

Ewa Pawlak

LEDNICZKA WE WCZESNYM ŚREDNIOWIECZU – WYNIKI BADAŃ ARCHEOLOGICZNYCH W SEZONACH 2022-2023

LEDNICZKA IN THE EARLY MIDDLE AGES – RESULTS OF ARCHAEOLOGICAL RESEARCH IN SEASONS 2022-2023

Abstrakt: W latach 2021-2022 Muzeum Pierwszych Piastów na Lednicy podjęło badania terenowe na Ledniczce, wyspie położonej na Jeziorze Lednickim (Rybitwy, stan. 4, AZP 50-32/25). W sondażach położonych wzdłuż zachodniej linii brzegowej odkryto zalegające w chaotycznym układzie elementy drewniane, pochodzące z przepraw mostowych lub umocnień brzegu datowanych na 2. poł. XIII-XIII/XIV w. W warstwach detrytusu odkryto także ułamki naczyń z początku X w. Istotnych informacji dostarczył sondaż położony na północnym skłonie „wału” otaczającego od północy nasyp gródka stożkowatego. Naturalne wyniesienie, które wykorzystano do jego budowy podwyższono o około 1 m, a w humusie pierwotnym znajdował się liczny materiał zabytkowy pochodzący podobnie jak w poprzednim przypadku z czasu budowy siedziby obronnej oraz z początków X w.

Słowa kluczowe: Ledniczka, przeprawy mostowe, umocnienia brzegu, metoda fosforanowa, siekiera, zgrzebło

W latach 2021-2022, po ponad 30-letniej przerwie Muzeum Pierwszych Piastów na Lednicy ponownie podjęło badania terenowe na Ledniczce, wyspie położonej na Jeziorze Lednickim (Rybitwy, stan. 4, AZP 50-32/25). Poprzednie prace, prowadzone w latach 1966 i 1989-1990, wykazały, że kopiec zlokalizowany w południowej części wyspy ma

Abstract: In 2021-2022, the Museum of the First Piasts at Lednica conducted archaeological excavation on Ledniczka, an island located on Lednickie Lake (Rybitwy, site 4, AZP 50-32/25). In the trenches along the western shoreline wooden elements were found in a chaotic arrangement which originated from bridge or shoreline fortifications dated to the 2nd half of the 13th-13th/14th century. In the layers of detritus fragments of early 10th century vessels were also discovered. A trench located on the northern slope of the ‘rampart’ surrounding the stronghold at the north provided important information. The natural elevation used for its construction had been raised by about 1 m, and the original humus contained abundant artefacts dated, as in the previous case, to the time of the construction of this fortified settlement and the early 10th century.

Keywords: Ledniczka island, bridge crossings, bank reinforcement, phosphate method, axe, scraper

metrykę późnośredniowieczną (XIV/XV w. do XV w.), a do jego budowy wykorzystano naturalne ukształtowanie terenu. W obrębie niewielkiego wzgórza o maksymalnym przewyższeniu wynoszącym około 1,6 m wydrążono fosę, a pozostawiony w centrum ostaniec o czworobocznym zarysie dał podstawę dla kopca, który wykorzystując ukop

nadsypano o około 3 m (Górecki, Łastowiecki Wrześniński 1996, s. 207). Całość od północnej części wyspy oddzielał półkolisty garb, który wyznaczał zasięg dawnego wzgórza. Kwestia interpretacji i datowania stanowiska wydawała się więc wyjaśniona.

Nowe wątki do przyjętej narracji wprowadziły badania przeprowadzone w 2017 r., kiedy archeolodzy z Centrum Archeologii Podwodnej w Toruniu odkryli między Ledniczką a zachodnim brzegiem jeziora pozostałości dwóch mostów, datowanych na lata 20. X w. i przełom XIII i XIV stulecia. W tym samym roku rozpoznanie wyspy przeprowadził dr Roman Křizivanek z *Akademie Věd ČR*, który wskazał, że anomalie rejestrowane wzdłuż zachodniego brzegu nawiązują do tych, które występują w rejonie umocnień brzegowych na Ostrowie Lednickim. Inne anomalie, notowane po północnej stronie wału, wskazywały na nieokreślone przekształcenia antropogeniczne obecne także w tej strefie. Konieczne zatem było podjęcie badań, które pozwoliłyby zweryfikować te zupełnie nowe informacje dotyczące dziejów wyspy.

Ostatnie badania prowadzono w obrębie pięciu sondaży (ryc. 1: 2): trzy, o rozmiarach 4×2 m, skupiały się na zachodnim brzegu wyspy, w rejonie wskazanym przez toruńskich archeologów, jako najbardziej prawdopodobne miejsce posadowienia przyczółków. W pojedynczym sondażu o wymiarach 6×2 m rozpoznaliśmy strukturę wypiętrzenia otaczającego nasyp gródka, które roboczo nazywaliśmy wałem, natomiast najmniejszy wykop 4×1 m położony był w północnej części wyspy, w miejscu anomalii rejestrowanych w trakcie badań geofizycznych.

We wszystkich sondażach (1/2021, 2/2021 i 1/2022) położonych wzdłuż linii jeziora rejestrowaliśmy zbliżony układ stratygraficzny — powyżej calca zalegały pokłady warstw uformowanych na przemian ze szczątków roślinności porastającej brzeg jeziora oraz z piasku nanoszonego przez wodę. Ich grubość od strony brzegu we wszystkich trzech wykopach wynosiła od 0,7 do 0,8 m, a maksymalną miąższość — 1,2 m, odnotowano w północnym profilu wykopu 1/2023. W sondażach 1/2021 i 1/2022, w obrębie najniższej zalegającej warstwy zbudowanej ze zbutwiałych szczątków roślinnych zalegały w chaotycznym układzie elementy drewniane, natomiast najniższą pozycję stratygraficzną zajmowały kamienie, które tworzyły nierównomiernie rozmieszczony bruk, reje-

strowany na długości 12 m (ten także w obrębie sondażu 2/2021). O ile rejestrowane w wykopach warstwy były efektem działania procesów naturalnych, to u źródeł ich powstania leżały jednak działania ludzkie. W wyniku konsultacji z gleboznawcami dr. Łukaszem Mendykem, prof. UPP i dr. hab. Bartłomiejem Gliną z Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu przyjęliśmy, że do narastania tych warstw przyczyniło się powstanie przepraw mostowych i umocnień brzegowych. Powstanie kamiennych i drewnianych konstrukcji oraz umocnień blokowało ruch wody i swobodne wymywanie przez fale gromadzących się na brzegu szczątków, ułatwiając jednocześnie porastanie brzegów roślinnością nadwodną. W efekcie dość istotnej zmiany uległo ukształtowanie linii brzegowej, która przesunęła się w kierunku jeziora.

W obrębie wszystkich trzech sondaży położonych przy linii brzegowej, na piaszczystym calcu zalegał bruk z otoczków — przybierał on formę dość zwartą w wykopie południowym, natomiast w północnym, szczególnie w jego północnej części kamienie tworzyły gęstą, dwupoziomową warstwę. Według opinii dr. Łukasza Mendyka mamy tu do czynienia nie z efektem działań zmierzających do stabilizacji nabrzeża, a z brukiem morenowym, utworzonym w efekcie wypłukiwania drobnych składników moreny lodowcowej i osadzaniem większego materiału na stropie gliny.

Powyżej poziomu bruku, w obu ułożonych na północy wykopach zalegało rumowisko elementów drewnianych — były to różnych gabarytów belki, drążki, ale także fragmenty dranic lub obrobione elementy. W granicach wykopu zarejestrowano dwie belki ze śladami obróbki. Pierwsza z nich, o średnicy 0,15-0,16 m, to częściowo odsłonięty fragment jarzma z otworem czopowym w kształcie prostokątnym i wymiarach 0,22×0,10 m, wyciosanym 0,13 m od końca belki. Pochodzi on zapewne z nawodnej części konstrukcji mostu, której forma pozostaje nieokreślona ze względu na zbyt małą jak dotąd liczbę pozyskanych elementów. Prostokątny zacios znajdował się także na drugiej z belek, o średnicy 0,08 m; nie wiemy w jaki sposób opracowano jej drugi koniec, ponieważ uległ on uszkodzeniu w trakcie zalegania. Szczególnie interesująco prezentuje się słup, który odkryto powyżej głównej masy destruktyw. Jego zachowana długość wynosiła 0,85 m, a średnica około 0,35 m — jak się wydaje można go łączyć z konstrukcją nośną mostu, zatem jego obecność w stropowych warstwach za-



Fig. 1. Rybitwy, site 4 (Ledniczka). 1 – location of Ledniczka at the background of Wielkopolska; 2 – location of the soundings on the hypsometric map; 3 – relics of wooden structures and cobblestone in the bottom part of trenches 1/2021 and 1/2022 in the photogrammetric study (elaborated by E. Pawlak, M. Popek).



Ryc. 2. Rybitwy, stan. 4 (Ledniczka). 1 – profil północny sondażu 1/2022 (1); 2-5 – wybór zabytków z 1. poł. X w.; 6-9 – wybór zabytków z XIII w. (rys. i fot. E. Pawlak).

Fig. 2. Rybitwy, site 4 (Ledniczka). 1 – northern profile of trench 1/2022; 2-5 – selection of artefacts from the 1st half of the 10th century; 6-9 – selection of artefacts from the 13th century (drawn and photo by E. Pawlak).

waliska może świadczyć o akcji demontażu przeprawy lub wymianie zniszczonego filaru na nowy. Niestety, nie udało się uchwycić relikwów przyczółków mostowych. Intensywniejsze nagromadzenie materiału drzewnego i kamiennego w północnej części wykopów pozwala jednak domyślać się ich obecności w bezpośrednim sąsiedztwie sondy z 1/2022.

Łącznie z odkrywek badawczych ułożonych na nabrzeżu pochodzi niezbyt liczny zbiór ułamków naczyń — 8 z okresu wpływów rzymskich, 107 ręcznie lepionych, częściowo obtaczanych 78 całkowicie obtaczanych, 2 stalowoszarzych, 2 ceglanych i 1 kamionkowego. Ostatnie materiały, czyli młodsze niż wczesnośredniowieczne, ewidentnie zalegały na złożu wtórnym w obrębie górnych nawarstwień. Ceramika zarówno związana z X, jak i XIII-wieczną fazą użytkowania nabrzeża występuje niemal wyłącznie w warstwie detrytus, a więc na głębokości od 0,2 do 0,5 m. Obserwacja ta wskazuje, że w ciągu dwóch faz użytkowania nabrzeża zamykających się w przybliżeniu w ciągu około 400 lat, materiał ruchomy, który dostawał się do kontekstu, swobodnie przemieszczał się w grząskim, niestabilnym podłożu. Rozdzielanie więc warstw i próba ich datowania materiałem zabytkowym skazane są na niepowodzenie. Cały zbiór ceramiki, pomimo niewielkiej liczebności, ma dość zwarty charakter pod względem techno-stylistycznym i można w nim wydzielić dwa zespoły odpowiadające dwóm fazom użytkowania nabrzeża. Ze starszą związane są ułamki naczyń ręcznie lepionych w liczbie 100 jednostek taksonomicznych (przed redukcją 113 egzemplarzy), spośród których 95 pochodzi z pojemników częściowo obtaczanych (ryc. 2: 3-5) i zaledwie 5 z obtaczanych całkowicie (ryc. 2: 2). Cechy materiału odnoszone do technologii, form i zdobnictwa pozwalają odnosić go do fazy C wczesnego średniowiecza. Mniej licznie zarejestrowano fragmenty naczyń z fazy E wczesnego średniowiecza (ryc. 2: 6-8) — w zbiorze liczącym 48 jednostek taksonomicznych (przed redukcją 100 egzemplarzy) zaledwie pojedynczy pochodził z naczynia stalowoszarego. Z eksploracji pozyskano dwa zabytki metalowe, które zalegały na poziomie destruktywów drewnianych umocnień — odkryte w kilku fragmentach zgrzebło oraz siekiera z zachowanym w całości styliskiem. Bardzo podobny do tego ostatniego egzemplarz, choć o nieco mniejszych rozmiarach, został znaleziony podczas odsła-

niania relikwów mostów między Ledniczką a brzegiem jeziora (Pydyn i in. 2018, ryc. 6).

Głównym postulatem badawczym towarzyszącym pracom prowadzonym w obrębie „wał” była odpowiedź na pytanie dotyczące początków funkcjonowania grodziska, w kontekście dużych rozbieżności w datowaniu materiałów zabytkowych pozyskanych w latach 1989-1990 oraz destruktywów mostu odkrytego między wyspą a zachodnim brzegiem jeziora. Przyjęto, że widoczne w terenie formy — nasyp kopca, fosa i „wał” — stanowią elementy jednego założenia funkcjonalnego i powstały w zblizonym, zapewne niezbyt długim czasie. Odkrycie i identyfikacja zabytków związanych właśnie z tym najstarszym etapem istnienia obiektu pozwoliłaby zatem odpowiedzieć na postawione pytania.

Po usunięciu warstwy humusu w sondy 2/2022, usytuowanej na północnym skłonie „wał”, na jego całej powierzchni uwidocznił się żółty piasek gliniasty, tożsamy z calcem, który zdawał się potwierdzać naturalny charakter tej formy terenowej. Dla zachowania procedur badawczych, przy południowej ścianie wykopu (w przybliżeniu na kulminacji) wykonano niewielki sondy. Dużym zaskoczeniem okazało się odsłonięcie na głębokości około 0,8 m poniżej stropu warstwy ciemnobrunatnej próchnicy — humusu pierwotnego. W jej stropowej części, na długości około 0,7-0,8 m od ściany południowej wykopu, wydzielono ciemniejszą strukturę zawierającą spaleniznę. W obrębie tych nawarstwień odsłanialiśmy liczne drobne kamienie i bryły wapienia, skupione głównie w części południowej wykopu, które tworzyły nieregularny bruk. Trudno stwierdzić, czy owa nieregularność jest efektem zamierzonym, czy też raczej rozproszony układ kamieni powstał w wyniku działania procesów stokowych.

Widoczny w profilach układ warstw pozwalał na obserwację zarówno pierwotnego ukształtowania terenu, jak i sposobu formowania nasypu na etapie budowy grodu. Północny skraj wzgórza, który po wybraniu fosy przybrał kształt garbu o łukowatym zarysie, podniesiono o około 0,6 m (wziąwszy pod uwagę następujące z czasem zagęszczanie gliniastego materiału wysokość ta pierwotnie była większa), choć jak się wydaje na podstawie obserwacji mapy hipsometrycznej nie na jego całej długości. Do tego celu wykorzystano materiał pochodzący z kopania fosy — w głównej mierze była to żółta



Ryc. 3. Rybitwy, stan. 4 (Ledniczka). 1 – profil południowy sondażu 2/2022 (oprac. Ł. Mendyk); 2-7 – wybór zabytków z 1. poł. X w.; 8-13 – XIII w.; 14 – XVIII w. (rys. i fot. A. Kowalczyk i E. Pawlak).

Fig. 3. Rybitwy, site 4 (Ledniczka). 1 – southern profile of trench 2/2022 (elaborated by Ł. Mendyk); 2-7 – selection of artefacts from the 1st half of the 10th century; 8-13 – 13th century; 14 – 18th century (drawn and photo by A. Kowalczyk and E. Pawlak).

spiaszczona glina z niewielkim dodatkiem jasno-brunatnej próchnicy i bryłek wapienia, lokalnie tworzących większe koncentracje. Z eksploracji humusu pierwotnego pochodzi niezwykle liczny materiał ruchomy, na który złożyły się 153 fragmenty naczyń, 54 kości zwierzęce i 3 przedmioty metalowe. Podobnie jak w przypadku sondażu ulokowanych przy brzegu, nie było możliwości rozdzielenia warstw zawierających młodszą i starszą ceramikę – w całości mamy do czynienia z zabytkami, które dostały się do kontekstu w sposób niezamierzony, w trakcie użytkowania wyspy głównie w fazie C i E wczesnego średniowiecza. Zdecydowanie liczniejszy jest zbiór ułamków związanych ze starszą fazą – zawiera on 104 fragmenty naczyń lepionych ręcznie, wyłącznie częściowo obtaczanych. Brak okazów całkowicie obtaczanych może mieć charakter przypadkowy (nie traktujemy go więc jako wskazania starszeństwa nawarstwień zalegających w głębi wyspy), ponieważ wstępnie przyjmujemy, że zarówno nabrzeże i wyniesienie w południowej części wyspy były użytkowane jednocześnie.

Najstarsze materiały zabytkowe pochodzące z dotychczasowych badań łączone są z neolitem (kultura pucharów lejkowatych) i okresem wpływów rzymskich. Pojedyncze ułamki naczyń wskazują jednak na raczej epizodyczny charakter tego osadnictwa. Zdecydowanie intensywniejsze użytkowanie Ledniczki przypada na początek X w., a być może jeszcze na 2. połowę IX w. Na ten okres wskazują cechy technologiczne i stylistyczne odkrywanych naczyń. Zwłaszcza istotną wskazówką jest minimalny udział naczyń ręcznie lepionych, całkowicie obtaczanych (3 ułamki wylewów i 2 zdobionych brzuśców), które w Wielkopolsce można odnosić do 2. i początków 3. ćwierci X w. Na ten okres datowane są najstarsze nawarstwienia zawierające wytwory całkowicie obtaczane, odkryte na stanowiskach w Poznaniu, Gnieźnie i Dąbrowce (Pawlak, Pawlak, 2018, s. 483, Kara 2004, s. 268-269). Niestety, nie dysponujemy żadnymi materiałami prócz ułamków naczyń, które pozwalałyby przybliżyć datowanie najstarszej wczesno-średniowiecznej fazy osadnictwa. Jediną pomoc w tym względzie stanowią wyniki datowań przyrodniczych, które przeprowadzono dla destruktywnej przeprawy mostowej łączącej wyspę z zachodnim brzegiem jeziora. Daty uzyskane przez prof. T. Ważnego z Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu pozwoliły wyznaczyć czas ścięcia drzew użytych do budowy na lata 913/914 i 914/915 AD.

Zbliżone wyniki przyniosły badania AMS ^{14}C przeprowadzone w Poznańskim Laboratorium Radiowęglowym przez prof. T. Goslara – wyznaczony wówczas przedział wiekowy dla przekazanych prób zamykał się między 2. połową IX w. a schyłkiem wieku X (Pydyn, Popek, 2020, tab. 1). Trudno powiedzieć, czy budowa mostu wyznacza początek, czy też koniec użytkowania Ledniczki w starszej fazie – musimy zatem pozostać przy ogólniejszych wskazaniach, które lokują ją między początkiem X w., ewentualnie schyłkiem IX w. a 2. ćwiercią X w.

Młodsza faza łączy się z funkcjonowaniem gródka stożkowatego, datowanego na podstawie wyników starszych badań archeologicznych od schyłku XIV do początku XV w. Fragmenty naczyń, które odkryto w rejonie umocnień zachodniego nabrzeża wyspy oraz w humusie pierwotnym na północnym stoku wzniesienia pozwalają cofnąć początki istnienia tego obiektu do XIII w. Podstawą takich ustaleń jest założenie, że materiał zabytkowy zdeponowany w humusie pierwotnym i przykryty następnie nasypami ziemnymi wyznacza *terminus post quem* dla przekształceń terenu związanych z budową gródka i formowaniem fosy i „wału” wyznaczającego północny skraj założenia. Mamy do czynienia wyłącznie z wytworami tradycyjnymi, wykonanymi w tradycji wczesnośredniowiecznej; wyjątek stanowią dwa ułamki naczyń stalowoszarzych (po jednym z sondażu przy brzegu i w głębi wyspy). Zważywszy, że tego rodzaju wytwory wchodziły do użytku około połowy XIII w., właśnie ten okres można przyjąć jako najwcześniejszy możliwy moment budowy gródka. W przypadku młodszej fazy dysponujemy dość licznymi wynikami analizy dendrochronologicznej, przeprowadzonej przez prof. Marka Krąpca.

Przypomnijmy, że datowanie początków gródka nie jest tożsame z datowaniem odkrytej na kulminacji kopca zabudowy – ta, zgodnie z ustaleniami Janusza Góreckiego, Mateusza Łastowieckiego i Jacka Wrzesińskiego, mogła powstać pod koniec XIV w. (Górecki, Łastowiecki, Wrzesiński 1996). Jej schyłek, który badacze ci wyznaczyli na początek kolejnego stulecia wyznacza jednocześnie koniec funkcjonowania całego obiektu.

Tak duże nagromadzenie materiału zabytkowego odkryte na stoku „wału”, pomimo braku obiektów nieruchomych, stanowi dla nas istotną informację dotyczącą intensywności użytkowania wyspy we wczesnym średniowieczu. Dane archeologiczne potwierdzają wyniki analiz chemicznych

gleby – zawartość fosforu w humusie pierwotnym przekracza wartości odnotowane dla tła geochemicznego 3,5–4-krotnie, dla warstw nasypowych – 4,5–5,5-krotnie, a dla humusu współczesnego 2,5–3-krotnie (ryc. 3: 1)¹. Wziąwszy pod uwagę, że materiały z fazy C stanowią 2/3 zbioru ceramiki, można domyślać się, że głównie w tym okresie na Lednicze miały miejsce działania, które doprowadziły do silnego nasycenia fosforem gleby. Ogromne przekształcenia południowej części wyspy, które zaszły podczas budowy gródka sprawiły, że jedynie w minimalnym zakresie możliwe jest rozpoznanie tego terenu – do badań dostępne są jedynie skrajne partie dawnego wzgórza. Pozostała jego część (około 75%) została zniszczona przez wykopanie fosy lub przykryta grubymi pokładami nasypów, uniemożliwiających rozpoznanie. Nie można więc odpowiedzieć na pytanie, czy w IX–X i w XIII w. wyspa była zamieszkała, czy znajdowały się tu jakiegokolwiek trwałe obiekty, czy też odwiedzano ją jedynie okazjonalnie i była tylko miejscem spotkań dla lokalnej wspólnoty. Ciekawą informację dostarczył wykop 3/2021, gdzie bezpośrednio poniżej humusu, z którego pozyskano nieliczne ułamki naczyń (1 fr. naczynia częściowo obtaczanego z fazy C, 9 całkowicie obtaczanych z fazy E i 1 fr. naczynia stalowoszarego), zarejestrowano calec. Wydaje się, że północna część wyspy znajdowała się poza strefą użytkową w obu wydzielonych fazach. Brak w rozpoznanych przez nas sondażach materiałów odpowiadających chronologicznie tym, które odkryto przy okazji prac w latach 1966 i 1989–1990 na kulminacji kopca pozwala przyjąć,

że użytkowanie wyspy w młodszych fazach wczesnego średniowiecza i w późnym średniowieczu skupiało się w rejonie właściwej zabudowy gródka i być może w bliżej nieokreślonej części zachodniego nabrzeża. Obecność zabudowań mieszkalnych na wyspie pociągała za sobą konieczność stałej komunikacji z lądem, czy to poprzez most, czy nawodnymi środkami transportu. Wydaje się, że w trakcie istnienia gródka zaprzestano użytkowania mostu (na co wskazuje zestaw naczyń wykonanych niemal wyłącznie w tradycji wczesnośredniowiecznej oraz brak elementów konstrukcji datowanych na okres późniejszy niż 1303 r.). Być może w XIV w. przeprawę mostową zastąpiono przystanią, wymagającą mniejszych środków i położoną w mniejszej odległości od zabudowań?

Badania sondażowe, choć miały dość ograniczony zakres, przyniosły szereg nowych i niekiedy zupełnie zaskakujących informacji. Okrycie relikwów drewnianych przepraw i być może umocnień nabrzeża, a przede wszystkim śladów intensywnego użytkowania wyspy w początkach X w. stanowiło istotne *novum* w odniesieniu do wyników starszych badań.

Adres Autorki:

mgr Ewa Pawlak
Muzeum Pierwszych Piastów na Lednicy
Dziekanowice 23
62-261 Lednogóra
e-mail: ewa.pawlak@lednica.pl
ORCID: 0000-0003-4462-3763

LITERATURA:

GÓRECKI J., ŁASTOWIECKI WRZESIŃSKI J.

1996 *Gródek na Lednicze*, „Studia Lednickie”, t. 4, s. 197–246.

KARA M.

2004 *Archeologia o początkach państwa Piastów (wybrane zagadnienia)*, [w:] *Kolory i struktury średniowiecza*, red. W. Fałkowski, Warszawa, s. 253–317.

PYDYN A., POPEK M., DĘBICKA D., RADKA K.

2018 *Przeprawa mostowa na wyspę Ledniczką. Wstępne wyniki badań*, „Studia Lednickie”, t. 17, s. 181–196.

PAWLAK E., PAWLAK P.

2018 *Chronologia zespołu osadniczego na stanowisku 2 w Dąbrówce*, [w:] *Dwa grody nad Wirynką Dąbrówka. Stanowiska 1 i 2, woj. wielkopolskie*, red. M. Szmyt, P. Pawlak, Poznań, s. 273–490.

PYDYN A., POPEK M.

2020 *A third medieval bridge on Lake Lednica, Greater Poland*, „Archeologické rozhledy”, r. 72, s. 450–469.

¹ Analizy przeprowadzili: dr Łukasz Mendyk, dr hab. Bartłomiej Głina prof. UPP, dr inż. Tomasz Kaczmarek i dr hab.

Waldemar Spychalski prof. UPP, z Katedry Gleboznawstwa i Mikrobiologii, Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu.