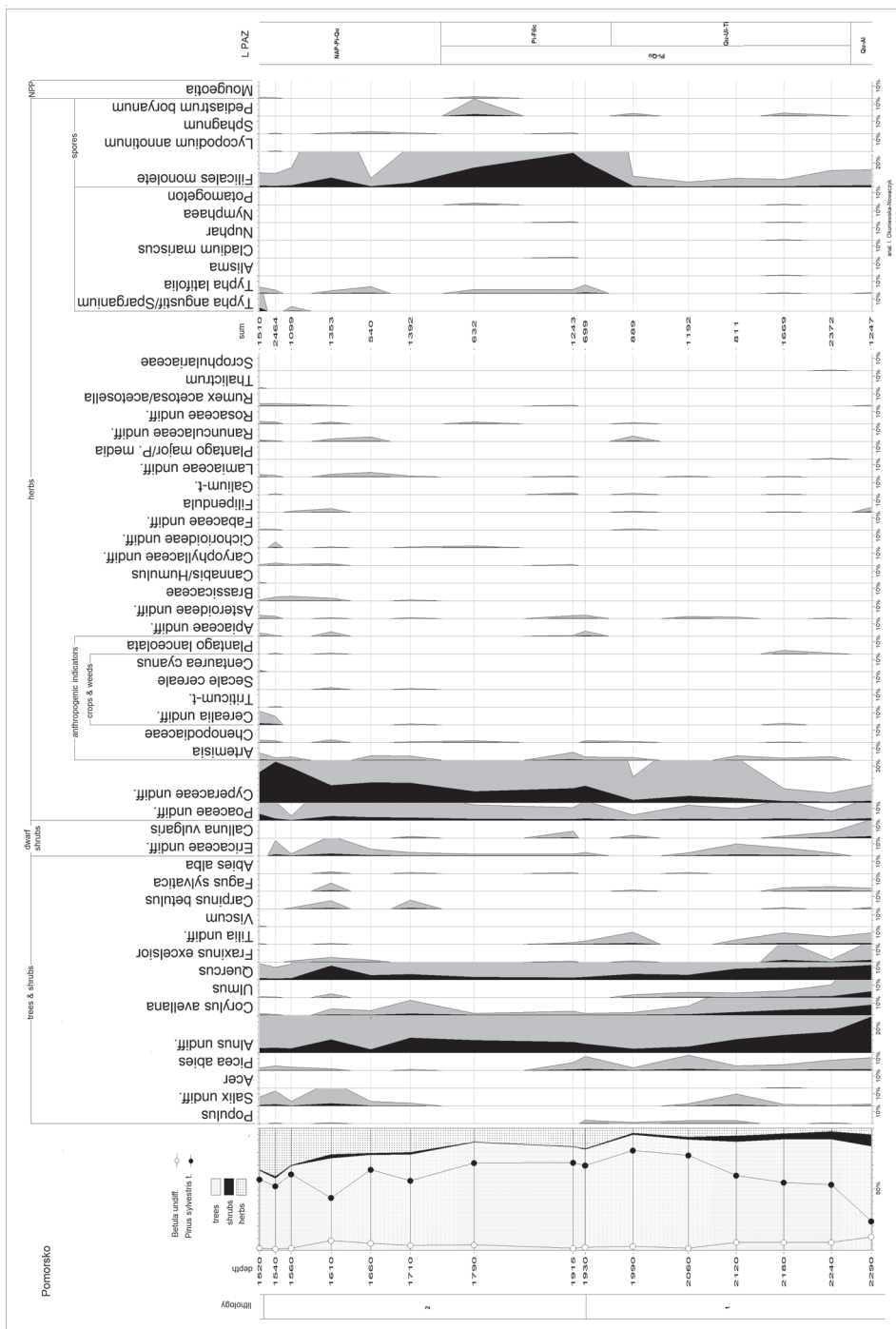
uległy obszary zajęte także przez inne światłożądne rośliny: bylice i komosowate. Ponownie pojawiła się *Typha latifolia*, ale rozwijał się także szuwar z *Thelypteris palustris* (na diagramie Tobolskiego z 1972 r. dawna nazwa tego gatunku *Dryopteris thelypteris*). W kolejnej fazie – Borealnej jej znaczenie wzrosło. W tym też czasie rozwijały się zarośla leszczyny *Corylus avellana*, w drzewostanach pojawiły się pierwsze wiązy *Fraxinus excelsior*. Powyżej leżące osady z młodszego Holocenu nie były analizowane pod względem zawartości sporomorf i makroskopowych szczątków roślinnych.

Obecnie prezentowane wyniki analizy pyłkowej (Pom 87) pochodzą ze stanowiska położonego około 8 m na północ od wcześniej opracowanego (Tobolski 1972 w Nowaczyk 1976) i przedstawiają końcowy etap istnienia jeziora, rozwój torfowiska aż do jego przysypania przez wydmy (ryc. 60). Zapis pyłkowy ze spągu analizowanych osadów (*Quercus-Alnus* L PAZ) odzwierciedla znaczące pokrycie najbliższej okolicy mieszanymi lasami liściastymi z przewagą dębu *Quercus*, z wiązem *Ulmus*, lipą *Tilia*, jesionem *Fraxinus excelsior* i leszczyną *Corylus avellana* w podszyciu (ryc. 60). Miejsca wilgotne nad jeziorem zajmowała olsza *Alnus*. Być może, w spągu analizowanego profilu, uchwyciono koniec okresu dominacji atlantyckich lasów. Po tym epizodzie zmniejszyła się rola olszy, a zwiększyła sosny (*Quercus-Ulmus-Tilia* L PASz). Ubywanie „wilgociolubnego” drzewa, pojawianie się grzybieni i grązeli są dowodem na wypływanie zbiornika. Postępujące zmiany hydrologiczne powodowały zmniejszenie lustra wody i umożliwiły wkraczanie turzyc *Cyperaceae*. Charakter mieszanych lasów zmieniał się, coraz większą rolę zaczęła w nich odgrywać sosna. Dogodne warunki dla rozwoju znalazła orlica pospolita *Pteridium aquilinum*. Z czasem coraz większą rolę odrywały zbiorowiska turzycowe i powstawały dogodne siedliska dla rozprzestrzeniania paproci *Filicales monolete* (*Pinus-Filicales* L PASz).

Opisywane powyżej istotne przemiany zarówno w zbiorniku, jak i otoczeniu nastąpiły w fazie Subborealnej (*Pinus-Quercus* L PAZ). Przeobrażenia szaty roślinnej wspomnianej fazy zostały zapisane początkowo do głębokości 193 cm w kredzie jeziornej, powyżej w torfie.

Dane palinologiczne (NAP-*Pinus-Quercus* L PAZ) ze stropu badanego rdzenia wskazują na nieustający rozwój i ekspansję na coraz rozleglejsze obszary turzycowisk. W krajobrazie dominowały tereny otwarte; zachowały się fragmenty mieszanych lasów ze zmiennym udziałem dębu i sosny. Okresowo w drzewostanach pojawiały się *Carpinus betulus* i *Fagus sylvatica*. Zjawiska te przypadły na fazę Subatlantycką.

Prawdopodobnie w niektórych przypadkach zakłócenia w zbiorowiskach roślinnych powodował człowiek. Przed pierwszą palinologiczną fazą aktywności antropogenicznej, przypadającą na początek Subboreału, udział pyłku *Ulmus* wynosił ok. 5% z początkiem fazy spadł do ok. 1%, a w końcu – do 0,5%. Jednakże trudno w sposób oczywisty stwierdzić, czy załamanie się krzywych



Ryc. 60. Pomorsko. Diagram palinologiczny – profil Pom 87

1 – kreda jeziorna, 2 – torf

Fig. 60. Pomorsko. Palynological diagram – Pom 87 profile

1 – sea chalk, 2 – peat

drzew liściastych wraz z pojawieniem się pierwszych śladów obecności człowieka należy jednoznacznie wiązać z jego działalnością. Wprawdzie spada gwałtownie obecność wiąz *Ulmus*, którego młode pędy bywały wykorzystywane do karmienia zwierząt (Troels-Smith 1953, 1960; Göransson 1986, 1987), ale także olszy *Alnus*, więc być może doszło do zmiany warunków hydrologicznych (ryc. 60). Z drugiej strony uważa się, że człowiek wycinał olsze by dostać się do linii wody (Makohonienko 1991; Milecka 1994, 1998; Kubiak-Martens *et al.* 2015 i inni). Przypuszczalnie doszło do znaczących zmian, które ułatwiły ekspansję sośnie. Pierwsza palinologiczna faza aktywności antropogenicznej jest zróżnicowana; obok stale obecnej babki *Plantago lanceolata* i bylicy *Artemisia* w drugiej części pojawiły się *Chenopodiaceae*, a przede wszystkim *Cerealia* wskazując na uprawę zbóż. W pierwszej części Subboreálu (*Quercus-Ulmus-Tilia* L PASz) rozwijały się łącznie z orlicą *Pteridium aquilinum*. Pojawienie się tego gatunku paproci może wskazywać, że człowiek poprzez wzniecanie pożarów ułatwił jej ekspansję (Makohonienko 2000). Nieobecna była podczas drugiej palinologicznej fazy aktywności antropogenicznej. Po tej fazie doszło do zmian hydrologicznych. W tym czasie prawdopodobnie powstało niewielkie zagłębienie wypełnione wodą, w którym dogodne warunki rozwoju znalazły gwiazdoszek *Pediastrum boryanum*, mużocja *Mougeotia* i rdestnica *Potamogeton*. *Pteridium aquilinum* ponownie pojawiło się wraz z trzecią fazą, w czasie której uprawiano zboża m.in. żyto *Secale cereale*. Od tego momentu oddziaływanie grup ludzkich w większym lub mniejszym stopniu występowało stale. Piąta palinologiczna faza aktywności antropogenicznej odzwierciedla obecność nie tylko roślinności ruderalnej, ale także związanej z wypasaniem, jak babka *Plantago lanceolata* i uprawą zbóż – nieoznaczonych bliżej *Cerealia*, pszenica *Triticum* i żyto *Secale cereale* (wraz z chwastem chabrem bławatkiem – *Centaurea cyanus*).

Z dużym prawdopodobieństwem można podejrzewać człowieka o wywołanie kolejnej zmiany w środowisku – redukcję powierzchni leśnej i uruchomienie procesów eolicznych. Torfy zalegające na głębokości 153 cm zostały przykryte piaskami.

Stropowa próbka zawiera maksymalne wartości wskaźników działalności człowieka (2,2%). Oprócz do tej pory stwierdzanych *Artemisia*, *Chenopodiaceae*, *Rumex*, niekiedy trudnych do oznaczenia zbóż, znaleziono *Triticum* i *Secale cereale*, a także *Centaurea cyanus*. Pojawia się również ziarno pyłku oznaczone jako *Cannabis/Humulus*.

Dla stanowiska w Pomorsku wykonano datowania radiowęglowe (Nowaczyk *et al.* 1985) próbek pobranych z torfów i gleb kopalnych. Wiek radiowęglowy spągu i stropu torfu wynosi odpowiednio 2970 ± 50 lat ^{14}C BP i 540 ± 90 lat ^{14}C BP (tab. 2). Z datowań wynika, że akumulacja 38 cm torfu trwała 2430 lat, a więc średnio rocznie przybywało około 0,15 mm materiału. Zaznaczyć należy, że osad ten uległ silnej kompaktacji pod wpływem nadległej (153 cm) warstwy

najmłodszej serii eolicznej wydmy w Pomorsku (Nowaczyk *et al.* 1985). Stąd wyliczenia odbiegają od przyrostów prezentowanych z innych miejsc z obszaru Polski, gdzie na różnych torfowiskach średnie wartości przyrostów wahają się między 0,44 a 0,90 mm·rok⁻¹ (Żurek 1984).

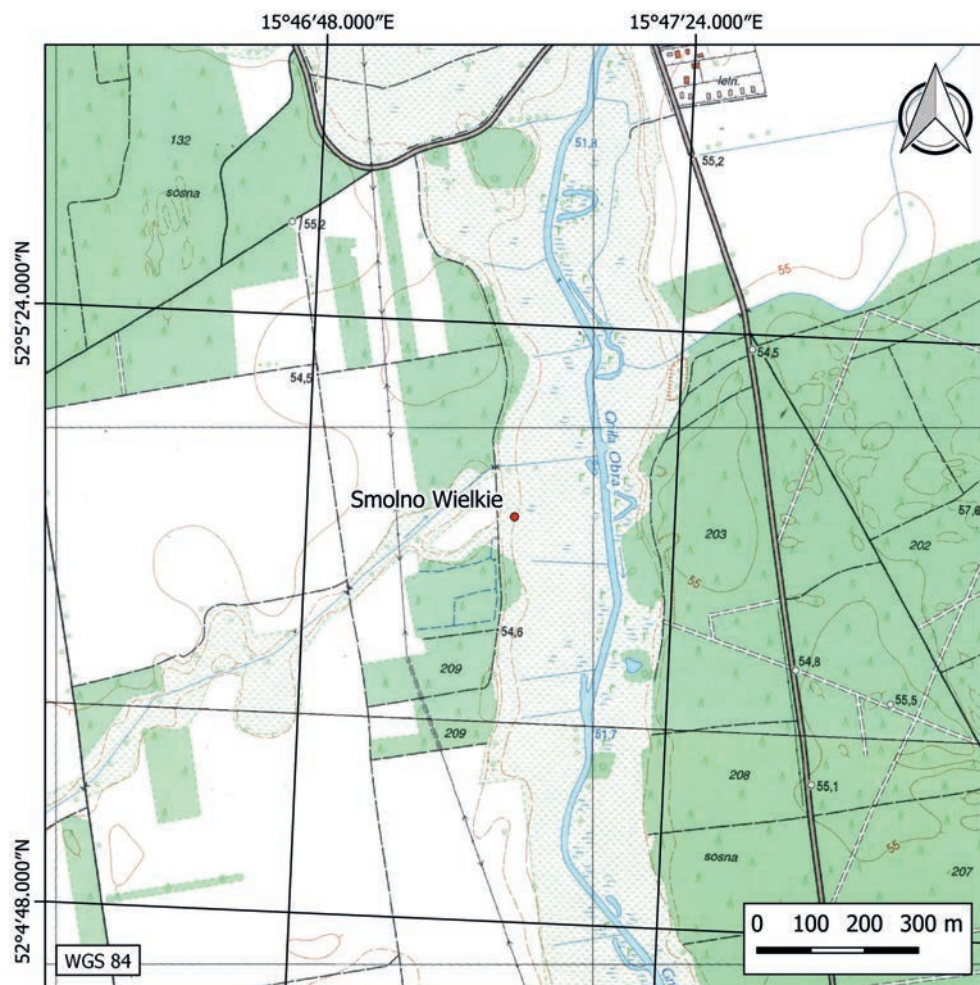
Analizowany torf w kierunku południowym graniczy z poziomami próchnicznymi gleb kopalnych (ryc. 58), których rozmaite frakcje humusu (kwasy fulwowe, kwasy huminowe i huminy) zostały wydatowane radiowęglowo (Nowaczyk *et al.* 1985). Uzyskano zakres czasowy wynosi od 4110 ± 60 lat ¹⁴C BP do 710 ± 40 lat ¹⁴C BP (tab. 2). Jak można zauważyć różni się on od czasu akumulacji torfu. Datowania potwierdzają fakt rozgrywania się procesów eolicznych na ograniczonym terenie. W trakcie tworzenia się pierwszej gleby kopalnej na wydmy w miejscu pobrania rdzenia Pom 87 był jeszcze zbiornik jeziorny, w trakcie drugiej – początek etapu torfowiskowego. Poziom trzeci gleby kopalnej powstał pod koniec fazy Subborealnej. Ostatnia czwarta gleba kopalna zostaje przykryta piaskiem (710 ± 40 lat ¹⁴C BP), ale w analizowanym palinologicznie miejscu torfowisko będzie jeszcze egzystowało ponad 100 lat i ostatecznie zniknie pod wydumą (540 ± 90 lat ¹⁴C BP).

3.2.4. Smolno Wielkie

Smolno Wielkie (52° 04' 13" N, 15° 46' 23" E) położone jest w – opisanej dla stanowiska Wojnowo – rynnie i znajduje się na jej zachodnim brzegu około 1,2 km na północ od szosy Poznań–Zielona Góra (ryc. 1, 2, 3). Wykopiska w tej okolicy prowadzone były w roku 1985 i 1990 pod kierunkiem Michała Kobusiewicza (Kobusiewicz 1999, 2019 red.; Bobrowski, Sobkowiak-Tabaka 2019b).

Ze stanowisk archeologicznych z Smolna Wielkiego osady (tab. 45) do badań palinologicznych pobrano z dolnej części wkopu w Smolnie Wielkim 2 (Sm W-2).

Wykonana analiza pyłkowa upoważnia do wydzielenia kilku lokalnych poziomów zespołów pyłkowych (L PAZ) (tab. 46) i jednej lokalnej palinologicznej fazy aktywności antropogenicznej (tab. 47).



Ryc. 61. Smolno Wielkie. Stanowisko badań archeologicznych i palinologicznych (Sm W-2)

Fig. 61. Smolno Wielkie. Site of archaeological and palynological studies (Sm W-2)

Tabela 45. Opis osadów rdzenia Smolno Wielkie (Sm W-2) pobranego do analizy palinologicznej

Table 45. Description of sediments of the Smolno Wielkie core (Sm W-2) collected for palynological analysis

Głębokość (cm)	Opis osadu
150,0–180,0	Torf
180,0–197,5	Mułek z detrytusem spiszczony
197,5–200,0	Piasek
200,0–225,0	Piasek z laminami i soczewkami detrytusu

Tabela 46. Wyróżnione jednostki biostratygraficzne (L PAZ) w profilu Smolno Wielkie (Sm W-2)

Table 46. Distinct biostratigraphic units (L PAZ) in the Smolno Wielkie profile (Sm W-2)

L PAZ i L PASz	Nazwa L PAZ	Nazwa L PASz	Głębokość (cm)	Opis spektrów pyłkowych
Sm W-2 ₁	<i>Betula-Salix-Artemisia</i>		222,0–224,5	Udział pyłku <i>Betula</i> 7,0–8,5%, <i>Pinus sylvestris</i> 60,0–72,0%, <i>Salix</i> 0,3–2,2, <i>Helianthemum</i> 0,7%, <i>Artemisia</i> 2,0–2,5%, Cyperaceae 14,5–26,0%. Górną granicę wyznacza: wzrost krzywej <i>Betula</i> .
Sm W-2 ₂	<i>Betula-Filipendula</i>		201,0–205,0	Udział pyłku <i>Betula</i> 7,0–11,5%, <i>Pinus sylvestris</i> 70,0–79,0%, <i>Salix</i> 0,4%, <i>Filipendula</i> 0,4–0,8%, <i>Artemisia</i> 0,8%, Cyperaceae 9,0–16%. Obecne ziarna pyłku <i>Nuphar</i> . W spągu poziomym pył węglowy. Górną granicę wyznacza: wzrost krzywej <i>Pinus sylvestris</i> .
Sm W-2 ₃	<i>Pinus-Filicales</i>		164,0–197,0	Udział pyłku <i>Pinus sylvestris</i> 82,0–95,0%, Filicales monolety 7,7–26,5%. Obecny pył węglowy w różnych ilościach, w próbce 169 zwęglone mikroskopowe szczątki roślinne Górną granicę wyznacza: pojawienie się <i>Quercus</i> .
Sm W-2 _{3a}		Cyperaceae	181,0–197,0	Udział pyłku Cyperaceae waha się między wartościami 6,7 a 10,0%. W spągu poziomym pyłek <i>Nymphaea</i> , <i>Typha latifolia</i> ; w stropie <i>Cladium mariscus</i> . Udział spor Filicales monolety od 7,7–19,0%.
Sm W-2 _{3b}		<i>Pinus</i>	164,0–179,0	Udział pyłku <i>Pinus sylvestris</i> powyżej 90%. Pojawiają się pierwsze ziarna pyłku <i>Alnus</i> . Udział spor Filicales monolety od 11,0–26,5%.
Sm W-2 ₄	<i>Quercus-Tilia</i>		154,0–159,0	Występuje pyłek ciepłolubnych drzew <i>Quercus</i> , <i>Tilia</i> , <i>Ulmus</i> , krzewów <i>Corylus avellana</i> , <i>Frangula</i> . Obecne spory <i>Pteridium aquilinum</i> i pył węglowy.

Tabela 47. Smolno Wielkie (Sm W-2) – palinologiczna faza aktywności antropogenicznej

Table 47. Smolno Wielkie (Sm W-2) – palynological phase of anthropogenic activity

Faza	Głębokość (cm)	Opis fazy
I	154,0–159,0	Ciągła krzywa pyłku <i>Artemisia</i> . W spągu udział ziaren pyłku Poaceae wzrasta do 4,4%. Obecność spor <i>Pteridium aquilinum</i> w stropie dochodzi do 1,5%. W próbce 154 zarejestrowane zostały <i>Plantago lanceolata</i> i <i>Rumex acetosa/acetosella</i> .

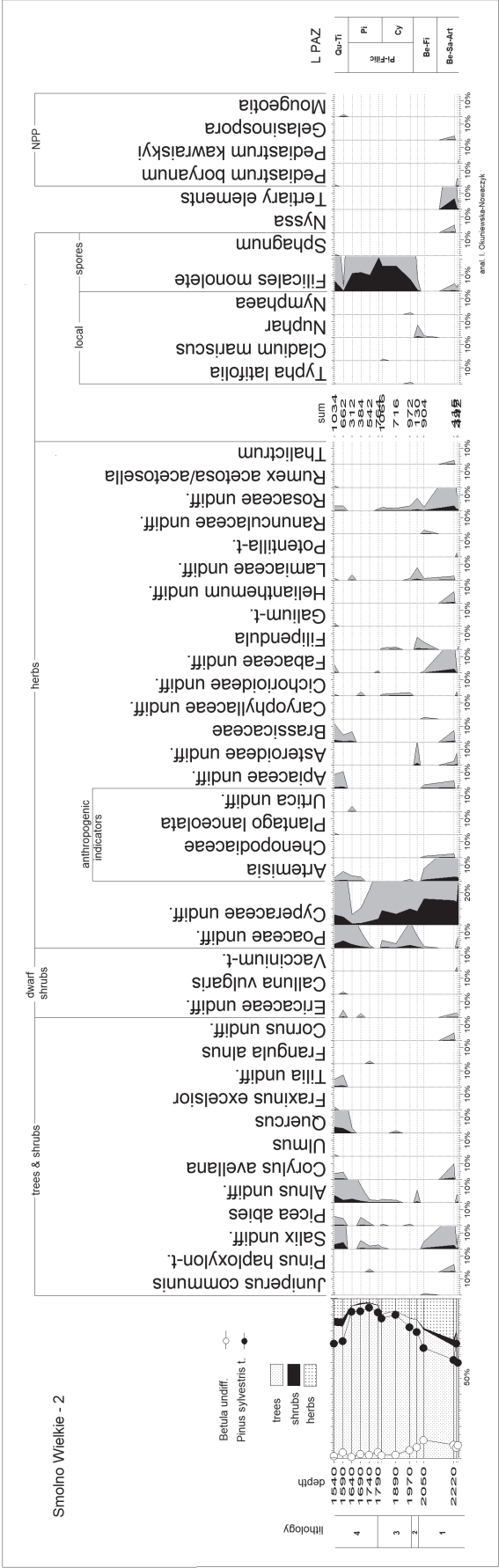
Rezultaty analizy pyłkowej osadów ze stanowiska Smolno Wielkie nie są łatwe do skomentowania: materiał jest ubogi w taksony, w wielu spektrach występują pojedyncze ziarna pyłku danego gatunku, czy rodzaju i pojawiają się epizodycznie tylko w jednym poziomie (ryc. 62).

Pierwszy zapis palinologiczny (*Betula-Salix-Artemisia* L PAZ) przedstawia krajobraz w przeważającej części otwarty z panującą roślinnością światłolubną, jak posłonek *Helianthemum*, bylica *Artemisia*, komosowate *Chenopodiaceae*, zaroślami brzozy *Betula* i wierzby *Salix*, gdzieśkolwiekie sosny *Pinus sylvestris*. Otoczenie zbiornika opanovały szuwary turzycowe. Taki obraz można łączyć ze schyłkiem późnego Glacjału. W próbkach z tego czasu stwierdzono także obecność ziaren pyłku roślin ciepłolubnych – olszy *Alnus* i leszczyny *Corylus avellana*, co jest rezultatem zanieczyszczenia być może pyłkiem wyerodowanym ze starszych osadów, który w ten sposób pojawił się na wtórnym złożu. Na zróżnicowanie wiekowe materiału wskazuje także liczna obecność różnego elementu trzeciorzędowego m.in. *Nyssa* i *Pinus* t. *haploxylon* (Menke 1976). Niewykluczone, że również część pyłku sosny nie jest pochodzenia miejscowego. Pojawienie się starszego materiału w młodszym można próbować wyjaśnić procesami sedymentacyjnymi rozgrywającymi się w czasie kształtowania formy, w której znajdują się analizowane osady.

Na początku Holocenu (*Betula-Filipendula* L PAZ, *Pinus-Filicales* L PAZ) doszło do ekspansji lasów sosnowych. Miejscami były to lasy sosnowo-brzozowe. Brzeg płytkiego zbiornika z grążelem *Nuphar* otaczał szuwar turzycowy z wiązówką *Filipendula*. Mimo postępującego rozprzestrzeniania lasów sosnowych istniały przestrzenie otwarte – śródleśne polany lub/i tereny opanovałe przez przedstawicieli paprotkowatych. Przebieg krzywych pyłkowych drzew liściastych (ryc. 62), sugeruje możliwość zahamowania sedymentacji na przełomie faz Preborealnej i Borealnej. Mapy izopolowe dla zachodniej Wielkopolski pokazują, że udział pyłku *Alnus* powyżej 2% pojawia w fazie Borealnej (Szczepanek *et al.* 2004), a *Quercus* powyżej 3% w jej środkowej części (Milecka *et al.* 2004) tymczasem w Smolnie Wielkim wspomniane wartości pojawiają się dla olszy w stropowej próbce (164) *Pinus-Filicales* L PAZ a dla dębu w spągowej próbce (159) *Quercus-Tilia* L PAZ.

W kolejnym etapie (*Quercus-Tilia* L PAZ) rozwijały się lasy mieszane – obok licznie występującej sosny pojawiły się drzewa o wyższych wymaganiach termicznych, jak dąb *Quercus*, lipa *Tilia*. Na wilgotniejsze siedliska wkroczył ols. Taki skład roślinności pozwala łączyć poziom z fazą Borealną.

Ślady osadnictwa są bardzo nikłe – stwierdzono niewielkie ilości pyłku bylicy *Artemisia*, babki lancetowatej *Plantago lanceolata*, szczawiu *Rumex* i pokrzywy *Urtica*. Jednym z niepyłkowych wskaźników pobytu człowieka jest pył węglowy (Latałowa 2007 i inni). Pojawia się w badanych osadach



Ryc. 62. Smolno Wielkie. Diagram palinologiczny – profil Sm W-2

1 – piasek z detrytusem, 2 – piasek, 3 – muł z detrytusem, 4 – torf

Fig. 62. Smolno Wielkie. Palynological diagram – Sm W-2 profile.

1 – sand with detritus, 2 – sand, 3 – silt with detritus, 4 – peat

w poziomie 205 w warstewce detrytus otoczonej piaskiem, przypadającym na fazę Preborealną. Wszystkie analizowane od głębokości 197 cm spektra zawierają pył węglowy, co może świadczyć o długotrwałej obecności człowieka i oddziaływaniu na szatę roślinną.

Dla stanowiska Smolno Wielkie 2 wykonano datowanie radiowęglowe; jednak trzeba podkreślić, że próbki nie pochodzą z rdzenia palinologicznego, lecz bezpośrednio z wykopu archeologicznego. Michał Kobusiewicz (1999) pobrał dwie próbki węgla drzewnych oznaczone symbolami: p. 3 (180–185) ze spągu torfu i p.4 (185–190) ze stropu mułku, które ze względu na jednorodność materiału archeologicznego połączono, wydatowano metodą ^{14}C i uzyskano datę radiowęglową 6390 ± 80 lat ^{14}C BP (5492–5215 BC, 95,4%), wskazującą na schyłek fazy Atlantyckiej. Palinologiczny wiek rzeczzonego poziomu określono na fazę Preborealną. Na podstawie tego samego kryterium prawdopodobnie dopiero stropowe osady mogą pochodzić ze środkowego Holocenu.

W 2013 roku w osadach biogenicznych przylegających do stanowiska archeologicznego wykonano wiercenia i pobrano dwie próbki węgla drzewnych z poziomów – zalegających od powierzchni na głębokości – 420–430 cm i 290 cm. Uzyskano odpowiednio dwie daty radiowęglowe: 9580 ± 40 lat BP (9159–8792 BC, 95,1%) i 6200 ± 40 BP (5295–5045 BC, 95,4%) (Bobrowski, Sobkowiak-Tabaka 2019b).

Na podstawie posiadanych danych można przedstawić różne hipotezy. Jedna tłumaczy powstawanie przerw sedymentacyjnych zmianami hydrologicznymi, które również mogły wystąpić w fazie Borealnej. Teren był na tyle suchy, że stał się dostępny (atrakcyjny?) dla człowieka mezolitycznego. Ów nasz przodek przygotowując przestrzeń pod ognisko spowodował zniszczenie części osadów, co przy niewielkiej ich miąższości nie było trudne lub w tym miejscu, być może ze względu na konfigurację terenu, nie doszło do ich osadzenia. Ognisko znalazło się w starszych osadach, a wydatowane węgielki nie datują poziomu osadów z głębokości 180–190 cm.

Teren był penetrowany przez człowieka także w okresie późniejszym. Świadczy o tym osada z III/IV okresu epoki brązu (Ostoja-Zagórski 1973), z której makroskopowe szczątki roślinne oznaczyła Melania Klichowska (1973). Druga hipoteza odwołuje się do nowszej historii – natrafiliśmy na potorfia. Smolno Wielkie należy do obszarów, gdzie od XVIII wieku do 1945 r. prowadzono na większą skalę eksploatację torfu (Lewczuk, Maciantowicz 2005).

3.2.5. Wojnowo

Na północny zachód od Kargowy leży rynna glacialna słabo zaznaczająca się w morfologii terenu, wykorzystywana obecnie przez Gniłą Obrę (Obrzycę) (ryc. 3). Forma ta składa się z dwóch części. Fragment zachodni o przebiegu południkowym rozpoczyna się w okolicy Nowego Kramska i ciągnie się aż

do środkowej części Pradoliny Warszawsko-Berlińskiej. Fragment wschodni o orientacji północny wschód południowy zachód bierze początek w okolicy Babimostu, ciągnąc się do Wojnowa, gdzie łączy się z rynną południkową. W dnie tej rynny znajdują się dwa jeziora – Wojnowskie w południkowej części i Babimojskie w drugiej części. Z jeziorami tymi sąsiadują równiny akumulacji biogenicznej. Takie równiny są obecne w wielu miejscach omawianej formy (Ratajczak-Szczerba 2019). W bezpośrednim sąsiedztwie tej rynny rozpoznanych zostało kilka stanowisk późnopaleolitycznych i mezolitycznych (Kobusiewicz, Kabaciński 1988).

Dwa z nich znajdują się na północ od Wojnowa (52° 06' 00,0" N, 15° 47' 08,9" E). W pobliżu tych stanowisk, z równiny akumulacji biogenicznej przylegającej od wschodu do Jeziora Wojnowskiego, pobrano osady biogeniczne. Pierwsze stanowisko oznaczono symbolem Wo-2 (ryc. 63), drugie Wo-3 (ryc. 65). W roku 2013 podjęto badania palinologiczne na stanowisku Wo „a” (ryc. 67) położonym na południowo-wschodnim brzegu Jeziora Tuchola.

Jeziora Wojnowskie i Babimojskie na mapach opisywane są różnymi nazwami: jako Wojnowskie i Tuchola, niekiedy jako Wojnowskie Zachodnie i Wschodnie, albo jako jeden zbiornik Jezioro Wojnowskie lub Jezioro Tuchalskie. Współcześnie zbiorniki charakteryzują się następującymi parametrami morfometrycznymi: Jez. Wojnowskie Zach. – powierzchnia zwierciadła wody między 138,5 a 147,3 ha; głębokość średnia 4,3 m i maksymalna 9,7 m i Jez. Wojnowskie Wsch. powierzchnia zwierciadła wody między 77,5 a 81,6 ha; głębokość średnia 1,5 m i maksymalna 3,2 m (Choiński 1992).

Wojnowo stanowisko Wo-2

Wiercenie wykonano w zachodniej części wkopu archeologicznego. Stwierdzono następującą sekwencję osadów, którą opisano w tabeli 48.

W oparciu o analizę pyłkową osadów (ryc. 64) wydzielono kilka lokalnych poziomów zespołów pyłkowych (L PAZ) (tab. 49) i lokalnych palinologicznych faz aktywności antropogenicznej (tab. 50).

Tabela 48. Opis osadów rdzenia Wojnowo 2 (Wo-2)

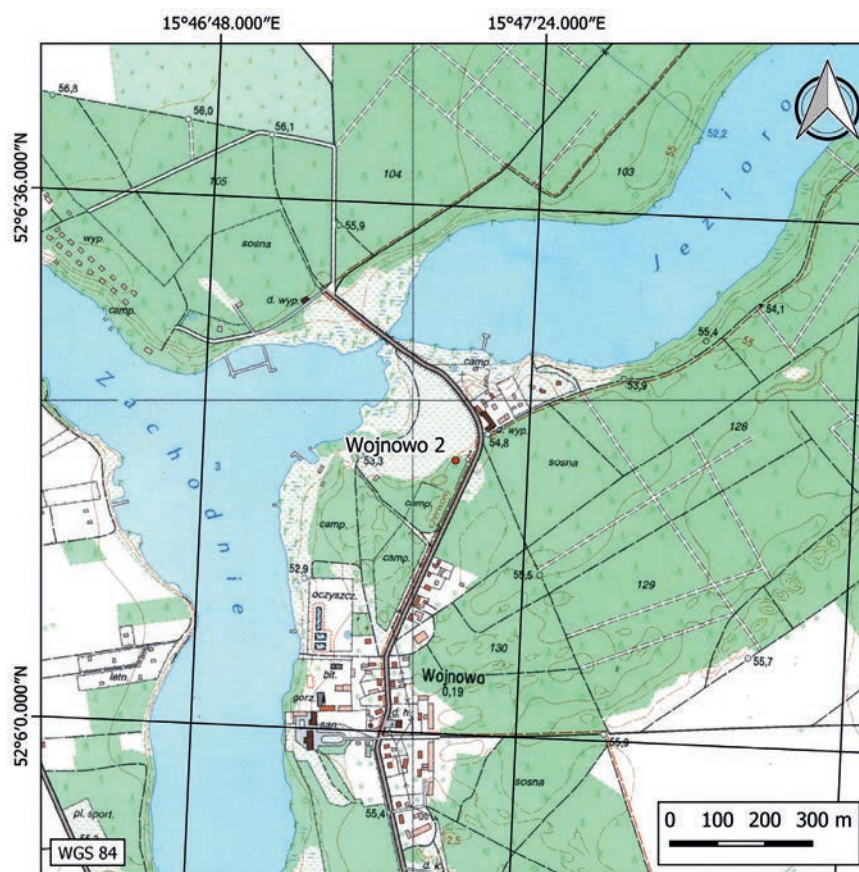
Table 48. Description of sediments of Wojnowo 2 (Wo-2) core

Głębokość (cm)	Opis osadu
0,0–24,0	Nasyp
24,0–245,0	Torf
245,0–246,0	Torf bardzo silnie spiaszczony
246,0–247,0	Piasek ze szczątkami roślinnymi
247,0–272,0	Piasek średnioziarnisty

Tabela 49. Wyróżnione jednostki biostratygraficzne (L PAZ) w profilu Wojnowo 2 (Wo-2)

Table 49. Distinct biostratigraphic units (L PAZ) of the Wojnowo 2 (Wo-2) profile

L PAZ i L PASz	Nazwa L PAZ	Nazwa L PASz	Głębokość (cm)	Opis spektrów pyłkowych
Wo-2 ₁	<i>Juniperus-Artemisia</i>		234,0–249,5	Udział pyłku <i>Juniperus communis</i> waha się pomiędzy 0,9 a 5,5%, <i>Artemisia</i> 2,0–7,5%, <i>Betula</i> 9,0 a 19,0%, <i>Pinus sylvestris</i> 41,0 a 61,0%; <i>Salix</i> poza spagową próbką (0,6%) powyżej 1% (do 2,6%). Obecne glony <i>Pediastrum</i> (maks. 22,0%), <i>Tetraedron</i> (maks. 14,0%), pyłek <i>Ceratophyllum</i> , <i>Myriophyllum spicatum</i> , <i>Myriophyllum verticillatum</i> oraz spory <i>Equisetum</i> . Obecny element trzeciorzędowy <i>Nyssa</i> , <i>Hystrix</i> , ziarna pyłku drzew o wyższych wymaganiach termicznych (<i>Alnus</i> , <i>Quercus</i> , <i>Tilia</i>). Górną granicę wyznacza: spadek krzywej <i>Juniperus communis</i> .
Wo-2 _{1a}		Poaceae	245,0–249,5	Udział pyłku Poaceae od 5,0–7,0%, Cyperaceae 5,0–19,0%, Chenopodiaceae 0,4–1,1%. Obecne <i>Helianthemum</i> , <i>Ephedra fragilis</i> , <i>Ephedra distachya</i> .
Wo-2 _{1b}		<i>Betula</i>	234,0–244,0	Wyrównana krzywa pyłku <i>Betula</i> około 18% (17,5–19,0%). Wartości udziału ziaren pyłku <i>Salix</i> między 1,1 a 1,4%, Cyperaceae 7,5–23,0%.
Wo-2 ₂	<i>Pinus-Betula-Filipendula</i>		190,0–229,0	Spąg poziomu wyznaczono w miejscu około 40% udziału pyłku <i>Pinus sylvestris</i> (36,5%) i <i>Betula</i> (48%). Wartości <i>Pinus sylvestris</i> wahają się od 32,5–78,0%, <i>Betula</i> 1,2–48,0%, <i>Filipendula</i> 0,4–2,2%, Cyperaceae 7,2–54,5%. Maksymalny udział pyłku <i>Salix</i> – 1,9%, <i>Artemisia</i> – 2,3%. Górną granicę wyznacza: wzrost krzywej <i>Pinus sylvestris</i> .
Wo-2 ₃	<i>Pinus-Corylus</i>		136,0–185,0	Wartości pyłku <i>Pinus sylvestris</i> między 70,0 a 90,0%, <i>Corylus avellana</i> 0,1–0,8%, <i>Quercus</i> 0,1–1,6%, <i>Tilia</i> 0,4–0,9%, Cyperaceae 2,0–10,5%, spor Filicales monolete 16,0–216,0%. Górną granicę wyznaczają: wzrost krzywej <i>Pinus sylvestris</i> , spadek <i>Quercus</i> .
Wo-2 _{3a}		<i>Salix</i>	180,0–185,0	Wartości pyłku <i>Pinus sylvestris</i> między 74,0–88,0%, <i>Salix</i> 0,1–7,1%, <i>Betula</i> 3,1 a 5,2%, Cyperaceae 5,2–10,5%, spor Filicales monolete 16,0–56,0%. W próbce nr 180 dużo ziaren pyłku skorodowanych.
Wo-2 _{3b}		<i>Tilia</i>	136,0–174,0	Ciągła krzywa ziaren pyłku <i>Tilia</i> . W próbce nr 160 udział pyłku <i>Pinus sylvestris</i> dochodzi do 90%.
Wo-2 ₄	<i>Quercus-Alnus-Carpinus</i>		61,0–131,0	Wartości udziału pyłku <i>Quercus</i> między 1,3 a 6,6%, <i>Carpinus betulus</i> 0,1–0,6%, <i>Alnus</i> maks. 34,5%. Cyperaceae 2,4–18,0%, Poaceae 0,2–7,5%, spor Filicales monolete 10,5–186,0%. Górną granicę wyznaczają: wzrost krzywej <i>Pinus sylvestris</i> , spadek <i>Quercus</i> .
Wo-2 ₅	<i>Pinus-NAP</i>		24,0–51,0	Pyłek <i>Pinus sylvestris</i> obecny między 43,0 a 76,0%, <i>Quercus</i> 0,8–3,0%, Cyperaceae 11,0–25,0%. Spory Filicales monolete w wartościach między 3,0 a 245,0%. Udział sumy ziaren pyłku roślin zielnych NAP do 45,9%.



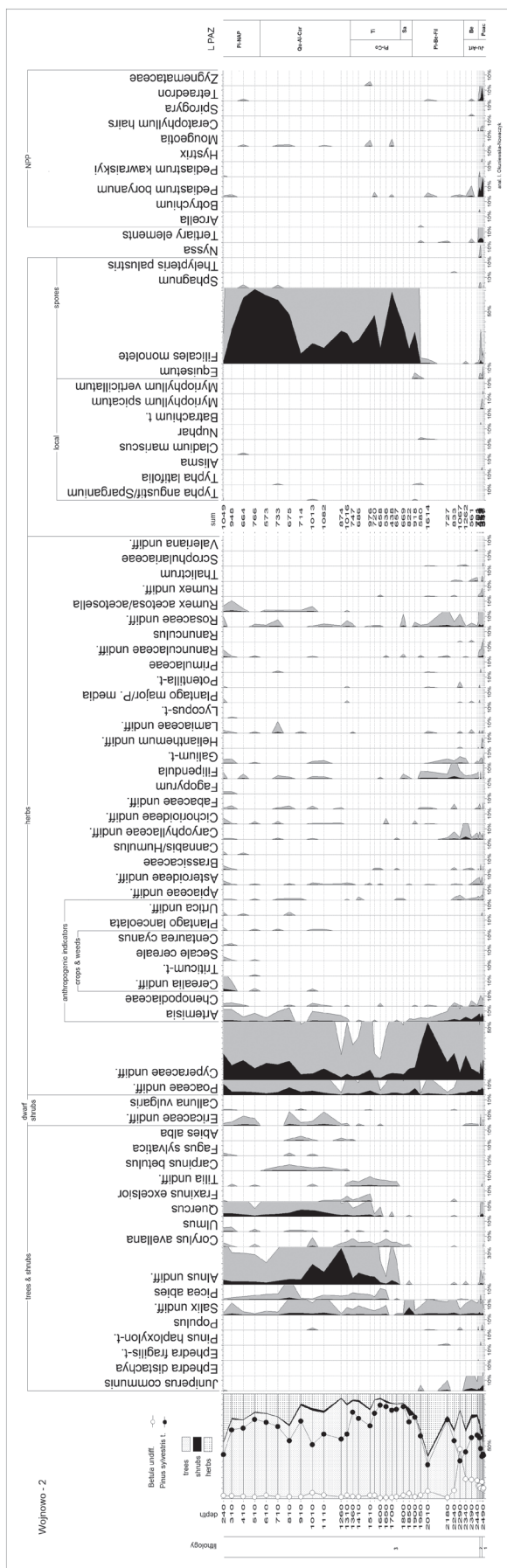
Ryc. 63. Wojnowo. Stanowisko badań archeologicznych i palinologicznych Wojnowo 2 (Wo-2)

Fig. 63 Wojnowo. Archaeological and palynological studies site Wojnowo 2 (Wo-2)

Tabela 50. Wojnowo stanowisko 2 (Wo-2) – palinologiczne fazy aktywności antropogenicznej

Table 50. Wojnowo site 2 (Wo-2) – palynological phases of anthropogenic activity

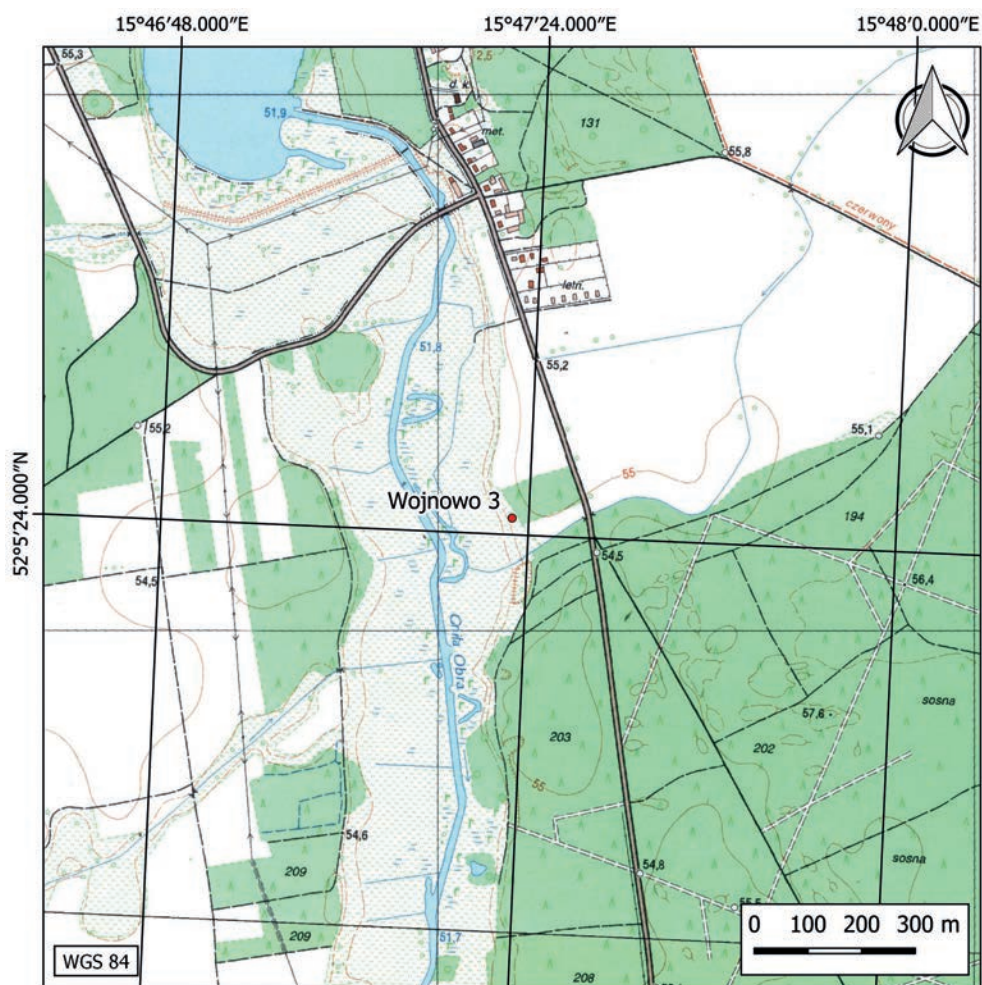
Faza	Głębokość (cm)	Opis fazy
I	131,0	Obecne ziarna pyłku <i>Artemisia</i> (0,3%), <i>Chenopodiaceae</i> (0,1%), <i>Rumex acetosa/acetosella</i> (0,1%).
II	101,0–111,0	Obecne ziarna pyłku <i>Artemisia</i> (0,8–1,0%), <i>Cerealia</i> undiff. (0,0–0,2%), <i>Chenopodiaceae</i> (0,1–0,3%), <i>Plantago lanceolata</i> (0,1–0,1%), <i>Rumex acetosa/acetosella</i> (0,0–0,5%).
III	71,0–81,0	Obecne ziarna pyłku <i>Artemisia</i> (1,0–1,3%), <i>Chenopodiaceae</i> (0,0–0,1%), <i>Plantago lanceolata</i> (0,0–0,1%), <i>Rumex acetosa/acetosella</i> (0,1–0,1%), <i>Urtica</i> undiff. (0,0–0,3%).
IV	41,0–51,0	Obecne ziarna pyłku <i>Artemisia</i> (0,5–0,8%), <i>Cerealia</i> (0,0–0,3%), <i>Chenopodiaceae</i> (0,0–0,2%), <i>Plantago lanceolata</i> (0,0–0,1%), <i>Rumex acetosa/acetosella</i> (0,0–0,3%), <i>Secale cereale</i> (0,0–0,1%), <i>Triticum-t.</i> (0,0–0,1%) <i>Urtica</i> undiff. (0,0–0,2%).
V	24,0–31,0	Obecne ziarna pyłku <i>Artemisia</i> (1,1–1,2%), <i>Centaurea cyanus</i> (0,1–0,2%), <i>Cerealia</i> (0,9–1,9%), <i>Chenopodiaceae</i> (0,3–0,3%), <i>Fagopyrum</i> (0,2–0,2%), <i>Plantago lanceolata</i> (0,0–0,3%), <i>Rumex acetosa/acetosella</i> (0,6–1,1%), <i>Secale cereale</i> (0,1–0,4%), <i>Urtica</i> undiff. (0,0–0,3%).



Ryc. 64. Wojnowo. Diagram palinologiczny – profil Wo-2

Fig. 64. Wojnowo. Palynological diagram – Wo-2 profile

1 – sand, 2 – sand with detritus, 3 – peat with sand, 4 – peat



Ryc. 65. Wojnowo. Stanowisko badań archeologicznych i palinologicznych Wojnowo 3 (Wo-3)

Fig. 65. Wojnowo. Site of archaeological and palynological studies Wojnowo 3 (Wo-3)

Wojnowo stanowisko Wo-3

Osady do analizy pyłkowej pobrano ze ściany wschodniej wykopu archeologicznego PT 1/92 (tab. 51).

Analiza palinologiczna osadów (ryc. 66) pozwala wyróżnić trzy lokalne poziomy zespołów pyłkowych (tab. 52).

Tabela 51. Opis osadów rdzenia Wojnowo 3 (Wo-3) pobranego do analizy palinologicznej

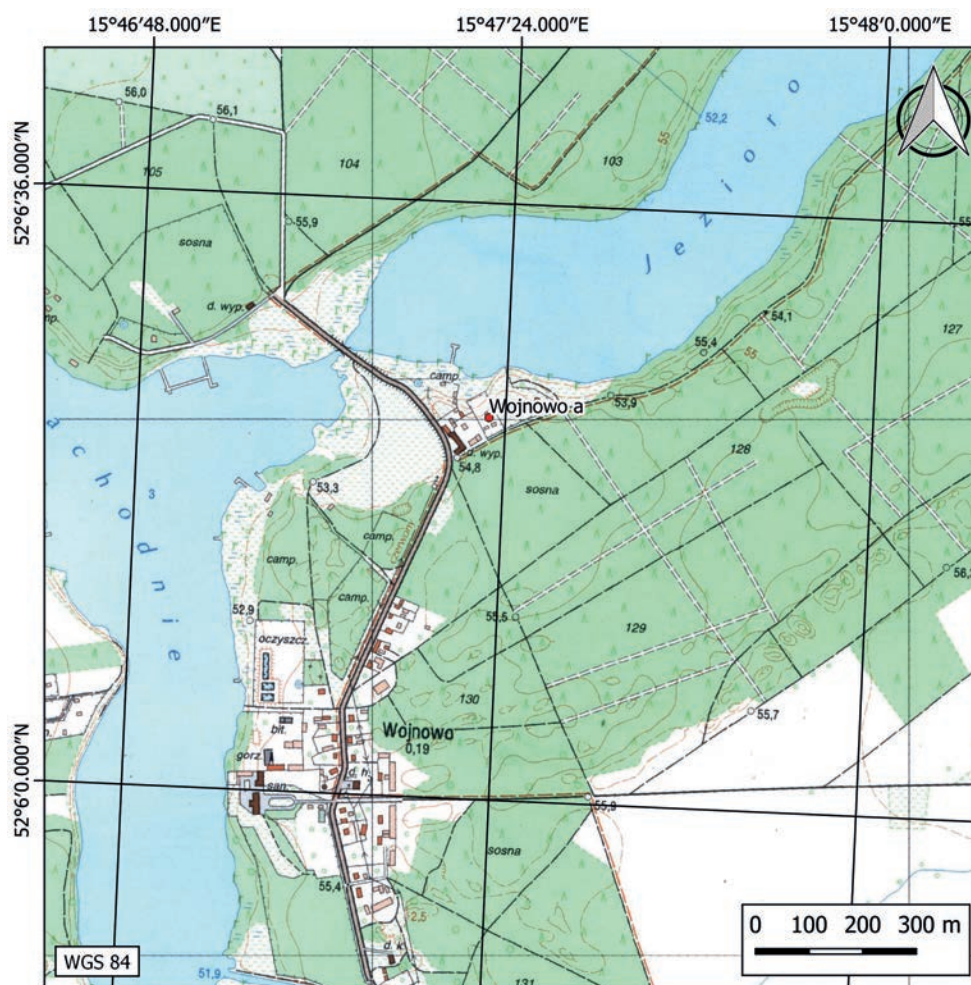
Table 51. Description of sediments of Wojnowo 3 (Wo-3) core taken for palynological analysis

Głębokość (cm)	Opis osadu
107,0–130,0	Torf czarny bardzo dobrze rozłożony z licznymi dużymi fragmentami szczątków roślinnych
130,0–157,0	Torf bardzo słabo rozłożony
157,0–180,0	Torf z licznymi rozłożonymi szczątkami
180,0–188,0	Gytia silnie spiaszczona
188,0–190,0	Gytia spiaszczona
190,0–196,0	Gytia silnie spiaszczona
196,0–204,0	Gytia spiaszczona
204,0–222,0	Gytia bardzo silnie spiaszczona
222,0–232,0	Piasek z detrytusem, nierozłożone szczątki roślinne, niekiedy w pozycji pionowej

Tabela 52. Wyróżnione jednostki biostratygraficzne (L PAZ) w profilu Wojnowo 3 (Wo-3)

Table 52. Distinct biostratigraphic units (L PAZ) of the Wojnowo 3 (Wo-3) profile

L PAZ i L PASz	Nazwa L PAZ	Nazwa L PASz	Głębokość (cm)	Opis spektrów pyłkowych
Wo-3 ₁	<i>Juniperus-Artemisia</i>		170,0–231,0	Udział pyłku <i>Juniperus communis</i> od 0,5 do 1,3%, <i>Salix</i> od 0,2 do 2,6%, <i>Pinus sylvestris</i> wynosi od 59,0 do 88,0%, <i>Betula</i> od 3,5 do 14,0%, <i>Artemisia</i> od 0,4 do 3,8%, Poaceae od 0,4 do 5,5%. Górną granicę wyznaczają: wzrost krzywej <i>Pinus sylvestris</i> , spadek <i>Artemisia</i> .
Wo-3 ₂	<i>Pinus-Betula-Salix</i>		145,0–160,0	Maksymalne wartości pyłku drzew wynoszą: <i>Pinus sylvestris</i> 87,0%, <i>Betula</i> 16,0% i <i>Salix</i> 10,5%. Udział ziaren pyłku Poaceae waha się między 1,7 a 15%. Górną granicę wyznaczają: wzrost krzywej <i>Pinus sylvestris</i> , spadek <i>Betula</i> , <i>Salix</i> .
Wo-3 ₃	<i>Pinus-Quercus-Corylus-Tilia</i>		110,0–135,0	Udział pyłku <i>Pinus sylvestris</i> 73,0–96,0%, <i>Quercus</i> 0,1–3,6%, <i>Corylus avellana</i> 0,4–1,1%, <i>Tilia</i> 0,4–1,1%. Partycypowanie taksonów drzew i krzewów liściastych maksymalne w stropowej próbce.
Wo-3 _{3a}		<i>Pinus</i>	120,0–135,0	Wartości pyłku <i>Pinus sylvestris</i> między 80,0 a 96,0%.
Wo-3 _{3b}		<i>Quercus-Corylus-Tilia</i>	110,0	Wartości pyłku <i>Quercus</i> 3,6%, <i>Corylus avellana</i> 1,1%, <i>Tilia</i> 1,1%. Obecne spory <i>Pteridium aquilinum</i> .



Ryc. 67. Wojnowo. Stanowisko badań archeologicznych i palinologicznych Wojnowo „a” (Wo „a”)

Fig. 67. Wojnowo. Site of archaeological and palynological studies Wojnowo “a” (Wo “a”)

Wojnowo stanowisko Wo „a”

W trzcinowisku, na stanowisku Wojnowo „a” (52° 63' 06" N 15° 47' 41,23" E, ryc. 67), wykonano wiercenie około 3 m na wschód od krawędzi wód jeziora (około 30 m na zachód od zachodniego końca ławy 22, kwadry 3 wykopu III/75). Do analizy palinologicznej pobrano próbki o objętości 1 cm³. Pozostały osad rdzenia podzielono na odcinki o miąższości 1 cm, które przeznaczone do analiz: makroskopowych szczątków roślinnych – dr Lucyna Kubiak-Martens (Kubiak-Martens 2019), malakologicznej – dr Aldona Kurzawska i zawartości węglanów dr Magdalena Ratajczak-Szczerba (Ratajczak-Szczerba 2019). Pobrany rdzeń (320–420 cm) tworzą gytie o zróżnicowanej kolorystyce od popielatej, przez ciemnopopielatą do ciemnografitowej, ale granice nie są

wyraźnie zaznaczone. Na głębokości 365–370 cm gytia jest zapiaszczona, natomiast w części 416–420 cm jest bezwapienna (analiza laboratoryjna Małgorzata Suchorska).

Rezultaty przeprowadzonej analizy palinologicznej zaprezentowano w tabeli 53.

Tabela 53. Wyróżnione jednostki biostratygraficzne (L PAZ) w profilu Wojnowo „a” (Wo „a”)

Table 53. Distinct biostratigraphic units (L PAZ) in the Wojnowo “a” profile (Wo “a”)

L PAZ	Nazwa L PAZ	Głębokość (cm)	Opis spektrów pyłkowych
Wo „a” ₁	<i>Juniperus-Betula</i>	420	Spośród AP wartości procentowego udziału pyłku osiągają: <i>Juniperus communis</i> 7,6%, <i>Betula</i> 22,0%, <i>Salix</i> 1,2%; z NAP: <i>Artemisia</i> 3,4%, <i>Chenopodiaceae</i> 1,1%, <i>Cyperaceae</i> 8,3%, <i>Poaceae</i> 3,4%, <i>Helianthemum</i> 0,8%. Cenobia glonów występują w ilości: z rodzajów <i>Tetraedron</i> 1,0% i <i>Pediastrum</i> 2,1%. Reprezentowane są gatunki: <i>Pediastrum boryanum</i> 3,6%, <i>Pediastrum integrum</i> 0,2%, <i>Pediastrum kawraisky</i> 0,2%.
Wo „a” ₂	<i>Pinus</i>	412–416	W największych ilościach występuje pyłek <i>Pinus sylvestris</i> 75–85%. Górną granicę wyznaczają: wzrost krzywych <i>Juniperus communis</i> , <i>Artemisia</i> .
Wo „a” ₃	<i>Juniperus-Artemisia</i>	354–408	Ziarna pyłku <i>Juniperus communis</i> w wartościach 1,1–3,3%, <i>Betula</i> 8,5–18,5%, <i>Salix</i> 0,2–1,6%, <i>Artemisia</i> 1,5–8,0%, <i>Cyperaceae</i> 3,2–12,0%, <i>Poaceae</i> 1,3–4,5%, <i>Helianthemum</i> 0,2–0,4% Spośród glonów w większych ilościach reprezentowane są rodzaje <i>Pediastrum</i> 0,6–11,0% i gatunek <i>Pediastrum boryanum</i> 1,3–26,0% oraz <i>Tetraedron</i> 0,2–3,5%. Górną granicę wyznaczają: wzrost krzywej <i>Pinus sylvestris</i> , spadek <i>Juniperus communis</i> , <i>Artemisia</i> .
Wo „a” ₄	<i>Betula</i>	322–344	Udział ziaren pyłku <i>Betula</i> 13,0–20,0%, <i>Salix</i> 0,8–1,3%, <i>Artemisia</i> 3,0–4,5%, <i>Chenopodiaceae</i> 0,1–0,9%, <i>Cyperaceae</i> 3,8–6,5%, <i>Poaceae</i> 2,6–3,5%, <i>Apiaceae</i> 0,3–1,8% Frekwencja cenobiów glonów z rodzaju <i>Pediastrum</i> 4,2–6,5% i gatunków <i>Pediastrum boryanum</i> 1,5–4,7%, <i>Pediastrum integrum</i> 0,2–0,5%, <i>Pediastrum kawraisky</i> 0,1–0,4%.

Charakterystyka przemian szaty roślinnej w okolicy Wojnowa

W profilach pyłkowych (ryc. 64, 66) zarówno Wo-2, jak i Wo-3 uchwycono strefy brzegowe zarastającego zbiornika lub zanikającą płytką zatoczkę. Warunki lokalne – siedlisko o podłożu mineralnym – sprzyjały powstaniu zbiorowisk pionierskich prawdopodobnie w typie dzisiejszego *Myriophylletum spicati* (Soó 1927) z dominującym *Myriophyllum spicatum*, z charakterystycznym dla tego zespołu *Ceratophyllum demersum*. Rozwijały się glony *Pediastrum* i *Tetraedron*.

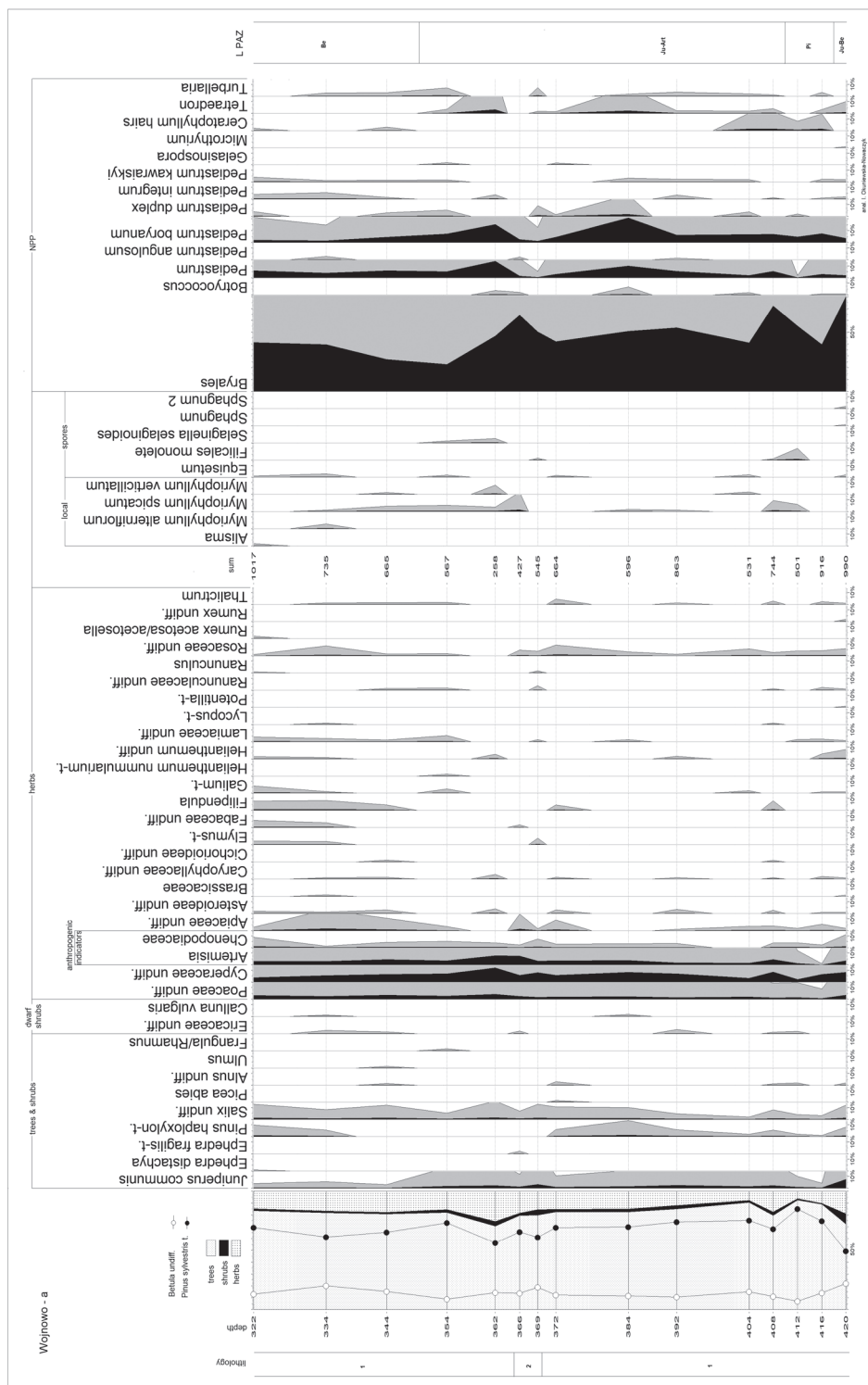
Podmokły teren sprzyjał rozprzestrzenianiu turzycowisk. Skrzyp *Equisetum* opanowywał nowe powierzchnie. Miejscami występowały grupy drzew złożone

z sosen i brzoź tworząc z zaroślami jałowca i przęśli krajobraz o charakterze parkowym. Liczne otwarte przestrzenie zajęły inne heliofity takie, jak *Artemisia*, *Chenopodiaceae* i *Helianthemum*. Spągowe poziomy pyłkowe obydwu profili reprezentują krajobraz młodszego Dryasu (*Juniperus-Artemisia* L PAZ).

Z tej fazy pochodzi również spąg (ryc. 68) przeanalizowanego rdzenia ze stanowiska Wojnowo „a” (*Juniperus-Betula* L PAZ, *Pinus* L PAZ, *Juniperus-Artemisia* L PAZ, *Betula* L PAZ). Na początku sedymentacji pojawiła się znacząca ilość pyłku sosny *Pinus sylvestris*. Szczególnemu nagromadzeniu ziaren tego gatunku w tym miejscu mógł sprzyjać otwarty krajobraz i przeważające wiatry zachodnie dostarczające materiał z dalszych odległości oraz ukształtowanie zbiornika. Faza młodszego Dryasu jest zróżnicowana. Większy udział jałowca *Juniperus communis* i bylicy *Artemisia* (*Juniperus-Artemisia* L PAZ) odzwierciedla surowsze warunki, niż w młodszej części, kiedy dochodzi do ograniczenia powierzchni opanowanej przez heliofity i rozprzestrzeniania brzozy *Betula* (*Betula* L PAZ). Zjawisko to może być sygnałem nadchodzącego ocieplenia, które wskazuje na początek Holocenu. Spektra pyłkowe profilu Wo „a” zawierają pył węglowy, który może odzwierciedlać osadnictwo społeczności kompleksu świdersko-ahrenburskiego (Kobusiewicz, Kabaciński 1988, 1992; Kobusiewicz 2019a, Kobusiewicz red. 2019)

Wraz z początkiem Holocenu (Wo-2: *Pinus-Betula-Filipendula* L PAZ, Wo-3: *Pinus-Betula-Salix* L PAZ) znikły zarośla jałowca, jedynie okazjonalnie pojawiły się na suchych dobrze nasłonecznionych powierzchniach. Heliofity zostały wyparte przez rozwijające się lasy sosnowo-brzozowe. Część brzegów torfowiska opanowały zbiorowiska turzycowe, miejscami rosły wierzby *Salix*. Niekiedy licznie występowała wiązówka. Pod koniec fazy Preborealnej nastąpiła ekspansja paproci (spory Filicales monolete).

W kolejnej fazie (Wo-2: *Pinus-Corylus* L PAZ, Wo-3_a: *Pinus* L PAZ) dominowała w krajobrazie sosna *Pinus sylvestris*. W podszyciu lasów licznie porastali przedstawiciele paprotkowatych Filicales monolete. Występowały płaty lasów mieszanych z drzewami liściastymi o wyższych wymaganiach termicznych takie, jak dąb *Quercus*, jesion *Fraxinus excelsior*, lipa *Tilia* i wiąz *Ulmus*. Pojawiły się zarośla leszczyny *Corylus avellana*, ale nie zajmowały znaczących powierzchni. Taki zapis pyłkowy fazy Borealnej może świadczyć o istnieniu na badanym obszarze niewielu urodzajnych siedlisk lub, że zachowały się osady z początku tej fazy. Prawdopodobnie już w Boreale występowały zakłócenia w procesie sedymentacji, o czym mogą świadczyć liczne skorodowane ziarna pyłku w poziomie 180 cm i 90% udział pyłku *Pinus sylvestris* w poziomie 160 cm w profilu Wo-2, a nawet 96% w poziomie 135 cm w profilu Wo-3. Niewielki fragment osadów (jedno spektrum) jest być może wieku Atlantyckiego (Wo-3_b: *Corylus-Quercus-Tilia* L PASz) i tylko na stanowisku Wo-3. Dyskusje na temat relatywnie niższego poziomu wody i luk sedymentacyjnych w tym okresie podjęto w rozdziale 4.



Ryc. 68. Wojnowo. Diagram palinologiczny – profil Wo „a“

1 – gytia, 2 – gytia zapiaszczona

Fig. 68. Wojnowo. Palynological diagram – Wo „a” profile

1 – gytia, 2 – gytia with sand

Z okolicy Wojnowa najmłodsze fazy Holocenu reprezentuje profil Wo-2 (ryc. 64). W fazie Subborealnej (*Quercus-Alnus-Carpinus* L PAZ) w lasach mieszanych znaczącą rolę odgrywały dąb *Quercus*. Miejscami występował grab *Carpinus betulus*. Wilgotne siedliska zajmowały olsza *Alnus* i wierzba *Salix*. Dogodne warunki rozwoju znalazły turzycowiska. Obecność człowieka odzwierciedloną w diagramie pyłkowym z tego okresu opisano w postaci trzech faz aktywności antropogenicznej. W pierwszej wzrasta obecność bylicy *Artemisia*, szczawi *Rumex*, komosowatych *Chenopodiaceae* i orlicy pospolitej *Pteridium aquilinum*. Zmiany są jeszcze niewielkie. W drugiej fazie następuje zwiększenie różnorodności palinologicznych wskaźników aktywności człowieka odzwierciedlając różnorodność jego działań. Obecność babki wąskolistnej *Plantago lanceolata* sugeruje możliwość wypasu zwierząt. Pojawiły się Cerealialia. Niestety nie jest możliwe precyzyjne określenie, kiedy na tym stanowisku uprawiano zboża. Dowody tego rodzaju aktywności człowieka dostarczyły badania archeobotaniczne na nieodległym, położonym na południe od omawianego, stanowisku w Smolnie Wielkim. Na polepie i ułamkach naczyń z osady zachowały się zboża, wśród których dominowało proso zwyczajne *Panicum miliaceum* (97,6%) (Klichowska 1973). Informacja szczególnie istotna, ponieważ pyłek tego gatunku jest nieoznaczalny w analizie palinologicznej. Ponadto obecne były pszenica zwyczajna *Triticum aestivum* i prawdopodobnie jęczmień zwyczajny *Hordeum vulgare*. Mieszkańcy osady na przełomie III/IV okresu epoki brązu, jak przypuszcza wspomniana autorka, użytkowali zboże w postaci kaszy jaglanej, ale również mąki, czego dowodem są znalezione żarna (Klichowska 1973).

Ingerencja antropogeniczna była okresowa. Kolejna zmiana w krajobrazie wiąże się z rozwojem lasów mieszanych sosnowo-dębowych. Początek trzeciej fazy wyróżnia pojawienie się *Urtica* i znaczący wzrost udziału *Picea abies*. Nadal rozwijały się turzycowiska. W trakcie jej trwania zmniejszyła się rola *Quercus* i *Pinus sylvestris*.

Już w poprzednim okresie stwierdzono pierwsze pyłkowe ślady pobytu człowieka na omawianym terenie, ale intensyfikacja działalności gospodarczej nastąpiła w fazie Subatlantyckiej (Wo-2: *Pinus-NAP* L PAZ). Rozwijała się uprawa nie tylko zbóż takich jak pszenica i żyto, ale także gryki *Fagopyrum* (ryc. 69). Wyróżniono dwie fazy, między którymi nie ma osłabienia ingerencji antropogenicznej. Powodem wydzielenia jest odmienny ich charakter. Szczególnie faza V wskazuje na rolniczą działalność człowieka. Wzrosła uprawa zbóż, w tym *Secale cereale*, któremu towarzyszył chwast *Centaurea cyanus*.



Ryc. 69 Współczesna uprawa gryki
Fagopyrum (fot. I. Okuniewska-
-Nowaczyk)

Fig. 69. Modern cultivation
of *Fagopyrum* buckwheat
(photo: I. Okuniewska-Nowaczyk)

4. Zmiany środowiska przyrodniczego zapisane w formach i osadach

4.1. Wybrane zagadnienia procesu sedymentacji i wiek analizowanych osadów

Osady geologiczne są naturalnymi archiwami, w których zapisana jest przeszłość środowiska przyrodniczego. Palinolog bada te osady swoimi metodami i na ich podstawie opisuje przeszłość. Dodatkowo stara się uzyskać możliwie najwięcej danych od różnych specjalistów o historii kształtowania się badanego terenu i procesu sedymentacji analizowanych osadów. Równocześnie jest dostarczycielem informacji, które uzupełniają wiedzę o przyczynach zapoczątkowania niektórych procesów np. wydymotwórczych, czy torfotwórczych. Prezentowany rozdział przedstawia wynik takiej współpracy palinologa oraz geomorfologa i geologa, prowadzonej przez wiele lat w zachodniej części Wielkopolski.

Badany teren leży w strefie maksymalnego zasięgu ostatniego lądolodu. Obszar młodoglacjalny, tuż po wycofaniu się lądolodu, nie pokryty roślinnością był dogodnym miejscem dla rozwoju pokryw piasków eolicznych i formowania wydym. Wieloletnie badania różnych autorów (Dylikowa 1967; Kozarski 1986a, b, Kozarski *et al.* 1969; Kozarski, Nowaczyk 1999; Manikowska 1985; Nowaczyk 1986a; Rotnicki 1970; Szczypek 1986 i inni) wykazały, że eoliczne piaski pokrywowe, a zwłaszcza wydmy śródlądowe uformowały się głównie w zimnych częściach późnego Vistulianu. W tym czasie działalność wydymotwórcza miała uwarunkowania klimatyczne, natomiast holocenijskie procesy eoliczne miały w dużej mierze charakter antropogeniczny (Tobolski 1966; Kozarski, Tobolski 1968, Nowaczyk 1986a, b, 1995a).

Wnikliwa interpretacja diagramów palinologicznych skonstruowanych na podstawie oznaczenia możliwie wszystkich zachowanych w osadach

mikrofosyliów jest zasadą odtwarzania przemian szaty roślinnej w czasie na danym terenie. W okolicy Lubska i Sulechowa analizie palinologicznej poddano rozmaitego rodzaju sedymenty: gytie bez spiaszczeń i w różnym stopniu spiaszczone, zachowane w postaci warstw niekiedy dużej miąższości, ale także lamin i soczewek, ily, kredę jeziorną, mułek, piasek różnej genezy z substancją organiczną zakumulowaną w kształcie soczewek, smug, lamin i warstewek, torfy bez spiaszczeń i w różnym stopniu spiaszczone, narosłe w formie pokładów lub tylko soczewek i lamin. Osady pochodziły z różnorodnych obiektów – odmiennych typów zbiorników akumulacji biogenicznej (jeziora, torfowiska), wydym, czy stożków napływowych. Analizowane stanowiska położone są w formach terenowych o niekiedy dość skomplikowanej genezie, trudnej do wyjaśnienia, pomimo wieloletnich badań (Nowaczyk 1986a, 1995b, 1996, 2000; Nowaczyk, Tobolski 1979; Nowaczyk *et al.* 1985; Nowaczyk, Okuniewska-Nowaczyk 1996, 1999; Głowacki 2006; Ratajczak 2007). Jak dotąd zainteresowania badawcze geomorfologów i geologów dotyczyły den pradolin i dolin rzecznych, paleokoryt, przeobrażonych rynien glacialnych, niecek deflacyjnych i zagłębień po pingo.

Badania palinologiczne prowadzone na omawianym terenie, równoległe do badań geomorfologicznych były istotną częścią odtwarzanej przeszłości. Szczególnie interesujące okazały się materiały biogeniczne genetycznie związane z formami wydmowymi lub z polami wydmowymi eolicznych piasków pokrywowych, dla których przeprowadzona analiza pyłkowa pozwoliła w istotny sposób uzupełnić rekonstrukcje warunków formowania się wydym śródlądowych i datowania procesów wydmotwórczych (ryc. 70). Palinologiczne opracowanie osadów biogenicznych zalegających w nieckach deflacyjnych, do których bezpośrednio „przylegają” wydmy lub pola wydmore dały wyjątkową możliwość zrekonstruowania historii powstawania skrajnie odmiennych morfologicznie i geologicznie form, jednak powiązanych litologicznie i hydrologicznie. Wydmy w Polsce powstawały w chłodnych okresach późnego Glacjału: najstarszym Dryasie, starszym Dryasie i młodszym Dryasie oraz w fazie Preborealnej (Nowaczyk 1986a, 1995a, 1996, 2002; Izmań, Nalepka 1994; Jankowski 2007, Błaszczewicz 2008). Poza wymienionym początkowym okresem, dla Holocenu nie było możliwe wyróżnienie faz wydmotwórczych (Nowaczyk 1986a, b). Czas ustabilizowania wydym, a przede wszystkim ich przemodelowania jest jednak bardzo istotny dla odtworzenia historii działalności człowieka w ich sąsiedztwie (ryc. 70).

Jednym ze stawianych zadań badawczych było, jak w ten ogólnie przyjęty schemat wpisuje się historia powstawania i przemodelowywania wydym w okolicy Lubska i Pomorska. Aby rozwiązać to zagadnienie analizowano osady organiczne w różny sposób związane z wydmami: ze zbiornika akumulacji biogenicznej sąsiadującego z wydmą (Guzów-III, Jasień-12, Pomorsko, Osiek-20) ze zbiornika akumulacji biogenicznej, na który wkroczyła wydma i wówczas osady pochodzą z kontaktu wydma–zbiornik (Guzów-6), bądź spod wydmy

Chronozon	Daty 14C BP	Aktywność eoliczna
0-	540±90 560±60	ostatnia faza eoliczna na stan. Pom. 87 nie starsza niż 540±90 lat BP
SA	960±100	wydma w Chełmie Żarskim na stan. I młodsza od 960±100 lat BP
	1 495±30 1 780±95	wydma na stan. Osi-6 młodsza od 1 495±30 lat BP między 560±60 a 1 780±95 lat BP stabilizacja wydmy w Chełmie Żarskim na stan. II
2 500-		
SB		
5 000-		
AT		
8 000-	8 010±60	rozpoczęcie III fazy eolicznej na stan. Jas-12
BO		
9 000-	9 550±70	zakończenie II fazy eolicznej na stan. Jas-12
PB		
10 000-	10 200±280 10 270±120	początek II fazy eolicznej na stan. Jas-N początek ostatniej fazy eolicznej na stan. Guz-6
MD		
10 800-	10 600±170 10 640±250	początek II fazy eolicznej na stan. Jas-12 początek I fazy eolicznej na stan. Jas-N
AL		
11 800-	11 820±140	zakończenie I fazy eolicznej na stan. Jas-12
PRE AL		

Ryc. 70. Okresy aktywności eolicznej na stanowiskach Chełm Żarski (stanowiska I i II), Guzów (stanowisko Guz-6), Jasień (stanowiska Jas-12 i Jas-N), Osiek (stanowisko Osi-6), Pomorsko (stanowisko Pom-87) na podstawie danych geologicznych, palinologicznych i datowania radiowęglowego

Fig. 70. Eolian activity periods at Chełm Żarski (sites I and II), Guzów (site Guz-6), Jasień (sites Jas-12 and Jas-N), Osiek (site Osi-6), Pomorsko (site Pom-87) on the basis of geological and palynological data and radiocarbon dating

(Chełm Żarski-1, Osiek-6, Jasień-N), lub też w sytuacjach, gdzie rozdzielone zostały przez serie eoliczne (Chełm Żarski-2, Chełm Żarski-3).

Opracowano nie tylko formy związane z wydrami. Aspektem łączącym różne obiekty był problem wieku utworów biogenicznych. Dysponowano osadami powstałymi w różnych okresach (tab. 54). Wiek spągów badanych rdzeni wskazuje, że formy terenu, w których nastąpiła akumulacja powstały przed Bøllingiem w Guzowie (Guz-III, Guz-6), Jasieniu (Jas-12) i Linach, przed Allerødem w Jasieniu (Jas-N) i Jezioro Płytkie (P-2), lub na jego początku w Kopanicy, Osieku (Osi-20) i Wicinie (Wic-II), przed młodszym Dryasem w Smolnie Wielkim (Sm W-2), w Wicinie (Wic-I) i w Wojnowie (Wo-2, Wo-3), w końcu późnego Vistulianu w Osieku (Osi-6), w fazie Subatlantyckiej (lub w końcu fazy Subborealnej) w Chełmie Żarskim. Wiek osadów określono na podstawie

Tabela 54. Wiek osadów w regionach Lubska i Sulechowa na podstawie badań palinologicznych.

Table 54. Age of sediments in Lubska and Sulechów regions on the basis of palynological studies

Stanowiska/ Chronologia	Region Lubuska										Region Sulechowa													
	Chetm Żarski			Guzów		Jasień		Osiek			Jez. Płytkie P-2	Suchodół	Wicina		Chwalim		Kopanica 2014	Liny	Pomorsko		Smolno Wielkie 2	Wojnowo		
	1	2	3	III	6	12	N	6	20	St. 1			I	II	I/77	I/78			72	87		2	3	„a”
SA	•	•	•					•		•					•							•		
SB									•			•	•	•	•	•						•		
AT				•								•	•	•	•	•								
BO				•		•					•	•	•	•				•		•		•	•	
PB				•	•	•	•	•	•		•	•	•	•	•			•		•		•	•	
MD				•	•	•	•	•	•		•	•	•	•				•	•	•		•	•	•
Ilb				•	•	•	•	•	•		•	•	•	•				•	•	•				
IIa				•	•	•	•	•	•		•	•						•	•	•				
Pre AL.				•	•	•	•	•	•									•						

rezultatów analizy palinologicznej. Ocena czasu akumulacji osadów na podstawie datowania radiowęglowego musiała być niekiedy bardzo nieprecyzyjna, jak np. w przypadku stanowiska Guzów (profil Guz-III). Data radiowęglowa ze spągu gytii została wykonana dla odcinka rdzenia o miąższości 5. cm. W ubiegłym wieku nie dysponowano możliwością zastosowania metody AMS, która pozwala z dużą dokładnością określić wiek bardzo małych próbek, np. pojedynczych nasion (Walanus, Goslar 2009). Analiza palinologiczna pokazuje, że datowana próbka z Guzowa obejmuje dłuższy i zróżnicowany pod względem klimatu i roślinności okres przed Allerødem. Obraz roślinności w poszczególnych poziomach tej wydатовanej próbki jest odmienny, łączy je tylko stałe w dużych ilościach występowanie turzyc Cyperaceae. Obecność szczątków roślinności szuwarowej, jeżeli nawet spowodowała efekt twardej wody (Walanus, Goslar 2009), to dotyczy każdej warstewki datowanej próbki. Można przypuszczać, że wynik datowania radiowęglowego tak dużej miąższości osadów jest uśredniony i nie oddaje rzeczywistego czasu sedymentacji. Datowanie radiowęglowe wykonano dla osadów z głębokości 289–294 cm uzyskując wynik $11\,990 \pm 380$ lat ^{14}C BP (12500–11400 lat BC, 68,2%).

Z tej samej głębokości do analizy palinologicznej pobrano próbki: 289,5; 291,0; 292,0; 293,0; 294,5. Zapisany w nich obraz jest zróżnicowany i ujęto w postaci dwóch lokalnych poziomów zespołów pyłkowych *Pinus-Cyperaceae* L PAZ (293,0–294,5 cm) i *Salix-Hippophaë-Cyperaceae* (289,5–292,0 cm). W poziomie *Pinus-Cyperaceae* L PAZ nieobecne były *Hippophaë rhamnoides*, *Helianthemum*, *Elymus*, które stałe w istotnych wartościach występowały w nadległym poziomie. Liczne pojawienie heliofitów odzwierciedla znaczącą zmianę w zbiorowiskach roślinnych.

Przykład powyższy pokazuje:

- konieczność wykonania w pierwszej kolejności analizy palinologicznej, a następnie wytypowanie próbki do datowania radiowęglowego
- datowanie radiowęglowe osadów o małej miąższości
- datowanie (o ile to możliwe) makroskopowych i mikroskopowych szczątków roślinnych oznaczonych do gatunku (o ile pozwala stan zachowania) metodą AMS

Rdzenie Guz-III i Guz-6 uzyskano ze zbiorników (zbiornika?) o niewyjaśnionym dotąd pochodzeniu geomorfologicznym (Nowaczyk, Okuniewska-Nowaczyk 1999). Na podstawie analizy pyłkowej trudno jednoznacznie stwierdzić, czy był to jeden zbiornik. Początek akumulacji osadów biogenicznych na obu stanowiskach nastąpił w okresie przedallerødskim. Mogły egzystować dwa zbiorniki jeden głębszy – Guz-III z osadzającą się na spągowych piaskach gytia i płytszy – Guz-6 z narastającym torfem. Również nie można wykluczyć, że była to jedna misa jeziorna z zatoczką o większej głębokości. Nie zawsze najgłębsze miejsce występuje w części centralnej zbiornika jak np. Jezioro Gościąż (Ralska-Jasiewiczowa *et al.* 1998), czy Jezioro Neuchâtel (Magny *et al.* 2003).

Z przeprowadzonych badań wynika, że przerwy w narastaniu badanych osadów następowały w różnym czasie, niekiedy gwałtownie. Zjawisko takie miało miejsce na początku Holocenu w przypadku stanowiska Guz-6, w fazie Preborealnej (Jas-N), Jas-12 w Borealnej, Guz-III w Atlantyckiej, Osi-20 w Subborealnej, Osi-6 w Subatlantyckiej. Nagłe zakończenie sedymentacji biogenicznej spowodowane zostało procesami eolicznymi, skutkującymi uformowaniem się wydmy. Na badanym obszarze stosunkowo późno. Najstarsza wydma w Guzowie została uformowana ostatecznie z końcem młodszego Dryasu i początkiem fazy Preborealnej, o czym świadczy analiza palinologiczna (ryc. 25) i datowanie radiowęglowe (tab. 2). Proces ten miał miejsce o wiele wcześniej (późny Vistulian) na innych stanowiskach wydmywch Polski północno zachodniej (Nowaczyk 1976; Kozarski, Nowaczyk 1991,1992; Borówka *et al.* 1982; Nowaczyk, Okuniewska-Nowaczyk 1996). Na taką skalę procesy eoliczne w fazie Preborealnej podawane są jedynie z okolic Cedyni (Kozarski, Nowaczyk 1991,1992) i północno wschodniej Brandenburgii (Schlaak 1997). Wśród nielicznych w Polsce form powstałych tak późno jest badana wydma w Guzowie (tab. 54).

Przykrycie zbiornika akumulacji biogenicznej piaskami eolicznymi powodowało najczęściej zakończenie procesu sedymentacji organicznej. Odbывало się ono w różnym czasie i różne były przyczyny uaktywnienia. Na stanowisku Jasień (Jas-N), gdzie uzyskano datowanie radiowęglowe – $10\,200 \pm 280$ lat ^{14}C BP (10740–9233 BC, 95,4%) spowodowały surowe warunki klimatu, a co z tym związane skąpa roślinność, natomiast w Osieku (Osi-6) – 1495 ± 30 lat ^{14}C BP (534–641 AD, 89,6%) i Chełmie Żarskim (ChŻ-1) – 960 ± 100 lat ^{14}C BP (885–1268 AD, 95,4%), (Ch Ż-2) – 560 ± 60 lat ^{14}C BP (1294–1440 AD, 95,4%), (ChŻ-3) – 1780 ± 95 lat ^{14}C BP (22–430 AD, 94,3%) to aktywność antropogeniczna najprawdopodobniej przyczyniła się do uruchomienia procesów wydmywających (ryc. 70). Środowisko o tak specyficznym charakterze było od dawna atrakcyjne dla człowieka. W Chełmie Żarskim zarejestrowano stanowisko archeologiczne o nieustalonej funkcji już z okresu paraneolitycznego (Kulczycka-Leciejewiczowa 1996). O późniejszym osadnictwie można wywnioskować ze źródeł historycznych (Domański 1993), które wspominają o nadaniu w roku 1228 przez margrabię Miśni Henryka Dostojnego klasztorowi cystersów w Starosiedlu terenu w promieniu 1 mili wokół tej miejscowości. Odległość między miejscowościami Osiek i Starosiedle w prostej linii wynosi około 8 km.

Nie tylko badania geomorfologiczne, ale poznanie możliwie dogłębnie procesów sedymentacji i warunków panujących w zbiornikach sedymentacyjnych ma duże znaczenie podczas rekonstrukcji przemian środowiska na danym terenie. Specyfika akumulacji przejawia się w różnorodności warstw zalegających na sobie osadów. Zmienność warunków sedymentacji odzwierciedlają diagramy pyłkowe, gdzie epizodycznie – niekiedy tylko w pojedynczych próbkach – pojawiają się mikrofosylia roślin o bardzo odmiennych wymaganiach siedliskowych. Próbkę do analizy palinologicznej pobiera się

z zasady z jednorodnych warstw (Berglund, Ralska-Jasiewiczowa 1986), jednak nie zawsze można tę jednorodność materiału stwierdzić bez szczegółowych badań. Zapis poszczególnych faz może być zawarty w sedymentach o bardzo różnej miąższości. W materiałach z badanego terenu na przykład Allerød w profilach z Guzowa na stanowisku Guz-III (ryc. 23) zarejestrowany został w osadach jeziornych o ponad 100 cm miąższości, natomiast na stanowisku Guz-6 (ryc. 25) w kilkucentymetrowej warstewce torfu. Młodszy Dryas na obu tych stanowiskach zapisał się w osadach odmiennej genezy, ale nie tak drastycznie różnej miąższości. Na stanowisku Guz-6 w młodszym Dryasie zarysowały się trzy fazy akumulacji: I – spągowa utworzona przez torf (próbki 152,5–153,5), II – środkowa zbudowana przez piasek (próbki 144,5–151,5), III – stropowa uformowana przez silnie spiaszczony torf (próbki 125–141,5). Na stanowisku Guz-III krzywa pyłku *Pinus sylvestris* ma spokojny przebieg i na podobnym poziomie, jak w fazie sosnowej Allerødu, natomiast na stanowisku Guz-6 – niespokojny (ryc. 23,24,25). W tym czasie na stanowisku Guz-III dochodzi do akumulacji gytii, na stanowisku Guz-6 piasku i torfu, na który nasunęła się wydma, a więc dodatkowo miała miejsce kompaktacja. W pewnym stopniu wpływ tego ostatniego czynnika na interpretację usiłowano ograniczyć poprzez zagęszczenie opróbowania (Guz-III: 5 próbek, Guz-6: 10 próbek, ryc. 23, 25). Analiza palinologiczna pokazała, że w diagramach z Guzowa odzwierciedlone zostały lokalne warunki. Odległość między badanymi stanowiskami wynosi około 800 m. Zbiornik akumulacji biogenicznej, z którego pobrano rdzeń Guz-III był na tyle duży i otaczała go na tyle zwarta szata roślinna, że stanowiła filtr dla piasku. Rolę też zapewne odegrało oddalenie od pola wydmowego. Rdzeń Guz-6 pobrano spod wydmy. Z późnoglacialnym torfowiskiem graniczyło więc znaczących rozmiarów pole wydmowe (?) lub wydma (?).

Trudny do rozstrzygnięcia problem dotyczy fazy Atlantyckiej, czy w Guz-III poziom 61 cm to rzeczywisty początek tej fazy, czy też w wyniku luki sedymentacyjnej brakuje części materiału. Niewielki procentowy udział pyłku drzew liściastych (*Quercus*, *Tilia*, *Ulmus*) może wskazywać na stadium początkowe omawianej fazy. W poziomie 71 cm rozpoczyna się holocieńska krzywa torfowca *Sphagnum* – mchu rosnącego na miejscach wilgotnych i bagnistych. Zapewne nastąpiło przekształcenie warunków hydrologicznych; być może związane ze zmianą klimatu.

Określenie tempa sedymentacji ze względu na złożoność procesu i niemożność pełnego odtworzenia charakteru jego przebiegu na omawianym obszarze jest niezwykle trudne. Tempo sedymentacji osadów w najprostszy sposób określa się jako zależność arytmetyczną (wartości w mm·y⁻¹) między miąższością osadów, a różnicą wieku w jakim miała miejsce akumulacja (Niewiarowski 1995; Latałowa 1982a; Żurek 1986; Borówka 1992; Wojciechowski 2000 i inni). Określenie średniej szybkości akumulacji torfu dla 111 profili przeprowadził Sławomir Żurek (1986) i uzyskał wartość 0,56 mm. Podobnie opracowano kilka

Tabela 55. Tempo sedymentacji osadów

Table 55. Sedimentation rates of sediments

Stanowisko	Akumulowane osady	Mięszość osadów mm	Czas akumulacji	Tempo sedymentacji mm/rok
Pomorsko	Torf	380	2430	0,15
Wicina-I	Torf drzewny i turzycowo-drzewny	920	6890	0,13
Guzów-6	Torf silnie spiaszczony	175	540	0,32
Guzów-III	Torf	810	3140	0,26
Jasień-12	Torf	760	1540	0,49

stanowisk z Ziemi Lubuskiej (tab. 55), wybierając rdzenie lub ich fragmenty o prawdopodobnie najmniej zakłóconej sedymentacji.

Otrzymane wyniki wskazują na duże zróżnicowanie samego przebiegu sedymentacji torfów, jak i procesów, jakie nastąpiły po jego zakończeniu. Porównano dwa torfowiska Guzów-III i Jasień-12, o zbliżonej mięszości osadów torfowych, wydutowane radiowęglowo (patrz rozdział 2). Sedymentacja rozpatrywanych fragmentów rdzeni miała miejsce w Guzowie-III od schyłku fazy Preborealnej, poprzez Borealną i fragment Atlantycznej, natomiast w Jasieniu-12 u schyłku fazy Preborealnej i przez większą część (nieomal całą?) fazę Borealną. Rozpatrując tylko mięszość osadów i daty radiowęglowe zauważono, że tempo sedymentacji jest nieomal dwukrotnie większe na stanowisku w Jasieniu niż na stanowisku w Guzowie. Przy interpretacji uwzględnić należy także genezę osadów i rezultaty analizy pyłkowej. Trudno określić pierwotną mięszość torfów i tempo ich narastania, ponieważ mogły ulec kompaktacji na skutek przykrycia dwu metrową warstwą piasku. Podobna sytuacja miała miejsce w Pomorsku. Nie można również wykluczyć obecności luk sedymentacyjnych w badanych profilach powstałych w procesach naturalnych i/lub spowodowanych przez człowieka, które mogły mieć wpływ na niepewność wyniku. Ostatnio o przerwach w akumulacji w fazie Atlantycznej na torfowisku Gruczno pisali Agnieszka Noryśkiewicz i Wojciech Chudziak (2011).

4.2. Problem regionalnego zróżnicowania czasu powstawania i zaniku zbiorników akumulacji biogenicznej w regionach Lubuska i Sulechowa

Rekonstrukcję oparto na wynikach badań palinologicznych i danych geomorfologicznych, geologicznych oraz radiowęglowych. Określenie momentu powstania jezior, czasu ich trwania i zaniku ma znaczenie dla rekonstrukcji historii osadnictwa. Jedną z przyczyn, nie znajdowania przez archeologów

podczas rekonesansu terenowego śladów osadnictwa z określonego czasu może być brak zbiornika jeziornego. Przykładowo w epoce kamienia jeszcze nie nastąpiło wytopienie brył pogrzebanego lodu, a w okresie średniowiecza już zanikł.

Do odtworzenia historii zbiorników akumulacji biogenicznej w okolicy Lub-ska i Sulechowa posłużyły informacje o rodzajach osadów i czasie ich powsta-wania opisane podczas prezentacji stanowisk w rozdziale 3. Początek odkła-dania gytii nastąpił przed Allerødem na stanowiskach Liny (Bølling ?) i Guzów (Guz-III – najstarszy Dryas?), bądź dopiero w czasie jego trwania na stanowi-skach Osiek (Osi-20) i nad Jeziorem Płytkim (P-2). Przed Allerødem (w najstar-szym Dryasie?) powstał także zbiornik w Jasieniu (Jas-12), ale akumulacja gytii nastąpiła w nim dopiero w Allerødzie. Procesy sedymentacyjne w omawianych zbiornikach były skomplikowane. W spągu rdzenia Osi-20 występuje cienka warstwa torfu, którego akumulacja przebiegała prawdopodobnie na początku Allerødu na bryle pogrzebanego lodu i po jej wytopieniu znalazła się na dnie powstałego zbiornika (Nowaczyk inf. ustna). Już w Allerødzie dochodziło do akumulacji gytii.

Kolejnym zagadnieniem było określenie czasu zanikania jezior. Na początku Holocenu (10 000–9500 ^{14}C BP) przypada jeden z okresów niskiego poziomu wód (Ralska-Jasiewiczowa 1987; Niewiarowski 1990; Gaillard 1985; Gałka *et al.* 2014 i inni) w Europie Środkowej i Skandynawii, co łączone jest z końcem wyta-piania brył pogrzebanego lodu (Starkel 1990). Próbę rekonstrukcji procesu zanikania jezior podjęto na podstawie wydatowania momentu zakończenia sedymentacji gytii, czy kredy jeziornej i pojawienia się torfów. Zjawisko takie zaobserwowano na stanowiskach Guzów (Guz-III), Osiek (Osi-20), Jezioro Płytkie (P-2), Liny i Pomorsko (Pom 87) (ryc. 23, 35, 41, 55, 60, tab. 9, 17, 26, 39, 42). Już analiza pierwszego z wymienionych stanowisk (Guz-III) pokazała, jak sytuacja jest złożona. Datowanie osadów metodą analizy pyłkowej wskazało, że koniec sedymentacji gytii i pojawienie się torfów nastąpiło w fazie Preborealnej. Miąż-szość osadów z tego okresu jest niewielka i reprezentują go tylko dwie próbki palinologiczne (ryc. 23). Materiał wydatowano także radiowęglowo. Datowano osady różnej genezy (limniczne i terestryczne), co wymaga uwzględnienia tego faktu przy interpretacji. Dla stropu gytii (109,0–114,0 cm) uzyskano datę radio-węglową 9260 ± 250 lat ^{14}C BP, a dla spągu torfu (104,0–109,0 cm) – 8940 ± 230 lat ^{14}C BP (tab. 2). Próbki bezpośrednio do siebie przylegające pokazują różnice około 300 lat radiowęglowych, ale obarczone są dużym błędem pomiarowym (niepewność pomiaru). Po wykonaniu analizy palinologicznej okazało się, że próbki z głębokości 107–111 cm są zapisem okresu Preborealnego, stąd próbka z gytii zawiera częściowo osady z młodszego Dryasu, a próbka z torfu osady częściowo z fazy Borealnej. Przy niewielkiej miąższości sedymentu obejmującej fazę Preborealną korzenie roślin rosnących na torfowisku w fazie Borealnej mogły dotrzeć do gytii i spowodować odmłodzenie jej wieku.

Na początku Holocenu (10 000–9500 ^{14}C BP) przypada jeden z okresów niskiego poziomu wód (Ralska-Jasiewiczowa 1987; Niewiarowski 1995; Gaillard 1985; Gałka *et al.* 2014 i inni) w Europie Środkowej i Skandynawii, co łączone jest z końcem wytapiania brył pogrzebanego lodu (Starkel 1990).

W Linach akumulacja gytii zakończyła się w młodszym Dryasie, po czym nastąpił dłuższy okres przerwy obejmujący fazy Preborealną, Borealną i Atlantycką (ryc. 55, tab. 39). Nadległe torfy – jak wskazuje analiza pyłkowa – są młodsze od 4 000 lat radiowęglowych. Na stanowisku w Osieku w spągu rdzenia (Osi-20) (ryc. 35, tab. 17) występuje czterocentymetrowa warstewka torfu, na której zalega 31 cm gytii, powyżej ponownie narasta torf, którego miąższość obecnie wynosi 135 cm. Obraz pyłkowy początek akumulacji osadów rdzenia Osi-20 umiejscawia na schyłek Allerødu. Daty radiowęglowe uzyskane dla próbek z głębokości 170 i 167 cm wskazały odpowiednio wiek $10\,530 \pm 60$ lat ^{14}C BP i $10\,860 \pm 50$ lat ^{14}C BP. Wykonanie analizy radiowęglowej dla spągowej warstwy osadów miało wskazać odpowiedź na pytanie, kiedy rozpoczęła się ich akumulacja. Wydaje się, że w tak płytkim zbiorniku mogło dochodzić do zakłóceń procesu sedymentacji, bądź przez zwierzęta, bądź też przez penetrację korzeni roślin płytkowodnych w warstwy starsze, ich tam pozostawianie i w ten sposób odmładzanie, co może sugerować inwersja otrzymanych dat radiowęglowych. Szczególnie kontrowersyjny jest wiek próbki z głębokości 129 cm. Diagram palinologiczny opisuje skład ówczesnej roślinności jako las sosnowo-brzozowy z jałowcem i wierzbą, bylicami i dużym udziałem traw wskazując na początek Holocenu, a nawet na schyłek młodszego Dryasu. Tymczasem uzyskano datę 9000 ± 50 lat ^{14}C BP (8297–8171 BC, 73,6%) ze schyłku fazy Preborealnej.

Zmiany akumulacji rodzaju osadów zaobserwowano w fazie Subborealnej na stanowiskach z obu regionów. Nad Jeziorem Płytkim pojawienie się torfu świadczy o zmianach poziomu wody i o zmniejszeniu od tego czasu zasięgu zbiornika wodnego. Również na schyłek tej fazy wskazuje data radiowęglowa (2970 ± 50 lat ^{14}C BP (1320–1020 BC, 90,2%) spągu torfów zalegających na kredzie w Pomorsku. Wspomniane zmiany miały szerszy zasięg. Rozwój torfowisk, zwłaszcza limnogenicznych (Tobolski 2000) w późnym Holocenie głównie spowodowały zmiany klimatyczne (Starkel *et al.* 2013), ale także ingerencja człowieka powodująca wylesianie (Makohonienko 2009).

Zatem koniec akumulacji biogenicznych osadów jeziornych w badanych regionach określono na: schyłek młodszego Dryasu na stanowiskach Liny i Osiek (Osi-20), fazę Preborealną na stanowisku w Guzowie (Guz-III), schyłek fazy Subborealnej na stanowiskach Jezioro Płytkie (P-2) i Pomorsko (Pom 87). Przy czym należy podkreślić, że w przypadku Jeziora Płytkiego czas zakończenia akumulacji jeziornej dotyczy tylko miejsca pobrania rdzenia, gdyż jezioro o zmniejszonej powierzchni istnieje do dzisiaj. Na stanowisku Jasień (Jas-12) stwierdzono jedynie „epizod jeziorny”, który miał miejsce na przełomie fazy brzozowej i sosnowej Allerødu.

Potraktowano nieco szerzej zagadnienia powstawania i zaniku jezior oraz procesy sedymentacyjne, by pokazać znaczenie tej problematyki podczas rekonstrukcji palinologicznych oraz datowania osadów biogenicznych. Równocześnie wskazano, jak ogromne znaczenie ma informacja, kiedy istniał dany zbiornik dla odtworzenia charakteru osadnictwa ze względu na dostępność do lustra wody.

5. Badania archeologiczne w regionach Lubska i Sulechowa. Wybrane zagadnienia

Poniższy opis nie pretenduje do całościowego przedstawienia historii osadnictwa w zachodniej Wielkopolsce. Wykorzystano wybrane, ogólnie dostępne informacje o pobycie człowieka i rodzaju jego aktywności, uzyskane z penetracji terenowych wykonanych w ramach Archeologicznego Zdjęcia Polski oraz szczegółowe opracowania z badań stacjonarnych (m.in. Bobrowski 1996, 2019; Bobrowski, Sobkowiak Tabaka 2019 a, b, c; Bobrowski *et al.* 2013; Burdukiewicz 1987; Burdukiewicz, Szynekiewicz 2002; Burdukiewicz *et al.* 2003, 2007; Domański 1975, 1979; Kabaciński 1991, 1993; 2019; Kabaciński, Kobusiewicz 2008; Kobusiewicz 1971, 1972, 1973, 1975, 1996, 1999, 2019, 2019 red.; Kobusiewicz, Bower 2019; Kobusiewicz, Kabaciński 1988 a, b, 1991, 1992, 1993; Kobusiewicz *et al.* 1987; Kobusiewicz *et al.* 2001; Kołodziejski 1971a, b, 1975, 1980, 1984a, b, c, 1993, 1998a, b i inne prace tegoż autora z badań na terenie Środkowego Nadodrza – patrz spis publikacji sporządzony przez Arkadiusza Michalaka (2004); Kołodziejski, Piontek 1980, 1981, 1992; Ostoj-Zagórski 1973; Lewczuk 1997, 2004; Masojć *et al.* 2007; Sobkowiak-Tabaka 2011, 2017; Sobkowiak-Tabaka *et al.* 2019). Uzyskane dane stanowią istotną część rekonstrukcji historii przyrodniczo-kulturowej regionów Lubska i Sulechowa. Ze względu na różny stopień zbadania archeologicznego zarówno w kontekście czasu, jak i przestrzeni wykorzystano uproszczony zestaw ważniejszych kultur lub jednostek taksonomicznych charakteryzujących społeczności występujące na tym terenie (tab. 56 A, B). Materiały źródłowe zaczerpnięto z opracowań wykonanych w różnym czasie i dla zmieniających się jednostek administracyjnych, co zawsze zostało zaznaczone w tekście i przy konstrukcji tabel.

W opracowaniach archeologicznych, zwłaszcza regionalnych używane są określenia terytorialne zarówno historyczne, jak i administracyjne, takie np. jak Dolne Łużyce, Ziemia Lubuska, Ziemia Lubska, Środkowe Nadodrze,

Table 56A. Archaeological cultures or taxonomic units in the late Vistulian and Holocene (up to the Subboreal phase) in western Wielkopolska (Kobusiewicz 1999, Kurnatowski 2008, Sobkowiak-Tabaka 2011)

172

Table 56B. Chronology of major archaeological cultures (Kobusiewicz 1999; Czerniak 2008; Kabaciński 2008, 2016) in the Subboreal and Subatlantic phases.

Lata radiowęglowe BP	Epoki i okresy geologiczne	Epoki i okresy prahistoryczne	Ważniejsze kultury archeologiczne
0	H O L O C E N	WSPÓŁCZESNOŚĆ NOWOŻYTNOŚĆ POŹNE ŚREDNIOWIECZE WCZESNE	
1000			
2000	Subatlantycki	OBSERWACJA WIELKICH LUDÓW FAZY D - E POŹNY FAZY C ₁ - C ₂ WCZESNY FAZY B ₁ - B ₂ MŁODSZY FAZY A ₁ - A ₂ STARSZY Hallstatt D Hallstatt C	jastorfska wielbarska przeworska lubuszycka
3000	Subborealny	EPOKA BRĄZU OKRES MOGILNY POLA POPIELNOCOWE Halstatt B ₃ /B ₁ Halstatt B ₁ Halstatt A ₂ Halstatt A ₁ Brz D Brz C Brz B ₂ /C ₁ Brz B ₁ Brz A ₃ Brz A ₂ Brz A ₁ V EB IV EB III EB II EB I EB	łużycka mogilowa
4000		ENEOLIT	uniętycka

województwo lubuskie, województwo zielonogórskie, Wielkopolska wraz z Kujawami i Ziemią Lubuską, jak i z wyodrębnionymi Kujawami i Ziemią Lubuską. Granice pomiędzy jednostkami zmieniały się wielokrotnie i stąd nazwy będą używane zgodnie z zamieszczonymi w publikacjach.

Liczba zbadanych archeologicznie stanowisk (tab. 57), choć w niepełnym stopniu, świadczy o intensywności osadnictwa w kolejnych okresach od paleolitu do średniowiecza. Ich rozmieszczenie nie jest równomierne, co może wynikać zarówno ze specyfiki osadnictwa, jak i ze stanu zbadania.

Tabela 57. Ziemia Lubuska – liczba stanowisk archeologicznych (na podstawie Lewczuk, Maciantowicz 2005)

Table 57. Lubusz Land – number of archaeological sites (based on Lewczuk, Maciantowicz 2005)

Okres	Liczba stanowisk
Wczesne średniowiecze (VI/VII–XIII wiek)	ok. 2500
Okres rzymski (przełom er – początki IV w. n.e.)	ok. 1500
Młodszy okres przedrzymski (środkowy i późny okres lateński – od połowy III w. p.n.e. po przełom er)	ok. 300
Wczesna epoka żelaza okresu halsztackiego i wczesnolateńskiego (750 – połowa III w. p.n.e.)	ok. 6000
Epoka brązu (1800–750 p.n.e.)	
Neolit	ok. 800
Mezolit	ok. 700
Schyłkowy paleolit	ok. 200

5.1. Ślady pobytu i osadnictwa z epoki kamienia w zachodniej Wielkopolsce

W ubiegłym wieku pierwsze podsumowanie stanu badań nad problematyką późnego paleolitu i mezolitu w dorzeczu środkowej i dolnej Odry przedstawił Michał Kobusiewicz (1996). Badacz ten od końca lat 60. XX w. prowadził szczegółową eksplorację w tzw. regionie Wojnowa, który w niniejszej pracy jest częścią regionu Sulechowa, obejmującego trójkąt: Pomorsko, Babimost, Kargowa (ryc. 1,2). Badania ponownie podjęto w latach 2013–2016. W efekcie powstała monografia regionu Wojnowa (Kobusiewicz 2019, red.).

Dla części Ziemi Lubuskiej najnowsze opracowanie na podstawie danych z AZP (arkusze o numerach: 58–16, 58–17, 58–18, 59–16, 59–17, 59–18, 60–16, 60–17, 60–18, 61–16, 61–17, 61–18) ukazujące liczbę stanowisk archeologicznych z poszczególnych okresów od paleolitu do średniowiecza zostało zaprezentowane dla regionu Wojnowa przez Iwonę Hildebrandt-Radke (2019). Najliczniej reprezentowany jest mezolit (tab. 58).

Tabela 58. Zestawienie liczby stanowisk archeologicznych w regionie Wojnowa (Hildebrandt-Radke 2019, zmienione)

Table 58. Summary of the number of archaeological sites in the Wojnowo region (Hildebrandt-Radke 2019, amended)

Chronologia/ Kultura archeologiczna	Stanowiska archeologiczne (na podstawie danych AZP)
Późne średniowiecze	144
Wczesne średniowiecze	122
Okres wpływów rzymskich (k. przeworska)	73
Późna epoka brązu/halsztat (k. łużycka)	111
Wczesna epoka brązu	21
Neolit	31
Mezolit	191
Paleolit	7

Chronologię ważniejszych stanowisk archeologicznych z dorzecza środkowej Odry przedstawiono w tabeli 59.

Nieco więcej uwagi – zarówno w tym rozdziale, jak i w kolejnych charakteryzujących poszczególne stanowiska – zostanie poświęcone tym opracowaniom archeologicznym, które stanowią integralną część rekonstrukcji przeszłości w regionie Lubuska i Sulechowa. Pierwszym multidyscyplinarnym studium objęto odkryte w 1967 r. przez Bolesława Nowaczyka na terasie Odry stanowisko w Pomorsku (ryc. 71).



Ryc. 71. Pomorsko – wykop archeologiczny (fot. B. Nowaczyk)

Fig. 71. Pomorsko – archaeological excavation (photo: B. Nowaczyk)

Tabela 59. Ważniejsze stanowiska archeologiczne późnego paleolitu, mezolitu i paraneolitu z dorzecza środkowej Odry (na podstawie opracowania M. Kobusiewicza 1996, 2019, zmienione i uzupełnione).

Table 59. Important archaeological sites of the Late Palaeolithic, Mesolithic and Paraneolithic from the Middle Oder basin (based on M. Kobusiewicz 1996, 2019, amended and supplemented).

Okresy klimatyczne (Mangerud <i>et al.</i> 1974)	Późny paleolit	Starszy mezolit	Młodszy mezolit	Paraneolit
Subborealny				Chwalim 1(*) (•)
Atlantycki			Chwalim 1 Kopanica 29 (*) (•) Pomorsko 1 (*) (•) SmolnoWlk2 (*) (•) Smolno „Wyspa” Wojnowo „a” (*) (•) Wojnowo 1 Wojnowo 4(*) (•)	
Borealny		Wojnowo 3 (*) (•)		
Preborealny		Chwalim 1 (*) (•) Smolno Wlk 2		
Młodszy Dryas	Pomorsko (•) Smolno Wlk 1 Smolno Wlk 2 Strumienno 1 Węgliny 4 (*) Wojnowo „a” (•) Wojnowo 2 (*) (•) Wojnowo 4			
Allerød	Siedlnica I/73 Siedlnica II/73 Węgliny 5 (•)			
Starszy Dryas	Łęgoń 5 W12 (•)			
Bølling	Liny 1 (•) Łęgoń 5 Olbrachcie 8(*) Siedlnica 17a Wojnowo 2 (*)			
Najstarszy Dryas	Łęgoń 5 W14 (•)			

Symbolem (*) oznaczono inwentarze datowane metodą ¹⁴C.

Symbolem (•) stanowiska opracowane palinologicznie: Chwalim (Wasylikowa 1993), Kopanica (Okuniewska-Nowaczyk), Liny (Okuniewska-Nowaczyk), Łęgoń (Malkiewicz 2002, Burdukiewicz *et al.* 2003, Burdukiewicz *et al.* 2007), Pomorsko (Tobolski 1974, Okuniewska-Nowaczyk), Smolno Wielkie 2 (Okuniewska-Nowaczyk), Węgliny (Masojć *et al.* 2007, Jurochnik 2010, Jurochnik, Nalepka 2013), Wojnowo: Wo „a”, Wo-2, Wo-3 (Okuniewska-Nowaczyk)



Ryc. 72. Pomorsko. Drapacze, technokompleks świdersko-ahrensburgski (fot. M. Jórdeczka)

Fig. 72. Pomorsko. Endscraper Swiderian-Ahrensburg Technocomplex (photo: M. Jórdeczka)

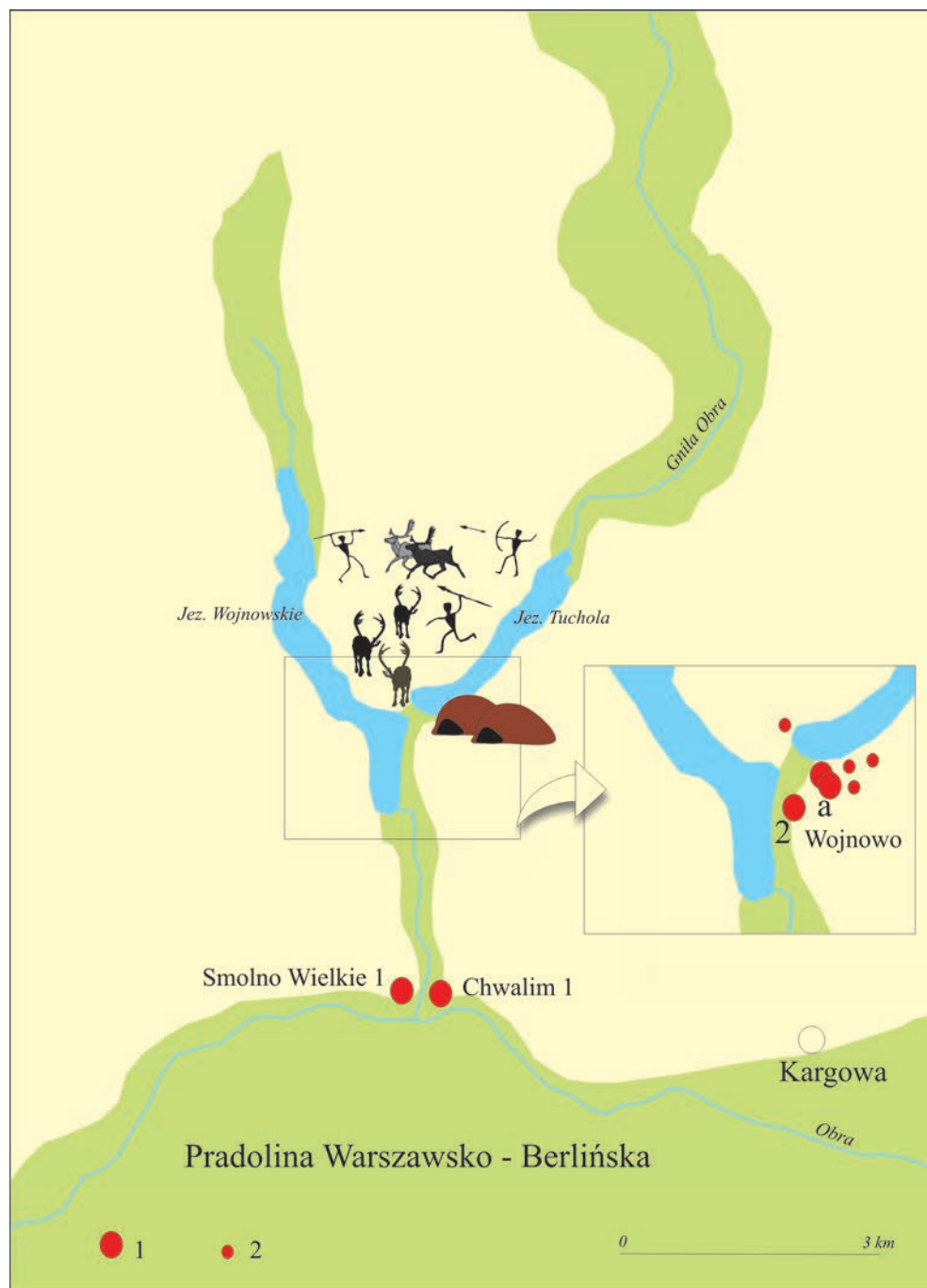
Oprócz przeprowadzonych przez tegoż autora badań geologicznych (Nowaczyk 1968, 1974a, b, 1976, 1979a, b, 1985, 1987) wykonano analizy palinologiczne – Kazimierz Tobolski (Nowaczyk 1974, 1976), malakologiczne – Jarosław Urbański (Nowaczyk 1976), Stefan W. Alexandrowicz (Alexandrowicz 1980; Alexandrowicz, Nowaczyk 1982), archeologiczne – Michał Kobusiewicz (Kobusiewicz 1971, 1972, 1999; Kobusiewicz, Kabaciński 1991; Nowaczyk 1976), pedologiczne – Alojzy Kowalkowski (Kowalkowski 1977a, b, c), radiowęglowe – zespół Laboratorium C-14 w Gliwicach (obecna nazwa: Zakład Geochronologii i Badań Izotopowych Środowiska, Instytutu Fizyki w Politechnice Śląskiej) (Pazdur *et al.* 1979; Nowaczyk *et al.* 1985).

Podjęte przed ponad pół wiekiem w Pomorsku przez Michała Kobusiewicza (1971, 1972, 1999) badania wykopaliskowe dostarczyły dowodów istnienia znaczącego osadnictwa paleolitycznego i mezolitycznego. Na stanowisku uchwycono rozległe skupienie wyrobów krzemiennych (ryc. 72) oraz półziemiankę z kilkoma ogniskami w środku.

Wieloaspektowe prace były na omawianym obszarze kontynuowane w następnych dekadach. Charakter współdziałania badaczy różnił się na

poszczególnych stanowiskach badawczych. W regionie Lub ska – poza Wiciną (Nowaczyk, Okuniewska-Nowaczyk 1992), która stała się zaczątkiem badań multidyscyplinarnych w tej okolicy – opracowywane pod względem zawartości sporomorf miejsca, posiadają jedynie szczegółową dokumentację geomorfologiczno-geologiczną. Natomiast bezpośrednio ze stanowisk archeologicznych pobrano rdzenie do badań palinologicznych w Chwalimiu, Kopanicy, Linach, Pomorsku, Smolnie Wielkim i Wojnowie (Bobrowski, Sobkowiak-Tabaka 2019 a, b, c; Kabaciński 2019; Kobusiewicz 1971, 1972, 2019 a; Kobusiewicz, Bower 2019; Kobusiewicz, Kabaciński 1988, 1993; Kobusiewicz *et al.* 2001; Schild 2019; Sobkowiak-Tabaka *et al.* 2019). Rdzeń ze stanowiska archeologicznego w Chwalimiu opracowała Krystyna Wasylikowa (Wasylikowa 1993). Zatem wszystkie profile z okolicy Sulechowa są ściśle związane z badanymi stanowiskami archeologicznymi (tab. 59).

Pojawienie się człowieka na tych terenach umożliwiło ustąpienie ostatniego zlodowacenia. Prawdopodobnie w tym czasie również przez obszar dzisiejszej Kotliny Kargowskiej przemieszczały się renifery, jednak należy podkreślić, że brak jest dowodów kopalnych z tego okresu dla badanego regionu (Giżejowski *et al.* 2004; Nadachowski *et al.* 2014, 2015, 2016). Szlaki ich corocznych przemarszów wyznaczało ukształtowanie terenu. Zdaniem Michała Kobusiewicza (Kobusiewicz 1999, 2008) okoliczność tę wykorzystywali późnopaleolityczni łowcy mając ułatwiony dostęp do stłoczonych w wąskich częściach dolin zwierząt (ryc. 73). Wielokrotnie w tych samych miejscach zakładano obozowiska i dochodziło do okresowych koncentracji ludności, zazwyczaj silnie rozproszonej na rozległych przestrzeniach Niziny Środkowoeuropejskiej. Stanowiska schyłkowopaleolityczne (Kobusiewicz 1996, 1999; Lewczuk 2004; Lewczuk, Maciantowicz 2005; Burdukiewicz *et al.* 2003, 2007) zarejestrowano w kilku zgrupowaniach: w okolicach Wschowy (Olbrachcie, Siedlnica, Krzekotówek, Łęgoń), Kargowej (Liny, Wojnowo, Smolno Wielkie), w rejonie odrzańskim (Strumiennie, Pomorsko), świebodzińskim (Jordanowo, Lubrza, Myszęcina, Nowy Dworek, Wilenko), gorzowskim, sławskim (Lubiatów) oraz gubińskim (Węgliny) (ryc. 74). Do najstarszych, udokumentowanych śladów osadnictwa, poświadczonych datowaniem radiowęglowym ($12\,540 \pm 120$ ^{14}C BP Gd-2577, tj. 13252–12272 BC, 95,4%) zaliczany jest jednozadziorec z Wojnowa (Kobusiewicz 1999). Grot ten pozostawili prawdopodobnie myśliwi wywodzący się z kręgu tzw. kultury hamburskiej (Kobusiewicz 1999). Ludzie tej kultury zamieszkiwali obszar dzisiejszej Holandii, południowej Danii i północno-zachodnich Niemiec oraz zachodniej Polski. Zmiana klimatu spowodowała poszerzenie strefy opanowanej przez roślinność, a w związku z tym powstały warunki dogodne dla osadnictwa, co sprzyjało sezonowym wędrówkom ludności kultury hamburskiej, które zasiedliły również teren Wielkopolski. Obozowiska znane są z kilku stanowisk: z Myszęcina (powiat świebodziński, z Olbrachcic ($12\,685 \pm 235$ ^{14}C BP Lod-111;

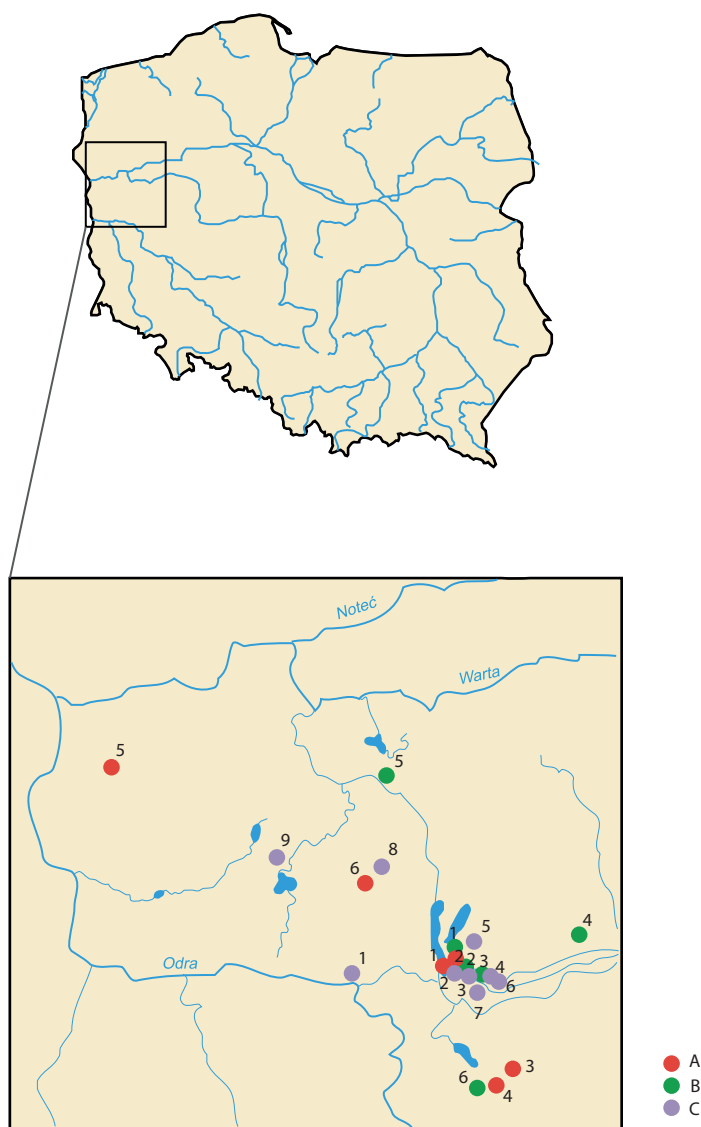


Ryc. 73. Okolice Wojnowa – strategiczne usytuowanie późnopaleolitycznych stanowisk Wo-2 i Wo „a” (wg M. Kobusiewicza 2008)

1 – badane wykopaliskowo, 2 – badane sondażowo

Fig. 73. The vicinity of Wojnowo – strategic location of the Late Palaeolithic sites Wo-2 and Wo “a” (after M. Kobusiewicz 2008)

1 – studied through excavations, 2 – studied with probes



Ryc. 74. Stanowiska późnopalaeolityczne w zachodniej Wielkopolsce (wg M. Kobusiewicza 2008, zmienione, uzupełnienia 2019 red.)

A – stanowiska ludności kultury hamburskiej:

1 – Liny, 2 – Wojnowo-2, 3 – Olbrachcice, 4 – Siedlnica, 5 – Ośno Lubuskie, 6 – Myszęcín

B – stanowiska ludności postmaglemoskiej:

1 – Babimost, 2 – Wojnowo, 3 – Kargowa, 4 – Kotowo, 5 – Strychy-Kolonia, 6 – Siedlnica

C – stanowiska ludności technokompleksu z liściakami:

1 – Pomorsko, 2 – Wojnowo-2, 3 – Wojnowo „a”, 4 – Kargowa, 5 – Babimost, 6 – Chwalim, 7 – Smolno Wielkie, 8 – Wilenko, 9 – Lubrza

Fig. 74. Late Palaeolithic sites in western Wielkopolska (after M. Kobusiewicz 2008 ed., modified, after M. Kobusiewicz 2019 ed. supplements)

A – sites of Hamburgian culture population:

1 – Liny, 2 – Wojnowo-2, 3 – Olbrachcice, 4 – Siedlnica, 5 – Ośno Lubuskie, 6 – Myszęcín

B – sites of post-Maglemosian population:

1 – Babimost, 2 – Wojnowo, 3 – Kargowa, 4 – Kotowo, 5 – Strychy – Kolonia, 6 – Siedlnica

C – sites of the Pedunculated Tanged Point technocomplex:

1 – Pomorsko, 2 – Wojnowo 2, 3 – Wojnowo „a”, 4 – Kargowa, 5 – Babimost, 6 – Chwalim, 7 – Smolno Wielkie, 8 – Wilenko, 9 – Lubrza



Ryc. 75. Liny. Podkładka z piaskowca, tłuk kamienny oraz odbite wióry i odłupki krzemienne, kultura hamburska (fot. M. Jórdeczka)

Fig. 75. Liny. Sandstone anvil, hammerstone and flakes made of flint, Hamburgian culture (photo: M. Jórdeczka)

tj. 13826–12191, 94,5%) i Siedlnicy w pobliżu Wschowy, Ośna Lubuskiego (powiat słubicki), Mirkowic koło Janowca Wielkopolskiego $12\,290 \pm 70$ ^{14}C BP GrA-17715; tj. 12 726–12 066, 94,5%), Krągoli (w pobliżu Koła), z opracowywanego obszaru oprócz wymienionego już Wojnowa także z Lin. Obozowanie miało różny charakter bardziej długotrwały, jak w Linach, Olbrachcicach czy z poza omawianego regionu – Mirkowicach lub efemeryczny jak w Wojnowie (Kabaciński *et al.* 1999; Kobusiewicz *et al.* 1987; Sobkowiak-Tabaka *et al.* 2019). Ludność kultury hamburskiej zakładała swe obozowiska najchętniej w pobliżu lub na samej krawędzi wąskich dolin biegnących w kierunku północ–południe. Przykładem takiej lokalizacji jest stanowisko w Linach. Dzisiejsze niewielkie jezioro Małe Liny prawdopodobnie wówczas było bardzo płytkie, a pod jego dnem zalegała jeszcze bryła pogrzebanego lodu (patrz rozdziały 1.2; 4). Charakter inwentarza wyrobów krzemiennych z Lin (ryc. 75) dowodzi, że ludność ta miała trudności w zdobywaniu surowca krzemienego (Kobusiewicz 1999). Osadnictwo w tej części Niziny było bardziej rozproszone niż we fragmencie zachodnim, na co wskazuje niewielka liczba stanowisk w Wielkopolsce.

Po okresie Bøllingu nastąpiło krótkie ok. 200-letnie zimne wahnięcie klimatu, uchwyczone na niewielu stanowiskach np. poza omawianym obszarem w Witowie (Wasylikowa 1964). Ze starszego Dryasu z Wielkopolski podawane

jest stanowisko Łęgoń 5 W12 (Malkiewicz 2002; Burdukiewicz, Szynekiewicz 2002; Burdukiewicz *et al.* 2003).

W okresie Allerødu następuje proces rekolonizacji omawianego terenu; Wielkopolskę zaludniają przybysze z Niziny Środkowoeuropejskiej. Ludność nazywana jest postmagdaleńska, ponieważ przypuszcza się, że pochodziła od grup późnej fazy kultury magdaleńskiej, zasiedlającej nieustannie cieplejsze rejony Europy (Połtowicz-Bobak 2012). W zachodniej części Niziny Europejskiej, na podstawie kształtu ostrzy krzemiennych, archeolodzy nazywają ją kulturą Federmesser, a jej odmianę w Wielkopolsce, od miejscowości Tarnowa leżącej koło Pyzdr, kulturą tarnowską (Sobkowiak-Tabaka 2017). Jak wynika z badań archeologicznych osady w okresie allerødskim były rozleglejsze, a większa liczba zabytków krzemiennych pozwala przypuszczać, że grupa zamieszkująca w danym miejscu była liczniejsza i dłużej je okupowała. Ślady osadnictwa ludności opisywanej jako postmagdaleńska nie są zbyt liczne: Św. Wojciech Rogalin, Lubrza, Tarnowa, Mściszewo, Jankowo Dolne, Strychów Kolonia, Kotowo.

Opisano jeszcze sześć stanowisk archeologicznych w zachodniej Wielkopolsce w okolicach Kargowej, Wojnowa i Babimostu, gdzie znaleziono ostrza tylcowe charakterystyczne dla tego okresu. Jednakże liczba i rozmiar obozowisk myśliwych postmagdaleńskich były większe niż ludności kultury hamburskiej (Kobusiewicz 1999, 2008).

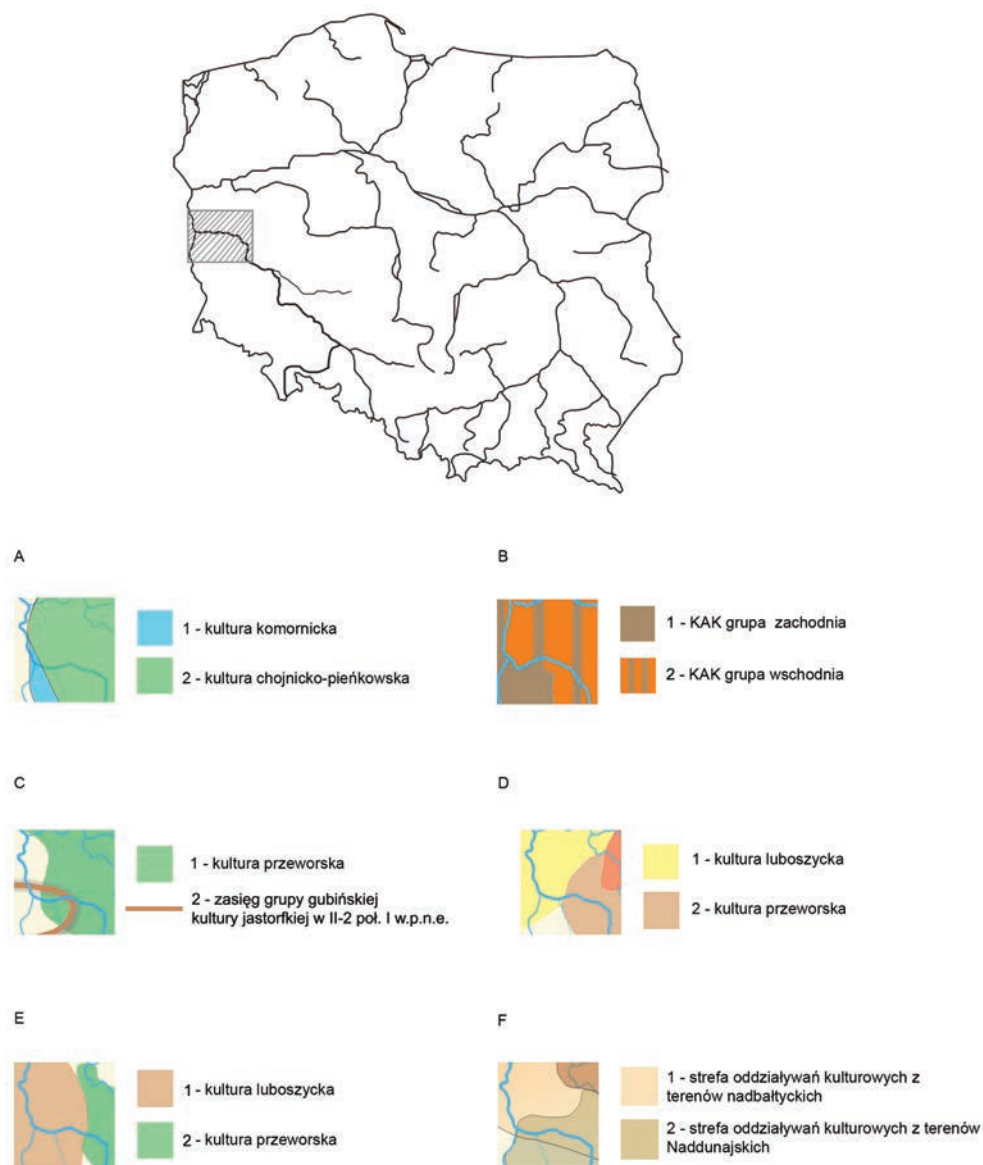
Nie ma dowodów jak wpłynęło ochłodzenie młodszego Dryasu na dzieje ludności postmagdaleńskiej przystosowanej wszakże do życia w urozmaiconym środowisku o większej bioróżnorodności, jakim były allerødskie lasy (Latałowa 2003; Latałowa, Nalepka 1987 i inni). Czy potrafiła zaadoptować się do nowych warunków, czy też wycofała się w cieplejsze rejony. Pojawiają się w tym czasie grupy ludzkie wywodzące się z tak zwanej kultury Bromme z terenu Danii, która okres Allerødu przetrwała na terenie Skandynawii, poza granicą lasu w tundrze, a wraz z nią charakterystyczny typ ostrza krzemiennego tzw. ostrze Lyngby (Kobusiewicz 1999, 2009). Ówcześni myśliwi zajmowali pod obozowiska podobne miejsca jak łowcy hamburscy (Kobusiewicz 1999). Przykładem może być – położone na stałej trasie wędrówki zwierząt – obozowisko w Wojnowie ulokowane w miejscu, gdzie jeziora Wojnowskie i Tuchola zbiegają się w kształcie litery V pozostawiając tylko wąskie przejście, do którego mogły kierować się stada reniferów (ryc. 73). Na stanowisku tym natrafiono także na ślady stosowania czerwonego barwnika hematytowego (ochry). Zdaniem Kobusiewicza (1999) jest importem z odległych regionów, ponieważ znanym miejscem występowania tego cennego surowca są Góry Świętokrzyskie. Innym ciekawym znaleziskiem charakteryzującym tę ludność jest wiór z krzemienia czekoladowego ze stanowiska w Pomorsku. Najbliższa wychodnia tego krzemienia usytuowana na północnych stokach Gór Świętokrzyskich jest oddalona w linii prostej o około 400 km. Późnopaleolityczna

forma funkcjonowania grup ludzkich przetrwała do czasu, kiedy warunki środowiska pozwalały bytować reniferom, co w niektórych miejscach było jeszcze możliwe – jak przypuszcza Michał Kobusiewicz (2008) na początku okresu preborealnego (Wojnowo 2). Jednak z regionów Lubuska i Wojnowa nie posiadamy bezpośrednich dowodów obecności wspomnianych zwierząt. Z Wielkopolski jedynie z Murowanej Gośliny pod Poznaniem znany jest wykonany z poroża renifera trzonek do ciosaka krzemienno-kości (przebiegi). Licznie wyroby rogowo-kości znajdowano w Brandenburgii podczas prowadzonych na szeroką skalę na początku XX wieku prac melioracyjnych. Z terenu Polski nowe znaleziska poroża czterech reniferów datowane na 8 000 lat p.n.e. pochodzą z Chmielewa na Mazurach (Giżewski *et al.* 2004).

Pozostałości osadnictwa mezolitycznego stwierdzono w ośmiu skupiskach osadniczych: gubińskim, bobrzańskim, odrzańskim, wojnowskim, wschowskim, sławskim, nowosolskim i gorzowskim (Przechrzta 1998). Przypuszczano (Bagniewski 1979), że penetracja ludności kultury mezolitycznej z terenu Niziny Niemieckiej ograniczała się zasadniczo do północnych i północno-zachodnich regionów. Jednakże badania wykopaliskowe w kolejnych latach dostarczyły dowodów na osadnictwo na terasie Gniłej Obry w okolicy Chwalimia (Chwalim 1), które jest najstarszym stanowiskiem mezolitycznym wydatowanym metodą ^{14}C w Polsce (Kobusiewicz, Kabaciński 1993). Odkryte na pograniczu Dolnego Śląska i Łużyc inwentarze łączy się z tradycją Duvensee z zachodniej Meklemburgii i Brandenburgii (np. Flessow) (Bagniewski 1995). Bogaty materiał z Wojnowa 4 (Kobusiewicz *et al.* 2019) ma cechy odmiany kultury Duvensee (Galiński 2002). W Wojnowie na stan. 3 znaleziono inwentarz mezolityczny (Bobrowski 1996), będący śladem pobytu ludności kultury komornickiej. Ostatnio z Regionu Wojnowo opisano obozowisko późnomezolitycznych łowców-zbieraczy społeczności postmaglemoskich z Kopanicy (Bobrowski, Sobkowiak-Tabaka 2019c).

W neolicie z południa, znad Dunaju przybyły nowe grupy ludności o gospodarce wytwórczej, rolniczo-hodowlanej (Kulczycka-Leciejewiczowa 1993). Największe zgrupowania stanowisk archeologicznych z tej epoki znajdują się w rejonach głogowskim, gubińskim, gorzowskim, nadodrzańskim. Grupy neolityczne zajmowały bardzo żyzne gleby i stąd ograniczony ich zasięg występowania na nieurodzajnych glebach bielicowych, jakie przeważają na prezentowanym obszarze. Pojedyncze stanowiska i znaleziska luźne zarejestrowano na terenie całego województwa lubuskiego (Przechrzta 1998, Lewczuk 2004). Większe skupisko stwierdzono w okolicach Międzyrzecza (Wierzbicki 2006, Jankowska *et al.* 2014). Z regionu Sulechowa znaleziska ceramiki wstęgowej rytej podawane są m.in. z Wojnowa (Kulczycka-Leciejewiczowa 1996).

Charakterystyczne dla omawianego obszaru jest zetknięcie się grup mezolitycznych łowiecko-rybacko-zbierackich i neolitycznej ludności rolniczej (Kobusiewicz 1999) i ta koegzystencja – zapewne skomplikowana w różnych sferach



Ryc. 76. Zasięgi jednostek kulturowych od okresu mezolitu do wczesnego średniowiecza (M. Kobusiewicz 2008 red. wg różnych autorów)

A – mezolit, B – kultura amfor kulistych, C – okres późnolateński, od końca II wieku p.n.e. do przełomu er, D – wczesna faza okresu rzymskiego, I–II wiek n.e., E – późna i schyłkowa faza okresu rzymskiego, III – 2 poł. V wieku n.e., F – starsze fazy wczesnego średniowiecza

Fig. 76. Range of cultural units from the Mesolithic to the Early Middle Ages (M. Kobusiewicz 2008 ed. by various authors)

A – Mesolithic, B – Globular Amphora culture, C – late Roman period, from the end of the 2nd century BC to the turn of the era, D – early phase of the Roman period, 1st–2nd century AD, E – late and declining phase of the Roman period, from the 3rd century to the second half of the 5th century AD, F – older phases of the early Middle Ages

takich, jak: społeczna, ekonomiczna, czy kulturowa – trwała około 3000 lat. Na Ziemi Lubuskiej na tereny osadnictwa zbieracko-łowieckiego głównie wpłynęli przedstawiciele kultury amfor kulistych (ryc. 76), gdy na Kujawach i w pozostałej Wielkopolsce reprezentujący kulturę pucharów lejkowatych. Fakt ten miałby świadczyć – zdaniem archeologów (m.in. Czerniak 2008) o opóźnieniu fazy intensywnej kolonizacji Ziemi Lubuskiej w stosunku do Kujaw.

W Chwalimiu odkryto (Kobusiewicz, Kabaciński 1993) tzw. zespół mieszany – mezolityczny inwentarz krzemienny wraz z różnorodną ceramiką i szczątkami wyłącznie dzikiej fauny, całkowitym brakiem śladów uprawy zbóż, a nawet babki lancetowatej. W literaturze stosowane jest rozmaite nazewnictwo dla opisanie tego typu znalezisk: „mezolit ceramiczny”, „paraneolit”, „subneolit”, „neolit leśny” („neolit strefy leśnej”) (Kobusiewicz 1999). Paraneolityczna ludność na terenach słabych gleb przetrwała długo w głąb neolitu. Stanowiskiem tej kultury o niewyjaśnionej funkcji, na obszarach będących przedmiotem analizy w niniejszym opracowaniu, jest Chełm Żarski (Kulczycka-Leciejewiczowa 1993).

Wzrost liczby stanowisk z zabytkami wskazującymi na późną fazę rozwoju społeczności kultury amfor kulistych i początki epoki brązu datuje neolityzację Ziemi Lubuskiej na ten okres (Czerniak 2008). Kryzys rolniczych wspólnot neolitycznych nie objął południowo-zachodniej Wielkopolski. Grupy zbieracko-łowieckie selektywnie przejmowały elementy uważane za neolityczne, które jednak nie spowodowały głębszych zmian kulturowych.

W przypadku neolitu zachodnią granicę Wielkopolski powinien wyznaczać ciąg jezior Zbąszyńskich (ryc. 2), gdyż leżąca dalej na zachód Ziemia Lubuska była nieatrakcyjna dla rolników i taką pozostaje na wielu obszarach do dzisiaj (Czerniak 2008). W kolejnym okresie południowo-zachodnia Wielkopolska znalazła się pod wpływem klasycznej kultury unietyckiej.

5.2. Ślady pobytu i osadnictwa z epoki brązu, z okresu halsztackiego epoki żelaza i wczesnolateńskiego w zachodniej Wielkopolsce

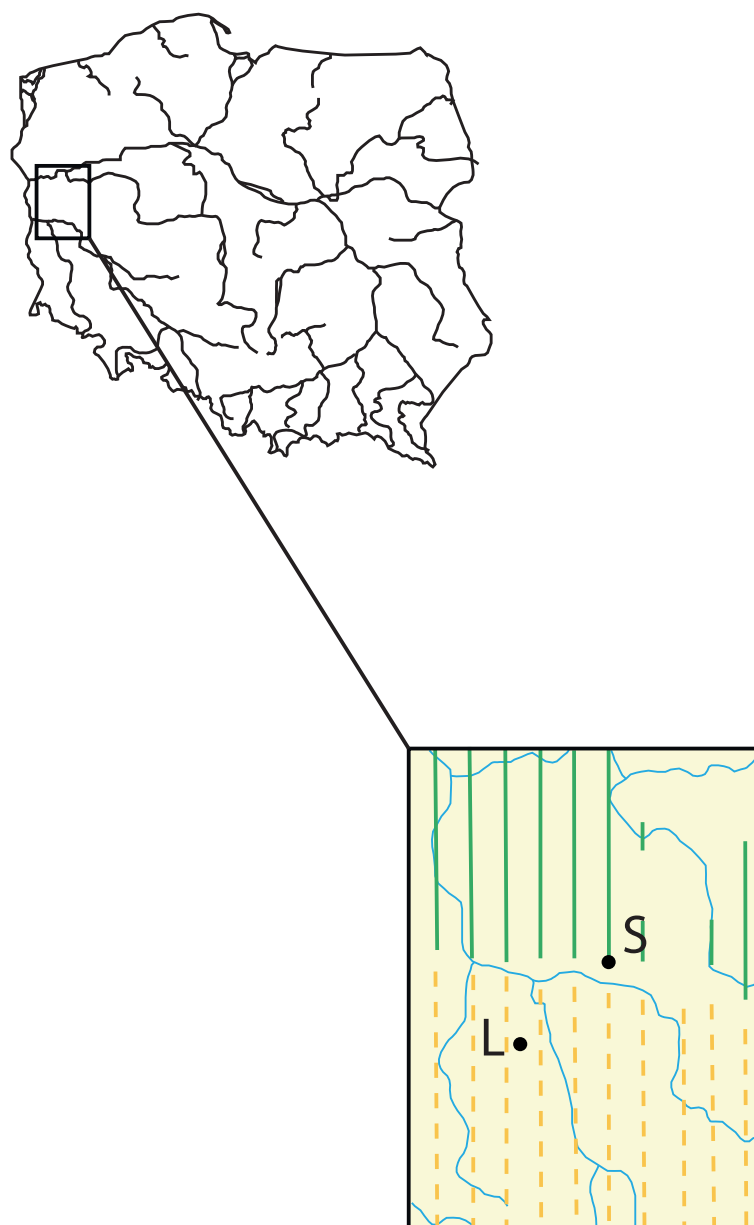
Początek epoki brązu na Ziemi Lubuskiej ma wiele cech późnego neolitu, a komponenty późnounietyckie występują aż do momentu tworzenia się kultury łużyckiej (Kaczmarek 2002 i inni), co jest cechą wyróżniającą tego obszaru. Jak podaje Andrzej Marcinkian (2007) tereny położone na południe od równoleżnikowego biegu Odry miały się rozwijać w miarę jednolicie przez pierwsze trzy okresy epoki brązu i tutaj pod koniec II EB powstała – na bazie kultury unietyckiej z wpływami kultur mogiłowych – kultura łużycka. Obszar pomiędzy Nysą Łużycką a Bobrem w III EB znacząco nawiązuje do Dolnego Śląska, szczególnie do jego części północnej. Na Ziemi Lubuskiej w okresie IIb–IIIa EB

dochodzi do rozluźnienia osadnictwa. Gwałtowny przyrost następuje w młodszej części środkowego okresu epoki brązu. Maciej Kaczmarek (2002) uważa, że Ziemię Lubuską wraz z przyległymi obszarami wschodniej Brandenburgii i zachodnią Wielkopolskę charakteryzowała pomiędzy III EB a V EB jednolitość kulturowa (grupy zachodniowielkopolska lub brandenbursko-lubuska kultury łużyckiej). W regionie Sulechowa ślady obecności ludności kultury łużyckiej opisano w oparciu o materiały ze stanowiska Smolno Wielkie (Ostoja-Zagórski 1973).

Najwięcej stanowisk archeologicznych (tab. 57, 58), rozpoznanych w różnym stopniu, należy do epoki brązu (1800–750 p.n.e.) oraz wczesnej epoki żelaza okresu halsztackiego i wczesnolateńskiego (750 – połowa III w. p.n.e.). Istotne znaczenie miała kultura łużycka, której jednak nie można uważać za odpowiednik zwartej jednostki etniczno-politycznej (Mierzwiński 1996). Na obszarze północno-zachodniej części Wielkopolski i Ziemi Lubuskiej powstała grupa brandenbursko-lubuska, będąca efektem północnej ekspansji grupy sasko-łużyckiej (ryc. 77, 78). Na czas jej trwania przypada tzw. pierwsze optimum osadnicze na terenie woj. lubuskiego. Zasiedlone zostały wówczas niemal wszystkie nadające się do tego celu tereny. W okresie halsztackim epoki żelaza (750–450 p.n.e.) powstała sieć grodów – od Polanowic, Starosiedla, Wiciny i Żar na zachodzie, po Pomorsko, Milsko, Solniki, Gołaszyn i Moszowice na wschodzie, które przestają funkcjonować na przełomie VI i V wieku p.n.e. według jednej z hipotez (Kołodziejski 1971b) na skutek nagłego najazdu Scytów. W lepiej rozpoznanych grodach w Wicinie i Polanowicach (Kołodziejski 1970 i kolejne lata sprawozdania z badań w Informatorze Archeologicznym aż po rok 1998, a także m.in. 1971a, b, 1973, 1975, 1980, 1984a, b, 1993, 1998, 2002; Kołodziejski, Marcinkian 1976; Kołodziejski, Piontek 1980, 1981, 1992; Lewczuk 2004) ślady tego wydarzenia są odzwierciedlone w postaci warstw popożarowych i znalezisk charakterystycznych trójkątnych brązowych grocików strzał do łuku. Wytwory kultury łużyckiej (1300–500/400 p.n.e.) na terenie byłego województwa zielonogórskiego zarejestrowano na ponad 3000 stanowisk i jest to najgęstsza sieć osadnictwa pradziejowego.

5.3. Ślady pobytu i osadnictwa z młodszego okresu przedrzymskiego i rzymskiego w zachodniej Wielkopolsce

Spółeczności z młodszego okresu przedrzymskiego (środkowy i późny okres lateński – od połowy III w. p.n.e. po przełom er) charakteryzują kultury przeworska (Lewczuk 1997) i jastorfska, a precyzyjniej określając grupa gubińska tej kultury (Domański 1975). Osadnictwo skupiało się wówczas głównie wzdłuż dolin rzecznych Odry, Obry, Warty i Nysy Łużyckiej. Centralnie położona Wysoczyzna Lubuska zasiedlona była w niewielkim stopniu.



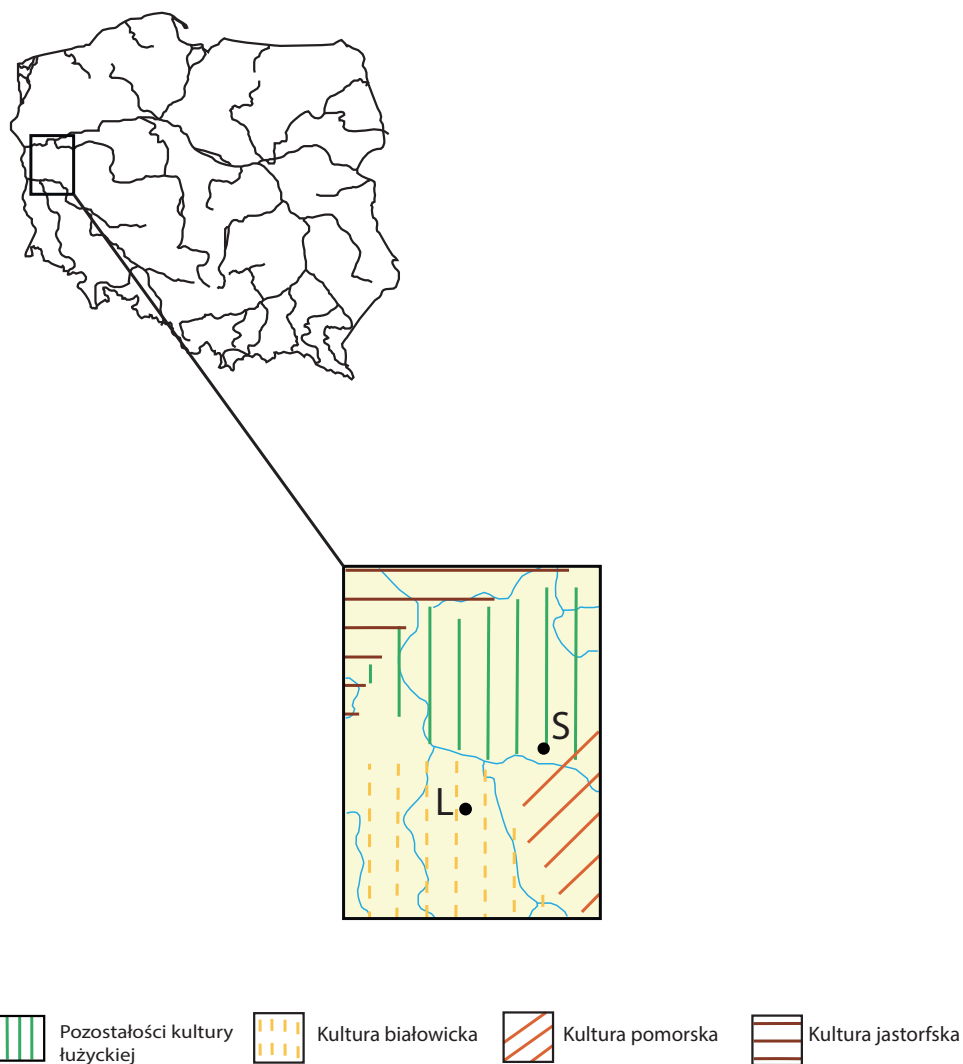
Kultura łużycka



Kultura białowicka

Ryc. 77. Regiony Lubuska (L) i Sulechowa (S). Zasięgi kultury łużyckiej i białowickiej w okresie halsztackim D (wg A. Gardawskiego, ze zmianami w B. Gediga 2002a)

Fig. 77. Lubsko (L) and Sulechów (S) regions. Range of the Lusatian and Białowice (Bilendorf) Group of the Lusatian cultures in the Hallstatt period D (after A. Gardawski, with alterations in B. Gedig 2002a)



Ryc. 78. Regiony Lubuska (L) i Sulechowa (S). Zasięgi kultury łużyckiej i białowickiej we wczesnym i środkowym okresie lateńskim (wg Z.Woźniaka i P.Kaczanowskiego, ze zmianami w B.Gediga 2002b)

Fig. 78. Lubsko (L) and Sulechów (S) regions. Ranges of the Lusatian and Białowice (Billendorf) Group of the Lusatian cultures in the Early and Middle La Tène period (after Z. Woźniak and P. Kaczanowski, with alterations in B. Gediga 2002b)

W latach sześćdziesiątych I wieku p.n.e. następuje prawie całkowite wyludnienie terenów nad środkową Odrą spowodowane wędrówką Swebów do Galii (Lewczuk 1997).

W okresie rzymskim (przełom er-początki IV w. n.e.) ludność pojawiła się epizodycznie, zarówno czasowo jak i przestrzennie. Tereny woj. lubuskiego leżały na peryferiach i stanowiły dla grupy lubuskiej wschodnią, a kultury wielbarskiej południowo zachodnią granicę zasięgu występowania na obszarze Europy. Jedynie osadnictwo kultur przeworskiej i luboszyckiej (ryc. 76) trwało nieco dłużej – maksymalnie do 200–280 lat (Domański 1979; Lewczuk,

Maciantowicz 2005). Zanik wspomnianych jednostek kulturowych następuje we wczesnym okresie wędrówek ludów (początki IV w. n.e. – pierwsza połowa wieku V).

5.4. Osadnictwo wczesnośredniowieczne w zachodniej Wielkopolsce

Pod koniec późnego okresu wędrówek ludów (druga połowa V–VI wiek) na terenie zachodniej Polski żyją Słowianie. Do chwili obecnej trwa ożywiona dyskusja, czy była to ludność autochtoniczna, czy przybysze z południowego wschodu (Dulinicz 2001; Piontek 2006; Urbańczyk 2006 red.; Kaczanowski, Parczewski 2005 red.) i cytowana tam literatura; Kara 2009a, b; Kurnatowska, Kurnatowski 2012). W Kotlinie Kargowskiej odkryto w tym czasie wyłącznie osady otwarte.

Starsze fazy wczesnego średniowiecza charakteryzują oprócz osad otwartych także osady obronne. W tym czasie na omawianym obszarze krzyżują się strefy oddziaływań kulturowych z terenów nadbałtyckich i naddunajskich (ryc. 76). Stanowiska archeologiczne z okresu wczesnego średniowiecza (VI/VII–XIII wiek) grupują się zasadniczo w południowej i wschodniej części woj. lubuskiego. Większość osad na terenie Ziemi Lubuskiej powstała w XIII–XV w. (kolonizacja na prawie niemieckim).

Podsumowanie

Badania archeologiczne odkryły bardzo stare i długotrwałe osadnictwo, jak np. w regionie Wojnowa od paleolitu. Ponad osiem tysięcy lat trwał rozwój kulturowy ludów łowiecko-zbierackich (Kobusiewicz 2019 red.). Wyróżnia się cztery fazy: pierwsza – kultury hamburskiej (przypadająca na oscylację Bølling), po ponad 2000 latach przerwy intensywne osadnictwo ludności kompleksu świdersko-ahrenburskiego to druga faza (trwająca w okresie młodszego Dryasu i na samym początku Holocenu), faza trzecia to ślady pobytu grup ludności mezolitycznej (pierwsza połowa Holocenu), faza czwarta to równoległe trwanie ludności zbieracko-łowieckiej i grup neolitycznych rolników i hodowców, zwana paraneolitem (przypadająca na pierwszą połowę Subboreалу). Wieloletnia aktywność badawcza archeologów pokazała unikatowość prezentowanego terenu. Cechą charakterystyczną jest długotrwałe (aż do 2000 lat p.n.e.) funkcjonowanie społeczeństw żyjących dzięki łowiectwu, rybołówstwu i zbieractwu (Bobrowski, Sobkowiak-Tabaka 2019a, b, c; Bobrowski *et al.* 2019; Kabański 2008, 2019; Kobusiewicz 1999, 2008, 2019a; Kobusiewicz, Bower 2019; Kobusiewicz *et al.* 2019; Sobkowiak-Tabaka *et al.* 2019). Elżbieta Kłosińska

(1997, 2000) zwraca uwagę na współistnienie unietyckiego i przedłużyckiego środowiska kulturowego. Specyfiką osadnictwa na Ziemi Lubuskiej jest jego koncentracja w kilku regionach oddzielonych przestrzeniami niezamieszkanymi (Domański 1979).

6. Historia roślinności w późnym Glacjale i Holocenie w regionach Lubska i Sulechowa odzwierciedlona w diagramach palinologicznych

Lokalne przemiany szaty roślinnej scharakteryzowano na podstawie zapisu w pojedynczych profilach palinologicznych (rozdział 3). Uzyskane szczegółowe dane posłużyły do przedstawienia przemian szaty roślinnej w późnym Vistulianie i Holocenie. Niekiedy przebieg procesu sedymentacji wpływający np. na znikomy udział szczątków roślinnych wśród dominującej frakcji piaszczystej spowodował, że dostępne do analizy pyłkowej były pojedyncze próbki z danego rdzenia, a to z kolei ograniczało interpretację opisu składu reprezentowanych taksonów. Jednakże nawet każdy jednostkowy zapis pyłkowy zawierał informacje, które wykorzystano w rekonstrukcji przeszłości omawianych regionów zachodniej Wielkopolski. Opracowując dostępny materiał dysponujemy tylko wycinkiem ówczesnego deszczu pyłkowego (Szczepanek 2003), między innymi z powodu warunków depozycji i możliwości przetrwania sporomorf w sedymentach, które posłużyły do odtworzenia przeszłych zbiorowisk roślinnych. Interpretując diagramy palinologiczne z jednego regionu, interesujące jest poszukiwanie cech wspólnych przemian roślinności na badanym terenie. Zwrócono uwagę między innymi na zagadnienie, jak przebiegały przekształcenia szaty roślinnej spowodowane przez późnoglacialne oscylacje klimatyczne? Jak holocenska historia została zdeterminowana działalnością człowieka? Podejmując próbę ukazania cech roślinności nie tylko lokalnych, ale i regionalnych w różniących się przedziałach czasu i na zróżnicowanym terenie, zdawano sobie sprawę z trudności dokonania takiej rekonstrukcji.

Niniejsza synteza jest pierwszą tak rozbudowaną próbą rekonstrukcji późnoczwartorzędowej historii szaty roślinnej omawianego obszaru. Mimo fragmentaryczności danych, wynikającej z opisanej w poprzednich rozdziałach dostępności materiału do interpretacji, niewątpliwie jest źródłem nowych unikatowych informacji i zachętą dla różnych specjalistów-przyrodników, ale także

humanistów do dalszych badań. Spośród opracowań wydanych w ostatnich latach nieliczne miały charakter multidyscyplinarny i objęły badaniami więcej profili z jednego stanowiska, jak to miało miejsce w Lubrzy (Okuniewska-Nowaczyk 2011a, b; Ratajczak-Szczerba *et al.* 2013, 2014, Ratajczak-Szczerba *et al.* 2015; Sobkowiak-Tabaka *et al.* 2017, Sobkowiak-Tabaka *et al.* 2020). Najczęściej analizowano pojedyncze obiekty w różnych częściach woj. lubuskiego, m.in. Nowiniec (Klaczak, Sadowski 2012), Zawada (Milecka 2014), Mozów (Milecka 2015), Połupin (Milecka 2016), a dostępny materiał pozwalał na rekonstrukcję na poziomie ekspertyzy. Ostatnio z regionu Wojnowa ukazało się podsumowanie 40. letnich badań prof. Michała Kobusiewicza wraz z zespołem (red. Kobusiewicz 2019), które obejmuje tylko część, omawianego w niniejszej pracy, obszaru i w ograniczonej perspektywie czasu. Prezentowana synteza zawiera cały zakres przeprowadzonych przez autorkę badań palinologicznych.

Niedawno ukazało się podsumowanie kilkuletnich interdyscyplinarnych studiów nad wczesnośredniowiecznym osadnictwem. Lokalny krajobraz zrekonstruowano na podstawie badań palinologicznych (Noryśkiewicz 2020) i archeobotanicznych (Badura, Noryśkiewicz 2020). Zwrócono uwagę na stanowiska leżące na pograniczu bezpośrednio przy szlaku łączącym Wielkopolskę z Pomorzem. Badania dotyczyły specyficznych obszarów – wysp i ich roli w aktywności średniowiecznej ludności.

Nadal brakuje całościowego ujęcia przemian środowiska w ciągu ostatnich 15 000 lat z terenów graniczących z przedstawianym w niniejszej syntezie. Dla różnych obszarów Europy powstały opracowania odtwarzające historię roślinności, jak w 9. numerze *Journal of Quaternary Science* z 1994 roku. Przedstawiono m.in. zmiany klimatu na obszarach przyległych do północnego Atlantyku (Lowe *et al.* 1994) na podstawie trzech transektów, z których jeden poprowadzono z Irlandii do Polski, ale – z interesujących dla proponowanych w tej pracy rekonstrukcji terenów – sięga tylko północnych Niemiec. Nie wykonano takiej syntezy również dla środkowych Niemiec. Opracowanie Walker *et al.* (1994) dotyczy także tylko północno-zachodniej Europy i obejmuje jedynie okres późnego Glacjału. Kolejna z prac dotyczy przemian środowiska południowej Szwecji i Danii (Berglund *et al.* 1994). Zmiany klimatyczne zrekonstruowano na podstawie analizy rdzeni lodowych m.in. z Grenlandii (Björck *et al.* 1998), ale wyniki nie są jednoznaczne. Tym bardziej wydaje się istotne opracowywanie palinologiczne, jak największej liczby stanowisk, które nawet gdy – w dużej mierze – reprezentują roślinność lokalną, ułatwią odtworzenie przeszłości przyrodniczej nie tylko badanego terenu.

W rozdziale 3 podczas prezentacji stanowisk zostały wydzielone i opisane lokalne poziomy zespołów pyłkowych, które stosując skrócony zapis, zestawiono w tabelach 60A i 60B. Przeprowadzono analizę porównawczą 20. profili palinologicznych specjalnie pobranych dla planowanej syntezy. Badania prowadzono przez wiele lat we współpracy z geomorfologiem, geologiem oraz

Tabela 60A. Region Lubska. Stanowiska badane palinologicznie z wydzielonymi lokalnymi poziomami zespołów pyłkowych
Table 60A. Lubsko region. Palynologically studied sites with separated local levels of pollen assemblages

Stanowiska/ Chronologia	Region Lubska													
	Chetm Żarski			Guzów		Jasień		Osiek			Jez. Płytkie P-2	Suchodół Su	Wicina	
	Ch Ż-1	Ch Ż-2	Ch Ż-3	Guz-III	Guz-6	Jas-12	Jas-N	Osi-6	Osi-20	Osi-St 1			Wic-I	Wic-II
SA	Pi-NAP	NAP-Pi	Qu-Car NAP					Car-Fa		Al-Er	Pi-NAP	Car-Qu- NAP Pi Qu		
								Sa	Qu-Al		Fa-Car Al-Car-Fa	Qu-Fa-Car	Al-Qu	Al-Qu
AT				Qu-UI							Qu-Frax UI-Qu-Pi	Qu-UI-Ti- Frax	Al-Frax	Al-Frax
BO				Co-Pi		Pi-Co					Co-Pi-Be	Co-Qu	Pi-Co-Cy	Pi-Co
PB				Pi-Be-Fil	Pi-Be-Ros	Pi-Be-NAP	Pi-Be-Sph	Pi-Cy	Pi-Filic Pi-Be-Fil		Pi-Be-Filic		Pi-Be- Poac	Pi-Be- Poac
MD				Ju-Art	Be-Ju	Pi-Ju	Ju-Be-NAP		Pi-Ju-Art Pi-Poac-Cy		Ju Sa		Sa-NAP	Sa-NAP
	AL	IIb		Pi-Be	Pi-Be-Sph	Pi-Be	Pi-Be		Pi-Sa		Pi-Be			Pi-Be
IIa				Be-Pi-Sa	Be-Pi-Cy	Be-Pi-Sa	Be-Pi				Be-Pi-Ju			
Pre AL				Be-Pi Sa-Hip-Cy Pi-Cy Ju-Cy	AP-Pi Be-Sa	Be-Sa Sa-Art-Cy								

Tabela 60B. Region Sulechowa. Stanowiska badane palinologicznie z wydzielonymi lokalnymi poziomami zespołów pyłkowych
Table 60B. Sulechów region. Palynologically studied sites with separated local levels of pollen assemblages

Stanowiska/ Chronologia	Region Sulechowa					
	Kopanica	Liny	Pomorsko	Smolno Wielkie-2	Wojnowo	
SA			NAP-Pi-Qu		Wo 2	Wo 3
SB		Qu-Ui-Ti-Frax	Pi-Qu Qu-Al		Pi-NAP	
AT					Qu-Al-Car	
BO	Co-Qu Co		*	Qu-Ti	Pi-Co	Qu-Co-Ti Pi
PB	Be-Poac		*	Pi-Filic Be-Fil	Pi-Be-Fil	Pi-Be-Sa
MD	Ju-Art Ju-Cy Sa-Art	Ju-NAP	*	Be-Sa-Art	Ju-Art	Ju-Art Be Ju-Art Pi Ju-Be
AL	Be Pi	Pi-Be Be-Sa-Ju	*			
Pre AL.		Hipp-NAP				

* Analizę wykonał K. Tobolski (1972)

archeologami i stąd niektóre fragmenty profili palinologicznych z zakresów czasowych interesujących wspomnianych specjalistów, opublikowano w artykułach (Kobusiewicz *et al.* 2001, 1987, Kowalkowski *et al.* 199a, b, 2001, Nowaczyk, Okuniewska-Nowaczyk 1992, 1996, 1999, Okuniewska-Nowaczyk 1996, 1998, 1999, 2019). Obecnie prezentowane są całe rdzenie opracowane pod kątem zawartości sporomorf. Uwzględniono w tabeli 60B wyniki badań Kazimierza Tobolskiego (Nowaczyk 1976) ze stanowiska w Pomorsku, ponieważ wykonane były przed wielu laty, a obejmują również stanowisko opracowane przez autorkę niniejszej syntezy. Podczas wyróżniania cech charakterystycznych przemian szaty roślinnej dla regionów Lubuska i Sulechowa wykorzystano badania palinologiczne i archeobotaniczne przeprowadzone na stanowisku Chwalim (Wasylikowa 1993).

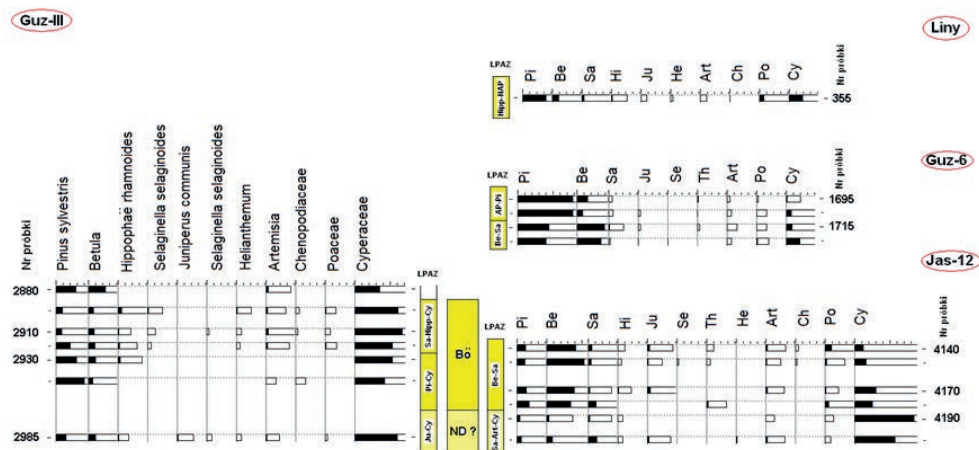
6.1. Późny Glacjał

6.1.1. Pre Allerød

Guz-III₁: *Juniperus*-Cyperaceae L PAZ; Guz-III₂: *Pinus*-Cyperaceae L PAZ; Guz-III₃: *Salix-Hippophaë*-Cyperaceae L PAZ; Guz-III₄: *Betula-Pinus* L PAZ; Guz-6₁: *Betula-Salix* L PAZ; Guz-6₂: *AP-Pinus* L PAZ; Jas-12₁: *Salix-Artemisia*-Cyperaceae L PAZ; Jas-12₂: *Betula-Salix* L PAZ; Liny1₁: *Hippophaë*-NAP L PAZ.

Duże zróżnicowanie obrazu pyłkowego uzyskanego z analizy spągów rdzeni – przy braku profilu wzorcowego – spowodowało opisanie ich wieku jako preallerødzki. Podjęto jednak próbę precyzyjnego, jak to możliwe w oparciu o dostępny materiał, określenia potencjalnie najpełniej zmian w środowisku. Osady starsze od Allerødu, na podstawie przebiegu krzywych brzozy *Betula*, wierzby *Salix*, obecności w poszczególnych spektrach heliofitów takich, jak bylica *Artemisia*, rokitnik *Hippophaë rhamnoides*, widliczka *Selaginella selaginoides*, czy posłonek *Helianthemum*, stwierdzono tylko w Guzowie (Guz-III, Guz-6), Jasieniu (Jas-12) i Linach (ryc. 79). Precyzyjne określenie ich wieku na poszczególnych stanowiskach nie jest łatwe, ponieważ ogromną trudność sprawia znalezienie ziaren pyłku lub spor, pochodzących od rośliny wskaźnikowej, gdzie wzrost lub spadek ich procentowego udziału byłby synchroniczny w różnych diagramach, a tym samym miał charakter regionalny, a nie tylko lokalny i odzwierciedlał zmiany klimatyczne. Stwierdzenie sporomorf bardzo nielicznych (kilku) rodzajów i gatunków spośród występujących w późnym Vistulianie na terenie środkowej Polski (porównaj np. Wasylikowa 1964) utrudnia rekonstrukcję zmian roślinności badanego terenu.

Sporomorfy wieku przedallerødzkiego, nie dające możliwości dokładniejszego datowania badanych materiałów, znaleziono w różnych osadach:



Ryc. 79. Zapis palinologiczny pre Allerødu na stanowiskach Guzów (Guz-III, Guz-6), Jasień (Jas-12) i Liny.

Pi – *Pinus sylvestris*, Be – *Betula*, Sa – *Salix*, Hi – *Hippophaë rhamnoides*, Ju – *Juniperus communis*, Se – *Selaginella selaginoides*, He – *Helianthemum*, Art – *Artemisia*, Ch – *Chenopodiaceae*, Po – *Poaceae*, Cy – *Cyperaceae*, Th – *Thalictrum*

Fig. 79. Pre-Allerød palynological record at the Guzów (Guz-III, Guz-6), Jasień (Jas-12) and Liny sites.

Pi – *Pinus sylvestris*, Be – *Betula*, Sa – *Salix*, Hi – *Hippophaë rhamnoides*, Ju – *Juniperus communis*, Se – *Selaginella selaginoides*, He – *Helianthemum*, Art – *Artemisia*, Ch – *Chenopodiaceae*, Po – *Poaceae*, Cy – *Cyperaceae*, Th – *Thalictrum*

w piaskach, w warstewkach lub soczewkach detrytusu roślinnego zakumulowanych w piaskach (Guz-III, Guz-6, Liny), ile (Jas-12), torfie (Guz-6), gytii (Guz-III) (ryc. 23, 25, 30, 55). Porównywanie osadów różnej genezy wymaga szczególnej ostrożności. Interpretując materiał powinno się również zwrócić uwagę, z jakiej części zbiornika został pobrany. Uważa się, że rdzenie z litoralu zawierają nadreprezentację ziaren pyłku sosny w porównaniu z profundalem (Ammann *et al.* 1994).

Charakterystyka tej części późnego Glacjału jest niezmiernie skomplikowana, gdyż reprezentowany jest przez bardzo niewielką miąższość osadów, na różnych stanowiskach nader odmienną, która pozwala na pobranie i analizę niewielkiej liczby próbek. Należy także zwrócić uwagę na przewagę osadów mineralnych, które zawierają skromną ilość detrytusu roślinnego, co powoduje niską frekwencję ziaren pyłku. Opracowany materiał wywołuje refleksję, że być może mamy do czynienia tylko z fragmentami i to różnowiekowymi poszczególnych faz początku późnego Vistulianu i stąd tak daleko idąca ich odmienność na badanych stanowiskach.

Jednakże w części analizowanego materiału kompozycja oznaczonych sporomorf i przebieg ich krzywych w opracowanych diagramach palinologicznych oraz datowanie radiowęglowe stanowiły przesłankę do dokładniejszej rekonstrukcji zapisu przedallerødzkiego środowiska przyrodniczego. Spągowe

spektrum profilu Guz-III (ryc. 23) charakteryzuje niewielka liczba sporomorf. Dominują rośliny z grupy NAP. Nieliczne wierzby i widliczka *Selaginella selaginoides* zajmowały siedliska wilgotne. Na suchych obszarach rosły jałowce *Juniperus communis* oraz przedstawiciele roślinności stepowej – bylice *Artemisia*, także posłonki *Helianthemum*. Datowanie radiowęglowe wykonane dla próbki z głębokości 289–294 cm ($11\,990 \pm 380$, 13254–11174 BC, 95,4%) może potwierdzać, że na głębokości 298,5 cm obecność przedstawicieli flor chłodnych odzwierciedla epizod starszego Dryasu.

Podobny obraz krajobrazu otwartego odzwierciedla także stanowisko Jas-12 (ryc. 30). Okolice Jasienia wyróżniała znacząca obecność jałowca (*Juniperus communis*), wskazująca na większe jego zagęszczenie lub/i rozleglejsze suche obszary. Ten drugi czynnik jest bardzo prawdopodobny, na co wskazuje także występowanie rokitnika, który znalazł tu dogodne warunki dla rozwoju. Położenie stanowiska na obszarze wydmowym uprawdopodobnia przedstawioną rekonstrukcję. Ponadto były także wilgotniejsze powierzchnie, na obu stanowiskach znaczące, zajęte przez przedstawicieli turzycowatych Cyperaceae. Ich ekspansja w późnym Glacjale podawana jest już w najstarszych pracach, np. u Erdtmanna (1943).

Ocieplenie klimatu w okresie Bøllingu umożliwiło rozprzestrzenienie się świetlistych lasów brzozowych z domieszką wierzb, osiki, a miejscami sosny. Znaczącą rolę miejscami na otwartych powierzchniach odgrywał rokitnik, jak np. w okolicy Żabinka (Tobolski 1988a). Taki krajobraz panował w okolicy stanowiska w Guzowie (Guz-III), ale nie był on jednorodny. Otwarte przestrzenie stwarzały dogodne warunki dla rozwoju roślin światłożądnych takich, jak bylice i posłonki, a także widliczki. W otoczeniu stanowiska w Jasieniu (Jas-12) występowały również tereny otwarte, m.in. z jałowcami, ale większe obszary zajmował las brzozowy z wierzbami. Na stanowiskach Guzów-III i Jasień-12 utworzyły się wówczas gęste pasy roślinności ukształtowane przez krzewy rokitnika *Hippophaë rhamnoides*. Pyłek rokitnika w diagramach pyłkowych środkowej Europy zazwyczaj wskazuje na czas przed ekspansją subarktycznego lasu. (Krupiński *et al.* 2004).

Dyskusyjny jest wiek rozpoczęcia akumulacji osadów na stanowisku Guz-6. Zastanawiające jest na ile lokalne poziomy zespołów pyłkowych: spągowy (Guz-6₁: *Betula-Salix* L PAZ) i nadległy (Guz-6₂: AP-*Pinus* L PAZ) odzwierciedlają genezę zbiornika sedimentacyjnego i przetrwanie w nim sporomorf, specyfikę otaczających go warunków edaficznych, a na ile odmienne warunki klimatyczne, w jakich się tworzył i rozwijał. Spąg profilu Guz-6 przedstawia panowanie lasów brzozowych z prześwieczeniami, na których rosły jałowce i bylice. Obecne były prawdopodobnie nieliczne sosny, których rola w składzie lasów z czasem wzrasta, a spada brzozy. Wyraźny wzrost udziału pyłku sosny pozwala przypuszczać, iż mogła ona zasiedlać pobliską wydmnę i stąd jej duża reprezentacja. Jednakże tak znacząca liczba ziaren pyłku mogła przybyć

z dalszych odległości. O roli dalekiego transportu na stanowisku w Witowie pisała Krystyna Wasylińska (1964). Na taką przyczynę nadreprezentacji *Pinus* wskazywał także Wim Hoek (1997).

Kwestia istotnej roli sosny *Pinus sylvestris* lokalnie na obszarach wydmych, zwłaszcza w środkowej i zachodniej Polsce, była podnoszona wielokrotnie (Tobolski 1966, Krajewski, Balwierz 1985 i inni). Kazimierz Tobolski (1966) uważa na podstawie obserwacji z Finlandii, że sosna na północ od granicy zwartego zasięgu pojawia się na wyniesieniach wydmych, gdyż są to siedliska nieco cieplejsze. Obecnie w najdalej na północ położonych obszarach Finlandii przedstawiciele tego rodzaju występują na suchych piaszczystych i żwirowych glebach, co nie świadczy o bardziej kontynentalnym klimacie, lecz o korzystnych, lokalnych hydrologicznych i klimatycznych warunkach umożliwiających jej rozwój (Seppälä, Rastas 1980).

Trudno definitywnie rozstrzygnąć, w jakim stopniu stwierdzony w osadach z Guzowa pyłek *Pinus sylvestris* był deponowany in situ. Z jednej strony zróżnicowany morfologicznie teren (ryc. 19) z licznymi wydmami, mógł stanowić dogodne warunki dla zasiedlenia go przez sosnę, z drugiej strony rozległe otwarte przestrzenie sprzyjały dalekiemu transportowi.

Ze stanowiska Guzów w obrazie pyłkowym profilu Guz-6 zwraca uwagę znacząca depresja krzywej *Betula* (ryc. 25). Być może zostało odzwierciedlone chłodniejsze wahnięcie lub okres suchy, obserwowany na stanowisku Lobsigensee (Ammann, Tobolski 1983; Ammann *et al.* 1994).

Przykładem trudności jednoznacznego określenia, kiedy w późnym Głacjale rozpoczęła się sedymentacja w zbiorniku jest stanowisko Liny. W drobnoziarnistym piasku z detrytusem roślinnym zachowały się, poza próbką ze spągu profilu, jedynie pojedyncze sporomorfy. Sedyment ten, na podstawie analizy palinologicznej, wydatowano na Bølling (Kobusiewicz *et al.* 1987). Ówczesny krajobraz wyróżniały rozległe otwarte przestrzenie porośnięte światłolubną roślinnością preferującą suche siedliska: przedstawicielami roślin zielnych z rodzaju bylica *Artemisia*, posłonek *Helianthemum*, z rodzin komosowate *Chenopodiaceae* i trawy *Poaceae*, krzewami – jałowiec *Juniperus communis* i rokitnik *Hippophaë rhamnoides*. W pejzażu gdzieś zaznaczyły swoją obecność kępy sosny i brzozy drzewiaste. Wilgotne siedliska opanowały *Cyperaceae*, gdzieś wierzby i brzozy. Na spiaszczone powierzchnie wkroczyli przedstawiciele rodzaju wydmuchrzyca *Elymus*.

Interpretując spektra późnoglacialne trzeba wziąć pod uwagę zagadnienie wtórnego złoża. Sporomorfy wraz z osadami różnego wieku mogły być dostarczane do zbiorników w wyniku procesów denudacyjnych i splukiwania powierzchniowego, albo nawiewania przesuszonego materiału. Brak barier zatrzymujących pyłek roślin wiatropylnych w otwartym, polodowcowym krajobrazie umożliwiał jego daleki transport. Stwierdzono w badanych materiałach w tym czasie obecność, oprócz form trzeciorzędowych, również m.in.

pyłek drzew wiatropylnych takich jak olsza *Alnus*, grab *Carpinus betulus*, dąb *Quercus* i krzewu leszczyny *Corylus avellana*. Już Johannes Iversen (1936) sugerował, że występowanie w osadach późnoglacialnych sporomorf trzeciorzędowych, ziaren pyłku drzew ciepłolubnych, a w związku z tym także zwiększony udział pyłku *Pinus sylvestris* i *Betula* może pochodzić z namycia ze starszych osadów. W polskiej literaturze problem ten poruszyła m.in. Krystyna Wasylkowa (1964).

Kolejnym zagadnieniem jest duża zmienność warunków (klimatycznych?) w interstadiale Bøllingu, kiedy dochodziło do licznych wahań poziomu jezior, które niektórzy autorzy łączą ze zmianami klimatycznymi w trakcie trwania tej fazy. Na przykład niejednorodność Bøllingu podkreślili autorzy opracowania sedimentów Jeziora Neuchâtel (Magny *et al.* 2003) wyróżniając aż 4 poziomy pyłkowe (LPAZ) dla tej fazy. Badane stanowiska zawierają bardzo fragmentaryczny zapis krajobrazu przedallerødzkiego. Porównanie z innymi stanowiskami jest trudne, ponieważ dysponujemy jedynie pojedynczym spektrum z Bøllingu np. z profilu w Linach (ryc. 55).

Szata roślinna w pobliżu badanych stanowisk zachodniej Wielkopolski w świetle opisanych w poprzednich rozdziałach badań palinologicznych miała prawdopodobnie charakter mozaikowy – zróżnicowana na krzewiastą i krzewinkową, również ze znacznym udziałem płatów światłożądnych roślin zielnych. Występowały wówczas zbiorowiska roślinne podobne do dzisiejszej tundry krzewiastej z zaroślami wierzb, brzoź karłowatych, rokitnika, ale także skupienia typu parkowego lub otwarte, świetliste lasy z przewagą brzoź i domieszką osiki oraz wierzb.

Analizowano utwory różnej genezy. Jako przykład można podać badania w okolicy Guzowa, gdzie pobrano z dwóch różnych stanowisk rdzenie, których osady odzwierciedlają odmienną historię zbiorników. W miejscu stanowiska Guz-III istniał zbiornik wypełniony wodą; w spągu rdzenia stwierdzono obecność gyti i piasku. Natomiast w zagłębieniu z którego pobrano rdzeń Guz-6 narastały torfy. Zbiór taksonów palinologicznych, jakie zarejestrowano w spektrach pyłkowych z początku akumulacji osadów pozwala przypuszczać, że w pobliżu tworzącego się jeziora (Guz-III) dominowały Cyperaceae, a sosna tylko epizodycznie porastała być może na niezbyt oddalonej wydmie. *Pinus sylvestris* pojawiła się nie tylko na obrzeżach torfowiska, ale mogła wkroczyć także głębiej, na co wskazuje obecność drewna w rdzeniu podczas jego pobierania (Guz-6) oraz na przylegających do niego wydmachach.

Powyższe rozważania pokazują, jakie problemy rysują się, gdy chcemy porównać dwa najbliższe położone stanowiska. Tym trudniejsza jest próba przeprowadzenia rekonstrukcji środowiska dla badanych obszarów: Lubuska i Sulechowa. Z tego pierwszego regionu posiadamy dane palinologiczne z trzech profili (Guz-III, Guz-6, Jas-12), ten drugi reprezentowany jest tylko przez jeden (Liny). Wnioskowanie komplikują także uzyskane daty radiowęglowe dla

Guz-III: $11\,990 \pm 380$ BP (13254–11174 BC, 95,4%) i dla Guz-6: $12\,150 \pm 130$ BP (12704–11779 BC, 95,4%) (tab. 2). Charakteryzuje je duża niepewność pomiaru, na który wpłynęła również niewielka ilość materiału organicznego, jaki był dostępny do datowania, jak i wówczas stosowana metodyka oraz rodzaj aparatury w Laboratorium Radiowęglowym w Gliwicach. Próbkę do analizy obejmowały warstwy pięciocentymetrowe, co miało istotne znaczenie w sytuacji, gdy niekiedy cały późny Vistulian zapisany był w warstwie kilkucentymetrowej.

Reasumując: badane obszary reprezentują bardzo zróżnicowany obraz szaty roślinnej w Bøllingu z dominującą sosną na stanowisku wydumowym (Guz-6), z terytoriami opanowanymi nie tylko przez *Pinus sylvestris*, ale także z *Hippophaë rhamnoides* i *Juniperus communis* (Liny), gdzie udział sosny jest niewielki, a większy rokitnika (Guz-III), aż do panującej brzozy (Jas-12).

Oscylacje klimatyczne późnego Vistulianu sprzyjały rozwojowi turzycowatych Cyperaceae. Wysoki zazwyczaj udział pyłku Cyperaceae w większości diagramów pyłkowych z Polski może wpłynąć na obraz roślinności w przeszłości na tyle, że mapy izopolowe na podstawie których opracowano historię roślinności Polski w późnym Glacjale i Holocenie konstruowano dla wybranych taksonów właśnie na dwa sposoby. W jednym wliczano do sumy podstawowej pyłek Cyperaceae, a w drugim nie (Ralska-Jasiewiczowa *et al.* 2004, Harmata *et al.* 2004, Latałowa *et al.* 2004). Gdy dokonano takich przeliczeń dla stanowisk w Guzowie (Guz-III) i Jasieniu (Jas-12) okazało się, że na badanym terenie więcej było w rzeczywistości sosny i brzozy. Prawidłowość ta szczególnie jest widoczna w profilu Jas-12 w poziomie z głębokości 419,0 cm, gdzie udział Cyperaceae wynosi 85%, a *Pinus sylvestris* jedynie 4,5%, natomiast nie uwzględniając turzycowatych w sumie NAP udział sosny wzrasta do 31%, co wskazuje, że jej obecność mogła być istotna.

Zapis historii roślinności przedallerødzkiej jest bardzo fragmentaryczny. W celu jego uzupełnienia poszukiwano danych z obszarów położonych najbliższej regionów Lubuska i Sulechowa. Na zachód od Odry badania palinologiczne przeprowadzono na stanowisku Reichwalde (Knipping 2001; von Friedrich *et al.* 2001). Materiał pobrano z południowej i północnej części torfowiska. Maria Knipping w południowej części wyróżniła trzy przedallerødzkie lokalne zespoły poziomy pyłkowe, w północnej tylko dwa. Blisko położone rdzenie zawierały różną historię sedymentacji. Na marginesie jest to przyczynek do dyskusji nad możliwością odtworzenia zapisu starszego Dryasu (Latałowa 2003; Litt *et al.* 2001; Ralska-Jasiewiczowa *et al.* red. 1998; Wasylińska 1964; de Klerk 2004; Nalepka 2005; Jurochnik, Nalepka 2013 i inni). Badania na sąsiadujących terenach Polski i Niemiec wskazują na podobne zjawiska. Nawet na niewielkich obszarach dynamika procesów sedymentacyjnych była zróżnicowana – pojawiały się hiatusy, które obejmowały różne przedziały czasowe. Odtworzenie przyrodniczej przeszłości możliwe było w ograniczonym stopniu w badaniach także Kazimierza Tobolskiego w Mirkowicach (Kabaciński *et*

al.1999). Późnovistuliańską historię roślinności od najstarszego Dryasu przedstawiła Małgorzata Malkiewicz dla stanowiska Łęgoń w dolinie Kopanicy (Burdukiewicz *et al.* 2007). Ostatnio interesujące dane uzyskano w ramach badań multidyscyplinarnych stanowiska w Lubrzy (Okuniewska-Nowaczyk, Sobkowiak-Tabaka 2014; Ratajczak-Szczerba *et al.* 2014, 2015; Sobkowiak-Tabaka *et al.* 2017). Analizę palinologiczną przeprowadziła autorka niniejszej syntezy dla dwóch rdzeni osadów z miejsc oddalonych od siebie o około 400 m (Okuniewska-Nowaczyk 2011a). Jeden zawierał osady akumulowane przed Allerødem (rdzeń L-33/2), drugi podczas trwania Allerødu (rdzeń LB 2013). Na podstawie obserwacji współczesnego krajobrazu można było przypuszczać, że osady pobrano w dwóch miejscach jednego zbiornika. Jednakże opierając się na danych z wierceń geologicznych Magdalena Ratajczak-Szczerba (Ratajczak-Szczerba *et al.* 2015; Sobkowiak-Tabaka *et al.* 2017) stwierdziła, że rdzenie pochodzą z dwóch zbiorników powstałych na skutek wytapiania się brył pogrzebanego lodu w różnym czasie. Rezultaty badań w Lubrzy wskazują, jak istotne także dla interpretacji, czy wystąpiły hiatusy jest poznanie genezy zbiornika/zbiorników. W przypadku, gdy blisko położone stanowiska przedstawiają różny palinologiczny zapis historii początkowej fazy powstawania zbiornika akumulacji biogenicznej, można stwierdzić, czy badamy dwa obiekty, czy różne strefy jednego. Niekiedy bardzo trudno jest przeprowadzić szczegółowe badania geologiczne jeżeli tak jak w Guzowie obszar pokrywały liczne wydmy. W takich przypadkach geolog oczekuje, że analizy palinologiczne dostarczą danych o początkach historii zbiorników na danym terenie.

Dane palinologiczne i geologiczne są wykorzystywane przez badaczy najstarszych śladów osadnictwa do interpretacji rozmieszczenia grup ludzkich i określenia przedziału czasowego ich pobytu. Nawet na niedużym obszarze, jak wykazano dla stanowiska w Lubrzy (Sobkowiak-Tabaka *et al.* 2017), w jednej jego części zbiornik akumulacji biogenicznej powstał w Bøllingu, a w innej, w niedalekim sąsiedztwie później, w Allerødzie. Nagromadzenie krzemieni w jednym miejscu na brzegu torfowiska może być efektem znaczącego zróżnicowania obszaru w określonym czasie w przeszłości. Jezioro nie obejmowało całości obszaru jakby wskazywał dzisiejszy zasięg torfowiska. Osadnictwo koncentrowało się w tym miejscu ponieważ już istniało jezioro. Drugie powstało później. Wyróżnienie momentu pojawienia się jeziora/jezior jest istotne dla rekonstrukcji początku i charakteru osadnictwa.

6.1.2. Allerød

Osady wieku allerødzkiego stwierdzono w dziesięciu profilach, przy czym dla stanowisk Kopanica (**Kop 2014₁: *Pinus* L PAZ, Kop 2014₂: *Betula* L PAZ**), Osiek (**Osi-20₁: *Pinus-Salix* L PAZ**) i Wicina (**Wic-II₁: *Pinus-Betula* L PAZ**) oraz w Pomorsku (rdzeń analizowany przez Kazimierza Tobolskiego 1972) nie

zaobserwowano dwudzielnosci (faz brzozowej i sosnowej) poniewaz zapis byl malo charakterystyczny i zawieraly go tylko pojedyncze probki. Obydwie fazy Allerødu wyroznilo na czterech stanowiskach: Guzów, Jasień i Jezioro Płytkie w regionie Lubuska oraz Liny w regionie Sulechowa.

Fazę brzozową (IIa) opisują lokalne poziomy:

Guz-III₅: *Betula-Pinus-Salix* L PAZ; Guz-6_{3a}: *Betula-Pinus-Cyperaceae* L PASz; Jas-12₃: *Betula-Pinus-Salix* L PAZ; Ja-N₁: *Betula-Pinus* L PAZ; Liny 1₂: *Betula-Salix-Juniperus* L PAZ; P-2₁: *Betula-Pinus-Juniperus* L PAZ,

Fazę sosnową (IIb) opisują lokalne poziomy:

Guz-III₆: *Pinus-Betula* LPAZ; Guz-6_{3b}: *Pinus-Betula-Sphagnum* LPASz; Jas-12₄: *Pinus-Betula* LPAZ; Ja-N₂: *Pinus-Betula* LPAZ; Liny 1₃: *Pinus-Betula* LPAZ; P-2₂: *Pinus-Betula* LPAZ.

Fazę brzozową okolic Guzowa (stanowisko Guz III) wyróżniają duże powierzchnie zajęte przez las brzozowy, o czym świadczą wysokie wartości pyłku tego drzewa w spektrach dochodzące do 70%. W tym czasie w Jasieniu (stanowisko Jas-12), nad Jeziorem Płytkim i w Linach oprócz brzozowych zarośli (udział ziaren pyłku *Betula* oscyluje wokół wartości 20–40%) na większych powierzchniach rosły krzewy jałowca. W Linach występowały dogodnie siedliska nie tylko dla rozwoju *Juniperus communis*, ale także dla innego krzewu z grupy heliofitów – rokitnika *Hippophaë rhamnoides*.

Faza sosnowa stwierdzona została na stanowiskach Guzów (Guz-III i Guz-6), Jasień (Jas-12 i Jas-N), Jezioro Płytkie i Liny odzwierciedla obecność w krajobrazie lasów o lokalnie zróżnicowanym charakterze. W Guzowie w pobliżu stanowiska Guz-III porastał zwarty las sosnowo-brzozowy, miejscami z wierzbą, z dominującą sosną. Na obrzeżach występowały niewielkie powierzchnie sprzyjające zbiorowiskom roślinności światłolubnej, wśród której największy udział miała *Artemisia*. Jedynie okresowo pojawia się *Juniperus communis*. Natomiast w lesie sosnowo-brzozowym w pobliżu stanowiska Guz-6 istotny był udział brzozy. Rozwój torfowiska z dynamicznie ekspandującym mchem torfowcem mógł znacząco ograniczyć rozprzestrzenianie się sosny i jej rozwój do postaci pojedynczych skarłatych osobników. Zróżnicowanie przemian roślinności charakterystycznej dla tego okresu obserwowano także dla innych najbliższej omawianego obszaru stanowisk: z Wielkopolskiego Parku Narodowego i doliny Warty (Ołtuszewski 1957; Wasylińska 1964; Szafranowski 1973; Okuniewska, Tobolski 1981), z Elżbiecina (Tobolski 1962), z Węglina (Malkiewicz 2002, Masojć *et al.* 2007; Jurochnik, Nalepka 2013).

Jednym ze stanowisk, na którym zarejestrowano osady wieku allerødzkiego jest Guzów-6. Udział pyłku sosny nie przekracza 50%, gdy w poprzedzającym okresie dochodził nieomal do 80%. Można postawić dwie różne hipotezy:

specyficzne warunki środowiska wydmowego sprzyjały zasiedleniu terenu przez sosnę (ale w takim razie, co się z nią stało w omawianym okresie – z powodu zmiennych warunków akumulacja nie była ciągła i zachował się tylko fragment Allerødu), albo też osady z poziomu pyłkowego AP-*Pinus* L PAZ nie są starszego wieku (Bølling) tylko młodsze (starszy Dryas), a pyłek sosny przybył z dalszych odległości. Obie hipotezy są równorzędne, gdyż brak wystarczających danych. O roli dalekiego transportu na stanowisku w Witowie pisała Krystyna Wasylikowa (1964). Na taką przyczynę nadreprezentacji *Pinus* wskazywał także Wim Hoek (1997).

Materiały, stanowiące podstawę do rekonstrukcji środowiska przyrodniczego Allerødu na badanym obszarze, są różnorodne. Od sytuacji, które są pełnym zapisem pyłkowym tego okresu poprzez udokumentowaną tylko fazę sosnową, aż po zachowany jedynie jego fragment. Brzozowa faza jest zróżnicowana – od krajobrazu z brzozą dominującą (Guz-III) poprzez nieomal podobny procentowy udział brzozy i sosny (Jas-12, Liny) do znaczącego udziału sosny (Jez. Płytkie). W tym interstadiale zachowały się niewielkie powierzchnie, które zajmował jeszcze jałowiec *Juniperus communis* i rokitnik *Hippophaë rhamnoides*. Osady brzozowej fazy Allerødu są miąższości od 1 do 43 cm. W fazie sosnowej udział pyłku *Pinus sylvestris*, (gdy poprzedzona była brzozową) wynosił 51,5–85%, a gdy tylko występuje faza sosnowa frekwencja wynosi 34–67%.

W Allerødzie tradycyjnie wyróżnia się dwie fazy brzozową i sosnową, jednak coraz częściej zwraca się uwagę na niestabilność klimatu w tym okresie (Latałowa 2003a, GRIP-INTIMATE). Wzrost NAP w tym udziału *Artemisia*, Poaceae, Cyperaceae, *Thalictrum*, Apiaceae, a spośród drzew *Salix* w młodszej części tego okresu na stanowisku Guz-III w poziomie 225,5 może odzwierciedlać chłodniejsze wahnięcie klimatyczne.

Badania w ramach GRIP-INTIMATE pokazują na początku wzrost temperatury, następnie spadek (oscylacja Gerzensee), ponownie wyższą temperaturę (epizod trwa około 100 lat) i jej spadek przed stadiem młodszy Dryas. Podkreśla się (m.in. Litt *et al.* 2003), że oscylacja Gerzensee bardziej widoczna jest w analizie stabilnych izotopów tlenu niż w osadach i obrazie palinologicznym. Usinger (1985) opisał co najmniej dwie zimne fazy w Allerødzie, przesunął niektóre poziomy Bøllingu do pozycji Allerødu. Zimne fazy Allerødu stwierdzono również w Ameryce Północnej (Levesque *et al.* 1993). Najbliżej do badanego obszaru położonym stanowiskiem z terenu Niemiec jest Reichwalde (Knipping 2001). Autorka wydzieliła dwie fazy w Allerødzie, wskazując na dużą rolę brzozy w młodszej.

6.1.3. Młodszy Dryas

Guz-III₇: *Juniperus-Artemisia* L PAZ; Guz-6₄: *Betula-Juniperus* L PAZ; Jas-12₅: *Pinus-Juniperus* L PAZ; Jas-N₃: *Juniperus-Betula*-NAP L PAZ; Kop 2014₃: *Salix-Artemisia*, Kop 2014₄: *Juniperus-Cyperaceae*, Kop 2014₅:

***Juniperus-Artemisia*; Liny 1₄: *Juniperus*-NAP L PAZ; Osi-20₂: *Pinus*-*Poaceae*-*Cyperaceae* L PAZ Osi-20₃: *Pinus-Juniperus-Artemisia* L PAZ; P-2₃: *Juniperus-Salix* L PAZ ; Sm W-2₁: *Betula-Salix-Artemisia* L PAZ; Wic-I₁: *Salix*-NAP L PAZ; Wic-II₂: *Salix* -NAP L PAZ; Wo-2₁: *Juniperus-Artemisia* L PAZ; Wo-3₁: *Juniperus-Artemisia* L PAZ; Wo-„a”₁: *Juniperus-Betula* L PAZ, Wo-„a”₂: *Pinus* L PAZ, Wo-„a”₃: *Juniperus-Artemisia* L PAZ, Wo-„a”₄: *Betula* L PAZ.**

Osady młodszego Dryasu stwierdzono w piętnastu rdzeniach. Zawierają one niekiedy tylko fragmenty zapisu pyłkowego, jak w przypadku profilu Wic-I. W omawianym stadiale doszło do akumulacji różnych sedymentów, a mianowicie piasku, piasku z detrytusem, torfu, torfu spiaszczonego, gytii i gytii spiaszczonej. Miąższość osadów jest bardzo zróżnicowana (od 4,5 cm do 51 cm), co jak można przypuszczać jest cechą lokalną. Rekonstrukcja tempa sedymentacji jest bardzo utrudniona. Jednorazowe gwałtowne naniesienie przez wiatr większej ilości piasku mogło diametralnie zmienić miąższość osadów.

Początek młodszego Dryasu na stanowiskach, gdzie ten okres zapisany jest w więcej niż jednym rodzaju osadów, akumulowany został: w warstewce organicznej zalegającej w piasku nad Jeziorem Płytkim, na granicy torfu z piaskiem w Jasieniu (Jas-N), w osadach torfowych w Guzowie (Guz-6) i Jasieniu (Jas-12).

W okolicach Lubka i Sulechowa w trakcie trwania młodszego Dryasu rozciągał się krajobraz otwarty, w którym dominowały dwójakiego rodzaju przestrzenie: pozbawione roślinności drzewiastej i krzewiastej oraz opanowane przez zarośla krzewiaste i niekiedy z pojedynczymi drzewami; przewaga jednych lub drugich zmieniała się także w czasie. Zagęszczenie jałowca było zróżnicowane (jedynie nie rósł w pobliżu Smolna Wielkiego) – większe w okolicy Jasienia (Jas-N), Kopanicy, Jeziora Płytkiego, Wojnowa, a zwłaszcza Lin, niż na pozostałych badanych stanowiskach. W pobliżu jeziora w Linach i nad Jeziorem Płytkim epizodycznie pojawiały się krzewy rokitnika *Hippophaë rhamnoides*. Przęśłowate rośli w pobliżu Wiciny – *Ephedra distachya* i Jeziora Płytkiego – *Ephedra fragilis*. Na wszystkich stanowiskach dogodne warunki znalazły także zielne rośliny światłolubne – *Artemisia* i *Chenopodiaceae*. Większe obszary bylicy opanowały w Guzowie, Jasieniu, Kopanicy, Linach i w Wojnowie.

Zmiany w szacie roślinnej pojawiły się nieco wcześniej niż zmiany w sedymentacji. Pierwsze sygnały ograniczenia powierzchni zajętej przez lasy sosnowo-brzozowe, wkraczania jałowca i zwiększanie obszarów zajmowanych przez rośliny światłolubne zapisane zostały w torfie np. w profilu Jas-N. Następnie osad organiczny został przykryty piaskiem. Rekonstruuąc krajobraz młodszego Dryasu z Witowa, Krystyna Wasylińska (2001) wspominała, że roślinne wskaźniki rozluźnienia lasów na początku tej fazy pojawiają się przed wyraźnym wzrostem udziału piasku w złożu.

W krajobrazie młodszego Dryasu zarośla jałowca *Juniperus communis* nie są elementem wyjątkowym ograniczonym do okolic Lubka i Sulechowa;

występują powszechnie, zwłaszcza w części północnej Niziny (Noryśkiewicz, Ralska-Jasiewiczowa 1989; Latałowa 2003a, 2004; Okuniewska-Nowaczyk *et al.* 2004). Jednak zróżnicowanie lokalne, a nawet regionalne opianowanych przez nie obszarów jest duże (Okuniewska-Nowaczyk *et al.* 2004). Współczesne rozmieszczenie również przedstawia różnorodność zagęszczenia występowania: liczne jałowce na wielu stanowiskach w Borach Tucholskich i ograniczone na terytorium Ziemi Lubuskiej (Zajac, Zajac 2001). Udział ziaren pyłku *Juniperus communis* w diagramach palinologicznych z Borów Tucholskich waha się dla tego okresu od kilku – np. Ostrowite 4% (Milecka 2005) do kilkudziesięciu – np. Gacno Wielkie 50% (Hjelmroos-Ericson 1981). Na badanych powierzchniach zachodniej Wielkopolski w spektrach pyłkowych jego udział jest także zróżnicowany – od poniżej 1% w regionie Lubuska (Wic-II: 0,5%, Jas-12: 0,7%) do kilku procent w regionie Sulechowa (Wo-2: 5,5%, Liny: 7,3%). Najbliżej omawianych regionów stanowiska położone na wschód: Wonieść (Okuniewska 1986b), Łęgoń (Malkiewicz 2002, Burdukiewicz *et al.* 2007) i na zachód Węgliny (Masojć *et al.* 2007; Jurochnik, Nalepka 2013), Reichwalde (Knipping 2001) również charakteryzuje tylko kilkuprocentowy udział pyłku jałowca. Dane palinologiczne uzyskane z różnych obszarów Polski wskazują, że jego rozwój uzależniony był od warunków lokalnych (Okuniewska-Nowaczyk *et al.* 2004a). Na zmienną obecność w deszczu pyłkowym w różnych fazach młodszego Dryasu istotne znaczenie mogła mieć odległość występowania zarośli od brzegu zbiornika.

Zapis palinologiczny młodszego Dryasu, na większości stanowisk Lubuska i Sulechowa, wskazuje także na obecność enklaw luźnych lasów sosnowych z brzozą, czy zarośli brzozowych. Wielkość zajmowanej powierzchni była zróżnicowana nie tylko w zależności od stanowiska, ale również zmieniała się w danej okolicy na przestrzeni czasu. Uwagę zwraca swoją odrębnością stanowisko Guz-III, gdzie licznie rosły sosny. Na wspomnianym stanowisku *Pinus sylvestris* w podobnych ilościach występowała przez cały czas trwania fazy (ryc. 23). Natomiast na stanowisku Guz-6 wielkość terenu zajętego przez drzewostan sosnowy w czasie jest zróżnicowana. Zjawisko to odzwierciedla niespokojny nie zrównoważony przebieg krzywej pyłkowej. W tym czasie na pierwszym stanowisku dochodzi do akumulacji tylko gytii, natomiast na drugim torfu i piasku. W środowiskach limnicznym i telmatycznym odmiennie mogą być zarchiwizowane sporomorfy. Rodzaj środowiska – jezioro czy torfowisko może wpływać na proces zalegania i przetrwania sporomorf.

W trakcie trwania stadiała zmieniał się klimat. Niektórzy autorzy m.in. Romuald Schild (1969, 1973, 1982), Krystyna Wasylińska (2001) proponują podział młodszego Dryasu na trzy fazy. Faza środkowa odzwierciedla maksymalny rozwój procesów wydymotwórczych. W Guz-6 przebieg procesu sedymentacji od torfu w spągu, poprzez piasek w środku, do spiaszczonego torfu w stropie może również sugerować zmienność nasilenia procesów eolicznych.

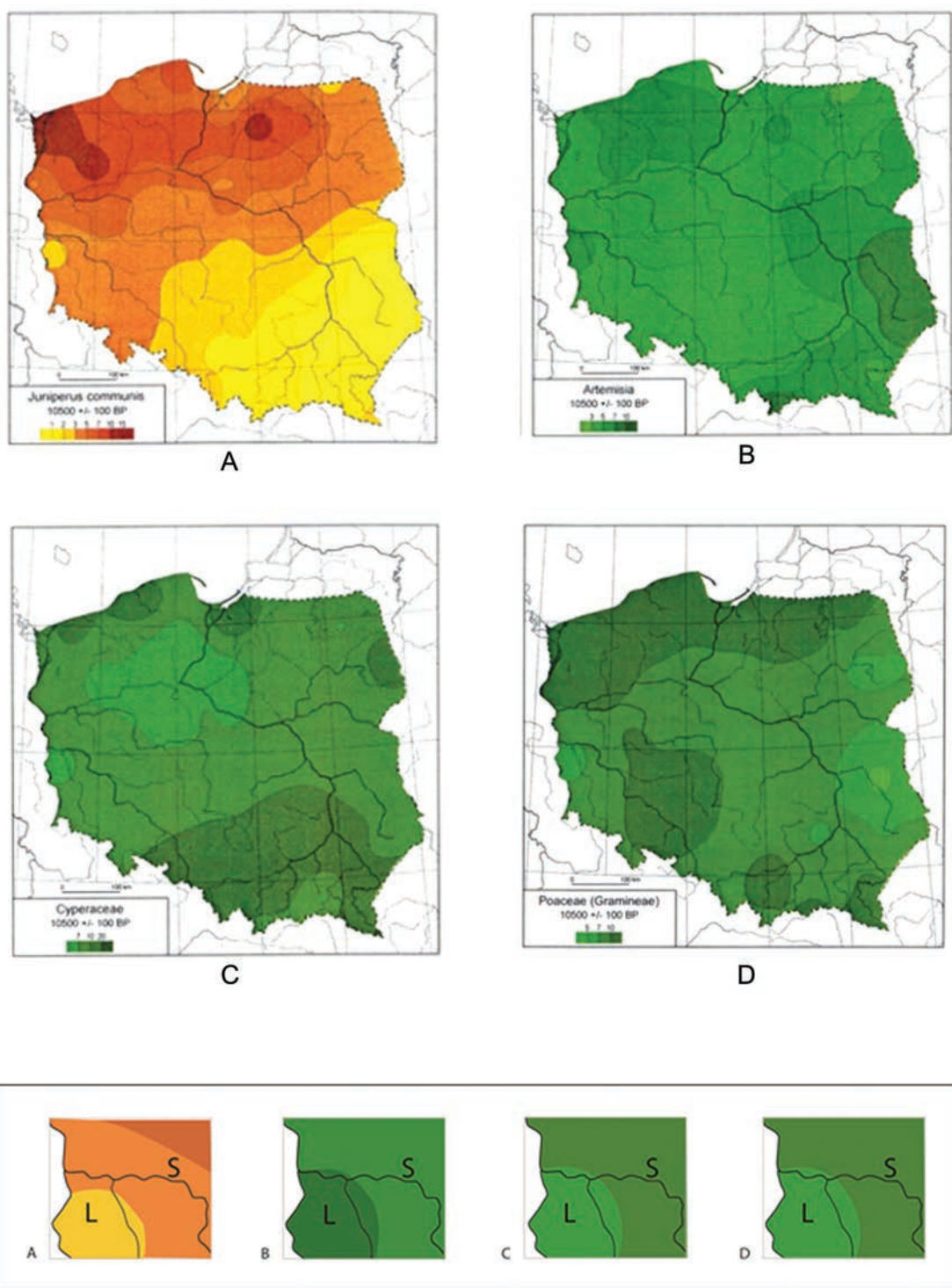
Wspomniani autorzy – Romuald Schild (1982) i Krystyna Wasylińska (2001) – stwierdzają ustanie procesów eolicznych przed końcem późnego Vistulianu. Analiza materiału pokazuje, że inaczej przebiegały zdarzenia w rejonie Guzowa. Obraz pyłkowy stropowej próbki z stanowiska Guz-6, pobranej z piasku i detrytus, wskazuje, że jej akumulacja miała miejsce w młodszym Dryasie, a być może na początku Holocenu. Nad nią zalega jeszcze ponad metrowa warstwa piasku eolicznego. W tym miejscu procesy eoliczne nie zakończyły się wraz z końcem późnego Vistulianu, nawet gdyby założyć, że stropowa warstwa piasku została osadzona w wyniku jednorazowego gwałtownego procesu sedymentacyjnego.

Schyłkowa faza młodszego Dryasu zarejestrowana w profilach z Gościąży jest dwuczęściowa: najpierw wzrasta wilgotność, a później temperatura. W materiale z Witowa trudno uchwytne jest tego rodzaju zmienność. Krystyna Wasylińska (2001) sugeruje, że odzwierciedleniem podniesienia się temperatury u schyłku tego okresu może być wzrost *Pinus sylvestris* i *Filipendula* oraz spadek *Juniperus communis*. W Guz-6 również wzrasta udział sosny i wiązówki, ale także jałowca.

Natomiast diagram palinologiczny z Grzybian pokazuje trzykrotny niewielki wzrost roli jałowca przy równocześnie mniejszej sosny, które zdaniem autorki analizy – Małgorzaty Malkiewicz mogą wskazywać na krótkie i chłodniejsze oscylacje klimatu (Masojć *et al.* 2014).

Różne wskaźniki klimatyczne podawane są jako charakterystyczne dla młodszego Dryasu nawet dla różnych części Europy. Opracowania multidyscyplinarne z południowo-zachodnich obszarów tego kontynentu podkreślają, że czynnikiem dominującym zwłaszcza w końcu późnego Vistulianu, ale także na początku Holocenu jest suchość klimatu (Beaulieu *et al.* 1994). Badania szeregu jezior szwajcarskich (Lotter *et al.* 1992) wskazują na cztery wyraźne fazy oscylacji klimatycznych w przedziale czasowym 13 000–9500 lat ¹⁴C BP. Na podstawie analizy pyłkowej młodszy Dryas dzielony jest na dwie części: pierwszą charakteryzującą się dużą ilością traw i jałowca i drugą z większym udziałem wiązówki i brzozy. Natomiast badacze północnej Europy opisują wyraźne ochłodzenie w tym czasie (Lowe *et al.* 1994).

Ciągłość sedymentacji w końcu późnego Vistulianu i na początku Holocenu stwierdzono w 13. profilach (tab. 54). Na badanym terenie granicę między późnym Glacjalem, a panującym interglacjalem charakteryzuje gwałtowny spadek udziału *Juniperus communis* i minimalna jego obecność na początku fazy Preborealnej (Osiek-20), któremu towarzyszy w okolicy Jeziora Płytkiego i Jasienia (Jas-12) rozszerzenie udziału *Pinus sylvestris*, na innych miejscach zanik jałowca i wzrost brzozy (Guz-6, Jas-N, Wo-2, Wo-3) lub sosny (Guz-III). W okolicy Wiciny *Juniperus communis* uwidocznił się w krajobrazie epizodycznie w końcu młodszego Dryasu (ryc. 49, 80A), wraz z holocenem ociepleniem następuje ekspansja roślinności leśnej z sosną. Jedynie w Smolnie Wielkim



Ryc. 80. Mapy izopolowe dla 10 500 ± 100 ¹⁴C lat BP:

A – *Juniperus communis* (I. Okuniewska-Nowaczyk *et al.* 2004), B – *Artemisia* (M. Makohonienko *et al.* 2004), C – *Cyperaceae* (M. Latalowa *et al.* 2004), D – *Poaceae* (K. Harmata *et al.* 2004), E – obszar badań: L – region Lubska, S – region Sulechowa

Fig. 80. Isopollen maps for 10 500 ± 100 14 C years BP:

A – *Juniperus communis* (I. Okuniewska-Nowaczyk *et al.* 2004), B – *Artemisia* (M. Makohonienko *et al.* 2004), C – *Cyperaceae* (M. Latalowa *et al.* 2004), D – *Poaceae* (K. Harmata *et al.* 2004), E – study areas: L – Lubsko region, S – Sulechów region

jałowiec jest nieobecny w końcu późnego Vistulianu, a epizodycznie pojawia się na początku Holocenu, kiedy też następuje niewielka ekspansja sosny i brzozy.

Uzyskane dane pokazują, że na przełomie późny Glacjał/Holocen na badanym obszarze zmniejszyły się powierzchnie zajęte przez zarośla, na które składały się krzewy jałowca. Ich miejsce zajmowały lasy: sosnowe nad Jeziorem Płytkim i brzozowe w okolicy Wojnowa lub nawet na niewielkim obszarze rozmaite, jak np. w Guzowie, gdzie w pobliżu stanowiska Guz 6 były drzewostany z przewagą brzozy i Guz III z znaczącą obecnością sosny. Przypuszcza się, że zróżnicowanie drzewostanów na początku holocenu związane jest z podłożem. Na glebach piaszczystych dominuje sosna. Sukcesję tego rodzaju stwierdzono m.in. w zachodniej części Borów Tucholskich (Hjelmroos-Ericsson 1981; Milecka 2005), na Ziemi Świeckiej – w rejonie jeziora Zawada (Noryśkiewicz 2004).

6.3. Holocen

6.3.1. Faza Preborealna

Guz-III₈: *Pinus-Betula-Filipendula* L PAZ; Guz-6₅: *Pinus-Betula-Rosaceae* L PAZ; Jas-12₆: *Pinus-Betula-NAP* L PAZ; Jas-N₄: *Pinus-Betula-Sphagnum* L PAZ; Kop 2014₆: *Betula-Poaceae*; Osi-6₁: *Pinus-Cyperaceae* L PAZ; Osi-20₄: *Pinus-Betula-Filipendula* L PAZ; Osi-20₅: *Pinus-Filicales* L PAZ; P-2₄: *Pinus-Betula-Filicales* L PAZ; Sm W-2₂: *Betula-Filipendula* L PAZ; Sm W-2₃: *Pinus-Filicales* L PAZ; Wic-I₂: *Pinus-Betula-Poaceae* L PAZ; Wic-II₃: *Pinus-Betula-Poaceae* L PAZ; Wo-2₂: *Pinus-Betula-Filipendula* L PAZ; Wo-3₂: *Pinus-Betula-Salix* L PAZ.

Osady wieku preborealnego stwierdzono w regionie Lubska w 9. profilach (tab. 60A) i w regionie Sulechowa w 4. profilach (tab. 60B), ale wysunięto zastrzeżenia, co do możliwości wykorzystania niektórych materiałów do rekonstrukcji zmian środowiska przyrodniczego. Uwaga ta dotyczy profili, w których zarejestrowano tylko fragment tej fazy (Guz-III, Osi-6, Sm W-2), określenie czasu akumulacji jest dyskusyjne (Jas-N) lub być może tylko jedna próbka (Guz-6) pochodzi z tego czasu.

Początek Holocenu jest wyznaczany w diagramach pyłkowych w miejscu spadku udziału pyłku roślin zielnych i zwiększonej udziału pyłku drzew. Na wzrost krzywej AP w tym czasie ma wpływ przebieg różnych krzywych drzew. Obecnie trwający interglacjał rozpoczyna się według Magdaleny Ralskiej-Jasiewiczowej i Małgorzaty Latałowej (1996) wzrostem znaczenia sosny, jak to miało miejsce w Gościążu (Ralska-Jasiewiczowa *et al.* 1998), ale także brzozy. Dominacja tego drzewa na początku Holocenu miała miejsce na terenie Borów

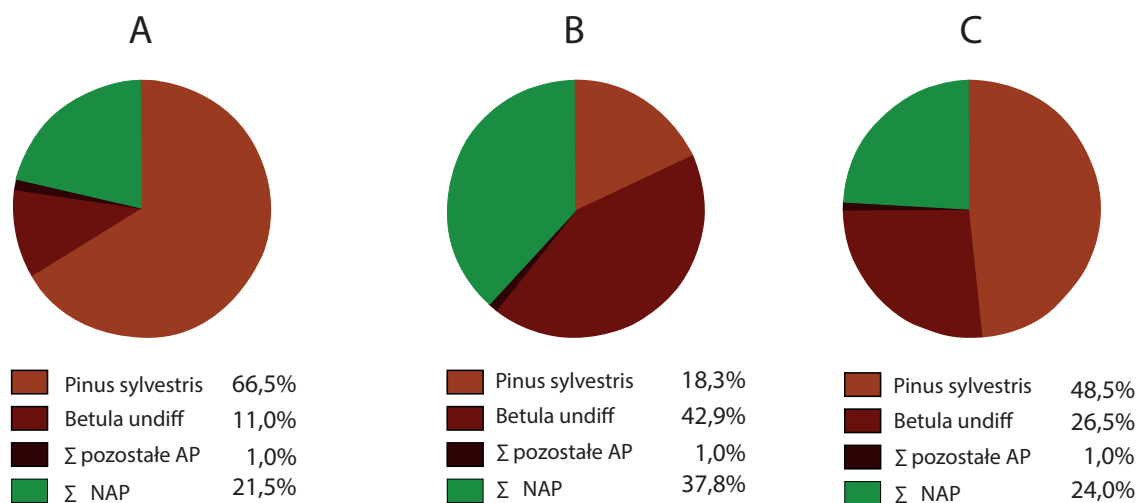
Tucholskich (Miotk-Szpiganowicz 1992; Milecka 2005; Filbrandt-Czaja 2009), także na Kujawach (Jankowska 1980; Makohonienko *et al.* 1998; Nalepka 2005). Lokalne zróżnicowanie zbiorowisk leśnych na początku Holocenu mogło być uwarunkowane edaficznie.

Podobnie, w regionie Berlin-Brandenburg, faza ta rozpoczyna się ekspansją brzozy (Brande 1980a, b; Wolters 2002); jakkolwiek niektóre diagramy pokazują przewagę sosny (m.in. Becker, Kromer 1986; Bittmann, Pasda 1999; Brande 2002; Jahns 2007). Na badanym terenie początek Preboreału w większości diagramów odzwierciedla przede wszystkim znaczący wzrost krzywej pyłku sosny i niekiedy brzozy. Poziomy pyłkowe tej fazy są mniej lub bardziej zróżnicowane na poszczególnych stanowiskach.

W profilach pyłkowych Jas-12, Osi-20, Wic-II wydzielono trzy części fazy Preborealnej z dużym udziałem: I pyłku sosny, II pyłku brzozy oraz traw i III ponownie pyłku sosny (ryc. 81, 82, 83). Być może podfaza II przedstawia odpowiedź środowiska na falę chłodu w tym czasie. Z jednej strony wzrasta udział, jak w okolicy Osieka (Osi-20), zbiorowisk roślinnych preferujących miejsca otwarte i wręcz światłolubnych (*Betula*, *Juniperus communis*, *Salix*, *Artemisia*, *Chenopodiaceae*, *Rosaceae* i *Rumex*), z drugiej w dalszym ciągu występuje w zbiorniku *Nymphaea*. Obecność grzybieni być może dowodem, że ochłodzenie było niewielkie i krótkotrwałe lub też rośliny wodne przetrwały, ponieważ wolniej reagują na zmiany klimatyczne. W profilu pyłkowym znad Jeziora Płytkiego również wydzielono trzy części fazy Preborealnej: z dużym udziałem pyłku I sosny, II brzozy i III z podobną ilością pyłku brzozy i sosny (ryc. 84). Na zróżnicowanie fazy Preborealnej zwrócił uwagę już Behre (1967, 1978). Na niestabilność warunków na początku Holocenu także na terenie Polski wskazuje coraz więcej autorów (m.in. Latałowa 1982, 2003b, 2004; Goslar *et al.* 1999; Ralska-Jasiewiczowa *et al.* 2003) nazywając za Behrem (1978) chłodniejszy epizod najmłodszym Dryasem.

Niewielka miąższość osadów, mało zróżnicowane spektra pyłkowe z tej fazy w profilu Guz-III być może wynikają z faktu nieciągłości akumulacji w tym miejscu. Ze względu na lukę, która mogła mieć miejsce np. na granicy gytia/torf zachowała się tylko podfaza początkowa (ryc. 85). Na pozostałych stanowiskach obraz przebiegu krzywych jest bardziej skomplikowany i trudno uchwycić trójfazową prawidłowość z chłodniejszym epizodem.

Na zróżnicowanie fazy Preborealnej może wskazywać wydzielenie aż czterech lokalnych poziomów pyłkowych przez Susanne Jahns (2007) w części diagramu ze stanowiska Löddigsee (Mecklemburgia, Niemcy). Niewielkie klimatyczne fluktuacje w fazie Preborealnej około 9500 lat BP były odnotowywane na wielu stanowiskach europejskich (Behre 1978; Schneider, Tobolski 1985; Björck *et al.* 2003; Wick, Tinner 1997 i inni), jednakże istnieje trudność z ich synchronizacją wynikająca z występującego w tym czasie plateau (Becker, Kromer 1986; Wick 2000).

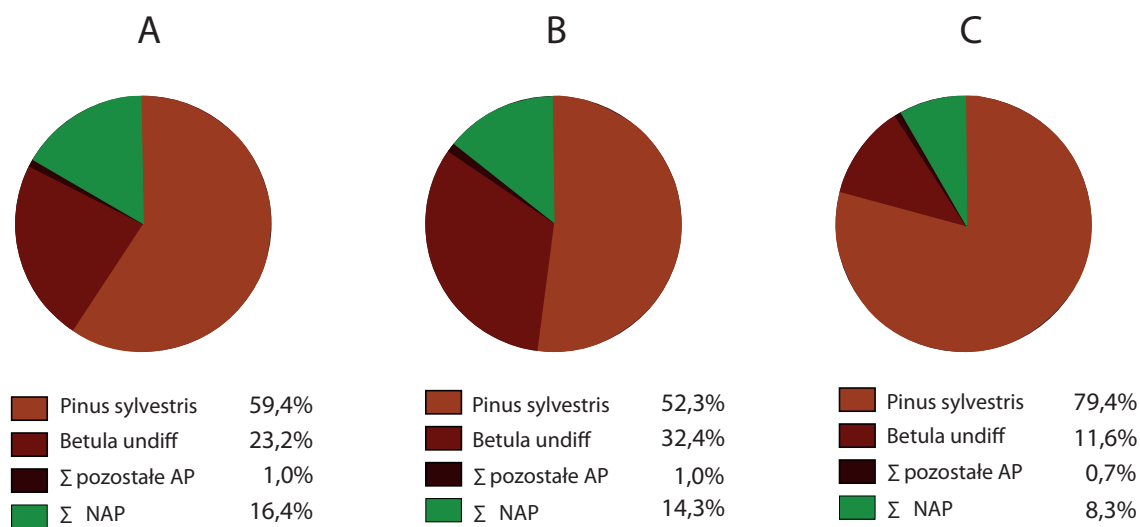


Ryc. 81. Jasień. Stanowisko Jas-12 – faza Preborealna:

A – I podfaza, B – II podfaza C – III podfaza

Fig. 81. Jasień. Jas-12 site – Preboreal phase:

A – 1st subphase, B – 2nd subphase C – 3rd subphase

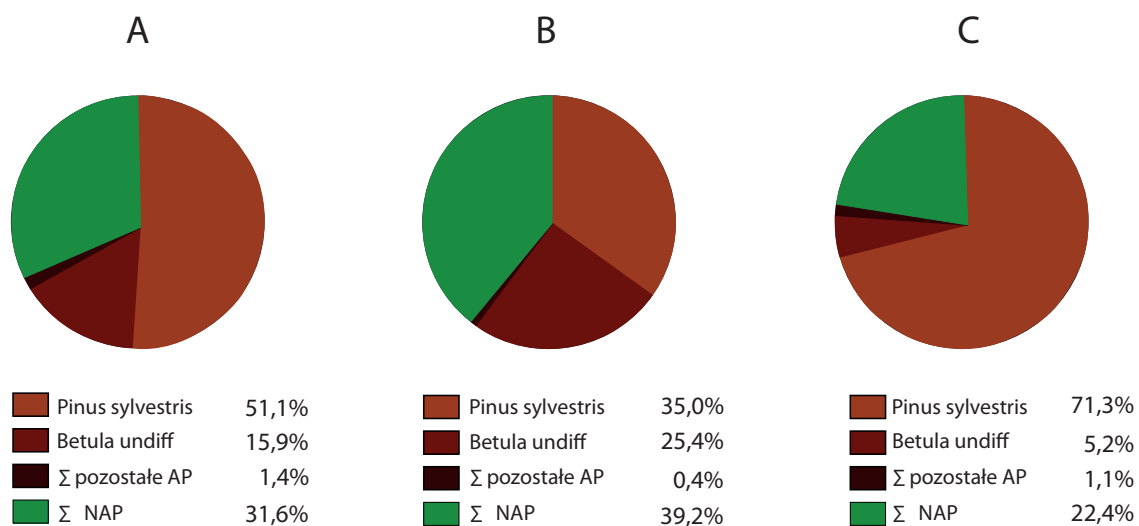


Ryc.82 Osiek. Stanowisko Osi-20 – faza Preborealna:

A – I podfaza, B – II podfaza, C – III podfaza

Fig. 82 Osiek. Osi-20 site – Preboreal phase:

A – 1st subphase, B – 2nd subphase C – 3rd subphase

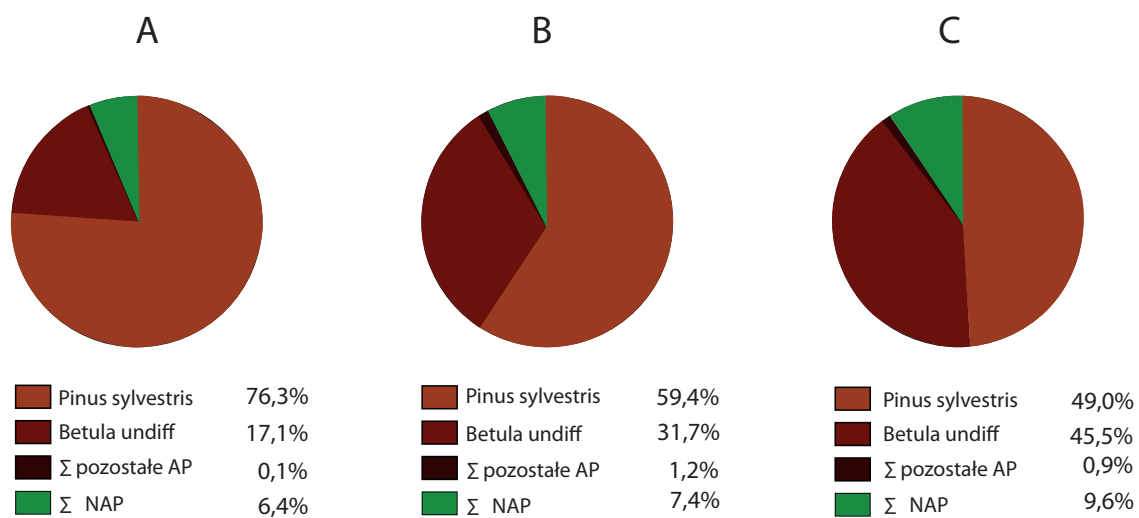


Ryc. 83. Wicina. Stanowisko Wic II – faza Preborealna:

A – I podfaza, B – II podfaza, C – III podfaza

Fig. 83 Wicina. Wic II site – Preboreal phase:

A – 1st subphase, B – 2nd subphase C – 3rd subphase

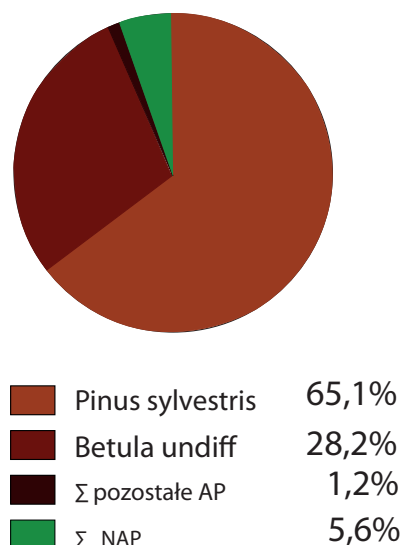


Ryc. 84. Jezioro Płytkie. Stanowisko P-2 – faza Preborealna:

A – I podfaza, B – II podfaza, C – III podfaza

Fig. 84. Lake Płytkie. P-2 site – Preboreal phase:

A – 1st subphase, B – 2nd subphase C – 3rd subphase



Ryc. 85 Guzów. Stanowisko Guz III – faza Preborealna

Fig. 85. Guzów. Guz III site – Preboreal phase

Na podstawie wyżej przytoczonych opisów, można przypuszczać, że na badanym obszarze w fazie Preborealnej rozwijały się lasy sosnowe z różnym udziałem brzozy, w podfazie początkowej niekiedy z domieszką jałowca. *Juniperus communis* na początku Holocenu obecny był też na innych stanowiskach w Polsce. Wokół Gościąza (Ralska-Jasiewiczowa *et al.* 1998) zapoczątkowany 10 400 lat ^{14}C BP spadek udziału jałowca trwa do końca młodszego Dryasu, ale 10 200 ^{14}C lat BP nie była granicą jego całkowitego zaniku. W końcu opisywanej fazy pojawiają się pojedyncze ziarna pyłku świerka (Guz-III, Jas-12, Osi-6, Osi-20, P-2, Sm W-2, Wic-I, Wic-II, Wo-2), dębu (Guz-III, Jas-12, Jas-N, Osi-6, Osi-20, P-2, Sm W-2, Wic-II, Wo-2, Wo-3), leszczyny (Guz-III, Jas-12, Kop 2014, Osi-6, Osi-20, Wic-II, Wo-2), wiązu (Jas-12, Kop 2014, Osi-20, P-2, Wic-I, Wic-II). Drzewa te nie rosły jeszcze na badanym terenie, ale jak twierdzi Krystyna Wasylikowa (2001) opisując profil z Witowa, musiały już być obecne, choć w niewielkiej ilości w Polsce środkowej. Na pierwsze pojawienie się roślin termofilnych w tym czasie w Reichwalde (wschodnie Niemcy) wskazuje Maria Knipping (2001). Na wilgotnych siedliskach rozwijała się *Filipendula*, charakterystyczna dla tego okresu na wielu obszarach Europy środkowej (Ralska-Jasiewiczowa 1966 i inni).

Warunki atmosferyczne w fazie Preborealnej miały istotne znaczenie dla odtworzenia sposobu życia w tym czasie grup ludzkich. Dopóki bowiem klimat nie pozwolił na szeroką ekspansję zwartych zbiorowisk leśnych możliwa była kontynuacja przez łowców późnopaaleolitycznego sposobu życia (Kobusiewicz 1999, 2008).

6.3.2. Faza Borealna

Guz-III₉: *Corylus-Pinus* L PAZ ; Jas-12₇: *Pinus-Corylus* L PAZ; Kop 2014₇: *Corylus*, Kop 2014₈: *Corylus-Quercus*, P-2₅: *Corylus-Pinus-Betula* L PAZ; Sm W-2₄: *Quercus-Tilia* L PAZ; Su₁: *Corylus-Quercus* L PAZ, Wic-I₃: *Pinus-Corylus-Cyperaceae* L PAZ; Wic-II₄: *Pinus-Corylus* L PAZ; Wo-2₃: *Pinus-Corylus* L PAZ; Wo-3_{3a}: *Pinus* L PASz, Wo-3_{3b}: *Quercus-Corylus-Tilia* LPASz.

W fazie Borealnej w otoczeniu Jeziora Płytkiego (ryc. 41) poszerzał się areal zajęty przez lasy. Początkowo były to lasy sosnowo-brzozowe, do których wkraczała leszczyna. Wkrótce zmalała rola brzozy i zaczęły dominować zarośla leszczynowe. W młodszej części fazy rozwijały się lasy mieszane z dębem, wiązem a w jej schyłku także z lipą. Nad jeziorem rosły olszyny. Podobny charakter miała roślinność w pobliżu Suchodołu. W tym czasie w okolicy Guzowa (ryc. 23) rosły lasy sosnowo-brzozowe i leszczyna, z niewielką domieszką dębu i wiązu. Na tym stanowisku udział brzozy był większy a leszczyny mniejszy niż nad Jeziorem Płytkim, nieobecna była olsza. Na stanowisku Wic-II (ryc. 50) dominowały turzycowiska, a lasy występowały w znaczącym oddaleniu. Trudno jednoznacznie stwierdzić, jakiego były rodzaju. Sporadycznie obecne były wiąz, dąb, lipa oraz leszczyna, a dominująca sosna wskazywałaby na lasy sosnowe. Na stanowisku Wic-I, ze względu na wielkość udziału drzew o wyższych wymaganiach klimatycznych, prawdopodobnie zapisany jest jedynie początek omawianej fazy, na co może wskazywać także mała miąższość osadów przypadająca na ten czas. Wspomnianą interpretację można również zastosować do danych palinologicznych z Smolna Wielkiego (ryc. 62). Lasy sosnowe z niewielkim udziałem drzew liściastych rosły w Wojnowie. Brak osadów z fazy Atlantycznej w Wojnowie (Wo-2) może także obejmować część fazy Borealnej. Podobne problemy wystąpiły również na innych stanowiskach omawianego regionu, jak i w sąsiedztwie. Brak zapisu palinologicznego fazy Borealnej i częściowo Atlantycznej stwierdziła, w leżącym w pobliżu wspomnianych stanowisk, Chwalimiu Krystyna Wasylikowa (1993). Podczas fazy Borealnej zdaniem Marii Knipping (2001) dochodzi do zmiany poziomu wody w Reichwalde, która powoduje lukę sedymentacyjną. Na 9200–8500 ¹⁴C BP przypada kolejne obniżenie poziomu jezior. W regionie Sulechowa, podobne jak nad Jeziorem Płytkim, mieszane lasy liściaste porastały w Kopanicy (ryc. 52). Jednakże znaczące powierzchnie opanowane zostały przez trawy.

W fazie Borealnej badane regiony przedstawiały rozmaite krajobrazy, przy czym należy pamiętać, że mamy do dyspozycji z części stanowisk tylko fragmentaryczne dane. W otoczeniu Wiciny i Wojnowa dominowały lasy sosnowe z niewielkim udziałem brzozy, olszy, dębu, lipy i wiązu. Natomiast w okolicy Guzowa, Jeziora Płytkiego, Kopanicy i w nieco mniejszym stopniu Jasienia panowały wielogatunkowe drzewostany liściaste ze wzrastającym udziałem dębu i wiązu, a w podszyciu i na skrajach lasów leszczyny.

6.3.3. Faza Atlantycka

Guz-III₁₀: *Quercus-Ulmus* L PAZ; P-2₆: *Ulmus-Quercus-Pinus* L PAZ; P-2₇: *Quercus-Fraxinus* L PAZ; Su₂: *Quercus-Ulmus-Tilia-Fraxinus* L PAZ, Wic-I₄: *Alnus-Fraxinus* L PAZ; Wic-II₅: *Alnus-Fraxinus* L PAZ.

W fazie Atlantyckiej sedymenty na badanych stanowiskach narastały nieregularnie, bądź też być może uległy zniszczeniu, stąd analizowane spektra pyłkowe pozwalają tylko na fragmentaryczną rekonstrukcję szaty roślinnej z tego czasu. Okolice Jeziora Płytkiego (ryc. 41) porastały mieszane lasy liściaste. Na początku znaczącym ich składnikiem była sosna, której rola malała, a coraz większe znaczenie zyskiwały liściaste drzewa ciepłolubne. W wielogatunkowym lesie występowały: dąb, wiąz, lipa, jesion i w podszyciu leszczyna. Znaczący jeszcze udział leszczyny *Corylus avellana* wskazuje na obecność przestrzeni dogodnych dla jej rozwoju – mniejsze zwarcie lasów. Obecne były jemiola *Viscum* i bluszcz *Hedera helix* charakterystyczne dla mezofilnych lasów liściastych, które wymagają łagodnego klimatu, by mogły się rozmnażać generatywnie (Iversen 1944; Granoszewski *et al.* 2004a, b). W najbliższym otoczeniu jeziora występowały zbiorowiska leśne z olszą. Okolice Wiciny olsza wręcz zdominowała. Lasy liściaste w pobliżu Suchodołu wyróżniał większy udział jesionu, natomiast sporadycznie i w minimalnych ilościach obecny był ten gatunek w Guzowie, gdzie liczne jeszcze były zarośla leszczyny.

W pozyskanym materiale znad Jeziora Płytkiego (ryc. 41) zwraca uwagę okresowy rozwój lasów podobnych do współczesnego *Querco-Pinetum*. Tego typu zbiorowiska z znaczącym udziałem dębu wraz z sosną opanowały uboższe siedliska. Największy holoceniński rozwój *Quercus* przypada na okres 4500–4000 lat ¹⁴C BP (Milecka *et al.* 2004); nad Jeziorem Płytkim nastąpił wcześniej, ale w związku z prawdopodobną luką sedimentacyjną niełatwo jednoznacznie określić czas zaobserwowanych zjawisk. Również z tego powodu trudno zająć stanowisko w dyskusji nad obecnością tego drzewa w zbiorowiskach leśnych fazy Atlantyckiej. W stropie poziomu pyłkowego znad Jeziora Płytkiego pochodzącego z opisywanej fazy obserwuje się spadek udziału pyłku wiązu. Problem przebiegu krzywej reprezentującej to drzewo był szeroko dyskutowany w różnych aspektach. Mapy izopolowe uwidoczniają pierwsze załamanie krzywej ziaren pyłku *Ulmus* około 6600 lat ¹⁴C BP, kolejne ok. 5000 lat ¹⁴C BP i 4000 lat ¹⁴C BP (Zachowicz *et al.* 2004). Granicę między fazami Atlantycką a Subborealną wyznaczano w miejscu spadku udziału wiązu w zbiorowiskach leśnych. Zjawisko to zaobserwowano na wielu stanowiskach 5100–5000 lat ¹⁴C BP – np. w osadach Jeziora Gościąż (Ralska-Jasiewiczowa *et al.* 1998 red.) i do dzisiaj przyczyny jego wystąpienia są szczególnie często dyskutowane. Zmiana udziału miała być spowodowana zmianą klimatu (Iversen 1941), pogorszeniem warunków edaficznych (Sturlodottir, Turner 1985 za Latałową 2003), działalnością człowieka (Troels-Smith 1953, 1960; Göransson 1987) lub/i holenderską

chorobą wiązów (Groenmann van Waateringe 1983) Coraz częściej, badacze (m.in. Ralska-Jasiewiczowa, van Geel 1992; Peglar 1993) skłaniają się ku ostatniej z wymienionych hipotez – człowiek swoją działalnością powodując zakłócenia w przebiegu naturalnej sukcesji osłabiał drzewostany i ułatwiał rozprzestrzenianie się choroby holenderskiej wiązów.

Duże zróżnicowanie w proporcjach poszczególnych składników mieszanego lasu na różnych stanowiskach wynika z uwarunkowań środowiskowych, lokalnych zmian w najbliższym otoczeniu stanowiska. W fazie Atlantyckiej rozpowszechniły się zbiorowiska z olszą (Szczepanek *et al.* 2004) i takie było reprezentowane w pobliżu Wiciny, gdzie zajęła siedliska wokół torfowiska i prawdopodobnie miejscami na nie wkraczając. Jednak rola *Alnus* na Ziemi Lubuskiej była zróżnicowana. Na stanowiskach Guzów, Jezioro Płytkie i Sucho-dół była nieliczna.

Ryzykowne jest jednoznaczne wypowiedzianie się, czy w regionach Lub-ska i Sulechowa zaznaczyły się tylko zmiany lokalne, czy też mamy do czynienia z różnej rangi wahnięciami klimatycznymi, ponieważ zakłócenia w sedymentacji badanych osadów spowodowały, że uzyskano tylko częściowy zapis palinologiczny. Jak już wspomniano charakteryzując poszczególne stanowiska w regionie Lub-ska różne były jego przyczyny: od zakończenia akumulacji osadów organicznych w fazie Borealnej na stanowisku Jasień (profil Jas-12) do przerwy sedymentacyjnej obejmującej fazę Borealną i Atlantycką na stanowisku Osiek (profile Osi-6 i Osi-20). W regionie Sulechowa na stanowisku Liny luka jest jeszcze większa i obejmuje czas od początku Holocenu do fazy Subborealnej (tab. 54). Problematykę przyczyn nieciągłości sedymentacyjnej poruszało wielu autorów. Na pojawienie się hiatusów w środkowym holocenie zwracają uwagę m.in. Eliska i Kamil Rybniček (1987), Magdalena Ralska-Jasiewiczowa, Leszek Starkel (1988), Małgorzata Latałowa (1995). W Mecklemburgu na stanowisku Löddigsee nie są reprezentowane duża część fazy późnej Atlantyckiej i początek Subborealnej (Jahns 2007). Autorka jako przyczynę wskazuje występujący w tym czasie niski poziom jezior.

Interesujących danych o zmianach klimatycznych dostarczyły zestawienia badań z wielu europejskich regionów. Na podstawie analizy osadów bagien i dolin rzecznych oraz częstotliwości i charakteru występowania subfosalnych dębów na obszarach od Irlandii do południowych Niemiec, przekształcenia w środowisku ok. 6000 BP odzwierciedlają panujący wówczas klimat suchy w południowych Niemczech, a chłodny/wilgotny w Irlandii i północnych Niemczech (Spurk *et al.* 2002). W dolinie dolnego Bobru stwierdzono serię aluwiiów z pniami drzew datowanych na 5300–4600 lat ¹⁴C BP (Florek 1978). O wzroście poziomu wody w fazie Atlantyckiej na stanowisku Reichwalde wspomina Maria Knipping (2001). Rozwijają się tam wówczas zbiorowiska z kotewką *Trapa natans* wskazujące na ciepłe lato. Panowania wyższych temperatur dowodzi obecność *Hedera helix* nad Jeziorem Płytkim, wskaźnika optimum

klimatycznego. Bluszcz jest charakterystycznym, choć mniej licznym, składnikiem mezofilnych lasów liściastych. W spektrach liczba jego pyłku jest zawsze bardzo mała, ale jak już występuje, to jest bardzo dobrym wskaźnikiem optimum ze względu na większe wymagania cieplne (Iversen 1944).

Stanowiska z regionu Lubuska przedstawiają zróżnicowany obraz fazy Atlantycznej. Niewielka liczba datowań radiowęglowych uniemożliwia synchronizację hiatusów z innymi obszarami Europy. W związku z tym, że osady fazy Atlantycznej występują jedynie fragmentarycznie lub w ogóle nie zachowały się trudno stwierdzić, czy luka nie obejmuje także końca fazy Borealnej i/lub początku fazy Subborealnej.

Leszek Starkel (1977) w zmianach cyrkulacji atmosferycznej polegających na wzroście cyrkulacji zachodniej przynoszącej wilgotne masy powietrza znad Atlantyku, dopatruje się transformacji reżimu hydrologicznego i wzrostu częstotliwości wielkich powodzi. Około 8300 lat ^{14}C BP nastąpił nagły wzrost aktywności rzek, częstotliwości ekstremalnych powodzi. Okresowi temu odpowiada też niewątpliwie wyraźne podniesienie poziomu wody w jeziorach Polski północnej (Chotinski, Starkel 1982). Natomiast w drugiej części fazy Atlantycznej poziom wody jezior obniżył się na wielu stanowiskach w Polsce (Ralska-Jasiewiczowa red. 1989, Ralska-Jasiewiczowa, Starkel 1988) i innych krajach Europy (Gaillard 1985). Zmiany te mogły być jedną z przyczyn zakłóceń w sedymentacji.

6.3.4. Faza Subborealna

Liny 1₅: *Quercus-Ulmus-Tilia-Fraxinus* L PAZ; Osi-6_{2a}: *Salix* L PASz; Osi-20₆: *Quercus-Alnus* L PAZ; P-2₈: *Alnus-Carpinus-Fagus* L PAZ; P-2₉: *Fagus-Carpinus* L PAZ; Pom 87₁: *Quercus-Alnus* L PAZ ; Pom 87₂ *Pinus-Quercus* L PAZ ; Su₃ *Quercus-Fagus-Carpinus* L PAZ, Wic-I₅: *Alnus-Quercus* L PAZ; Wic-II₆: *Alnus-Quercus* L PAZ ; Wo-2₄: *Quercus-Alnus-Carpinus* L PAZ.

W fazie Subborealnej na obszarze zachodniej Wielkopolski nadal panowały mieszane lasy liściaste z dużym udziałem dębu, któremu towarzyszyły wiąz, lipa i jesion oraz leszczyna. Jednak z czasem ulegały przebudowie. W młodszej części, zwłaszcza w okolicy Jeziora Płytkiego i Suchodołu pojawiły się nowe gatunki: *Fagus sylvatica* (Latałowa *et al.* 2004a) i rzadziej *Carpinus betulus* (Ralska-Jasiewiczowa *et al.* 2004b) oraz *Picea abies* (Obidowicz *et al.* 2004). Pojawienie się, w zaznaczającej się obecności dwóch ostatnich wymienionych gatunków następuje równocześnie w okolicy Osieka (ryc. 35,36). Nieco wcześniej od *Carpinus betulus* – jednak epizodycznie – większy udział pyłku *Fagus sylvatica* miał miejsce nad Jeziorem Płytkim (ryc. 41). W badanych regionach rola grabu jest odmienna: większa w okolicy Lubuska i jego brak lub znikome występowanie w okolicy Sulechowa (ryc. 44). W krajobrazie zaznaczyła swoją obecność *Alnus*. Największe, najdogodniejsze dla swojego rozwoju siedliska

opanowały olszyny w okolicy Wiciny (ryc. 49, 50). Na pozostałych stanowiskach *Alnus* występowała niezbyt licznie. Dochodziło do wahań poziomu wody w zbiornikach, o czym świadczą okresowe pojawy glonów *Pediastrum*, zielnych roślin wodnych (*Nymphaea*), czy paproci Filicales monolete. W fazie Subborealnej stwierdzono na wielu stanowiskach okresy wyższych poziomów wody około 5000–4500 lat ¹⁴C BP i po 3000 lat ¹⁴C BP, a obniżenie 3500–3000 lat ¹⁴C BP (Gaillard 1985). Na podstawie badania subfosalnych sosen rozwój torfowiska miał miejsce w dwóch fazach na początku trzeciego tysiąclecia przerwane przez okres suchy pomiędzy 2825 a 2770 b.c. (Leuscher *et al.* 2007).

W Linach późnoglacialna sedymentacja zakończyła się w fazie młodszego Dryasu, a holocenne osady pojawiają się dopiero w fazie Subborealnej (ryc. 55). Około 5000–4500 lat ¹⁴C BP nastąpiło znaczące zwilgotnienie i ochłodzenie klimatu, które spowodowało istotne zmiany hydrologiczne (Chotinski, Starkel 1982). Prawdopodobnie powstały warunki, które zakończyły długotrwałą przerwę sedymentacyjną i spowodowały narastanie torfu. Faza Subborealna to liczne powierzchnie opalone przez mieszane lasy liściaste o składzie, zmienionym w stosunku do fazy poprzedzającej, ale także zróżnicowanej między regionami. Zbliżony charakter zbiorowisk leśnych na poszczególnych stanowiskach w regionie wyróżnia go. W regionie Lubuska były to mieszane lasy liściaste, natomiast w regionie Sulechowa liczniej występowały lasy sosnowe. Zróżnicowanie terenu sprzyjało różnorodności krajobrazu leśnego. W Pomorsku (ryc. 60) sosna mogła panować na pobliskiej wydmie, natomiast w Wojnowie (ryc. 64, 66) znaczące występowanie chociażby paproci (spory Filicales monolete) odzwierciedla obecność otwartych przestrzeni sprzyjających migracji pyłku, a więc lasy sosnowe mogły rosnąć w pewnym oddaleniu od stanowiska. Na zmiany w drzewostanach miała wpływ także działalność człowieka, choć w zróżnicowanym stopniu. Szerzej to zagadnienie, jak i kwestia lokalności zjawiska omówiono w rozdziale 7.

6.3.5. Faza Subatlantycka

ChŻ-1: *Pinus*-NAP L PAZ; ChŻ-2: NAP-*Pinus* L PAZ; ChŻ-3: *Quercus*-*Carpinus*-NAP L PAZ; Osi-6_{2b}: *Carpinus*-*Fagus* L PASz; Osi st. 1: *Alnus*-Ericaceae L PAZ; P-2₁₀: *Pinus*-NAP L PAZ ; Pom 87₃: NAP-*Pinus*-*Quercus* L PAZ; Su₄: *Quercus* L PAZ, Su₅: *Pinus* L PAZ, Su₆: *Carpinus*-*Quercus*-NAP L PAZ, Wo-2₅: *Pinus*-NAP L PAZ.

Rekonstrukcję krajobrazu zachodniej Wielkopolski w fazie Subatlantyckiej oparto przede wszystkim na danych z stanowisk: Jezioro Płytkie, Osiek, Suchodół, Pomorsko i Wojnowo, na których akumulacja osadów miała miejsce także w fazie poprzedzającej (tab. 54). W okolicy Jeziora Płytkiego i Sucho-dółu w mieszanych lasach liściastych, przy nadal znaczącym udziale dębu, sporadycznie występowały wiąz, lipa i jesion, natomiast stale obecne były buk

i grab. Powierzchnie otwarte, o zróżnicowanej w czasie wielkości, porastały Ericaceae. Niewielkie obszary zajmowała olsza *Alnus*. W otoczeniu Pomorska i Wojnowa przeważają lasy sosnowo-dębowe z sporadycznie niewielką domieszką innych drzew liściastych. W Wojnowie znaczące tereny zajmowały Filicales monolete. Na obu stanowiskach panowały dogodne warunki dla rozwoju turzycowisk. Zróżnicowanie w składzie drzewostanów między regionami Lubuska i Sulechowa występujące w fazie Subborealnej utrzymywało się, ale zmniejszyły się powierzchnie przez nie zajmowane. Udział dębu *Quercus* był znaczący w okolicy Lubuska, a większe dysproporcje między poszczególnymi stanowiskami występowały w okolicy Sulechowa. Wyróżnione dla rdzeni z tych stanowisk lokalne poziomy zespoły pyłkowych charakteryzuje zwiększony udział sporomorf z grupy NAP (poza jednym stanowiskiem Osi-6, gdzie udział pyłku roślin zielnych nie przekracza 15%). Odzwierciedlone zostało zwiększenie powierzchni otwartych. Działalność człowieka, która przyczyniła się do odlesień, opisano w rozdziale 7. Na początku omawianej fazy stwierdzono wzrost udziału pyłku świerka *Picea abies* w okolicy Osieka (ryc. 36) i Suchodolu (ryc. 44) oraz nad Jeziorem Płytkim (ryc. 41) do maksymalnych wartości na tym ostatnim, co może być także efektem działalności antropogenicznej. W ciągu ostatnich 2500 ¹⁴C BP na zmiany zasięgu występowania tego drzewa miał silny wpływ człowiek (Obidowicz *et al.* 2004).

W czasie fazy Subborealnej zmiany klimatyczne, wzmożona aktywność człowieka oraz ewolucja gleb zapoczątkowały istotne zmiany w szacie roślinnej. Wraz z jej trwaniem rozprzestrzeniały się nowe gatunki drzew grab *Carpinus betulus* (Ralska-Jasiewiczowa *et al.* 2004b) i buk *Fagus sylvatica* (Latałowa *et al.* 2004a). Grab charakteryzuje szeroki zakres siedliskowy, co sprzyja jego rozprzestrzenianiu. Lasy grabowe zajmowały coraz większe przestrzenie na terenie Polski w jej części środkowej i środkowo wschodniej, gdzie zaznaczają się silne wpływy klimatu kontynentalnego. Natomiast w części zachodniej wilgotny i chłodny klimat predysponował rozwój lasów bukowych. Historia grabu i buka oraz aktywności człowieka są szczególnie interesujące ze względu na ich powiązania. Na podstawie syntetycznych opracowań wielu profili palinologicznych (Ralska-Jasiewiczowa 1983, Ralska-Jasiewiczowa *et al.* red. 2004a) wskazuje się koniec fazy Atlantyckiej na czas pojawienia się pierwszych stanowisk grabu, który miał przybyć od wschodu i prawdopodobnie od południa przez Bramę Morawską. Uważa się, że „początkowo ekspansja tego gatunku była jednak bardzo powolna i dopiero zniszczenia na siedliskach lasów liściastych, dokonane najpierw przez plemiona neolityczne, potem przez osadnictwo kultury łużyckiej, umożliwiły bardzo dynamiczną jego ekspansję, zwłaszcza ok. 3500–2400 lat ¹⁴C BP, a następnie w okresie wędrówek ludów” (Latałowa 2003b, 2003, 290). W Polsce środkowej grab był jednym z najważniejszych składników lasotwórczych. Jego udział był jednak zróżnicowany (Ralska-Jasiewiczowa *et al.* 2004b). Szczególny rozwój miał miejsce w regionie

Gniezna, gdzie grab formował najwyższe piętro drzew i był najważniejszym, a miejscami jedynym składnikiem lasów liściastych – o czym szeroko wspomina Kazimierz Tobolski (1988b, 1990, 1994).

Buk zwyczajny to gatunek oceaniczny, wrażliwy na susze i późne zimy. Jego pyłek charakteryzuje się słabą zdolnością rozprzestrzeniania. Jedną z przyczyn jest szybkie tempo opadania (Sugita *et al.* 1999) i w związku z tym krótkotrwała obecność w aeroplanktonie (Szczepanek 2003, Weryszko-Chmielewska, Piotrowska 2004). Może to być przyczyną niskiej obecności w osadach nieodpowiadającej rzeczywistemu występowaniu w lasach (Sugita *et al.* 1999; Latałowa *et al.* 2004a). Udział pyłku w spektrach 0,5–1% dowodzą obecności *Fagus sylvatica* w terenie, a już wartości 2–5% wskazują na jego ekspansję regionalną (Latałowa *et al.* 2004a). Badania nad występowaniem buka, od chwili rozprzestrzenienia się na terenie Polski – zwłaszcza w okolicy Sulechowa – są szczególnie interesujące ze względu na przebiegającą przez Wielkopolską granicę jego współczesnego zwartego zasięgu. Analizowane rdzenie z Ziemi Lubuskiej zawierają luki sedymentacyjne, które utrudniają szerszą interpretację pojawienia się i udziału w drzewostanach grabu *Carpinus betulus* i buka *Fagus sylvatica* w przeszłości na tym terenie. Do przeprowadzenia regionalnych porównań wybrano profil P-2 (Jez. Płytkie), którego sedymentacja w Holocenie – poza prawdopodobnie luką w fazie Atlantycznej – przebiegała nieprzerwanie. Pierwszy pyłek obu gatunków stwierdzono już w poziomach datowanych na fazę Atlantyczną, przy czym pojawienie się pyłku buka jest wcześniejsze niż grabu. W spektrum pyłkowym *Carpinus betulus* zjawia się, gdy *Fagus sylvatica* osiąga już wartość 1,2% (ryc. 41). Ten udział buka jest większy niż w odległym około 100km na wschód rdzeniu z Wonieścia (Okuniewska-Nowaczyk 2009). Również Maria Knipping (2001) zanotowała taką kolejność pojawu tych dwóch gatunków drzew na stanowisku Reichwalde.

Na podstawie przebiegu krzywej grabu w profilu z Jeziora Płytkiego można przypuszczać o zmiennej jego roli w drzewostanach. Pierwszy choć niewielki spadek udziału jego pyłku zaobserwowano w poziomie 266–277 cm wraz z niewielkim wzrostem sumy wskaźników działalności człowieka, kolejny bardziej znaczący w poziomie 216 cm wraz z wzrostem udziału Poaceae, następne tej samej rangi na początku fazy Subatlantycznej w poziomie 148,5 cm. Prawdopodobnie wzrost aktywności człowieka w poziomie 136 cm przyczynił się do wyniszczenia grabu, co odzwierciedla poziom 116 cm. Dla okresu między 3500 a 1500 lat ¹⁴C BP na podstawie wielu stanowisk podawane są trzy okresy jego ekspansji i dwa regresji (Ralska-Jasiewiczowa *et al.* 2004b). Uważa się (m.in. Ralska-Jasiewiczowa 1964, 1991), że na taki przebieg jego holocenckiego rozprzestrzeniania się znaczący wpływ miała działalność człowieka. Historia grabu jest jednak bardziej skomplikowana, o czym pisał ponad dekadę temu Kazimierz Tobolski (2005). Zmienny udział *Carpinus betulus* spowodowany był

kombinacją czynników: antropogenicznego, edaficznego i niektórych klimatycznych (Ralska-Jasiewiczowa *et al.* 2004b).

Trzeba zaznaczyć, że kiedy na podstawie analizy pyłkowej piszemy np.: występowało zbiorowisko leśne z grabem i dębem, to nie jest to jednoznaczne ze współcześnie określanym zespołem grądu środkowoeuropejskiego *Quercus-Carpinetum*. W badaniach paleobotanicznych dysponujemy losową próbką deszczu pyłkowego, która nie odzwierciedla zazwyczaj pełnego składu zbiorowiska; z tego powodu niezmiernie trudno jest zrekonstruować dawne siedliska (Tobolski 1994).

Stopień zbadania zachodniej Wielkopolski jest nierównomierny, a pozyskany materiał nie zawiera ciągłego zapisu obrazu palinologicznego i stąd trudno precyzyjnie na skali czasu umieścić etapy zmian roślinności o zasięgu regionalnym. Jednakże uzyskano dane potwierdzające większe znaczenie buka w regionie Lubska (Jezioro Płytkie, w tym tomie) niż Wonieścia (Okuniewska-Nowaczyk 2009; Haas, Wahlmüller 2004; Dörfler 2011).

7. Wybrane aspekty aktywności antropogenicznej w okolicach Lubska i Sulechowa w świetle badań przyrodniczych na tle danych archeologicznych i etnograficznych

Rozpatrywanie przemian szaty roślinnej na danym obszarze nie jest możliwe bez uwzględnienia działalności człowieka. Informacji mogą dostarczyć specjaliści z różnych dziedzin, zarówno przyrodniczych (antropolog, archeobotanik, archeozoolog, geomorfolog, palinolog), jak i humanistycznych (archeolog, historyk). Znaczenie poszczególnych dyscyplin w rekonstrukcji przeszłości jest różne. Bardzo ważnym źródłem informacji jest jedna z analiz przyrodniczych, dostarczająca dokumenty kopalne, a mianowicie pyłkowa. Niezwykle istotna jest jej rola, zwłaszcza do czasu pojawienia się słowa pisanego.

Pod wpływem człowieka, a precyzyjnie definiując na skutek jego różnych form aktywności rozwijają się nowe typy zbiorowisk roślinnych, wcześniej nie spotykane w układach naturalnych (Latałowa 2003b).

Możliwe jest odtworzenie rozmaitych skutków pobytu i działalności człowieka: zarówno biernej – ograniczającej się tylko do przebywania w danym miejscu (o skutkach podobnych do pobytu zwierząt, formy naturalne, zoogeniczne – Faliński 1972), o niewielkiej ingerencji – zbieractwo, jak i większej – celowym, dynamicznym działaniu w postaci wypalania, wycinki drzew i krzewów, karczunku, przygotowywania pól pod uprawę roślin, koszenia i wypasu. Znaczenie diagnostyczne mikroskopowych fosyliów jest różne. Znajdowane ziarna pyłku roślin uprawnych i chwastów jednoznacznie uwidaczniają rodzaj aktywności antropogenicznej. Ekspansji jednych gatunków na rzecz innych sprzyjał człowiek poprzez eliminację ich konkurentów. Część roślin nieświadomie została zawleczona, inne nigdy i na żadnym terenie nie występowały na siedliskach naturalnych, jeszcze inne przetrwały dzięki człowiekowi na siedliskach wtórnych powstałych po wcześniejszych formacjach roślinnych (Matuszkiewicz 1991). Na tej podstawie również możemy odtworzyć charakter aktywności ludzkiej. Odczytywanie pojawienia się przedstawicieli takich taksonów

pyłkowych, jak trawy Poaceae, selerowate Apiaceae, kapustowate Brassicaceae i złożone Asteraceae, które mogą występować zarówno w różnych zbiorowiskach antropogenicznych, jak i na siedliskach naturalnych, nie jest już tak jednoznaczne. W dodatku zmiany w środowisku następowały wieloetapowo. Przy odtwarzaniu roli przedstawicieli danego gatunku, czy rodzaju w dawnych zbiorowiskach bardzo istotne są: produkcja ziaren pyłku i spor, ich rozprzestrzenianie i depozycja. Wielu autorów twierdzi, że większość sporomorf, zwłaszcza niskich roślin zielnych, opada w niewielkiej odległości od rośliny macierzystej. Sytuacja jest jednak bardziej skomplikowana (patrz Szczepanek 2003 i literatura tamże). Nie mniej z dużym prawdopodobieństwem można twierdzić, że zarejestrowanie w spektrach palinologicznych ze stanowisk Chełm Żarski, Liny, Osiek, Jezioro Płytkie, Pomorsko, Smolno Wielkie, Suchodół, Wicina i Wojnowo pyłkowych wskaźników aktywności człowieka dowodzi jego obecności w najbliższej okolicy. Przypuszczenie wzmacnia ograniczona możliwość pojawienia się ziaren pyłku z dalszego transportu, ponieważ był on znacząco ograniczony na skutek dużej lesistości badanego obszaru (ryc. 9).

Do rekonstrukcji aktywności antropogenicznej wykorzystano również „niepyłkowe informacje”, jakich dostarczyły zachowane pozostałości glonów: *Botryococcus*, *Coelastrum*, *Cosmarium*, *Mougeotia*, *Scenedesmus*, *Spirogyra*, *Tetraedron*, Zygnemataceae, a zwłaszcza z rodzaju *Pediastrum*, których możliwa jest identyfikacja na poziomie gatunku a nawet odmiany, kolce *Ceratophyllum*, włoski *Nymphaeaceae*, mchów: Bryales, *Sphagnum*, grzybów: *Gelasinospora*, *Microthyrium*, Rhizopoda: *Amphitrema*, *Assulina*, *Centropyxis aculeata*, jaja pasożytniczego nicienia *Trichuris* i wrotków Rotatoria oraz kokony wirków Turbellaria.

Ślady osadnictwa odzwierciedlone w diagramach pyłkowych opisano w postaci palinologicznych faz aktywności antropogenicznej prezentując profile opracowane dla poszczególnych stanowisk (rozdz. 3.). Wyróżniono je dla obiektów badawczych z okolicy Lubuska: Chełm Żarski – ChŻ-1, ChŻ-2, ChŻ-3 (tab. 5, 8), Osiek – Osi-6, Osi-20 (tab. 19, 22), Jezioro Płytkie (tab. 28), Suchodół (tab. 30) Wicina – Wic-I, Wic-II (tab. 33, 36) i na stanowiskach z okolicy Sulechowa: Liny (tab. 41), Pomorsko (tab. 44), Smolno Wielkie (tab. 47), Wojnowo: Wo-2 (tab. 50).

Poniżej podjęto próbę porównania i podsumowania – w stopniu, na jaki pozwala szczegółowość zapisu pyłkowego w sedymencie – charakteru pobytu człowieka na badanym terenie. Przedstawiono palinologiczną ocenę form aktywności ówczesnych społeczeństw i rozwój krajobrazu kulturowego. Rekonstrukcja obejmuje zmiany od paleolitu do średniowiecza, w poszczególnych szeroko rozumianych okresach archeologicznych, ale także w wąskim przedziale czasowym np.: przełom XIV/XV wieku. Rozległe horyzonty czasowe faz aktywności antropogenicznej charakteryzują stanowiska takie, jak Jezioro Płytkie, dla których ze względu na specyfikę osadów, nie można było wykonać

datowania radiowęglowego. Są całe stanowiska lub tylko poszczególne fazy wydutowane wyłącznie palinologicznie. Interpretacja uzyskanych wyników wymaga zawsze daleko idącej ostrożności. Przykładem może być diagram pyłkowy z Guzowa (ryc. 23). W stropowej próbce rdzenia Guz-III stwierdzono liczne palinologiczne wskaźniki działalności człowieka, ale jest to prawdopodobnie zanieczyszczenie współczesnym opadem pyłkowym, ponieważ sedymentacja w tym punkcie zakończyła się w fazie Atlantyckiej.

Rośliny zbierane w późnym Glacjale

Opis przemian szaty roślinnej pod wpływem aktywności człowieka zostanie poprzedzony charakterystyką przedallerødzkiego, allerødzkiego, młodszodryasowego środowiska, ale tylko pod kątem możliwości wykorzystania jego zasobów. Dla późnego Glacjału możemy jedynie przypuszczać, które z roślin były wykorzystane przez przebywającą na danym terenie ludność. Uchwycenie najwcześniejszego wpływu na środowisko przyrodnicze jest możliwe, dopiero w przypadku plemion mezołitycznych, a i to nie zawsze.

Wielu autorów – niezależnie od czasu, na jaki przypadało zbieractwo – podkreślało, że musiało ono odgrywać znaczącą rolę w pozyskiwaniu pożywienia, ale brakuje bezpośrednich śladów (m.in. Wasylikowa 2001 i literatura tamże; Latałowa 2007). Na przedstawianych w niniejszej pracy stanowiskach stwierdzono zwiększone ilości sporomorf kilku rodzajów, których przedstawiciele stanowili (i w wielu przypadkach stanowią współcześnie) uzupełniające źródło pokarmu.

Z roślin, które mogły być spożywane przez ludy zbierackie (Maurizio 1926) w okresie przed Allerødem na wszystkich stanowiskach stwierdzono obecność traw Poaceae i krzewu rokitnika *Hippophaë rhamnoides* (pyłku tego ostatniego brak tylko w Guz-6). Rokitnik produkuje małe ilości pyłku (Krupiński *et al.* 2004), stąd znajdowanie ziaren w spektrach jest dowodem znaczącej jego obecności w okolicy. W pobliżu Guzowa (Guz-III, ryc. 23) i Lin (ryc. 55) zarejestrowano obfitsze występowanie trawy *Elymus*, która zaliczana jest do roślin zbieranych (Maurizio 1926). Przy okazji warto wspomnieć o znaczeniu tego rodzaju dla człowieka w młodszych okresach. W średniowieczu wykorzystywana była jako danina klasztorna. Jeszcze do niedawna na Islandii była źródłem ziarna na mąkę. Do dziś w Azji uprawiana jest i wykorzystywana nie tylko na kaszę, ale także do wyrobu papieru i powrozów (Maurizio 1926; Nowiński, Latowski 2003).

W Allerødzie, pałka szerokolistna *Typha latifolia* pojawiła się w większych ilościach w Wicinie (Wic-II), oraz sporadycznie w Guzowie (Guz-III), Jasieniu (Jas 12), Jeziorze Płytkim i w Osieku (Osi-20). Kłacza, pędy i kwiatostany tego gatunku mogły znaleźć się w diecie, jak to obecnie ma miejsce u rdzennych mieszkańców Kanady i Jakutów (Łuczaj 2008). Dieta ówczesnych ludzi

była na poszczególnych stanowiskach zróżnicowana. W niektórych miejscach pewne gatunki utrzymywały się od czasów przedallerødzkich, jak w okolicy Lin, gdzie zachowały się jeszcze obszary zajęte przez *Hippophaë rhamnoides*. Można przypuszczać, że rokitnik nadal mógł być wykorzystywany przez grupy ludności odwiedzające okolice wspomnianego stanowiska.

W osadach z młodszego Dryasu w Linach, Wojnowie (Wo-3), Jasieniu (Jas-N), Jeziora Płytkiego obecne są ziarna pyłku *Chamaenerion*. Jak podaje Kubiak-Martens (2005) młode łodygi wierzbówki kiprzycy *Chamaenerion angustifolium* były ważnym źródłem pożywienia ludzi zamieszkujących obszar północno wschodniej Syberii. W Wojnowie (Wo „a”, Wo-3) spożywane mogły być zarówno w stanie surowym, jak i opiekane kłącza rdestu wężownika *Polygonum bistorta*. Nie tylko tego gatunku z rodziny Polygonaceae, liście – nawet starych okazów – są bardzo smaczne i były wykorzystywane w diecie ludzi zamieszkujących północną Skandynawię, północno wschodnią Syberię, Grenlandię i Alaskę (Kubiak-Martens 2005; Łuczaj 2004). Zwęglone fragmenty parenchymy pochodzącej z kłączy rdestu opisane z wczesnomezolitycznych poziomów osadniczych w Całowaniu i Łajtach (Kubiak-Martens 1996, 2005; Kubiak-Martens, Tobolski 2008, 2014), potwierdzają możliwość ich pozyskiwania w celach konsumpcyjnych. Przez Samojedów, w okresach głodu w Norwegii i na Kamczatce, spożywane były w stanie surowym lub gotowane młode liście, pędy oraz bulwki, powstałe na łodygach o orzechowym smaku *Polygonum viviparum* (Łuczaj 2013). Inną rośliną, wykorzystywaną jako podstawowe pożywienie w okresach niedostatku przez plemiona Tanana na Alasce jest wywłócznik kłosowy *Myriophyllum spicatum*, którego korzenie mają słodki smak (Łuczaj 2004). W regionie Lubska obecny był tylko w Jasieniu (Jas-12), natomiast w regionie Sulechowa w Linach, Kopanicy oraz na wszystkich stanowiskach w Wojnowie. Przebywający nad jeziorem w Linach mogli spożywać rdestnicę. Niektóre gatunki tego rodzaju są jadalne nie tylko po obróbce, ale także na surowo (Łuczaj 2004). Bogate w skrobię o orzechowym smaku są bulwki występujące na końcach korzeni rdestnicy pływającej *Potamogeton natans*. Makroskopowe szczątki roślinne kilku gatunków stwierdziła Lucy Kubiak-Martens na stanowisku hamburskim w Mirkowicach (Kabaciński *et al.* 1999).

Aktywność antropogeniczna w Holocenie

W fazie Preborealnej na stanowiskach Jasień (Jas-12) i Wicina (Wic-I, Wic-II), w mniejszym stopniu nad Jeziorem Płytkim i sporadycznie w pobliżu innych zbadanych punktów, stwierdzono zwiększone ilości *Equisetum*. O jego spożywaniu na Białorusi wspomina Maurizio (1926). Na Podlasiu – jeszcze do niedawna – dzieci konsumowały na surowo szypułki (sypulki). Jadalne są również podziemne bulwki (Łuczaj 2013).

Z początku Holocenu z wczesnomezolitycznego stanowiska w Tłokowie znane są zwęglone fragmenty endodermy i tkanki parenchymatycznej kłącza pałki (Kubiak-Martens 2005). W celach konsumpcyjnych mogły być zbierane przede wszystkim w regionie Lub ska – w okolicy Guzowa, Jasienia, Osieka, Jeziora Płytkiego i Wiciny, natomiast w regionie Sulechowa tylko na jednym stanowisku – w pobliżu Kopanicy. W tym też okresie na większości stanowisk, a zwłaszcza Wojnowo (Wo 2), Wicina (szczególnie Wic-I), Guzów (Guz-III), Osiek (Osi-20) występowała *Filipendula*. Jak podaje Łukasz Łuczaj (2004, za Linneuszem) niegdyś w czasach niedostatku w zależności od gatunku wiązówki jedzono jej korzenie, bądź młode liście. O spożywaniu korzeni *Filipendula* w Szwecji wspominał prof. Lars Königsson (1981, inf. ustna). Korzystano również z roślin wodnych. Zbiornik akumulacji biogenicznej w niecce deflacyjnej w Osieku – Osi-20 (ryc. 35) opanowały *Nymphaea*, których kłącza mogły być zjadane (Maurizio 1926; Nowiński 1970, 1983; Nowiński, Latowski 2003).

W fazie Borealnej, nadal w celach konsumpcyjnych, wykorzystywano roślinność jeziorną i przybrzeżnych stref zbiorników. Mieszkańcy omawianych regionów w okolicy Guzowa, Suchodołu, Wiciny i Kopanicy mieli możliwość korzystania z zasobów zbiorowisk szuwarowych – m.in. ze stale rosnącej pałki *Typha*. Spożywane produkty mogły uzupełniać pochodzące z enklaw przestrzeni otwartych jak *Pteridium aquilinum* w Smolnie Wielkim. Młode pastorałowate liście i kłącza paproci orlicy były istotnym pożywieniem od Kanady, przez południowo-zachodnią Europę i Chiny aż do Nowej Zelandii (w niektórych regionach są do dzisiaj) (Łuczaj 2013).

Zasadnicza zmiana w diecie społeczności z fazy Borealnej wiąże się z ekspansją *Corylus avellana*. Leszczyna występowała obficie w Kopanicy (ryc. 52), nad Jeziorem Płytkim (ryc. 41), Suchodole (ryc. 44), Guzowie (ryc. 23) i Jasieniu (ryc. 30). Człowiek mezolityczny zapewne nie omieszkał korzystać z takiej zasobności otoczenia. Eksploatacja antropogeniczna środowiska mogła mieć różne skutki; również być może bardzo znaczące takie, jak na stanowisku Jasień 12, gdzie nastąpiło uruchomienie piasku i wkroczenie wydmy na torfowisko, a tym samym zakończenie akumulacji biogenicznej.

Rezultaty badań wskazują na możliwość znaczącego wykorzystywania stref przybrzeżnych zbiorników i pozyskiwanie roślin wodnych od Allerødu. Eksploatowane zbiorowiska mogły mieć różny charakter, jak jednogatunkowe pałki. Grzybienie pozyskiwano prawdopodobnie z zbiorowiska w typie dzisiejszego *Myriophyllo-Nupharetum*. Ta sama roślina mogła być zbierana z różnych zbiorowisk jak np. *Filipendula* z wilgotnych niezalesionych obszarów w Wojnowie (Wo-2), Wicinie (Wic-I), Osieku (Osi-20) lub z ziołorośli rozwijających się na obrzeżach lasów w Guzowie (Guz-III). Wkraczano w bory mieszane, w których w warstwie krzewów występowała leszczyna a w warstwie zielnej *Pteridium aquilinum*.

Faza Atlantycka to czas rozpowszechniania się mieszanych lasów liściastych o zróżnicowanym składzie. Tak było również w regionie Lub ska. W okolicy

Guzowa i Jeziora Płytkiego z dużym udziałem dębów. Na obszarze Wiciny szczególnie dogodne warunki dla rozwoju miały olsze. Ślady pobytu człowieka, odzwierciedlone w diagramach pyłkowych z okolic Lubska i Sulechowa, w postaci ziaren pyłku bylicy *Artemisia*, komosowatych *Chenopodiaceae*, zbóż *Cerealia*, pokrzywy *Urtica*, szczawiu *Rumex acetosa/acetosella*, babki *Plantago lanceolata* opisane zostały jako palinologiczne fazy aktywności antropogenicznej przy charakterystyce poszczególnych stanowisk. Materiał z okresu atlantyckiego stwierdzono w trzech rdzeniach z okolicy Lubska – Jezioro Płytkie, Suchodół i Wicina, w jednym z okolicy Sulechowa – Chwalim. Zarejestrowane ślady opisano w postaci I fazy dla rdzeni P-2, Wic-II oraz II fazy dla rdzenia Wic-I. Prawdopodobnie ze względu na luki sedymentacyjne, zarejestrowane są epizody ingerencji człowieka. Środowisko przyrodnicze badanych stanowisk już na początku Holocenu było odmienne i również w następnych okresach różnicowane: w pobliżu Wiciny liczniejsze były przestrzenie otwarte opанowane przez turzycowiska i tylko okresowo liczniej występowały brzozy i wierzy, natomiast w okolicy Jeziora Płytkiego porastały lasy sosnowo-brzozowe.

Pierwsze pyłkowe wskaźniki antropogeniczne są nieliczne (śladowe). Coraz częściej wskazuje się, że do zmian w strukturze i kompozycji lasów mógł przyczyniać się pobyt grup mezolitycznych (Simmons, Innes 1987; Göransson 1988; Latałowa 1992; Ralska-Jasiewiczowa, van Geel 1992 i inni). W okolicy Jeziora Płytkiego w mieszanych lasach liściastych zmienny udział wiązu i powstanie otwartych przestrzeni dogodnych dla ekspansji paproci *Filicales* monolete w tym *Pteridium aquilinum* i traw być może odzwierciedlają pobyt człowieka (ryc. 41). Taką interpretację sugeruje także pojaw roślin zbiorowisk ruderalnych: *Artemisia*, *Chenopodiaceae*, *Plantago maior/media*. Faza I palinologiczna przypada najprawdopodobniej na czas aktywności ugrupowań społeczności mezolitycznych. Trudno określić na ile odmiennie wyglądała działalność człowieka w Wicinie (ryc. 50). W tej okolicy charakter pobytu, jak i aktywności mógł być nieco inny, gdyż występowały nitrofilna *Urtica*, ale również *Cerealia*. Pojawienie się w osadzie ziaren pyłku zbóż może wskazywać na neolityczną aktywność antropogeniczną. Znane są jednak (Innes *et al.* 2003) fakty zakłóceń w zbiorowiskach leśnych mezolitu i wczesnego pojawienia się zbóż. Niektórzy autorzy m.in. Karl Ernst Behre (2007) uważają, że oddzielenie dzikich traw od typu *Cerealia* często nie jest możliwe, więc sceptycznie podchodzą do informacji o gospodarce mezolitycznej, gdyż obecność pojedynczych ziaren pyłku zbóż w Preneolicie nie może być tego dowodem. Istotne jest szczególnie zwrócenie uwagi na występowanie innych ziaren pyłku roślin wskaźników gospodarki człowieka.

Prawdopodobnie w trakcie trwania I fazy palinologicznej miała miejsce przerwa sedymentacyjna. Nie można jednoznacznie określić wieku osadów, o czym wspomniano przy opisie stanowiska. Gdyby przyjąć jedną z potencjalnych hipotez, że sedymentacja ziaren pyłku nastąpiła równocześnie z osadem,

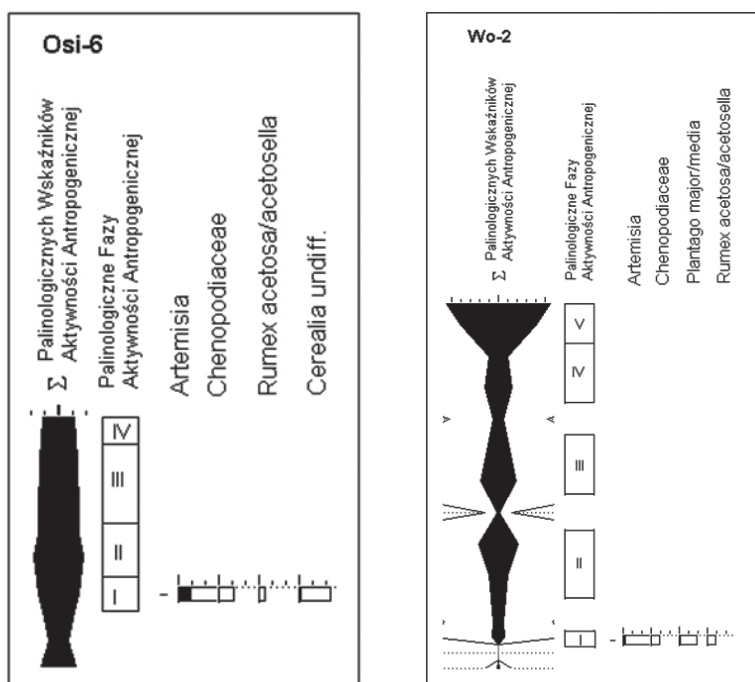
w którym je stwierdzono, to wówczas można by podjąć próbę opisania środowiska przyrodniczego. Obok roślin ze zbiorowisk ruderalnych *Artemisia*, *Urtica*, *Polygonum aviculare*, pojawili się przedstawiciele suchych pastwisk *Rumex*, *Calluna* i upraw – zboża. Także tutaj dogodne warunki dla swojego rozwoju znalazła *Pteridium aquilinum*.

Druga palinologiczna faza aktywności antropogenicznej w Wicinie (stanowisko Wic-I) odzwierciedla istnienie zbiorowisk łąkowych. Oba stanowiska w Wicinie wskazują na zintensyfikowane oddziaływanie człowieka na najbliższe otoczenie.

Te wprowadzie niekiedy na badanym terenie nieliczne ślady w diagramach pyłkowych aktywności człowieka, z jednej strony przedstawiają poczynania gospodarcze ludów przedrolniczych, głównie w okresie mezolitu, a z drugiej zmuszają do zastanowienia się nad kwestią pierwotności szaty roślinnej.

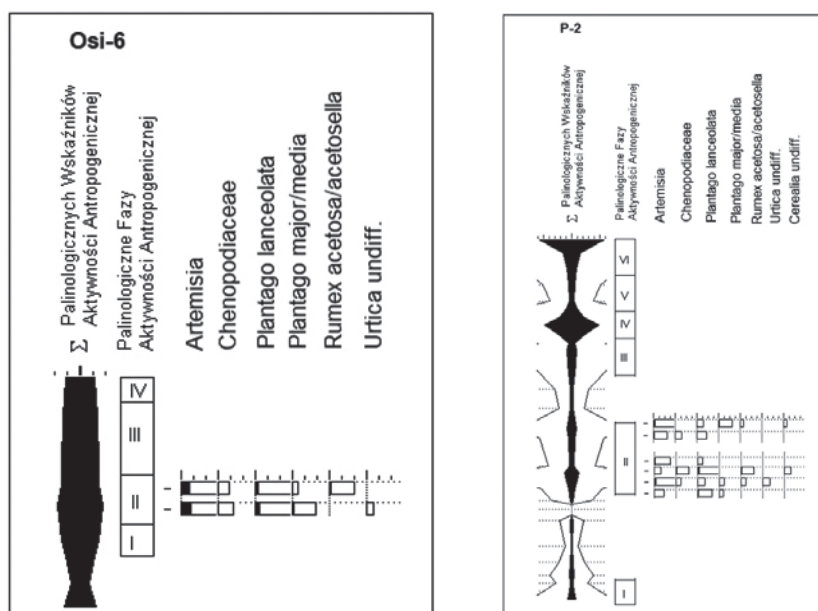
Niektórzy autorzy uważają, że istotne przekształcenia naturalnej szaty roślinnej w zbiorowiska wtórne spowodowały pierwotne systemy uprawy roli z początku neolitu (Kruk *et al.* 2016, Kruk, Milisauskas 1999; Lityńska-Zajac 2005; Milisauskas *et al.* 2021 i inni). Ale, czy z takim przypadkiem mamy do czynienia w okolicy Lubuska i Sulechowa? Jednakże kolonizacja rolnicza miała charakter wybiórczy i w początkowym momencie skierowana była na obszary o optymalnym położeniu i wymogach dla rozwoju rolnictwa. Tymczasem na Ziemi Lubuskiej, ze względu na uwarunkowania środowiskowe, trudno wskazać idealne miejsca; nie powstał dylemat, czy dany teren jest lepszy od drugiego, tylko czy w ogóle nadaje się pod tego rodzaju działalność gospodarczą, a więc prawdopodobnie nie było etapów zasiedlania, przez ludność reprezentującą różne kultury, tych samych miejsc. Według archeologów (m.in. Czerniak 2008) na gleby piaszczyste, a takie przeważają na Ziemi Lubuskiej (ryc. 7), mało przydatne dla uprawiania wczesnych form rolnictwa, około 4800 lat p.n.e. wkroczyły przybyłe z Dolnego Śląska społeczności późnowstęgowe. Ich działalność nie miała charakteru kolonizacji, lecz intensywnych kontaktów z lokalnymi społecznościami zbieracko-łowieckimi (Czerniak 2008). Wydaje się również, że na Ziemi Lubuskiej nie ma przejścia do gospodarki typu rolniczego, lecz w pewnym momencie wkroczenie na niektóre miejsca, gdyż kryteria decydujące o użyteczności danego obszaru takie, jak dostępność wody, ukształtowanie powierzchni, możliwości komunikacyjne, czy zróżnicowanie pokrywy glebowej są przynajmniej częściowo różne w systemach łowiecko-zbierackim i rolniczym. W okresie środkowego neolitu osiedla kultury pucharów lejkowatych lokalizowane są na terenach piaszczystych i dotychczas nierozstrzygnięta jest kwestia, czy ludność tej kultury pochodzi z lokalnych społeczności zbieracko-łowieckich, czy też wykształciła się w obrębie społeczności o starych tradycjach rolniczych (m.in. Czerniak 2008).

Rekonstruując charakter osadnictwa należy zwrócić szczególną uwagę na specyfikę położenia przynajmniej niektórych z badanych stanowisk. Niewielki



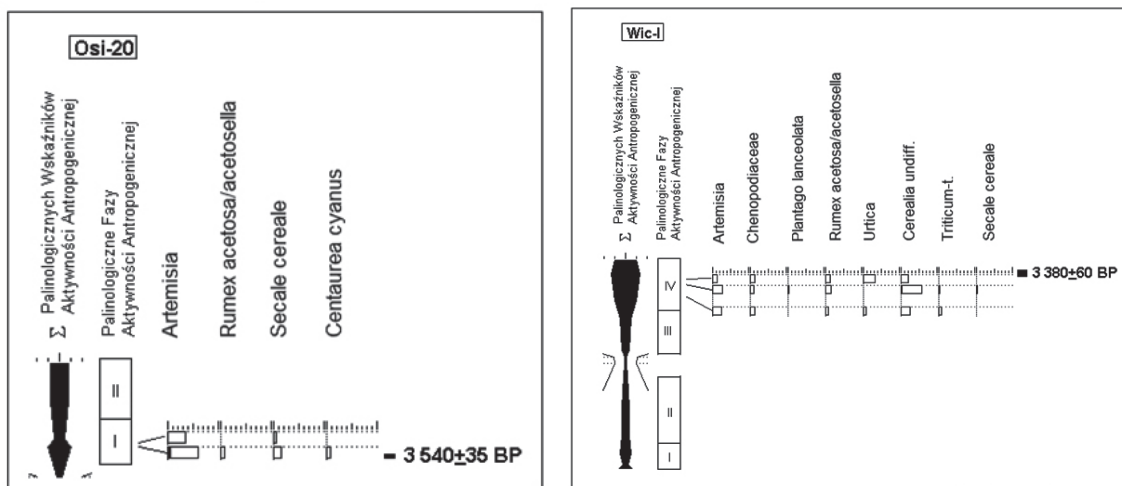
Ryc. 86. Aktywność antropogeniczna w okresie paraneolitu zapisana palinologicznie (I. Fazy) na stanowiskach Osiek (Osi-6) i Wojnowo (Wo-2)

Fig. 86. Anthropogenic activity in the Paraneolithic period recorded palynologically (Phase I) at the Osiek (Osi-6) and Wojnowo (Wo-2) sites.



Ryc. 87. Aktywność antropogeniczna w epoce brązu zapisana palinologicznie (II Fazy) na stanowiskach Jezioro Płytkie (P-2) i Osiek (Osi-6)

Fig. 87. Anthropogenic activity in the Bronze Age recorded palynologically (Phase II) at the sites of Lake Płytkie (P-2) and Osiek (Osi-6).



Ryc. 88. Aktywność antropogeniczna w okresie przedłużyckim zapisana palinologicznie na stanowiskach Wicina (Wic-I) i Osiek (Osi-20)

Fig. 88. Anthropogenic activity in the pre-Lusatian period recorded palynologically at the Wicina (Wic-I) and Osiek (Osi-20) sites

udział roślin wskaźników aktywności człowieka lub ich brak, nie odzwierciedla ani wielkości populacji, ani jej działalności, ale może świadczyć, że istniało inne niż pochodzące z uprawy roślin, czy hodowli zwierząt źródło pożywienia. Tak mogło być w przypadku okolicy Lin, gdzie jezioro prawdopodobnie dostarczało rozmaitych ryb. W niedalekim Chwalimiu w okresie późnego neolitu spożywano suma, szczupaka, leszcza i bliżej nieoznaczonych przedstawicieli karpiowatych i okoniowatych (Makowiecki 2003).

Z przebadanych rdzeni w ośmiu stwierdzono osady wieku Subborealnego – jednoczasowe w ujęciu szerokich jednostek chronologicznych (ryc. 86, 87). Wyróżniono 16 palinologicznych faz aktywności antropogenicznej.

Ze względu na występujące hiatusy utrudniona jest korelacja wszystkich palinologicznych faz aktywności antropogenicznej. Przypuszczalny wiek – na podstawie pojawienia się i ekspansji grabu oraz dat radiowęglowych – ustalono dla sześciu faz z różnych stanowisk, które połączono w trzy grupy. Równiekowe fazy stwierdzono na stanowiskach o różnej genezie. W pierwszej grupie (ryc. 86) porównano wydmowe stanowisko Osiek (Osi-6) ze stanowiskiem z doliny Obry umiejscowionym w przeobrażonej rynnie glacialnej Wojnowo (Wo-2). W drugiej grupie (ryc. 87) również stanowisko wydmowe Osiek (Osi-6) z zagłębieniem po pingo – Jezioro Płytkie (P-2). Natomiast w trzeciej grupie (ryc. 88) stanowisko z niecki deflacyjnej Osiek (Osi-20) ze stanowiskiem położonym w dolinie Pradoliny Głogowsko-Baruckiej Wicina (Wic-I). W omawianym czasie na wszystkich stanowiskach poza Jezioro Płytkie (P-2), gdzie tworzyła się warstwa gytyi, nastąpiła akumulacja torfu.

Pierwsze fazy ze stanowisk Osiek (Osi-6) i Wojnowo (Wo-2) przypadają na początek krzywej *Carpinus betulus*. Udział procentowy ziaren pyłku taksonów *Chenopodiaceae*, *Rumex acetosa/acetosella* na obu stanowiskach jest niewielki i wynosi 0,1. Większy był udział pyłku *Artemisia* w profilu Osiek (1%), podczas gdy w Wojnowie tylko 0,3%. Jedynie na drugim z wymienionych stanowisk występowała *Plantago maior/media*. Natomiast profil Osiek wyróżnia obecność ziaren pyłku *Cerealia*, co może wskazywać na bardziej różnorodny sposób gospodarowania.

W miejscu pierwszego wzrostu krzywej *Carpinus betulus* powyżej 1% rozpoczynają się drugie fazy w rdzeniach Osiek (Osi-6) i z torfowiska przy Jeziorze Płytkim (P-2). Na pierwszym z wymienionych stanowisk nastąpiła intensyfikacja już wcześniejszego osadnictwa, co odzwierciedliło się w większej różnorodności palinologicznych wskaźników aktywności człowieka. Pojawiają się nowe: *Plantago lanceolata*, *Plantago maior/media*, *Urtica* i zwiększa się rola już wcześniej występujących: *Rumex acetosa/acetosella*, roślin. W tym czasie w pobliżu Jeziora Płytkiego również przebywał człowiek. Pyłkowe wskaźniki jego obecności są różnorodne, jak w Osieku i odzwierciedlają rozwój zbiorowisk ruderalnych, łąk i pastwisk. Na stanowisku P-2 zarejestrowano ziarno pyłku *Cerealia*; brak jest go natomiast na drugim z porównywanych stanowisk. W Osieku stwierdzono obecność zbóż w poprzedniej fazie. Być może ta wcześniejsza uprawa spowodowała wyjałowienie gleby i gospodarkę ograniczono w tym miejscu do hodowli i wypasu, a na pola przeznaczono tereny oddalone od badanego stanowiska. Przestrzenie otwarte przekształcone przez człowieka były ograniczone, ponieważ nadal duży udział ziaren pyłku drzew wskazuje na panowanie mieszanych lasów liściastych. Niewykluczone, że aktywność antropogeniczna obejmowała obszary leśne, które mogły być wykorzystywane ze względu na obecność w drzewostanach leszczyny i znaczący udział dębów.

Datowanie osadów i zjawisk w nim zapisanych oparto przede wszystkim na kryteriach palinologicznych. Jedno z częściej stosowanych datowań palinologicznych określa czas pojawienia i rozprzestrzeniania grabu *Carpinus betulus*. Najbliższe badanego obszaru stanowisko, w którym określono moment pierwszej ekspansji tego drzewa, położone jest w Wielkopolskim Parku Narodowym. Profil z torfowiska przy Jeziorze Skrzynka (Okuniewska-Nowaczyk 1987) wskazuje, że grab pojawił się na tym terenie około 4000 lat BP. Dla warstwy, w której wartość pyłku *Carpinus betulus* zwiększa się ponad 1% w stosunku do sumy samych drzew (AP=100%) uzyskano datę ^{14}C 3990 ± 80 lat BP. Na podstawie wielu stanowisk sporządzona mapa izopolowa (Ralska-Jasiewiczowa *et al.* 2004) pokazuje, że w tym czasie wkraczanie grabu objęło terytorium Polski. Rozważania o genezie wahań krzywej grabu zaprezentowano w rozdziale 6. We wspomnianym profilu reperowym znad Jeziora Skrzynka pyłek *Fagus sylvatica* (AP=100%) osiąga udział 1,7% w poziomie wydатовanym radiowęglowo na 3410 ± 60 lat ^{14}C BP.

Spąg palinologicznej fazy I aktywności antropogenicznej ze stanowiska Osiek (Osi-20) i strop fazy IV ze stanowiska Wicina (Wic-I) zostały wydatowane radiowęglowo, odpowiednio na 3540 ± 35 lat ^{14}C BP (1965–1754 BC, 95,4%) i 3380 ± 60 lat ^{14}C BP (1782–1526 BC, 87,7%) (ryc. 88). Można więc z pewnym prawdopodobieństwem przypuszczać, że reprezentują one działalność człowieka, w zbliżonym przedziale czasowym. W pobliżu stanowiska w Osieku uprawiano żyto *Secale cereale*, któremu towarzyszył chwast chaber bławatek *Centaurea cyanus* (ryc. 89). Stwierdzono także zwiększone ilości *Artemisia* i *Rumex acetosa/acetosella*. W okolicy Wiciny zarejestrowano większą różnorodność palinologicznych wskaźników aktywności człowieka. Występują zarówno rośliny zbiorowiska ruderalnych – *Artemisia*, *Urtica*, *Chenopodiaceae*, łąk – *Plantago lanceolata*, *Rumex*, jak i upraw – nieokreślone bliżej *Cerealia*, ale także zboża z rodzaju pszenica *Triticum* i żyto *Secale cereale*. Fakt ten może wynikać zarówno z tylko częściowego czasowego zazębienia faz (Osi-20 początek I palinologicznej fazy aktywności antropogenicznej i koniec IV fazy na stanowisku Wic-I), jak i innych możliwości gospodarowania spowodowanych lokalnymi warunkami. Zbiornik akumulacji biogenicznej w Osieku, powstały w niecce deflacyjnej, którą otaczają wydmy, eoliczne piaski pokrywowe w znacznym stopniu zalesione. Warunki naturalne w sposób istotny ograniczały dostępność powierzchni dla działalności gospodarczej. Pod tym względem położenie Wiciny – w dnie Pradoliny Głogowsko-Baruckiej (ryc. 2) – było korzystniejsze.

Pierwsza grupa palinologicznych faz osadniczych (Osiek: Osi-6 faza I i Wojnowo: Wo-2 faza I) odzwierciedla działalność ludności paraneolitycznej (ryc. 86), druga (Osiek: Osi-6 faza II i Jezioro Płytkie: P-2 faza II) z początku okresu brązu (ryc. 87), a trzecia (Osiek: Osi-20 faza I i Wicina: Wic-I faza IV) – kultury przedłużyckiej (ryc. 88).

Znaczna intensywność działalności człowieka w okresie przedłużyckim była podawana także z innych stanowisk np. z Biskupina (Noryśkiewicz 1995), czy z Sobiejuch (Okuniewska-Nowaczyk 2004).

Jest to jeden z okresów dramatycznych zmian klimatu z kontynentalnego na oceaniczny, na co wskazują podniesienia poziomu wody, zwłaszcza w Europie środkowej, wzrost torfowisk, obniżenie się granicy lasu i wzrost aktywności lodowców. Rozwój zjawiska erozji w zlewni jezior wyraźnie w tym czasie wzrasta. W Osieku prawdopodobnie ponowna akumulacja osadów w poziomie wydatowanym radiowęglowo (3540 ± 35 lat BP) może mieć związek zarówno ze zmianami klimatycznymi, jak i działalnością człowieka. Wzrost osadnictwa i ekspansji gospodarczej rejestrowany jest na wielu obszarach od Szkocji po Skandynawię (Kaland 1986 i inni).

Na późny Subboreal przypadają palinologiczne fazy aktywności antropogenicznej (ryc. 90): druga w Pomorsku (Pom 87), schyłek drugiej w Osieku (Osi-6), trzecie w Wojnowie (Wo-2) i w profilu pyłkowym z torfowiska Jeziora Płytkiego



Ryc. 89. Współczesne pole uprawne z chabrem bławatką *Centaurea cyanus* (fot. I. Okuniewska-Nowaczyk) i zarno pyłku *Centaurea cyanus* (fot. Alicja Stach)

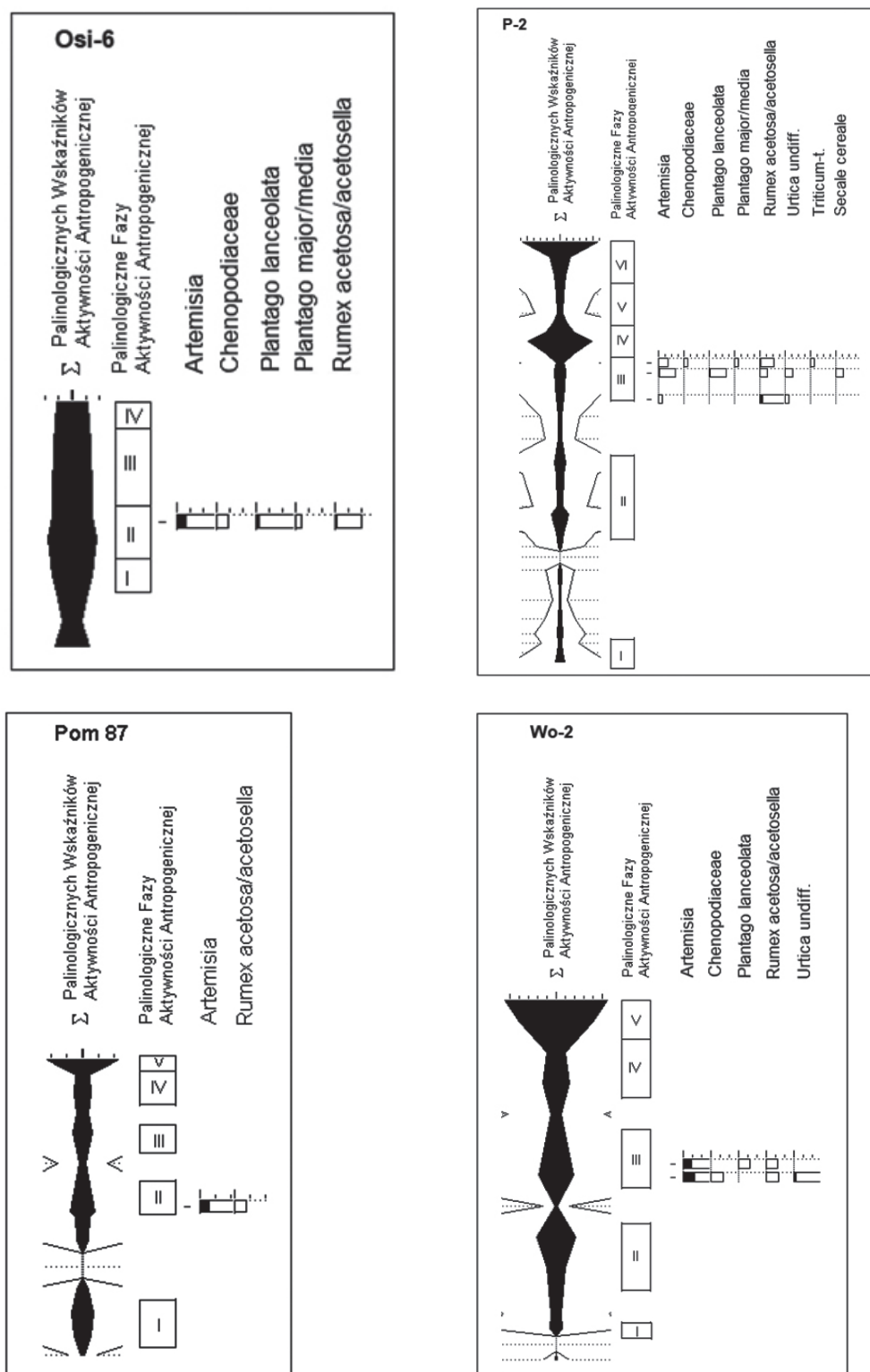
Fig. 89. Contemporary field with cornflower *Centaurea cyanus* (photo: I. Okuniewska-Nowaczyk) and *Centaurea cyanus* pollen grain (photo: Alicja Stach)

(P-2). Najmniej palinologicznych śladów aktywności człowieka stwierdzono w okolicy Pomorska. Obecne były tylko szczaw i nieco liczniej bylica.

W zbiorowiskach przekształconych antropogenicznie zwłaszcza ruderalnych, ale także miejscach wypasanych występujących w okolicy Wojnowa zanotowano większą różnorodność taksonów. Oprócz wcześniej wymienionych *Rumex acetosa/acetosella* i *Artemisia*, z których udział bylic był znaczący, oznaczono *Chenopodiaceae*, *Plantago lanceolata* i *Urtica*.

W okolicy Lubska również stanowisko „wydmowe” (Osiek Osi-6) zarejestrowało rozmaite taksony *Artemisia*, *Chenopodiaceae*, *Plantago lanceolata*, *Plantago maior/media*, *Rumex acetosa/acetosella* i *Urtica* pojawiające się na terenach wypasanych i wydeptywanych. Jeszcze większe zróżnicowanie form działalności człowieka reprezentuje stanowisko nad Jeziorem Płytkim, gdzie w pobliżu uprawiano w tym czasie zboża *Triticum* i *Secale cereale*. U schyłku fazy Subborealnej region Lubska był bardziej atrakcyjny gospodarczo niż okolice Sulechowa.

Dane ze stanowiska reperowego z jeziora Gościąż wskazują maksymalny wpływ człowieka na środowisko (głównie pasterstwo) w okresie 3400–2700 cal. BP z krótkimi osłabieniami działalności występującymi ok. 3100 i 2800 cal BP (Ralska-Jasiewiczowa *et al.* 1998).



Ryc. 90. Aktywność antropogeniczna w późnej fazie Subborealnej zapisana palinologicznie na stanowiskach Jezioro Płytkie (P-2), Osiek (Osi-6), Pomorsko (Pom 87) i Wojnowo (Wo-2).

Fig. 90. Anthropogenic activity in the late Subboreal phase recorded palynologically at the sites of Lake Płytkie (P-2), Osiek (Osi-6), Pomorsko (Pom 87) and Wojnowo (Wo-2).

Czwarta faza aktywności antropogenicznej na stanowisku Wicina (Wic-I) została radiowęglowo wydatowana na 3380 ± 60 BP, pierwsza faza na stanowisku Osiek (Osi-20) na 3540 ± 35 BP. Pierwsza data dotyczy stropu fazy, druga spągu, istnieje więc prawdopodobieństwo, że chociaż częściowo fazy przypadają na ten sam przedział czasowy.

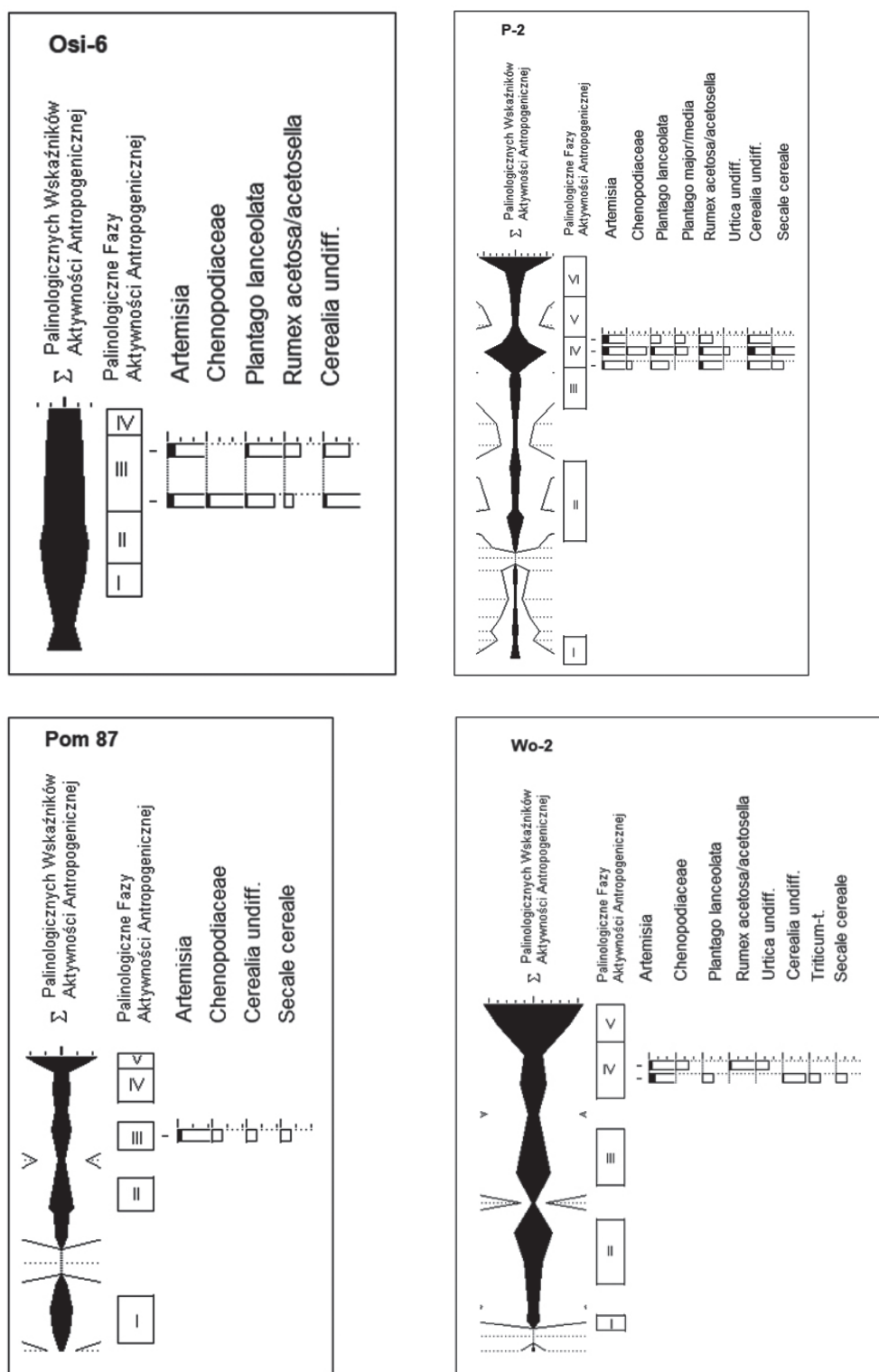
Opisane fazy aktywności antropogenicznej zostały zarejestrowane w kilkucentymetrowych warstwach osadów, co przy uwzględnieniu średniego tempa sedymentacji (Żurek 1986) pozwala przypuszczać, że czas ich trwania wynosił przynajmniej około 200 lat, a przy przyjęciu założenia, że w Wicinie było bardzo niskie tempo sedymentacji, to nawet około 800 lat (patrz rozdział 4).

Z fazy Subatlantyckiej 7 rdzeni zawierało wskaźniki działalności człowieka. Opisano je w postaci szesnastu palinologicznych faz aktywności antropogenicznej. Na początek Subatlantyku (ryc. 91) przypadają fazy: trzecie z Osieka (Osi-6) i z Pomorska (Pom 87), czwarte z torfowiska Jeziora Płytkiego (P-2) i z Wojnowa (Wo-2). Stanowiska położone na obszarach pokrytych licznymi wydymami: Osiek (Osi-6) i Pomorsko (Pom 87) charakteryzuje niewielka liczba taksonów odzwierciedlających pobyt człowieka. Obecne były zbiorowiska ruderalne. Uprawiano bliżej nieokreślone zboża w Osieku w pobliżu stanowiska Osi-6 i żyto w Pomorsku. Bogatszy zbiór taksonów i w wyższych wartościach składa się na sumę wskaźników działalności człowieka w okolicy Jeziora Płytkiego i Wojnowa. Na obu stanowiskach występowały *Artemisia*, *Chenopodiaceae*, *Urtica*, *Rumex acetosa/acetosella*, *Plantago lanceolata*, *Cerealia undiff.*, *Secale cereale*, a w pobliżu Jeziora Płytkiego (P-2) także *Plantago maior/media*, natomiast w Wojnowie (Wo-2) – *Triticum*. W młodszej części fazy Subatlantyckiej w okolicy Jeziora Płytkiego stwierdzono występowanie rdestów, które mogły znaleźć się w ówczesnym menu (Łuczaj 2013).

Wśród wielu datowań radiowęglowych wykonanych dla osadów badanego obszaru dwie są podobne, a reprezentują opracowane regiony. Z regionu Lubuska z Chełma Żarskiego pochodzi wynik 560 ± 60 lat ^{14}C BP, natomiast z regionu Sulechowa z Pomorska – 540 ± 90 lat ^{14}C BP. Po przeprowadzeniu kalibracji otrzymujemy odpowiednio daty: 1290–1440 BC (z prawdopodobieństwem 95,4%) i 1270–1530 BC (z prawdopodobieństwem 93,1%).

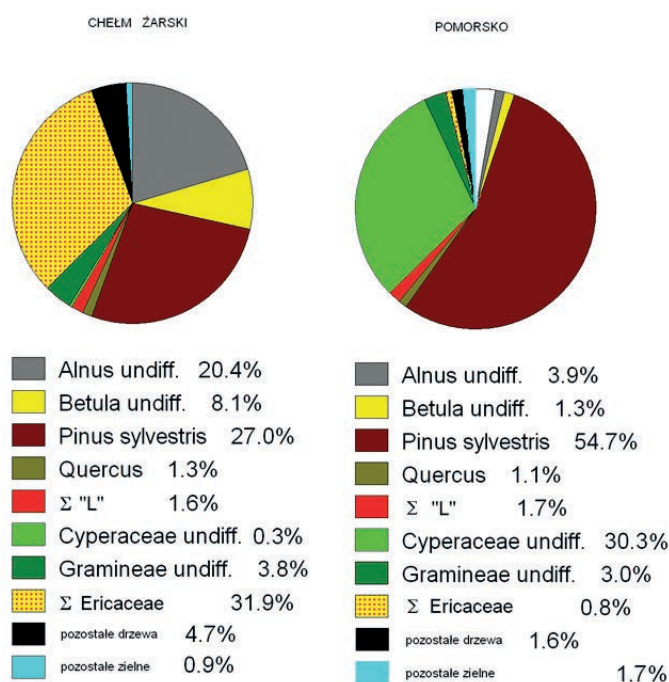
Diagram palinologiczny przedstawia podobny udział zbiorowisk leśnych w krajobrazie (60% AP), ale otoczenie charakteryzuje się odmienną szatą roślinną (ryc. 92). W najbliższej okolicy badanych stanowisk występują gleby bielcowe, w pobliżu Pomorska także gleby rdzawe – skrytobielcowe (ryc. 8).

W okolicy Chełma Żarskiego egzystowało torfowisko z *Sphagnum*, tuż obok rosły olsze, a brzozy zarówno w wilgotniejszych zbiorowiskach, jak i na skrajach mieszanych lasów dębowo-grabowych. Suche odsłonięte przestrzenie zajmowały wrzosowiska. Okolice Pomorska opanowały zbiorowiska lasu sosnowo-dębowego i turzycowiska. W najbliższej okolicy obu stanowisk ludzie nie tylko przebywali, ale również uprawiali nieokreślone bliżej zboża, na terenie



Ryc. 91. Aktywność antropogeniczna na początku fazy Subatlantyckiej zapisana palinologicznie na stanowiskach Jezioro Płytkie (P-2), Osiek (Osi-6), Pomorsko (Pom 87) i Wojnowo (Wo-2).

Fig. 91. Anthropogenic activity at the beginning of the Subatlantic phase recorded palynologically at the sites Lake Płytkie (P-2), Osiek (Osi-6), Pomorsko (Pom 87) and Wojnowo (Wo-2).



Ryc. 92. Obraz pyłkowy regionów Lubuska i Sulechowa zapisany w poziomach wydętowanych radiowęglowo: Chełm Żarski (Ch Ż-2) 560 ± 60 ^{14}C BP i Pomorsko (Pom 87) 540 ± 90 ^{14}C BP

Fig. 92. Pollen picture of Lubusko and Sulechów regions recorded in radiocarbon-dated levels: Chełm Żarski (Ch Ż-2) 560 ± 60 ^{14}C BP and Pomorsko (Pom 87) 540 ± 90 ^{14}C BP.

Chełma Żarskiego żyto *Secale cereale*, a Pomorska pszenice. Działalność człowieka była tak intensywna wręcz niszczycielska, że spowodowała uruchomienie procesów eolicznych, wkroczenie wydmy na torfowisko i tym samym zakończenie akumulacji biogenicznej na tych stanowiskach

8. Podsumowanie

Praca prezentuje – po raz pierwszy prowadzone na tak szeroką skalę – badania palinologiczne na terenie zachodniej Wielkopolski i gruntownie rozbudowaną próbę rekonstrukcji historii szaty roślinnej tego regionu. Do szczegółowego opracowania wytypowano obszary o odmiennej przeszłości geologicznej (obszar starogłacialny i młodogłacialny) oraz położone w rozmaitych regionach klimatycznych. Dokonano rekonstrukcji środowiska życia i działalności człowieka w późnym Vistulianie i Hbolocenie, której podstawą były analizy pyłkowe i – możliwie najszersze spektrum – mikroskopowych szczątków „niepyłkowych” zachowanych w osadach.

Pozyskane dane umożliwiły zaprezentowanie rozmaitych aspektów ludzkiej aktywności w różnorodnych warunkach. Odtworzono skutki bytowania, formy eksploatacji środowiska naturalnego, intencjonalną działalność sprzyjającą powstaniu zbiorowisk charakterystycznych dla pól z uprawą i odłogów, pastwisk oraz wydepczyisk. Badania palinologiczne pozwoliły zrekonstruować środowisko w pobliżu stanowisk archeologicznych i charakter aktywności antropogenicznej wpływającej na zmiany w krajobrazie. Eksploatacja środowiska niekiedy była tak intensywna, że powodowała rozpoczęcie jednych procesów – uruchomienie piasku, a innych zakończenie, jak akumulacji biogenicznej spowodowane wkroczeniem wydmy na torfowisko.

W monografii dokonano palinologicznej oceny form aktywności ówczesnej ludności i opisano rozwój krajobrazu kulturowego. Wykazano, jak istotne dla każdego stanowiska jest opracowanie palinologiczne. Uzyskane dane pozwoliły precyzyjniej wskazać możliwości danej grupy wykorzystywania roślin w celach konsumpcyjnych w danym czasie.

Charakterystyka widocznych skutków ingerencji człowieka w środowisku na podstawie badań palinologicznych została poszerzona o analizę form terenu

i osadów różnej genezy. Zrealizowano studia – niezbyt często podejmowane – niecek deflacyjnych oraz po raz pierwszy dla Wielkopolski – zagłębienia po pingo. Wykazano niezbędność wykonywania analizy pyłkowej do rekonstrukcji paleośrodowiska, ale również jej szczególną przydatność do oceny wieku zdarzeń zapisanych w osadach, dla których jest jedyną metodą datowania.

Mimo, że utrudnione było odtworzenie późnoglacialnej i holocenijskiej sukcesji roślinnej jako procesu ciągłego, to jednak zwrócono uwagę na kilka istotnych etapów w rozwoju roślinności. Opisując poszczególne fragmenty profili, dla których stwierdzono korelację dat ^{14}C ze spektrami pyłkowymi nawiązano do chronozon. Dane palinologiczne i geomorfologiczne mogą być wykorzystane przez badaczy najstarszych śladów osadnictwa do interpretacji rozmieszczenia grup ludzkich, a także określenia przedziału czasowego ich pobytu. Określenie czasu zanikania jeziora i powstania torfowiska pozwoliło oszacować, do kiedy grupy ludzkie prawdopodobnie bytowały w danym miejscu ze względu na dostępność wody. Zrekonstruowanie historii położonych blisko siebie zbiorników wodnych może być także źródłem danych o charakterze osadnictwa.

Badania palinologiczne dostarczyły informacji o dużym stopniu zalesienia zachodniej Wielkopolski w przeszłości, ale także pozwoliły dostrzec występujące podczas Holocenu spore zróżnicowanie w tym względzie zarówno między regionami Lubuska i Wojnowa, jak i na poszczególnych stanowiskach. W trakcie trwania Holocenu w pobliżu Wiciny liczniejsze były przestrzenie otwarte, natomiast w okolicy Jeziora Płytkiego porastały lasy. Tego rodzaju środowisko przyrodnicze znacząco determinowało sposób funkcjonowania grup ludzkich. Zmiany, jakie w szacie roślinnej na badanych obszarach Ziemi Lubuskiej dokonywał człowiek miały charakter „wyspowy”. Silna ingerencja obejmowała niewielkie tereny najprawdopodobniej w pobliżu miejsca bytowania. Taki wniosek z przeprowadzonych analiz może wynikać z niewielkiej gęstości zaludnienia, jak i/lub stopień przeprowadzonych badań. Na większą skalę – choć znacząco mniejszą niż w środkowej Wielkopolsce – skutki aktywności człowieka obserwuje się od okresu średniowiecza. Osadnictwo na obszarze zachodniej Wielkopolski miało odmienny charakter – tylko punktowo było intensywne. Zachowywały się tereny o nieporównywalnie mniejszym stopniu przekształcenia niż np. na Kujawach, gdzie długotrwałe użytkowanie obszaru spowodowało zamaskowanie jego pierwotnej postaci. W okolicach Jeziora Lednickiego, czy Gieczy relacja AP do NAP pokazuje przewagę tych drugich, przekraczając wartość 50% udziału. Na badanym obszarze wyjątkowo grupa NAP osiąga frekwencję zbliżoną do tej wartości, która wskazuje jednak nie na odlesienie odzwierciedlające intensywność osadnictwa i gospodarki, lecz na naturalne warunki lokalne. Uprawdopodobnia taką hipotezę znaczący udział w spektrach m.in. Cyperaceae.

Prezentowane wyniki badań są oparte przede wszystkim o dane palinologiczne i uzupełnione o rezultaty prac współpracujących specjalistów wielu

dyscyplin. Każda z nich dostarczyła informacji do przedstawienia obrazu ewolucji środowiska przyrodniczego i kulturowego zachodniej Wielkopolski. Specyfika terenu, jak i zakres badawczy każdej z nauk, nie zawsze umożliwiały pełną korelację wyników. Ze względu na szczególnie duży stopień zalesienia utrudnione było znalezienie stanowisk w ramach Archeologicznego Zdjęcia Polski. W rezultacie, miejscami poszukiwań i stacjonarnych badań archeologicznych, częściej były brzegi rzek i jezior.

Zainteresowania geologa koncentrowały się wokół form antropogenicznych i na obszarach wydmy. Obiekty badawcze takie jak np. Pomorsko, Wicina, czy Wojnowo, skupiły uwagę wielu specjalistów – przyrodników i humanistów. Wspólne badania palinologa z geomorfologiem pozwoliły uzupełnić wiedzę o rozwijających się na małą skalę procesach eolicznych, jak np. w Guzowie. Profile pyłkowe spod wydmy np. w Chełmie Żarskim zachowały ślady aktywności osadniczo-gospodarczej człowieka. Rezultaty badań palinologicznych wielu stanowisk w regionie Lubuska pokazujące dobrze udokumentowane miejsca ingerencji antropogenicznej powinny stać się inspiracją do podjęcia poszukiwań zabytków kulturowych.

Nadal pozostało wiele pytań, a dotychczasowe rezultaty wskazują kierunek przyszłych badań. Czy znajdzie potwierdzenie hipoteza o “wyspowym” zasiedleniu? Czy jedynie niektóre enklawy były atrakcyjne dla ludzi, a część pozostawała poza obszarem zainteresowań, bez względu na kulturę, jaką reprezentowali?

To pytania do szerokiego grona specjalistów. Przedstawione opracowanie może stać się inspiracją do kontynuowania badań zarówno przez przyrodników, jak i humanistów zainteresowanych historią środowiska przyrodniczego i kulturowego zachodniej Wielkopolski.

Bibliografia

A

Alexandrowicz S.W. 1980. Zespoły malakofauny w kredach jeziornych Ziemi Lubuskiej. [w:] *Kreda jeziorna i gytie Krajowa konferencja naukowo-techniczna materiały pokonferencyjne Lubniewice, 8–10 XI 1979 r.* Polskie Towarzystwo Przyjaciół Nauk o Ziemi Oddział Ziemi Lubuskiej, Urząd Wojewódzki w Gorzowie Wlkp., Gorzów Wlkp., Zielona Góra, 2, 24–32.

Alexandrowicz S.W., Nowaczyk B. 1982. Late-Glacial and Holocene lake sediments at Pomorsko near Sulechów. *Quaestiones Geographicae* 8, 5–17.

Ammann B., Birks H.J.B., Brooks S.J., Eicher U., von Grafenstein U., Hofmann W., Lemdhal G., Schwander J., Tobolski K., Wick L. 2000. Quantification of biotic responses to rapid climate changes around the Younger Dryas – a synthesis. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 159, 313–347.

Ammann B., Lotter A.F., Eicher U., Gaillard M.-J., Wohlfarth B., Haeberli W., Lister G., Maisch M., Niessen F., Schlüchter Ch. 1994. The Würmian Late-glacial in lowland Switzerland. *Journal of Quaternary Science* 9 (2), 119–125.

Ammann B., Tobolski K. 1983. Vegetation development during the Late-Würm at Lobsigensee (Swiss Plateau). Studies in the Late Quaternary of Lobsigensee 1. *Révue de Paléobiologie* 2, 163–180.

Andersen, S.T., 1979. Identification of wild grass and cereal pollen. *Danmarks Geologiske Undersøgelse, Arbog*, 69–92.

B

Badura M., Noryśkiewicz A. M. 2020. Wyspy jeziorne jako element wczesnośredniowiecznej struktury osadniczej w świetle danych archeobotanicznych. [w:] W. Chudziak, R. Kaźmierczak (red.) *Człowiek na pograniczu, na peryferiach Civitas Schinesghe* t. 1:2 Ziemia lubuska, 107–143.

Bagniewski Z. 1979. *Spółeczności myśliwsko-rybackie w okresie od IX do III tysiąclecia p.n.e. na terenie Polski południowo-zachodniej*. Wrocław.

Bagniewski Z. 1985. Krzemienica kultury lynngbijskiej ze stanowiska Jaglisko 3a na Pojezierzu Dobiegniewskim *Śląskie Sprawozdania Archeologiczne* 38, 55–70

Balwierz Z., Filbrandt-Czaja A., Noryśkiewicz A., M., Noryśkiewicz B., Nalepka D. 2004. *Salix L. – Willow*. [in:] M. Ralska-Jasiewiczowa et al. (eds), *Late Glacial and Holocene history of vegetation in Poland based on isopollen maps*. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences. Kraków, 199–207.

Barciński F., Krygowski B., Zajchowska S. (red.) 1961. *Województwo zielonogórskie. Monografia geograficzno-gospodarcza*. Instytut Zachodni. Poznań.

Bartkowski T. 1961. O granicy zlodowacenia bałtyckiego w okolicy Lubuska. *Sprawozdania Poznańskiego Towarzystwa Przyjaciół Nauk za I i II kwartał 1961*. Poznań.

Bartkowski T. 1963. O formach rozcięcia marginalnego i niektórych formach strefy marginalnej na Nizinie Wielkopolskiej. *Badania Fizjograficzne nad Polską Zachodnią* 11, 7–50.

Bartkowski T. 1967. O formach strefy marginalnej na Nizinie Wielkopolskiej *Poznańskie Towarzystwo Przyjaciół Nauk. Prace Komisji Geograficzno-Geologicznej* 7,1, 3–260.

Bartkowski T., Warsza T. 1961. Stosunki wodne, [w:] *Województwo zielonogórskie. Monografia geograficzno-gospodarcza (praca zbiorowa)*. Poznań.

Barzdajn W., Drogoszewski B., Zientarski J. 2003. Odnowienie naturalne sosny w warunkach naturalnych boru świeżego i boru mieszanego świeżego w nadleśnictwach Gubin i Lubsko. [w:] A. Brzeg, M. Lisiewska (red.), *Zróżnicowanie, dynamika i przekształ-*

cenia roślinności borowej. Konferencja naukowa poświęcona pamięci profesora Teofila Wojterskiego.

Beaulieu J.L.de, Andrieu V., Ponel P., Reille M., Lowe J.J. 1994. The Weichselian Late-glacial in southern Europe (Iberian Peninsula, Pyrenees, Massif Central, northern Apennines). *Journal of Quaternary Science* 9 (2), 101–107.

Becker B., Kromer B. 1986. Extension of the Holocene Dendrochronology by the Preboreal Pine Series, 8800 to 10,100 BP. [in:] Stuiver M and Kra RS (eds) *Proceedings of the 12th International ¹⁴C Conference*. *Radiocarbon* 28(2B), 961–967.

Bednarek R., Dziadowicz H., Pokojńska U., Prusinkiewicz Z., 2004. *Badania ekologiczno-gleboznawcze*. Wydawnictwo Naukowe PWN. Warszawa.

Bednarek R., Prusinkiewicz Z. 1997. *Geografia gleb*. Wydawnictwo Naukowe PWN. Warszawa.

Behre K.-E. 1967. The Late Glacial and early postglacial history of vegetation and climate in northwestern Germany. *Review of Palaeobotany and Palynology* 4, 149–161.

Behre K.E. 1978. Die Klimaschwankungen in europäischen Präboreal. *Petermanns Geographische Mitteilungen* 2, 97–102.

Behre K.E. 1981. The interpretation of anthropogenic indicators in pollen diagrams. *Pollen et Spores* 23 (2), 225–245.

Behre K.E. 1992. The history of rye cultivation in Europe. *Vegetation History and Archaeobotany* 1, 141–156.

Behre K.E. 2007. Evidence for Mesolithic agriculture in and around central Europe? *Vegetation History and Archaeobotany* 16, 203–219.

Berglund B.E., Björck S., Lemdahl G., Bergsten H., Nordberg K., Kolstrup E. 1994. Late Weichselian environmental change in southern Sweden and Denmark. *Journal of Quaternary Science* 9 (2) 127–132.

Berglund B.E., Ralska-Jasiewiczowa M. 1986. Pollen analysis and pollen diagrams. [in:] Berglund B.E. (eds), *Handbook of Holocene Palaeoecology and Palaeohydrology*. J. Wiley and Sons Ltd., Chichester, New York, 455–484.

Beug, H.J., 2004. *Leitfaden der Pollenbestimmung für Mitteleuropa und angrenzende Gebiete*. Verlag Dr. Friedrich Pfeil, München.

Birks H.J.B. 1979. Numerical methods for the zonation and correlation of biostratigraphical data. [in:] B.E. Berglund (ed.), *Palaeohydrological changes in the temperate zone in the last 15 000 years. IGCP 158B. Lake and environments*. Project Guide 1, Lund.

Birks H.J.B. 1986. Numerical zonation, comparison and correlation of Quaternary pollen-stratigraphical data. [in:] B.E. Berglund (ed.) *Handbook of Holocene Palaeoecology and Palaeohydrology*. Wiley & Sons Ltd., Chichester–New York.

Bittmann F., Pasda C. 1999. Die Entwicklung einer Düne während der letzten 12 000 Jahre. Untersuchungsergebnisse von Groß Lieskow (Stadt Cottbus) in der Niederlausitz. *Quartär* 49/50, 39–54.

Björck S., Walker M. J.C., Cwynar L.C., Johnsen S., Knudsen K.-L., Lowe J.J., Wohlfarth B., and INTIMATE Members 1998. An event stratigraphy for the Last Termination in the North Atlantic region based on the Greenland ice-core record a proposal by the INTIMATE group. *Journal of Quaternary Science* 13 (4), 283–292. DOI: 10.1002/(SICI)1099-1417(199807/08)13:4<283::AID-JQS386>3.0.CO;2-A

Björck S., Muscheler R., Kromer B., Andresen C.S., Heinemeier J., Johnsen S. j., Conley D., Koç N., Spurk M., Veski S. 2001. High-resolution analyses of an early Holocene climate event may imply decreased solar forcing as an important climate trigger. *Geology*, 29, 12, 1107–1110.

Błaszkiwicz M. 2007. Geneza i ewolucja mis jeziornych na młodoglacjalnym obszarze Polski – wybrane problemy. *Studia Limnologica et Telmatologica* 1,(1), 5–16.

Błaszkiwicz M. 2008. Wytapianie się pogrzebanych brył martwego lodu w późnym glacie i wczesnym holocenie a zdarzenia ekstremalne. *Landform Analysis* 8, 9–12.

Bobrowski P. 1996 Stanowisko mezolityczne Wojnowo stan.3, Gm. Kargowa, woj. zielonogórskie. *Wielkopolskie Sprawozdania Archeologiczne* 4, 5–22.

Bobrowski P., Sobkowiak-Tabaka I. 2019a. Kopanica, stanowisko 29. [w:] M. Kobusiewicz (red.) *Region Wojnowo. Arkadia łowców i zbieraczy. Stowarzyszenie Gmin Rzeczypospolitej Polskiej Region Kozła*. Instytut Archeologii i Etnologii PAN Ośrodek Studiów Pradziejowych i Średniowiecznych. Poznań, 363–394. DOI: <http://www.iaepan.poznan.pl/iaepan01/images/PDF/Region-Wojnowo.-Arkadia-owcw-i-zbieraczy-2a.pdf>

Bobrowski P., Sobkowiak-Tabaka I. 2019b. Smolno Wielkie, stanowisko 1. [w:] M. Kobusiewicz (red.) *Region Wojnowo. Arkadia łowców i zbieraczy. Stowarzyszenie Gmin Rzeczypospolitej Polskiej Region Kozła*. Instytut Archeologii i Etnologii PAN Ośrodek Studiów

Pradziejowych i Średniowiecznych. Poznań, 295–321. DOI: <http://www.iaepan.poznan.pl/iaepan01/images/PDF/Region-Wojnowo.-Arkadia-owcw-i-zbieraczy-2a.pdf>

Bobrowski P., Sobkowiak-Tabaka I. 2019c. Wojnowo, stanowisko 3.[w:] M. Kobusiewicz (red.) *Region Wojnowo. Arkadia łowców i zbieraczy. Stowarzyszenie Gmin Rzeczypospolitej Polskiej Region Kozła*. Instytut Archeologii i Etnologii PAN Ośrodek Studiów Pradziejowych i Średniowiecznych. Poznań, 245–261. DOI: <http://www.iaepan.poznan.pl/iaepan01/images/PDF/Region-Wojnowo.-Arkadia-owcw-i-zbieraczy-2a.pdf>

Bobrowski P., Sobkowiak-Tabaka I., Goslar T., Kobusiewicz M., Lityńska-Zajac M., Okuniewska-Nowaczyk I. 2013. Dzieło neandertalczyków, czy późnoplejstoczeńskich łowców? (Drewniany przedmiot z Wojnowa, gm. Kargowa, woj. lubuskie). *Przegląd Archeologiczny* 61, 77–91.

Borówka R. K. 1992. Przebieg i rozmiary denudacji w obrębie śródwysoczynowych basenów sedymentacyjnych podczas późnego vistulianu i holocenu. *Seria Geografia*, 54. Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu. Poznań.

Brande A. 1980a. Die palynologische Erforschung des Quartärs in Berlin (West). *Acta Botanica Academiae Hungaricae* 26, 55–60.

Brande A. 1980b. Pollenanalytische Untersuchungen im Spätglazial und frühen Postglazial Berlins. *Verhandlungen des Botanischen Vereins der Provinz Brandenburg* 115, 21–72.

Bronk Ramsey C., Lee S. 2013. Recent and planned development of the program OxCal. *Radiocarbon* 55, 3–4.

Burdukiewicz J.M. 1987. Late Paleolithic Settlements in the Kopanica Valley. [in:] J.M. Burdukiewicz, M. Kobusiewicz (eds), *Late Glacial in Central Europe. Culture and Environment*. Prace Komisji Archeologicznej PAN – Oddział we Wrocławiu. *Prace Komisji Archeologicznej* 5, 183–213.

Burdukiewicz J.M., Szyrkiewicz A. 2002. Badania archeologiczne i paleogeograficzne stanowiska Łęgoń, pow. Wschowa. *Śląskie Sprawozdania Archeologiczne* 44, 57–78.

Burdukiewicz J.M., Szyrkiewicz A., Malkiewicz M. 2003. Dalsze badania osadnictwa schyłkowopaleolitycznego na tle warunków paleoekologicznych w Łęgoniu, pow. Wschowa. *Śląskie Sprawozdania Archeologiczne* 45, 17–34.

Burdukiewicz J.M., Szyrkiewicz A., Malkiewicz M. 2007. Paleoenviromental setting of the Late Paleolithic sites in Kopanica Valley.[in:] M. Kobusiewicz, J. Kabaciński (eds), *Studies in the Final Palaeolithic Settlement of the Great European Plain*, 67–85.

C

Choiński A. 1992. *Katalog jezior Polski cz. III. Pojezierze Wielkopolsko-Kujawskie i jeziora na południe od linii zasięgu zlodowacenia bałtyckiego*. Poznań Fundacja Warta.

Choiński A. 2005. Odrębność hydrologiczna rzek Ziemi Lubuskiej.[w:] A. Kijowski, J. Kijowska, L. Kozacki, W. Mania (red.), *Środowisko przyrodnicze Ziemi Lubuskiej. Wybrane zagadnienia*.

Chotinski N.A., Starkel L. 1982. Naturalne i antropogeniczne poziomy graniczne w osadach holocenijskich Polski i centralnej części Niziny Rosyjskiej. *Przegląd Geograficzny* 54, 3, 201–218.

Chudziak W. 1996. *Zasiedlenie strefy chełmińsko-dobrzyńskiej we wczesnym średniowieczu (VII–XI wiek)*. Toruń.

Chudziak W., Kaźmierczak R. (red.) 2020. *Człowiek na pograniczu. Na peryferiach Civitas Schinesghe*. Ziemia lubuska. Instytut Archeologii Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu.

Cziesla E., Masojć M. 2007. The uniserially barbed harpoon from Węgliny (Wodra Valley, Lower Lausatia, Poland) and some cultural implications. [in:] M. Masojć, T. Płonka, B. Ginter, S.K.Kozłowski (eds), *Contributions to the Central European Stone Age. Papers dedicated to the late Professor Zbigniew Bagniewski*. Wrocław, 33–41.

Czerniak L. 2008 Z badań nad neolityzacją Niżu Polski. Zagadnienie tzw. wpływów kultury rössenkiej [w:] J. Bednarczyk, J. Czebreszuk, P. Makarowicz, M. Szmyt (red.), *Na pograniczu światów. Studia z pradziejów międzymorza bałtycko-pontyjskiego ofiarowane Profesorowi Aleksandrowi Kośko w 60. rocznicę urodzin*. Poznań, 71–82.

Czubiński Z. 1961. Szata roślinna.[w:] F. Barciński, B. Krygowski, S. Zajchowska (red.), *Województwo Zielonogórskie. Monografia Geograficzno-Gospodarcza*. Poznań. Instytut Zachodni, 164–182.

D

De Klerk P. 2004. Changes in vegetation and environment at the Lateglacial – Holocene transition in Vorpommern (Northeastern Germany).[in:] T.Terberger, B.V. Eriksen (eds), *Hunters in changing world. Environment and Archaeology of the Pleistocene-Holocene*

Transition (ca. 11000–9000 B.C. in Northern Central Europe). Workshop of the U.I.S.P.P. Commission XXXII at Greifswald in September 2002 (Rahden/Westf. 2004), 27–42.

Dobrowolski K., Halba R., Lewandowski K. 1998. Przegląd środowisk wodnych i błotnych w Polsce.[w:] K. Dobrowolski, K. Lewandowski (red.), *Ochrona środowisk wodnych i błotnych w Polsce*. Oficyna Wydawnicza Instytutu Ekologii PAN, 7–38.

Domański G. 1975. *Studia z dziejów środkowego Nadodrza w III–I wieku*. Wrocław.

Domański G. 1979. *Kultura luboszycka między Łabą a Odrą w II–IV wieku*. Wrocław.

Domański G., Burdukiewicz J.M. 1994. Harpun jednorzędowy z Węglin, gm. Gubin, woj. zielonogórskie. *Śląskie Sprawozdania Archeologiczne* 35, 529–532.

Dörfler W. 2011. Palaeoecological reconstruction of the Bronze Age landscape around the Lake Wonieść, Great Poland. [in:] I.Hildebrandt-Radke, et al (eds.), *Anthropogenic pressure in the Neolithic and the Bronze Age on the Central European Lowlands*. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Dr. Rudolf Habelt GmbH. Bonn, 67–78.

Dulinicz M. 2001. *Kształtowanie się Słowiańszczyzny Północno-Zachodniej*. Warszawa.

Dylik J. 1963. Peryglacial sediments of the Św. Małgorzata Hill in the Warsaw–Berlin Pradolina. *Bulletin de la Société des Sciences et des Lettres de Łódź*. Łódź, 3, 14, 1–16.

Dylikowa A. 1967. Wydmy środkowopolskie i ich znaczenie dla stratygrafii schyłkowego plejstocenu. [w:] R. Galon, J. Dylik (red.), *Czwartorzęd Polski*, 353–371.

E

Erdtman G. 1943. An introduction to pollen analysis. *Chronica Botanica*

Erdtman, G., Berglund, B.E., Praglowski, J., 1961. *An Introduction to a Scandinavian Pollen Flora*. Almqvist & Wiksell, Stockholm.

F

Faegri K., Iversen J. 1978. *Podręcznik analizy pyłkowej*. Wydawnictwa Geologiczne. Warszawa.

Faliński J. B. 1972. Synantropizacja szaty roślinnej – próba określenia istoty procesu i głównych kierunków badań. *Phytocoenosis* 1 (3), 157–170.

Filbrandt-Czaja A. 2009. *Studia nad historią szaty roślinnej i krajobrazu Borów Tucholskich*. Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika. Toruń.

Florek S. 1976 Sprawozdanie z badań sondażowych na stanowisku Węgliny 5, woj. Zielonogórskie (dawny pow. lubski). *Śląskie Sprawozdania Archeologiczne*, 18, 13–15.

G

Gaillard M.J. 1985 Postglacial palaeoclimatic changes in Scandinavia and central Europe. A tentative correlation based on studies of lake level fluctuation. *Ecologia Mediterranea*, 11 (1), 159–175.

Galiński T. 2002. *Spółeczeństwa mezolityczne*. Szczecin.

Gautier A., Kobusiewicz M. 1992. Chwalim 1, a Mesolithic-Paraneolithic site In Polish Lowlands: fauna remains. *Fontes Archaeologici Posnanienses* 37.

Gediga B. 2002a. Kultura pomorska [w:] M. Derwich, A. Żurek (red.), *U źródeł Polski. Do roku 1038*, 78–83.

Gediga B. 2002b. W kręgu Celtów [w:] M. Derwich, A. Żurek (red.), *U źródeł Polski. Do roku 1038*, 86–91.

Giżejowski Z., Wojtal P., Csapó J., Giżejowski J., Jaczewski Z., Csapó J. Jr 2004. Remains of Late Pleistocene reindeer from Chmielewo, North-East Poland. *European Journal of Wildlife Research*, 50; 207–212

Głowacki M. 2006. Geneza zbiorników akumulacji biogenicznej koło Brodów na Wysoczyźnie Lubskiej w świetle badań morfologicznych i litologicznych. *Badania Fizjograficzne nad Polską Zachodnią. Seria A. Geografia Fizyczna* 57, 21–34.

Goslar T., Bałaga K., Arnold M., Tisnerat N., Starnawska E., Kuźniarski M., Chróst L., Walanus A., Więckowski K. 1999. Climate-related variations in the composition of the Lateglacial and Early Holocene sediments of Lake Perespilno (Eastern Poland). *Quaternary Science Reviews* 18, 899–911.

Goslar T., Ralska-Jasiewiczowa M., Starkel L., Demske D., Kuc T., Łacka B., Szeroczyńska K., Wicik B., Więckowski K. 1998. Discussion of the Late-Glacial recorded in the Lake Gościąg sediments. [in:] M. Ralska-Jasiewiczowa *et al.* (eds). *Lake Gościąg, central Poland: a monographic study* 1. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków, 171–175.

Göransson H. 1986. Man and the forests of nemoral broad-leaved trees during the Stone Age. *Striae* 24, 143–152.

Göransson H. 1987. Neolithic Man and the Forest Environment around Alvastra Pile Dwelling. *Theses and Papers in North-European Archaeology* 20. Stockholm.

Göransson H. 1988. Can exchange during Mesolithic time evidenced by pollen analysis? Trade and Exchange in Prehistory. Studies in honour of Berta Stjernqvist. *Acta Archaeologica Lundensia* 3, 33–40.

Granoszewski W., Krupiński K.M., Nita M., Nalepka D. 2004a. *Hedera helix* L. – Ivy. [in:] M. Ralska-Jasiewiczowa *et al.* (eds), *Late Glacial and Holocene history of vegetation in Poland based on isopollen maps*. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków, 111–117.

Granoszewski W., Nita M., Nalepka D. 2004b. *Viscum album* L. – Mistletoe. [in:] M. Ralska-Jasiewiczowa *et al.* (eds), *Late Glacial and Holocene history of vegetation in Poland based on isopollen maps*. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków, 237–243.

Granoszewski W., Nita M., Nalepka D. 2004c. *Selaginella selaginoides* (L.) P.Beauv. Ex Schank & Mart. – Lesser clubmoss. [in:] M. Ralska-Jasiewiczowa *et al.* (eds), *Late Glacial and Holocene history of vegetation in Poland based on isopollen maps*. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków, 355–358.

Groenman van Waateringe W. 1983. The early agricultural utilization of the Irish landscape: the last word on the elm decline? [in:] T. Reeves-Smyth, F. Hamond (eds), *Landscape Archaeology in Ireland*. British Archaeological Reports British Series 116, Oxford, 217–232.

H

Haas J.N., Wahlmüller N. 2004. Pollenanalytische Untersuchungen im Bereich der bronzezeitlichen Seeuferstation „Bruszczewo“ / Badania palinologiczne na stanowisku

z epoki brązu w Bruszczewie. [in:] J. Czebreszuk, J. Müller (eds), Bruszczewo. Ausgrabungen und Forschungen in einer prähistorischen Siedlungskammer Großpolens / *Badania mikroregionu osadniczego z terenu Wielkopolski*. Band/Tom I. Forschungsstand – Erste Ergebnisse – Das östliche Feuchtbodenareal/ Stan badań – Pierwsze wyniki – Wschodnia, torfowa część stanowiska. Poznań–Kiel–Rahden (Westf.), 273–279.

Harmata K., Latałowa M., Madeja J., Nalepka D. 2004. Sum of herb pollen (NAP). [in:] M. Ralska-Jasiewiczowa *et al.* (eds), *Late Glacial and Holocene history of vegetation in Poland based on isopollen maps*. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków, 371–382.

Harmata K., Madeja J., Okuniewska-Nowaczyk I., Nalepka D. 2004. Poaceae (Gramineae) – Grass family. [in:] M. Ralska-Jasiewiczowa *et al.* (eds), *Late Glacial and Holocene history of vegetation in Poland based on isopollen maps*. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków, 317–325.

Herbichowa M. 1998. *Ekologiczne studium rozwoju torfowisk wysokich właściwych na przykładzie wybranych obiektów z środkowej części Pobrzeża Bałtyckiego*. Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk.

Herking C. M. 2004. *Pollenanalytische Untersuchungen zur holozänen Vegetationsgeschichte entlang des östlichen unteren Odertals und südlichen unteren Wartatal in Nordwestpolen*. PhD thesis, University of Göttingen. <https://d-nb.info/9745680023/34>

Hildebrandt-Radke I. 2019. Analiza przestrzenna środowiskowych uwarunkowań lokalizacji osadnictwa w Regionie Wojnowa z wykorzystaniem GIS. [w:] M. Kobusiewicz (red.), *Region Wojnowo. Arkadia łowców i zbieraczy*. Stowarzyszenie Gmin Rzeczpospolitej Polskiej Region Kozła, Instytut Archeologii i Etnologii PAN Ośrodek Studiów Pradziejowych i Średniowiecznych. Poznań, 75–90. DOI: <http://www.iaepan.poznan.pl/iaepan01/images/PDF/Region-Wojnowo.-Arkadia-owcw-i-zbieraczy-2a.pdf>

Hjelmroos-Ericsson M. 1981. *Holocene development of Lake Wielkie Gacno area, north-western Poland*. University of Lund, Department of Quaternary Geology. Thesis 10.

Hoek W. 1997. Atlas to Palaeogeography of Lateglacial Vegetations. Maps of Lateglacial and Early Holocene landscape and vegetation in The Netherlands, with an extensive review of available palynological data. *Netherlands Geographical Studies* 231.

Housley R.A., MacLeod A., Nalepka D., Jurochnik A., Masojć M., Davies L., Lincoln P.C., Ramsey C.B., Gamble C.S., Lowe J.J. 2013. Tephrostratigraphy of a Lateglacial lake sediment sequence at Węgliny, southwest Poland. *Quaternary Science Reviews* 77, 4–18.

I

Innes J.B., Blackford J.J. 2003. The ecology of late Mesolithic woodland disturbances: model testing with fungal spore assemblage data. *Journal of Archaeological Science* 30, 185–194.

Iversen J. 1941. Landnam i danmarks stenalder (Land occupation in Denmark's stone age). *Danmarks Geologiske Undersøgelse*. København, 2, 66.

Iversen J. 1944. Viscum, Hedera and Ilex as climate indicators. A contribution to the study of The Post-Glacial temperate climate. *Geologiska Föreningens Förhandlingar* 66(3), 463–483.

Izmailow B., Nalepka D. 1994. Wiek i efektywność najmłodszej fazy rozwoju wydmy w Przerytym Borze na Wysoczyźnie Tarnowskiej. [w:] B. Nowaczyk, T. Szczypek (red.), *Vistuliańsko-Holocenejskie Zjawiska i Procesy Eoliczne (Wybrane Zagadnienia)*. Stowarzyszenie Geomorfologów Polskich. Poznań, 33–45.

J

Jackowiak B., Żukowski W. 1991. Z badań nad rzadkimi i ginącymi gatunkami roślin naczyniowych na Ziemi Lubuskiej. *Lubuski Przegląd Przyrodniczy* 2 (4), 23–28.

Jahns S. 2007. Palynological investigations into the Late Pleistocene and Holocene history of vegetation and settlement at the Löddigsee, Mecklenburg, Germany. *Vegetation History and Archaeobotany* 16, 157–169. DOI: 10.1007/s00334-006-0074-6

Janczyk-Kopikowa, Z. 1987. Uwagi na temat palinostratygrafii czwartorzędu. *Kwartalnik Geologiczny* 31 (1), 155–162.

Janczyk-Kopikowa Z. 1988. Palinostratygrafia. [w:] Zasady polskiej klasyfikacji, terminologii i nomenklatury stratygraficznej czwartorzędu. Instrukcje i metody badań geologicznych, 47. *Wydawnictwo Geologiczne* Warszawa, 34–38.

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, 5–14.

Jankowska D., Bigos M., Rozbiegalski P. 2014. Materiały kultury ceramiki wstęgowej klutej na stanowisku Święty Wojciech 7, gm. Międzyrzecz. *Wielkopolskie Sprawozdania Archeologiczne* 15, 55–69.

Jankovská V., Komárek J. 2000a. Review of the green algal genus „Pediastrum”; implications for pollen-analytical research. *Bibliotheca Phycologica* 30.

Jankovská V., Komárek J. 2000b. Indicative Value of Pediastrum and other Coccal Green Algae in Palaeoecology. *Folia Geobotanica* 35, 59–82.

Jankowski M. 2007. Chronologia procesów wydmotwórczych w Kotlinie Torunskiej w swietle badań paleopedologicznych. *Przegląd Geograficzny* 79,(2).

Januszewski J. 1961. Najważniejsze cechy klimatu.[w:] F. Barciński, B. Krygowski, S. Zajchowska (red.), *Województwo zielonogórskie. Monografia geograficzno-gospodarcza. Praca zbiorowa*. Instytut Zachodni. Poznań, 67–108.

Jaszewska A., Kałagate S. 2013. (red.). *Wicina. Badania archeologiczne w latach 2008–2012 oraz skarb przedmiotów pochodzących z Wiciny*. Stowarzyszenie Naukowe Archeologów Polskich Oddział Lubuski.

Jaszewska A., Kałagate S. 2013a. Wprowadzenie w problematykę badań archeologicznych grodziska w Wicinie.[w:] A. Jaszewska, S. Kałagate (red.), *Wicina. Badania archeologiczne w latach 2008–2012 oraz skarb przedmiotów pochodzących z Wiciny*. Stowarzyszenie Naukowe Archeologów Polskich Oddział Lubuski.

Jermaczek A., Maciantowicz M. (red.) 2005. *Przyroda Ziemi Lubuskiej*. Wydawnictwo Klubu Przyrodników. Świebodzin.

Jurochnik A. 2010. Późnoglacialna i holocenska szata roślinna Ziemi Lubuskiej na podstawie wstępnych wyników badań analizy palinologicznej. *XXI Konferencja Sekcji Paleontologicznej PTG 2010. Kopalne biocenozy w czasie i przestrzeni*, 27–29.

Jurochnik A., Nalepka D. 2013. Late glacial and Holocene plant cover in Węgliny (Lubsza Plain) based on pollen analysis. *Acta Palaeobotanica* 53(2), 191–233.

K

Kabaciński J. 2008. Łowcy-zbieracze epoki polodowcowej. [w:] M. Kobusiewicz (red.), *Pradzieje Wielkopolski*. Poznań, 121–145.

Kabaciński J. 2019. Chwalim, stanowisko 1. [w:] M. Kobusiewicz (red.), *Region Wojnowo. Arkadia łowców i zbieraczy*. Stowarzyszenie Gmin Rzeczypospolitej Polskiej Region Kozła.

Instytut Archeologii i Etnologii PAN Ośrodek Studiów Pradziejowych i Średniowiecznych. Poznań, 395–438.

Kabaciński J., Bratlund B., Kubiak L., Makowiecki D., Schild R., Tobolski K. 1999. The Hamburgian settlement at Mirkowice: recent results and research perspectives. *Folia Quaternaria* 70, 211–238.

Kabaciński J., Kobusiewicz M. 2008. New Hamburgian occupation in central-western Poland. [in:] Z. Sulgostowska, A.J. Tomaszewski (eds), *Man-Millennia-Environment. Studies in honour of Romuald Schild*. Institute of Archaeology and Ethnology Polish Academy of Sciences Warsaw, 171–183.

Kaczanowski P., Parczewski M. (red.) 2005. *Archeologia o początkach Słowian*, Kraków

Kaczmarek M. 2002. *Zachodniowielkopolskie społeczności kultury łużyckiej w epoce brązu*. Wydawnictwo Naukowe Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu. Poznań.

Kaiser K., Schoknecht T., Prehn B., Janke W., Kloss K. 2002. Geomorphologische, palynologische and archäologische Beiträge zur holozänen Landschaftsgeschichte im Müritzgebiet (Mecklenburg-Vorpommern). *Eiszeitalter und Gegenwart* 51, 15–32.

Kaland P.E. 1986. The origin and management of Norwegian coastal heaths as reflected by pollen analysis. [in:] Behre K.E. (ed.) *Anthropogenic Indicators in Pollen Diagrams*. Balkema, Rotterdam, 19–36.

Kałagate S. 2013a. Chronologia grodziska w Wicinie. [w:] A.Jaszewska, S.Kałagate (red.) *Wicina. Badania archeologiczne w latach 2008–2012 oraz skarb przedmiotów pochodzących z Wiciny*. Stowarzyszenie Naukowe Archeologów Polskich Oddział Lubuski.

Kałagate S. 2013b. Obiekty nieruchome z badań archeologicznych grodziska w Wicinie w latach 2008–2012. [w:] A.Jaszewska, S.Kałagate (red.) *Wicina. Badania archeologiczne w latach 2008–2012 oraz skarb przedmiotów pochodzących z Wiciny*. Stowarzyszenie Naukowe Archeologów Polskich Oddział Lubuski.

Kara M. 2009. *Najstarsze państwo Piastów – rezultat przełomu, czy kontynuacji? Studium archeologiczne*. Instytut Archeologii i Etnologii PAN. Poznań.

Kara M. 2009a. Aneks 1. Problematyka etnogenezy i topogenezy Słowian na ziemiach polskich w ujęciu nauki „milenijnej” i „postmilenijnej”. Przegląd ważniejszych ustaleń. [w:] *Najstarsze państwo Piastów – rezultat przełomu czy kontynuacji? Studium archeologiczne*. Instytut Archeologii i Etnologii PAN. Poznań.

Karasiewicz M.T., Noryśkiewicz A.M., Noryśkiewicz B., Hulisz P., Stachowicz-Rybka R., Bendych M. 2011. Pożnoglacialne i holoceneskie zmiany środowiska w okolicach Zbójenka na Pojezierzu Brodnickim. [w:] M.T. Karasiewicz, P. Hulisz, A.M. Noryśkiewicz (red.), *Człowiek i jego wpływ na środowisko przyrodnicze w przeszłości i czasach historycznych*. Państwowy Instytut Geologiczny-Państwowy Instytut Badawczy. Warszawa, 95–105

Klaczak K., Sadowski K. 2012. Analiza cech środowiska naturalnego oraz jego zmian w holocenie w otoczeniu stan. 2 w Nowińcu, gm. Lubsko, woj. lubuskie, [w:] B. Gruszka (red.), *Nowiniec, stan. 2. Wczesnośredniowieczny gród na pograniczu śląsko-łużyckim w świetle badań interdyscyplinarnych*. Zielona Góra, 217–225.

Klichowska M. 1973. Archeoagrobotaniczne pozostałości ze Smolna Wielkiego, pow. Sulechów. *Fontes Archaeologici Posnanienses* 24 (1973), 48–49.

Kłosińska E. 1997. *Starszy okres epoki brązu w dorzeczu Warty*. Wrocław.

Kłosińska E. 2000. *Wczesny i starszy okres epoki brązu na Śląsku i na pograniczu Śląska i Wielkopolski oraz na Ziemi Lubuskiej w świetle badań powojennych*. Wrocław.

Knipping M. 2001. Investigation of vegetation development [in:] *Late Vistulian and early Holocene of the region between the Spree and Odra rivers* May 1–5, 2001 Bautzen-Dychów Reichwalde Guide Book International Union for Quaternary Research Colmmission on the study of the Holocene. Subcommission on the Eurosiberian Holocene.

Kobusiewicz M. 1971. Pomorsko, pow. Sulechów. *Informator Archeologiczny za rok 1970*, 16–17.

Kobusiewicz M. 1972. Pomorsko, pow. Sulechów. *Informator Archeologiczny za rok 1971*, 19–20.

Kobusiewicz M. 1973. Problems Concerning Hamburgian Culture in Central Europe. *Przegląd Archeologiczny* 21, 65–92.

Kobusiewicz M. 1996. Stan i perspektywy badań nad problematyką paleolitu późnego i mezolitu w dorzeczu środkowej i dolnej Odry. [w:] L. Leciejewicz, E. Gringmuth-Dalmer (red.) *Człowiek a środowisko w środkowym i dolnym Nadodrzu. Spotkania Bytomskie 2*.

Kobusiewicz M. 1999. *Ludy łowiecko-zbierackie północno-zachodniej Polski*. Poznańskie Towarzystwo Przyjaciół Nauk. Instytut Archeologii i Etnologii Polskiej Akademii Nauk.

Kobusiewicz M. 2008. Pierwsi mieszkańcy Wielkopolski. [w:] M. Kobusiewicz (red.). *Pradzieje Wielkopolski. Od epoki kamienia do średniowiecza*. Instytut Archeologii i Etnologii PAN. Poznań, 93–120.

Kobusiewicz M. 2009. Czy istniała kultura Bromme? *Folia Praehistoria Posnaniensis* 15, Instytut Prahistorii Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu. Poznań

Kobusiewicz M. 2019 (red.). *Region Wojnowo. Arkadia łowców i zbieraczy*. Ośrodek Studiów Pradziejowych i Średniowiecznych Instytut Archeologii i Etnologii PAN. Stowarzyszenie Gmin Rzeczypospolitej Polskiej Region Kozła. Poznań. DOI: <http://www.iaepan.poznan.pl/iaepan01/images/PDF/Region-Wojnowo.-Arkadia-owcw-i-zbieraczy-2a.pdf>

Kobusiewicz M. 2019a. Wojnowo, stanowisko „a”. [w:] M. Kobusiewicz (red.), *Region Wojnowo. Arkadia łowców i zbieraczy*. Stowarzyszenie Gmin Rzeczypospolitej Polskiej Region Kozła. Instytut Archeologii i Etnologii PAN. Ośrodek Studiów Pradziejowych i Średniowiecznych. Poznań, 129–195.

Kobusiewicz M., Bower J. 2019. Wojnowo, stanowisko 2. [w:] M. Kobusiewicz (red.), *Region Wojnowo. Arkadia łowców i zbieraczy*. Stowarzyszenie Gmin Rzeczypospolitej Polskiej Region Kozła. Instytut Archeologii i Etnologii PAN. Ośrodek Studiów Pradziejowych i Średniowiecznych. Poznań, 211–243. DOI: <http://www.iaepan.poznan.pl/iaepan01/images/PDF/Region-Wojnowo.-Arkadia-owcw-i-zbieraczy-2a.pdf>

Kobusiewicz M., Kabaciński J. 1988. Wojnowo “a” – a Late Pleistocene site with tanged points. *Fontes Archeologici Posnanienses* 36 (1987/1988), 1–35.

Kobusiewicz M., Kabaciński J. 1991. Late Mesolithic dwelling object in Pomorsko (Western Poland). *Przegląd Archeologiczny* 38, 5–15.

Kobusiewicz M., Kabaciński J. 1992. Late Palaeolithic site at Wojnowo Zielona Góra voivodship. *Fontes Archaeologici Posnanienses*, 37: 23–46.

Kobusiewicz M., Kabaciński J. 1993. *Chwalim. Subboreal Hunter-Gatherers of the Polish Plain*. Instytut Archeologii i Etnologii PAN. Poznań.

Kobusiewicz M., Kowalkowski A., Nowaczyk B., Okuniewska-Nowaczyk I. 2001. The development of the dunes in Pomorsko. In Guide-Book Jasień-Pomorsko – *Late Vistulian and Early Holocene of the region between the Spree and Odra rivers*, 1–5 May 2001, Bautzen-Dychów. International Union for Quaternary Research Commission on the Study of the Holocene Subcommittee on the Eurosiberian Holocene Spree-Odra 2001, 17–32.

Kobusiewicz M., Nowaczyk B., Okuniewska-Nowaczyk I. 1987. Late Vistulian settlement in the Middle Odra Basin. [in:] J.M. Burdukiewicz, M. Kobusiewicz (eds), *Late Glacial in Central Europe Culture and Environment*. PAN.Wrocław, Prace Komisji Archeologicznej 5, 165–182.

Kołodziejski A. 1971a. Badania zespołu osadniczego ludności kultury łużyckiej z okresu późnohalsztackiego w Wicinie, powiat lubuski, w latach 1966–1969. *Sprawozdania Archeologiczne* 23, 93–108.

Kołodziejski A. 1971b. Kultura łużycka na Ziemi Lubuskiej. *Materiały do prehistorii ziem polskich* IV, (1), 49–110.

Kołodziejski A. 1973. Wyniki dotychczasowych badań osady obronnej ludności kultury łużyckiej w Wicinie (dawny powiat Lubuski), *Przegląd Lubuski* 3/9, 5–12.

Kołodziejski A. 1974. Problematyka kultur okresu halsztackiego na Ziemi Lubuskiej. *Zielonogórskie Zeszyty Muzealne*, 4, 67–105.

Kołodziejski A. 1975. Wybrane zagadnienia z problematyki badań nad kulturą łużycką na Ziemi Lubuskiej. *Rocznik Lubuski* 9, 25–38.

Kołodziejski A. 1980. Zróżnicowanie kultury łużyckiej na Środkowym Nadodrzu. [w:] *Zróżnicowanie wewnętrzne kultury łużyckiej*. Kraków, 95–103.

Kołodziejski A. 1984a. Oddziaływanie kultury celtyckiej na kultury autochtoniczne na środkowym Nadodrzu w drugiej połowie ostatniego tysiąclecia przed naszą erą. *Rocznik Lubuski* 13, 180–190.

Kołodziejski A. 1984b. Wicińska „aglomeracja łużycka”. *Z Otchłani Wieków* 50, 180–190.

Kołodziejski A. 1993. *Wicina – osada obronna sprzed 2500 lat w zbiorach Muzeum Archeologicznego w Zielonej Górze – The Defensive Settlement from the Hallstatt Period in the Collection of the Muzeum Archeologiczne in Zielona Góra*. Zielona Góra.

Kołodziejski A. 1996. Próba odtworzenia struktury osadnictwa w okresie halsztackim na obszarze wschodniej części Dolnych Łużyc.[w:] *Problemy epoki brązu i wczesnej epoki żelaza w Europie Środkowej. Księga jubileuszowa poświęcona Markowi Gedlowi* Kraków 181–191.

Kołodziejski A. 1998a. Kultura łużycka i kultura pomorska na Środkowym Nadodrzu w badaniach archeologicznych końca XX wieku. *Rocznik Lubuski* 24, 41–81.

Kołodziejski A. 1998b. Wstępne wyniki badań archeologicznych makroregionu osadniczego wschodniej części Dolnych Łużyc. *Archeologia Środkowego Nadodrza* 1, 101–118.

Kołodziejski A. 2002. Wicina – gród artystów metalurgów z okresu halsztackiego. [w:] *Sztuka pradziejowa ziem polskich*. Katalog wystawy Biskupin, 109–112.

Kołodziejski A., Marcinkian A. 1976. Materiały z badań powierzchniowych okolic Wiciny i Białowic, powiat Lubsko, *Materiały Komisji Archeologicznej Lubuskiego Towarzystwa Naukowego* 4, 215–284.

Kołodziejski A., Piontek J. 1980. Próba rekonstrukcji form organizacji społeczno-gospodarczej lokalnej społeczności z okresu halsztackiego w Wicinie. [w:] *Rola oddziaływań kręgu halsztackiego w rozwoju społeczeństw epoki żelaza w Polsce zachodniej na tle środkowoeuropejskim*. Materiały konferencyjne Wrocław, 101–110.

Kołodziejski A., Piontek J. 1981. Excavation at Wicina. Poland. *Current Anthropology* 22, 1, 73–74.

Kołodziejski A., Piontek J. 1992. Próba oceny stosunków społeczno-demograficznych Środkowego Nadodrza w okresie halsztackim. *Rocznik Lubuski* 16, 49–58.

Kondracki J. 2009. *Geografia regionalna Polski*. Państwowe Wydawnictwo Naukowe.

Kowalkowski A. 1977a. A paleopedological investigation of dunes at Pomorsko. *Questiones Geographicae* 4, 43–50.

Kowalkowski A. 1977b. Dynamika rozwoju późnoplejstoczeńskich i holoczeńskich gleb z piasków wydmych w Pomorsku, *Roczniki Gleboznawcze* 28, (3–4), 19–35.

Kowalkowski A., Nowaczyk B., Okuniewska-Nowaczyk I. 1999a. Chronosequence of biogenic deposits and fossil soils in the dune near Jasień, Western Poland. [in:] W. Schirmer (ed.) *Dunes and fossil soils. GeoArchaeoRhein* 3, Münster, 107–125.

Kowalkowski A., Nowaczyk B., Okuniewska-Nowaczyk I. 1999b. Fossil soils chronosequence in the dune near Jasień, Głogów-Baruth Pradolina Guide-book of excursion Jasień 14 November 1999, *Department of Geomorphology Quaternary Research and Geoecology Institute Adam Mickiewicz University*, 1–12.

Kowalkowski A., Nowaczyk B., Okuniewska-Nowaczyk I. 2001. Development of dune and eolian cover sands near Jasień in light of radiocarbon, palinological and paleopedological investigations, *Guide-Book Jasień-Pomorsko Late Vistulian and Early Holocene of the region between the Spree and Odra rivers* May 1–5, 2001 Bautzen-Dychów, *Internat-*

tional Union for Quaternary Research Commission on the Study of the Holocene Subcommittee on the Eurosiberian Holocene Spree-Odra 2001, 1–16.

Kozarski S. 1986a. Skale czasu a rytm zdarzeń geomorfologicznych vistulianu na Niżu Polskim, *Czasopismo Geograficzne* 57, 2.

Kozarski S. 1986b. Early Vistulian permafrost occurrence in North West Poland, *Biuletyn, Peryglacjalny* 31.

Kozarski S. 1995. The periglacial impact on the deglaciated area of Northern Poland after 20 kyr BP. *Biuletyn Peryglacjalny* 34, 73–102.

Kozarski S., Nowaczyk B. 1992 Późnovistuliańskie i holocenyjskie zjawiska eoliczne w regionie dolnej Odry i dolnej Warty.[w:] T.Szczypek (red.) *Wybrane zagadnienia geomorfologii eolicznej*. Wydział Nauk o Ziemi Uniwersytetu Śląskiego, Sosnowiec, 37–113.

Kozarski S., Nowaczyk B. 1999. Paleogeografia Polski w vistulianie. [w:] L. Starkel (red.), *Geografia Polski, środowisko przyrodnicze*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 79–103.

Kozarski S., Nowaczyk B., Rotnicki K., Tobolski K. 1969. The Eolian Phenomena in West-Central Poland with Special Reference to the Chronology of Phases of Eolian Activity. *Geographia Polonica* 17, 231–248.

Kozarski S., Tobolski K. 1968. Holocenyjskie przeobrażenia wydm śródlądowych w Wielkopolsce w świetle badań geomorfologicznych i palinologicznych. *Folia Quaternaria* 29, 127–134.

Krajewski K., Balwierz Z. 1985. Stanowisko Bøllingu w osadach wydmowych schyłku vistulianu w Roślu Nowym k/Dąbia. *Acta Geographica Lodziensia* 50, 93–112.

Krupiński K.M. 1981. Wyniki badań palinologicznych młodoholocenyjskich osadów z Wysokiej w dolinie dolnego Bobru (Ziemia Lubuska). *Badania Fizjograficzne nad Polską Zachodnią. Seria A. Geografia Fizyczna* 33, 55–63.

Krupiński K.M., Tobolski K., Ralska-Jasiewiczowa M., Nalepka D. 2004. *Hippophaë rhamnoides* L. – Sea-buckthorn. [in:] M. Ralska-Jasiewiczowa et al. (eds), *Late Glacial and Holocene history of vegetation in Poland based on isopollen maps*. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków, 119–124.

Krygowski B. 1961. *Geografia fizyczna Niziny Wielkopolskiej*. I. Poznańskie Towarzystwo Przyjaciół Nauk. Poznań.

Krygowski B., Zajchowska S. 1946. *Ziemia Lubuska*. Poznań.

Kubiak-Martens L. 1996. Evidence for possible use of plant foods in Palaeolithic and Mesolithic diet from the site of Całowanie in the central part of the Polish Plain. *Vegetation History and Archaeobotany* 5, 33–38.

Kubiak-Martens L. 2005. Rozpoznanie organów spichrzowych roślin jako źródło pożywienia. [w:] M. Lityńska-Zajac, K. Wasylikowa. *Przewodnik do badań archeobotanicznych*. Poznań, 301–320.

Kubiak-Martens L. 2019. Local vegetation and human presence in the Wojnowo Region during the Younger Dryas and Early Holocen. [in:] M. Kobusiewicz (ed.), *Region Wojnowo. Arkadia łowców i zbieraczy*. Instytut Archeologii i Etnologii PAN, Poznań, 59–74. <http://www.iaepan.poznan.pl/iaepano1/images/PDF/Region-Wojnowo.-Arkadia-owcw-i-zbieraczy-2a.pdf>

Kubiak-Martens L., Kooistra L.I., Verbruggen F. 2015. Archaeobotany: landscape reconstruction and plant food subsistence economy on a meso and microscale. [in:] J.M. Moree, M.M. Sier (eds), *Interdisciplinary Archaeological Research Programme Maasvlakte 2, Rotterdam*, Part 1, Twenty metres deep! The Mesolithic period at the Yangtze Harbour site – Rotterdam Maasvlakte, the Netherlands. Early Holocene landscape development and habitation, 223–286. Rotterdam: BOORrapporten 566.

Kubiak-Martens L., Tobolski K. 2008. Plants in hunter-gatherer subsistence in the middle Vistula River valley at Całowanie (Poland) in the late Pleistocene and early Holocene, [in:] Z. Sulgostowska, A.J. Tomaszewski (eds), *Man-Millennia-Environment. Studies in honor of Romuald Schild. Institute of Archaeology and Ethnology*, Polish Academy of Sciences. Warsaw, 87–98.

Kubiak-Martens L., Tobolski K. 2014. Late Pleistocene and Early Holocene vegetation history and use of plant foods in the Middle Vistula River valley at Całowanie. [in:] R. Schild (ed.), *Całowanie. A Final Palaeolithic and Early Mesolithic site on an Island in the ancient Vistula Channel* Warsaw, 333–348.

Kulczycka-Leciejewiczowa A. 1993. *Osadnictwo neolityczne w Polsce południowo-zachodniej*. Wrocław.

Kulczycka-Leciejewiczowa A. 1996. Badania nad osadnictwem neolitycznym we wschodniej części środkowego i dolnego Nadodrza. [w:] L. Leciejewicz, E. Gringmuth-Dallmer (red.), *Człowiek a środowisko w środkowym i dolnym Nadodrzu. Spotkania Bytomskie* 2, 41–59.

Kurnatowska Z., Kurnatowski S. 2012. Parę uwag o odkrywaniu rzeczywistości kulturowej poprzez źródła archeologiczne. [w:] A. Pleszczyński, J. Sobiesiak, M. Tomaszek, P. Tyszką (red.), *Historia Narrat. Studia Mediewistyczne ofiarowane profesorowi Jackowi Banaszkiewiczowi*. Lublin, 21–64.

Kurnatowski S. 2008. Jak powstawała Wielkopolska. [w:] M. Kobusiewicz (red.), *Pra-dzieje Wielkopolski. Od epoki kamienia do średniowiecza*, 49–92.

L

Latałowa M. 1982a. Major aspects of the vegetational history in the eastern Baltic coastal zone of Poland. *Acta Palaeobotanica* 22, (1), 47–63.

Latałowa M. 1982b. Postglacial vegetational changes in the eastern Baltic Coastal of Poland. *Acta Palaeobotanica* 22, (2), 179–249.

Latałowa M. 1992. Man and vegetation in the pollen diagrams from Wolin Island (NW Poland). *Acta Palaeobotanica* 32,(1), 123–249.

Latałowa M. 1995. Zarys problematyki palinostratygrafii holocenu polskiego побереża Bałtyku, *Geologia i geomorfologia побереża i południowego Bałtyku*, 2, 111–125.

Latałowa M. 2003a. Późny vistulian. [w:] S. Dybowa-Jachowicz, A. Sadowska (red) *Palinologia*. Instytut Botaniki PAN, Kraków, 266–273.

Latałowa M. 2003b. Holocen. [w:] S. Dybowa-Jachowicz, A. Sadowska (red.). *Palinologia*. Instytut Botaniki PAN, Kraków, 273–307.

Latałowa M. 2004. Late Glacial. [in:] M. Ralska-Jasiewiczowa et al. (eds) *Late Glacial and Holocene history of vegetation in Poland based on isopollen maps*. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków, 385–391.

Latałowa M. 2007. Gospodarka człowieka w diagramach pyłkowych. [w:] M. Makohonienko, D. Makowiecki, Z. Kurnatowska (red.), *Studia interdyscyplinarne nad środowiskiem i kulturą w Polsce, Środowisko-Człowiek-Cywilizacja 1*, Seria wydawnicza Stowarzyszenia Archeologii Środowiskowej, 171–187.

Latałowa M., Kupryjanowicz M., Nalepka D. 2004. Chenopodiaceae – Goosefoot family. [in:] M. Ralska-Jasiewiczowa et al. (eds). *Late Glacial and Holocene history of vegetation*

in Poland based on isopollen maps. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences. Kraków, 273–281

Latałowa M., Nalepka D. 1987. A study of the late-glacial and holocene vegetational history of the Wolbrom area (Silesian-Cracovian Upland). *Acta Palaeobotanica* 27(1) 75–115.

Latałowa M., Ralska-Jasiewiczowa M., Miotk-Szpiganowicz G., Zachowicz J., Nalepka D. 2004. *Fagus sylvatica* L. – Beech. [in:] M. Ralska-Jasiewiczowa *et al.* (eds), *Late Glacial and Holocene history of vegetation in Poland based on isopollen maps*. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences. Kraków, 95–104.

Latałowa M., Tobolski K., Nalepka D. 2004. Cyperaceae – Sedge family. [w:] M. Ralska-Jasiewiczowa *et al.* (red.), *Late Glacial and Holocene history of vegetation in Poland based on isopollen maps*. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków, 283–291.

Latowski K. 2001. Szkic fizjograficzny. [w:] M. Wojterska (red.) *Szata roślinna Wielkopolski i Pojezierza Południowopomorskiego*. Przewodnik sesji terenowych 52. Zjazdu PTB 24–28 września 2001, 13–23.

Lewczuk J. 1994. Datowanie metodą C^{14} a wyniki badań archeologicznych – na przykładzie dwóch grodzisk (łużyckiego i wczesnośredniowiecznego) z terenów województwa zielonogórskiego. *Światowit* 39, 135–142.

Lewczuk J. 1997. *Kultura przeworska na Środkowym Nadodrzu w okresie lateńskim*. Poznańskie Towarzystwo Przyjaciół Nauk.

Lewczuk J. 2004. Dziedzictwo kulturowe województwa lubuskiego. [w:] A. Toczewski (red.), *Ziemia Lubuska, studia nad tożsamością regionu*. Zielona Góra, 113–127.

Lewczuk J., Maciantowicz M. 2005. Człowiek a środowisko. Przekształcenia na przestrzeni dziejów. [w:] A. Jermaczek, M. Maciantowicz (red.) *Przyroda Ziemi Lubuskiej*, 33–51.

Litt T., Brauer A., Goslar T., Merkt J., Bałaga K., Müller H., Ralska-Jasiewiczowa M., Stebich M., Negendank J.F.W. 2001. Correlation and synchronisation of Late Glacial continental sequences in northern central Europe based on annually laminated lacustrine sediments, *Quaternary Science Reviews* 20, 1233–1249.

Litt T., Schmincke H.-U., Kromer B. 2003. Environmental responses to climatic and volcanic events in central Europe during the Weichselian Lateglacial. *Quaternary Science Reviews* 22, 7–32.

Lityńska-Zajac M. 2005. *Chwasty w uprawach roślinnych w pradziejach i wczesnym średniowieczu*. Instytut Archeologii i Etnologii PAN Kraków.

Lityńska-Zajac M. 2012. Nettle in Polish archaeological sites. *Acta Palaeobotanica* 52,1, 11–16.

Lityńska-Zajac M, Wasylkowa K. 2005 *Przewodnik do badań archeobotanicznych*. Wydawnictwo DM Sorus. Poznań.

Lotter A.F., Eicher U., Siegenthaler U., Birks H.J.B. 1992. Late-glacial climatic oscillations as recorded in Swiss lake sediments. *Journal of Quaternary Science* 7, 3, 187–204.

Lowe J.J., Ammann B., Birks H.H., Björck S., Coope G.R., Cwynar L., de Beaulieu J.-L., Mott R.J., Peteet D.M., Walker M.J.C. 1994. Climatic changes in areas adjacent to the North Atlantic during the last glacial-interglacial transition (14-9 ka BP): a contribution to IGCP-253. *Journal of Quaternary Science* 9, 2, 185–198.

Ł

Łuczaj Ł. 2004. *Dzikie rośliny jadalne Polski. Przewodnik survivalowy*. Krosno.

Łuczaj Ł. (red.) 2008. Dzikie rośliny jadalne. Zapomniany potencjał przyrody. *Materiały z konferencji Przemysł–Bolestraszyce 13 września 2007 r.*

Łuczaj Ł. 2013. *Dzika kuchnia*. Warszawa.

M

Madeja J., Bałaga K., Harmata K., Nalepka D. 2004. *Pteridium aquilinum* L. Kuhn -Bracken. [in:] M. Ralska-Jasiewiczowa *et al.* (eds), *Late Glacial and Holocene history of vegetation in Poland based on isopollen maps*. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków, 327–335.

Madeja J., Harmata K., Kołaczek P., Karpińska – Kołaczek M., Piątek K., Naks P. 2009. Bracken (*Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn), mistletoe (*Viscum album* (L.)) and bladder-nut (*Staphylea pinnata* (L.)) – mysterious plants with unusual applications. Cultural and ethnobotanical studies. Morel J.-P., Mercuri A.M. (eds), *Plants and Culture: seeds of the cultural heritage of Europe*. Centro Europeo per i Beni Culturali Ravello, Edipuglia Bari, 207–215.

Magny M., Thew N., Hadorn P. 2003. Late-glacial and early Holocene changes in vegetation and lake-level at Hauterive/ Rouges-Terres, Lake Neuchâtel (Switzerland). *Journal of Quaternary Science* 18,1, 31–40.

Majdanowski S. 1950. Zagadnienie rynien jeziornych na Niżu Europejskim. *Badania Fizjograficzne nad Polską Zachodnią* 2,1, 35–122.

Makohonienko M. 1991. Materiały do postglacialnej historii roślinności okolic Lednicy. Cz. II. Badania palinologiczne osadów Jeziora Lednickiego – rdzeń I/86 i Wal/87. [w:] K. Tobolski (red.), *Wstęp do paleoekologii Lednickiego Parku Krajobrazowego*. Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań, 63–70.

Makohonienko M. 2000. Przyrodnicza historia Gniezna. *Prace Zakładu Biogeografii i Paleoekologii, 1. Homini*, Poznań–Bydgoszcz.

Makohonienko M. 2011. Rekonstrukcje stref użytkowania krajobrazu i stopnia antropopresji na podstawie archiwów paleoekologicznych – przykłady ze środkowej Wielkopolski. *Landform Analysis* 16, 46–51.

Makohonienko M., Gaillard M.-J., Tobolski K. 1998. Modern pollen/land-use relationship in ancient cultural landscapes of NW Poland. *Paläoklimaforschung/Palaeoclimate Research* 27, 85–99.

Makohonienko M., Latałowa M., Milecka K., Okuniewska-Nowaczyk I., Nalepka D. 2004. *Artemisia* L. [in:] M. Ralska-Jasiewiczowa et al. (eds) *Late Glacial and Holocene history of vegetation in Poland based on isopollen maps*. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków, 253–256.

Makohonienko M., Milecka K., Okuniewska-Nowaczyk I., Nalepka D. 2004. *Plantago lanceolata* L. – Ribwort plantain. [in:] M. Ralska-Jasiewiczowa et al. (eds) *Late Glacial and Holocene history of vegetation in Poland based on isopollen maps*. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków, 309–315.

Makohonienko M., Schubert T., Wojciechowski A. 1998. *Paleoekologiczne studium późnovistuliańskich osadów jeziornych z Bożejewic, Kujawy*, 71–76, 3 Seminarium Geneza, litologia i stratygrafia utworów czwartorzędowych, 16–17 listopada 1998. Poznań.

Makohonienko M., Tobolski K. 1991. Flora dryasowa w osadach limnicznych w północnej części Jeziora Lednickiego. *Studia Lednickie* 2, 261–265.

Makowiecki D. 2003. *Historia ryb i rybołówstwa w holocenie na Niżu Polskim w świetle badań archeoichtiologicznych*. Poznań. Instytut Archeologii i Etnologii PAN.

Malkiewicz M. 2002. Analiza palinologiczna osadów jeziornych w rejonie stanowiska Łęgoń, pow. Wschowa. *Śląskie Sprawozdania Archeologiczne* 44, 79–85.

Mangerud J., Andersen S.T., Berglund B., Donner J.J. 1974. Quaternary stratigraphy of Norden, a proposal for terminology and classification. *Boreas* 3, 109–128.

Manikowska B. 1985. O glebach kopalnych, stratygrafii i litologii wydym Polski środkowej. *Acta Geographica Lodziensia*, 52.

Marcinkian A. 2007. Uwagi o kulturze łużyckiej w epoce brązu na pograniczu Śląska, Łużyc i Ziemi Lubuskiej. *Archeologia Środkowego Nadodrza* 5, 31–74.

Marks L., Ber A., Lindner L. 2014. *Zasady polskiej klasyfikacji i terminologii stratygraficznej czwartorzędu*. Komitet Badań Czwartorzędu PAN. Warszawa

Masojć M. 2013. Zabytki krzemienne z badań grodziska w Wicinie w latach 2008–2012. [w:] A. Jaszewska, S. Kałagate (red.), *Wicina. Badania archeologiczne w latach 2008–2012 oraz skarb przedmiotów pochodzących z Wiciny*. Fundacja Archeologiczna. Stowarzyszenie Naukowe Archeologów Polskich Oddział Lubuski. Zielona Góra. Świdnica, 205–212.

Masojć M., Apolinarska K., Furmanek M., Malkiewicz M., Noskowiak D., Szyrkiewicz A., Zygałło L. 2014. Paleosrodowisko rejonu Grzybian i Jeziora Koskowskiego. [w:] T. Stolarczyk, J. Baron (red.) *Osada kultury pól popielnicowych w Grzybianach koło Legnicy*. Legnica–Wrocław.

Masojć M., Malkiewicz M., Sadowski K., Włodarski W. 2007. Final Palaeolithic sites at Węgliny, distr. Gubin SW Poland. Preliminary results of archaeological and palaeoenvironmental studies. *Śląskie Sprawozdania Archeologiczne* 48, 61–74.

Matuszkiewicz W. 2001. *Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski*. Wydawnictwo Naukowe PWN SA.

Matuszkiewicz W., Sikorski P., Szwed W., Danielewicz W., Kiciński P., Wierzba M. 2012. Przegląd zespołów leśnych występujących w Polsce. [w:] W. Matuszkiewicz, P. Sikorski, W. Szwed, M. Wierzba (red.) *Lasy i zarośla. Zbiorowiska roślinne Polski*. Wydawnictwo Naukowe PWN SA.

Maurizio A. 1926. *Pożywienie roślinne i rolnictwo w rozwoju dziejowym*. Kasa Mianowskiego. Warszawa.

Mazurkiewicz-Zapałowicz K, Okuniewska-Nowaczyk I. 2015. Mycological and palynological studies of early medieval cultural layers from strongholds in Pszczew and Santok (western Poland). *Acta Mycologica* 50 (1). <http://dx.doi.org/105586/am.1059>.

Menke B. 1976. Pliozäne und ältestquartäre Sporen- und Pollenflora von Schleswig-Holstein. *Geologisches Jahrbuch A* 32, 3–197.

Mierzwiński A. 1996. Epoka brązu i początki epoki żelaza we wschodniej partii środkowego Nadodrza (podstawy źródłowe i osadnicze, zarys dotychczasowych kierunków i perspektyw badawczych). Instytut Archeologii i Etnologii PAN Wrocław. *Spotkania Bytomskie* 2, 109–125.

Milecka K. 1997. *Pediastrum* jako wskaźnik eutrofizacji wód na przykładzie Jeziora Łekneńskiego i kopalnego zbiornika w Gieczu. [w:] A. Choiński (red.), *Wpływ antropopresji na jeziora*. Konferencja naukowa – Poznań 2 grudnia 1997. Homini. Poznań–Bydgoszcz, 127–136.

Milecka K. 1998. Historia działalności człowieka w okolicach Gieczy i Wagowa w świetle analizy pyłkowej. *Biblioteka Studiów Lednickich* 3, 43–95.

Milecka K. 2005. *Historia jezior lobeliowych zachodniej część Borów Tucholskich na tle postglacjalnego rozwoju szaty leśnej*. Wydawnictwo Naukowe UAM. Poznań.

Milecka K. 2013. Wyniki analizy palinologicznej próbek z grodziska w Wicinie w latach 2008–2012. Aneks 4. [w:] A. Jaszewska, S. Kałagate (red.) *Wicina. Badania archeologiczne w latach 2008–2012 oraz skarb przedmiotów pochodzących z Wiciny*. Zielona Góra.

Milecka K. 2014. Tło środowiskowe osadnictwa w rejonie stanowiska 1 w Zawadzie na podstawie wyników analizy palinologicznej. [w:] B. Gruszka (red.) *Wczesnośredniowieczna osada w Zawadzie stan. 1, gm. Zielona Góra*. Studia interdyscyplinarne, Zielona Góra, 37–47.

Milecka K. 2015. Wczesnośredniowieczna osada w Mozowie, stan. 23. Analiza środowiskowa na podstawie badań palinologicznych. [w:] B. Gruszka (red.) *Osada z połowy VII i początku VIII wieku w Mozowie, stan. 23, woj. lubuskie. Źródła archeologiczne i środowiskowe*. *Monografie wczesnośredniowieczne* 1, 17–21.

Milecka K. 2016. Analiza palinologiczna osadów organicznych starorzecza w okolicach grodziska w Połupinie. [w:] B. Gruszka (red.) *Wczesnośredniowieczny gród w Połupinie, stan. 2. Nowe analizy i interpretacje źródeł archeologicznych i przyrodniczych*. *Monografie wczesnośredniowieczne* 2, Zielona Góra, 31–42.

Milecka K., Kupryjanowicz M., Makohonienko M., Okuniewska-Nowaczyk I., Nalepka D. 2004. *Quercus* L. – Oak. [in:] M. Ralska-Jasiewiczowa *et al.* (eds) *Late Glacial and Holocene history of vegetation in Poland based on isopollen maps*. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków, 189–197.

Milecka K., Makohonienko M., Okuniewska-Nowaczyk I., Nalepka D. 2004. *Cerealia* (*Secale cereale* L. excluded) – Cereals. [in:] M. Ralska-Jasiewiczowa *et al.* (eds) *Late Glacial and Holocene history of vegetation in Poland based on isopollen maps*. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków, 263–271.

Milewicz J. 1992. *Mapa podstawowa utworów powierzchniowych w skali 1:50 000 do mapy geologicznej Polski w skali 1:200 000*. Państwowy Instytut Geologiczny.

Miotk-Szpiganowicz G. 1992. The history of vegetation of Bory Tucholskie and the role of man in the light of palynological investigations. *Acta Palaeobotanica* 32 (1).

Miotk-Szpiganowicz G., Tobolski K., Zachowicz J., Nalepka D. 2004. *Filipendula* Mill. – *Filipendula*. [in:] M. Ralska-Jasiewiczowa *et al.* (eds), *Late Glacial and Holocene history of vegetation in Poland based on isopollen maps*. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków, 297–303.

Miotk-Szpiganowicz G., Zachowicz J., Ralska-Jasiewiczowa M., Nalepka D. 2004. *Corylus avellana* L. – Hazel. [in:] M. Ralska-Jasiewiczowa *et al.* (eds) *Late Glacial and Holocene history of vegetation in Poland based on isopollen maps*. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków, 79–87.

Moore, P.D., Collinson, M., Webb, J.A., 1991. *Pollen Analysis*. 2nd Edition. Blackwell Scientific Publications, Oxford.

N

Nadachowski A. 2016. Fauna and humans in the changing climate and environment of the Pleistocene and Early Holocene. [in:] P. Urbańczyk (ed.). *The Past Societies. Polish lands from the first evidence of human presence to the Early Middle Ages*, J. Kabaciński (ed.). Vol. 1: 500,000 – 5,500 BC, Chapter 2, 31–43. Institute of Archaeology and Ethnology, Polish Academy of Sciences, Warszawa.

Nadachowski A., Bratlund B., Tomek T., Miękina B., Stworzewicz E., Szyndlar Z. 2014. Faunal remains from Wilczyce and the paleoecological reconstruction of the area at the end of the Pleniglacial. [in:] Schild R. (ed.). *A Late Magdalenian winter hunting camp in*

Southern Poland. Institute of Archaeology and Ethnology Polish Academy of Sciences, Warszawa, 119–134.

Nadachowski A., Marciszak A., Ridush B., Stefaniak K., Wilczyński J., Wojtal P. 2015, Eksploatacja zasobów fauny przez paleolityczne społeczności łowiecko-zbierackie na przykładzie strefy pery- i metakarpackiej, [w:] M. Łanczont, T. Madeyska (red.) *Paleolityczna ekumena strefy pery- i metakarpackiej*. Lublin, 839–909.

Nalepka D. 1999. Analiza pyłkowa kopalnych i współczesnych poziomów glebowych – problemy metodyczne. *Roczniki Gleboznawcze* 50, 1/2, 135–153.

Nalepka D. 2005. Late Glacial and Holocene palaeoecological conditions and changes of vegetation cover under early farming activity in the south Kujawy region (central Poland). *Acta Palaeobotanica*. Suppl. 6, 1–90.

Nalepka D., Walanus A. 2003. Data processing in pollen analysis. *Acta Palaeobotanica* 43 (1), 125–134.

Niewiarowski W. 1999. O metodach określania zmian i wahań poziomu jezior *Acta Universitatis Nicolai Copernici Geografia* 29, 59–76.

Niewiarowski W. 1995. (red.) *Zarys zmian środowiska geograficznego okolic Biskupina pod wpływem czynników naturalnych i antropogenicznych w późnym glacie i holocenie*. Toruń

Noryśkiewicz A. M. 2020. Palinologiczny obraz wczesnośredniowiecznego osadnictwa pogranicza wielkopolsko-lubuskiego: (jeziora Paklicko Wielkie, Długie i Lubiąż). [w:] W. Chudziak, R. Kaźmierczak (red.), *Człowiek na pograniczu, na peryferiach Civitas Schinesghe. 1, 2. Ziemia lubuska*. Toruń, 93–105.

Noryśkiewicz A.M., Chudziak W. 2011. Analiza palinologiczna torfowiska Gruczno (Gruczno Górne profil GG), [w:] P. Hulisz, T. Karasiewicz, A.M. Noryśkiewicz (red.), *V Polska Konferencja Paleobotaniki Czwartorzędu „Człowiek i jego wpływ na środowisko przyrodnicze w przeszłości i czasach historycznych”*, Warszawa, 139–143.

Noryśkiewicz B. 1995 Zmiany szaty roślinnej okolic Jeziora Biskupińskiego pod wpływem czynników naturalnych i antropogenicznych w późnym glacie i holocenie. W: Niewiarowski W. 1995. (red.) *Zarys zmian środowiska geograficznego okolic Biskupina pod wpływem czynników naturalnych i antropogenicznych w późnym glacie i holocenie*. Toruń

Noryśkiewicz B. 2004. Vegetation and settlement history in the of Lake Zawada in the north-eastern part of the Świecie District (northern Poland), *Acta Palaeobotanica* 44,(2): 195–215.

Noryśkiewicz B., Ralska-Jasiewiczowa M.: 1989. Type Region P-w: Dobrzyń-Olsztyn Lake District. *Acta Palaeobotanica* 29(2), 85–93.

Nowaczyk B. 1968. Wyniki wstępnych badań nad wydumą w Pomorsku – „Piekło” koło Sulechowa. *Sprawozdania Poznańskiego Towarzystwa Przyjaciół Nauk* 2. Poznań.

Nowaczyk B. 1974. Geneza i rozwój wydmy poprzecznej w Pomorsku. [w:] *Krajowe Sympozjum. Rozwój den dolinnych rzek niżowej części dorzecza Odry i wydm śródlądowych w holocenie z nawiązaniem do schyłku ostatniego glacjału*. Wrocław–Poznań 16–21 września 1974. Przewodnik wycieczki, 40–43.

Nowaczyk B. 1976a. Geneza i rozwój wydm śródlądowych w zachodniej części pradoliny Warszawsko-Berlińskiej w świetle badań struktury, uziarnienia i stratygrafii budujących je osadów. *Poznańskie Towarzystwo Przyjaciół Nauk, Prace Komisji Geograficzno-Geologicznej* 16, 1–109.

Nowaczyk B. 1976b. Eolian cover sands in Central-West Poland. *Quaestiones Geographicae* 3: 57–77.

Nowaczyk B., 1978. Rola człowieka w modelowaniu wydmy w Pomorsku koło Sulechowa. [w:] *Przewodnik części terenowej Zjazdu 60-lecia Polskiego Towarzystwa Geograficznego*. Poznań 1978: 85–87.

Nowaczyk B. 1979. Perspektywy powiększenia zasobów kredy jeziornej i gytii wapiennej na obszarze między Pomorskiem a Kijami. [w:] *Kreda jeziorna i gytie. Materiały Konferencji Naukowo-Technicznej. Lubniewice–Gorzów Wlkp., listopad 1979*, 79–85.

Nowaczyk B., 1986a. Wiek wydm, ich cechy granulometryczne i strukturalne a schemat cyrkulacji atmosferycznej w Polsce w późnym wistulianie i holocenie. Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu im. A. Mickiewicza w Poznaniu. Seria Geografia 28, 1–245.

Nowaczyk B. 1986b. Rola czynnika antropogenicznego w formowaniu wydm. [w:] *2 Zjazd Geografów Polskich, Łódź, 11–13 września 1986*. Streszczenia referatów 18–19.

Nowaczyk B. 1995a. The age of dunes in Poland – selected problems. *Quaestiones Geographicae*, Special Issue 4, 233–239.

Nowaczyk B. 1995b. Warunki rozwoju stożków napływowych w Pradolinie Głogowsko-Baruckiej. [w:] *Poligeneza rzeźby w Polsce. Konferencja z okazji pięćdziesięciolecia pracy naukowej Prof. dr hab. Haliny Klatkowej*, 4–5 maja 1995. Streszczenia referatów i komunikatów, Łódź, 27–28.

Nowaczyk B. 1996. Wydmy i eoliczne piaski pokrywowe okolic Guzowa i Jasienia [w:] B. Nowaczyk (red.), *Warsztaty Terenowe. Późnovistuliańskie i holocenyjskie zjawiska eoliczne Boszkowo-Rogi, 9–12 września 1996*.

Nowaczyk B. 2000. Zagłębienia po pingo w stożku napływowym Pstrąga w Pradolinie Głogowsko-Baruckiej [w:] *Dorobek i pozycja polskiej geomorfologii u progu XXI wieku. Toruń, 11–14.IX. 2000*. Streszczenia referatów, komunikatów i posterów, 87–89.

Nowaczyk B. 2002. Litologiczny i morfologiczny zapis działalności wiatru w Polsce w ostatnich 30 tysiącach lat. *Czasopismo geograficzne* 73, 4: 275–311.

Nowaczyk B., Nalepka D., Okuniewska-Nowaczyk I. 2002. Rola człowieka prahistorycznego w kształtowaniu form i osadów na wybranych obszarach Niziny Wielkopolsko-Kujawskiej. *Geographia. Studia et Dissertationes* 25, 34–60.

Nowaczyk B., Okuniewska-Nowaczyk I. 1992. Lusatian stronghold in Wicina: geological and pollen analytical data. [in:] J. Kovar-Eder (ed.), *Palaeovegetational development in Europe and regions relevant to its palaeofloristic evolution. Proceedings of the Pan-European Palaeobotanical Conference*. Vienna, 19–23 September 1991, 39–46.

Nowaczyk B., Okuniewska-Nowaczyk I. 1996. Etapy rozwoju wydmy w Jasieniu w świetle datowań radiowęglowych i palinologicznych. [w:] T. Szczypek, J.M. Waga (red.), *Współczesne oraz kopalne zjawiska i formy eoliczne. Wybrane zagadnienia*. Sosnowiec, 93–101.

Nowaczyk B., Okuniewska-Nowaczyk I. 1999. Wiek osadów biogenicznych i wybranych zdarzeń geomorfologicznych w Guzowie koło Lubka w świetle datowania radiowęglowego i palinologicznego. [w:] A. Pazdur, A. Bluszcz, W. Stankowski, L. Starkel (red.) *Geochronologia górnego czwartorzędu Polski* 1, 265–275.

Nowaczyk B., Pazdur A., Pazdur M.F., Awiuk R. 1985. Stratygrafia i warunki rozwoju wydmy w Pomorsku koło Sulechowa w świetle nowych badań. *Badania Fizjograficzne nad Polską Zachodnią. Seria A. Geografia Fizyczna* 35, 103–127.

Nowaczyk B., Tobolski K. 1979. *Geneza i wiek rynien glacialnych wypełniających je osadów biogenicznych w Wilczu i Pomorsku*. [w:] *Kreda jeziorna i gytie*. Materiały konferencji naukowo-technicznej. Lubniewice–Gorzów Wlkp., listopad 1979, 79–85.

Nowiński M. 1970. *Dzieje upraw i roślin uprawnych*. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne. Warszawa.

Nowiński M. 1983. *Dzieje upraw i roślin leczniczych*. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne. Warszawa.

Obidowicz A., Ralska-Jasiewiczowa M., Kupryjanowicz M., Szczepanek K., Latałowa, M., Nalepka D. 2004. *Picea abies* (L.) H. Karst. – Spruce. [in:] M. Ralska-Jasiewiczowa *et al.* (eds), *Late Glacial and Holocene history of vegetation in Poland based on isopollen maps*. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków, 147–157.

Obidowicz A., Szczepanek K., Madeyska E., Nalepka D. 2004 a. *Abies alba* Mill. – Fir. [in:] M. Ralska-Jasiewiczowa *et al.* (eds), *Late Glacial and Holocene history of vegetation in Poland based on isopollen maps*. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków, 31–38.

Okuniewska I. 1986a. Późnovistuliańska flora okolic Lin koło Kargowe. *Sprawozdania PTPN nr 103 za 1984 r.* Wydział Matematyczno-Przyrodniczy. Poznań, 143–144.

Okuniewska I. 1986b. Działalność antropogeniczna w okolicy Wonieścia w świetle analizy pyłkowej. *Sprawozdania PTPN nr 103 za 1984 r.* Wydż. Mat.-Przyr. Poznań, 144–146.

Okuniewska-Nowaczyk I. 1987. Late Holocene history of vegetation growing in the vicinity of Lake Skrzynka, the Greater Poland National Park, obtained from pollen analytical data. *Acta Palaeobotanica* 27(1), 137–151.

Okuniewska-Nowaczyk I. 1996. Wstępne wyniki analiz palinologicznych z profili wdmowych w Guzowie i Jasieniu. [w:] B. Nowaczyk (red.), *Późnovistuliańskie i holoceneskie zjawiska eoliczne. Warsztaty terenowe*. Boszkowo-Rogi, 9–12 września 1996, 9–12.

Okuniewska-Nowaczyk I. 1998. Late-Vistulian history of vegetation in the vicinity of Jasień. [in:] K.-D. Jäger, A. Kowalkowski, B. Nowaczyk, W. Schirmer (eds), *Dunes and fossil soils of Vistulian and Holocene age between Elbe and Wisła*, Luckenwalde–Poznań–Bełchatów 24–28th August 1998 Guide-book of excursion, 58–64.

Okuniewska-Nowaczyk I. 1999. Wstępne wyniki analiz palinologicznych z profili wdmowych w Guzowie i Jasieniu. [w:] B. Nowaczyk (red.), *Późnovistuliańskie i holoceneskie zjawiska eoliczne. Warsztaty terenowe* Boszkowo-Rogi, 9–12 września 1996, 67–72.

Okuniewska-Nowaczyk I. 2004. Reconstruction of the history of vegetation in the vicinity of Sobiejuchy – preliminary report. [w:] A.F. Harding, J. Ostojka-Zagórski, C. Palmer, J. Rackham. *Sobiejuchy: A Fortified Site of the Early Iron Age in Poland*. Seria Polskie Badania Archeologiczne, 35, 201–206.

Okuniewska-Nowaczyk I. 2009. Ślady ingerencji człowieka w otoczeniu jeziora Wonieść zapisane w profilu palinologicznym. [w:] I. Hildebrandt-Radke, J. Jasiewicz, M. Lutyń-

ska (red.), *Zapis działalności człowieka w środowisku przyrodniczym. VII Warsztaty terenowe i IV Sympozjum Stowarzyszenia Archeologii Środowiskowej*, 20–22 maja 2009. Kórnik. 173–175.

Okuniewska-Nowaczyk I. 2011a. Badania palinologiczne. [w:] J. Kabaciński, I. Sobkowiak-Tabaka (red.), *Materiały do wczesnych pradziejów Zachodniej Wielkopolski. Osadnictwo pradziejowe i wczesnośredniowieczne w Lubrzy*. Ratownicze Badania Archeologiczne. Instytut Archeologii i Etnologii PAN Oddział w Poznaniu, 263–275.

Okuniewska-Nowaczyk I. 2011b. Wiek torfów bazalnych w Lubrzy w świetle datowań palinologicznych i radiowęglowych. [w:] J. Kabaciński, I. Sobkowiak-Tabaka (red.), *Materiały do wczesnych pradziejów Zachodniej Wielkopolski. Osadnictwo pradziejowe i wczesnośredniowieczne w Lubrzy*. Ratownicze Badania Archeologiczne. Instytut Archeologii i Etnologii PAN Oddział w Poznaniu, 279–280.

Okuniewska-Nowaczyk I. 2012. (niepubl.). *Palinologiczny obraz szaty roślinnej w sąsiedztwie stanowiska mezolitycznego w Krzyżu Wielkopolskim* (maszynopis opracowania)

Okuniewska-Nowaczyk I. 2013. (niepubl.). *Rekonstrukcja paleośrodowiska w rejonie stanowiska archeologicznego w Myszynie na podstawie analizy pyłkowej* (maszynopis opracowania).

Okuniewska-Nowaczyk I. 2019. Region Wojnowa w świetle badań palinologicznych. [w:] M. Kobusiewicz (red.), *Region Wojnowo. Arkadia łowców i zbieraczy. Stowarzyszenie Gmin Rzeczypospolitej Polskiej Region Kozła*. Instytut Archeologii i Etnologii PAN Ośrodek Studiów Pradziejowych i Średniowiecznych. Poznań, 39–57. DOI: <http://www.iaepan.poznan.pl/iaepano1/images/PDF/Region-Wojnowo.-Arkadia-owcw-i-zbieraczy-2a.pdf>

Okuniewska-Nowaczyk I., Makohonienko M., Latałowa M., Milecka K., Krupiński K.M., Nalepka D. 2004a. *Juniperus communis* L. – Juniper. [in:] M. Ralska-Jasiewiczowa et al. (eds), *Late Glacial and Holocene history of vegetation in Poland based on isopollen maps*. W. Szafer Institute of Botany Polish Academy of Sciences. Kraków, 125–133.

Okuniewska-Nowaczyk I., Milecka K., Makohonienko M., Harmata K., Madeja J., Nalepka D. 2004. *Secale cereale* L. – Rye. [in:] M. Ralska-Jasiewiczowa et al. (eds), *Late Glacial and Holocene history of vegetation in Poland based on isopollen maps*. W. Szafer Institute of Botany Polish Academy of Sciences. Kraków, 347–353.

Okuniewska-Nowaczyk I., Sobkowiak-Tabaka I. 2014. Palynology and archaeology of Late Vistulian and Early Holocene sites in Lubuskie Lake District, Western Poland. *Studia Quaternaria*, 31 (1) 39–50. DOI: 10.2478/squa-2014-0004.

Okuniewska I., Tobolski K. 1981. Preliminary results of paleobotanical investigation of paleomeander fill at Mechlin. [in:] Kozarski S., Tobolski K. (eds.) *Symposium „Palaeohydrology of the temperate zone”* Guide-book of excursions INQUA Eurosiberian Subcommission for the Study of the Holocene IGCP No. 158, Poland 1981, 39–40.

Ołtuszewski W. 1957. *Pierwotna szata leśna Wielkopolskiego Parku Narodowego w Osowej Górze pod Poznaniem w świetle analizy pyłkowej*. Prace Monograficzne nad Przyrodą Wielkopolskiego Parku Narodowego. Poznańskie Towarzystwo Przyjaciół Nauk, 3(1), 3–93.

Ostoja-Zagórski J. 1973. Zespół osadniczy ludności kultury „łużyckiej” ze Smolna Wielkiego pow. Sulechów. *Fontes Archaeologici Posnanienses* 24, 33–47.

Ostoja-Zagórski J. 2008. Społeczności epoki brązu i żelaza. [w:] M. Kobusiewicz (red.), *Pradzieje Wielkopolski. Od epoki kamienia do średniowiecza*. Poznań, 203–242.

P

Pawlaczyk P. 2005. Roślinność lasów. [w:] A. Jermaczek, M. Maciantowicz (red.), *Przyroda Ziemi Lubuskiej*. Wydawnictwo Klubu Przyrodników, 129–149.

Pazdur M.F., Awsiuik R., Bluszcz A., Hałas S., Pazdur A., Walanus A., Zastawny A., 1979. Preliminary results of the study of isotopic fractionation during chemical purification of carbon dioxide for radiocarbon dating. *Radiochemical and Radioanalytical Letter* 5, 39.

Peglar S.M. 1993 The mid-Holocene *Ulmus* pollen decline in annually-laminated lake sediments. *Holocene*, 3, (1), 1–13.

Piontek J. 1979. Charakterystyka biologiczna lokalnej społeczności z okresu halsztackiego zamieszkującej mikroregion osadniczy w Wicinie. *Studia Demograficzne* 55, 137–144.

Piontek J. 2006. Etnogeneza Słowian w świetle nowszych badań antropologicznych. *Slavia Antiqua* 47, 161–189.

Podbielkowski Z., Tomaszewicz J. 1979. *Zarys hydrobotaniki*. Wydawnictwo Naukowe PWN. Warszawa.

Połtowicz-Bobak M. 2012. Observations on the late Magdalenian in Poland. *Quaternary International* 272–273, 297–307.

Poprawa B. 1961. Lasy i gospodarka leśna. [w:] F. Barciński, B. Krygowski, S. Zajchowska (red.), *Województwo zielonogórskie. Monografia geograficzno-gospodarcza*. Instytut Zachodni. Poznań.

Przechrztła E. 1998. Stan badań nad osadnictwem epoki kamienia i wczesnej epoki brązu na Środkowym Nadodrzu. *Rocznik Lubuski* 24, 15–39.

R

Ralska-Jasiewiczowa M. 1964. Correlation between the Holocene history of the *Carpinus betulus* and prehistoric settlement in North Poland. *Acta Societatis Botanicorum Poloniae* 33,2, 461–468.

Ralska-Jasiewiczowa M. 1968. Ślady osadnictwa prehistorycznego w diagramach pyłkowych z obszaru Polski. *Folia Quaternaria* 29, 163–182.

Ralska-Jasiewiczowa M. 1981. Wpływ zasiedleń prehistorycznych na kształtowanie się szaty roślinnej okolic Worytów w ciągu ostatnich 5 000 lat. [w:] J. Dąbrowski (red.), *Woryty. Studium archeologiczno-przyrodnicze zespołu osadniczego kultury lużyckiej*. Wydawnictwo PAN, Ossolineum, Wrocław, 33–42.

Ralska-Jasiewiczowa M. 1983. Isopollen maps for Poland: 0–11 000 years BP. *New Phytologist* 94, 133–175.

Ralska-Jasiewiczowa M. (ed.) 1987. Environmental changes recorded in lakes and mires of Poland during the last 13 000 years. *Acta Palaeobotanica* 27(1).

Ralska-Jasiewiczowa M., Starkel L. 1988 Record of the hydrological changes during the Holocene in the lake, mire and fluvial deposits of Poland, *Folia Quaternaria*, 57.

Ralska-Jasiewiczowa M. (ed.). 1989. Environmental Changes Recorded in Lakes and Mires of Poland during the Last 13 000 years. Part Three. *Acta Palaeobotanica* 29(2).

Ralska-Jasiewiczowa M., Goslar T., Madeyska T., Starkel L. (eds.), 1998. *Lake Gościąg, central Poland: a monographic study*. Part 1. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Science, Kraków.

Ralska-Jasiewiczowa M., Goslar T., Róžański K., Wacnik A., Czernik J., Chróst L. 2003 Very fast environmental changes at the Pleistocene/Holocene boundary, recorded in lami-

nated sediments of Lake Gościąg, Poland. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 193, 225–247.

Ralska-Jasiewiczowa, M., Latałowa, M., 1996. Poland. [in:] B.E. Berglund, J.H.B. Birks, M. Ralska-Jasiewiczowa, H.E. Wright Jr., (eds), *Regional Syntheses of Palaeoecological Studies in Lakes and Mires in Europe*. Chichester–New York, 403–472.

Ralska-Jasiewiczowa M., Latałowa M., Wasylukowa K., Tobolski K., Madejska E., Wright H.E. Jr., Turner Ch. 2004. (eds) a. *Late Glacial and Holocene history of vegetation in Poland based on isopollen maps*. W. Szafer Institute of Botany. Polish Academy of Sciences. Kraków.

Ralska-Jasiewiczowa M., Miotk-Szpiganowicz G., Zachowicz J., Latałowa M., Nalepka D. 2004b. *Carpinus betulus* L.–Hornbeam. W: M. Ralska-Jasiewiczowa et al. (red.) *Late Glacial and Holocene history of vegetation in Poland based on isopollen maps*. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków, 69–78.

Ralska-Jasiewiczowa M., Starkel L. 1988. Record of the hydrological changes during the Holocene in the lake, mire and fluvial deposits of Poland, *Folia Quaternaria*, 57.

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, 33–42.

Ralska-Jasiewiczowa M., van Geel B., Goslar T., Kuc T. 1992. The record of the Late Glacial /Holocene transition in the varved sediments of Lake Gościąg, central Poland. *Sveviges Geologiska Undersökning* 81, 257–268.

Ralska-Jasiewiczowa M., Wacnik A., Mamakowa K., Nalepka D. 2004. *Betula* L. – Birch. [in:] M. Ralska-Jasiewiczowa et al. (eds), *Late Glacial and Holocene history of vegetation in Poland based on isopollen maps*. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków, 57–68.

Ratajczak M. 2007. Położenie i charakterystyka geomorfologiczna obszaru leżącego na północ od pradoliny Noteci. [w:] L. Kasprzak (red.) *Strefy glacialmarginalne Wielkopolski – zapis sedymentacyjny i ekspresja morfologiczna*. Stowarzyszenie Geomorfologów Polskich Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, 101–106.

Ratajczak-Szczerba M. 2019. Wykształcenie i rozwój rynny subglacialnej Gniłej Obry w Rejonie Wojnowa. [w:] M. Kobusiewicz (red.) *Region Wojnowo. Arkadia łowców i zbieraczy*. Poznań, 19–38. <http://www.iaepan.poznan.pl/iaepano1/images/PDF/Region-Wojnowo.-Arkadia-owcw-i-zbieraczy-2a.pdf>

Ratajczak-Szczerba M., Okuniewska-Nowaczyk I., Sobkowiak-Tabaka I. 2014. Morfologia dna i osady denne kopalnego zbiornika w rynn timer jordanowsko-niesulickiej koło Lubrza, Pojezierze Lubuskie. *Studia Limnologica et Telmatologica* 8(2), 71–80.

Ratajczak-Szczerba M., Sobkowiak-Tabaka I., Okuniewska-Nowaczyk I. 2015. Palaeogeographical and archaeological records of natural changes of the Jordanowo-Niesulice subglacial channel near Lubrza, the Lubusz Lakeland. *Quaestiones Geographicae* 34(3), 101–116.

Reimer P.J., Bard E., Bayliss A., Beck J.W., Blackwell P.G., Bronk Ramsey C., Grootes P.M., Guilderson T.P., Hafliðason H., Hajdas I., Hatt Ž.C., Heaton T.J., Hoffmann D.L., Hogg A.G., Hughen K.A., Kaiser K.F., Kromer B., Manning S.W., Niu M., Reimer R.W., Richards D.A., Scott E.M., Southon J.R., Staff R.A., Turney C.S.M., van der Plicht J. 2013, IntCal13 and Marine13 Radiocarbon Age Calibration Curves 0–50,000 Years cal BP. *Radiocarbon* 55(4).

Rotnicki K. 1970. Głównie problem wydmy śródlądowych w Polsce w świetle badań wydmy w Węglewicach. Poznańskie Towarzystwo Przyjaciół Nauk. Prace Komisji Geograficzno-Geologicznej 11, 2,

Rybniček K., Rybničková E. 1987. Palaeogeobotanical evidence of middle Holocene stratigraphic hiatuses in Czechoslovakia and their explanation. *Folia Geobotanica et Phytotaxonomica* 22, 3, 313–327.

S

Schild R. 2019. Uwagi o stratygrafii stanowiska Wojnowo 2 i chronologii jednostek paleolitycznych, mezolitycznych i paraneolitycznych w Regionie Wojnowa. [w:] M.Kobusiewicz (red.) *Region Wojnowo. Arkadia łowców i zbieraczy*. Poznań, 473–483. <http://www.iaepan.poznan.pl/iaepan01/images/PDF/Region-Wojnowo.-Arkadia-owcw-i-zbieraczy-2a.pdf>

Schlaak N. 1997. Aolische Dynamik im brandenburgischen Tiefland seit dem Weichsel-Spätglazial, Geographisches Institut der Humboldt-Universität, *Arbeitsberichte* 24.

Seppälä M., Rastas J. 1980. Vegetation map of northernmost Finland with special reference to subarctic forest limits and natural hazards. *Fennia* 158, 41–61

Simmons I.G., Innes J.B. 1987. Mid-Holocene adaptations and later Mesolithic forest disturbance in Northern England. *Journal of Archaeological Science* 14, 385–403.

Sobkowiak-Tabaka, I. 2011. *Spółeczności późnego paleolitu w dorzeczu Odry*. Poznań. Instytut Archeologii i Etnologii PAN.

Sobkowiak-Tabaka I. 2017. *Rozwój społeczności Federmesser na Nizinie Środkowoeuropejskiej*. Poznań.

Sobkowiak-Tabaka I., Bobrowski P., Kobusiewicz M. 2019. Liny, stanowisko 1. [w:] M. Kobusiewicz (red.), *Region Wojnowo. Arkadia łowców i zbieraczy. Stowarzyszenie Gmin Rzeczypospolitej Polskiej Region Kozła*. Instytut Archeologii i Etnologii PAN Ośrodek Studiów Pradziejowych i Średniowiecznych Poznań, 93–115. DOI: <http://www.iaepan.poznan.pl/iaepano1/images/PDF/Region-Wojnowo.-Arkadia-owcw-i-zbieraczy-2a.pdf>

Sobkowiak-Tabaka I., Pawłowski D., Milecka K., Kubiak-Martens L., Kostecki R., Janiczak-Kostecka B., Goslar T., Ratajczak-Szczerba M. 2020. Multiproxy records of Mesolithic activity in the Lubuskie Lakeland (western Poland). *Vegetation History and Archaeobotany* 29 (2), 153–171.

Sobkowiak-Tabaka I., Pyżewicz K., Okuniewska-Nowaczyk I. 2017. Osadnictwo mezolityczne w południowej części Pojezierza Łagowskiego. *Folia Praehistorica Posnaniensia* 22, 179–216. doi.org/10.14746/fpp.2017.22.09

Spurk M., Leuschner H.H., Baillie M.G.L., Briffa K.R., Friedrich M. 2002. Depositional frequency of German subfossil oaks: climatically and non-climatically induced fluctuations in the Holocene. *The Holocene* 12, (6), 707–715.

Starkel L. 1977 *Paleogeografia holocenu*. PWN Warszawa.

Starkel L. 1980 (red.) *Przeglądowa Mapa Geomorfologiczna Polski w skali 1:500 000*. Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN.

Starkel L., Michczyńska D., Krąpiec M., Margielewski W., Nalepka D., Pazdur A. 2013. Progress in the Holocene chrono-climatostratigraphy of Polish territory. *Geochronometria* 40 (1), 1–21.

Stockmarr J. 1971. Tablets with spores used in absolute pollen analysis. *Pollen et Spores* 13, (4), 615–621.

Stockmarr J. 1973. Determination of spore concentration with an electronic particle counter. *Danmarks Geologiske Undersøgelse Arborg 1972, København*.

Sugita S., Gaillard M.-J., Broström A. 1999 Landscape openness and pollen records: a simulation approach. *The Holocene* 9: 409–421.

Szafer W. 1977. Szata roślinna Polski niżowej. [w:] W. Szafer, K. Zarzycki (red.) *Szata roślinna Polski*. PWN Warszawa. tom 2, 17–188.

Szafrański F. 1973. Roślinność Wielkopolskiego Parku Narodowego w późnym glacie i holocenie w świetle badań palinologicznych nad osadami Jeziora Budzyńskiego. *Folia Quaternaria* 42, 1–36.

Szczepanek K. 2003. Wytwarzanie i rozprzestrzenianie spor i ziaren pyłku. [w:] S. Dybowa-Jachowicz, A. Sadowska. *Palinologia*. Wydawnictwa Instytutu Botaniki PAN Kraków, 16–28.

Szczepanek K., Tobolski K., Nalepka D. 2004. *Ahnus* Mill.-Alder. [in:] M. Ralska-Jasiewiczowa et al. (eds.), *Late Glacial and Holocene history of vegetation in Poland based on isopollen maps*. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków, 47–55.

Szczypek T. 1986. Procesy wydymotwórcze w środkowej części Wyżyny krakowsko-Wieluńskiej na tle obszarów przyległych. *Prace Naukowe Uniwersyteu Śląskiego*, 823.

Szychowska-Krąpiec E., Barniak J., Bolka M., Nawrocka N., Krąpiec M. 2013. Analiza dendrologiczna próbek drewna z badań grodziska w Wicinie w latach 2008–2012. Aneks 5. [w:] A. Jaszewska, S. Kałagate (red.), *Wicina. badania archeologiczne w latach 2008–2012 oraz skarb przedmiotów pochodzących z Wiciny*. Fundacja Archeologiczna. Stowarzyszenie Naukowe Archeologów Polskich Oddział Lubuski. Zielona Góra; Świdnica, 313–369.

T

Tobolski 1962. Próba określenia wieku wydym Międzyrzecza Warciańsko-Noteckiego metodą palinologiczną. *Badania Fizjograficzne nad Polską Zachodnią* 10, 233–273.

Tobolski K. 1966. Późnoglacialna i holocenska historia roślinności na obszarze wydymowym w dorzeczu środkowej Prosny. *Poznańskie Towarzystwo Przyjaciół Nauk. Prace Komisji Biologicznej* 32, 1, 1–69.

Tobolski K. 1974. Botanika w kompleksowych badaniach zjawisk eolicznych w obrębie wydym śródlądowych i nadmorskich. *Krajowe Sympozjum Holocenske*, 57–60.

Tobolski K. 1981. Results of paleobotanical investigation of deposits filling the paleomeander at Jazkowo. [in:] S. Kozarski, K. Tobolski (eds) Symposium “*Paleohydrology of the temperate zone*” (Poznań, Poland’ 81, September 22–28), Guide-Book of Excursions, 44–50. Adam Mickiewicz University, Poznań.

- Tobolski K. 1988a. Paleobotanical study of Bølling sediments at Żabinko in the vicinity of Poznań, Poland. *Questiones Geographicae* 10, 119–124.
- Tobolski K. 1988b. Nowe fakty z historii lasów środkowej Wielkopolski w okresie brązu i żelaza. *Sprawozdania Poznańskiego Towarzystwa Przyjaciół Nauk* 106, 57–59.
- Tobolski K. 1994 (red.) *Działalność antropogeniczna w epoce brązu i żelaza rejestrowana w najnowszych diagramach pyłkowych z Wielkopolski*, Poznań.
- Tobolski K. 1995. Genetyczna i niegenetyczna klasyfikacja czwartorzędowych osadów biogenicznych. [w:] E. Mycielska-Dowgiałło, J. Rutkowski (red.) *Badania osadów czwartorzędowych. Wybrane metody i interpretacje wyników*, 267–293.
- Tobolski K. 1998. Historia i teraźniejszość palinologicznej oceny zjawisk wydymotwórczych (na przykładzie Wielkopolski). [w:] A. Kostrzewski (red.) *Rzeźba i osady czwartorzędowe współczesnego i plejstoceniowego zlodowacenia półkuli północnej*. Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, 249–264.
- Tobolski K. 2000. Przewodnik do oznaczania torfów i osadów jeziornych. *Vademecum Geobotanicum* 2. Wydawnictwo Naukowe PWN. Warszawa.
- Tobolski K., 2003. *Torfowiska na przykładzie Ziemi Świeckiej*. Towarzystwo Przyjaciół Dolnej Wisły. Świecie.
- Tobolski K. 2005 Przemiany osadnicze na terenie Nizżu Polskiego w okresie wędrówek ludów w świetle analizy pyłkowej. [w:] P. Kaczanowski, M. Parczewski (red.) *Archeologia o początkach Słowian*. Kraków, 241–252.
- Tobolski K., Nalepka D. 2004. *Fraxinus excelsior* L. – Ash. [in:] M. Ralska-Jasiewiczowa et al. (eds.) *Late Glacial and Holocene history of vegetation in Poland based on isopollen maps*. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków: 105–110.
- Tobolski K., Okuniewska-Nowaczyk I. 1989. Type Region P-r: Poznań–Gniezno–Kujawy Lake District. *Acta Palaeobotanica* 29,2, 77–80.
- Tolonen K. 1986. Rhizopod Analysis. [in:] B.E. Berglund (eds) *Handbook of Holocene Palaeoecology and Palaeohydrology*. John Wiley and Sons Ltd, 645–666
- Troels-Smith J. 1955. Karakterisering af løse jordarter. *Danmarks Geologiske Undersøgelse* IV, Raekke 3,10, 1–73.

Troels-Smith J. 1960. Ivy, mistletoe and elm climatic indicators-fodder plants. *Danmarks Geologiske Undersøgelse* 4, 1–32

U

Urbańczyk P. 2016 ed. *The Past Societies. Polish Lands from the first Evidence of Human Presence to the Early Middle Ages*. Warszawa.

Usinger H. 1985. Pollenstratigraphische, vegetations- und klimageschichtliche Gliederung des “Bölling-Alleröd Komplexes” in Schleswig-Holstein und ihre Bedeutung für die Spätglazial-Stratigraphie in benachbarten Gebieten. *Flora* 177, 1–43.

V

Von Friedrich M., Knipping M., van der Kroft P., Renno A., Schmidt S., Ullrich O., Vollbrecht J. 2001. Ein Wald am Ende der letzten Eiszeit. Untersuchungen zur Besiedlungs-, Landschafts- und Vegetationsentwicklung an einem verlandeten See im Tagebau Reichwalde, Niederschlesischer Oberberlausitzkreis. *Arbeits- und Forschungsberichte zur Sächsischen Bodendenkmalpflege* 43, 21–94.

W

Walanus A., Goslar T. 2004. *Wyznaczanie wieku metodą ¹⁴C; dla archeologów*. Rzeszów.

Walanus A., Goslar T. 2009. *Datowanie Radiowęglowe*. Kraków.

Walanus A., Nalepka D. 1999. POLPAL. Program for counting pollen grains, diagrams plotting and numerical analysis. *Acta Palaeobotanica*, Suppl. 2, 659–661.

Walanus A., Nalepka D. 2000. *Program POLPAL – Palinologiczna Baza Danych. Instrukcja obsługi*. Instytut Botaniki im. W. Szafera Polskiej Akademii Nauk. Kraków

Walanus A., Nalepka D. 2004. Calendar ages of the time horizons presented on the isopollen maps. [in:] M. Ralska-Jasiewiczowa *et al.* (eds), *Late Glacial and Holocene history of vegetation in Poland based on isopollen maps*. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences. Kraków, 25–28.

- Walanus A., Nalepka D. 2005. Wiek rzeczywisty granic chronozon wyznaczonych w latach radiowęglowych. *Botanical Guidebooks* 28, 313–321.
- Walanus A., Nalepka D. 2010. Calibration of Mangerud's Boundaries. *Radiocarbon* 52/4, 1639–1644.
- Walker M.J.C., Bohncke S.J.P., Coope G.R., O'Connell M., Usinger H., Verbruggen C. 1994. The Devensian/Weichselian Late-Glacial in northwest Europe (Ireland, Britain, north Belgium, The Netherlands, northwest Germany). *Journal of Quaternary Science* 9, (2), 109–118.
- Wasylikowa K. 1964. Roślinność i klimat późnego glaciału w środkowej Polsce na podstawie badań w Witowie koło Łęczycy. *Biuletyn Peryglacjalny* 13, 261–417.
- Wasylikowa K. 1978. Plant remains from Early and Late Medieval time found on the Wawel Hill in Cracow. *Acta Palaeobotanica* 19, 115–200.
- Wasylikowa K. 1993. History of vegetation. [in:] M. Kobusiewicz, J. Kabaciński (eds), *Chwalim, subboreal hunter-gatherers of the Polish plain*. Institute of Archaeology and Ethnology, Polish Academy of Sciences, Poznań, 91–101.
- Wasylikowa K. 2001. Przemiany roślinności jako odbicie procesów wydymotwórczych i osadniczych w młodszym dryasie i holocenie na stanowisku archeologicznym w Witowie koło Łęczycy. *Prace i Materiały Muzeum Archeologicznego i Etnograficznego w Łodzi, Seria Archeologiczna* 41, 1999–2001, 43–79.
- Weryszko-Chmielewska E., Piotrowska K. 2004. Airborne pollen calendar of Lublin, Poland. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*, 11,(1) 91–7.
- Wick L. 2000. Vegetational response to climatic changes recorded in Swiss Late Glacial lake sediments. *Palaeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 159, 231–250.
- Wick L., Tinner W. 1997. Vegetation Changes and Timberline Fluctuations in the Central Alps as Indicators of Holocene Climatic Oscillations. *Arctic and Alpine Research*, 29, 4, 445–458.
- Wierzbicki J. 2006. Materiały neolityczne z wielokulturowego stan. 108 w Międzyrzeczu, woj. Lubuskie, [w:] *Współczesnymi drogami w przeszłość IV Polsko-Niemieckie Spotkania Archeologiczne, Materiały z konferencji w Dychowie 15–18 listopada 2005 r.*, Biblioteka Archeologii Środkowego Nadodrza. Zielona Góra, 3 (2): 103–136.
- Wolters S. 2002. Vegetationsgeschichtliche Untersuchungen zur spätglazialen und holozänen Landschaftsentwicklung in der Döberitzer Heide (Brandenburg). *Dissertationes Botanicae*, 366, 1–157.

Wojciechowski A. 2000. *Zmiany paleohydrologiczne w środkowej Wielkopolsce w ciągu ostatnich 12 000 lat w świetle badań osadów jeziornych rynny kórnicko-zaniemskiej*. Wydawnictwo Naukowe Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu.

Woś A. 1994. *Klimat Niziny Wielkopolskiej*. Wydawnictwo Naukowe Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu.

Z

Zachowicz J., Ralska-Jasiewiczowa M., Miotk-Szpiganowicz G., Nalepka D. 2004. *Ulmus L. – Elm*. [in:] M. Ralska-Jasiewiczowa et al. (eds.), *Late Glacial and Holocene history of vegetation in Poland based on isopollen maps*. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków, 225–235.

Zajac A., Zajac M. (red.), 2001. *Atlas rozmieszczenia roślin naczyniowych w Polsce*. Pracownia Chorologii Komputerowej Instytutu Botaniki UJ, Kraków.

Zajchowska S. 1951. Rozwój osadnictwa na Ziemi Lubuskiej. *Przegląd Zachodni* 11/12, 460–465.

Zajchowska S. 1961. Rozwój osadnictwa. [w:] F. Barciński, B. Krygowski, S. Zajchowska (red.). *Województwo Zielonogórskie. Monografia Geograficzno-Gospodarcza*. Poznań. Instytut Zachodni, 185–213.

Ziemia Lubuska (https://pl.wikipedia.org/wiki/Województwo_lubuskie).

Ż

Żurek S. 1986. Szybkość akumulacji torfu i gytii w profilach torfowisk i jezior Polski (na podstawie danych ^{14}C). *Przegląd Geograficzny* 58, (3), 459–4.

History of natural and cultural environment of western Wielkopolska in the light of palynological studies

Reconstruction of changes taking place in the environment of western Wielkopolska during the last 15 000 years was carried out using mainly the results of palynological studies. With the appearance of human groups in Wielkopolska natural history became inseparably intertwined with cultural history. It is of course impossible to carry out research – even to a limited extent – on the whole area. A choice had to be made and therefore a detailed study was carried out in the area of Lubsko and Sulechów (Fig. 1). Archaeological works carried out in Wicina and Liny determined the areas around the mentioned villages. Palynological studies were undertaken in the Lubsko region on sites elaborated in detail in terms of geology and geomorphology (Nowaczyk 1986, 2000; Nowaczyk, Okuniewska-Nowaczyk 1992, 1999), while in the Sulechów region the interest focused on the analysis of sediments from archaeological excavations carried out under the direction of Michał Kobusiewicz (Kobusiewicz ed. 2019). The study aimed at the reconstruction of natural and anthropogenic transformations of the vegetation cover during the late Glacial (Vistulian) and Holocene periods in this part of Wielkopolska. An attempt was made to identify local phenomena of regional character and to compare them with neighbouring areas. Selected issues of the process of sedimentation and age of analysed sediments and the problem of regional differentiation of time and origin and disappearance of biogenic accumulation reservoirs in the vicinity of Lubsko and Sulechów are presented. The cultures occurring from the Palaeolithic to the Early Middle Ages in the presented area were reviewed.

Detailed palynological studies were carried out at the following sites: Chełm Żarski, Guzów, Jasień, Lake Płytkie, Osiek, Suchodół, Wicina (near Lubsko), which lie in the zone of the Głogów-Baruth Proglacial Valley in the Lubsko Section and at the sites: Kopanica, Liny, Pomorsko, Smolno Wielkie, Wojnowo

(near Sulechów), located in the Warsaw-Berlin Proglacial Valley; in the Kargowa Basin and in the Krosno Section. Sites in the Lubsko area are situated in the zone, which was not reached by the last ice sheet (Baltic Ice Sheet, also called Vistulian or Vistulian glaciation) (Fig. 4). On the other hand, sites in the vicinity of Sulechów are situated slightly north of the line of maximum extent of the above mentioned ice sheet – the Leszno phase. Moreover, the examined regions lie in areas diversified in terms of the amount of peat bogs. Considerably more peat bogs are located in the young glacial zone (Fig. 5).

The reconstruction of vegetation history is based on palynological studies and geomorphological and geological data (Chapter 3), as well as radiocarbon data (Table 2). Local zones of pollen assemblage zones are distinguished in the pollen diagrams, and human presence and activity reflected in them are represented by palynological phases of anthropogenic activity. Local vegetation transformations are characterized on the basis of records in individual palynological profiles (Chapter 3). Sometimes, because of the line of the sedimentation process, affecting e.g. a negligible share of plant remains among the dominant sandy fraction, only single samples from a given core were available for pollen analysis, which in turn limited the interpretation of the description of the composition of the represented taxa. However, even each single pollen record contained information which served to reconstruct the past of the discussed regions of western Wielkopolska.

The obtained detailed data were used to present changes in the vegetation cover in the late Vistulian and Holocene. Sediments older than Allerød were found in Guzów (Guz-III, Guz-6), Jasień (Jas-12) and Liny (Fig. 79). The bottom spectrum of the Guz-III profile (Fig. 23) is characterised by a low number of sporomorphs. Plants from the NAP group are dominant. Few willows and *Selaginella selaginoides* occupied moist habitats. *Juniperus communis* and representatives of steppe vegetation – *Artemisia* mugwort, and *Helianthemum* rock rose grew in dry habitats. Radiocarbon dating made for a sample from a depth of 289-294 cm ($11\,990 \pm 380$, 13254-11174 BC, 95.4%) can confirm that at a depth of 298.5 cm the presence of representatives of cool flora reflects an episode of older Dryas. A similar picture of the open landscape is also represented by the Jas-12 site (Fig. 30). The area around Jasień was distinguished by the significant presence of common juniper *Juniperus communis*, indicating a higher density of juniper and/or more extensive dry areas. The latter factor is very likely, as also indicated by the presence of sea-buckthorn, which found favourable conditions for development here. The location of the site in a dune area supports this reconstruction. Moreover, both sites also had significant wetter areas, occupied by representatives of the sedge family Cyperaceae.

The warming of the climate in the Bølling period enabled the spread of luminous birch forests with an admixture of willows, aspens and, in places, pines. Sea buckthorn played a significant role in the open areas. Such a landscape

prevailed in the vicinity of the Guzów site (Guz-III). The open spaces created favourable conditions for the development of light demanding plants, such as mugworts and rock roses, as well as selaginellas. The Jasień site (Jas-12) was also surrounded by open areas with junipers, but larger areas were occupied by birch forest with willows. Dense strips of vegetation formed by sea buckthorn shrubs *Hippophaë rhamnoides* were present in the Guzów (Guz-III) and Jasień (Jas-12) sites.

The age of the beginning of sediment accumulation at the Guzów site (Guz-6) is debatable. It is puzzling to what extent the local levels of pollen assemblages – the bottom one (Guz-61: *Betula-Salix* L PAZ) and the upper one (Guz-62: AP-*Pinus* L PAZ) reflect the genesis of the sedimentary basin and the survival of sporomorphs in it, the specificity of the surrounding edaphic conditions, and to what extent they reflect the different climatic conditions in which it formed and developed. The bottom of the Guz-6 profile shows a dominance of birch forests with clearings where junipers and mugworts grew. Probably there were few pines, whose role in the forest composition increased with time, and birch decreased. The distinct increase in the proportion of pine pollen allows us to assume that it may have colonised the nearby dune, which explains its abundant representation. However, such a significant number of pollen grains could also have been the result of long-distance transport. The significant lowering of the *Betula* curve (Fig. 25) in the pollen picture of the Guz-6 profile from the Guzów site is noteworthy. This may have been reflected in the cooler fluctuation or dry period observed at the Lobsigensee site (Ammann, Tobolski 1983; Ammann *et al.* 1994). The Liny site is an example of the difficult unambiguous determination of the beginning of sedimentation in the reservoir in the late Glacial. Only single sporomorphs are preserved in the fine-grained sand with plant detritus, apart from a sample from the bottom of the profile. This sediment, based on palynological analysis, was dated to Bølling (Kobusiewicz *et al.* 1987).

Formations of different origin were analysed. For example, in the Guzów area cores were taken from two different sites whose sediments reflect a different history of the reservoir. At the Guz-III site there was a reservoir filled with water, and gyttja and sand were found in the bottom of the core. On the other hand, the hollow from which the Guz-6 core was taken had peat growing in it. The assemblage of palynological taxa recorded in the pollen spectra from the beginning of sediment accumulation allows us to assume that in the vicinity of the forming lake (Guz-III) Cyperaceae dominated, and pine grew only episodically, perhaps on a not too distant dune. *Pinus sylvestris* appeared not only on the periphery of the peat bog, but perhaps encroached deeper, as indicated by the presence of wood in the core (Guz-6) and on adjacent dunes.

In summary, the study areas present a very diverse picture of the vegetation cover in Bølling, with pine dominating the dune site (Guz-6), with areas

controlled not only by *Pinus sylvestris*, but also by *Hippophaë rhamnoides* and *Juniperus communis* (Liny), where the proportion of pine is small and that of sea-buckthorn is larger (Guz-III), up to the dominant birch (Jas-12).

Sediments of Allerødian age were found in ten profiles (Table 54). The materials that form the basis for reconstructing the natural environment of this phase in the study area are diverse. They range from situations constituting a complete pollen record of this period, through only a pine phase documented, to only a fragment of it preserved. Both Allerød phases were distinguished at four sites: Guzów, Jasień and Lake Płytkie in the Lubsko area and Liny in the Sulechów area. The birch phase near Guzów (Guz III site) is distinguished by large areas occupied by birch forest. At that time, in Jasień (Jas-12 site), at Lake Płytkie and in Liny, apart from birch forests, juniper bushes grew on larger areas. In Liny there were favourable habitats not only for *Juniperus communis*, but also for another shrub from the heliophyte group – sea buckthorn *Hippophaë rhamnoides*. The occurrence of a pine phase at the Guzów (Guz-III and Guz-6), Jasień (Jas-12 and Jas-N), Lake Płytkie and Liny sites indicates the presence of locally diversified forests in the landscape. In Guzów, near the Guz-III site, there was a dense pine-birch forest, with willow in places, with pine dominating. On the periphery there were small areas favourable for communities of light demanding vegetation, among which *Artemisia* had the greatest share. *Juniperus communis* appeared only periodically. However, in the pine-birch forest near the Guz-6 site, the share of birch was significant. The development of the peat bog with dynamically spreading peat moss could significantly limit the spread of pine and its development to single dwarf individuals.

Younger Dryas was recorded in fifteen cores (Table 54). At that time the area around Lubsko and Sulechów was an open landscape dominated by two types of spaces – those devoid of woody and shrubby vegetation and those covered with shrubby thickets and sometimes single trees. The density of juniper varied (it did not grow only in the vicinity of Smolno Wielkie) – it was higher near Jasień (Jas-N), Kopanica, Lake Płytkie, Wojnowo and especially Liny than in the remaining examined sites. In the vicinity of the lake in Liny and by Lake Płytkie shrubs of sea buckthorn *Hippophaë rhamnoides* episodically appeared. Ephedrales Ephedraceae grew near Wicina – *Ephedra distachya* and at Lake Płytkie – *Ephedra fragilis*. Also the light demanding plants, *Artemisia* and Chenopodiaceae, found favourable conditions on all sites. *Artemisia* occupied large areas in Guzów, Jasień, Kopanica, Liny and Wojnowo. The palynological record of the younger Dryas, at most of the Lubsko and Sulechów sites, also indicates the presence of enclaves of loose pine forests with birch or birch thickets. The size of the occupied area varied not only from site to site, but also changed over time. The most noteworthy site was Guz-III, where pines grew in large numbers.

Continuity of sedimentation at the end of the late Vistulian and the beginning of the Holocene was found in 13 profiles (Table 54). In the studied area the

boundary between the Late Glacial and the prevailing Interglacial is characterised by a sharp decrease in the share of *Juniperus communis* and its minimal presence at the beginning of the Preboreal phase (Osi-20), which in the vicinity of Lake Płytkie and Jasień (Jas-12) is accompanied by an increase in the share of *Pinus sylvestris*, and in other places by the disappearance of juniper and an increase in the share of birch (Guz-6, Jas-N, Wo-2, Wo-3) or pine (Guz-III). Near Wicina *Juniperus communis* appeared episodically in the landscape at the end of the younger Dryas (Fig. 49, 80A). There is an expansion of forest vegetation with pine when the Holocene began to warm. Only at Smolno Wielkie was juniper absent at the end of the late Vistulian and sporadically appeared at the beginning of the Holocene, when there was also a slight expansion of pine and birch.

The obtained data show that at the turn of the late Glacial and Holocene the scrub areas, which consisted of juniper shrubs, decreased at the sites studied. Their place was taken by forests – pine forests at Lake Płytkie and birch forests in the vicinity of Wojnowo. Mixed forests also occurred, but their area was small, as e.g. in Guzów, where stands with a predominance of birch were found at site Guz 6 and stands with a significant presence of pine at site Guz III. It is supposed that the differentiation of tree stands at the beginning of the Holocene is related to the subsoil. Pine dominates on sandy soils.

Sediments of Preboreal age were found in 13 profiles (Tab. 54), but the possibility of using some of the materials for reconstruction of changes in the natural environment raises reservations. This remark concerns profiles where only a fragment of this phase was recorded (Guz-III, Osi-6, Sm W-2), where determination of accumulation time is doubtful (Jas-N) or perhaps only one sample (Guz-6) comes from this period. The beginning of the Holocene is marked on the pollen diagrams when the proportion of herbaceous pollen decreases and the proportion of tree pollen increases. The increase in the AP curve at this time is influenced by the shape of the various tree curves. The pollen profiles of Jas-12, Osi-20, and Wic-II distinguish three parts of the Preboreal phase with a high proportion of pine pollen (I), birch pollen and grass (II), and pine pollen again (III) (Figs. 81, 82, 83). Perhaps subphase II represents the environmental response to the cold wave at this time. On the one hand, the proportion of plant communities preferring open sites and even light demanding ones (*Betula*, *Juniperus communis*, *Salix*, *Artemisia*, Chenopodiaceae, Rosaceae and *Rumex*) increases, as in the vicinity of Osiek (Osi-20); on the other hand, *Nymphaea* is still present in the reservoir. The presence of water lilies may indicate that the cooling was small and short-lived, or that aquatic plants survived because they are slower to respond to climate changes. The pollen profile from Lake Płytkie also distinguished three parts of the Preboreal phase – with a high proportion of pine pollen (I), birch pollen (II) and with similar amounts of birch and pine pollen (III) (Fig. 84).

The atmospheric conditions in the Preboreal phase were important for the reconstruction of the way of life of human groups at that time. This is because as long as the climate did not allow a wide expansion of dense forest communities, it was possible for hunters to continue their Late Palaeolithic way of life (Kobusiewicz 1999, 2004).

The Boreal phase was recorded in 11 profiles (Table 54). During this time, the area occupied by forests increased in the surroundings of Lake Płytkie (Fig. 41). Initially these were pine and birch forests, with encroaching hazel. Soon the role of birch declined and hazel thickets began to dominate. In the younger part of the phase, mixed forests with oak, elm and towards the end also linden developed. Alder trees grew on the lake. The vegetation in the vicinity of Suchodół had a similar character. At that time, near Guzów (Fig. 23) pine-birch and hazel forests grew with a small admixture of oak and elm. At this site the proportion of birch was higher and that of hazel was lower than at Lake Płytkie; alder was absent. At site Wic-II (Fig. 50) sedges were dominant and woodland occurred at a considerable distance. The Wojnowo site had pine forests with a small proportion of deciduous trees. The absence of sediments from the Atlantic phase (Wo-2) may also include part of the Boreal phase. At Chwalim the lack of a palynological record of the Boreal and partly Atlantic phase was noted by Krystyna Wasylkowa (1993).

In the Boreal period in the studied area there were various landscapes, however, it should be remembered that we have only its fragments from some sites. In the vicinity of Wicina and Wojnowo pine forests dominated with a small share of birch, alder, oak, linden and elm. On the other hand, in the area of Guzów, Lake Płytkie, Kopanica and, to a lesser extent, Jasień, multi-species broadleaved stands with increasing share of oak and elm, hazel in forest undergrowth and on forest edges prevailed.

During the Atlantic phase the sediments on the examined sites grew irregularly or perhaps were destroyed, and therefore the analysed pollen spectra allow only fragmentary reconstruction of the vegetation of that period (5 profiles – Tab. 54). The surroundings of Lake Płytkie (Fig. 41) were covered by mixed deciduous forests. Initially, pine was an important component, but its role was diminishing and more and more important were deciduous thermophilous deciduous trees. The multi-species forest included oak, elm, linden, ash and hazel in the forest undergrowth. The still significant proportion of hazel *Corylus avellana* indicates the presence of sites favourable for its development – less dense forests. *Viscum* mistletoe and *Hedera helix* ivy characteristic of mesophilous deciduous forests requiring a mild climate were present. In the immediate vicinity of the lake there were forest communities with alder. The area around Wicina was even dominated by alder. Deciduous forests in the vicinity of Suchodół were characterized by a greater share of *Fraxinus excelsior* ash, while this species occurred in Guzów sporadically and in minimal

amounts, where hazel thickets were still numerous. In the material from the area of Lake Płytkie (Fig. 41) we can observe periodical development of forests similar to the contemporary *Querco-Pinetum*. This type of community with a significant share of oak together with pine has taken over poorer habitats.

It is risky to state unequivocally, whether only local changes were marked in Lubsko and Sulechów regions, or whether we are dealing with climatic fluctuations of different rank. Due to disturbances in sedimentation of the studied sediments only partial palynological record was obtained. Characteristics of individual localities in the Lubsko region showed different reasons for that – from the end of accumulation of organic sediments in the Boreal phase at the Jasień locality (profile Jas-12) to a sedimentary gap covering Boreal and Atlantic phases at the Osiek locality (profiles Osi-6 and Osi-20). An even larger gap, lasting from the beginning of Holocene to Subboreal, was observed in Sulechów region at the Liny site (Tab. 54).

The palynological record of the Subboreal phase comprises 9 profiles (Tab. 54). Mixed deciduous forests with a large share of oak accompanied by elm, linden, ash and hazel continued to prevail in this phase in the area of western Wielkopolska. With time, however, they were rebuilt. In the younger part, especially around Lake Płytkie and Suchodół, new species appeared: *Fagus sylvatica* (Latałowa *et al.* 2004) and less frequently *Carpinus betulus* (Ralska-Jasiewiczowa *et al.* 2004) and *Picea abies* (Obidowicz *et al.* 2004). Abundant appearance of hornbeam and beech occurred concurrently in the vicinity of Osiek (Fig. 35, 36). A higher proportion of *Fagus sylvatica* pollen occurred episodically at Lake Płytkie (Fig. 41) and slightly earlier than *Carpinus betulus*. In the studied regions, the role of hornbeam varied – its role was greater in the vicinity of Lubsko, and it was absent or negligibly present in the vicinity of Sulechów (Fig. 44). *Alnus* marked its presence in the landscape. The largest, most suitable habitats for its development were occupied by alder near Wicina (Fig. 49, 50). On the remaining sites *Alnus* was not very abundant. The water level in the reservoirs fluctuated, which was evidenced by periodic appearances of the algae *Pediastrum*, green water plants (*Nymphaea*) or the fern *Filicales monolete*.

Reconstruction of the landscape of western Wielkopolska during the Subatlantic phase was based mainly on data from the Lake Płytkie, Osiek, Suchodół, Pomorsko and Wojnowo sites, where sediment accumulation took place also in the preceding phase (Table 54). In the vicinity of Lake Płytkie and Suchodół elm, linden and ash occurred sporadically, while beech and hornbeam were constantly present in mixed deciduous forests, with still significant share of oak. Open areas, variable in size over time, were covered with heather *Ericaceae*. Small areas were occupied by alder *Alnus*. The surroundings of Pomerania and Wojnowo were dominated by pine-oak forests with occasional small admixtures of other deciduous trees. In Wojnowo considerable areas were

occupied by Filicales monolete. On both sites conditions were favourable for sedge development. The differences in the composition of tree stands between the Lubsko and Sulechów regions occurring in the Subboreal phase persisted, but the areas occupied by them decreased. The share of *Quercus* oak was significant in the Lubsko area, while greater disproportions between individual stands occurred in the Sulechów area.

Consideration of changes in the vegetation of a site is not possible without taking into account human activity. Traces of settlements reflected in pollen diagrams were described in the form of palynological phases of anthropogenic activity, and profiles developed for individual sites were presented (Chapter 3). The description of changes in plant cover under the influence of human activity was preceded by the description of the pre-Allerød, Allerød, and Younger Dryas environments, but only from the point of view of the possibility to use their resources. Of the plants that may have been consumed by gatherer peoples (Maurizio 1926) in the pre-Allerød period, grasses of the Poaceae family and the buckthorn shrub *Hippophaë rhamnoides* were found at all sites (pollen of the latter is absent only at site Guz-6). A more abundant occurrence of *Elymus* grass was recorded near Guzów (Guz-III, Fig. 23) and Liny (Fig. 55). In Allerød, bulrush *Typha latifolia* was found in greater abundance in Wicina (Wic-II), and sporadically in Guzów (Guz-III), Jasień (Jas-12), Lake Płytkie and Osiek (Osi-20). Rhizomes, shoots and inflorescences of this species may have been present in the food. *Chamaenerion* pollen grains are present in sediments from the Younger Dryas at Liny, Wojnowo (Wo-3), Jasień (Jas-N), and Lake Płytkie. The young stems of rosebay willowherb *Chamaenerion angustifolium* may have been an important food source. In Wojnowo (Wo-'a', Wo-3), both raw and toasted rhizomes of bistort *Polygonum bistorta* could be consumed. Not only this species of the Polygonaceae family but also the leaves, even of old specimens, are very tasty (Kubiak-Martens 2005; Łuczaj 2004). In the Lubsko region the spiked water-milfoil *Myriophyllum spicatum*, whose roots have a sweet taste (Łuczaj 2004), was present only in Jasień (Jas-12), while in the Sulechów region it was found in Liny, Kopanica and in all sites in Wojnowo. People staying at the lake in Liny could eat pondweed. Some species of this genus are edible not only after processing, but also raw (Łuczaj 2004). The bulbils found at the root ends of floating pondweed *Potamogeton natans* have a nutty taste and are rich in starch.

In the Preboreal phase, increased amounts of *Equisetum* were found at the Jasień (Jas-12) and Wicina (Wic-I, Wic-II) sites, to a lesser extent at Lake Płytkie and sporadically in the vicinity of other studied sites. Its consumption in Belarus is mentioned by Maurizio (1926). In Podlachia – until recently – children consumed raw peduncles (sypulki in local dialect). The underground tubers are also edible (Łuczaj 2013). The rhizomes of bulrush for consumption (Kubiak-Martens 2005) could be collected mainly in the Lubsko region – near

Guzów, Jasień, Osiek, Lake Płytkie and Wicina, while in Sulechów only at one site – near Kopanica. At that time *Filipendula* occurred on most sites, especially in Wojnowo (Wo 2), Wicina (especially Wic-I), Guzów (Guz-III), Osiek (Osi-20) – its roots and young leaves were also consumed (Łuczaj 2004). In Osiek – Osi-20 (Fig. 35) the reservoir was covered by *Nymphaea*, whose rhizomes could be consumed (Maurizio 1926; Nowiński 1970,1983; Nowiński, Latowski 2003). In the Boreal phase the vegetation of lakes and coastal zones of reservoirs was used for consumption purposes. Inhabitants of the regions under discussion in the vicinity of Guzów, Suchodół, Wicina and Kopanica were able to utilize the resources of reed communities – among others the constantly growing bulrush. In Smolno Wielkie the consumed products could be supplemented with *Pteridium aquilinum* ferns from open space enclaves. A significant change in the diet of the Boreal phase communities was associated with the expansion of *Corylus avellana*. Hazel was abundant at Kopanica (Fig. 52), at Lake Płytkie (Fig. 41), at Suchodół (Fig. 44), Guzów (Fig. 23) and Jasień (Fig. 30). Material from the Atlantic phase was found in three cores from the Lubsko area – Lake Płytkie, Suchodół and Wicina (tab. 54), and in one from the Sulechów area – Chwalim (Wasylikowa 1993). The recorded traces of human habitation and activity were identified as Phase I for profiles P-2 (Tab. 28) and Wic-II (Tab. 36) and Phase II for profile Wic-I (Tab. 33). From among the examined cores the sediments of Subboreal age – coinciding within broad chronological units – were found in eight cores (Figs. 86, 87).

Due to the presence of hiatuses, it is difficult to correlate all the palynological phases of anthropogenic activity. The probable age, based on the emergence and expansion of hornbeam and radiocarbon dates, was determined for six phases from different sites, which were combined into three groups. Phases of equal age were found at sites of different origin. In the first group (Fig. 86) the Osiek dune site (Osi-6) was compared with a site from the Obra valley located in the transformed glacial channel Wojnowo (Wo-2). The second group (Fig. 87) also compared the Osiek dune site (Osi-6) with a pingo basin – Lake Płytkie (P-2). In the third group (Fig. 88) the Osiek deflation basin (Osi-20) was compared with the Wicina (Wic-I) site situated at the bottom of the Głogów-Baruth Proglacial Valley. In the period in question peat accumulation took place in all sites except for Lake Płytkie (P-2), where a layer of gyttja formed.

The first phases from the Osiek (Osi-6) and Wojnowo (Wo-2) sites are noted at the beginning of the *Carpinus betulus* curve. The percentage share of pollen grains of *Chenopodiaceae*, *Rumex acetosa/acetosella* taxa in both sites was low and amounted to 0.1. The share of *Artemisia* pollen was higher in the Osiek profile (1%), while in Wojnowo it was only 0.3%. *Plantago maior/media* was present only in the latter site. On the other hand, the Osiek profile is distinguished by the presence of *Cerealia* pollen grains, which may indicate more differentiated land use.

The second phases in the cores from Osiek (Osi-6) and from the peat bog at Lake Płytkie (P-2) begin with the first increase of the *Carpinus betulus* curve above 1%. At the former site there was an intensification of earlier settlement, reflected in a greater diversity of palynological indicators of human activity. New ones appear: *Plantago lanceolata*, *Plantago maior/media*, *Urtica* and the role of plants already present at the time, i.e. *Rumex acetosa/acetosella*, increased. There was also human presence in the vicinity of Lake Płytkie at this time. Pollen indicators of human presence are varied, as at Osiek, and reflect the development of ruderal communities, meadows and pastures. At the Lake Płytkie site (P-2), Cerealia pollen grains were found to be present, while they are absent from the other compared site. At Osiek, cereals present at an earlier stage were found. It is possible that this earlier cultivation caused soil depletion and that land use at this site was limited to farming and grazing, with areas away from the study site being used as arable fields. Human-transformed open spaces were limited, as the still high proportion of tree pollen grains indicates the dominance of mixed deciduous woodland. It is possible that anthropogenic activity included wooded areas, which may have been exploited due to the presence of hazel and the high proportion of oak in the stands.

The dating of the sediments and the phenomena recorded in them was based primarily on palynological criteria. One of the more frequently used palynological dating determines the time of appearance and spread of hornbeam *Carpinus betulus*. The site closest to the studied area, where the time of the first expansion of this tree was determined, is located in the Wielkopolski National Park. The profile from the peat bog at Lake Skrzynka (Okuniewska-Nowaczyk 1987) indicates that hornbeam appeared in this area about 4000 years BP. For the layer in which the pollen value of *Carpinus betulus* increases by more than 1% in relation to the sum of trees alone (AP=100%) a date of 3990 ± 80 years ^{14}C BP was obtained. The isopollen maps (Ralska-Jasiewiczowa *et al.* 2004) made on the basis of many sites shows that at that time the encroachment of hornbeam covered the territory of Poland. Considerations on the genesis of the fluctuation of the hornbeam curve are presented in Chapter 6. In the mentioned benchmark profile from Lake Skrzynka, *Fagus sylvatica* pollen (AP=100%) reaches a share of 1.7% in the radiocarbon level dated at 3410 ± 60 years ^{14}C BP.

The floor of the first palynological phase of anthropogenic activity from the Osiek site (Osi-20) and the floor of the fourth phase from the Wicina site (Wic-I) were radiocarbon dated at 3540 ± 35 years ^{14}C BP (1965-1754 BC, 95.4%) and 3380 ± 60 years ^{14}C BP (1782-1526 BC, 87.7%), respectively (Fig. 88). Thus, it can be assumed with some probability that they represent human activity, over a similar time span. Near the Osiek site, rye *Secale cereale* was cultivated, accompanied by cornflower *Centaurea cyanus* (Fig. 89). Increased amounts of *Artemisia* and *Rumex acetosa/acetosella* were also recorded. A greater diversity of palynological indicators of human activity was recorded around Wicina.

Plants of ruderal communities – *Artemisia*, *Urtica*, *Chenopodiaceae*, meadows communities – *Plantago lanceolata*, *Rumex*, cultivated communities – unspecified *Cerealia*, but also cereals of the genera *Triticum* (wheat) and *Secale cereale* (rye) occur here. This fact may result both from a partial overlapping of phases (Osi-20 – beginning of the 1st palynological phase of anthropogenic activity and the end of the 4th phase at site Wic-I) and from other land use possibilities forced by local conditions. The Osiek biogenic accumulation basin was formed in a deflation basin, surrounded by dunes and sands of aeolian cover, which was largely forested. The natural conditions significantly limited the accessibility of the area for economic activities. In this respect, the location of Wicina, at the bottom of the Głogów-Baruth Proglacial Valley (Fig. 2), was more favourable.

The first group of palynological settlement phases (Osiek: Osi-6 phase I and Wojnowo: Wo-2 phase I) reflects the activity of the Paraneolithic people (Fig. 86), the second (Osiek: Osi-6 phase II and Lake Płytkie: P-2 phase II) – from the beginning of the Bronze Age (Fig. 87), and the third (Osiek: Osi-20 phase I and Wicina: Wic-I phase IV) – the Pre-Lusatian culture (Fig. 88). Significant intensification of human activity in the pre-Lusatian period was also noted at other sites, e.g. from Biskupin (Noryśkiewicz 1995), or in Sobiejuchy (Okuniewska-Nowaczyk 2004).

This is one of the periods of rapid climate change from continental to oceanic, as indicated by rising water levels, especially in Central Europe, the growth of peat bogs, the lowering of forest boundaries and increased glacial activity. The development of erosive phenomena in the lake catchment clearly intensifies during this period. Probably the re-accumulation of sediments in Osiek in the radiocarbon dated level (3540 ± 35 years ^{14}C BP) can be related to both climatic changes and human activities. Increased settlement and economic expansion are recorded in many areas from Scotland to Scandinavia (Kaland 1986 *et al.*).

Palynological phases of anthropogenic activity occur in the late Suboreal (Fig. 90): the second at Pomorsko (Pom 87), the end of the second at Osiek (Osi-6), the third at Wojnowo (Wo-2) and in the pollen profile from the peat bog at Lake Płytkie (P-2). The fewest palynological traces of human activity were found around Pomorsko. Only sorrel and a little more numerous mugwort were found there.

A greater diversity of taxa was recorded in the anthropogenically transformed communities, especially ruderal communities, but also in the grazed areas near Wojnowo. Besides the previously mentioned *Rumex acetosa/acetosella* and *Artemisia*, among which the proportion of mugwort was significant, *Chenopodiaceae*, *Plantago lanceolata* and *Urtica* were determined.

Near Lubsko also at the “dune” site (Osiek Osi-6) various taxa of *Artemisia*, *Chenopodiaceae*, *Plantago lanceolata*, *Plantago maior/media*, *Rumex acetosa/*

acetosella and *Urtica* occurring in grazed and trampled areas were recorded. An even greater variety of forms of human activity is represented by the site at Lake Plytkie, where *Triticum* and *Secale cereale* cereals were grown nearby at this time. At the end of the Subboreal phase the Lubsko region was more economically attractive than the Sulechów area.

Seven cores from the Subatlantic phase contained indicators of human activity. These were defined as sixteen palynological phases of anthropogenic activity. At the beginning of the Subatlantic the following phases occurred (Fig. 91): the third from Osiek (Osi-6) and from Pomorsko (Pom 87), the fourth from the peat bog of Lake Plytkie (P-2) and from Wojnowo (Wo-2). The sites are located in areas covered by numerous dunes: Osiek (Osi-6) and Pomorsko (Pom 87) are characterised by a small number of taxa indicative of human habitation. Ruderal communities were present. In Osiek, near the Osi-6 site, unspecified cereals were cultivated, and in Pomorsko – rye. A richer set of taxa and in higher values made up the sum of indicators of human activity in the vicinity of Lake Plytkie and Wojnowo. Both sites contained *Artemisia*, *Chenopodiaceae*, *Urtica*, *Rumex acetosa/acetosella*, *Plantago lanceolata*, *Cerealia undiff.*, *Secale cereale*, and near Lake Plytkie (P-2) also *Plantago maior/media*, while in Wojnowo (Wo-2) – *Triticum*. In the younger part of the Subatlantic phase, knotweed was found near Lake Plytkie, which may have been on the menu at that time (Łuczaj 2013).

Of the many radiocarbon dates made for the sediments of the study area, two are similar and represent the described regions. From Chełm Żarski in the Lubsko area we obtain 560 ± 60 years ^{14}C BP, while from the Sulechów area in Pomorsko we obtain 540 ± 90 years ^{14}C BP. After calibration we obtain the dates respectively: 1290-1440 BC (with 95.4% probability) and 1270-1530 BC (with 93.1% probability). The palynological diagram shows a similar proportion of forest communities in the landscape (60% AP), but the surrounding area is characterised by a different vegetation cover (Fig. 92). In the closest vicinity of the studied sites there are podzolic soils, in the vicinity of Pomorsko there are also rusty cryptobiotic soils (Fig. 8). In the vicinity of Chełm Żarski there was a peat bog with *Sphagnum*, alders grew nearby, and birches grew both in wetter communities and at the edges of mixed oak-hornbeam forests. Dry, exposed spaces were occupied by heathland. The area around Pomorsko was covered with pine-oak woodland and sedge communities. In the immediate vicinity of both sites people not only lived, but also cultivated unspecified cereals, and in the area of Chełm Żarski it was rye, and it was wheat in Pomorsko. Human activity was so intensive, even destructive, that it triggered eolian processes, the encroachment of dunes on the peat bog, and thus the end of biogenic accumulation at these sites.

The monograph presents palynological studies carried out for the first time on such a large scale in western Wielkopolska and an insight attempt to

reconstruct the history of plant cover of this region. Areas of different geological past (old and young glacial areas) and located in different climatic regions were selected for detailed studies. A reconstruction of the living environment and human activity in the late Vistulian and Holocene was carried out, based on pollen and – to the extent possible – microscopic analyses of “non-pollen” remains preserved in the sediments.

The acquired data made it possible to present various aspects of human activity in diversified conditions. The effects of settlement, forms of exploitation of natural environment, intentional activities favourable for the formation of communities characteristic for arable fields and fallows, pastures and dunes were reconstructed. Palynological studies made it possible to reconstruct the environment in the vicinity of archaeological sites and the nature of anthropogenic activity affecting changes in the landscape. The exploitation of the environment was sometimes so intensive that it caused the initiation of some processes – the initiation of sand, and the termination of others, such as biogenic accumulation caused by the encroachment of a dune on a peat bog.

The description of the visible effects of human interference in the environment on the basis of palynological studies was extended to the analysis of land forms and sediments of different genesis. Deflation basins were studied, which has been done very rarely so far. The pingo basin in Wielkopolska was studied for the first time. The studies showed that pollen analysis is indispensable in the reconstruction of palaeoenvironments, and is also particularly useful in assessing the events recorded in sediments, for which it is the only dating method.

Chronozones were referred to when describing individual profile fragments for which ^{14}C dates were found to correlate with pollen spectra. Palynological and geomorphological data can be used by researchers of the oldest traces of settlement to interpret the distribution of human groups, as well as to determine the time of their stay. Determining the timing of the disappearance of the lake and the creation of the peat bog has made it possible to estimate until when human groups may have stayed at the site due to the availability of water. Reconstructing the history of closely located water bodies can also provide data on the nature of the settlement.

Palynological studies provided information about the high degree of afforestation in western Wielkopolska in the past, but also revealed large differences in this respect between the Lubsko and Sulechów regions and individual sites during the Holocene. In the Holocene open areas were more numerous near Wicina, whereas forests grew near Lake Płytkie. Such natural environment significantly determined functioning of human groups. Changes made by man in flora of the examined areas in the Lubuskie region were of “island” character. Strong interference covered small areas, most probably in the vicinity of the habitat. Such a conclusion from the analyses carried out may result from

low population densities and/or the degree of research conducted. On a larger scale – although much smaller than in central Wielkopolska – the effects of human activity have been observed since the Middle Ages. Settlement in western Wielkopolska was of a different character – it was intensive only in some areas.

The presented research results are based mainly on palynological data and are supplemented by the results of works of co-operating specialists of many disciplines. The geologist's interests were focused on anthropogenic forms and dune areas. Research sites such as Pomorsko, Wicina or Wojnowo attracted the attention of many specialists – naturalists and humanists. Joint studies by a palynologist and a geomorphologist made it possible to supplement the knowledge of eolian processes occurring on a small scale. Pollen profiles from under the dunes preserved traces of human settlement and economic activity. The results of palynological studies of many sites in the Lubsko region, indicating well documented places of anthropogenic interference, should become an inspiration for the search for cultural monuments.

There are still many questions, and the results so far point the way for future research. Will the hypothesis of “island” settlement be confirmed? Were only some enclaves attractive to people, while others remained outside the area of interest, regardless of the culture they represented?

These are questions for a wide range of specialists. The presented study may become an inspiration for further research of both naturalists and humanists interested in the history of natural and cultural environment of western Wielkopolska.