

**KONTEKST ŚRODOWISKOWY I STRATYGRAFIA
STANOWISKA ARCHEOLOGICZNEGO LIPOWO W KOTLINIE BIEBRZY
(NE POLSKA)**

**Environmental context and stratigraphy of the Lipowo archaeological site
in the Biebrza Basin (NE Poland)**

MARCIN FRĄCZEK*, TOMASZ KALICKI*, ADAM WAWRUSIEWICZ**,
ALEKSANDER F. SANKO***

Zarys treści. Jednym z najciekawszych aspektów badań geoarcheologicznych jest poznanie przeszłości człowieka w kontekście otaczającej go ówczesnej rzeczywistości. Zagadnienie to nabiera szczególnego znaczenia w odniesieniu do społeczeństw łowiecko-zbierackich, ściśle uzależnionych od środowiska naturalnego, które przez całą epokę kamienia bezwzględnie dominowały na obszarach Podlasia. Z badań paleogeograficznych wynika, że na stanowisku Lipowo, początek narastania torfów na równinie zalewowej był datowany na 8490±80 BP (MKL-3275) 7658–7347 cal BC. W podobnym czasie, w pobliżu piaszczystej elewacji, zostało odcięte starorzecze Biebrzy. Fragment drewna z piasków zailonych ze spągu jego wypełnienia był datowany na 8330±120 BP (MKL-3277) 7577–7083 cal BC. Oba te zjawiska, wzrost poziomu wód gruntowych i zmiana rozwinięcia koryta, mogą być związane ze zmianami klimatycznymi – fazą chłodną i wilgotną na początku atlantyku. Gytie z malakofauną wodną zostały zdeponowane w starorzeczu we wczesnym atlantyku, które zaniknęło około 6170±80 BP (MKL-3276) 5313–4911 cal BC, po czym zaczęły narastać torfy. Wyniki badań na stanowisku w Lipowie i innych stanowiskach w Kotlinie Biebrzy wskazują na pewne okresy zmian klimatycznych, w których następował wzrost aktywności procesów morfogenetycznych.

Słowa kluczowe: kultura niemeńska, społeczności zbieracko-łowieckie, późny neolit

Abstract. At the Lipowo site, the beginning of peat accumulation in the valley floor was radiocarbon dated at 8490±80 BP (MKL-3275) 7658–7347 cal BC. At around that time the Biebrza river channel was cut off near a sandy elevation. A fragment of wood from silty sands in the bottom of this abandoned channel was radiocarbon dated at 8330±120 BP (MKL-3277) 7577–7083 cal BC. Both these occurrences – a rise in ground water level and a channel change – may be connected with climatic changes, namely the cool, humid phase at the beginning of the Atlantic. Gytja with aquatic molluscs accumulated in an oxbow lake during the Early Atlantic. The lake had disappeared by about 6170±80 BP (MKL-3276) 5313–4911 cal BC, when the accumulation of peats started and a peat bog developed here. The results of studies on Lipowo and other sites in Biebrza Basin indicates some periods of climatic changes and an increase in morphogenetic activity.

Key words: Niemen culture, hunter-gatherer community, Late Neolithic

Wstęp

Badania stanowisk subneolitycznych na piaszczystych elewacjach otoczonych osadami organicznymi pozwalają na uchwycenie homogenicznych zespołów artefaktów kultury niemeńskiej. Warstwy organiczne z dobrze zachowanymi ekofaktami umożliwiają określenie specyfiki gospodarczo-żywnościowej badanych społeczeństw,

co w przypadku „klasycznych” obiektów piaszczystych jest nieosiągalne. Dobrze zachowane szczątki organiczne umożliwiają też określenie warunków środowiskowych osadnictwa i przede wszystkim dają możliwości uzyskania oznaczeń chronologii bezwzględnej dzięki datowaniom ¹⁴C.

Według podziału fizycznogeograficznego Polski Kotlina Biebrzy (rys. 1) znajduje się w prowincji Niżu Wschodniobałtycko-Białoruskiego, w podprowincji Wysoczyzn Podlasko-Białorus-

* Uniwersytet Jana Kochanowskiego w Kielcach, Instytut Geografii, Zakład Geomorfologii, Geoarcheologii i Kształtowania Środowiska, Kielce; e-mail: marcinfraczek1987@gmail.com, tomaszkalicki@ymail.com

** Muzeum Podlaskie w Białymstoku, Białystok; e-mail: adamwawrusiewicz@op.pl

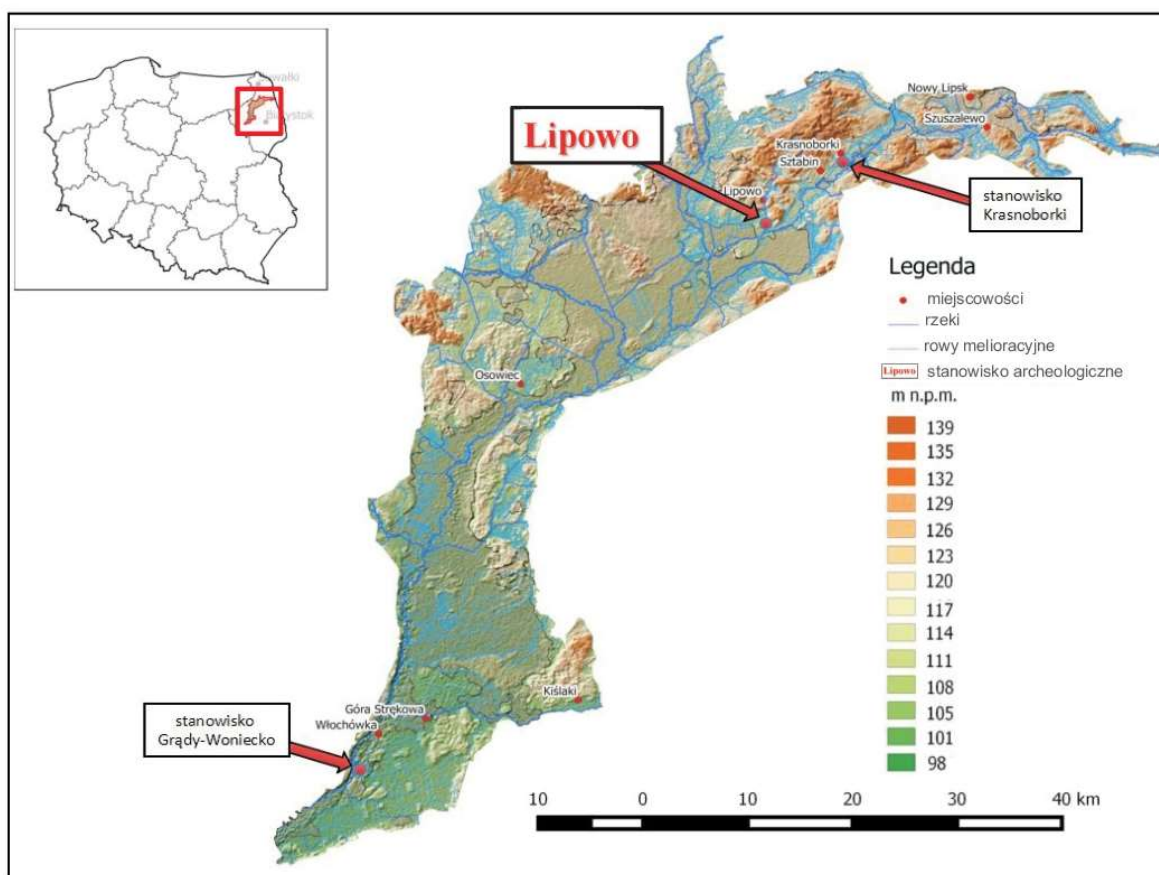
*** Białoruski Uniwersytet Państwowy w Mińsku, Wydział Geografii, Katedra Geologii Inżynierskiej i Geofizyki, Mińsk, Białoruś; e-mail: sankoaf@tut.by

kich, w mezoregionie Kotliny Biebrzańskiej (Kondracki 2002). Na jej terenie występują największe torfowiska w środkowej i zachodniej Europie, dlatego stała się obszarem interdyscyplinarnych badań (Banaszuk, Micun 2009).

W czwartorzędzie obszar kotliny został przykryty kilkakrotnie lądolodami skandynawskimi, w efekcie czego na skałach podłoża zalegają osady zróżnicowane wiekowo, facjalnie i gene-

tycznie o miąższości 100–150 m (Atlas Polski 2000).

Dzisiejsze systemy rzeczne na obszarach zlodowceń plejstocenyjskich rozwijały się w formach dolinnych odziedziczonych z pięter zimnych, w których, poza obszarem młodoglacjalnym, zmieniający się klimat decydował o warunkach odpływu oraz transportu, erozji i akumulacji (Starkel 2001; Kalicki 2006).



Rys. 1. Położenie stanowiska archeologicznego Lipowo w Kotlinie Biebrzy (za Frączek 2017)

Location of study area in Biebrza Basin (after Frączek 2017)

W rzeźbie północno-wschodniej Polski Kotlina Biebrzy stanowi wyraźną i ważną makroformę wklęsłą o złożonej genezie, której modelowanie obejmowało kilka etapów rzeźbotwórczych (Musiał 1992). W skład regionu wchodzi Kotliną Biebrzy Górnej, Kotliną Biebrzy Środkowej, Kotliną Biebrzy Dolnej, Kotliną Wizny oraz Kotliną Tykocińska. Regiony te wykazują silne zróżnicowanie fizycznogeograficzne (Banaszuk 1980; Żurek 1984), a ich rzeźba jest rezultatem złożonych zależności pomiędzy procesami akumulacji i erozji, które miały miejsce w ciągu ostatnich dwóch zlodowceń plejstocenyjskich i in-

terglacjałów (Żurek 1984; Grabińska, Kubel 2011).

Poglądy na genezę i rozwój rzeźby Kotliny Biebrzy są dyskusyjne. Część autorów opowiada się za erozyjnym pochodzeniem formy (Gallon, Roszko 1967; Kondracki, Pietkiewicz 1967; Bałuk 1973; Żurek 1991), inni przyjmują wytopiskowe pochodzenie obniżenia (Zaborski 1927; Falkowski 1970; Mojski 1972), co najlepiej udokumentowane jest w pracach Banaszuka (1980, 2004a, b; Banaszuk, Banaszuk 2004) i Musiała (1992). Obaj autorzy różnią się co do wieku formy – pierwszy z nich wiąże ją z zanikaniem lądolodu

wisły (Banaszuk, Micun 2009), natomiast drugi ze zlodowaczeniem środkowopolskim (Musiał 1992). Ten ostatni pogląd jest zgodny z opinią większości autorów, którzy wzdłuż północnej granicy Kotliny Biebrzy, począwszy od wschodnich rubieży państwa aż po okolice Grajewa, prowadzą zasięg łądolodu vistuliańskiego (np. Galon, Roszko 1967; Żurek, Dzieczkowski 1971; Różycki 1972a, b; Mojski 1972; Wołk-Musiał 1978; Żurek 1984; Krzywicki 2002).

Jednak tezę Banaszuka (2001, 2004a, b) potwierdzają liczne datowania TL utworów polodowcowych, zwłaszcza w dolinie Narwi i w jej otoczeniu (Banaszuk 2004b), w świetle których rzeźbę glacialną Kotliny Biebrzy, jak też południkowego obniżenia dolinnego Narwi poniżej Suraza kształtował łądolód zlodowacenia wisły, prawdopodobnie stadiału świecia. łądolód ten wkroczył na niżej położone tereny Niziny Północnopodlaskiej i zamierał powierzchniowo. W miejscu dzisiejszej Kotliny Biebrzy i południkowego odcinka doliny Narwi zalegały wielkie płyty martwego lodu (Banaszuk 2004b), a w efekcie ich wytapiania powstały w dnach wytopisk formy typowe dla deglacjacji arealnej. W obniżeniu Narwi należą do nich przede wszystkim poziomy: ablacyjny (na pograniczu zboczy wysoczyzn i obniżenia dolinnego wypełnionego jeszcze przez dość gruby i zwarty płat martwego lodu) i erozyjno-akumulacyjny poziom rzeczno-lodowcowy, który utworzyły wody płynące po nieciągłej już pokrywie lodowej. Dowodami na obecność martwego lodu w obniżeniu są też następujące fakty:

- dolina składa się z odcinków zwężonych i mocno rozszerzonych, basenowych,
- odcinki basenowe mają wiele zatok wchodzących w otaczające dolinę wysoczyzny, lecz brak w nich śladów działalności rzeki. Dna mineralne tych zatok łagodnie opadają ku środkowi doliny, a powyżej występują gytie, a na nich torfy,
- zwężenia dolin nie są przełomami rzecznyymi, gdyż ich zbocza są podobnie ukształtowane jak w rozszerzeniach doliny, a na ich powierzchniach występują formy polodowcowe (Banaszuk, Micun 2009).

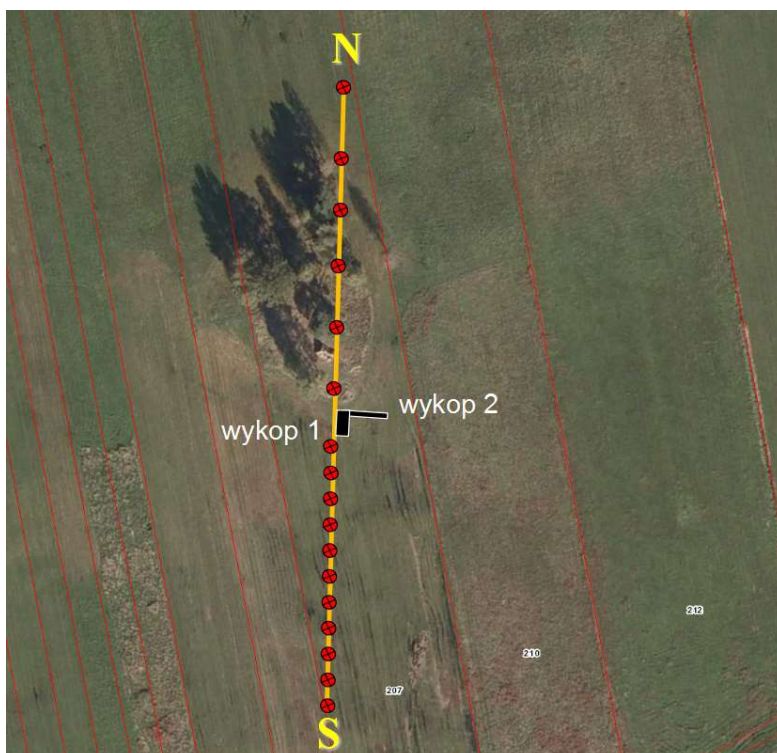
Formy wypukłe występują w wytopiskach Biebrzy i Narwi tylko na części terenu. Największe powierzchnie zajmują sandry utworzone w stadiach głównym zlodowacenia wisły i torfowiska. Powierzchnia podtorfowa utworzona przez wody roztopowe łądolodu vistuliańskiego, płynące z jezior, jest łagodnie pofalowana. Na niej zaczęła się rozwijać na przełomie plejstocenu i holocenu działalność rzeczna (Banaszuk, Micun 2009).

Cel i metody badań

Głównym celem podjętych badań była rekonstrukcja wybranych komponentów środowiska geograficznego na stanowisku archeologicznym Lipowo w Kotlinie Biebrzy Środkowej dla horyzontu czasowego kręgu kultur subneolitycznych. Obejmuje ona rekonstrukcję morfologii, klimatu, stosunków wodnych, szaty roślinnej w ujęciu regionalnym i lokalnym w miejscach bytowania ludności subneolitycznej w młodszej epoce kamienia i prologu epoki brązu w strefie leśnej Europy środkowej. Badania skupiały się na stanowiskach archeologicznych, obozowiskach ludności kultury niemieńskiej oraz na ich najbliższym otoczeniu. Kultura niemieńska jest jedną z kultur subneolitycznych zasiedlających niegdyś analizowany obszar.

W badaniach wykorzystano szereg interdyscyplinarnych metod, które zostały podzielone na trzy grupy: prace terenowe, badania laboratoryjne oraz prace kameralne. W ramach pierwszych wykonano kartowania geomorfologiczne oraz geologiczne osadów czwartorzędowych stanowiska i jego najbliższego otoczenia. Sondowanie geologiczne zostało poprzedzone badaniami geofizycznymi, podczas których użyty został georadar ProEx firmy MALA Geoscience wraz z zestawem anten pracujących na stosunkowo niskich częstotliwościach. Metoda georadarowa z powodzeniem wykorzystywana jest do rozpoznania miąższości osadów organogenicznych i ukształtowania podłoża mineralnego. Podczas prac terenowych na stanowisku badawczym wykonane zostały archeologiczne wykopy sondażowe (rys. 2). Próbkę geologiczną pobrane z rdzeni oraz materiał z wykopów sondażowych poddany został analizom laboratoryjnym (sedymentologicznym, geochemicznym), analizom malakologicznym, datowaniu ¹⁴C oraz ekspertyzom archeologicznym (osteologicznym i archeozoologicznym – opracowanie prof. UMK dr hab. inż. Daniel Makowiecki, traseologicznym – opracowanie dr Katarzyna Pyżewicz).

Podczas prac kameralnych, oprócz opracowań kartograficznych i dokumentacji stanowisk, wykonane zostały modele 3D stanowiska i jego najbliższego otoczenia w oparciu o program GameGuru oraz Axis Game Factory Professional w wersji 3.0. Programy te to kompleksowy zestaw narzędzi, zaprojektowany z myślą o twórcach gier, hobbystach i graczach, służący do szybkiego tworzenia poziomów w grach komputerowych (m.in. edycji terenu, roślinności, obiektów antropogenicznych i systemu atmosfery) importowanych z silnika gry Unity 5.0. W tym przypadku program został wy-



Rys. 2. Zdjęcie lotnicze stanowiska Lipowo z zaznaczoną linią przekrojów, archeologicznymi wykopami sondażowymi oraz wierceniami geologicznymi

Aerial photo of Lipowo site with cross-section, archaeological trenches and geological borings

korzystany do rekonstrukcji oraz przedstawienia ewolucji lokalnego środowiska dla wybranego horyzontu czasowego.

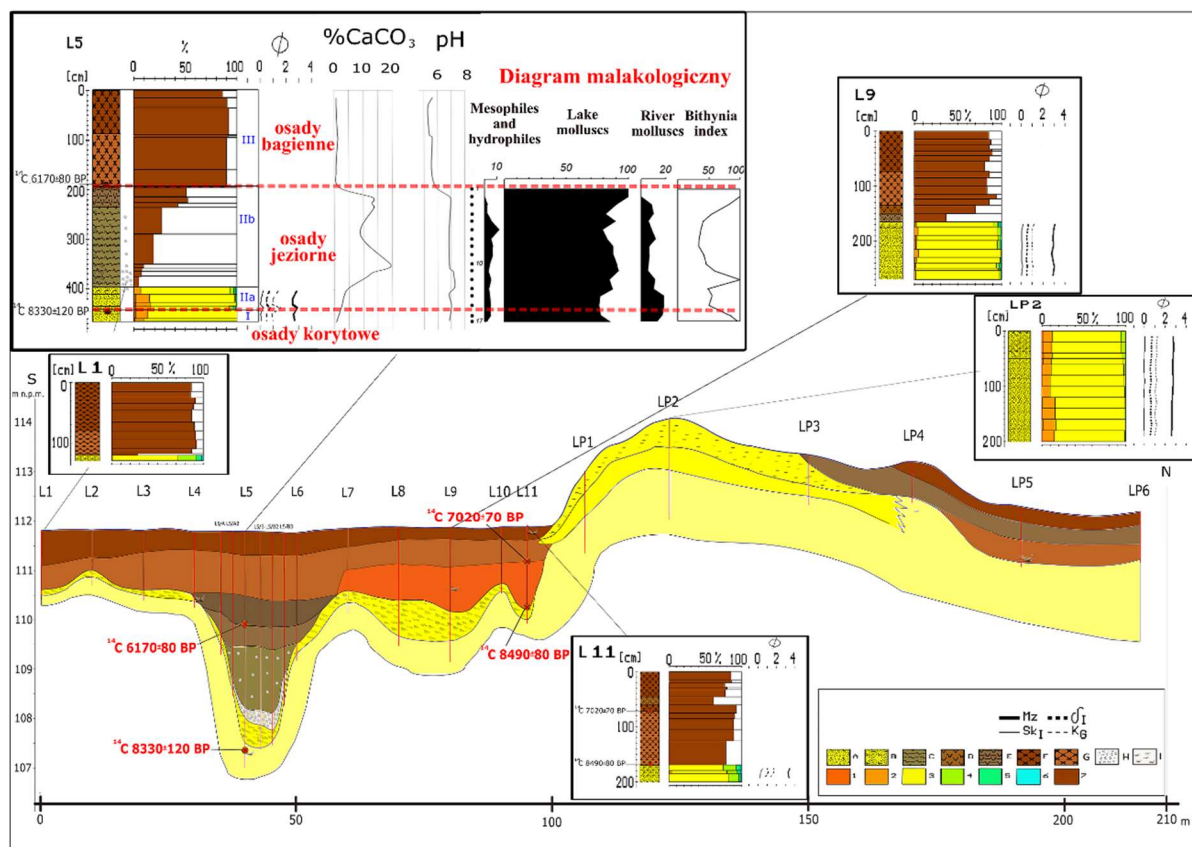
Podjęte zostały badania paleoekologiczne, które na podstawie szczątków różnych organizmów, składu chemicznego i geologicznego osadów oraz kopalnego drewna pozwoliły na szczegółowe odtworzenie warunków panujących przed pojawieniem się obozowisk i po ich zaniku. Nacisk położony został głównie na rekonstrukcję złożonej sieci interakcji pomiędzy regionalnymi (klimat), lokalnymi abiotycznymi (hydrologia), biotycznymi i kulturowymi elementami ekosystemu.

Wyniki badań geoarcheologicznych

Stanowisko Lipowo zlokalizowane jest w gminie Sztabin w powiecie augustowskim we wschodniej części Basenu Biebrzy Środkowej, na prawobrzeżnej równinie zalewowej Biebrzy (rys. 1). Niewielkie wzniesienia w jej obrębie mogą być pozostałościami po polu wydmywym z przełomu plejstocenu i holocenu (por. Frączek 2017). W obrębie dna doliny zachowane są one szczątkowo i oddalone o około 400 m od współczes-

nego koryta rzeki oraz o około 2 km od miejscowości Lipowo (Frączek i in. 2017) (rys. 1). Część wzniesienia jest zadrzewiona (głównie przez brzozy i sosny) i otoczona przez torfowisko (Frączek i in. 2017) (rys. 2, 3).

W oparciu o NMT i dane z siedemnastu wierceń geologicznych (rys. 2, 3) opracowano przekrój geologiczny przez fragment dna doliny oraz wzniesienie (rys. 3). Odwierty geologiczne od L1 do L11 zostały wykonane w dnie doliny z południa w kierunku wzniesienia, natomiast odwierty LP1-LP6 od kulminacji formy w kierunku północnym. Linia przekroju geologicznego przechodzi przez zachodnią ścianę wykopu sondażowego numer 1 (rys. 2). Materiał pozyskany z pięciu odwiertów geologicznych poddany został analizom sedymentologicznym, których wyniki zostały zaprezentowane na schematycznym przekroju geologicznym (rys. 3). Z analiz uziarnienia osadów pobranych z rdzeni LP1, LP2 oraz LP3 wynika, że w spągowej części wzniesienia zbudowane jest z piasków drobnoziarnistych, natomiast w stropowej części występuje niewielka domieszka piasków drobnoziarnistych zaglinionych (rys. 3, LP2). W odwiertach LP5 oraz LP6 torfy słaborożłozone zalegają na piaskach drobnoziarnistych (rys. 3).



Rys. 3. Schematyczny przekrój geologiczny przez stanowisko Lipowo (za Frączek 2017, zmienione) oraz wybrane profile litologiczne z diagramami uziarnienia i wskaźnikami Folka, Warda (1957)

A – piaski drobnoziarniste, B – piaski drobnoziarniste, zailone, C – mułki gytiowate, D – mułki torfiaste, E – torf zailony, F – torf, G – torf (słabo rozłożony); H – malakofauna, I – fragmenty drewna
 1 – piasek gruboziarnisty (-1 do 1 ϕ), 2 – piasek średnioziarnisty (1-2 ϕ), 3 – piasek drobnoziarnisty (2-4 ϕ), 4 – pył gruboziarnisty (4-6 ϕ), 5 – pył średnio i drobnoziarnisty (6-8 ϕ), 6 – il (powyżej 8 ϕ), 7 – materiał organiczny
 Mz – średnia średnica, δ_1 – odchylenie standardowe, Sk₁ – skośność, K_G – kurtoza

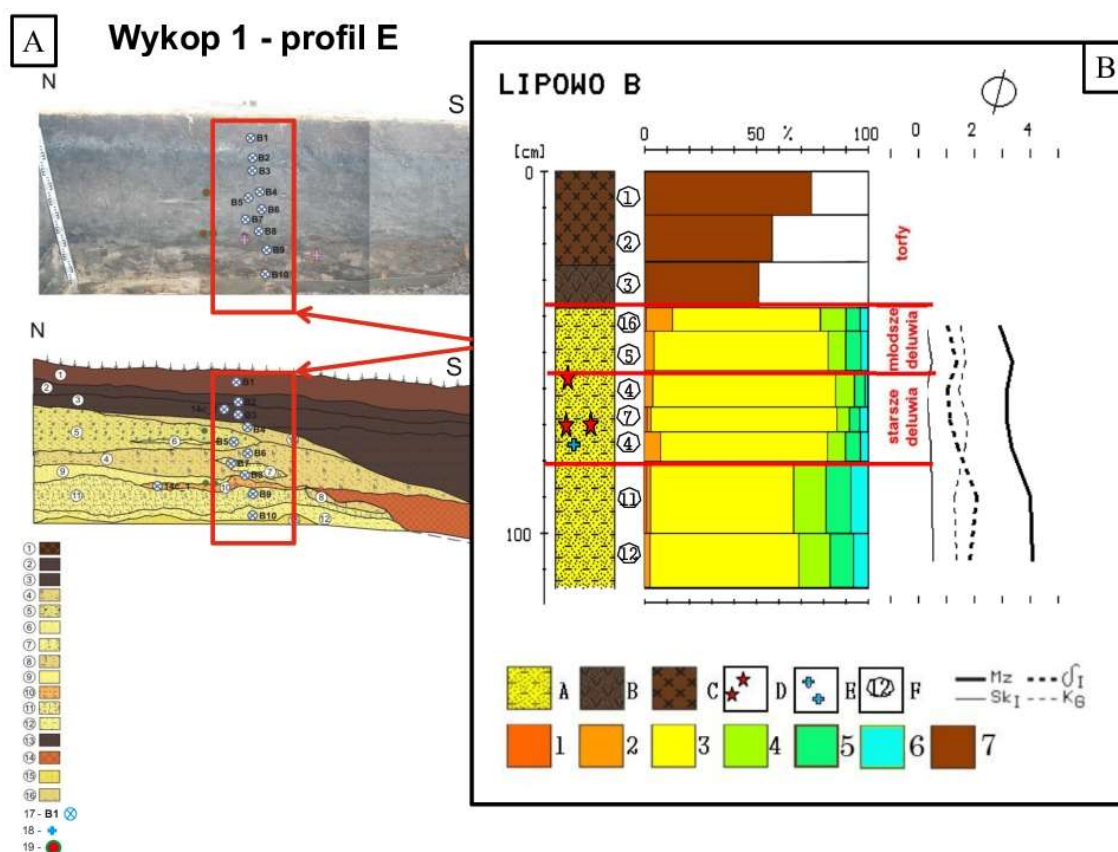
Geological cross-section of Lipowo site (after Frączek 2017, changed), lithology, grain size and Folk, Ward (1957) distribution parameters of selected profiles

A – fine-grained sands, B – silty sands, C – gyttja silts, D – peaty silts, E – silty peats, F – peats, G – peats (undecomposed); H – molluscs, I – subfossil wood
 1 – coarse sand (-1 to 1 ϕ), 2 – medium sand (1-2 ϕ), 3 – fine sand (2-4 ϕ), 4 – coarse silt (4-6 ϕ), 5 – medium and fine silt (6-8 ϕ), 6 – clay (above 8 ϕ); 7 – organic material
 Mz – mean diameter, δ_1 – standard deviation (sorting), Sk₁ – skewness, K_G – kurtosis

Na południowym skłonie wzniesienia następuje zazębienie się osadów piaszczystych i organicznych dna doliny (rys. 4A). Zostały tu zlokalizowane wykopy archeologiczne 1 i 2, w których na głębokości 70–80 cm stwierdzono rozproszone pojedyncze artefakty krzemienne oraz kości, przykryte przez deluwia piaszczyste, na których występuje lokalnie warstwa torfów (rys. 4B).

Dzięki danym pozyskany z odwiertów L1-L11 oraz badaniom geofizycznym oszacowana została miąższość torfów, która nie przekracza 200

cm (rys. 3). Z odwiertu L11 pobrane zostały dwie próbki do datowania metodą ¹⁴C: pierwsza z głębokości 75–80 cm była datowana na 7020±70 BP (MKL-3419) 6016–5746 cal BC oraz druga, będąca spągiem torfów, z głębokości 165–170 cm, którą wydatowano na 8490±80 BP (MKL-3275) 7658–7347 cal BC (rys. 3, L5). Próbkę pobraną z odwiertu geologicznego L5 zostały poddane szczegółowym analizom sedymentologicznym, geochemicznym i malakologicznym (rys. 3, L5).



Rys. 4A. Układ warstw wschodniej ściany wykopu 1

1, 2, 3, 13, 14 – torfy, 4, 5, 7, 8, 10, 11, 12 – piaski drobnoziarniste zailone, 6, 9, 15, 16 – piaski drobnoziarniste, 17 – nr próbki glebowej, 18 – kości zwierzęce, 19 – pojedyncze krzemienne artefakty

4B. Profil litologiczny z diagramami uziarnienia i wskaźnikami Folka, Warda (1957) osadów (za Frączek 2017, zmienione)

A – piaski drobnoziarniste zailone, B – torf zapiaszczony, C – torf, D – artefakty krzemienne, E – kości zwierzęce; F – nr warstwy archeologicznej

1 – piasek gruboziarnisty (-1 do 1 ϕ), 2 – piasek średnioziarnisty (1-2 ϕ), 3 – piasek drobnoziarnisty (2-4 ϕ), 4 – pył gruboziarnisty (4-6 ϕ), 5 – pył średnio i drobnoziarnisty (6-8 ϕ), 6 – il (powyżej 8 ϕ), 7 – materiał organiczny

Mz – średnia średnica, δ_I – odchylenie standardowe (sorting), Sk_I – skośność, K_G – kurtoza

4A. Layout of the eastern wall – trench 1

1, 2, 3, 13, 14 – peats, 4, 5, 7, 8, 10, 11, 12 – silty fine-grained sands, 6, 9, 15, 16 – fine-grained sands, 17 – number of soil sample, 18 – single bones artefacts, 19 – single flint artefacts

4B. Lithology, grain size and Folk, Ward (1957) distribution parameters of Lipowo B sedimentological profile (after Frączek 2017, changed)

A – silty fine-grained sands, B – silty peats, C – peats, D – single flint artefacts, E – single bones artefacts, F – number of archaeological layer

1 – coarse sand (-1 to 1 ϕ), 2 – medium sand (1-2 ϕ), 3 – fine sand (2-4 ϕ), 4 – coarse silt (4-6 ϕ), 5 – medium and fine silt (6-8 ϕ), 6 – clay (above 8 ϕ), 7 – organic material

Mz – mean diameter, δ_I – standard deviation (sorting), Sk_I – skewness, K_G – kurtosis

W oparciu o fragment przekroju geologicznego oraz wyniki analiz sedymentologicznych i geochemicznych w odwiercie L5 możemy wyróżnić trzy ogniwa: aluwia korytowe (I), wypełnienie starorzecza (II) i osady bagienne (III) (rys. 3, L5). W końcowej fazie funkcjonowania rzeki akumulowane były piaski drobne (I). Odcięcie koryta (powstanie starorzecza) zostało wydатовane na

8330±120 BP (MKL-3277) 7577–7083 cal BC (datowanie fragmentu drewna ze spągu wypełnienia, który zalegał na drobnoziarnistych osadach korytowych). Po odcięciu starorzecza rozpoczęła się faza jeziorna (II), którą można podzielić na dwa etapy. W pierwszym (IIa), kiedy starorzecze miało jeszcze kontakt z korytem Biebrzy, akumulowane były piaski drobne przewarstwione piaskami

drobnymi, zailonymi. W drugim (IIb), autogenicznym, zachodziła sedimentacja osadów organicznych – gytii węglanowych (10–20% materii organicznej i do 20% zawartości CaCO₃) przechodzących ku górze w węglanowe mułki gytiozowane (40–50% materii organicznej i do 15% zawartości CaCO₃). W osadach węglanowych występuje malakofauna (rys. 3, L5).

W celu uzyskania dodatkowego materiału do analiz malakologicznych oraz palinologicznych (materiał jest w trakcie analizy – opracowanie Valentina P. Zernickaya), jak również dla oszacowania parametrów paleokoryta wykonane zostały dodatkowe odwierty geologiczne (rys. 3). Dla osadów węglanowych (II) została wykonana analiza malakologiczna (opracowanie Aleksander F. Sanko) (rys. 3, L5).

Analizie malakologicznej poddanych zostało 17 próbek pobranych z głębokości 200–470 cm. Malakofauna została stwierdzona w jeziornych, holocenijskich osadach – ciemnoszarych i ciemnobrunatnych gytiach. W spągowej części w gytiach stwierdzono domieszkę piasku, a w stropowej torfu.

W składzie malakofauny stwierdzono 33 taksony: siedlisk otwartych (1 takson), mezofile (2 taksony), higrofile (7 taksonów), jeziorne (20 taksonów) i rzeczne (3 taksony). W składzie gatunkowym, jak i ilościowo dominują gatunki jeziorne. Ich udział waha się od 77 do 100%. Podstawowymi przedstawicielami fauny jeziornej są gatunki *Valvata piscinalis* (Müller), *Bithynia tentaculata* (Linnaeus), *Gyraulus albus* (Müller), *Pisidium henslowanum* (Sheppard). W skład tanatocenozy wchodzi najbardziej ciepłowodne gatunki holocenijskie. Ich dominacja w całym okresie rozwoju jeziora, a także całkowity brak gatunków chłodnych wód, włączając w to *Gyraulus laevis* (Müller), świadczy o akumulacji gytii węglanowej w okresie atlantyckim. Jezioro miało tylko słaby związek z wodami rzecznyymi, co dokumentuje domieszka w tanatocenozie gatunków rzecznych, głównie przedstawicieli rodziny Unionidae i *Pisidium amnicum* (Müller), a także znaczny udział eurytopowych (euryekologicznych) gatunków wodnych (rys. 3, L5).

Razem ze skorupkami malakofauny w gytiach jeziornych występują pancerzyki małżoraczków (*Ostracoda*), pojedyncze łuski ryb, owoce i nasiona roślin wodnych i bagiennych, a także węgielki drzewne.

W trzeciej fazie, bagiennej, która rozpoczyna się od 6170±80 BP (MKL-3276) 5313–4911 cal BC narastały torfy (III), w górnej partii dobrze, a w dolnej słabo rozłożone. Zawartość materii

organicznej w całym ogniwie wynosi około 90% (rys. 3, L5).

Wyniki badań archeologicznych

Archeologiczne badania sondażowe realizowane w Lipowie dostarczyły bardzo wartościowych poznawczo materiałów źródłowych. Przede wszystkim potwierdzono wstępne założenia teoretyczne oraz hipotezę o swoistej powszechności punktów osadniczych związanych ze społecznościami łowiecko-zbierackimi okresu środkowej i późnej epoki kamienia.

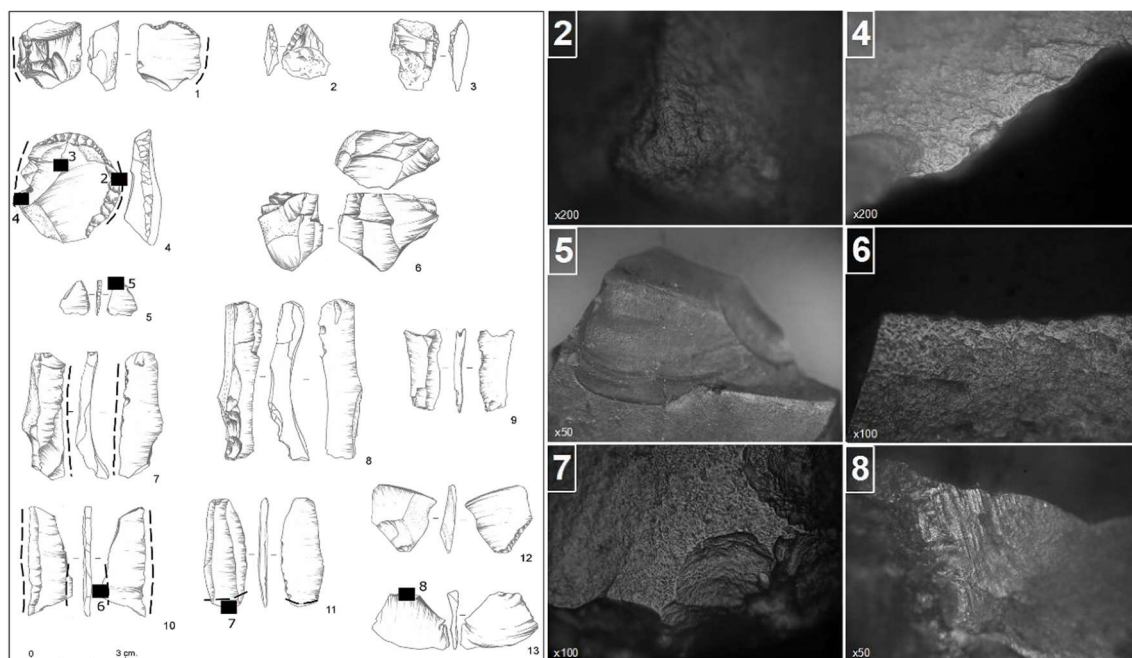
Cechy technologiczne i morfologiczne znalezionych artefaktów krzemienianych nie pozwalają na jednoznaczną interpretację kulturowo-chronologiczną, jednak odpowiadają ogólnej „idei” krzemieniarstwa późnomezolitycznego społeczności łowiecko-zbierackich zasiedlających obszary północno-wschodniej Polski z początku i pierwszej połowy okresu atlantyckiego. Jednocześnie obecność ceramiki subneolitycznej, udokumentowanej na kulminacji wzniesienia, jednoznacznie wskazuje na istnienie neolitycznej fazy zasiedlenia stanowiska. W świetle badań archeologicznych z fazą tą może być łączony materiał krzemieniany o technologii mezolitycznej z dolnej części stanowiska. Wydaje się to bardzo prawdopodobne zwłaszcza wobec ogólnych poglądów o kontynuacji tradycji mezolitycznej w inwentarzach późniejszych społeczności łowiecko-zbierackich, rozwijających się od środkowego neolitu do początków epoki brązu (V – pocz. II tys. BC) (por. Wawrusiewicz i in. 2017).

Można zatem przyjąć, że zabytki archeologiczne dokumentowane w Lipowie należały w jednym kontekście stratygraficznym tj. w spągu starszych osadów deluwialnych (poziom użytkowy). W tym ujęciu spełniają one podstawowe kryterium homogeniczności zbioru. Założenie to wydaje się potwierdzać analiza źródeł krzemienianych.

Pomimo niewielkiej liczebności i braku form wyróżniających prezentują one jednolitą koncepcję technologiczną. Obróbka surowców krzemienianych ukierunkowana była na pozyskanie regularnego półsurowca wiórowego poprzez eksploatację rdzeni jednopiętowych. Relatywnie duży udział prostych narzędzi (skrobacze wieloraki, drapacz) może odzwierciedlać specyfikę funkcjonalną nisko położonych, przybrzeżnych części obozowisk. Były one zapewne wykorzystywane do doraźnych czynności gospodarczych, co potwierdzać może również duża ilość śladów użytkowych.

Badania traseologiczne artefaktów krzemien-nych ze stanowiska wskazują, że tylko na części z nich występują makro- i mikroskopowe ślady użytkowania (rys. 5). Ślady te związane są z mało intensywnym i krótkotrwałym obrabianiem (oskrobywaniem) skór (1. i 4. artefakt), z cięciem roślin

krzemionkowych (roślin zielnych) (4., 10. i 11. artefakt). Artefakt 11. nosi ślady oprawy, a na kolejnym widoczny jest makroskopowo impakt, co pozwala interpretować go jako ostrze broni miotanej (grot strzały) (5. artefakt).



Rys. 5. Wybór artefaktów krzemien-nych oraz zdjęcia mikroskopowe śladów użytkowych oraz retuszy (numer przy kwadracie odpowiada numerowi zdjęcia po prawo) (oprac. K. Pyżewicz, za Frączek 2017)

Selected of artifacts and microscope utility traces on them (the number next to the square corresponds to the number of the photo on the right) (comp. K. Pyżewicz in: Frączek 2017)

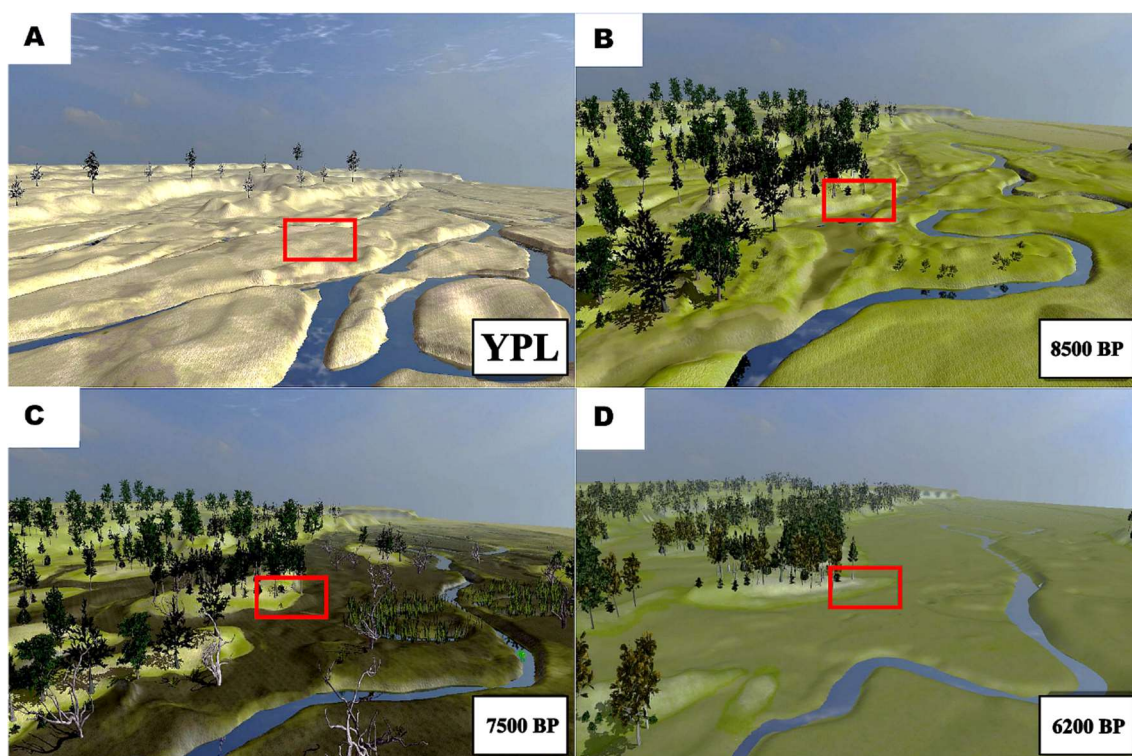
Podczas poszukiwań powierzchniowych prowadzonych na kulminacji stanowiska odnaleziono blisko siebie, na powierzchni około 4 m², trzy ułamki ceramiki. Należały one najpewniej do jednego naczynia, a ich cechy technologiczne, takie jak domieszka nieznormalizowanego tłucznia mineralnego, przecieranie powierzchni oraz charakter ukształtowania ścianek naczynia sugerujący ostrodenność formy, wskazują na związek ze społecznościami łowiecko-zbierackimi kultury niemieńskiej (por. Józwiak 2003). Brak jest jednak jakichkolwiek elementów stylistycznych czy mikromorfologicznych mogących doprecyzować ich chronologię.

Dyskusja

Na stanowisku Lipowo w obrębie zatorfionego dna doliny można wyróżnić trzy, różnowiekowe segmenty. Pierwszy to piaszczysty ostaniec erozyjny, który ma złożoną budowę. Pod piaskami eolicznymi tworzącymi jego górną część

zalegają plejstocénskie piaski i żwiry wodnolodowcowe. Skłony wzniesienia zostały przemodulowane w holocenie (deluwia u podnóża). Drugi starszy, piaszczysty fragment dna doliny, z prawdopodobnie roztokowymi korytami z okresu młodszego pleniglacjału lub późnego glacjału, zachował się bezpośrednio u podnóża ostańca. Ten relikwitu równiny aluwialnej został podcięty przez wczesnoholocénski system Biebrzy, najprawdopodobniej migrujący lateralnie i meandrujący, na co wskazuje głębokość i szerokość paleokoryta. Stanowi on trzeci, najmłodszy, segment równiny zalewowej (rys. 3, 6C).

Na przełomie boreału i atlantyku, w czasie ochłodzenia i zwilgotnienia będącego efektem globalnej fluktuacji klimatycznej znanej jako 8,2 ka event (Starkel 2000), nastąpiło podniesienie poziomu wód gruntowych, które doprowadziło do zapoczątkowania narastania torfów około 8490±80 BP cal 7658–7347 BC w starorzeczach roztokowych (rys. 6B) widocznych na powierzchni starszej części równiny zalewowej (rys. 3).



Rys. 6. Schematyczne modele 3D ewolucji doliny na stanowisku Lipowo dla wybranych horyzontów czasowych

A – młodszy pleniglacjał, B – boreał, C – atlantyk, AT-2, D – atlantyk, AT-3

Schematic 3D model of valley evolution near Lipowo site for selected time horizons

A – Younger Pleniglacial, B – Boreal, C – Atlantic, AT-2, D – Atlantic, AT-3

Epizod ten został udokumentowany też w centralnej Polsce u podnóża wydmy Rąbień, co potwierdza wzrost wilgotności podłoża na kontakcie wydmy z torfowiskiem i ekspansję torfowiska w kierunku stoku wydmy (Twardy, Forsyś 2016).

Następnie doszło do odcięcia koryta Biebrzy około 8330 ± 120 BP cal 7577–7083 BC (rys. 6B). Zmiany koryt w tym okresie są powszechne w dolinach rzek środkowoeuropejskich (Kalicki 2006), a w Kotlinie Wiśny w tym czasie koryto Narwi intensywnie migrowało lateralnie, tworząc rozległe odsypy meandrowe datowane OSL na $8,6 \pm 1,3$ ka (Wawrusiewicz i in. 2017). Odcięty fragment koryta wypełniany był w dwóch fazach. Początkowo, kiedy starorzecze miało jeszcze kontakt z korytem, były deponowane w nim osady piaszczysto-mułkowe. Później w fazie autogenicznej w starorzeczu akumulowały osady węglanowe (gytie i mułki gytiowate) z malakofauną. W tym czasie na położonej na północ, w stronę ostańca, zatorfionej części równiny zalewowej szybko narastały bardzo słabo rozłożone torfy (rys. 6C), co było prawdopodobnie związane z bardzo wysokim zaleganiem poziomu wód gruntowych kształtującym się pomiędzy ostańcem a starorzeczem (otwarty zbiornik wodny –

Bithynia index około 50%). Równocześnie bardzo wysoka zawartość w torfach substancji organicznej (80–90%), a także znikomy (poniżej 10%) udział reofilów w tanatocenozie malakologicznej starorzecza wskazuje na brak powodzi docierających do paleokoryta oraz zalewających dno doliny. Zarastający zbiornik wodny (wzrost *Bithynia index*) zaniknął około 6170 ± 80 BP cal 5313–4911 BC (rys. 6D). W dnie doliny, zarówno w starorzeczu, jak i na równinie zalewowej zaczęła narastać zwarta pokrywa torfowa, jednak z wyraźnie większą domieszką części mineralnych (tylko około 50–60% substancji organicznej). Mogło to się wiązać ze wzrostem częstości powodzi zalewających całe dno doliny w czasie kolejnej fazy zwilgotnienia datowanej na 6,5–6,0 ka BP i odnotowanej jako wzrost aktywności fluwialnej w szeregu dolin środkowoeuropejskich, w tym w sąsiedniej dolinie Niemna (Kalicki 2006, 2007).

Torfy te narastały w młodszym mezo- i neoholocene, być może z różną szybkością i fazami przerw, które jednak dotychczas nie zostały rozpoznane w rdzeniach pobranych ze stanowiska Lipowo. W wykopach sondażowych torfy te zębiają się z osadami deluwialnymi, które zostały

zdeponowane po 7020±70 BP cal 6016–5746 BC. Do torfów, przykrywających osady deluwialne, włączany był materiał piaszczysty dostarczany prawdopodobnie eolicznie z wzniesienia. Wskazują na to wyniki analiz uziarnienia materiału mineralnego odseparowanego z torfów, który wykazuje podobieństwo cech granulometrycznych do piasku stanowiącego trzon wydmy (Frączek 2017). Podobne przekształcenia, z okresu schyłkowego neolitu około 3980±70 lat BP cal 2460–2245 BC, w strefie kontaktu torfowiska z wydumą, zostały udokumentowane na stanowisku Czarny Las położonym w regionie łódzkim i były związane z działalnością człowieka (Forysiak, Twardy 2012; Twardy, Forysiak 2016). Jednak do uruchomienia aktywności eolicznej na wydmach mogło także prowadzić osuszenie klimatu na początku subboreału, co zostało udokumentowane na wydmie Rąbień i datowane na 4920±60 lat BP (Twardy, Forysiak 2016). Jednakże obumieranie drzew na równinie zalewowej Biebrzy datowane na koniec atlantyku (5060 BP), jak i rynny erozyjne wycięte w torfach po 4970 i 4330 BP, stwierdzone na oddalonym tylko o kilka kilometrów stanowisku w Krasnoborkach w dolinie Biebrzy, wskazują na zwilgotnienie (Kalicki i in. 2016), a nie osuszenie w tym okresie. Deluwia na tym ostatnim stanowisku powstała przed 3230–3110 BP, gdyż w tym czasie zostały one przykryte przez torfy (Kalicki i in. 2016).

Epizod osadniczy na stanowisku w Lipowie nie został jeszcze osadzony w dokładnych ramach czasowych (brak dat z fragmentów kości – materiał w trakcie analiz). Porównując z innymi rozpoznanymi stanowiskami z Kotliny Biebrzy (por. Frączek 2017; Wawrusiewicz i in. 2017), możemy przypuszczać, że miał on miejsce w schyłkowym atlantyku i młodszym subboreale (po 6200 BP, rys. 6D). Dlatego na tym etapie badań sprawą nierozstrzygniętą jest, czy ożywienie procesów eolicznych na skłonie wzniesienia w tym okresie wynikało z działalności człowieka, czy z czynników klimatycznych.

Zabytki archeologiczne w Lipowie spełniają podstawowe kryterium homogeniczności zbioru, gdyż zalegały w jednym kontekście stratygraficznym, tj. w spągu starszych osadów deluwialnych (subneolityczny poziom użytkowy?). W wykopie I (rys. 4) mogły stanowić pierwotny poziom użytkowy obozowiska z okresu środkowej lub młodszej epoki kamienia natomiast, osady deluwialne na stanowisku Lipowo zdeponowane były po 7020±70 BP cal 6016–5746 BC, po czym zostały przykryte przez torfy. Pojedyncze artefakty zalegające powyżej poziomów użytkowych były

najprawdopodobniej redeponowane z wyższych części stanowiska wraz z osadami stokowymi. Najmłodsze osady były współcześnie wielokrotnie niwelowane i wyrównywane przez właścicieli posesji.

Analiza źródeł krzemienych nie pozwalała na jednoznaczną interpretację kulturowo-chronologiczną. Pomimo niewielkiej liczebności i braku form wyróżniających prezentują one jednak jednolitą koncepcję technologiczną i podobieństwo morfologiczne. Ten homogeniczny zespół odpowiada krzemieniarstwu późnomezolitycznych społeczności łowiecko-zbierackich zasiedlających obszary północno-wschodniej Polski na początku i w pierwszej połowie okresu atlantyckiego. Obróbka surowców krzemienych ukierunkowana była na pozyskanie regularnego półsurowca wiórowego poprzez eksploatację rdzeni jednopiętowych. Relatywnie duży udział prostych narzędzi (skrobacze wieloraki, drapacz) może odzwierciedlać specyfikę funkcjonalną nisko położonych, przybrzeżnych części obozowisk. Artefakty krzemienne były wykorzystywane w głównej mierze do obróbki skór, cięcia krzemionkowych roślin zielnych, a także jako elementy broni miotanej (K. Pyżewicz, za Frączek 2017).

Wyniki badań osteologicznych stanowią dość spójny zestaw informacji pozwalający scharakteryzować siedliska zoologiczne na przełomie atlantyku i subboreału. Obecność jelenia można uznać za wskaźnik fauny leśnej, podobnie jak łosia, który jednakże preferuje kompleksy podmokłe, bory bagienne, czy też olsy położone w zakolach rzek, z udziałem torfowisk i bagien. W przypadku konia niewykluczone, że kość należała do bytującego w tej części Europy tarpana leśnego – *Equus ferus ferus* (D. Makowiecki, za Frączek 2017). Stosując współczynnik – 15,57, umożliwiający obliczenie wysokości w kłębie, ustalono, że wynosiła ona około 132 cm. Oznacza to, że osobnik był tylko nieznacznie mniejszy od zakresu wielkości około 135–145 cm charakterystycznej dla tarpana (Bunzel-Drüke i in. 2008) i podobny do konia Przewalskiego (120–140 cm). Niemal takiej samej wielkości człon palcowy bliższy należał do konia Przewalskiego, którego kości odkryto w Kempen (północna Nadrenia-Westfalia), w kontekście mezolitycznych materiałów krzemienych (Springhorn 2003). Należy też zauważyć, iż egzemplarz, według kategoryzacji ze względu na wartość długości całkowitej, opracowanej dla populacji koni subfossylnych z obszaru ziem polskich (Kobryn 1984), mieścił się w zbiorze kości średnio dużych, tj. w pre-

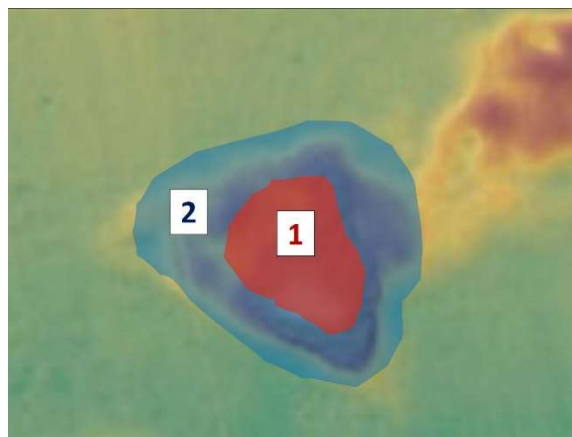
dziale 85–87 mm. Jednak jest to jedyny egzemplarz z ziem polskich sprzed 1500 r. BC, który mógł być pomierzony i pozwolił na ustalenie kategorii wielkościowej. Był to osobnik zdecydowanie wyższy od koni obecnych na terytorium Litwy w późnym neolicie i wczesnej epoce brązu, osiagających wysokość w kłębie około 120 cm (Girininkas i in. 2009). W kontekście tezy o gospodarce przyswajalnej można pokusić się o wykluczenie możliwości użytkowania konia domowego przez ludność stanowiska, pomimo że można liczyć się z obecnością takiej formy u ludów rolniczych poza strefą stepów euroazjatyckich (Bendrey 2012).

Na kulminacji elewacji (wykop o powierzchni około 4 m²) odnaleziono trzy fragmenty ceramiki będące najprawdopodobniej elementami jednego naczynia, którego cechy technologiczne wskazują na przynależność do kultury niemieńskiej, co może odzwierciedlać specyfikę funkcjonalną obozowiska. Ludność zasiedlająca obozowisko zajmowała się polowaniami na duże ssaki łowne (jeleń, łoś) oraz łowieniem ryb. O ile pierwsza z grup była dostępna przez cały rok, o tyle gromadzenie się w stada tarłowe (rozrodcze) ryb w strefach przybrzeżnych, stwarzało lepsze warunki do zdobywania pożywienia wiosną (por. Makowiecki 2003).

Wnioski

Badania geoarcheologiczne Kotliny Biebrzy potwierdziły powszechność punktów osadniczych społeczności łowiecko-zbierackich okresu środkowej i późnej epoki kamienia, gdyż ludność subneolityczna zasiedlała suche wyniesienia w dnie doliny nadrzecznej lub nad zbiornikiem wodnym (starorzecza). Obozowiska zakładane były w miejscach o największej biogeoróżnorodności na granicy pomiędzy geosystemami zalewowymi i nadzalewowymi, zalesionymi i niezalesionymi.

Obozowisko w Lipowie należy zaliczyć do obozowisk o charakterze łowieckim. Stanowiska takie mają określony układ przestrzenny (rys. 7). Obiekt mieszkalny, któremu towarzyszyła ceramika naczyniowa lokowany był w najwyższej części elewacji, natomiast w strefie brzeżnej na skłonach wyniesienia koncentrowała się znaczna część aktywności gospodarczej (artefakty krzemienne).



Rys. 7. Schemat układu przestrzennego obozowisk łowieckich

1 – kulminacja elewacji – zbudowana z piasków eolicznych, w jej obrębie znajdował się obiekt mieszkalny, pojedyncze krzemienne artefakty, obecność ceramiki, 2 – strefa brzeżna na skłonach wyniesienia – gospodarcza część, obecnie zatorfiona, pojedyncze krzemienne artefakty

Spatial layout of hunting encampments

1 – top of the elevation – a residential object, built of aeolian sands, single flint artefacts, the presence of pottery, 2 – marginal zone on the slope of the elevation – the economic part, nowadays covered by peats, single flint artefacts

Zmiany środowiskowe nie wpływały znacząco na osadnictwo subneolityczne. Również wpływ tej ludności na środowisko był nieznaczny, co było związane z typem gospodarki przyswajalnej opartej na łowiectwie i zbieractwie. Na tym etapie badań nie jest rozstrzygnięte, czy działalność ludności subneolitycznej mogła uruchomić procesy eoliczne na piaszczystym wyniesieniu oraz jaki był jej wpływ na powstawanie pokryw deluwialnych na jego skłonach.

Literatura

- Atlas Polski 2000. Encyklopedia Geograficzna Świata. Kraków, Opres.
- Bałuk A. 1973. Objasnienia do mapy geologicznej w skali 1:200 000, arkusz Łomża. Wyd. Geol., Warszawa.
- Banaszuk H. 1980. Geomorfologia południowej części Kotliny Biebrzańskiej. *Prace i Studia Geograficzne*. Wyd. UW: 7-66.
- Banaszuk H. 2001. Kotlina Biebrzańska. Aktualny stan, walory i główne zagrożenia środowiska przyrodniczego. W: C. Sadowska-Snarska (red.) *Społeczno-gospodarcze aspekty funkcjonowania Biebrzańskiego Parku Narodowego*. Studia Regionalne. Wydawnictwo Wyższej Szkoły Ekonomicznej w Białymstoku, Białystok 4: 9-53.

- Banaszuk H. 2004a. Ogólna charakterystyka Kotliny Biebrzańskiej i Biebrzańskiego Parku Narodowego. W: H. Banaszuk (red.) *Kotlina Biebrzańska i Biebrzański Park Narodowy. Aktualny stan, walory, zagrożenia i potrzeby czynnej ochrony środowiska. Monografia przyrodnicza*. Wyd. Ekonomia i Środowisko, Białystok: 19-25.
- Banaszuk H. 2004b. Geomorfologia Kotliny Biebrzańskiej. W: H. Banaszuk (red.) *Kotlina Biebrzańska i Biebrzański Park Narodowy. Aktualny stan, walory, zagrożenia i potrzeby czynnej ochrony środowiska. Monografia przyrodnicza*. Wyd. Ekonomia i Środowisko, Białystok: 44-98.
- Banaszuk H., Banaszuk P. 2004. Budowa geologiczna Kotliny Biebrzańskiej. W: H. Banaszuk (red.) *Kotlina Biebrzańska i Biebrzański Park Narodowy. Aktualny stan, walory, zagrożenia i potrzeby czynnej ochrony środowiska. Monografia przyrodnicza*. Wyd. Ekonomia i Środowisko, Białystok: 26-43.
- Banaszuk H., Micun K. 2009. Kształtowanie i ewolucja dolin rzecznych w dużych obniżeniach wytopiskowych na obszarze Niziny Północnopodlaskiej. *Prace i Studia Geograficzne* 44: 25-36.
- Bendrey R. 2012. From wild horses to domestic horses: a European perspective. *World Archaeology* 44(3): 135-157.
- Bunzel-Drüke M., Böhm C., Finck P., Kämmer G., Luick R., Reisinger E., Riecken U., Riedl J., Scharf M., Zimball O. 2008. „Wilde Weiden“. Praxisleitfaden für Ganzjahresbeweidung in Naturschutz und Landschaftsentwicklung. *Arbeitsgemeinschaft Biologischer Umweltschutz im Kreis Soest e.V (ABU), Bad Sassendorf-Lohne*.
- Falkowski E. 1970. Historia i prognoza rozwoju układu koryta wybranych odcinków rzek nizinnych Polski. *Biuletyn Geologiczny* 12: 5-121.
- Folk R.L., Ward W.C. 1957. Brazos River bar: a study in the significance of grain size parameters. *Journal of Sedimentary Petrology* 27: 3-27.
- Forysiak J., Twardy J. 2012. Development of human induced geomorphological processes in the vicinity of peatlands of Central Poland. W: J. Forysiak, M. Ziulkiewicz, L. Kucharski (red.) *Peatlands in semi-natural landscape – their transformation and the possibility of protection*. Bogucki Wyd. Nauk. Poznań: 85-99.
- Frączek M. 2017. Warunki przyrodnicze funkcjonowania społeczeństw subneolitycznych w Kotlinie Biebrzy. Maszynopis rozprawy doktorskiej. Archiwum Instytutu Geografii Uniwersytetu Jana Kochanowskiego w Kielcach.
- Frączek M., Kalicki T., Wawrusiewicz A., Sanko A.F., Zieliński A., Ziętek J., Strzępowicz K. 2017. Paleogeographical interpretation of paleochannel fill in the Biebrza river valley at Lipowo site (NE Poland). Abstract book. *СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ГЕОХИМИИ, ГЕОЛОГИИ И ПОИСКОВ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗ-*
- НЫХ ИСКОПАЕМЫХ – Международная научная конференция, посвященная 110-летию со дня рождения. „Aktualne problemy geochemii, geologii i poszukiwania złóż surowców mineralnych”*, Międzynarodowa Konferencja Naukowa, poświęcona 110 rocznicy urodzin Kontantina Ignatievicha Lukasheva (1907-1987). Białoruski Uniwersytet Państwowy, 23-25.05.2017 Mińsk, Białoruś: 128-130.
- Galon R., Roszko L. 1967. Zasięgi łądolodów skandynawskich i ich stadiów recesyjnych w obszarze Polski. W: R. Galon, J. Dylík (red.) *Czwartorzęd Polski*. PWN, Warszawa: 18-39.
- Grabińska B., Kubel S. 2011. Geneza doliny Narwi i terenów bezpośrednio przyległych w badaniach geologiczno-geomorfologicznych Polski NE. *Zeszyty Naukowe, Ostrołęckie Towarzystwo Naukowe im. A. Chętnika* 25: 53-61.
- Józwiak B. 2003. Społeczności subneolitu wschodnioeuropejskiego na Niżu Polskim w międzyrzeczu Odry i Wisły. Uniwersytet im. Adama Mickiewicza, Poznań.
- Kalicki T. 2006. Zapis zmian klimatu oraz działalności człowieka i ich rola w holocenijskiej ewolucji dolin środkowoeuropejskich. *Prace Geograficzne Instytutu Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN* 204.
- Kalicki T. 2007. Wpływ zmian klimatu i działalności człowieka na aktywizację procesów fluwialnych i eolicznych w dorzeczu Niemna (Białoruś). *Prace Instytutu Geografii Akademii Świętokrzyskiej w Kielcach* 16: 187-203.
- Kalicki T., Wawrusiewicz A., Frączek M. 2016. Upper Biebrza basin – problems of geological, geomorphological and geoarchaeological mappings. X Uniwersytetskiye geologicheskkiye chteniya „Sovremennyye problemy geologicheskogo kartirovaniya”, 14-15.04.2016, Mińsk, Białoruś: 61-64.
- Kobryń H. 1984. Zmiany niektórych cech morfologicznych konia w świetle badań kostnych materiałów wykopaliskowych z obszaru Polski. Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego, Rozprawy Naukowe i Monografie, Warszawa.
- Kondracki J. 2002. Geografia regionalna Polski. PWN, Warszawa.
- Kondracki J., Pietkiewicz S. 1967. Czwartorzęd północno-wschodniej Polski. W: R. Galon, J. Dylík (red.) *Czwartorzęd Polski*. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa: 207-258.
- Krzywicki T. 2002. The maximum ice sheet limit of the Vistulian Glaciation in north eastern Poland and neighbouring areas. *Geological Quarterly* 6(2): 165-188.
- Makowiecki D. 2003. Historia ryb i rybołówstwa w holocenie na Niżu Polskim w świetle badań archeoichtologicznych. Instytut Archeologii i Etnologii Polskiej Akademii Nauk Poznań.
- Mojski J.E. 1972. Nizina Podlaska. W: R. Galon (red.) *Geomorfologia Polski. T. 2. Niż Polski*. PWN, Warszawa: 318-373.

- Musiał A. 1992. Studium rzeźby glacialnej północnego Podlasia. Rozprawy Uniwersytetu Warszawskiego. Warszawa.
- Różycki S.Z. 1972a. Plejstocen Polski Środkowej. PWN, Warszawa.
- Różycki S.Z. 1972b. Problemy czwartorzędu Gór Świętokrzyskich *Roczniki Polskiego Towarzystwa Geologicznego* 42(1): 67-80.
- Springhorn R. 2003. A wild horse (*Equus przewalskii* Poliakov 1881) of Mesolithic age from Kempen (Germany, Northrhine-Wesfalia, Lippen County). *Eiszeitalter un Gegenwart* 52: 40-46.
- Starkel L. 2000. 8500-8000 yrs BP humid phase – global or regional? *Science Reports of Tohoku University, 7th Series, Geography* 49,2: 105-133.
- Starkel L. 2001. Historia doliny Wisły (od ostatniego zlodowacenia do dziś). Monografia Geograficzna IGiPZ PAN, Warszawa.
- Twardy J., Forysiak J. 2016. Zapis holocenijskich procesów eolicznych w osadach wybranych jezior kopalnych i torfowisk Centralnej Polski. *Acta Geographica Lodziensia* 105: 125-140.
- Wawrusiewicz A., Kalicki T., Przeździecki M., Frączek M., Manasterski D. 2017. Grądy-Woniecko. Ostatni łowcy-zbieracze znad środkowej Narwi. Muzeum Podlaskie w Białymstoku, Białystok.
- Wołk-Musiał E. 1978. Granica zlodowacenia bałtyckiego na obszarze Wysoczyzny Kolneńskiej w świetle analizy zdjęć lotniczych. *Fotointerpretacja w geografii* 13: 82-91.
- Zaborski B. 1927. Studia nad morfologią dyluwium Podlasia i terenów sąsiednich. *Przegląd Geograficzny* 7: 1-52.
- Żurek S. 1984. Relief, geologic structure and hydrography of the Biebrza ice-marginal valley. *Polish Ecological Studies* 10: 239-251.
- Żurek S. 1991. Geomorfologia Pradoliny Biebrzy. *Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych* 372: 29-62.
- Żurek S., Dzieczkowski A. 1971. Próba rekonstrukcji rozwoju jezior kopalnych na torfowisku. „Biebrza”. *Przegląd Geograficzny* 43(3): 404-425.
- 3275) 7658–7347 cal BC. At a similar time the Biebrza river channel was cut off near a sandy elevation. A fragment of wood from silty sands in the bottom of this abandoned channel was radiocarbon dated at 8330±120 BP (MKL-3277) 7577–7083 cal BC. Both these occurrences – the rise in ground water level and the channel change – may have been associated with climatic changes – the cool and humid phase at the beginning of Atlantic. The results of the studies at Lipowo and other sites in Biebrza Basin indicates some periods of climatic changes and an increase in morphogenetic processes activity. The climate fluctuations correlate very well with phases distinguished in Central European river valleys.

Subneolithic formations and the last hunter-gatherer community in the borderland of Eastern and Western Europe, are among the least recognised issues of Polish prehistory. This has undoubtedly been caused by researchers being less interested in these issues than in other Neolithic phenomena. However, the main difficulties arise from the nature of the research object.

The subneolithic communities are characterized by a deep cultural tradition, which manifests itself in economic, material and spiritual culture. Their way of life was inextricably connected to the environment, which influenced the selection of the location of the encampments. They preferred small, dry hills situated just in the valley. Surging surface artefacts were obviously exposed to a number of post depositing factors. This results is their mechanical mixing, thus limiting their usefulness in reconstructing prehistoric reality. The only chance to advance the research is to search for possible homogeneous stratigraphic systems. The recognition of lower-lying edge positions that are today covered with peat is the best chance we have to unravel this situation. There is a possibility that surging artefacts are covered, and sometimes separated, by successive levels of sediments of various ages and genesis.

Ideal conditions for studies of these communities are presented by the Biebrza Basin in north-eastern Poland. Lipowo is one of three archaeological sites in the Biebrza Basin that has been studied in cooperation between the Department of Geomorphology, Geoarchaeology and Environmental Management of the Institute of Geography at Jan Kochanowski University in Kielce and the Podlachian Museum in Białystok.

Summary

The study area is located in north-eastern Poland, in the middle of the Biebrza Basin. The relief of this region formed during the Middle Polish (Saalian) Glaciation – the Wartanian Glaciation. The Biebrza is an underfit river with vast peatbogs on its valley floor. Geological, geomorphological and geoarchaeological studies were conducted at the Lipowo site in one excavation season in 2016. The beginning of peat accumulation in the valley floor was radiocarbon dated at 8490±80 BP (MKL-