

## Wczesno- i środkowoholocenna ewolucja szaty roślinnej w rynnie jeziora Bukrzyno na Pojezierzu Kaszubskim

Joanna Pajewska\*<sup>1,2</sup>, Anna Pędziszewska<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Uniwersytet Gdański, Katedra Ekologii Roślin, al. Legionów 9, 80-441 Gdańsk

<sup>2</sup>Akademia Pomorska w Słupsku, Zakład Geomorfologii i Geologii Czwartorzędu, ul. Partyzantów 27, 76-200 Słupsk

### Wprowadzenie

Młodoglacjalny obszar Pojezierza Kaszubskiego obfitujący w dużą liczbę jezior i torfowisk stanowi szczególnie wdzięczny teren dla badań palinologicznych. Mimo to stopień poznania historii roślinności tego regionu jest wciąż niewystarczający (por. Ralska-Jasiewiczowa i in. 2004). Do najnowszych projektów realizowanych na tym obszarze należą badania nad przeobrażeniami ekosystemów jezior lobeliowych pod wpływem działalności człowieka (Święta, Latałowa 2003, Święta-Musznicka 2005) oraz historią zbiorowisk leśnych z udziałem grabu i buka (Latałowa, Pędziszewska 2003, Pędziszewska 2007).

Badane stanowisko jest usytuowane w granicach Kaszubskiego Parku Krajobrazowego (ryc. 1), w rynnie jeziora Bukrzyno, która jest częścią wielkiego kompleksu rynien raduńsko-ostrzyckich. Głównym celem niniejszej pracy jest odtworzenie historii roślinności w tym rejonie Pojezierza Kaszubskiego we wczesnym i środkowym holocenie oraz rekonstrukcja kolejnych faz rozwoju zbiornika jeziornego prowadzących do powstania torfowiska.

### Materiał i metody badań

Materiał do badań palinologicznych został pobrany w październiku 2004 r. sondą typu Instorf o dużej średnicy puszki (10 cm). Zebrano profil o długości

440 cm, przy czym przedmiotem tej pracy jest jego dolny odcinek (240–440 cm), natomiast młodsza część została opracowana osobno (Pędziszewska 2007). Analizę pyłkową wykonano według przyjętych standardów (Faegri, Iversen 1989, Dybova-Jachowicz, Sadowska 2003). Wyniki przedstawiono w postaci diagramów, w których wyróżniono cztery lokalne poziomy pyłkowe (LPAZ) (ryc. 2) oraz trzy fazy rozwoju zbiornika (ryc. 3).

Głównym składnikiem osadów jest gytia węglanowa, na ogół silnie zailona, ze zmiennym udziałem detrytusów roślinnych. Udział materii organicznej zaznaczył się przede wszystkim w warstwie 367–331 cm oraz począwszy od głębokości 271 cm ku górze, gdzie stopniowo osad limniczny przekształca się w torf.



Ryc. 1. Lokalizacja stanowiska Bukrzyno

\* e-mail: asiapajewska@gmail.com

## Wyniki

### Historia roślinności leśnej

Diagram pyłkowy (ryc. 2) wskazuje, że zbadany fragment profilu obejmuje znaczną część okresu borealnego oraz okres atlantycki. Tempo akumulacji osadów, z uwzględnieniem kompaktacji, było wyraźnie zróżnicowane, co rzutuje na rozdzielczość chronostratygraficzną wykonanych analiz – część starsza profilu jest dobrze rozwinięta, natomiast młodsza jest słabo reprezentowana i w stopniu prawdopodobnie występuje hiatus. Datowanie poszczególnych poziomów opiera się na porównaniu sukcesji pyłkowej z najbliższym położonym diagramem reperowym (Latałowa 1989, Ralska-Jasiewiczowa, Latałowa 1996).

#### Poziom BI-1; *Pinus-Betula-Corylus* (? – ok. 8300 <sup>14</sup>C BP)

Poziom ten reprezentuje starszą część okresu borealnego i charakteryzuje się wysokim udziałem pyłku *Pinus*, *Betula* i *Corylus*. Znaczny udział ma *Ulmus*, stale występują niewielkie ilości pyłku *Quercus* i *Alnus*, natomiast sporadycznie *Tilia* i *Fraxinus*. Już w dolnych spektrach pojawia się pyłek bluszczu (*Hedera helix*), który jest uważany za wskaźnik klimatu oceanicznego (Iversen 1944). W omawianym okresie w otoczeniu stanowiska panowały świetliste lasy sosnowe z wysokim udziałem brzozy i leszczyny, które były

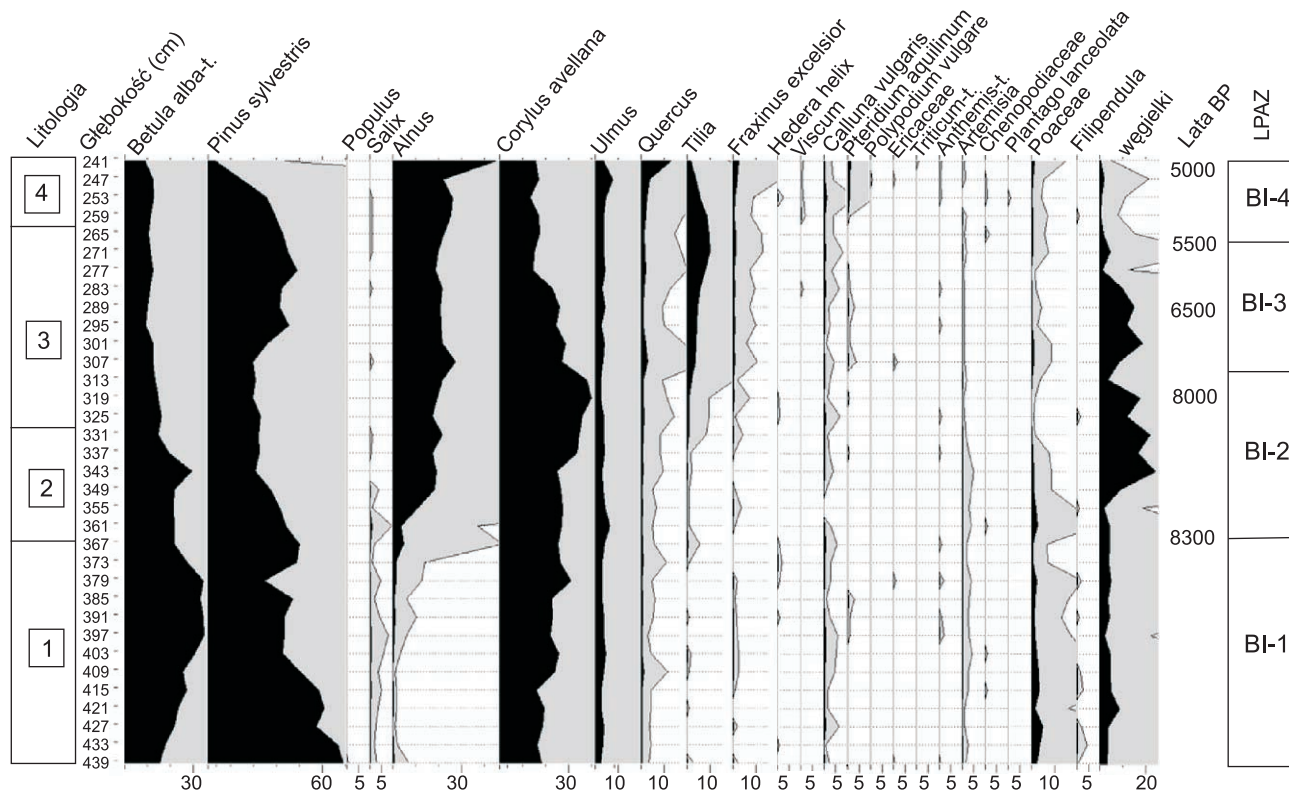
penetrowane przez plemiona mezolityczne. Obecność człowieka dokumentuje wysoki udział pyłu węglowego w osadzie i rozpowszechnienie światłolubnego wrzosu (*Calluna vulgaris*) i *Pteridium aquilinum* – paproci wiązanej z siedliskami wypalonymi (Latałowa 2003, Madeja i in. 2004). Na żyzniejszych, bardziej wilgotnych siedliskach w warstwie drzew dominował wiąz, który wzdłuż brzegów rynny jeziornej prawdopodobnie tworzył zbiorowisko o charakterze łągowym. Pas przybrzeżnej roślinności mogły zajmować zarośla wierzbowe.

#### Poziom BI-2; *Corylus-Alnus* (ok. 8300–8000 <sup>14</sup>C BP)

Silny wzrost krzywej *Alnus* przypada na fazę kulminacji leszczyny i znaczny spadek udziału sosny i brzozy. Ekspansja olszy spowodowała głównie przebudowę gatunkową zbiorowisk łągowych w sąsiedztwie jeziora. Natomiast dalszy rozwój zarośli leszczynowych mógł mieć związek z prześwietlaniem lasów sosnowo-brzozowych w wyniku rosnącej aktywności plemion mezolitycznych, co dokumentuje wybitny wzrost udziału pyłu węglowego.

#### Poziom BI-3; *Tilia-Pinus* (ok. 8000–5500 <sup>14</sup>C BP)

Poziom ten charakteryzuje się stopniowym spadkiem wartości procentowych pyłku *Corylus*, okresowym wzrostem krzywej *Pinus* i rosnącym udziałem



Ryc. 2. Diagram pyłkowy z torfowiska Bukrzyno (BI)

1 – gytia węglanowa; 2 – gytia drobnodetrytusowa z domieszką węglanową; 3 – gytia węglanowa zasilona; 4 – gytia drobnodetrytusowa z silnie rozłożonym torfem turzycowym, w profilu zaznaczono przybliżony wiek radiowęglowy na podstawie profili wzorcowych (Latałowa 1982)

pyłku *Tilia*, *Quercus* i *Fraxinus*. W tym okresie wzrosła skład gatunkowy i różnorodność zbiorowisk lasów liściastych. Ważnym składnikiem była zwłaszcza lipa, natomiast udział dębu był nadal stosunkowo niski. Zbiorowiska łąkowe wzbogaciły się o jesion. Okolice Bukrzyna były nadal zasiedlane przez plemiona mezołityczne.

**Poziom BI-4; *Ulmus-Quercus-Fraxinus* (ok. 5500-? <sup>14</sup>C BP)**

Początek poziomu wyznacza spadek udziału *Tilia* i *Pinus* oraz wzrost roli *Alnus*, a w samym stopniu także *Quercus*. W poziomie tym rośnie udział pyłku wskaźników antropogenicznych, w tym szczególnie *Pteridium aquilinum*, pojawia się pierwsze ziarno pyłku *Plantago lanceolata*, a w samym stopniu również pyłek w typie pszenicy (*Triticum*-typ).

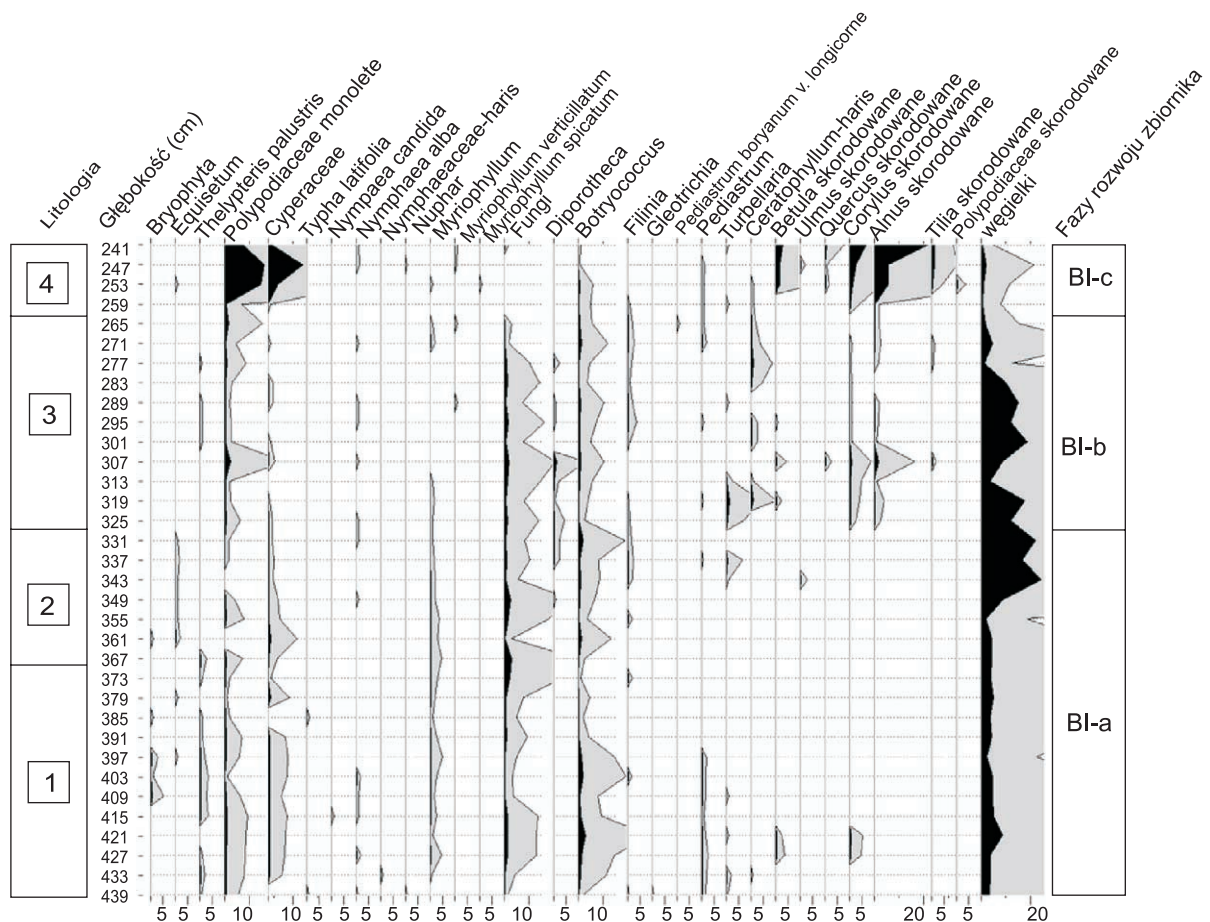
Poziom ten z pewnością reprezentuje schyłek okresu atlantyckiego, ale jego głębszą charakterystykę uniemożliwia niska rozdzielczość chronostratygiczna zapisu palinologicznego spowodowana niewielką miąższością osadów. Jak wspomniano wyżej, należy się tu spodziewać hiatusu, co dodatkowo sugerują znaczne ilości silnie skorodowanego pyłku (por. ryc. 3).

W okresie reprezentowanym w tej części diagramu nastąpiła radykalna zmiana typu antropopresji w związku z rozwojem gospodarki rolno-hodowlanej. Ograniczono wypalania na siedliskach leśnych (spadek udziału pyłu węglowego), rozpoczęto hodowlę i uprawę roli. Odlesienia dotknęły przede wszystkim żyzniejszych gleb na lżejszym podłożu, o czym świadczy spadek udziału lipy.

**Rozwój zbiornika wodnego**

Podstawę do odtworzenia kierunku zmian w badanym zbiorniku oraz momentu jego przekształcenia się w torfowisko stanowią sporomorfy roślin bagiennych i wodnych, których występowanie w diagramie (ryc. 3) uwzględniono przy wydzieleniu poszczególnych faz (a-c).

**Faza BI-a.** W fazie rozwoju jeziora, którą uchwyciono w dolnej części profilu, panowały warunki mezotroficzne. Świadczy o tym dominacja zielenicy z rodzaju *Botryococcus* (Jankowska, Komárek 2000). W zbiorniku występowała bogata flora makrofitów z *Nymphaea alba*, *N. candida*, *Nuphar*, *Ceratophyllum* i gatunkami z rodzaju *Myriophyllum*. Ciągły udział szczątków grzybów (Fungi) oraz sporadycznie pojawiające się kokony *Turbellaria* i jaja *Filinia* sugerują,



**Ryc. 3.** Fazy rozwoju jeziora Bukrzyno (BI)  
Opis litologiczny ryc. 2

iż w tym okresie czasami był uruchamiany dopływ materii mineralnej i substancji biogennej do zbiornika. O incydentach wzmożonej erozji świadczy obecność skorodowanego pyłku, a antropogeniczną przyczynę tych zjawisk mogą wyjaśniać wysokie udziały pyłu węglowego. Jak argumentowano powyżej, są to prawdopodobnie ślady działalności plemion mezolitycznych w bezpośrednim sąsiedztwie stanowiska.

**Faza BI-b.** Faza ta charakteryzuje się wzrostem udziału zarodników paproci (*Thelypteris palustris*), włosków *Ceratophyllum* i kokonów *Turbellaria*, a przede wszystkim znaczącym udziałem skorodowanego pyłku roślin lądowych. Analiza litologiczna wykazała również podwyższony udział materii mineralnej w osadzie (por. ryc. 2, opis osadu). Wzrost różnorodności organizmów w tej fazie można wiązać z nasilonymi procesami erozyjnymi, które prowadziły do stopniowej eutrofizacji zbiornika i jego zarastania. Dodatkowym argumentem na rzecz takiej interpretacji jest liczne występowanie zarodników saprofitycznego grzyba z rodzaju *Diporothea*, który na ogół pojawia się w osadach wraz z innymi wskaźnikami wyższej trofii oraz w warunkach niższego poziomu wody w zbiorniku (van Geel i in. 1989).

**Faza BI-c.** Ponad limnogenicznymi osadami zaznacza się etap depozycji torfu. Synchroniczny wzrost notowań sporomorf paproci i turzycowatych wskazuje na względny spadek poziomu wód w jeziorze. Także współcześnie rośliny o największej aktywności torfotwórczej w zasięgu litoralu dzisiejszego jeziora Bukrzyno to *Thelypteris palustris* i Cyperaceae (Herbich 1994). W stropowej części profilu pojawia się warstwa torfu turzycowego. Obok pyłku roślin biorących czynny udział w procesie zarastania powierzchni wodnej, w osadach znaleziono bardzo liczne silnie skorodowane ziarna pyłku brzozy, olszy, leszczyny i lipy, które są prawdopodobnie śladem procesów erozyjnych w zlewni jeziora.

## Podsumowanie i wnioski

Wyniki analizy pyłkowej fragmentu profilu z rynny jeziora Bukrzyno stanowią przyczynek w badaniach nad holocenią przeszłością środowiska przyrodniczego Pojezierza Kaszubskiego. Do cech charakterystycznych roślinności w poszczególnych etapach jej holocenijskiego rozwoju należy wysoki udział pyłku leszczyny sięgający 40%, stosunkowo wysoki udział lipy (do około 10%) i niski udział pyłku dębu w ciągu całego optimum klimatycznego holocenu. Z uwzględnieniem danych dotyczących produkcji i rozprzestrzeniania się pyłku (Broström 2002), takie proporcje między poszczególnymi taksonami świadczą o tym, że środkowoholocenijskie lasy liściaste na tym terenie były bezwzględnie zdominowane przez lipę, znaczny udział miały w nich wiązy, natomiast dąb występował

zaledwie w domieszce. Na obszarach przyległych do stanowiska przez cały okres atlantycki dużą rolę odgrywała sosna. Na podkreślenie zasługuje też raptowna ekspansja olszy, którą można w przybliżeniu datować na około 8300 <sup>14</sup>C lat BP.

Diagram ze stanowiska Bukrzyno I ilustruje intensywną penetrację okolic stanowiska i udział w przekształcaniu roślinności przez plemiona mezolityczne od okresu borealnego po okres atlantycki.

Analiza składników lokalnych ekosystemów zbiornika bukrzyńskiego wskazuje na epizody intensywnych procesów erozyjnych w sąsiedztwie stanowiska, które powodowały wzrost trofii środowiska wodnego. Proces lądowania zbiornika był prawdopodobnie poprzedzony zaburzeniami w akumulacji osadów.

## Literatura

- Broström A. 2002. Estimating source area of pollen and pollen productivity in the cultural landscape of southern Sweden. Lundqua Thesis, 46. Lund University, Lund.
- Dybova-Jachowicz S., Sadowska A. 2003. Palinologia. Wyd. Instytut Botaniki PAN, Kraków.
- Faegri K., Iversen J. 1989. Textbook of Pollen Analysis. IV wyd. Wiley & Sons, Chichester–Singapore.
- Herbich J. 1994. Przestrzenno-dynamiczne zróżnicowanie roślinności dolin w krajobrazie młodogłajalnym na przykładzie Pojezierza Kaszubskiego. Monogr. Botanicae, 76: 3–175.
- Iversen J. 1944. Viscu, Hedera and Ilex as climate indicators. A contribution to the study of the Post-Glacial temperate climate. Geol. Fören. Fö-rhandl., 66(3): 463–483.
- Jankowska V., Komárek J. 2000. Indicative value of *Pediastrum* and other coccal green algae in palaeoecology. Folia Geobotanica, 35: 59–82.
- Latałowa M. 1989. Type region P-t: Baltic Coastal Zone. Acta Palaeobot., 29(2): 103–108.
- Latałowa M. 2003. Holocen. [W:] S. Dybova-Jachowicz, A. Sadowska (red.), Palinologia. Wyd. Instytutu Botaniki PAN, Kraków, s. 273–307.
- Latałowa M., Pędziszewska A. 2003. Zbiorowiska leśne z udziałem grabu (*Carpinus betulus*) i buka (*Fagus sylvatica*) na Wysoczyźnie Gdańskiej w późnym holocenie. Wstępne wyniki badań. [W:] R. Gołębiewski (red.), Ewolucja Pojezierzy i Pobrzeży Południowobałtyckich. Katedra Geomorfologii i Geologii Czwartorzędu UG, Gdańsk, s. 95–100.
- Madeja J., Bałaga K., Harmata K., Nalepka D. 2004. *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn – Bracken. [W:] M. Ralska-Jasiewiczowa, M. Latałowa, K. Wasylkowska, K. Tobolski, E. Madeyska, H.E. Wright Jr., Ch. Turner (red.), Late Glacial and Holocene history of vegetation in Poland based on isopollen maps. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków, s. 327–335.

- Pędziszewska A. 2007. Późnoholocenijska historia wybranych fitocenoz leśnych z udziałem grabu (*Carpinus betulus* L.) i buka (*Fagus sylvatica* L.) na Pojezierzu Kaszubskim. Rozprawa doktorska. Uniwersytet Gdański, Gdańsk.
- Ralska-Jasiewiczowa M., Latałowa M. 1996. Poland. [W:] B.E. Berglund, H.J.B. Birks, M. Ralska-Jasiewiczowa, H. Wright (red.), Palaeoecological Events During the Last 15,000 years. Regional Syntheses of Palaeoecological Studies in Lakes and Mires in Europe. Wiley & Sons, Chichester, s. 403–472.
- Ralska-Jasiewiczowa M., Latałowa M., Wasylkowa K., Tobolski K., Madeyska E., Wright H.E. Jr., Turner Ch. (red.) 2004. Late Glacial and Holocene history of vegetation in Poland based on isopollen maps. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków.
- Święta-Musznicka J. 2005. Rekonstrukcja paleoekologiczna późnoholocenijskiej historii wybranych jezior lobeliowych na tle zmian zachodzących w ich zlewniach. Rozprawa doktorska. Uniwersytet Gdański, Gdańsk.
- Święta J., Latałowa M. 2003. Późnoholocenijskie zmiany w ekosystemach wybranych jezior lobeliowych Pojezierza Pomorskiego. Wstępne wyniki badań. [W:] R. Gołębiewski (red.), Ewolucja Pojezierzy i Pobrzeży Południowobałtyckich. Katedra Geomorfologii i Geologii Czwartorzędu, Uniwersytet Gdański, Gdańsk, s. 131–140.
- van Geel B., Coope G.R., Hammen van der T. 1989. Palaeoecology and stratigraphy of the Lateglacial type section at Usselo (the Netherlands). Review of Palaeobot., Palynol., 60: 25–129.