



**SYMPOZJUM  
SEKCJI PALEOBOTANICZNEJ**

**Polskiego Towarzystwa Botanicznego**

**09.12.2023**

**PROGRAM I STRESZCZENIA WYSTĄPIEŃ**

# ORGANIZATORZY



UNIwersYTET  
MIKOŁAJA KOPERNIKA  
W TORUNIU  
Wydział Nauk Historycznych



UMCS  
INSTYTUT NAUK O ZIEMI I ŚRODOWISKU



WYDZIAŁ BIOLOGII  
Uniwersytet w Białymstoku



UNIwersYTET  
JAGIELLOŃSKI  
W KRAKOWIE

**Organizatorzy:** Polskie Towarzystwo Botaniczne, Sekcja Paleobotaniczna PTB

**Komitet organizacyjny:**

Danuta Drzymulska, Artur Górecki, Irena Agnieszka Pidek

**Redakcja tomu:**

Danuta Drzymulska, Artur Górecki, Irena Agnieszka Pidek

**Prawa autorskie:** Autorzy 2023

Publikacja jest dostępna na licencji Creative Commons Uznanie autorstwa 4.0 Międzynarodowe (treść licencji dostępna na stronie <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)



**Wydawca:** Polskie Towarzystwo Botaniczne

Al. Ujazdowskie 4, 00-478 Warszawa

<http://pbsociety.org.pl>



Warszawa 2023

ISBN: 978-83-969798-4-1

## SPIS TREŚCI

<b>Program spotkania .....</b>	<b>5</b>
<b>Abstrakty wystąpień.....</b>	<b>7</b>
<b>Kokony pierścienic jako skamieniałości towarzyszące makroszczątkom roślin na przykładzie górnotriasowego stanowiska Poręba na Górnym Śląsku .....</b>	
Grzegorz Pacyna .....	7
<b>Analiza palinologiczna późnotriasowego stanowiska w Siewierzu. ....</b>	
Alicja Warzecha .....	9
<b>Wczesnooligocenyjskie paleośrodowisko i paleoklimat wschodnich peryferii Morza Północnego na podstawie badań palinologicznych otworu Grabówka PIG-1, północna Polska .....</b>	
Elżbieta Worobiec, Grzegorz Worobiec, Przemysław Gedl, Wojciech Granoszewski .....	10
<b>Warunki sedymentacji osadów oligocenu na krawędzi tarczy ukraińskiej – wstępne badania ze stanowiska Oleksiiwka .....</b>	
Barbara Słodkowska, Regina Kramarska, Jacek R. Kasiński, Mariia Krynytska, Viktor Melnychuk, Olga Yaremenko .....	12
<b><i>Sphaeromyces pliocenicus</i> gen. et sp. nov. z pliocenu Mizernej - pierwszy kopalny szczątek mączniaków prawdziwych? .....</b>	
Grzegorz Worobiec, Marcin Piątek, Elżbieta Worobiec .....	14
<b>Modele ewolucji eemskich paleojezier Równiny Garwolińskiej w oparciu o wyniki paleoekologicznych badań multi-proxy .....</b>	
Irena Agnieszka Pidek, Karol Standzikowski, Anna Hrynowiecka, Aleksandra Bober, Renata Stachowicz-Rybka, Danuta Drzymulska, Dorota Brzozowicz, Magdalena Suchora, Kamil Kultys, Przemysław Mroczek, Abdelfattah Zalat, Sławomir Terpiłowski, Marcin Żarski, Karolina Komadowska, Paulina Hałas, Magdalena Kończak.....	15
<b>Etapy rozwoju roślinności po recesji lądolodu Saalian w prawobrzeżnej części doliny środkowego Dniepru .....</b>	
Maryna Komar, Oleksii Krokmal, Maria Łanczont, Przemysław Mroczek, Sergii Prylypko .....	17
<b>Reakcja roślinności centralnej części Pojezierza Mazurskiego na wybrane śródholoceńskie oscylacje klimatyczne – wstępne wyniki badań .....</b>	
Edyta Żuk-Kempa, Magdalena Fiłoc, Mirosława Kupryjanowicz .....	20
<b>Wstępne wyniki rekonstrukcji późnoholoceńskich zmian środowiskowych na Nizinie Jańsko-Indygirskiej .....</b>	
Gabriela Trębska, Olga Antczak-Orlewska, Joanna Święta-Musznicka, Ewa Janik, Mateusz Płóciennik, Bartosz Kotrys, Piotr Kittel .....	22

<b>Analiza paleobotaniczna paleogleb i soczewek torfowych pogrzebanych przez wydmy Mierzei Wiślanej.....</b>	
Artur Górecki, Katarzyna Cywa, Anna Hrynowiecka, Krzysztof Ninard .....	24
<b>Len (<i>Linum usitatissimum</i>) z krzyżackiego zamku w Wielądzu (woj. kujawsko-pomorskie).....</b>	
Monika Badura, Dariusz Poliński .....	26
<b>Wianek grobowy z Gniewa w świetle analizy archeobotanicznej .....</b>	
Jakub Michalik .....	27
<b>Analiza archeobotaniczna materiałów z Gustorzyna stan. 9 (wczesna epoka brązu/okres wpływów rzymskich). .....</b>	
Karolina Maciejewska, Monika Badura, Jakub Mosiejczyk.....	29
<b>Węgle drzewne jako świadectwo nieoczywistych praktyk pozyskiwania surowca w średniowiecznym królestwie Alwy (płd. Sudan) .....</b>	
Grzegorz Skrzyński .....	31
<b>Lista uczestników .....</b>	<b>34</b>

## Program spotkania

**9.30–9.45:** Powitanie i informacje wstępne

**9.45–10.15:** Referat główny – Artur Górecki, Joanna Zalewska-Gałosz, Irena Agnieszka Pidek, Marcin Żarski, Anna Hrynowiecka – **Czy metody palinologii ilościowej są pomocne w badaniach interglacjałów?**

**10.15–12.45:** WYSTĄPIENIA UCZESTNIKÓW (komunikaty po 10 min)

**10.15–10.25:** Grzegorz Pacyna – Kokony pierścienic jako skamieniałości towarzyszące makroszczątkom roślin na przykładzie górnotriasowego stanowiska Poręba na Górnym Śląsku

**10.25–10.35:** Alicja Warzecha – Analiza palinologiczna późnotriasowego stanowiska w Siewierzu

**10.35–10.45:** Elżbieta Worobiec, Grzegorz Worobiec, Przemysław Gedl, Wojciech Granoszewski – **Wczesnooligocenne paleośrodowisko i paleoklimat wschodnich peryferii Morza Północnego na podstawie badań palinologicznych otworu Grabówka PIG-1, północna Polska**

**10.45–10.55:** Barbara Słodkowska, Regina Kramarska, Jacek Kasiński, Karol Zglinicki, Maria Krynytska, Viktor Melnychuk, Olga Yaremenko – **Warunki sedymentacji osadów oligocenu na krawędzi tarczy ukraińskiej – wstępne badania ze stanowiska Oleksiiwka**

**10.55–11.05:** Grzegorz Worobiec, Marcin Piątek, Elżbieta Worobiec – ***Sphaeromyces pliocenicus* gen. et sp. nov. z pliocenu Mizernej - pierwszy kopalny szczątek mączniaków prawdziwych?**

**11.05–11.15:** Irena Agnieszka Pidek, Karol Standzikowski, Anna Hrynowiecka, Aleksandra Bober, Renata Stachowicz-Rybka, Danuta Drzymulska, Dorota Brzozowicz, Magdalena Suchora, Kamil Kultys, Przemysław Mroczek, Abdelfattah Zalat, Sławomir Terpiłowski, Marcin Żarski, Karolina Komadowska, Paulina Hałas, Magdalena Kończak – **Modele ewolucji eemskich paleojezier Równiny Garwolińskiej w oparciu o wyniki paleoekologicznych badań multi-proxy**

**11.15–11.25:** Maryna Komar, Oleksii Krokmal, Maria Łanczont, Przemysław Mroczek, Sergii Prylypko – **Etapy rozwoju roślinności po recesji lądolodu Saalian w prawobrzeżnej części doliny środkowego Dniepru**

**11.25–11.40:** przerwa

**11.40–11.50:** Edyta Żuk – Kempa, Magdalena Fiłoc, Mirosława Kupryjanowicz – **Reakcja roślinności centralnej części Pojezierza Mazurskiego na wybrane śródholocenne oscylacje klimatyczne – wstępne wyniki badań**

**11.50–12.00:** Gabriela Trębska, Olga Antczak-Orlewska, Joanna Święta-Musznicka, Ewa Janik, Mateusz Płóciennik, Bartosz Kotrys, Piotr Kittel – **Wstępne wyniki rekonstrukcji późnoholocennych zmian środowiskowych na Nizinie Jańsko-Indygirskiej z wykorzystaniem szczątków Chironomidae**

**12.00–12.10: Artur Górecki, Katarzyna Cywa, Anna Hrynowiecka, Krzysztof Ninard – Analiza paleobotaniczna paleogleb i soczewek torfowych pogrzebanych przez wydmy Mierzei Wiślanej**

**12.10–12.20: Monika Badura, Dariusz Poliński – Len (*Linum usitatissimum*) z krzyżackiego zamku w Wieldządzu (woj. kujawsko-pomorskie)**

**12.20–12.30: Jakub Michalik – Wianek grobowy z Gniewa w świetle analizy archeobotanicznej**

**12.30–12.40: Karolina Maciejewska, Monika Badura, Jakub Mosiejczyk – Analiza archeobotaniczna materiałów z Gustorzyna stan. 9 (wczesna epoka brązu/okres wpływów rzymskich)**

**12.40–12.50: Grzegorz Skrzyński – Węgle drzewne jako świadectwo nieoczywistych praktyk pozyskiwania surowca w średniowiecznym królestwie Alwy (płd. Sudan)**

**12.50–13.20: Wolne wnioski i podsumowanie spotkania**

## Abstrakty wystąpień

### Kokony pierścienic jako skamieniałości towarzyszące makroszczątkom roślin na przykładzie górnotriasowego stanowiska Poręba na Górnym Śląsku

Grzegorz Pacyna

Uniwersytet Jagielloński, Wydział Biologii, Instytut Botaniki, Zakład Taksonomii, Fitogeografii i Paleobotaniki, ul. Gronostajowa 3, 30-387 Kraków, grzegorz.pacyna@uj.edu.pl, ORCID: 0000-0003-4365-3549

Szczątkom roślin kopanych mogą towarzyszyć pozostałości bezkręgowców, np. w postaci fragmentów oskórka stawonogów. Czasami trafiają się rzadsze skamieniałości zwierzęce np. kokony pierścienic z grupy siodełkowców. Siodełkowce (*Clitellata*) obejmujące pijawczaki (*Branchiobdellida*), pijawki (*Hirudinea*) i skąposzczety (*Oligochaeta*) są grupą pierścienic (*Annelida*) wytwarzającą siodełko. Siodełko (*clitellum*) to zgrubiały, obrączkowy odcinek ciała na naskórku z licznymi, silnie rozwiniętymi komórkami wydzielniczymi, uczestniczącymi w procesie rozmnażania i wytwarzania kokonu (Siciński, 2009). Zapis kopalny pierścienic w postaci odcisków ich ciał jest bardzo ubogi, tymczasem ich kokony znajduje się czasem stosunkowo liczne i dobrze zachowane w osadach mezozoiku i kenozoiku podczas badań paleobotanicznych i palinologicznych. Powodem tego jest substancja, z której są zbudowane – bardzo odporna i niepoddająca się działaniu kwasów stosowanych podczas obróbki prób. Choć kokony siodełkowców były incydentalnie znajdowane niemal od początku XX wieku to długo trzeba było czekać na rozpoznanie ich prawdziwej natury, stało się to dopiero na początku lat 90-tych XX wieku (Manum i in., 1991). Zanim tego dokonano były one opisywane jako nasiona, megaspory lub zagadkowe szczątki zwierząt, grzybów, a nawet glonów. Nadal jednak kokony siodełkowców pozostają słabo poznane w skali światowej i każde nowe odkrycie przynosi nowe istotne dane (np. Manum, 1996; Manum i in., 1991; McLoughlin i in., 2016). Ich występowanie jest wskaźnikiem środowisk lądowych i słodkowodnych. Dostarczają również informacji o reakcji rozkładających martwą materię organiczną bezkręgowców glebowych na zmiany środowiskowe w mezozoiku, np. podczas epizodów wymierania.

Kokony siodełkowców należą do bardzo słabo poznanych skamieniałości z Polski. W pracach o megasporach mezozoicznych autorstwa Marcinkiewicz z lat 70-tych XX wieku pojawiały się zdjęcia i opisy kokonów z rodzaju *Dictyothylakos*, ale interpretowanych jako pozostałości megaspor. Ostatnio zostały one stwierdzone przez Hałamskiego i współpracowników (2018, 2020) w późnej kredzie Niecki Północnosudeckiej (rodzaje *Dictyothylacos* i *Burejospermum*), nie zostały jednak opisane, ani zilustrowane.

Nowe materiały kokonów pierścienic pochodzą z górnotriasowego (noryk, ogniwo z Patoki, formacja z Grabowej) stanowiska Poręba na Górnym Śląsku. Stanowisko to dostarczyło kości kręgowców, w tym jednych z najstarszych żółwi (Sulej i in., 2012), a także koprolitów, palinomorf, szczątków drewna i będącej w opracowaniu makroflory. Kokony zostały znalezione podczas przeglądania prób paleobotanicznych. Iłowce i mułowce ze szczątkami roślin był przepłukiwane bieżącą wodą na sitach lub rozpuszczane w HF w celu oddzielenia kutikul od osadu. Kokony są rzadkie – jeden okaz przypada na około 200-300 dobrze zachowanych szczątków roślinnych. W sumie znaleziono kilkanaście niekompletnych kokonów i ich drobnych fragmentów na tyle dobrze zachowanych, że jest możliwa ich obserwacja w mikroskopie świetlnym, fluorescencyjnym i SEM. Zidentyfikowano trzy rodzaje: *Burejospermum*, *Dictyothylakos* i *Pilothylakos*. Materiały z Poręby dostarczają nowych danych do poznania tych rodzajów, a także dopełniają wiedzę o noryckim ekosystemie Poręby, jego paleośrodowisku i zachodzących wtedy zależnościach troficznych.

Jest to pierwsze stwierdzenie występowania kokonów siodełkowców w triasie Polski. Po raz pierwszy rozpoznano z Polski rodzaj *Pilothylakos*. Okazy z Poręby należą do najstarszych znanych kokonów pierścienic na świecie. Dane z Poręby pokazują, że 3 charakterystyczne dla mezozoiku rodzaje kokonów były już wtedy obecne i wyraźnie wyodrębnione. Potwierdzają również obserwacje innych autorów, że typy morfologiczne kokonów były niezwykle stabilne przez cały mezozoik i początek kenozoiku.

Badania finansowane przez Narodowe Centrum Nauki, grant nr 2021/43/B/ST10/00941.



**Literatura:**

- Halamski, A.T., Kvaček, J., Heřmanová, Z., Durska, E., Svobodová, M., Raczyński, P., 2018. Nowe dane o makro-, mezo- i mikroflorze późnokredowej Niecki Północnosudeckiej. W: Skrzyński, G., Badura, M., Noryskiewicz, A.M., (Red.), Sympozjum Sekcji Paleobotanicznej Polskiego Towarzystwa Botanicznego, Abstrakty. Polska Akademia Nauk, Muzeum Ziemi w Warszawie, Warszawa, 22–23.
- Halamski, A.T., Kvaček, J., Svobodová, M., Durska, E., Heřmanová, Z. 2020. Late Cretaceous mega-, meso-, and microfloras from Lower Silesia. *Acta Palaeontologica Polonica* 65 (4): 811–878
- Manum, S.B., 1996. Chapter 13B – Clitellate cocoons. In: Jansonius, J., McGregor, D.C., (Eds.), *Palynology: Principles and Applications*. Vol. 1. Principles. American Association of Stratigraphic Palynologists Foundation, College Station, Texas: 361–364.
- Manum, S.B., Bose, M.N., Sawyer, R.T., 1991. Clitellate cocoons in freshwater deposits since the Triassic. *Zoologica Scripta* 20: 347–366.
- McLoughlin, S., Bomfleur, B., Mörs, T., Reguero, M., 2016. Fossil clitellate annelid cocoons and their microbiological inclusions from the Eocene of Seymour Island, Antarctica. *Palaeontologia Electronica*, 19.1.11A, 1–27.
- Siciński, J., 2009. Typ: Pierścienice – Annelida. Gromada: siodełkowce – Clitellata. W: Błaszak, Cz. (red.), *Zoologia. Bezkregowce*. Tom 1. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, str. 635–667.
- Sulej, T., Niedźwiedzki, G., Bronowicz, R., 2012. A new Late Triassic vertebrate fauna from Poland with turtles, aetosaurs, and coelophysoid dinosaurs. *Journal of Vertebrate Paleontology*, 32: 1033–1041.

**Analiza palinologiczna późnotriasowego stanowiska w Siewierzu****Alicja Warzecha**

Uniwersytet Jagielloński, Wydział Biologii, Instytut Botaniki, ul. Gronostajowa 30-387 Kraków, Szkoła Doktorska Nauk Ścisłych i Przyrodniczych, kierunek Biologa, e-mail:alicja.a.dyba@doctoral.uj.edu.pl

Osady środkowego kajpru na Górnym Śląsku reprezentują głównie zonę palinologiczną *meyeriana*. Podzony a i b tej zony są stosunkowo dobrze poznane dzięki materiałom z rdzeni wiertniczych, a także odsłoneń. Podzona c jest znana z rdzeni wiertniczych i nie były znane odsłoneńcia zawierające palinomorfy z tej zony (Orłowska-Zwolińska, 1985). Co za tym idzie wymaga ona dalszych badań.

Podczas budowy obwodnicy Poręba-Zawiercie zostały udostępnione czasowe odsłoneńcia, z których pobrano liczne próby do badań palinologicznych. W profilu odsłoneńcia w Siewierzu były widoczne wkładki wapieni woźnickich, czyli zostało odsłoneńcie ogniwo wapieni z Woźnik formacji z Grabowej.

Wstępna analiza palinologiczna stanowiska w Siewierzu wskazuje, że badane stanowisko może należeć do podzony *meyeriana* c. Wskazuje na to obecność ziarn pyłku

*Rhaetipollis germanicus*, które są ważnym wskaźnikiem podzony *meyeriana* c (Fijałkowska-Mader, 2015). Dodatkowo znaleziono pojedyncze okazy *Classopollis meyeriana* oraz inne niezidentyfikowane jeszcze palinomorfy.

Zaskoczeniem w analizie palinologicznej stanowiska z Siewierza, było zaobserwowanie dużej ilości glonów. Zauważono zarówno przedstawicieli glonów jednokomórkowych, jak i kolonijnych o różnych formach, niektóre posiadały bardzo charakterystyczne wypustki.

Badania wykonano dzięki dofinansowaniu programu Research Support Module, Inicjatywy Doskonałości Uniwersytetu Jagiellońskiego.

## Literatura

Fijałkowska-Mader, A., Heunisch, C., Szulc, J. 2015. Keuper palynostratigraphy and palynofacies of the Upper Silesia (Southern Poland). *Annales Societatis Geologorum Poloniae* 85(4): 637–661

Orłowska-Zwolińska, T. 1985. Palynological zones of the Polishepicontinental Triassic. *Bulletin Academy of Sciences. Earth Sciences*, 33: 107–119.

## Wczesnooligocieńskie paleośrodowisko i paleoklimat wschodnich peryferii Morza Północnego na podstawie badań palinologicznych otworu Grabówka PIG-1, północna Polska

Elżbieta Worobiec<sup>1</sup>, Grzegorz Worobiec<sup>1</sup>, Przemysław Gedl<sup>2</sup>, Wojciech Granoszewski<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Instytut Botaniki im. W. Szafera PAN, ul. Lubicz 46, 31-512 Kraków; e-mail: e-worobiec@botany.pl, g.worobiec@botany.pl

<sup>2</sup> Instytut Nauk Geologicznych PAN, Ośrodek Badawczy w Krakowie, ul. Senacka 1, 31-002, Kraków; e-mail: p.gedl@ingpan.krakow.pl

<sup>3</sup> Państwowy Instytut Geologiczny - Państwowy Instytut Badawczy, Oddział Karpacki im. Mariana Książkiewicza, ul. Skrzatów 1, 31-560 Kraków; e-mail: wgra@pgi.gov.pl

W paleogenie obszar dzisiejszej północnej Polski był zalany przez morze epikontynentalne połączone z Morzem Północnym. Wysokorozdzielcze badania palinologiczne osadów dolnego oligocenu z otworu Grabówka PIG-1 (Dolina Kwidzyńska) wykazały obecność 165 kopalnych gatunków sporomorf (ziaren pyłku i zarodników), prawie 90 taksonów cyst bruzdnic (Dinoflagellata) oraz glonów słodkowodnych i szczątków grzybów. Skład palinoflory, w tym występowanie gatunków kopalnych *Aglaoreidia cyclops*,

*Boehlensipollis hohli*, *Cicatricosisporites dorogensis* i *Cupanieidites eucalyptoides*, potwierdza wczesnooligocenijski wiek badanych osadów. Obecność licznych palinomorfolądowych i cyst bruzdnic w profilu Grabówka PIG-1 wyraźnie wskazuje na depozycję w środowisku morskim, w pobliżu brzegu. Basen był prawdopodobnie płytkim zbiornikiem zasiedlonym przez bruzdnice z rodzajów *Glaphyrocysta* i *Homotryblium*; natomiast nie stwierdzono cyst Dinoflagellata, charakterystycznych dla warunków słonawych.

Wyniki analizy sporowo-pyłkowej wskazują na obecność bujnej roślinności na pobliskim lądzie. Występowały mieszane lasy mezofityczne, lasy siedlisk podmokłych (bagienne i/lub łąkowe), torfowiska krzewiaste i roślinność wodna/bagienna. Liczne taksony ciepłolubne (m.in. przedstawiciele rodzin *Arecaceae*, *Meliaceae*, *Sapotaceae*, *Schizaeaceae*, *Cyatheaceae* i/lub *Gleicheniaceae*) wskazują na wilgotny, subtropikalny klimat.

Cała sukcesja palinologiczna odpowiada 5. czempieńskiej grupie pokładów węgla brunatnego, skorelowanej z 5. pokładem łużyckim w południowo-wschodnich Niemczech. Węgla tej grupy są ważnym horyzontem korelacyjnym dla dolnego oligocenu w Europie Środkowej. Wyniki analiz palinologicznych osadów dolnego oligocenu z otworu Grabówka PIG-1 dają nowy wgląd w zmiany roślinności i klimatu w czasie dynamicznych zmian podczas wczesnego oligocenu („greenhouse/icehouse transition”) na średnich szerokościach geograficznych.

Badania sfinansowano ze środków subwencyjnych Instytutu Botaniki im. W. Szafera Polskiej Akademii Nauk.

## Warunki sedymentacji osadów oligocenu na krawędzi tarczy ukraińskiej – wstępne badania ze stanowiska Oleksiivka

Barbara Słodkowska<sup>1</sup>, Regina Kramarska<sup>1</sup>, Jacek R. Kasiński<sup>1</sup>, Mariia Krynytska<sup>2</sup>,  
Viktor Melnychuk<sup>3</sup>, Olga Yaremenko<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa, Gdańsk,

<sup>2</sup>Poleski Uniwersytet Narodowy, Żytomierz, Ukraina,

<sup>3</sup>Państwowa Wyższa Szkoła Inżynierii Wodnej i Środowiska, Równe, Ukraina

Badania przeprowadzono w 2017 roku na terenie NW Ukrainy na płycie wołyńsko-  
poleskiej, w obszarze należącym administracyjnie do obwodu rówieńskiego. W sąsiedztwie  
utworów krystalicznych tarczy ukraińskiej występują tu osady eocenu i oligocenu. W osadach  
oligocenu częste są koncentracje bursztynu o charakterze złożowym. Na obszarze badań luźne  
skały osadowe paleogenu i czwartorzędu zalegają niezgodnie na proterozoicznych skałach  
krystalicznych lub na ich zwietrzelinie. Bursztyn występuje w warstwie piasków oligoceńskich  
(formacja międzyhorska), która wypełnia zagłębienia paleogeomorfologiczne pomiędzy  
osadami podłoża krystalicznego. Badaniom został poddany profil osadów oligoceńskich  
w odkrywcę Oleksiivka, obejmujący granicę formacji międzyhorskiej i biereckiej. Pobrano 10  
próbek osadów piaszczysto-mułkowych do analiz palinologicznych z interwału od dna  
wyróbiska do wysokości 1,4 m. W efekcie tych badań wyróżniono dwa zespoły palinomorf,  
dolny w próbkach 1-4 złożony z dużej ilości pyłku roślin szpilkowych z: *Pinus*, *Abies*, *Picea*,  
*Sciadopitys*, *Tsuga* i *Sequoia*. W niższych położeniach panował las bagienny z: *Taxodium*,  
*Glyptostrobus*, *Alnus*, *Nyssa*. Wyraźnie zaznaczył się las mezofilny z roślinnością ciepłolubną  
Cornaceae, *Castanea-Castanopsis*, Cyrillaceae-Clethraceae, *Engelhardia*, *Platanus*,  
*Platycarya*, *Quercus*, Fabaceae, Fagaceae, Styracaceae, Theaceae. Analiza roślinności z tego  
odcinka profilu wskazuje na panowanie klimatu ciepłumiarkowanego. Pojedynczo pojawiał  
się morski fitoplankton – Dinoflagellata, *Cordosphaeridium* i *Deflandrea* o szerokim zasięgu  
stratygraficznym oraz Acritarcha *Cymatiosphaera radiata* i *Paucilobimorpha incurvata* często  
występujące w osadach paleogeńskich (eocieńskich). Masowy udział glonu *Botryococcus*,  
wskazuje na sedymentację w słodkowodnym bądź brakicznym eutroficznym zbiorniku.

Zespół palinomorf położony w wyższej części profilu został oznaczony w próbkach 5-  
8, był uboższy niż starszy zespół. Najliczniejszy był pyłek nagozalążkowych z *Pinus*  
i *Sciadopitys*, zaznaczył się też pyłek lasu bagiennego *Taxodium*, *Glyptostrobus*, *Alnus*, *Nyssa*.  
Nieliczne okrytozalążkowe reprezentował pyłek lasu łęgowego z: *Liquidambar* i *Ulmus*, a las

mezofilny Styracaceae, Tiliaceae, Fabaceae i *Engelhardia*. Etap odlesienia i osuszenia został zapisany w próbce nr 8, w której licznie występował pyłek *Artemisia* oraz *Graminidites* i Chenopodiaceae

W najwyższej części opróbowanego odcinka, w próbkach 9-10, w piaskach mułkowatych nie zarejestrowano występowania palinomorf, jedynymi szczątkami organicznymi występującymi w tych osadach były czarne fragmenty drewna i bezpostaciowa substancja organiczna.

Analizowane próbki ze stanowiska Oleksivka nie dały odpowiedzi na temat wieku złożonych w nich zespołów palinomorf. Można z dużym prawdopodobieństwem przyjąć, że zespół palinomorf w próbkach 1-4 utworzył się w oligocenie dolnym, na co wskazuje charakterystyczny gatunek *Camarozonosporites heskemensis* często spotykany w zespołach tego wieku. Nie można jednak całkowicie wykluczyć, że został on redeponowany, tak jak zawarty w tych próbkach fitoplankton. Pozostałe próbki nie dają żadnych wskazań palinostratygraficznych.

Z analizy warunków sedymentacji tych osadów wynika że tworzyły się one w zbiorniku słodkowodnym, uzyskującym tylko okresowo połączenie ze zbiornikiem morskim, bądź brakicznym. Być może była to duża zatoka utrzymująca połączenie z otwartym morzem, o czym świadczy brak w zespołach wyraźnego udziału morskiego fitoplanktonu, a nieliczne okazy są zapewne redeponowane. W analizowanym fragmencie odsłonięcia nie zarejestrowano występowania bursztynu, co dodatkowo potwierdza słodkowodne warunki sedymentacji w górnej części formacji międzyhorskiej i biereckiej.

## *Szaferomyces pliocenicus* gen. et sp. nov. z pliocenu Mizernej - pierwszy kopalny szczątek mączniaków prawdziwych?

Grzegorz Worobiec, Marcin Piątek, Elżbieta Worobiec

Instytut Botaniki im. W. Szafera PAN, ul. Lubicz 46, 31-512 Kraków, g.worobiec@botany.pl

Grzyby są organizmami cudzożywnymi; są wśród nich zarówno saprotrofy (odżywiające się martwą materią organiczną) jak i pasożyty roślin i zwierząt. Jednymi z pospolitszych grzybowych pasożytów roślin są mączniaki prawdziwe (Erysiphaceae). Tworzą one na roślinach charakterystyczny biały, mączysty nalot (stąd nazwa całej grupy). Mimo, że grzyby te są powszechnie spotykane w różnych środowiskach, dotychczas nie były znane ich wiarygodne fosylia. Mikroszczątek grzyba przypominający chasmotecja współczesnych przedstawicieli mączniaków prawdziwych odnaleziono podczas badań



*Szaferomyces pliocenicus* G. Worobiec & M. Piątek

palinologicznych osadów późnego pliocenu z wiercienia Mizerna Nowa w Kotlinie Orawsko-Nowotarskiej (Worobiec i in., 2023). Na cześć wybitnego polskiego botanika i paleobotanika, pierwszego dyrektora Instytutu Botaniki im. W. Szafera PAN (w latach 1953–1960), profesora Władysława Szafera, szczątek ten opisano jako nowy kopalny rodzaj *Szaferomyces* oraz wyróżniono dla niego nowy gatunek *Szaferomyces pliocenicus*. W przeciwieństwie do wszystkich dotychczas opisanych domniemanych szczątków kopalnych mączniaków prawdziwych, *Szaferomyces pliocenicus* jest najbardziej wiarygodną skamieniałością odpowiadającą chasmotecjom czyli sporokarpom wytwarzającym zarodniki u przedstawicieli rodziny Erysiphaceae. Ze względu na typowy dla wielu skamieniałości brak istotnych cech diagnostycznych (w tym przypadku zarodników oraz końców przyczepki), a także zachowanego DNA, nie było możliwe określenie precyzyjnego pokrewieństwa odkrytego grzyba ze współczesnymi mączniakami prawdziwymi. Udało się jednak stwierdzić, że *Szaferomyces pliocenicus* jest morfologicznie najbardziej zbliżony do współczesnych przedstawicieli rodzajów *Erysiphe*, *Neoerysiphe*, *Podosphaera* i *Salmonomyces*.

Badania sfinansowano ze środków statutowych Instytutu Botaniki im. W. Szafera PAN.

Worobiec, G., Piątek, M., Worobiec, E. 2023. *Szaferomyces pliocenicus* nov. gen., nov. sp. from the Upper Pliocene deposits of Mizerna (Poland), a fossil fungus showing close resemblance to modern powdery mildews. *Geobios*, 79: 77–82.

## **Modele ewolucji eemskich paleojezior Równiny Garwolińskiej w oparciu o wyniki paleoekologicznych badań multi-proxy**

**Irena Agnieszka Pidek<sup>1</sup>, Karol Standzikowski<sup>1</sup>, Anna Hrynowiecka<sup>2</sup>, Aleksandra Bober<sup>1</sup>, Renata Stachowicz-Rybka<sup>3</sup>, Danuta Drzymulska<sup>4</sup>, Dorota Brzozowicz<sup>5</sup>, Magdalena Suchora<sup>1</sup>, Kamil Kultys<sup>1</sup>, Przemysław Mroczek<sup>1</sup>, Abdelfattah Zalat<sup>6</sup>, Sławomir Terpilowski<sup>1</sup>, Marcin Źarski<sup>7</sup>, Karolina Komadowska<sup>1</sup>, Paulina Hałas<sup>1</sup>, Magdalena Kończak<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Instytut Nauk o Ziemi i Środowisku Uniwersytetu Marii curie-Skłodowskiej, al. Kraśnicka 2 d, 20-718 Lublin, irena.pidek@mail.umcs.pl

<sup>2</sup> Państwowy Instytut Geologiczny-Państwowy Instytut Badawczy, Oddział Geologii Morza, ul. Kościerska 5, 80-328 Gdańsk, ahry@pgi.gov.pl

<sup>3</sup> Instytut Botaniki im. W. Szafera Polskiej Akademii Nauk, ul. Lubicz 46, 31-512 Kraków, r.stachowicz@botany.pl

<sup>4</sup> Wydział Biologii Uniwersytetu w Białymstoku, ul.K. Ciołkowskiego 1J, 15-245 Białystok, drzym@uwb.edu.pl

<sup>5</sup> Wydział Nauk Geograficznych Uniwersytetu Łódzkiego, ul. Narutowicza 88, 90-139 Łódź, dorota.brzozowicz@geo.uni.lodz.pl

<sup>6</sup> Geology Department, Faculty of Science, Tanta University, 31527 Tanta, Egipt, abzalat@science.tanta.eg

<sup>7</sup> Państwowy Instytut Geologiczny - Państwowy Instytut Badawczy, ul. Rakowiecka 4, 00-975 Warszawa, mzar@pgi.gov.pl

Osady paleojezior Struga, Parysów, Kozłów, Żabieniec, Puznówka i Niesadna, położonych na obszarze Równiny Garwolińskiej, zbadano metodami multi-proxy. Obok podstawowej metody paleoekologicznej, jaką była analiza pyłku i zarodników roślin wykonana w wysokiej rozdzielczości próbkowania, włączono analizę makroszczątków roślinnych, kopalnych Cladocera i okrzemek. Wyniki badań wykazują znaczące różnice w długości funkcjonowania jezior i zapoczątkowaniu procesu ich terrestrializacji. Na niewielkim obszarze badanego regionu stanowiącym fragment południowej części rozległego pojezierza eemskiego, blisko sąsiadujące ze sobą zbiorniki akumulacji biogenicznej przynoszą różne zapisy ewolucji mis jeziornych. Przedstawiono je na modelach.

Zasięgi zbiorników dobrze rozpoznano dzięki dokładnej siatce wierceń geologicznych dla celów Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50000, arkusz Garwolin (Źarski, 2020). Dane multi-proxy z paleojeziora Struga rejestrują wszystkie fazy eemskie (regionalne

poziomy zespołów pyłkowych, Regional Pollen Assemblage Zones RPAZs, E1-E7 wg Mamakowej, 1989), podczas gdy osady paleojeziora Parysów rejestrują fazy od E1 RPAZ do zaledwie początku E5 oraz ponownie E6 i E7 RPAZ. Szczegółowe rozpoznanie palinologiczne wykonała Bober i in.. (2023) uwzględniając regionalne podpoziomy opracowane przez Kupryjanowicz i Granoszewskiego (2018). Analogiczna sytuacja bliskiego sąsiedztwa paleozbiorników eemskich z pełnym zapisem interglacjału oraz z zapisem urwanym w E5 RPAZ (faza grabowa) i kontynuacją zapisu po przerwie (tj. w E6 i E7 RPAZ) występuje w stanowiskach Kozłów (Suchora i in., 2022) i Żabieniec (Pidek i in., 2022; Kultys i in., 2023) oraz Puznówka. W pierwszym przypadku zapis jest pełny, natomiast w dwu ostatnich paleojeziorach brak młodszej części fazy grabowej E5 RPAZ. Zapis ze zbiornika Żabieniec kontynuuje się następnie od E6 RPAZ aż do wczesnego vistulianu. Niezwykle miąższa seria torfów vistuliańskich (około 6 m) stwarza okazję do rozpoznania zapisu wahań klimatycznych stadialno – interstadialnych. Ostatni z przebadanych, niewielki paleozbiornik Niesadna, cechuje się zapisem osadowym kilkakrotnie przerwany i ponawiany. Tak więc w tych samych warunkach klimatycznych w eemie, na niewielkim obszarze Równiny Garwolińskiej, funkcjonowały głębokie zbiorniki jeziorne przez cały czas trwania interglacjału (Struga, Kozłów), podczas gdy inne uległy szybciej wypłyceniu i przekształceniu w torfowisko (Żabieniec, Puznówka, Parysów), a następnie ponownie uległy uwilgotnieniu w terminokratycznej fazie interglacjału. Niekiedy nawet reaktywowały się jako płytkie zbiorniki. Przymuszczenie w młodszej części E5 RPAZ doszło do obniżenia poziomu wód gruntowych, które znacząco wpłynęło na funkcjonowanie płytszych jezior. Tak więc, ewolucja zbiorników eemskich na badanym obszarze przebiegała zależnie od zespołu oddziałujących czynników geologiczno-geomorfologicznych w tych samych warunkach klimatycznych. Przykład paleojeziora Niesadna pokazuje, że procesy sedymentacji mogły być kilkakrotnie zakłócone.

Badania finansowane w ramach projektu Narodowego Centrum Nauki nr 2017/27 / B / ST10 / 01905.

## Literatura

Bober, A., Drzymulska D., Stachowicz-Rybka, R., Kończak, M., Żarski, M. 2023. High-resolution record of Late Saalian and Eemian palaeoenvironments: the case study of Struga and Parysów (central Poland). *Geological Quarterly*, 67: 37.

Kultys, K., Mirosław-Grabowska, J., Zalat, A., Hrynowiecka, A., Łabęcka, K., Terpiłowski, S., Żarski, M., Pidek, I. A. 2023. A palaeohydrological record of a complete Eemian series from Żabieniec Ża-19 (Garwolin Plain, Central Poland) with reference to palaeoclimate data. *Acta Geologica Polonica*, 73(3): 355-378.

Kupryjanowicz, M., Granoszewski, W., 2018. Detailed palynostratigraphy of the Eemian Interglacial in Poland. In: M. Kupryjanowicz, D. Nalepka, E. Madeyska, Ch. Turner (Eds) *Eemian History of Vegetation in Poland Based on Isopollen Maps*. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków: 17–20.



Mamakowa, K., 1989. Late Middle Polish Glaciation, Eemian and Early Vistulian vegetation at Imbramowice near Wrocław and the pollen stratigraphy of this part of the Pleistocene in Poland. *Acta Palaeobotanica*, 29 (1): 11–176.

Pidek, I.A., Poska, A., Hrynowiecka, A., Brzozowicz, D., Żarski, M., 2022. Two pollen-based methods of Eemian climate reconstruction employed in the study of the Żabieniec-Jagodne palaeolakes in central Poland. *Quaternary International*, 362: 21-35.

Suchora, M., Kultys, K., Stachowicz-Rybka, R., Pidek, I.A., Hrynowiecka, A., Terpiłowski, S., Łabęcka, K., Żarski, M. 2022. Palaeoecological record of long Eemian series from Kozłów (Central Poland) with reference to palaeoclimatic and palaeohydrological interpretation. *Quaternary International*, 632: 36-50.

Żarski, M., 2020. Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1: 50000, ark. Garwolin (566). Państwowy Instytut Geologiczny-Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa.

## **Etapy rozwoju roślinności po recesji lądolodu Saalian w prawobrzeżnej części doliny środkowego Dniepru**

**Maryna Komar<sup>1,2</sup>, Oleksii Krokhmal<sup>3</sup>, Maria Łanczont<sup>4</sup>, Przemysław Mroczek<sup>4</sup>, Sergii Prylypko<sup>5</sup>**

<sup>1</sup> Muzeum Narodowe Nauk Przyrodniczych NAN Ukrainy, Kijów, Ukraina, maryna.kom@gmail.com

<sup>2</sup> Park Narodowy Zalissia, Bogdaniwka, Ukraina

<sup>3</sup> Instytut Nauk Geologicznych NAN Ukrainy, Kijów, Ukraina, krohmal1959@ukr.net

<sup>4</sup> Instytut Nauk o Ziemi i Środowisku UMCS, Lublin, maria.lanczont@mail.umcs.pl  
przemyslaw.mroczek@mail.umcs.pl

<sup>5</sup> Instytut Nauk Geologicznych NAN Ukrainy, Kijów, Ukraina

Wyniki badań palinologicznych sekwencji lessowo-glebowej ze stanowiska Wielka Andrusiwka, leżącego w dolinie środkowego Dniepru (Komar i in., 2004, 2018) poszerzone o dane mikroterologiczne i malakologiczne osadów fluwioglacjalnych zostały zastosowane do rekonstrukcji warunków paleogeograficznych, odtworzenia siedlisk i szaty roślinnej w tym obszarze w okresie od recesji lądolodu Dniepru (Saalian; =MIS 8) do stadiału uday (MIS 4). Głównym zadaniem było odtworzenie dominujących biomów. Analizowany profil, obecnie zrekułtywowany, usytuowany był w odsłonięciu klifu, położonego w głębi niewielkiej zatoki Zbiornika Krzemieńczuckiego, około 15 km na zachód od zapory w Switłowodsku. Stanowisko położone jest w strefie marginalnej lądolodu, a obecność gliny zwałowej i osadów fluwioglacjalnych zlodowacenia Dniepr oraz kompletnej sekwencji lessowo-glebowej – od lessu dniepru (dn) po less bugski (bg) i stropową glebę holoceniską (hl) – nadaje mu rangę reperu stratygraficznego i paleogeograficznego.

Metoda rekonstrukcji biomu („biomizacja”), czyli odtworzenia głównych formacji roślinnych (biomów) z wykorzystaniem danych paleobotanicznych została zaproponowana

przez Prentice i in.. (1992, 1996). Umożliwia ona rekonstrukcję sukcesji roślinnych i opiera się na koncepcji funkcjonalnych typów roślin lub dużych grup roślin, połączonych m.in. wspólną formą życia (drzewną lub zielną), wspólnymi cechami fenologicznymi (zimozielone lub liściaste) oraz parametrami klimatycznymi, które określają granice krytyczne wzrostu i rozmnażania roślin. W podejściu rekonstrukcji biomu taksony pyłkowe przypisuje się do typów funkcjonalnych roślin (PFT) i głównych typów roślinności (biomów) w oparciu o współczesną ekologię, tolerancję bioklimatyczną i rozmieszczenie przestrzenne roślin produkujących pyłek (Tarasov i in., 2000, 2013). Przyjęta procedura badawcza wykazała, że metoda rekonstrukcji biomów ma zalety, jak też ograniczenia. Zaletą jest możliwość określenia głównych trendów w dynamice zmian roślinności w przeszłości i zapewnia porównywalność danych, a wadą są trudności w rekonstruowaniu typów roślinności przejściowej (np. lasostepu, lasotundry). Jednak te brakujące informacje mogą być częściowo pozyskane poprzez określenie względnych proporcji biomów dominujących i współdominujących (Prentice i in., 1996).

Opracowane metodą biomów wyniki analizy palinologicznej osadów sekwencji dn-ud wskazują na cykle zmian szaty roślinnej, zapoczątkowanej w czasie po ustąpieniu lądolodu mozaiką tundry, parku tundrowego i stepu peryglacjalnego w trudnych warunkach klimatycznych, która przekształciła się w krajobraz stepowy z mozaiką elementów tundry oraz grupami drzew. Podczas interglacjału kajdaki (MIS 7) występowały lasy liściaste z domieszką drzew iglastych, ale rola zbiorowisk łąkowych i krzewiastych była znacząca. Kolejny powrót przewagi terenów otwartych z zerodowaną lub nieukształtowaną pokrywą glebową i znacząca rola roślin stepowych i pionierskich przypadła na okres glacialny MIS 6. Te ubogie zbiorowiska zastąpione zostały w interglacjale MIS 5e przez bogate lasy mieszane z domieszką drzew iglastych, łąkami i stepem. W fazie ochłodzenia MIS 4 ponownie rozprzestrzeniły się otwarte krajobrazy z roślinnością stepową i kępami sosny i brzozy w obniżeniach reliefu.

Metoda „biomizacji” wykazała, że po ustąpieniu lądolodu step był dominującym biotem w dolinie Dniepru w okresach ochłodzenia i sedymentacji lessu. W okresach interglacjalnych step ustępował miejsca zbiorowiskom lasostepu.

Wyżej przedstawione wyniki zostały poszerzone o dane nt. składu mikroteriofauny zidentyfikowanej w serii osadów fluwioglacjalnych strefy paraglacjalnej tj. w soczewie żwirów ze szczątkami drobnych ssaków oraz skorupkami mięczaków lądowych i wodnych. Na podstawie przeprowadzonych badań wnioskujemy, że mikroteriofauna zasiedlała wąwozy i suche doliny, a także brzegi jezior polodowcowych i koryt rzecznych, jak też bagna pokryte roślinnością łąkową i krzewiastą stepu peryglacjalnego. Fauna mięczaków lądowych wskazuje

na mozaikę zarówno stosunkowo wilgotnych, jak i suchych siedlisk trawiastych. Fauna mięczaków wodnych preferowała stojące, czasami wolno płynące wody zanikających peryglacjalnych płytkich jezior, rozlewisk, podmokłości den rozcięć erozyjnych i bagien. Klimat interpretujemy jako zimny, kontynentalny.

Badania zrealizowane w ramach grantu Narodowego Centrum Nauki, OPUS 16 (2019–2024) pt. „Globalne, regionalne i lokalne czynniki warunkujące zapis paleoklimatyczny i paleośrodowiskowy w ukraińskich sekwencjach lessowo-glebowych wzdłuż doliny Dniepru – od obszarów proksymalnych do dystalnych strefy peryglacjalnej”.

## Literatura

- Komar, M., Krokmal, O.I., Melnik, O.V., Prylypko, S.K. 2004. Complex investigations of the deposits of Andrusovka section (Kirovograd region, Ukraine). In: Reconstruction of Quaternary palaeoclimate and palaeoenvironments and their abrupt changes (eds. H. Winter and J. Przasnyska): 17–18. Abstracts and field trip guide-book, 22 September–2 October 2004, Białowieża, Poland, Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- Komar, M., Łanczont, M., Fedorowicz, S., Gozhik, P., Mroczek, P., Bogucki, A. 2018. Stratigraphic interpretation of loess in the marginal zone of the Dnieper I ice sheet and the evolution of its landscape after deglaciation (Dnieper Upland, Ukraine). *Geological Quarterly*, 62: 536–552. <https://doi.org/10.7306/gq.1434>
- Prentice, I.C., Cramer, W., Harrison, S.P., Leemans, R., Monserud, R.A., Solomon, A.M. 1992. Special Paper: A global biome model based on plant physiology and dominance. Soil properties and climate. *Journal of Biogeography*, 19, 117. <https://doi.org/10.2307/2845499>
- Prentice, I.C., Guiot, J., Huntley, B., Jolly, D., Cheddadi, R. 1996. Reconstructing biomes from palaeoecological data: a general method and its application to European pollen data at 0 and 6 ka. *Clim. Dyn.* 12: 185–194. <https://doi.org/10.1007/s003820050102>
- Tarasov, P. E., Volkova, V.S., Webb III, T., Guiot, J., Andreev, A.A., Bezusko, L.G., Bezusko, T.V., Bykova, G.V., Dorofeyuk, N.I., Kvavadze, E. V., Osipova I.M., Panova, N. K., Sevastyanov D.V. 2000. Last Glacial Maximum biomes reconstructed from pollen and plant macrofossil data from Northern Eurasia. *Journal of Biogeography* 27: 609–620. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2699.2000.00429.x>
- Tarasov, P. E., Andreev, A. A., Anderson, P.M., Lozhkin, A.V., Leipe, C., Haltia, E., Nowaczyk, N., Wennrich R.V., Brigham-Grette, J., Melles, M. 2013. A pollen-based biome reconstruction over the last 3.562 million years in the Far East Russian Arctic – new insights into climate–vegetation relationships at the regional scale. *Climate of the Past* 9: 2759–2775. <https://doi.org/10.5194/cp-9-2759-2013>

## **Reakcja roślinności centralnej części Pojezierza Mazurskiego na wybrane śródholocénskie oscylacje klimatyczne – wstępne wyniki badań**

**Edyta Żuk-Kempa<sup>1,2</sup>, Magdalena Filoc<sup>2</sup>, Mirosława Kupryjanowicz<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Uniwersytet w Białymstoku, Szkoła Doktorska Nauk Ścisłych i Przyrodniczych, ul. K. Ciołkowskiego 1K, 15-245 Białystok, ezuk@uwb.edu.pl

<sup>2</sup>Uniwersytet w Białymstoku, Wydział Biologii, Katedra Paleobiologii, ul. K. Ciołkowskiego 1J, 15-245 Białystok, m.filoc@uwb.edu.pl, kuprbot@uwb.edu.pl

Holocen, podobnie jak inne czwartorzędowe interglacjalny, charakteryzował się względnie stabilnym klimatem. Jednak wiele z najnowszych badań pokazuje, że podczas jego trwania pojawiały się nagłe, krótkotrwałe ochłodzenia, które tworzą serię zmian klimatycznych odnotowanych m.in. przez Bonda (Bond i in., 2001, Wanner i in., 2011). Pozostają one ciągle zjawiskami nie do końca rozpoznanymi. Przyczynkiem do ich lepszego poznania mogą stać się badania na Pojezierzu Mazurskim, które podjęłam w ramach realizacji mojej rozprawy doktorskiej.

Głównym celem badań jest ustalenie, czy krótkotrwałe, śródholocénskie oscylacje klimatu uwidoczniły się w północno-wschodniej Polsce (w osadach Jeziora Bocznego oraz jeziora Piłakno) i czy miały one wpływ na postglacjalny rozwój roślinności w tym rejonie.

Badaniami objęto Jezioro Boczne i jezioro Piłakno. Zlokalizowane są one w mezoregionach makroregionu Pojezierza Mazurskiego – w Krainie Wielkich Jezior Mazurskich i na Pojezierzu Mrągowskim. Obszar ten leży w strefie przejściowej pomiędzy klimatem oceanicznym i kontynentalnym. Wiele gatunków roślin borealnych ma tu południowe granice swojego zasięgu, a roślin atlantyckich – północne. W tej sytuacji nawet niewielkie i krótkotrwałe zmiany klimatu mogą skutkować istotnymi zmianami w szacie roślinnej, wynikającymi z przesuwania się zasięgów tych gatunków lub co najmniej z pogorszenia kondycji ich populacji.

Z jezior wybranych do badań zostały pozyskane profile osadów dennych przy użyciu sondy Więckowskiego oraz sondy Kajaka. Podstawową metodą badań jest analiza pyłkowa, wzbogacona o oznaczenia palinomorf pozapyłkowych oraz o analizę mikrowęgielkową. Wiek badanych osadów jest określany metodą radiowęglową w Gliwickim Centrum Radiowęglowym Politechniki Śląskiej i Laboratorium Datowań Bezwzględnych w Skale.

Akumulacja osadów w Jeziorze Bocznym rozpoczęła się w plenivistulianie i była kontynuowana przez bolling, młodszy dryas i alleröd, oraz wczesny holocen i starszą część środkowego holocenu. Następnie w analizowanym profilu miała miejsce luka sedymentacyjna, ponieważ leżące powyżej osady reprezentują najmłodszą część późnego holocenu. Metodą radiowęglową został określony wiek osadu spod i znad hiatusu, co dowiodło, że hiatus obejmuje okres od ok. 5916-5752 do ok. 2753-2721 lat kal. BP czyli brakuje w osadzie zapisu ok 3000 lat.

W zapisie pyłkowym reprezentującym wczesny holocen zarejestrowano okresowe rozprzestrzenienie się brzozy powiązane z przejściowym ograniczeniem areалу sosny. Zmiany tego typu notowane na początku holocenu interpretowane są zwykle jako preborealne oscylacje klimatyczne. Zarejestrowana oscylacja w badanym profilu może odpowiadać globalnemu ochłodzeniu datowanemu na 11.100 lat kal. BP. Kolejna zmiana roślinności która może odzwierciedlać krótkotrwałą oscylację klimatu jest widoczna w zapisie pyłkowym jako spadek udziału leszczyny odnotowany zaraz po pierwszej kulminacji. Zmiana ta może być reakcją na globalne ochłodzenie klimatu datowane na ok. 9400 kal. BP. Również w środkowym holocenie ochłodzenia ilustruje zwykle spadek udziału leszczyny. W badanym profilu zaobserwowano trzy takie spadki. Najwyraźniej zapisana zmiana wyrażona głęboką depresją wartości procentowych pyłku leszczyny oraz niewielkimi kulminacjami pyłku sosny i brzozy, może reprezentować ochłodzenie datowane na ok. 8200 kal. BP.

Późny holocen ma swój początek w udokumentowanej w analizowanym profilu luce sedymentacyjnej obejmującej znaczną część środkowego holocenu. Ustalenie przyczyn powstania odnotowanej luki sedymentacyjnej i jej ewentualnego związku z globalnym ochłodzeniem i/lub zwilgotnieniem klimatu datowanym na ok. 2800 kal. BP i będzie przedmiotem dalszych analiz.

## **Literatura**

Bond, G., Kromer, B., Beer, J., Muscheler, R., Evans, M., Showers, W., Hoffmann, S., Lotti-Bond, R., Hajdas, I., Bonani, G. 2001. Persistent solar influence on North Atlantic climate during the Holocene. *Science* 294, 2130–2136.

Wanner, H., Solomina, O., Grosjean, M., Ritz, P.S., Jetel, M. 2011. Structure and origin of Holocene cold events. *Quaternary Science Reviews*, 30, 3109–3123.

## **Wstępne wyniki rekonstrukcji późnholoceńskich zmian środowiskowych na Nizinie Jańsko-Indygirskiej**

**Gabriela Trębska<sup>1</sup>, Olga Antczak-Orlewska<sup>1</sup>, Joanna Święta-Musznicka<sup>1</sup>, Ewa Janik<sup>1</sup>,  
Mateusz Plóciennik<sup>2</sup>, Bartosz Kotrys<sup>3</sup>, Piotr Kittel<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Uniwersytet Gdański, Wydział Biologii, Katedra Ekologii Roślin, Pracownia Paleoekologii i Archeobotaniki, e-mail: g.trebska.636@studms.ug.edu.pl

<sup>2</sup>Uniwersytet Łódzki, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Katedra Zoologii Bezkręgowców i Hydrobiologii

<sup>3</sup>Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, Oddział Pomorski

<sup>4</sup>Uniwersytet Łódzki, Wydział Nauk Geograficznych, Katedra Geologii i Geomorfologii

Syberia, ze względu na swoje ogromne obszary i unikalne cechy przyrodnicze, stanowi istotne źródło wiedzy na temat historii klimatu, środowiska i bioróżnorodności na Ziemi. Z uwagi na obserwowane arktyczne wzmocnienie, obszary położone bliżej Bieguna Północnego ulegają szybszemu ociepleniu niż reszta globu. Regiony borealne i arktyczne są uważane za szczególnie narażone na skutki zmian klimatycznych oraz związanych z nimi przemian hydrologicznych i siedliskowych. Mimo rosnącego zainteresowania tymi obszarami region Syberii nadal uważany jest za niewystarczająco zbadany w kontekście analiz paleośrodowiskowych.

W 2019 r. z warstwy aktywnej paleoałasu położonego w dolinie Indygirki (płn.-wsch. Jakucja) pobrano profil osadów AL1. Na podstawie datowania radiowęglowego określono, że jego spągowa część akumulowała się około 3 tys. lat temu. Podjęte badania paleoekologiczne posłużą do odtworzenia ewolucji ekosystemów jezior ałasowych w północno-wschodniej Jakucji oraz wniosą istotny wkład w zrozumienie i przewidywanie reakcji ekosystemów Arktyki na zmiany środowiskowe. Założono, że analiza kopalnych szczątków larw muchówek z rodziny ochotkowatych (Chironomidae) oraz pyłku pozwoli na prześledzenie zmian klimatycznych zachodzących na tym obszarze w późnym holocenie.

Dotychczas uzyskane dane wskazują na wyraźny trend w kierunku wyższych temperatur lata. Po przeanalizowaniu wszystkich prób planowana jest rekonstrukcja średniej temperatury lipca i stopnia kontynentalizmu w oparciu o odpowiednie zbiory testowe.

Ponadto obecność larw związanych ze zwiększonym natlenieniem wody (m.in. z rodzaju *Rheocricotopus*) może wskazywać na epizodyczne wysięki wody pochodzącej z wieloletniej zmarzliny. O wahaniami poziomu wody świadczy również stała obecność taksonów ziemnowodnych.

Wstępna analiza palinologiczna pod kątem lokalnej flory wykazała, że w rdzeniu AL1 dominuje pyłek roślin typowych dla ekosystemu tundry, tj. turzyc (Cyperaceae) oraz traw (Poaceae). Dodatkowo analizie zostały poddane mikrofosylia pozapyłkowe, przede wszystkim glony i grzyby. Na podstawie tych analiz wyznaczono dwie fazy rozwoju paleołaasu. W pierwszej z nich najprawdopodobniej był zbiornik z otwartą wodą o czym świadczy obecność glonów z rodzaju *Pediastrum*. Natomiast w drugiej, młodszej fazie miały miejsce okresowe obniżenia się poziomu wody i wysychanie zbiornika.

Niestabilność warunków środowiskowych paleołaasu związanych z fluktuacjami poziomu wody wykazała także wstępna analiza makroszczątków. Zaobserwowano obecność licznych form przetrwalnikowych.

Sekwencja zgrupowań Chironomidae oraz wspomniane wyżej analizy posłużą do prześledzenia fluktuacji: klimatu, warunków paleohydrologicznych, siedliskowych oraz szaty roślinnej w północno-wschodniej Jakucji na przestrzeni ostatnich trzech tysięcy lat. Badania te umożliwią odtworzenie ewolucji wyjątkowych ekosystemów na tym obszarze oraz wniosą istotny wkład w zrozumienie i przewidywanie reakcji ekosystemów Arktyki na zmiany środowiskowe.

Źródła finansowania: 1) „HOLARCLIM - The Late Holocene climate change inferred from the wetland ecosystems in the lower Indigirka River basin” (INTERACT 2019) 2) Dofinansowanie Młodych Naukowców UG 2022: „Subfosylne zbiorowiska Chironomidae w rekonstrukcji holocenijskich fluktuacji klimatycznych w dolinie dolnej Indygirki (pn.-wsch. Jakucja, Rosja)

## **Analiza paleobotaniczna paleogleb i soczewek torfowych pogrzebanych przez wydmy Mierzei Wiślanej**

**Artur Górecki<sup>1</sup>, Katarzyna Cywa<sup>2</sup>, Anna Hrynowiecka<sup>3</sup>, Krzysztof Ninard<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Instytut Botaniki, Wydział Biologii, Uniwersytet Jagielloński, e-mail: artur.gorecki@uj.edu.pl

<sup>2</sup>Grupa Paleobotaniki i Paleśrodowiska, Instytut Botaniki im. W. Szafera PAN, e-mail: k.cywa@botany.pl

<sup>3</sup>Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, Oddział Geologii Morza, e-mail: ahry@pgi.gov

<sup>4</sup>Instytut Nauk Geologicznych, Wydział Geografii i Geologii, Uniwersytet Jagielloński, e-mail: krzysztof.ninard@uj.edu.pl

Datowania luminescencyjne osadów wydmych Mierzei Wiślanej (Fedorowicz i in., 2012; Uścińowicz i in., 2021) wskazywały, że rozwój najstarszych wydmy rozpoczął się około 6-7 tysięcy lat temu (atlantyck), z kolei położone bliżej współczesnego brzegu, najwyższe wydmy powstawały w okresie 2-4 tys. lat temu (subboreał). Budowa kanału przez Mierzeję Wiślaną umożliwiła udokumentowanie sukcesji osadów wydmych i morskich, deponowanych w ciągu ostatnich tysięcy lat rozwoju tej formy. W toku prowadzonych badań geologicznych pobrane zostały próbki paleogleb, osadów morskich oraz torfów pochodzących z płytkich soczewek (do 7 cm miąższości) pogrzebanych przez młodsze wydmy. Zebrano również fragmenty drewna oraz makroszczątki roślin pochodzące z osadów morskich, które poddano analizom paleobotanicznym oraz datowaniu metodą radiowęglową (<sup>14</sup>C).

Wyniki analizy palinologicznej i antrakologicznej próbek z bielcowej paleogleby sugerują obecność lasu sosnowego porastającego niskie pagórki wydmy, pokrywające Mierzeję przed ich pogrzebaniem przez piaski wydmy młodszej generacji. Analiza paleobotaniczna osadów z soczewek torfowych wykazała cztery wyraźne stadia rozwoju roślinności: 1) inicjalne las brzozy, 2) bór sosnowy, 3) las mieszany sosnowo-dębowy 4) powrót boru sosnowego. Niewielki rozmiar soczewek oraz wysoki udział spor *Lycopodium annotinum* sugerował bardzo lokalny charakter deponowanych palinomorfoz.

Spektrum pyłkowe osadów morskich wskazywało większy udział zarówno NAP oraz pyłku drzew klimatu umiarkowanego (głównie *Quercus*) w stosunku do paleogleb i torfów. Analiza makroszczątków wykazała dominację diaspor roślin wodnych i szuwarowych. Najbardziej zagadkowe okazały się oznaczone fragmenty drewna wśród których natrafiono na szczątki *Pinus*, *Salix* ale też *Fagus sylvatica* i spory fragment drewna oznaczony jako cf. *Abies*



*alba*. Obecność jodły i buka mogłaby sugerować bardzo młody wiek osadów lub samego napławionego materiału.

Dotychczasowy model powstawania Mierzei Wiślanej nie uwzględniał obecności pagórków wydmych starszej generacji, które zachowały się pod przykryciem badanej paleogleby. Model ten, oraz do pewnego stopnia analizy paleobotaniczne, sugerowały wiek badanych osadów jako 2–4 tys. lat (subboreał). Tym bardziej zaskakujące okazały się wyniki datowania  $^{14}\text{C}$ , datujące początek powstawania soczewek torfowych oraz formowania się paleogleby na późne średniowiecze (XV w.). Tymczasem stropowa warstwa soczewek torfowych odkłada się już w czasach nowożytnych. Zastanawiające jest też datowanie uzyskane dla makroszczątków w osadach morskich, które zastało określone jako 10,5–11 tys. lat (późny glacjał/preboreał), co wskazuje na redepozycję starszego materiału. Uzyskane wyniki sugerują, że najwyższe wydmy są o kilka tysięcy lat młodsze, niż wynikało z dotychczasowego modelu, a kształtowanie się obecnej rzeźby Mierzei miało miejsce w okresie nowożytnym (XVI–XIX w.). Sprzyjające remobilizacji wydmy wylesienie można zatem przypisywać w głównej mierze działalności człowieka, a nie czynnikom klimatycznym.

## Literatura

Fedorowicz, S., Wysińska, G., Zieliński, P., Hołub, B. 2012. Phases of aeolian accumulation on the Vistula Spit (Southern Baltic Sea) in the light of TL dating and analysis of a digital elevation model. *Geological Quarterly*, 56(2), 345–352.

Uścińowicz, S., Adamiec, G., Bluszczyński, A., Jegliński, W., Miotk-Szpiganowicz, G. 2021. Holocene development of the Vistula Spit (Baltic Sea coast) based on multidisciplinary investigations. *The Holocene*, 31(4), 658–671.

**Len (*Linum usitatissimum*) z krzyżackiego zamku w Wieldządzu  
(woj. kujawsko-pomorskie)**

**Monika Badura<sup>1</sup>, Dariusz Poliński<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Uniwersytet Gdański, Wydział Biologii, Katedra Ekologii Roślin, Laboratorium Paleoekologii i Archeobotaniki, ul. Wita Stwosza 59, 80-308 Gdańsk, Polska, monika.badura@ug.edu.pl

<sup>2</sup>Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Instytut Archeologii, Katedra Średniowiecza i Czasów Nowożytnych, Szosa Bydgoska 44/48, 87-100 Toruń, darpche@umk.pl

Historyczna Ziemia Chełmińska zawiera wiele śladów działalności zakonu krzyżackiego (Zakonu Szpitalnego Najświętszej Maryi Panny Domu Niemieckiego w Jerozolimie). Jednym z nich są ruiny zamku w Wieldządzu. Budowlę wzniesiono na niewielkim półwyspie, w południowo-zachodniej części Jeziora Wieldządz. W trakcie badań archeologicznych prowadzonych w 1995 r., w warstwie spalenizny z końca XIII i początku XIV w., z licznymi fragmentami naczyń ceramicznych zarejestrowano spalone szczątki lnu zwyczajnego (*Linum usitatissimum*). Pozostałości lnu w materiałach archeobotanicznych z terenu Polski nie należą do rzadkości, jednak w Wieldządzu mamy do czynienia z dosyć wyjątkowym znaleziskiem od strony sposobu zachowania. Były to grudy składające się ze spalonego siemienia lnianego. Dodatkowo między nasionami lnu stwierdzono pojedyncze spalone owocki przytulii fałszywej (*Galium spurium*), nasiono sporka olbrzymiego (*Spergula arvensis* subsp. *maxima*) i maku (*Papaver* sp.).

Odnalezione nasiona lnu są niewątpliwie potwierdzeniem użytkowania rośliny w obrębie zamku. Biorąc pod uwagę właściwości rośliny, siemię mogło stanowić rodzaj leku lub element diety mieszkańców warowni.

Analiza archeobotaniczna (530-DO40-D581-23) stanowi część większego opracowania wyników z Wieldządza, które ukażą się w formie monografii pt. Villisaz - ośrodek krzyżackiego komturstwa w ziemi chełmińskiej. Wyniki prac badawczych w Wieldządzu (stanowiska 1 i 21), red. D. Poliński.

## Wianek grobowy z Gniewa w świetle analizy archeobotanicznej

**Jakub Michalik**

Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Instytut Archeologii, Szosa Bydgoska 44/48, 87–100 Toruń, e-mail: michalik@doktorant.umk.pl

Prace archeologiczne w kościele pw. św. Mikołaja w Gniewie (woj. Pomorskie) miały miejsce od 2009 do 2016 roku i objęły niemalże całe wnętrze świątyni, a także przykościelny cmentarz. Wykopaliska realizowane były w ramach praktyk z udziałem studentów i wolontariuszy pod kierownictwem dr hab. Małgorzaty Grupy, prof. UMK z Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu. Podczas wieloletnich badań odkryto dużą liczbę pochówków i materiału zabytkowego związanego w dużej mierze z kulturą funeralną (Grupa i in., 2015). Jako jeden z rodzajów takich przedmiotów można określić wianki grobowe.

Analizowany wianek został znaleziony podczas badań w południowej części prezbiterium kościoła w 2011 roku. W chwili odkrycia znajdował się na wieku trumny, w której znajdował się szkielet dziecka, którego pochówek datuje się na koniec XVII wieku.

Wianki wykonywano zarówno jako proste obręcze przyozdobione kwiatami i gałązkami, jak i drobne dzieła sztuki, które wykonywano przy użyciu jedwabnych tkanin, sztucznych kwiatów, drucików, a także nici ze srebrnym i złotym oplotem (Grupa i in. 2014, 2015). Zwyczaj składania wianków zmarłym zyskał na popularności w XVI wieku. Najczęściej składano je dzieciom i młodym niezamężnym kobietom, jako symbol wiecznego życia, niewinności i wierności Bogu, chociaż korzenie tego zwyczaju wywodzą się z pogańskiej tradycji dekorowania głów zmarłych dziewic (Grupa i in. 2014, 2015).

Wianek znaleziony podczas badań prezbiterium kościoła w Gniewie został wykonany z obrobionej wierzbowej gałązki, którą owinięto jedwabną tkaniną, co tworzyło obręcz o przekroju  $3 \times 6$  mm i średnicy 10 cm (ryc. 1). Na obręczy, od zewnętrznej strony wianka, umieszczono jedwabny sznurek i pleciony drut o średnicy około 2 mm. Całość została połączona ze sobą przez obwiązanie obręczy jedwabnym sznurkiem.

Jako główne elementy dekoracyjne analizowanego wianka możemy uznać przywiązane w 14 miejscach „koszyczki” z goździkami (zasuszonymi pąkami czapetki pachnącej). Wykonano je przez owinięcie pąków czapetki wstążką o szerokości 10 mm i obwiązaniu od strony załężni dolnej. Inny rodzaj użytych nici, a także brak ich zamaskowania może sugerować, że goździki umieszczono później niż powstała sama obręcz wianka. W centralnej

części wianka znajduje się także ozdobna kokardka, która wykonana została z tej samej tkaniny co „koszyczki”.

Nietypowym zwyczajem, jak na ziemi polskiej, jest wykorzystanie do wianków grobowych pąków czapetki pachnącej (*Syzygium aromaticum* (L.) Merr. & Perry), nazywanej też goździkowcem korzennym, a dawniej gwoździkiem, czy gwoździkowym drzewkiem. Popularna nazwa goździk pochodzi od kształtu zaszuszonego pąka, co często dawniej przyrównywano do gwoździ z krzyża Chrystusa. Goździki przez wieki stanowiły drogą i pożądaną przyprawę zarówno w celach kulinarnych, jak i medycznych poprzez wysoką zawartość Eugenolu o właściwościach antyseptycznych i znieczulających (Nowiński, 1980; Smakosz 2022).

O wyjątkowości wianka z badań w Gniewie świadczyć może fakt, że jego najbliższe odpowiedniki – korony grobowe z goździkami, pochodzą z badań prowadzonych w Niemczech (Witkowska, 2018). Użycie pąków czapetki zapewne spełniało funkcje ozdobne, czyli pokazywało prestiż rodziny osoby zmarłej, jak i zapachowe, tłumiąc nieprzyjemny zapach zwłok, czy wreszcie duchowe, gdyż stanowiły one lek uśmierający ból, a także jeden z elementów męki pańskiej.



Ryc. 1. Wianek grobowy z badań archeologicznych prezbiterium kościoła pw. św. Mikołaja w Gniewie (fot. J. Michalik)

## Literatura

- Grupa M., Grupa D., Kozłowski T., Krajewska M., Majorek M., Nowak M., Nowak S., Przymorska-Sztuczka M., Wojciechowska A., Dudziński T. 2014. Tajemnice szczuczyńskich krypt, t. 2. Grajewo–Toruń.
- Grupa M., Kozłowski T., Jankauskas R., Grupa D., Krajewska M., Krakowska S., Majorek M., Mosiejczyk J., Nowak M., Nowak S., Przymorska-Sztuczka M., Wojciechowska A. 2015. Secrets of the crypt in St. Ann chapel. Tajemnice krypty w kaplicy św. Anny. Gniew.
- Nowiński M. 1980. Dzieje upraw i roślin leczniczych. Warszawa.
- Smakosz A. K. 2022. Historia naturalna przypraw. Wrocław.
- Witkowska A. 2018. Rośliny w nowożytnych wiankach i koronach pogrzebowych. Śląskie Sprawozdania Archeologiczne, 60 (2): 285–303.

## Analiza archeobotaniczna materiałów z Gustorzyna stan. 9 (wczesna epoka brązu/okres wpływów rzymskich).

Karolina Maciejewska<sup>1,2</sup>, Monika Badura<sup>1</sup>, Jakub Mosiejczyk<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Uniwersytet Gdański, Wydział Biologii, Katedra Ekologii Roślin, Pracownia Paleoekologii i Archeobotaniki, ul. Wita Stwosza 59, 80-308 Gdańsk; monika.badura@ug.edu.pl

<sup>2</sup>Uniwersytet Gdański, Szkoła Doktorska Nauk Ścisłych i Przyrodniczych, ul. Jana Bażyńskiego 8, 80-309 Gdańsk; karolina.maciejewska.1@phdstud.ug.edu.pl;

<sup>3</sup>Uniwersytet Warszawski, Centrum Archeologii Śródziemnomorskiej; ul. Prosta 69, 00-838 Warszawa; j.mosiejczyk@uw.edu.pl

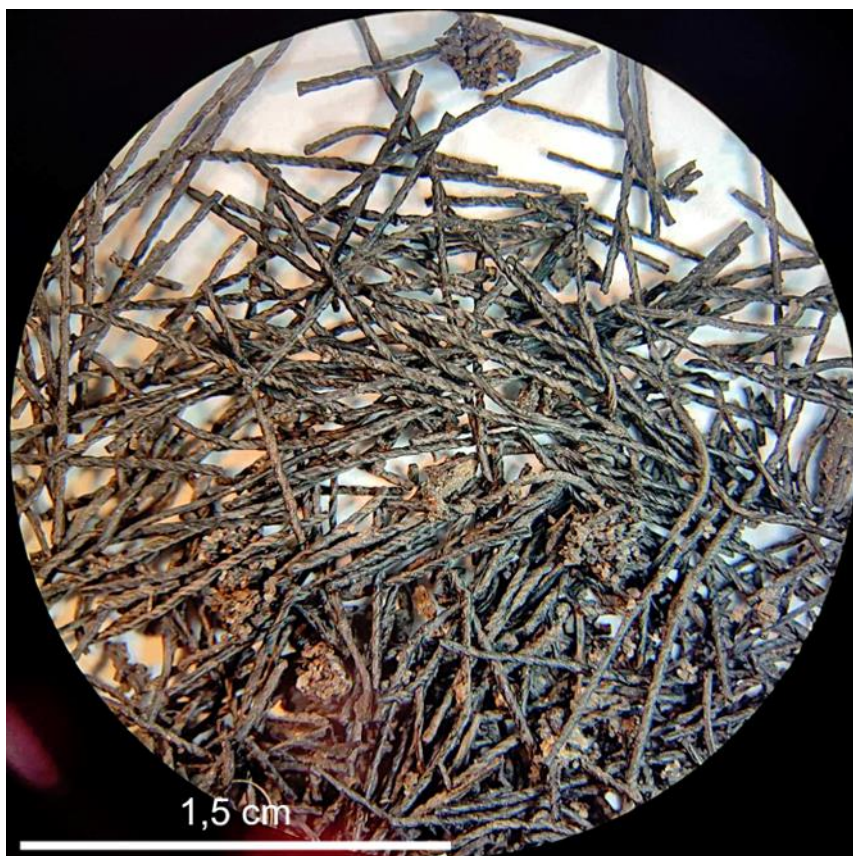
Stanowisko archeologiczne Gustorzyn 9 znajduje się w województwie kujawsko-pomorskim w rejonie jednego z największych skupisk osadniczych. Chronologię funkcjonowania badanej osady określono od wczesnej epoki brązu do okresu wpływów rzymskich.

Materiały do badań archeobotanicznych (8 prób) pozyskano podczas badań ratowniczych przeprowadzonych w 2023 roku. Wstępna analiza materiału ujawniła obecność spalonych szczątków makroskopowych roślin (fragmentów nasion i owoców) w pięciu próbach. Były to zarówno szczątki roślin uprawnych (*Cerealia*, *Panicum miliaceum*, cfr *Pisum sativum*), jak i roślin dzikich (m. in. *Polygonum lapathifolium*, *Chenopodium* sp. *Galium* sp.).

Najbardziej ciekawym odkryciem było nagromadzenie spalonych ości *Stipa* sp. w próbce z jamy datowanej na okres rzymski (Ryc. 1). Takie jednorodne nagromadzenie szczątków ostnicy może sugerować celowe jej zbieranie i znoszenie przez człowieka do osady. Rośliny z rodzaju *Stipa* są interesujące ze względów ekologicznych (tworzą suche murawy) oraz potencjalnego użytkowania. Mogły być wykorzystywane jako pokarm, dekoracja,

wypełnienie, izolacja. Szczątki *Stipa* były znajdowane w materiałach archeobotanicznych ze stanowisk archeologicznych w Polsce, w tym głównie z terenu Kujaw (Bieniek, 2002; Bieniek, Pokorný 2005; Mueller-Bieniek, Nalepka 2010; Moskal-del Hoyo, i in. 2017).

Dalsze prace nad materiałem z Gustorzyna (530-DO40-D581-23) będą skupiały się głównie na próbie określenia gatunku ostnicy oraz porównania wyników z innymi danymi z terenu Polski.



Ryc. 1. Nagromadzenie ości *Stipa* sp. ze stanowiska Gustorzyn 9

## Literatura

Bieniek, A. 2002. Archaeobotanical analysis of some early Neolithic settlements in the Kujawy region, central Poland, with potential plant gathering activities emphasised. *Veget Hist Archaeobot* 11, 33–40.

Bieniek, A., Pokorný, P. 2005. A new find of macrofossils of feather grass (*Stipa*) in an Early Bronze Age storage pit at Vliněves, Czech Republic: local implications and possible interpretation in a Central European context. *Veget Hist Archaeobot* 14, 295–302.

Mueller-Bieniek, A., Nalepka, D. 2010. Czy znaleziska ostnicy (*Stipa* sp.) z neolitu południowych Kujaw świadczą o istnieniu muraw kserotermicznych w optimum klimatycznym? [Do findings of feather grass (*Stipa* sp.) from the Neolithic of Southern Kujawy area indicate the existence of xerothermic grasslands during the climatic optimum?] In: H. Ratyńska, B. Waldon (eds.). *Ciepłolubne murawy w Polsce – stan zachowania i perspektywy ochrony*. Wyd. Uniwersytetu Kazimierza Wielkiego, Bydgoszcz: 235–248.

Moskal-del Hoyo, M., Mueller-Bieniek, A., Alexandrowicz, W.P., Wilczyński, J., Wędzicha, S., Kapcia, M., Przybyła, M.M. 2017. The continuous persistence of open oak forests in the Miechów Upland (Poland) in the second half of the Holocene. *Quaternary International*, 458, 14–27.

## Węgle drzewne jako świadectwo nieoczywistych praktyk pozyskiwania surowca w średniowiecznym królestwie Alwy (płd. Sudan)

Grzegorz Skrzyński

PAN Muzeum Ziemi w Warszawie, Al. Na Skarpie 20/26 i 27, 00-488 Warszawa, email: grzegorz.skrzynski@gmail.com

Pozostałości pni roślin drzewiastych i krzewów (w postaci drewna i innych tkanek wegetatywnych) są prawdopodobniej najczęstszymi i najbardziej licznymi makroskopowymi szczątkami roślin odnajdowanymi podczas wykopalisk archeologicznych. Niosą one ze sobą duży potencjał interpretacyjny zarówno na płaszczyźnie poznawania gospodarki dawnych społeczeństw jak i umożliwiają rekonstrukcję dawnych zbiorowisk roślinnych, a także pozwalają na poznanie zmian flory w przeszłości indukowanych naturalnymi fluktuacjami klimatycznymi czy też czynnikami antropogenicznymi mającymi wpływ na zmiany środowiskowe i krajobrazowe.

Dzięki badaniom ksylogicznym materiałów pozyskanych podczas badań średniowiecznych pozostałości miasta Soba, możliwe było uzyskanie danych pozwalających stworzyć zarys tła środowiskowego, w którym funkcjonowała diaspora zamieszkująca dawną stolicę królestwa Alwy jak również poznać niektóre aspekty gospodarki roślinnej, w tym, zupełnie nietypowe dla badaczy zajmujących się analizami materiałów europejskich, metody pozyskiwania surowca drzewnego.

Materiał do badań stanowiły głównie węgle drzewne, których łączna liczba dla 68 prób wynosiła 1044. Pośród tych pozostałości oznaczono 139 szczątków bambusa oraz 7 fragmentów drewna jałowca. Budowa anatomiczna obydwu taksonów nie pozwala na określenie ich przynależności gatunkowej, jednakże dla materiałów pochodzących z tego stanowiska (w oparciu o badania współczesnych zasięgów występowania), najbardziej prawdopodobne zdaje się, że mamy do czynienia z gatunkami *Oxytenanthera abyssinica* i *Juniperus procera*.

Zarówno bambus *O. abyssinica* jak i jałowiec *J. procera* występują obecnie na terenach znacznie oddalonych od Soba (Anjulo i in., 2022; Kerfoot, 1961). Wydaje się prawdopodobne, że warunki wodne odpowiadające *O. abyssinica* mogłyby zapewnić wilgotne ekosystemy bliskie Nilowi (Anjulo i in., 2022), jednak te same, podmokłe stanowiska nie byłyby odpowiednie dla *J. procera*.

Obecności na stanowisku tej rośliny występującej obecnie na terenach o znacznie większych rocznych opadach (Eckenwalder, 2009) nie można wytłumaczyć zmianami klimatu, gdyż dowiedziono, że zmiany wilgotności podczas średniowiecznej klimatycznej anomalii (Medieval Climate Anomaly) nie objęły terenów będących przedmiotem niniejszych rozważań (Lüning i in., 2018). Zdaje się, że obecność jałowca w Soba można wytłumaczyć w dwojaki sposób. Pierwszy zakłada, że drewno znalazło się na stanowisku w wyniku działalności ludzkiej. Możliwe jest, że drewno jałowca dotarło do stolicy Alwy jako gotowy wyrób (choć oznaczone fragmenty nie noszą znamion obróbki) lub, co bardziej prawdopodobne, jako półprodukt - surowiec drewniany.

Druga możliwość wiąże się z naturalnymi procesami – możliwe, że drewno *J. procera* dotarło z górnego biegu Nilu wraz z wodami powodzi, które niejednokrotnie nawiedzały te tereny, m. in. w średniowieczu (Butzer, 1980). Za tą tezę mogą świadczyć średniowieczne materiały źródłowe, opisujące spływanie drewna wraz z wezbranymi wodami Nilu Błękitnego (Maqrizi, 1364-1442, za Vantini, 1975, 611). Dodatkowym argumentem świadczącym za tą tezę jest fakt, że współcześnie, drewno niesione przez prądy rzeczne jest również pozyskiwane – zbierane lub nawet poławiane przez mieszkańców okolic pobliskich Nilowi, w tym terenów Sudanu, które w średniowieczu należały do królestwa Alwy (Alrajoula i in., 2016).

Możliwe jest przyjęcie założenia, że drewno jałowca i innych gatunków, w tym także pozostałości bambusa, niesione było z górnego biegu Nilu Błękitnego i pozyskiwane m.in. przez ludność zamieszkującą Soba, średniowieczną stolicę królestwa.

Środki na realizację badań pochodzą z projektu pod tytułem: "Soba - serce królestwa Alwy. Organizacja przestrzenna średniowiecznej stolicy nad Nilem Błękitnym", który jest finansowany przez Narodowe Centrum Nauki na podstawie umowy UMO-2018/29/B/HS3/02533

## Literatura

- Alrajoula, M. T., Al Zayed I. Sabry, Elagib N. A., Hamdi, M. R. 2016. Hydrological, socio-economic and reservoir alterations of Er Roseires Dam in Sudan. *Science of The Total Environment* 566–567 , 938–948.
- Anjulo, A., Mulatua, Y., Kidanea, B., Rezab, S., Getahuna, A., Mulata, S., Aberea, M., Teshomea, U. 2022: *Oxytenanthera abyssinica* A. Rich. Munro species-site suitability matching in Ethiopia. *Advances in Bamboo Science* 1: 2-6.
- Butzer, K.W., 1980. Pleistocene history of the Nile valley in Egypt and lower Nubia. In: Williams, M.A.J., Faure, H. (eds), *The Sahara and the Nile. Quaternary Environments and Prehistoric Occupation in Northern Africa*. Balkema, Rotterdam, 253–280.
- Eckenwalder J. E. 2009: *Conifers of the World*. Portland-London. Timber Press
- Kerfoot, O. 1961: *Juniperus Procera* Endl (The African Pencil Cedar) in Africa and Arabia, *East African. Agricultural and Forestry Journal* 26, 3: 170-177.



Lüning, S., Gałka, M., Bauch Danladić, I., Adagunodod, T. A., Vahrenholte, F., 2018: Hydroclimate in Africa during the Medieval Climate Anomaly. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 495: 309-322.

Vantini, G. 1975: *Oriental Sources concerning Nubia*. Heidelberg-Warsaw. The Polish Academy of Sciences, Heidelberger Akademie der Wissenschaften.

## Lista uczestników

### **Olga Antczak-Orlewska**

olga.antczak-orlewska@ug.edu.pl  
Uniwersytet Gdański, Wydział Biologii,  
Katedra Ekologii Roślin,  
Pracownia Paleoeologii i Archeobotaniki  
ul. W. Stwosza 59, 80-308 Gdańsk

### **Monika Badura**

monika.badura@ug.edu.pl  
Uniwersytet Gdański, Wydział Biologii,  
Katedra Ekologii Roślin,  
Pracownia Paleoeologii i Archeobotaniki  
ul. W. Stwosza 59, 80-308 Gdańsk

### **Danuta Drzymulska**

drzym@uwb.edu.pl  
Uniwersytet w Białymstoku, Wydział Biologii,  
Katedra Paleobiologii  
ul. K. Ciołkowskiego 1J, 15-245 Białystok

### **Magdalena Fiłoc**

m.filoc@uwb.edu.pl  
Uniwersytet w Białymstoku, Wydział Biologii,  
Katedra Paleobiologii  
ul. K. Ciołkowskiego 1J, 15-245 Białystok

### **Artur Górecki**

artur.gorecki@uj.edu.pl  
Uniwersytet Jagielloński, Wydział Biologii,  
Instytut Botaniki, Zakład Taksonomii,  
Fitogeografii i Paleobotaniki  
ul. Gronostajowa 3, 30-387 Kraków

### **Anna Hrynowiecka**

a.hrynowiecka@botany.pl  
Państwowy Instytut Geologiczny - Państwowy  
Instytut Badawczy, Oddział Geologii Morza  
ul. Kościarska 5, 80-328 Gdańsk

### **Agata Jarzynka**

agata.jarzynka@gmail.com  
Polska Akademia Nauk,  
Instytut Nauk Geologicznych,  
Ośrodek Badawczy w Krakowie  
ul. Senacka 1, 31-002 Kraków

### **Aleksandra Jurochnik**

jurochnik.a@gmail.com

### **Aleksandra Kohlman-Adamska**

jagna.adamska@gazeta.pl  
Polska Akademia Nauk,  
Muzeum Ziemi w Warszawie  
al. Na Skarpie 20/27, 00-488 Warszawa

### **Maryna Komar**

maryna.kom@gmail.com  
National Science and Natural History Museum  
of the National Academy of Sciences of  
Ukraine  
Bohdana Khmelnytskoho St, 15, 01030, Kyiv,  
Ukraine; Zalissia National Park

### **Maria Łanczont**

Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej,  
Instytut Nauk o Ziemi i Środowisku  
al. Kraśnicka 2d, 20-718 Lublin

### **Karolina Maciejewska**

karolina.maciejewska.1@phdstud.ug.edu.pl  
Uniwersytet Gdański, Wydział Biologii  
Katedra Ekologii Roślin,  
Pracownia Paleoeologii i Archeobotaniki  
ul. W. Stwosza 59, 80-308 Gdańsk

### **Jakub Michalik**

michalik@doktorant.umk.pl  
Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu,  
Wydział Nauk Historycznych, Instytut  
Archeologii  
ul. Szosa Bydgoska 44/48, 87-100 Toruń

### **Agnieszka M. Noryśkiewicz**

agnieszka.noryskiewicz@umk.pl  
Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu  
Wydział Nauk Historycznych,  
Instytut Archeologii, Katedra Archeologii  
Środowiskowej i Paleoeologii Człowieka  
ul. Szosa Bydgoska 44/48, 87-100 Toruń

### **Grzegorz Pacyna**

grzegorz.pacyna@uj.edu.pl  
Uniwersytet Jagielloński, Wydział Biologii,  
Instytut Botaniki, Zakład Taksonomii,  
Fitogeografii i Paleobotaniki  
ul. Gronostajowa 3, 30-387 Kraków

**Irena Agnieszka Pidek**

irena.pidek@mail.umcs.pl  
Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej,  
Instytut Nauk o Ziemi i Środowisku  
al. Kraśnicka 2d, 20-718 Lublin

**Alicja Pielińska**

alicja.pielinska@mz.pan.pl  
Polska Akademia Nauk,  
Muzeum Ziemi w Warszawie  
al. Na Skarpie 20/27, 00-488 Warszawa

**Grzegorz Skrzyński**

grzegorz.skrzynski@gmail.com  
Polska Akademia Nauk,  
Muzeum Ziemi w Warszawie  
al. Na Skarpie 20/27, 00-488 Warszawa

**Barbara Słodkowska**

barbara.slodkowska@pgi.gov.pl  
Państwowy Instytut Geologiczny-  
Państwowy Instytut Badawczy,  
Rakowiecka 4, 00-975 Warszawa

**Michał Słowiński**

michal.slowinski@geopan.torun.pl  
Polska Akademia Nauk,  
Instytut Geografii i Przestrzennego  
Zagospodarowania im. Stanisława  
Leszczyckiego  
Zakład Dynamiki Krajobrazów Minionych  
ul. Twarda 51/55, 00-818 Warszawa

**Joanna Święta-Musznicka**

Uniwersytet Gdański, Wydział Biologii,  
Katedra Ekologii Roślin,  
Pracownia Paleoekologii i Archeobotaniki  
ul. W. Stwosza 59, 80-308 Gdańsk

**Gabriela Trębska**

Uniwersytet Gdański, Wydział Biologii,  
Katedra Ekologii Roślin,  
Pracownia Paleoekologii i Archeobotaniki  
ul. W. Stwosza 59, 80-308 Gdańsk

**Alicja Warzecha**

alicja.a.dyba@doctoral.uj.edu.pl  
Uniwersytet Jagielloński, Wydział Biologii,  
Instytut Botaniki, Zakład Taksonomii,  
Fitogeografii i Paleobotaniki  
ul. Gronostajowa 3, 30-387 Kraków

**Dariusz Wieczorek**

dariusz.a.wieczorek@gmail.com  
Państwowy Instytut Geologiczny - Państwowy  
Instytut Badawczy. Oddział Świętokrzyski im.  
Jana Czarnockiego  
ul. Zgoda 21, 25-378 Kielce

**Elżbieta Worobiec**

e.worobiec@botany.pl  
Polska Akademia Nauk,  
Instytut Botaniki im. W. Szafera,  
Grupa Paleobotaniki i Paleosrodowiska  
ul. Lubicz 46, 31-512 Kraków

**Grzegorz Worobiec**

g.worobiec@botany.pl  
Polska Akademia Nauk,  
Instytut Botaniki im. W. Szafera,  
Grupa Paleobotaniki i Paleosrodowiska  
ul. Lubicz 46, 31-512 Kraków

**Wiktoria Zgórzak**

w.zgorzak@student.uw.edu.pl  
Uniwersytet Warszawski,  
Wydział Archeologii  
ul. Krakowskie Przedmieście 26/28,  
00-927 Warszawa

**Edyta Żuk-Kempa**

ezuk@uwb.edu.pl  
Szkoła Doktorska Nauk Ścisłych i  
Przyrodniczych Uniwersytetu w Białymstoku  
Uniwersytet w Białymstoku, Wydział Biologii,  
Katedra Paleobiologii  
ul. K. Ciołkowskiego 1J, 15-245 Białystok