

GERARD WILKE

Uwagi o plenerowych rekonstrukcjach pradziejowych i średniowiecznych przepraw mostowych w Europie Środkowej. Mosty drewniane

ABSTRAKT: Artykuł przedstawia uwagi o plenerowych rekonstrukcjach pradziejowych i średniowiecznych przepraw mostowych w Europie Środkowej na przykładzie wybranych obiektów o konstrukcjach drewnianych. Prezentowane mosty były przedmiotem archeologicznych badań na wylądowanych akwenach jeziornych i rzecznych lub też przedmiotem prospekcji podwodnej. W artykule przedstawiono najpierw realizacje mostów pradziejowych, prezentując most osiedla obronnego kultury lużyckiej z VIII wieku p.n.e w Biskupinie na Kujawach, w Polsce. Kolejnym obiektem jest celtycki most z Cornaux-Les Sauges w Szwajcarii, pochodzący z lat 120-115 p.n.e. eksponowany w *Laténium*, w parku archeologicznym w Hauterives na brzegu jeziora Neuchâtel. W dalszej części artykułu zaprezentowano plenerowe rekonstrukcje mostów średniowiecznych, poprzez Gross Raden (Meklemburgia-Przedpomorze), z końca IX do początków XI wieku, dalej Kalisz-Zawodzie, zbudowany w IX wieku i użytkowany do początku XIII wieku. Do największych średniowiecznych rekonstrukcji mostowych na terenie Europy Środkowej należy przeprawa mostowa pomiędzy Rapperswil i Hurdin w Szwajcarii na Jeziorze Zuryskim. Most wzniesiony w latach 1358-1360 istniał prawie do końca XIX wieku. W 2001 roku powstała replika tego mostu. Omawiając plenerowe rekonstrukcje mostów, trzeba też wspomnieć o wielkowymiarowym, konstrukcyjnie mostopodobnym pomoście portowym w Haithabu, w pobliżu Szlezwiku (Szlezwik-Holsztyn), datowanym na lata 885-886. Kolejnym obiektem jest most koło Raving Enge w Danii. Warto też wspomnieć o okazjonalnej replice fragmentu mostu Władysława Jagiełły w Czerwińsku z 1410 roku, zbudowanego przed bitwą grunwaldzką z Krzyżakami dla przeprawy wojsk polskich przez Wisłę. W końcowej partii artykułu znalazły się uwagi dotyczące potencjalnych możliwości rekonstrukcji dalszych interesujących konstrukcji mostowych na terenie Polski i Czech. Zaliczyć można do nich mosty Ostrowa Lednickiego, zbudowane na przełomie X/XI wieku do wyspowego grodu, rezydencji pierwszych Piastów, oraz trzeci, prowadzący później do wieżowej siedziby rycerskiej, usytuowanej na małej wyspie Lednicze. Na terenie Czech przed podobnym wyzwaniem stoi Muzeum Wielkich Moraw w Mikulčicach, gdzie pomiędzy kilkoma członami tej wielkiej aglomeracji osadniczej z IX wieku odkryto trzy przeprawy mostowe.

SŁOWA KLUCZOWE: pradzieje i średniowiecze, plenerowe rekonstrukcje mostów

ABSTRACT: The article presents remarks on outdoor reconstructions of primeval and medieval bridge crossings in Central Europe on the example of the selected constructions with a wooden structure. The presented bridges were the subject of archaeological research on terrestrialised lake and river reservoirs or the subject of underwater prospection. Firstly the article presents the construction of primeval bridges, by showing the bridge of the defensive settlement of the Lusatian culture from the 8th century BC in Biskupin on Kujawy in Poland. The next construction is a Celtic bridge from Cornaux-Les Sauges in Switzerland, from 120-115 BC, displayed in Laténium, in an archaeological park in Hauterive on the shore of Lake Neuchâtel. Further the article presents outdoor reconstructions of the medieval bridges, beginning with Gross Raden (Mecklenburg-Vorpommern) from the end of the 9th century till the beginning of the 11th century, and further Kalisz-Zawodzie, built in the 9th century and used till the beginning of the 13th century. The bridge crossing between Rapperswil and Hurden in Switzerland, on Zurich Lake, is the greatest medieval bridge construction in Central Europe. The bridge was built in 1358-1360 and functioned till almost the end of the 19th century. In 2001 a replica of this bridge was created. Discussion on outdoor reconstructions of bridges should also mention a large-size construction of the bridge-like port pier in Haithabu, near Schleswig (Schleswig-Holstein), dated 885/886. The bridge near Ravnng Enge in Denmark is the next construction. The occasional replica of the part of Władysław Jagiełło bridge in Czerwińsk from 1410, built for the Polish troops to cross the Vistula river before the Battle of Grunwald with the Teutonic Order, is also worth mentioning. In the final part of the article the remarks concerning the potential reconstruction possibilities of the interesting bridge constructions in Poland and the Czech Republic are included. They include bridges on Ostrów Lednicki, built at the turn of the 10th and 11th century to the island's gord, the residence of the first Piasts, and the third one, which later led to the tower knights' residence, located on a small island, Ledniczka. In the Czech Republic, the Museum of the Great Moravia in Mikulčice faces a similar challenge. Between several parts of this great settlement from the 9th century, 3 bridge crossings were discovered.

KEYWORDS: prehistory, Middle Ages, outdoor reconstructions of bridges

Uwagi wstępne

Mosty jako dzieła rąk ludzkich stanowiły już od kilku tysięcy lat fascynujące budowle techniczne, służące przeprawom przez rzeki, jeziora oraz jary i górskie doliny. Ich wyraźny rozwój obserwujemy jednak w Europie Środkowej dopiero w okresie halsztackim, głównie w kulturze celtyckiej, a później już rzymskiej. Zwłaszcza kamienne mosty rzymskie, z których wiele zachowało się jeszcze do dzisiaj w niezmienionym kształcie architektonicznym, budzą podziw nie tylko śmiałością różnorodnych rozwiązań konstrukcyjnych, ale również często ich harmonią z otaczającym krajobrazem. Mosty wprowadzają bowiem w naturalne środowisko motyw ludzkiej kreacji, stanowiąc pod tym względem element łączący technikę, kulturę, krajobraz i naturę [Bonenberg 2007]. W czasach antycznych mosty symbolizowały także ekspansję, miały bowiem zawsze nie tylko znaczenie komunikacyjne, ale również strategiczne i wojskowe. To mosty antyczne wyzna-

czały granice ówczesnego cywilizowanego świata, jak chociażby mosty na Renie czy na Dunaju. Obok wielu setek kamiennych mostów rzymskich, egzystowały w czasach antycznych przede wszystkim tysiące małych mostów drewnianych, usytuowanych na przeszło 100 000 km mniejszych i większych dróg cesarstwa rzymskiego. Obraz rzymskich dróg z IV wieku n.e. najlepiej ilustruje mapa tzw. „Tabula Peutingeriana” [Weber 2005]. Według obecnych szacowań niektórych badaczy, na drogach tych mogło funkcjonować około 40 000 różnych mostów [Głomb 1997]. Po upadku cesarstwa zarówno wiele mostów, jak i dróg zniknęło z ówczesnego krajobrazu, gdyż nie zawsze umiano dalej utrzymać ich sprawność techniczną [Benevolo 1995]. W średniowieczu, wraz z rozwojem gospodarczym i powstaniem wielu nowych miast europejskich, „odkrywa” się ponownie stare rzymskie drogi, a także następuje ponowny renesans budownictwa mostowego [Szabó 1984; 1994]. W miastach, na mostach tzw. śródmiejskich, obserwujemy też zupełnie nowe zjawisko rozszerzenia podstawowej, komunikacyjnej roli mostu o funkcje mieszkalne, handlowe oraz obronne [Wilke 2005; Bonenberg 2007]. Mimo iż w tym czasie powstaje ponownie wiele mostów kamiennych, nadal w krajobrazie dominują mosty drewniane, tańsze materiałowo i znacznie szybsze do wzniesienia niż mosty kamienne.

Oczywiste jest jednak, iż drewniane mosty pradziejowe nie zachowały się nigdzie do naszych czasów, ich żywotność była przecież bardzo ograniczona. Również średniowieczne mosty drewniane prawie w ogóle nie zachowały się w swej pierwotnej formie. Niszczony przez wojenne pożogi oraz klęski żywiołowe były jednak przez setki lat odbudowywane, na ogół zawsze na tym samym miejscu albo tuż obok starych przepraw. Mechanizm ten jest doskonale czytelny w analizach dendrochronologicznych próbek pochodzących z badań archeologicznych wielu dawnych mostów, potwierdzają go również średniowieczne i wczesnonowożytnie źródła pisane oraz ikonograficzne. Nieustanną odbudowę wymuszali bowiem użytkownicy ówczesnych dróg, gdyż to właśnie drogi przerwane ciekami wodnymi wytyczały kierunek dalszego przebiegu brodu czy mostu. Stąd niekiedy nowe inwestycje mostowe, o zupełnie już innym kształcie architektonicznym, powstawały w miejscu starych lokalizacji przepraw. Pamiętać też należy, że bardzo często drogi używane były dłużej niż same przeprawy mostowe. Czasy nowożytnie, a głównie XIX-wieczna oraz XX-wieczna industrializacja poczyniły w drewnianym budownictwie mostowym największe spustoszenie. Stare mosty drewniane nie nadążały już bowiem zarówno za wielokrotnie wzmożonym natężeniem ruchu drogowego, jak i za silnym obciążeniem konstrukcji, spowodowanym ciężkim sprzętem transportowym. Stąd w miejscu dawnych budowli drewnianych pojawiają się coraz częściej znacznie szersze mosty kamienne i ceglane, a później już żelazne i betonowe.

Zniszczenie czy przerwanie funkcjonowania wielu przepraw drewnianych spowodowane było też dużymi, nowożytnymi zmianami środowiska wodnego i sieci hydrograficznej. Polegały one nie tylko na pogłębianiu koryt rzecznych,

ale również na budowie stosunkowo prostych, szerokich i głębokich torów żeglugowych, często lokalizowanych już poza meandrami starych koryt rzecznych. Zjawisko to jest widoczne na prawie wszystkich większych i mniejszych rzekach żeglugowych Nizy Europejskiego, może tylko z wyjątkiem nadal nieuregulowanej Wisły. Czasami rzeki płynące starymi pradolinami kilkoma nurtami były dla realizacji nowożytnych planów urbanistycznych kierowane do jednego koryta, a pozostałe, stare koryta zasypywano lub też odwadniano. W ten sposób również uległo zniszczeniu wiele starych drewnianych mostów. Do utraty dawnych funkcji przepraw mostowych przyczyniły się też zarówno naturalne, jak i sztucznie wymuszone zmiany poziomów luster wód jeziornych, spiętych mniejszymi i większymi ciekami wodnymi. Przyczyną tego mogły być np. sukcesywne powodzie, zatapiające dawne doliny rzek i jezior. Nie bez znaczenia była też potrzeba uzyskania na płytkich zbiornikach wodnych nowych terenów rolniczych, głównie dla upraw ogrodniczych oraz gospodarki hodowlanej. Stąd niekiedy relikty dawnych przepraw mostowych odkrywano już poza dawnymi misami jeziornymi oraz na terenie wylądowionych pradolin wodnych. Wszystkie te zmiany, tylko wstępnie tu zasygnalizowane, mają nas wprowadzić w problem złożonych uwarunkowań współczesnej rekonstrukcji drewnianych przepraw mostowych, zarówno pradziejowych, jak i średniowiecznych.

Przed realizatorami tego wyzwania konserwatorskiego, a często bardziej muzealnego, staje zadanie rozwiązania kilku zasadniczych problemów. Najważniejszym jest niewątpliwie stopień rozpoznania konstrukcji mostów na podstawie badań archeologicznych. Od tego bowiem zależy możliwość ewentualnej rekonstrukcji nie tylko fragmentów mostu, ale i pełnowymiarowej budowli. Pamiętać musimy, iż w większości przypadków odkrywamy dzisiaj już tylko struktury palowe tkwiące w dnie, stanowiące relikty konstrukcji nośnej drewnianych mostów. Struktury te kryją bardzo często w tym samym miejscu kilka wznoszonych po sobie mostów, odbudowywanych czy naprawianych po różnych kataklizmach. Takie przypadki znane są już z wielu badanych przepraw mostowych, że wymienimy tu tylko obydwie mosty prowadzące do rezydencjonalno-stołecznego ośrodka pierwszych Piastów na Ostrowie Lednickim [Wilke 2000: 57-71; 2014: 41-68; Kola, Radka, Wilke 2016: 107-129]. Stąd w momencie odkrycia struktur palowych mostów są one najczęściej już mocno zagęszczone, co w momencie odkrycia utrudnia odtworzenie ich pierwotnych układów konstrukcji nośnych, najbardziej istotnych dla planowanych rekonstrukcji. Z wyjątkową sytuacją zetknęli się badacze mostu tzw. „długiego” w Fergitz w Brandenburgii, który funkcjonował przez niedługi okres tylko w jednej fazie osadniczej, na przełomie IX/X wieku. Dlatego też obraz jego pierwotnego układu struktur palowych był zupełnie niezakłócony [Kirsch 2004: 112].

W badaniach zagęszczonych struktur palowych mostów zarówno chronologiczna, jak i konstrukcyjno-funkcjonalna sortymentacja, jest dzisiaj możliwa dzięki zastosowaniu analizy dendrochronologicznej. Na niektórych badanych

obiektach dzięki tej metodzie udało się nie tylko odtworzyć różny chronologicznie układ struktur palowych, ale również stwierdzić, iż w miejscu ich posadowienia egzystowały obok siebie w różnym czasie dwa mosty, wielokrotnie naprawiane, czy też przebudowywane. Z takimi przypadkami zetknęliśmy się przy analizie chronologiczno-przestrzennej reliktyw mostów w Bobięcinie i w Ostrowitem w Polsce oraz w Dümmer w północnych Niemczech [Wilke 2008; 2011a]. W praktyce badawczej w wielu przypadkach nie udało się takiej analizy przeprowadzić, przede wszystkim z powodu małej liczby prób pobranych do analiz dendrochronologicznych. Czasem nawet przy pobraniu do analiz próbek z wszystkich pali, datowania ich były znacznie utrudnione z powodu użycia w konstrukcji mostu drzew młodych o małej liczbie słoich przyrostów rocznych. Stąd odtworzenie konstrukcji nośnej mostu oraz określenie pełnej liczby faz jego istnienia stawało się dalej nierealne. Możliwości i ograniczenia rekonstrukcji mostów przy zastosowaniu tej metody zaprezentowano ostatnio na przykładzie średniowiecznych mostów w północno-zachodniej części Polski [Wilke 2011: b, c], czy też na przykładzie tzw. mostu „pierwszego” w Mikulčicach [Połaček, Wilke 2014]. W tej sytuacji nie będziemy tego problemu już rozwijali tutaj dalej.

Dla rekonstrukcji mostów istotne są również nawodne elementy tych budowli, stanowiące dominujący akcent wszystkich przepraw mostowych, najbardziej widoczny ponad lustrem wody. Te elementy odkrywa się jednak w badaniach archeologicznych bardzo rzadko, gdyż ulegają one destrukcji już w pierwszych momentach wszelakich kataklizmów przyrodniczych czy wojennych.

Kolejnym problemem jest wybór lokalizacji rekonstruowanych mostów. Czy most wytypowany do takiej inwestycji ma stanąć w miejscu jego pierwotnego usytuowania, czy ewentualnie obok dawnego miejsca. Zgodnie ze współczesnymi normami ochrony dziedzictwa kulturowego, takie inwestycje winny być lokalizowane obok starych przepraw, aby umożliwić w przyszłości dalsze badania wspomnianych obiektów, być może na podstawie zupełnie nowych metod badań terenowych. Istotne dla planowanej rekonstrukcji mostu jest również ustalenie przebiegu sieci wodnej poprzez stwierdzenie, czy biegnie ona w pierwotnych korytach rzek i jezior lub czy stan ich przebiegu jest możliwy do pełnego lub też tylko częściowego odtworzenia. Kiedy warunki te nie mogą być spełnione, a rekonstrukcja mostu jest niezbędna ze względu na kompleksowe zagospodarowanie projektowanej realizacji rezerwatu archeologicznego, tworzy się sztuczne zbiorniki wodne czy odcinki rzek. Niekiedy jednak z innych względów konserwatorskich nie można spełnić i tego postulatu. Istotny pozostaje też warunek, aby rejon lokalizacji mostu dostępny dla takiej inwestycji nie był już zurbanizowany. Dotyczy to większości tych osiedli i grodów, gdzie po ich egzystencji przebrane zostały dalsze procesy osadnicze i te miejsca są najbardziej zbliżone do pierwotnego krajobrazu kulturowego. Mamy tu przykładowo na myśli takie pradziejowe stanowiska archeologiczne, jak Biskupin czy mazurskie osiedla nawodne na sztucznych platformach, m.in. w Arklitach oraz w Pieczarkach, czy śred-

niowieczny Bobiecin, Ostrów Lednicki, Nętno, Ostrowite, Przełazy, Radacz 2, Rakowo, Żółte, czy Żydowo w Polsce, Gross Raden, Teterow, Behren Lübchin, Parchim-Lödigsee i Haithabu w północnych Niemczech, czy wreszcie Mikulčice w Czechach. Wszędzie tam usytuowane są bowiem relikty grodów oraz osiedli i sprzężonych z nimi przepraw mostowych. Wszędzie tam, ze względu na warunki środowiska geograficznego, można więc teoretycznie dość swobodnie lokalizować pełnowymiarowe rekonstrukcje przepraw mostowych.

Mosty służące zawsze przeprawie do osiedli ludzkich – osad, grodów, a później również miast – powinny nadal zachować ten nadrzędny charakter. Stąd dla rekonstrukcji mostów niezbędne jest też odtworzenie ich dawnego środowiska kulturowego, z pełnowymiarowymi obiektami archeologicznymi w typie fortyfikacji, domostw czy innych obiektów użytkowych, odkrytych w danym miejscu w trakcie badań wykopaliskowych. Wszystkie te obiekty winny oczywiście być wzniesione zgodnie z informacjami źródłowymi uzyskanymi w trakcie wspomnianych badań. Tylko takie rozwiązanie gwarantuje właściwe tło dla rekonstruowanej przeprawy mostowej. Wszystko to może w mniejszym czy też większym stopniu zapewnić popularność prezentowanych rekonstrukcji, a tym samym również odpowiednią rentowność tego typu inwestycji. Pełnowymiarowe rekonstrukcje pozwalają także na popularyzację archeologii i szerszą edukację historyczną niż ich modelowe czy graficzne prezentacje w salach muzealnych. Wirtualne rekonstrukcje czy też multimedialne prezentacje nie zastąpią również ich pełnowymiarowych obiektów plenerowych.

W tym miejscu warto zwrócić uwagę, iż niekiedy dość swobodnie planuje się i realizuje różne rekonstrukcje historyczne, zwłaszcza grodów, usytuowanych niekiedy bezpośrednio na stanowiskach archeologicznych. Rekonstrukcje te są jednak bardzo często co najwyżej swobodnymi makietami, o dużym ładunku subiektywnej wiedzy badaczy tych obiektów. Również na niektórych z tych stanowisk powstają pseudorekonstrukcje mostów, nieoparte na żadnych przesłankach źródłowych, zarówno co do ich konstrukcji, jak i niekiedy także ich dokładnej lokalizacji w terenie. Wiele takich obiektów powstało w ostatnich latach m.in. w Polsce oraz w Niemczech, w ramach tzw. plenerowych parków czy rezerwatów archeologicznych.

Mosty pradziejowe

Jedną z najstarszych realizacji rekonstrukcji obiektów pradziejowych w Europie Środkowej jest most, prowadzący do wieży bramnej osiedla obronnego kultury łużyckiej w Biskupinie. Osiedle to istniejące tutaj w VIII wieku p.n.e., zlokalizowane obecnie na półwyspie Jeziora Biskupińskiego, pierwotnie usytuowane było na wyspie o rozmiarach 190 x 125 metrów. Osiedle owalnego kształtu, obejmujące obszar około 2 ha, otoczone było wałem drewniano-ziemnym o szerokości

3,5 m, wysokości około 6 m i długości około 460 m oraz dookólnym falochronem. W jego wnętrzu mieściło się pierwotnie 12 rzędów domostw oddzielonych od siebie 11 poprzecznymi ulicami.

Realizując w latach 60. ubiegłego stulecia program terenowej ekspozycji rezerwatu archeologicznego, zrekonstruowano tam na podstawie badań wykopaliskowych fragmenty wału obronnego wraz z falochronem, dwa rzędy domostw wewnętrznej zabudowy grodu oraz wieżę bramną ze wspomnianym już mostem [Zajączkowski 1991: 236]. Most ten w związku ze zmianą poziomów wody w Jeziorze Biskupińskim nie biegnie na całej pierwotnej długości około 250 m, a stanowi tylko końcowy jego fragment przy bramie, usytuowanej obecnie w niewielkim oddaleniu od miejsca jej pierwotnej lokalizacji. Zbudowany w prostej dwupalowej konstrukcji jarzma, ma długość około 30 m i szerokość około 3 m (ryc. 1). Szerokość użytkowa jezdni mostu, ograniczona pionowymi palami z rozwidleniami u góry, gdzie umocowane są na nich balustrady, wynosi tylko 2,3 metra. Balustrady te biegną na wysokości 80-90 cm ponad jezdnią mostu wykonaną z dranic o szerokości od około 10 do około 30 centymetrów. Nie stanowiąc w pełni wiernej rekonstrukcji opartej na wynikach badań wykopaliskowych, most ten daje przykład części pełnowymiarowej makiety z dużym jednak prawdopodobieństwem jego rozwiązania konstrukcyjnego.



RYC. 1. Biskupin. Widok ogólny na bramę grodową wraz z fragmentem zrekonstruowanego mostu. Fot. G. Wilke

FIG. 1. Biskupin. A general view of the gord's gate, together with a part of a reconstructed bridge. Photo by G. Wilke

Mówiąc o rekonstrukcji mostów, trzeba też zwrócić uwagę na te znaczące obiekty pradziejowe tego rodzaju, które wzniesiono zupełnie poza ich pierwotnym środowiskiem, gdyż uległo ono całkowitej destrukcji na skutek zmian hydrograficznych, o których wspomniano już na początku naszych uwag. Jednym z takich obiektów jest celtycki most z Cornaux-Les Sauges w Szwajcarii, spinający kiedyś brzegi rzeki Zihl. Most ten został odkryty w 1965 roku w czasie wielkich prac hydrotechnicznych w ramach tzw. drugiej korekcji wód Jury Szwajcarskiej, prowadzonych tam w latach 1962-1973 [Schwab 1973: 59 i n.; 1992: 317 i n.; Nast 2006: 139 i n.]. Już wcześniej, w latach 1868-1882, prowadzono analogiczne prace w ramach tzw. pierwszej korekcji. Te dwie wielkie korekcje wód Jury objęły trzy jeziora usytuowane blisko siebie: Lac de Neuchâtel (Neuenburgersee), Lac de Biemme (Bielersee) i Lac de Morat (Murtensee), oraz rzeki pomiędzy nimi: Broye i Zihl. Prace hydrotechniczne realizowano również na odcinku rzeki Aare płynącej w kierunku Solothurn. Generalnym założeniem korekcji wód Jury było kilkumetrowe obniżenie luster wód wspomnianych jezior, poprzez budowę nowych kanałów oraz pogłębianie, poszerzanie i częściowe zmiany koryt rzek. Wszystkie te zabiegi miały zahamować sukcesywne powodzie tego rejonu Szwajcarii oraz uzyskanie nowych terenów dla upraw warzywnych, m.in. na dawnych terenach bagiennych, na tzw. Grosses Moos. Dzisiaj są to największe tereny upraw warzyw w całej Szwajcarii. Nowe kanały, prowadzone w części korytami starych rzek, prezentują się dzisiaj jako wielkie arterie dla komunikacji i turystyki wodnej, o szerokości kilkudziesięciu metrów. Broyekanal z 30 m szerokości po pierwszej korekcji, poszerzono w drugiej korekcji do 60 m, Zihlkanal analogicznie, z 45 m poszerzono na 85 m, a Niedau-Büren-Kanal z 90 m na 120 m (Nast 2006: 158]. Wszystkie te prace hydrotechniczne spowodowały nie tylko olbrzymie przeobrażenia tutejszego krajobrazu, ale w trakcie ich realizacji doprowadziły do odkrycia wielu nowych stanowisk archeologicznych, które po zakończeniu prac ratowniczych musiały ulec całkowitej destrukcji.

W czasie obydwu korekcji wód Jury Szwajcarskiej odkryto m.in. 15 przepraw mostowych, od obiektów neolitycznych do rzymskich [Pillonel 2007: 76 i n.; Pillonel, Servais 2011: 23 i n.]. Tak duża koncentracja tak wczesnych, drewnianych mostów nie jest znana na żadnym innym obszarze Europy Środkowej. Warto też zaznaczyć, iż w tym rejonie, na dawnym wschodnim brzegu jeziora Neuchâtel (Neuenburgersee), odkryto stanowisko La Tène, zaliczane do najbardziej spektakularnych odkryć w archeologii europejskiej. To tu już w 1857 roku, na 60-70-centymetrowej płyciźnie nabrzeżnej tego jeziora pełnej pali, stanowiących, jak się później okazało, relikty obiektów archeologicznych wraz z dwoma mostami, miejscowy rybak wyciągnął z mulistego dna w ciągu jednego dnia 40 żelaznych mieczy. Tak zaczęła się historia badań tego niezwykłego stanowiska archeologicznego, które później na skutek obniżenia lustra wód jeziora wspomnianymi korekcjami, zostało wylądowane i udostępnione do badań lądowych. W interpretacji tego stanowiska w ciągu dziesiątek lat pojawiło się wiele różnych funkcji,

od osiedla nawodnego typu palafitowego, później celtyckiego magazynu broni, ufortyfikowanego miejsca schronieniowego, aż wreszcie do miejsca wymiany handlowej. Już po kolejnych badaniach prowadzonych w latach 1907-1918 przez Paula Vouge i Williama Wavrego, pojawiła się interpretacja tego stanowiska jako miejsca kultowego, jako Heiligtum (Vouga 1925). To wtedy też badaniom poddano dwa tutejsze mosty, tzw. Pont Desor i Pont Vouga, tak nazwane od nazwisk ich badaczy.

Dalsze badania, już w czasie drugiej korekcji wód Jury tego rejonu, przesunęły interpretację funkcji stanowiska jako ufortyfikowanego osiedla z portem, zniszczonego wielką powodzią. Z długiej historii badań tego stanowiska pochodzi dzisiaj około 3000 zabytków, głównie w postaci militariów oraz ozdób, narzędzi i różnych wyrobów organicznych z drewna i skóry. Ten zespół zabytków pozwolił zresztą na wydzielenie w archeologicznych kulturach barbarzyńskiej Europy tzw. kultury lateńskiej, a dla oznaczeń czasowych tych kultur – okresu lateńskiego, mającego początek dla większości krajów Europy Środkowej 400 lat p.n.e. Obecnie, po kolejnych analizach materiału zabytkowego i ludzkich szczątków kostnych oraz analizach wszystkich struktur osadniczych, powróciła do tego stanowiska koncepcja „Heiligtum” [Müller 2007: 101]. W ostatnich latach podobnymi badaniami gabinetowymi i różnymi specjalistycznymi analizami objęto wiele dawnych stanowisk tego rejonu, m.in. również celtyckich i rzymskich mostów, gdzie badania dendrochronologiczne wniosły wiele istotnych korekt w ich datowaniu [Jud 2007: 80; Pillonel, Servais 2011: 24 i n.].

W niniejszych uwagach, dotyczących rekonstrukcji mostów, skoncentrujemy się już dalej tylko na reliktach interesującego nas mostu z Cornaux-Les Sauges. W trakcie badań ratowniczych, w czasie dalszego pogłębiania i poszerzania koryta Zihlkanal, odsłonięto relikty dużego fragmentu mostu, nieobjętego pracami ziemnymi w czasie pierwszej korekcji wód Jury. Przy wytyczonym nowym brzegu kanału, od jego wschodniej strony, odkryto na dawnym stoku koryta rzeki sześć kolejnych jarzem mostowych [Schwab 1973: 64]. Mimo rumowiskowego charakteru relikatów mostu, można było dobrze odtworzyć jego konstrukcję oraz jego długość, która pierwotnie oscylowała w granicach 90 m (ryc. 2). W jarzmach znajdowały się trzy dębowe pale pionowo wbite w dno, określające szerokość jarzma na 3,5 metra. Na osi wzdłużnej mostu poszczególne jarzma oddalone były od siebie na odległość około 5 metrów. Wszystkie jarzma z obu zewnętrznych stron podparte były parami ukośnych przypór, mocno rozwartych przy dnie, stabilizując pierwotnie całą konstrukcję mostu w nurcie rzeki. Na jarzmach połączonych grubymi dębowymi belkami poprzecznymi spoczywały wzdłuż osi mostu długie dźwigary o długości 5,2 metra. Na nich znajdowała się już jezdnia mostu. Wszystkie te elementy odkrywano w rumowisku mostu, tak że poza pewnymi detalicznymi szczegółami konstrukcyjnymi jego przyszła rekonstrukcja nie mogła sprawiać większych problemów. Na skutek wspomnianych prac hydrotechnicznych miejsce jego odkrycia uległo jednak bezpowrotnej destrukcji

i dużym przeobrażeniem krajobrazowym, znajdując się dzisiaj w nurcie bardzo szerokiego kanału.



Ryc. 2. Rekonstrukcja graficzna celtyckiego mostu z Cornaux-les Sauges na rzece Zihl. Akwarela Patricka Röschli z 1995 roku. Latenium, Hauterive/Neuchâtel

FIG. 2. A graphic reconstruction of a celtic bridge from Cornaux-les Sauges on Zihl river. Watercolor painting by Patrick Röschli from 1995. Latenium, Hauterive/Neuchâtel

Mówiąc o odkryciach tego mostu, trudno tu chociaż krótko nie zasygnalizować, iż w trakcie tych prac w rumowisku mostu, często pod jego konstrukcjami odkryto szkielety koni, krów, świń i psów oraz 19 szkieletów ludzkich, osobników różnej płci i wieku. Warto tu dodać, iż dziewięć szkieletów zachowanych było kompletnie. W rumowisku odkryto także dużo różnego typu zabytków, m.in. militariów – kolekcję dziesięciu grotów do włóczni, dwa dolne okucia drzewca włóczni, tzw. trzewiki i dwa miecze. Ta sytuacja pozwalała przypuszczać, iż szkielety te są niemymi świadkami tragedii, która rozegrała się pierwotnie na moście. Grupa wielkorodzinnna czy sąsiedzka, przechodząca przez most w okresie powodzi wraz z całym dobytkiem i inwentarzem żywym, została zagarnięta przez gwałtowną falę wezbranej wody [David 2010: 44-45]. Czy tę prawie pięćdziesięcioletnią tezę można jednak utrzymać? Czy osobnicy, których szkielety znaleziono, to nie ofiary rytualnych obrzędów magicznych tutejszej społeczności Celtów, jak na wspomnianym już stanowisku w La Tène, usytuowanym tylko

3 km dalej na zachód? Odkryte w La Tène same czaszki ludzkie noszą ślady nacięć i uderzeń, podobnie jak czaszki końskie, a militaria są w części połamane i powyginane. Inne zabytki, być może również o charakterze wotywnym, wskazują raczej na obrzędowy charakter tych znalezisk [Müller 2007: 97 i n.]. W tej sytuacji mosty pełniłyby dodatkowo funkcję platform dla obrzędowych ceremonii i rytuałów, gdzie wystawiano na widok publiczny trofea i zdobycze wojenne, głównie broń, a także ludzkie i końskie głowy, które później wrzucano do wody. Dla badaczy przepraw mostowych obydwie te koncepcje stanowią tylko interesujące tło wydarzeń, w których, obok swych głównych funkcji komunikacyjnych, funkcjonowały omawiane mosty.

Na podstawie materiału źródłowego, odkrytego wśród reliktywów mostu z Cornaux, można było ten zespół datować w dość szerokich ramach chronologicznych środkowego i późnego okresu lateńskiego. Badania dendrochronologiczne reliktywów mostu wykazały, iż most powstał w 135 roku p.n.e., a w latach 120-115 p.n.e. przeszedł jeszcze jedną naprawę, prawdopodobnie przed jego ostatecznym zniszczeniem, być może przez wspomnianą falę powodziową [David 2010: 44-45; Pillonel, Servais 2011: 24].

Z rekonstrukcją mostu z Cornaux wiąże się oddanie w 2001 roku do użytku Laténium – muzealnego parku archeologicznego, zlokalizowanego na brzegu jeziora Neuchâtel (Neuenburgersee) w Hauterive [Egloff 2005: 281-282]. Teren parku archeologicznego zajmuje powierzchnię 2,5 ha, a nowoczesna bryła architektoniczna głównego budynku muzealnego powierzchnię 2200 m². Do 1980 roku duża część terenu parku znajdowała się jeszcze pod lustrem wód jeziora, gdyż dopiero w latach 1984-1986 przeprowadzono tu prace odwadniające i cały ten obszar objęty został badaniami archeologicznymi. Odkryty tu kompleks stanowisk, znany już szeroko w literaturze pod nazwą „Champréveyres”, pozwolił na udokumentowanie reliktywów neolitycznej i późnobrażowej osady oraz obozowiska mezolitycznego. Liczne stanowiska i znaleziska zarejestrowano również w czasie budowy przebiegającej blisko nowej autostrady A-5. We wnętrzu budynku muzealnego wszystkie działy znajdujących się tutaj ekspozycji archeologicznych podporządkowane zostały myśli przewodniej, iż zwiedzający wędruje od dnia dzisiejszego w daleką przeszłość, poprzez średniowiecze aż do epoki kamienia.

W parku archeologicznym znalazły się nie tylko zrekonstruowane, różne chronologicznie, pradziejowe obiekty mieszkalne, ale również rekonstrukcje dawnych krajobrazów naturalnych, m.in. z okresu sprzed około 15 tysięcy lat – w klimatyzowanym dla tych warunków klimatycznych, całkowicie przeszklonym pawilonie, czy dawnych poziomów lustra jeziora Neuchâtel, podniesione o prawie 3 m w stosunku do poziomu obecnego, uwidocznione na lustrze wody dużego basenu, usytuowanego obok głównego pawilonu muzealnego. Tego typu rekonstrukcje są ewenementem w muzealnym wystawiennictwie archeologicznym. Z jednej strony stojące przy basenie domostwa neolityczne, na skutek

późniejszych zmian poziomu wody we wspomnianym jeziorze, optycznie stoją w części poniżej jego lustra, a z drugiej strony powierzchnia dużej tafli wody basenu stanowi w jednej z sal w budynku muzeum naturalne tło dla eksponowanego wraku rzymskiego. Jego rekonstrukcję, wraz z ładunkiem budowlanych bloków kamiennych odkrytych w czasie podwodnej eksploracji tego wraku, można oglądać przy brzegu jeziora ze specjalnego pomostu widokowego.

Dla rekonstrukcji mostu z Cornaux trzeba było na terenie parku stworzyć w miarę naturalne warunki jego usytuowania nad nurtem rzeki. Trudno było tu jednak stworzyć sztucznie nurt rzeki dla 90-metrowej długości mostu. Realizatorzy tego dzieła wykonali przy brzegu jeziora koryto rzeki o szerokości około 6 m, sytuując tu fragment rekonstrukcji mostu, nie dla pełnej jego długości, lecz w celu odtworzenia konstrukcji tego dzieła ówczesnej inżynierii celtyckiej (ryc. 3). Zrekonstruowany fragment mostu stanowi wynik eksperymentu budowlanego oraz wynik wykorzystania wiedzy dzisiejszych budowniczych i konserwatorów drewnianych mostów w Szwajcarii. Do dzisiaj bowiem najwięcej mostów drewnianych w Europie znajduje się w krajobrazie tego kraju. Wszystkie drewniane detale konstrukcyjne mostu, do którego zastosowano wyłącznie materiał dębowy, zostały okorowane. W rekonstrukcji tego dzieła nie zastosowano żadnych dużych gwoździ czy klamer kowalskiej roboty, mimo iż w celtyckich obiektach obronnych (*murus gallicus*) takie elementy były wykorzystywane masowo. Ze względu na niewielką szerokość „rzeczki” most ten prezentuje się tutaj jako niewielki obiekt o dwóch trójpalowych jarzmach mostowych, pionowo wbitych w dno na długości około 2,5 m (por. ryc. 3). Most wzniesiony jest przeszło 2 m ponad lustro wody, pierwotnie jego jezdnia wznosiła się ponad 4 m nad średni poziom rzeki, tak że pod mostem mogły swobodnie przepływać łodzie i stojący na niej sternicy.

Do wbicia pali w dno rzeki zastosowano tutaj proste kafary ramowe, natomiast do umocowania w dnie przypór ukośnych duże bijnie ręczne. Zdaniem fachowców od budownictwa mostowego, metoda wkręcania pali w dno nie wchodziła w rachubę zarówno w dużych mostach celtyckich, jak i rzymskich. Na pionowych palach konstrukcji nośnej spoczywały poprzeczne belki jarzmowe, połączone z palami za pomocą czopów. Na belkach poprzecznych ułożone były wzdłuż osi mostu trzy lub cztery okrągłaki, wystające na swej długości nieznacznie poza nie, umocowane na obłap, poprzez dość płytkie wyżłobienia. Na tych belkach wzdłużnych spoczywała jezdnia mostowa, zbudowana z dość regularnych ćwiartników czy połówek pali dębowych obrobionych ręcznie, o kwadratowym przekroju (ryc. 4). Przy obu krawędziach jezdni mostowej ułożone były dwie belki leżące w niedalekiej odległości od siebie, na których w pewnych odcinkach leżały duże kamienie, stabilizujące swym ciężarem trakt mostowy (ryc. 5). Interesującym szczegółem technicznym są tutaj dwie przypory palowe ukośnie wbite w dno, umieszczone z każdej strony mostu w dość dużej odległości od poszczególnych krawędzi mostu, od 2 m do 3 m, i ukośnie podpierające całą konstrukcję mostu (ryc. 5).



Ryc. 3. Widok ogólny na rekonstrukcję mostu z Cornaux-les Sauges w Latenium, Hauterive/Neuchâtel. Fot. G. Wilke

FIG. 3. A general view of the reconstructed bridge from Cornaux-les Sauges in Latenium, Hauterive/Neuchâtel. Photo by G. Wilke



Ryc. 4. Rekonstrukcja mostu z Cornaux-les Sauges w Latenium, Hauterive/Neuchâtel. Widok na jezdnię mostową wraz z kamieniami stabilizującymi przeprawę. Fot. G. Wilke

FIG. 4. Reconstruction of the bridge from Cornaux-les Sauges in Latenium, Hauterive/Neuchâtel. The view of the bridge deck, together with the stones which stabilise the crossing. Photo by G. Wilke



Ryc. 5. Rekonstrukcja mostu z Cornaux-les Sauges w Latenium, Hauterive/Neuchâtel. Szczegółowe rozwiązanie umocowania przypór ukośnych mostu. Fot. G. Wilke

FIG. 5. Reconstruction of the bridge from Cornaux-les Sauges in Latenium, Hauterive/Neuchâtel. A detailed solution of the fixing of the bridge's diagonal braces. Photo by G. Wilke

Te podpierające most ukośne belki nie dochodziły jednak do poszczególnych par jarzem, lecz oparte były na jezdni mostowej, obłapując z dwóch stron jedną z belek jezdni, bardziej wystającą poza krawędź mostu. Te ukośne przypory klinowały wspomnianą belkę z jezdni mostowej za pomocą poprzecznej rozpórki, przechodzącej przez dwa otwory wykonane w przyporach i mocno zakleszczone drewnianymi klinami. Tak umocowane przypory utrwały dodatkowo całą konstrukcję mostu i jego jezdnię oraz chroniły nie tylko przed działaniem wiatrów, fal powodziowych, pochodów kry lodowej, ale także płynących zwałonych pni drzew. Zarówno ten most, jak i inne mosty celtyckie nie miały pierwotnie żadnych poręczy zabezpieczających. W związku z przechodzeniem zwiedzających po jezdni mostowej, dla ich bezpieczeństwa wprowadzono stalowe słupki, przez które przeciągnięte zostały stalowe linki. Ten obcy materiałowo akcent, delikatny w wyrazie, nie psuje jednak zupełnie ogólnego wrażenia, właściwego dla odbioru tej unikatowej rekonstrukcji budowli mostowej.

Mosty średniowieczne

Kolejnym przykładem rekonstrukcji przepraw mostowych są dwa średniowieczne obiekty tego typu w Gross Raden (Land Mecklenburg-Vorpommern), usytuowane w obrębie grodu i podgrodzia z okresu od końca IX do początków XI wieku [Wilke 2011a: 69-72]. Warto tu zwrócić uwagę, iż most łączący pierwotnie wyspę grodową z półwyspem i usytuowanym tutaj ufortyfikowanym podgrodzem, odkryty został na dnie w dużej części wylądowanego jeziora Sternberger Binnensee (ryc. 6). Most ten, mający najpierw długość około 85 m, a w końcowej fazie jego istnienia około 105 m i szerokość około 3 m, został zbudowany na miejscu jego dawnej lokalizacji, na terenie po wyeksplorowanych wykopach archeologicznych z badań w latach 1973-1980 [Schuldt 1985]. Jego rekonstrukcja prezentuje się jako most o prostej strukturze palowo-jarzmowej, gdzie na dwóch palach wbijanych pionowo od jego strony wewnętrznej i dwóch palach wbijanych ukośnie od strony zewnętrznej, nasadzone były belki jarzmowe z dwoma prostokątnymi otworami, a na nich wzdłuż osi mostu ułożone belki podłużne, przykryte poprzecznymi dranicami jezdni mostowej. To rozwiązanie oparte jest na modelowym przykładzie konstrukcji odkrytej *in situ* na reliktach mostu i umocnionej drewnem drogi w Teterow [Unverzagt, Schuldt 1963]. W momencie odkrycia pale konstrukcji nośnej nie tworzyły bowiem tak prostego układu, lecz prezentowały się jako duże skupiska, w liczbie od 8 do 10 pali. Układ ten był rezultatem licznych napraw i przebudów tego dzieła w dość długim okresie jego funkcjonowania. Z mostem sprzężony był również dom mostowy – strażnica lub komora celna – usytuowany przy jego zachodniej krawędzi, w środkowej partii omawianego obiektu (por. ryc. 6, 7). W przegłębionym wykopie, biegnącym równoległe do zrekonstruowanego mostu, wystąpiła wysoko zalegająca woda gruntowa, zasilana dodatkowo sztucznie z jeziora, dzięki czemu most usytuowany jest na lustrze wody, tak jak egzystował on pierwotnie na tafli jeziora.

Drugi zrekonstruowany most o długości prawie 10 m i również szerokości około 3 m usytuowany został w nawodnionej fosie, odcinającej podgrodzie od pozostałej części półwyspu (ryc. 8). W tym miejscu warto zwrócić także uwagę na rekonstrukcję drewnianego „płaszczka”, ukośnych ścian fosy. Most, a zwłaszcza jego konstrukcja nośna, odbiega jednak nieco od modelu udokumentowanego w badaniach archeologicznych, gdzie pale z konstrukcji nośnej tworzyły trzy- lub czteropalowe wiązki [Wilke 2011a: 72-74]. Brak kompleksowych badań dendrochronologicznych elementów mostu nie pozwolił na chronologiczną sortymentację tych pali. Stąd w rekonstrukcji mostu przyjęto prawdopodobne rozwiązanie, w jego jarzmach zastosowano tylko dwupalowe podpory pionowe, połączone ukośnymi kleszczami i wsparte z obydwu stron pojedynczymi, ukośnymi zastrzałami.

Trzeba też zaznaczyć, że obydwie te rekonstrukcje wznoszone były bez żadnego eksperymentu archeologicznego, odtwarzającego obróbkę drewna i budowę



RYC. 6. Gross Raden. Widok ogólny zrekonstruowanego mostu biegnącego pomiędzy grodem i podgrodzem. Archäologisches Freilichtmuseum Gross Raden

FIG. 6. Gross Raden. A general view of the reconstructed bridge connecting the gord and the craft settlement. Archäologisches Freilichtmuseum Gross Raden



RYC. 7. Gross Raden. Fragment zrekonstruowanego mostu biegnącego pomiędzy grodem i podgrodzem z widokiem na dom mostowy. Na dalszym planie zrekonstruowana pogańska świątynia. Fot. G. Wilke

FIG. 7. Gross Raden. A part of the reconstructed bridge connecting the gord and the craft settlement, with the view of the bridge house. In the background a reconstructed pagan temple. Photo by G. Wilke



RYC. 8. Gross Raden. Zrekonstruowany most na fosse podgrodzia. Fot. G. Wilke

FIG. 8. Gross Raden. A reconstructed bridge on the fosse of the craft settlement. Photo by G. Wilke

tych mostów. Również drewno zastosowane w omawianych budowlach pochodziło z mechanicznej wycinki leśnej i zostało obrobione tartacznice, łącznie z palami konstrukcji nośnej i ukośnymi przyporami. Do połączeń niektórych elementów mostów zastosowano również żelazne gwoździe oraz śruby ciesielskie z nakrętkami. Stąd możemy tu mówić także raczej o makietach obydwu tych mostów niż o pełnej, historycznej ich rekonstrukcji. Gross Raden, z kilkunastoma zrekonstruowanymi obiektami mieszkalnymi, produkcyjnymi i obiektem kultowym na podgrodzium, stanowi wraz z mostami mimo wszystko najlepszy jak dotąd przykład dość pełnej realizacji skansenu archeologicznego – średniowiecznego grodu wraz z podgrodzium. W większości przypadków zrekonstruowane obiekty oparte są na źródłach pochodzących z badań wykopaliskowych tego kompleksu osadniczego. Na stoku wzgórza morenowego, przy zachodnim brzegu jeziora, powstało też nowe muzeum, z szerokim programem ekspozycyjnym dotyczącym osiedla w Gross Raden. Warto podkreślić, iż z niektórych sal muzealnych roztacza się wspaniała panorama na rekonstrukcję grodu i podgrodzia z jego dwoma mostami.

Kolejny most, znacznie jednak mniejszy, doczekał się realizacji w rekonstrukcji wczesnośredniowiecznego grodu w Kaliszu-Zawodziu, zlokalizowanego w ramionach rzeki Prosną. Gród ten zbudowany w IX wieku, użytkowany był do początku XIII wieku, do lokacji miasta już w zupełnie innym miejscu. W ramach szerokiego programu tego rezerwatu, obok rekonstrukcji fundamentów przyziemia kolegiaty pod wezwaniem św. Piotra, wraz z zaznaczonym wewnątrz zarysem

drewnianego, starszego kościółka, znalazła się również wieża obronna, ciąg kilkunastometrowego wału obronnego oraz siedem budynków mieszkalnych [Ziąbka 2005: 29]. W programie tym interesującym elementem dawnej topografii grodu jest również brama wjazdowa usytuowana na linii wału, z palisadą po jej obu stronach, ostrokołem na stokach fosy i drewnianym mostem, przerzuconym przez fosę. Most ten nie biegnie wprost do bramy wjazdowej, lecz dochodzi do jej otworu bramnego łagodnym, dość długim łukiem. Ten XII-wieczny most został w ten sposób przesunięty o 1,5 m w stosunku do jego pierwotnego usytuowania. Dzięki temu zabiegowi widać tu również pod lustrem wody pierwotne pale z konstrukcji nośnej starego mostu. Most wzniesiono tutaj, podobnie jak w Gross Raden, także w prostej konstrukcji palowo-jarzmowej, dwóch pali pionowych i dwóch przypór ukośnych, bez żadnego eksperymentu archeologicznego z odtworzeniem dawnej obróbki drewna (ryc. 9). Stąd w jego konstrukcji znalazły się elementy drewniane obrobione w większości tartacznice. Trzeba jednak zaznaczyć, iż most ten w pierwotnym krajobrazie grodu kaliskiego nie jest pełną rekonstrukcją opartą na archeologicznym materiale źródłowym, lecz stanowi tylko dość swobodną makietę dawnego mostu. Niektóre rekonstrukcje są bowiem bardzo często dokonywane bez dostatecznego odzwierciedlenia pierwotnej formy mostu. Wynika to najczęściej jednak nie ze złej woli realizatorów tych dzieł, lecz z powodu niedostatecznych możliwości ich pełnego konstrukcyjnego rozpoznania w trakcie badań archeologicznych, gdzie – jak wspomniano – z reguły do dzisiaj zachowane są już tylko struktury palowe konstrukcji nośnej tych budowli inżynierskich.

Bardzo często w trakcie realizacji projektu rekonstrukcji mostu pojawia się pytanie, czy celowe jest użycie identycznego materiału, z jakiego pierwotnie most był zbudowany, bez wnikania w możliwości zdobycia odpowiedniej ilości drewna oraz wyliczenia jego kosztów, czy nawet przedłużenia żywotności za cenę użycia współczesnych środków konserwujących drewno. Czy nie wydaje się w tej sytuacji celowe wprowadzenie do konstrukcji rekonstruowanego mostu innych trwalszych materiałów, np. stali czy betonu, niekoniecznie w strukturze całego obiektu, ale choćby tylko w niektórych jego partiach. Musimy bowiem pamiętać o niewielkiej trwałości drewnianych inwestycji, budowanych przecież często bez użycia jakichkolwiek żelaznych elementów łączących czy wzmacniających drewniane części mostu. Tak budowano nie tylko mosty celtyckie i rzymskie, ale również i średniowieczne mosty zachodniosłowiańskie. Żywotność tych dzieł, jak wskazują też analizy dendrochronologiczne, nie była zbyt wielka. Mosty takie funkcjonowały w jednej fazie ich użytkowania kilkanaście lub co najwyżej kilkadziesiąt lat [Wilke 1985: 23-24; 2000: 65]. W tym miejscu należy postawić wyraźnie pytanie, czy przekazywany w rekonstrukcjach obraz jest rzeczywiście fałszowany przez stosowanie współczesnych technik i materiałów budowlanych, na co zwraca się uwagę w niektórych opracowaniach [Byszewska 2011: 32]. Niekiedy za ich stosowaniem w przeprawach mostowych przemawiają jednak inne argumenty niż tylko natury konserwatorskiej. Materiały takie jak stal czy beton mogą bowiem nie tylko wyeliminować słabe



RYC. 9. Kalisz-Zawodzie. Fragment rekonstrukcji mostu na tle zabudowań grodu. Ze zbiorów Muzeum Okręgowego Ziemi Kaliskiej oddział Rezerwat Archeologiczny w Kaliszu-Zawodziu. Fot. MOZK/Z. Kańczukowski

FIG. 9. Kalisz-Zawodzie. A part of the reconstructed bridge against the background of the gord's development. From the collection of the Kalisz Regional Museum, Archaeological Reserve in Kalisz-Zawodzie branch. Photo by MOZK/Z. Kańczukowski

punkty budowli mostowej, ale również dodatkowo poprawić zarówno jej funkcjonalność, żywotność, jak i bezpieczeństwo jego przyszłych użytkowników.

Interesującym obiektem, gdzie w rekonstrukcji mostu nie zastosowano w pełnej jego konstrukcji wyłącznie materiału drewnianego, może być średniowieczny most usytuowany pomiędzy Rapperswil i Hurden w Szwajcarii, na Jeziorze Zuryskim. W tym miejscu jezioro to o długości około 42 km przecina na całej 3-kilometrowej szerokości rozległe wypłylenie, z długim na 2 km palczastym półwyspem i dwoma wyspami z jego zachodniej strony. W rynnice jeziora jest to jedyny tak wielki półwysp i jedyne tego typu wypłylenie. Ze wschodniej strony tego półwyspu rozciąga się dalsza, mniejsza część Jeziora Zuryskiego, nosząca nazwę Obersee. W środkowej części wspomnianego półwyspu usytuowana jest dawna rybacka wioska Hurden, do której biegł pierwotnie drewniany most z Rapperswil. Ten półwysp i rozległe podwodne wypłylenie sprawiło, iż od kilku tysięcy lat prowadziły tędy liczne przeprawy, zarówno w dalekosiężnym, jak i lokalnym transporcie oraz handlu. Przeprawy te zostały w części udokumentowane w archeologicznej, podwodnej prospekcji tego miejsca w postaci rzędów struktur palowych [Eberschweiler 2005]. Poza najstarszymi, wczesnobrązowymi strukturami palowymi sprzed 1600-1500 p.n.e., odkryto tu również struktury halsztackie, rzymskie i wczesnośredniowieczne [Wiemann, Scherer 2011].

W tym miejscu zlokalizowany był również średniowieczny most budowany tutaj w latach 1358-1360 z inicjatywy księcia habsburskiego Rudolfa IV, chcącego ożywić gospodarczo oraz handlowo okoliczne miasta i wsie. Na jego lokalizację miały też wpływ względy strategiczne i polityczne, ułatwiał on bowiem połączenie austriackiego Pogórza z habsburskimi posiadłościami we wschodniej Szwajcarii. Most miał też służyć pielgrzymom wędrującym tędy do Santiago di Compostela, z Konstanz nad Jeziorem Bodeńskim, poprzez przełęcz Etzel zmierzającym dalej do pobliskiego klasztoru benedyktyńskiego w Einsiedeln. Drewniany most miał pierwotnie długość 1450 m, jego konstrukcję nośną stanowiły dwa rzędy pojedynczych pali dębowych wbitych w liczbie 546 w dno jeziora, 273 jarzma połączone były wzdłużnymi belkami dębowymi, natomiast jezdnia mostu wykonana została z drewna świerkowego [Rathgeb 2001]. Most mający wtedy szerokość około 4 m służył pieszym, konnym, transportowi wozami oraz przepędzaniu bydła. Od strony Rapperswil, kilkadziesiąt metrów od brzegu jeziora stanęła przy moście niewielka kapliczka, a od strony Hurdlen późnogotycka kaplica pod wezwaniem „Unserer Lieben Frau”, konsekrowana w 1497 roku. Jak informują źródła pisane, most był wielokrotnie niszczone przez działania wojenne, m.in. w latach 1415, 1443/1444, 1755, 1799 i ostatni raz w 1847 roku, ale po każdym zniszczeniu był ponownie w tym samym miejscu odbudowywany. Niekiedy tylko zmieniano układ konstrukcji nośnej i szerokość jego jezdnii. Po częściowym zniszczeniu przez wojska francuskie w 1799 roku, został odbudowany w 1804 roku. Generalną przebudowę przeszedł w 1817 roku. Wtedy jego konstrukcję nośną składającą się z 564 pali stanowiło 188 trójpalowych pręseł, oddalonych od siebie na przeszło 7 metrów. Różne fazy istnienia mostu znane są z wielu przedstawień, m.in. z rycin ilustrowanej Kroniki Lucerneńskiej Diebolda Schillinga z 1513 roku, rycin z Kroniki Wernera Schodelera z 1514 (ryc. 10), drzeworytu Josiasa Murera z roku 1566, miedziorytu Mathäusa Meriana z 1551, czy wreszcie akwareli Lüthy'ego z 1835 roku. Przeprawy z tego okresu nie miały żadnych poręczy zabezpieczających ruch na moście, w rezultacie w latach 1360-1878 w wyniku wpadnięcia do wody utopiło się przy nim 540 osób, nie licząc bydła i koni [Hollenstein 1984].



RYC. 10. Rapperswil. Widok mostu z Eidgenössische Bildchronik wg Wernera Schodelera z 1514 roku. Wg H. Rathgeb 2001, s. 6

FIG. 10. Rapperswil. The view from Eidgenössische Bildchronik acc.to Werner Schodeler from 1514. Acc. to H. Rathgeb 2001, p. 6

Kres istnieniu tego mostu położyła realizacja budowy grobli usytuowanej na przedłużeniu wspomnianego półwyspu przy Hurden, biegnącej do brzegu jeziora przy Rapperswil. Grobla ta położona była w pewnej odległości na zachód od starej przeprawy mostowej. Projekt został ostatecznie zrealizowany w 1878 roku. Drewniany, dość wąski most, który istniał w tym samym miejscu 518 lat, nie był już w stanie przyjąć wzmożonego ruchu komunikacyjnego. Na grobli wielokrotnie poszerzanej przebiega dzisiaj dwupasmoowa szosa, trakt pieszy i tory kolejowe. W 1950 roku przejeżdżało groblą około 4000 pojazdów mechanicznych dziennie, a w ostatnich latach liczba wzrosła już do 23 000-24 000 tysięcy samochodów. Ruch ten uniemożliwiał prawie zupełnie przemieszczanie się pieszych oraz rowerzystów. To zadecydowało, iż w 1970 roku rozważano odbudowę zniszczonego mostu, przeznaczonego wyłącznie dla ruchu pieszego. Idea ta została zrealizowana jednak dopiero w 2001 roku [Rathgeb 2000]. Jak prezentuje się ta replika średniowiecznego mostu? Most w stosunku do poprzednich inwestycji został skrócony o przeszło 600 m, osiągając teraz długość 841 m (ryc. 11). Jego bieg został bowiem skierowany wcześniej do cypla półwyspu, na północ od Hurden. Szerokość jego wynosi 2,4 m, a trakt dla pieszych jest usytuowany 1,5 m ponad lustrem wody. Most ten nie przebiega w prostej linii, lecz tak jak jego poprzednie realizacje biegnie zakosami, po najkorzystniejszych dla jego przebiegu wypłyce-niach dna jeziora.

Dwa pale w każdym jarzmie mostu wykonane są z drzewa dębowego, mechanicznie obkorowane, jeden o średnicy 45 cm, drugi w parze o średnicy 30 centymetrów. Obydwa pale wbite zostały mechanicznymi kafarami w dno jeziora na głębokość od 5 m – pale o mniejszej średnicy, do 8 m – pale o większej średnicy. Łącznie zużyto na konstrukcję nośną mostu 233 pale, tj. około 415 m³ okrągłego drewna, bez warstwy drzewa bielastego znajdującego się pod korą. Główki płasko ściętych pali zostały połączone dźwigarami z ocynkowanej stali. Dźwigary zostały jeszcze dodatkowo wzmocnione pionowymi, krótkimi podpórkami stalowymi, opartymi pionowo o grubszy pał w każdym z jarzm. Jarzma oddalone były od siebie na odległość 7,5 metra. Na stalowych dźwigarach ułożony został trakt dla pieszych, wykonany nie tradycyjnie w poprzek mostu, lecz rusztowo wzdłuż jego trasy (ryc. 12). Każdy z takich dębowych elementów o przekroju 58 x 190 mm miał długość 7,5 m i montowany był pionowo w nawierzchni traktu komunikacyjnego. Z jednej strony traktu mostowego zbudowano na całej długości mostu przedpiersie wykonane również z drewna dębowego o przekroju 58 x 58 mm, a z przeciwległej strony na stalowych słupkach oddalonych od siebie na 2,5 m przeciągnięto pięć stalowych, nierdzewnych linek, tworzących łącznie balustradę mostu (por. ryc. 11, 12).

Ten nowy most dla pieszych, najdłuższy most drewniany w Szwajcarii, prawdopodobnie i w Europie, oparty na potężnych palach konstrukcji nośnej, o średnicach znacznie większych niż pale w poprzednich budowlach, w założeniu ma przetrwać przynajmniej 150-200 lat. Zastosowanie pewnych elementów



Ryc. 11. Rapperswil. Widok ogólny zrekonstruowanego mostu. Fot. G. Wilke

FIG. 11. Rapperswil. A general view of the reconstructed bridge. Photo by G. Wilke



Ryc. 12. Rapperswil. Fragment zrekonstruowanego mostu. W tle widok średniowiecznego zamku i kościoła staromiejskiego. Fot. G. Wilke

FIG. 12. Rapperswil. A part of the reconstructed bridge. In the background, the view of the medieval castle and an old town church. Photo by G. Wilke

stalowych, o łącznej wadze około 60 t, na pewno wzmocniło jego podstawową konstrukcję nośną, a bariery zabezpieczają pieszych przed niekontrolowanym wpadnięciem do jeziora. Stare mosty, jak wynika z rycin, nie miały żadnych wzdłużnych balustrad. Nowy most, przekraczający stare, pradziejowe i historyczne trakty komunikacyjne na linii Rapperswil – Hurden, wpisuje się harmonijnie nie tylko z dawną tradycją tych przepraw, ale również w piękny krajobraz Jeziora Zuryskiego i Obersee, sąsiednich gór i majestatycznej sylwetki średniowiecznego Rapperswil, z górującym nad miastem średniowiecznym zamkiem (por. ryc. 11). Warto też podkreślić, iż koszt wzniesienia mostu wyniósł około 3 mln franków szwajcarskich, przy czym większą część kosztów pokryły m.in. prywatne subwencje około 60 osób, około 50 firm i przedsiębiorstw, około 50 towarzystw i instytucji oraz kilkanaście pobliskich gmin. Inwestycja ta może być przykładem szerokiego poparcia społecznego oraz zaangażowania w realizację projektu rekonstrukcji tego mostu dziesiątków różnych instytucji oraz osób prywatnych.

Mówiąc o rekonstrukcjach średniowiecznych mostów, trudno nie wspomnieć o wielkowiarymym, konstrukcyjnie mostopodobnym pomoście portowym w Haithabu, wielkim wikingim ośrodku osadniczym, usytuowanym na końcu długiej, liczącej około 40 km odnogi Morza Bałtyckiego – rzeki Schlei, u stóp Półwyspu Jutlandzkiego [Elsner 1994; Maixner 2010]. To tutaj zlokalizowano *Wikinger Museum Haithabu*, będące częścią *Stiftung Schleswig-Holsteinische Landesmuseum Schloss Gottorf*, usytuowanego w pobliskim Szlezewiku. Wikingim muzeum przeszło w ostatnich latach całkowitą techniczną i plastyczną modernizację ekspozycji oraz ponowny przegląd i w miarę potrzeby ponowną konserwację wszystkich 3000 eksponowanych tutaj zabytków. Nowa ekspozycja muzealna o dużym ładunku audiowizualnym, wprowadzająca nas już w XXI wiek muzealnictwa, pozwala na odbycie niezwykle bogatej i pełnej wrażeń podróży przez świat wikingów. Podróż widzianej z perspektywy Haithabu, jednego z największych miast i portów północnej Europy, egzystującego tu już w VIII wieku, a przeżywającego swój okres świetności od IX do XI wieku. Obok muzeum, w obrębie wielkich, ziemnych fortyfikacji grodu o długości 1300 m i areale 24 ha, zrekonstruowano też siedem domów wikingim, usytuowanych na już wyeksploatowanej powierzchni grodu, z pełnym wyposażeniem ich wewnątrz, wraz z sąsiednimi uliczkami i nawodnionym kanałem z niewielkim, zrekonstruowanym mostkiem oraz interesującym nas dalej pomostem portowym. Warto tu wspomnieć, iż niewielki mostek odtworzony nad wspomnianym ciekim wodnym, został tu odkryty w czasie badań archeologicznych. Od wału grodu odchodzi w kierunku zachodnim dalszy, potężny system fortyfikacji, tzw. „Danevirke”, zamykający wałami i gradami nasadę Półwyspu Jutlandzkiego, na przesmyku pomiędzy rzekami Schlei i Treene. Wszystkie te relikty fortyfikacji i rekonstruowane obiekty archeologiczne są tutaj bezproblemowo eksponowane w terenie, gdyż po zniszczeniu grodu w 1050 roku przez norweskiego króla Haralda III Srogiego, a nieco później, w 1066 roku przez połabskich Słowian, nowe centrum osadnicze przeniósł

się do pobliskiego Szlezwiku. Stąd teren grodu wikińskiego pozostał do dnia dzisiejszego niezurbanizowany, otwarty dla szerokich badań archeologicznych oraz wszelkich wielkowieściowych rekonstrukcji.

Rekonstrukcja wspomnianego pomostu oparta jest całkowicie na źródłach archeologicznych, pochodzących z badań podwodnych tego niezwykłego dzieła inżynierskiego, służącego do załadunku i rozładunku towarów przewożonych statkami. Badania te, prowadzone tutaj poniżej lustra wody na przełomie lat 1979/1980, pozwoliły z gęszcza pali wytyczyć na podstawie ich dendrochronologicznej sortymentacji kilka pomostów, z czego dwa starsze pochodziły z lat około 853 i około 867, i dwa młodsze z przełomu lat 885/886, i jeden z 1. połowy X wieku. Tylko jeden z sześciu pomostów nie został wydatowany [Kalmring 2002]. Warto tu dodać, iż dla badań dendrochronologicznych pobrano próby z 1572 pali wbitych w dno oraz niektórych elementów leżących poziomo na dnie. Z tej liczby uzyskano pozytywne datowania 791 prób. Na terenie Europy Środkowej, nie licząc archeologii szwajcarskiej, żaden obiekt nie może poszczycić się taką liczbą analiz wykonanych dla jednej konstrukcji.

Zrekonstruowany pomost załadunkowy, zlokalizowany przy wschodnim brzegu Schlei, prezentuje nam obiekt, który powstał tu w latach 885-886. Pomost ten, składający się z dwóch segmentów usytuowanych obok siebie, ma powierzchnię około 385 m², wchodząc na długości 41 m na lustro wody, przy maksymalnej



Ryc. 13. Haithabu. Widok ogólny zrekonstruowanego pomostu portowego. Fot. G. Wilke

FIG. 13. Haithabu. A general view of the reconstructed port pier. Photo by G. Wilke

szerokości 9,7 m (ryc. 13). Jego konstrukcję nośną stanowiły pierwotnie pionowe pale dębowe, czy też bardzo często tylko ćwiartniki pni, z których pięć lub sześć egzemplarzy, ustawionych poprzecznie do dłuższej osi obiektu, budowało jak w mostach jedno jarzmo. W rekonstrukcji omawianej budowli, w miejsce pali dębowych zastosowano jednak słupy betonowe (ryc. 14). Czym spowodowana została ta zmiana? Otóż od końca XX wieku obserwowana jest w Morzu Bałtyckim coraz powszechniejsza obecność świdraka okrętowego (*Teredo navalis*), żywiącego się obok planktonu głównie drewnem znajdującym się w wodzie, stosowanym nie tylko w kadłubach statków, ale również w konstrukcjach nadbrzeży i pomostów. Ten inwazyjny gatunek małża, preferujący ciepłe wody tropikalne i mocno zasolone, został przywleczony na Morze Bałtyckie przyczepiony pod kadłubami statków oraz w ich zbiornikach balastowych. W północnych Niemczech szkody spowodowane jego niszczycielskim działaniem szacuje się już na przeszło 100 mln euro. Pale drewniane wbijane w tej chwili w dno Morza Bałtyckiego nie mają szansy przetrwania dłużej niż dwa lata. W tej sytuacji w konstrukcji nośnej pomostu w Haithabu zastosowano, jak już wspomniano, pale betonowe (ryc. 14). Już na nich, jak w pierwotnej konstrukcji, ułożone zostały w poprzek osi wzdłużnej pomostu dębowe belki oczepowe o średnicy od 40 do 50 centymetrów. Na belkach oczepowych, wzdłuż osi pomostu, spoczywały belki ryglujące za pomocą płytkich wyżłobień poszczególne jarzma. Na tych belkach mocowano już



RYC. 14. Haithabu. Widok detaliczny na konstrukcję nośną pomostu portowego. Fot. G. Wilke

FIG. 14. Haithabu. A detailed view of the load bearing structure of the port pier. Photo by G. Wilke

dranice nawierzchni pomostu, przymocowywane przy jego krawędziach do belek za pomocą listew z drewnianymi kołkami. Dranice te wykonano starą techniką „darcia” belek, co nadaje temu obiektowi bardziej pierwotny charakter (ryc. 15).

Ten model konstrukcji omawianego pomostu jest najbardziej zbliżony do konstrukcji mostu wikińskiego w Ravning Enge, zbudowanego tam na przełomie roku 979/980 [Jørgensen 1997]. Badania geoarcheologiczne prowadzone dalej w rejonie portu w latach 1995-1996 oraz prospekcja podwodna w 1997 roku wykazały, iż przy jego brzegu, na odcinku około 200 m, znajdowało się kilkanaście analogicznych pomostów przeładunkowych, o różnej orientacji przestrzennej i wielkości. Pomosty te miały różną długość, oscylującą w granicach od 18 do 51 m, i podobnie szerokość, oscylującą w granicach od 6 do 13 m [Carnap-Bornheim i in. 2007]. Stąd obiekty te, wchodzące daleko w wodę, nie różniły się niczym konstrukcyjnie od budowli *stricte* mostowych. Ich budowa na lustrze wody związana była z pojawieniem się coraz większych statków, posiadających też coraz głębsze zanurzenie. Nie mogły one już tak jak dawniej mniejsze statki i łodzie dobijać bezpośrednio do piaszczystego wypłyenia portowego.



RYC. 15. Haithabu. Widok na umocowanie dranic nawierzchni pomostu portowego. Fot. G. Wilke
FIG. 15. Haithabu. A view of the fixing of the hand cleft timber on the deck of the port pier. Photo by G. Wilke

W rejonie portu zadokumentowano też dwa ciągi ukośnych palisad, tzw. palisadę północną i palisadę południową, zamykających port od otwartej strony rzeki [Grøn i in. 1998; Nakoinz 1999]. Tak duża liczba pomostów świadczy o sporej frekwencji statków w tutejszym porcie, gdzie krzyżowały się najważniejsze dalekosiężne drogi handlowe ówczesnego świata. Kontakty te potwierdzają w olbrzymiej masie zabytki eksponowane we wspomnianym muzeum wikińskim, w jednej z sal zatytułowanych: „Handel, transport i dalekosiężne kontakty”. Ogromna powierzchnia zrekonstruowanego pomostu uzmysławia nam dobitniej, że na tego typu nawodnych obiektach dokonywano nie tylko przeładunków towarów z przyplływających i odpływających statków. Pomosty te musiały być miejscem codziennych targowisk, bieżących transakcji handlowych, a także w razie potrzeby placem składowym towarów oraz surowców będących przedmiotem handlu. Taki obraz uwidacznia się nam przy okazji festynów wikińskich i innych imprez plenerowych organizowanych współcześnie w tym rejonie portu.

Wśród rekonstruowanych obiektów średniowiecznych są też takie mosty, które wzniesiono w bezpośrednim rejonie ich odkrycia, ale zmiany poziomów wód w dawnych ciekach spowodowały, iż miejsca te są już dzisiaj całkowicie wylądowane. Do takich obiektów zaliczyć trzeba rekonstrukcję mostu wikińskiego koło Raving Enge w Danii, usytuowanego około 10 km na południowy zachód od Jelling, jednej z dawnych siedzib królewskich. Most odkryty został w 1953 roku w trakcie kolejnego drenowania rozległego kompleksu łąk i regulacji płynącego tutaj strumienia Velje Au. Obniżenie poziomu wód, w tej mocno nawodnionej, bagiennej dolinie, przeprowadzono tu już bowiem w czasie I i II wojny światowej. Systematyczne badania wykopaliskowe przeprowadzono na tym obiekcie po raz pierwszy w 1972 roku. Pozwoliły one na stwierdzenie, że badany most miał pierwotnie długość 760 m i prawdopodobnie szerokość 5 m, a może i nieznacznie więcej (Jørgensen 1997). Nie zachowała się bowiem żadna dranica czy belka z jezdni mostu, która pozwoliłaby na dokładne określenie jego szerokości. O precyzji budowniczych tego dzieła świadczy fakt, iż na jego pełnym przebiegu nie stwierdzono odchylenia od linii prostej przekraczającego 5 centymetrów.

Most zbudowany był z 280 jarzem, składających się z czterech pali jednorzędowo wbitych w dno i dwóch ukośnych przypór. Jarzma o długości 4,75 m oddalone były od siebie na odległość 2,4 metra. Łącznie w jego konstrukcji nośnej znalazło się 1120 pali pionowych, w większości dębowych. Pale w 66% obrobione były czworokątnie i miały w przekroju rozmiary 29,5 x 29,5 cm, pozostałe pale w przekroju mierzyły od 22,5 do 33,5 cm (ryc. 16, 17).

Pale te o przeciętnej długości 5-6 m wystawały około 1,25-1,5 m ponad bagenne podłoże, będąc zagłębione w nim na około 3,5 do 4,5 metra. Główki tych pali połączone były belkami oczepowymi, prawdopodobnie na czop. Na belkach oczepowych, już wzdłuż osi mostu, spoczywały belki łączące poszczególne jarzma. Na tych elementach, podobnie jak na mostach słowiańskich, spoczywały dranice jezdni mostowej, przymocowywane kołkami do tych belek, wbitymi poprzez



Ryc. 16. Raving Enge. Widok ogólny konstrukcji fragmentu zrekonstruowanego mostu. Przebudowa mostu maj 2012 rok. Ze zbiorów VejleMuseerne

FIG. 16. Raving Enge. A general view of the structure of the part of the reconstructed bridge. Reconstruction of the bridge, May 2012. From the collection of the Vejle Museums



Ryc. 17. Raving Enge. Widok fragmentu jezdni zrekonstruowanego mostu (2011 rok). Ze zbiorów VejleMuseerne

FIG. 17. Raving Enge. A view of the part of the deck of the reconstructed bridge (2011). From the collection of the Vejle Museums

drewniane listwy spoczywające przy jego zewnętrznych krawędziach. W sumie do wykonania jezdni mostowej zużyto około 3800 m² dranic [Roesdahl 2002]. Poza palami pionowo wbitymi w dawne, płytkie dno pradoliny rzecznej, w jego konstrukcji zastosowano 560 pali stanowiących przypory ukośne. Przypory te w wielu przypadkach wykonane były z dość grubych gałęzi drzew dębowych, których pnie natomiast wykorzystano do konstrukcji nośnej mostu. Most w świetle analiz dendrochronologicznych wzniesiony został na przełomie 979/980 roku, a więc w czasach panowania króla duńskiego Haralda Sinozębego (945-986). To on, pod koniec swoich rządów, budował m.in. okrągłe grody militarne typu Trelleborg w tej miejscowości oraz w Nonnebakken, Fyrkat i w Aggersborg.

Omawiany most zlokalizowany był na głównym szlaku komunikacyjnym przez Półwysep Jutlandzki, z południa, z Haithabu i Ribe, na północ do Jelling, Mammen i wspomnianych grodów w Fyrkat i w Aggersborg. Zważywszy jednak na brak śladów kolejnych napraw mostu, można wnosić, że stanowił on tylko jednorazową inwestycję i zapewne niezbyt długo egzystował w tutejszym krajobrazie. Jak wytłumaczyć tak potężną, a krótkotrwałą inwestycję? Niektórzy badacze wysunęli tezę, że most ten stanowił nierozzerwalną część pomnikowego kompleksu dwóch wielkich kurhanów królewskich w Jelling, poświęconych pamięci królewskich rodziców Haralda, ojca Gorma Starego i jego żony Tyry, jako symbolicznego mostu dla ich dusz w drodze do nieba [Roesdahl 2008, por. też Sawyer 1991].

Ostatnie, uzupełniające badania wykopaliskowe prowadzono na moście jeszcze w roku 1994. Po tych badaniach zapadła decyzja o konserwacji i częściowej rekonstrukcji tego największego, mostowego dzieła wikińskiego. Projekt realizowany był w latach 1996-1998 [Jørgensen 1997]. Przede wszystkim relikty mostu zostały na całej jego długości i na szerokości około 10 m przykryte płaszczem ziemnym w typie grobli o grubości 0,5-1,0 m, utrzymującym wilgotność gruntu, niezbędną do dalszego zachowania drewnianych struktur konstrukcyjnych mostu. Na obu jego dawnych przyczółkach zrekonstruowano też duże odcinki mostu tak, że jego trakt komunikacyjny podniesiony jest około 1 m ponad otaczający go teren. Mimo iż brak tu dla niego tła lustra wody, to na rozległej, łąkowej płaszczyźnie dawnej pradoliny rzecznej fragmenty jego rekonstrukcji rysują się bardzo czytelnie. Od strony dawnej stacji kolejowej, funkcjonującej tutaj w latach 1897-1957, zrekonstruowany most wyposażony jest w cztery kompletne przęsła, przykryte w części jezdnią mostową. W stacji tej znajduje się obecnie m.in. ekspozycja poświęcona mostowi, wzbogacona o odpowiednią dokumentację i modele mostu. Drugi mniejszy fragment zrekonstruowanego mostu znajduje się już po przeciwległej stronie doliny.

Obok zrealizowanych rekonstrukcji średniowiecznych mostów, warto też wspomnieć o takich inwestycjach, które w terenie prezentowane były tylko przez kilka dni. Dlaczego tylko kilka dni? Mamy tu na uwadze replikę tymczasowego mostu łyżwowego Władysława Jagiełły w Czerwińsku z 1410 roku, zbudowanego

dla przeprawy wojsk polskich – piechoty, taborów, jazdy i artylerii przez Wisłę. O moście tym pisał Długosz, „most nigdy przed tym nie widziany, na podporach z łodzi”. Dla uświetnienia obchodów 600-lecia bitwy pod Grunwaldem, w Instytucie Badawczym Dróg i Mostów w Warszawie narodził się projekt realizacji tej rekonstrukcji, a właściwie fragmentu dawnego, 500-metrowej długości mostu (pl.wikipedia.org/wiki/Most_łyzwowy_pod_Czerwińskiem). Budowa całego mostu była tu zupełnie nieracjonalna – na Wiśle, na żeglownej rzece nie mógł być bowiem postawiony niskowodny most, przecinający w poprzek tor wodny. W tej sytuacji zdecydowano się tylko na odtworzenie konstrukcji przybrzeżnego fragmentu mostu. Most wzniesiono tak jak w dawnej jego konstrukcji, na dwóch płaskodennych łodziach, na których wzdłuż osi mostu położone były dwa segmenty zbudowane z niekoronowanych legarów, na których spoczywały cieńsze belki stanowiące jezdnię mostu. Jezdnia ustabilizowana została na obu krawędziach mostu również dwoma podłużnymi legarami (ryc. 18). Pierwotnie jezdnia o szerokości około 2,4 m przykryta była faszyną z zasypką ziemi, most nie miał żadnych poręczy. Ta okazjonalna replika mostu na Wiśle pokazuje zupełnie inne uwarunkowania realizacji pełnowymiarowego mostu niż na jeziorach Niżu Europejskiego.

W Polsce najbardziej predysponowanym dla rekonstrukcyjnych inwestycji mostowych jest niewątpliwie Muzeum Pierwszych Piastów na Lednicy z wyspą –



Ryc. 18. Czerwińsk nad Wisłą. Rekonstrukcja fragmentu mostu Władysława Jagiełły z 1410 roku. Fot. E. Kaniuk. Źródło: <https://archeowiesci.files.wordpress.com/2010/07/12.jpg>. Dostęp: 10.11.2020

Fig. 18. Czerwińsk by the Vistula river. Reconstruction of part of the Władysław Jagiełło bridge from 1410. Photo by E. Kaniuk. Source: <https://archeowiesci.files.wordpress.com/2010/07/12.jpg>. Access: 10.11.2020

Ostrowem Lednickim. To na tej wyspie jeziornej za potężnymi relikdami wałów grodu znajdują się pozostałości książęcego zespołu pałacowo-sakralnego i kościoła grodowego. Wyspa połączona była z przeciwnymi brzegami jeziora dwoma mostami, mostem zachodnim, tzw. „poznańskim”, i mostem wschodnim, tzw. „gnieźnieńskim”, funkcjonującymi na przełomie X/XI wieku. Obydwa mosty miały pierwotnie długość przeszło 600 metrów. Relikty obydwu mostów badane były od 1982 roku, przez dalsze kilkadziesiąt lat metodami eksploracji podwodnej – przez Zakład Archeologii Podwodnej Instytutu Archeologii Uniwersytetu w Toruniu. Badania te pozwoliły stwierdzić, że dominującym akcentem konstrukcji nośnej tych mostów były trój- i czteropalowe wiązki filarowe, wyraźnie czytelne po dendrochronologicznej sortymentacji odkrytych na dnie jeziora pali, spięte nad lustrem wody belkami jarzmowymi (ryc. 19). Pozwoliło to, jak i wiele innych elementów konstrukcyjnych mostu znajdujących się w ich rumowisku, na graficzną i modelową rekonstrukcję tych dzieł inżynierskich (Kola, Wilke 2000; Wilke 2000, 2014; Kola, Radka, Wilke 2016). Zważywszy na wielkość tych budowli wymagających zarówno dużego nakładu drewna, jak i głębokość ich posadowienia, dochodzącą w toni jeziora do kilkunastu metrów, można usprawiedliwić fakt, iż jak dotąd nie doczekały się one pełnej, czy też tylko częściowej, pełnowymiarowej rekonstrukcji.

Warto jednak tu odnotować inne działania muzealne prezentujące te dwa dzieła inżynierskie sprzed tysiąca lat. Badania podwodne dostarczyły jak dotąd



RYC. 19. Ostrów Lednicki. Graficzna rekonstrukcja fragmentu mostu tzw. „poznańskiego”. Wg G. Wilke
 FIG. 19. Ostrów Lednicki. A graphic reconstruction of part of the so called “poznański” bridge. Acc. to G. Wilke

setki interesujących zabytków, w tym największej w Polsce kolekcji militariów, które stanowiły najmocniejszy akcent stałej wystawy archeologicznej, zatytułowanej „Ostrów Lednicki. Pod niebem średniowiecza”. Na wystawie, mieszczącej się w dawnych zabudowaniach folwarcznych, zaprezentowano również fragment pełnowymiarowego rumowiska mostu, gdzie wykorzystano elementy drewniane z przyczółka mostu gnieźnieńskiego na wyspie oraz jego modelową rekonstrukcję. Podobne rekonstrukcje mostów wraz z całym zabudowanym kompleksem wyspy znajdowały się na Ostrowie Lednickim w postaci dużej plenerowej makiety. Na wyspie pokazany jest także fragment drogi i rekonstrukcja umocnienia brzegowego w jej południowo-zachodniej części. Trudno tu też nie wspomnieć o pomoście widokowym przy zachodnim brzegu wyspy, usytuowanym przy wyspowym przyczółku (ryc. 20). Pomost ten nie stanowi jednak żadnej prezentacji dawnej konstrukcji mostowej, można jednak z niego zobaczyć tkwiące pod lustrem wody w dnie jeziora pale z konstrukcji nośnej mostu oraz pewne elementy z jego nawodnej konstrukcji, wydobywane sukcesywnie w trakcie wspomnianych prac podwodnych, w celu wykonania ich dokumentacji. Tylko przy wschodnim brzegu wyspy stanął niewielki fragment przyczółka mostowego z próbą odtworzenia jego wiązkowej konstrukcji nośnej (ryc. 21).



Ryc. 20. Ostrów Lednicki. Pomost widokowy w miejscu wyspowego przyczółka mostu tzw. „poznańskiego” z widocznymi elementami konstrukcji nośnej. Fot. K. Radka

FIG. 20. Ostrów Lednicki. A viewing platform in the place of the island bridge abutment of the so called “poznański” bridge with the visible elements of the load bearing structure. Photo by K. Radka

RYC. 21. Ostrów Lednicki. Wiązka palowa z fragmentu przyczółka mostu tzw. „gnieźnieńskiego”, przy wschodnim brzegu wyspy. Fot. J. Wrześniński

FIG. 21. Ostrów Lednicki. A pile bunch from the part of the so-called “gnieźnieński” bridge abutment, by the eastern shore of the island. Photo by J. Wrześniński



Różnego typu prezentacje mostu nie mogą jednak zastąpić pełnowymiarowej rekonstrukcji przynajmniej jednego z badanych tu mostów. Niewielka odległość wyspy od wschodniego brzegu jeziora, około 200 m, gdzie dla komunikacji zwiedzających kursuje jako wahadło prom, może stanowić pewien argument za rekonstrukcją w tej właśnie partii wyspy mostu tzw. „gnieźnieńskiego”. Most ten poza jego rekonstrukcją, zlokalizowaną w bezpośrednim rejonie reliktywów znajdujących się w toni jeziora, stanowiłby też główny trakt komunikacyjny dla zwiedzających Ostrów Lednicki. Celowość tej inwestycji potwierdzają lokalizowane już kilka razy w tym rejonie mosty pontonowe, pomyślane jednak tylko jako krótkotrwałe inwestycje, związane z różnymi dużymi uroczystościami na wyspie jeziornej. Jedyne funkcjonujący tutaj prom nie byłyby w stanie przewieźć setek uczestników tych uroczystości, jak to miało miejsce podczas jubileuszu 1050-lecia Chrztu Polski (ryc. 22).

Można w tym miejscu wyrazić opinię, iż brak przy Ostrowie Lednickim rekonstrukcji dawnych mostów sprzed tysiąca lat jest wielką luką w tym niezwykle urokliwym miejscu. Obydwa mosty Ostrowa Lednickiego należą bowiem do jednych z największych dzieł inżynierskich średniowiecznej Europy, stanowiąc przejaw samodzielnej myśli technicznej Słowian z przełomu X/XI wieku. Odkryte w toni jeziora konstrukcje mostowe nie mają żadnych analogii w ówczesnych krajach pozasłowiańskich. Na tej niezwyklej wyspie, wyjątkowo silnie związanej z początkami państwowości polskiej unosi się nadal duch pierwszych władców



Ryc. 22. Ostrów Lednicki. Most pontonowy funkcjonujący w czasie lednickich uroczystości 1050-lecia Chrztu Polski. Fot. J. Wrzeński

Fig. 22. Ostrów Lednicki. A pontoon bridge which operated at Lednica during the celebrations of 1050 years of the Baptism of Poland. Photo by J. Wrzeński

Polski – Mieszka I i Bolesława. Dodać należy też i cesarza Ottona III przechodzącego w 1000 roku przez obydwie siedziby książęcej w drodze do Gniezna oraz czeskiego księcia Brzetysława, którego wojenna wyprawa na Wielkopolskę w 1038 roku położyła kres istnieniu lednickich przepraw mostowych. Czy jednak na zawsze?

Warto w tym miejscu wspomnieć o odkryciu w 2017 roku trzeciego mostu na Jeziorze Lednickim, zlokalizowanego pomiędzy wyspą Ledniczką a zachodnim brzegiem jeziora [Pydyn, Popek, Dębicka, Radka 2018: 181 i n.]. Na wyspie tej, kształtu nieregularnego owalu o dłuższej osi wynoszącej około 150 m, znajduje się kilkumetrowej wysokości stożkowate wzniesienie, które uznane zostało za relikw gródka z XIII-XIV wieku [Górecki, Łastowiecki, Wrzeński 1996: 201]. Na przesmyku jeziornym o szerokości około 100 m, metodą nieinwazyjnej prospekcji archeologicznej przy zastosowaniu magnetometru, sonaru wielowiązkowego oraz profilera osadów dennych, odkryto w strukturach nawarstwień dennych relikw konstrukcyjne przeprawy mostowej. Wcześniejsze, kilkukrotne penetracje podwodne prowadzone na marginesie prac na obydwu mostach przy Ostrowie Lednickim kończyły się wynikiem negatywnym, gdyż jak wykazały ostatnie badania geofizyczne, konstrukcje mostowe były zupełnie niewidoczne na powierzchni namuliska dennego.

Wstępna eksploracja podwodna pozwoliła na odkrycie 12 poziomych elementów konstrukcyjnych mostu, m.in. dwóch belek jarzmowych z otworami na ich końcach, dranic z jezdni mostowej oraz pięciu pali z jego konstrukcji nośnej. Badania dendrochronologiczne wykazały, że w części konstrukcje mostowe pochodzą z przełomu XIII/XIV wieku, stanowiąc elementy traktu mostowego do siedziby rycerskiej, zapewne w typie wieży obronnej. Jeden z elementów mostu został wydatowany metodą 14C AMS na 2. połowę X wieku, wskazując wstępnie, iż wyspa zasiedlona była również w okresie istnienia książęcego ośrodka grodowego pierwszych Piastów na sąsiednim Ostrowie Lednickim. Wspomniane badania tych przepraw doczekają się zapewne kontynuacji metodą szerokopłaszczyznowej prospekcji podwodnej i ustalenia wzajemnych relacji odkrytych reliktyw dwóch przepraw mostowych. Badania te pozwolą zapewne na kolejne graficzne prezentacje tych mostów, a może również na ich pełnowymiarową rekonstrukcję. Za takim działaniem przemawiałyby zarówno niewielkie rozmiary odkrytych tu mostów, jak i stosunkowo niewielka głębokość jeziora w miejscu ich lokalizacji, maksymalnie do 5-6 metrów.

Przed podobnymi problemami wyboru obiektów i metod rekonstrukcji stoi dzisiaj również Muzeum Wielkich Moraw w Mikulčicach w Czechach. To tutaj istniał w dorzeczach Morawy wieloczłonowy, wyspowy kompleks osadniczy o powierzchni 30 ha, spięty pierwotnie między sobą trzema jak dotąd odkrytymi mostami, datowanymi na IX wiek [Poláček 2011; Poláček, Wilke 2014]. Przynajmniej jeden z tych mostów, tzw. most 1, o pierwotnej długości około 50 m, o wielopalowej, rzędowej konstrukcji jarzem, powinien w przyszłości wzbogacić krajobraz kulturowy tego interesującego rezerwatu archeologicznego. Do dzisiaj ten skansen znany jest głównie z prezentacji rzutów 12 dawnych kościołów wielkomorawskich, odsłoniętych *in situ* w trakcie badań archeologicznych [Poláček 2000]. Warto tu tylko zaznaczyć, iż w wyniku zmian sieci hydrograficznej rzeki Morawy, dawne, silnie meandrujące koryto tej rzeki oraz mokre kiedyś fosy obecnie są już prawie całkowicie wyschnięte, ale nadal czytelne w tutejszym krajobrazie. Pewnego rodzaju eksperymentem, mającym przestrzennie odtworzyć przebieg niektórych fos między poszczególnymi częściami aglomeracji osadniczej w Mikulčicach, był tu realizowany projekt tzw. „trawiastych koryt”, gdzie wodę zastępują sztucznie przesadzone i nawadniane trzciny. Wydaje się jednak, że znacznie efektywniejsze byłoby tutaj podobne eksponowanie mostu jak w Gross Raden, usytuowanego między grodem i podgrodzem. W takim przypadku niezbędnym zabiegiem hydrotechnicznym byłoby tylko ponowne nawodnienie przynajmniej niewielkiego odcinka fosy, usytuowanej pierwotnie między ramionami przebiegającego tutaj starorzecza. Nawodnienie takie nie powinno stanowić w tym miejscu większego problemu technicznego, gdyż w pobliżu przebiega nowe koryto skanalizowanej Morawy.

Uwagi końcowe

Zważając na ogromny dorobek drewnianego budownictwa mostowego w Europie Środkowej na przestrzeni wieków, możemy stwierdzić, że zarówno pradziejowe, jak i średniowieczne drewniane mosty stanowią również nasze europejskie dziedzictwo dawnej kultury, architektury oraz myśli technicznej. Mamy tu na uwadze nie tylko te obiekty, które odkryte zostały w trakcie archeologicznych badań lądowych, czy też badań podwodnych, ale również te historyczne obiekty mostowe, które przetrwały w krajobrazie europejskim setki lat. Wiele architektonicznych modeli tego typu budowli egzystowało jeszcze w ostatnich dziesiątkach lat, ulegając jednak stopniowej likwidacji przez wymogi współczesnych norm komunikacyjnych, związanych ze wzmożonym ruchem kołowym i nadmiernym obciążeniem tych przepraw mostowych. Tylko w niektórych krajach Europy, dla zachowania wielowiekowego dorobku dawnego budownictwa mostowego oraz ich walorów krajobrazowych, są one od dawna pod opieką konserwatorską. Pozytywnym przejawem tej działalności może być Szwajcaria, gdzie do dzisiaj według katalogu Wernera Mindera (Schweizerischen Holzbrücken) zachowało się tam jeszcze prawie 1000 drewnianych mostów, w tym 344 mostów zadaszonych, charakterystycznych dla tego regionu Europy, oraz 594 mostów otwartych, o różnych rozwiązaniach konstrukcyjnych [Schweizerischen Holzbrücken. www.swiss-timber-bridges.ch]. W tej dużej liczbie zachowanych jeszcze tam drewnianych przepraw znajduje się prawie 150 obiektów historycznych, liczących sobie od 100 do przeszło 600 lat. Wszystkie te historyczne mosty są nadal użytkowane we współczesnej sieci komunikacyjnej dla ruchu kołowego, wyłączając oczywiście drogi szybkiego ruchu, niekiedy tylko z pewnymi ograniczeniami, wyłącznie dla ruchu pieszego i rowerowego. Wśród tych ostatnich wymienić można tu jeden z najstarszych do dzisiaj zachowanych mostów europejskich w Lucernie, tzw. „Kapelbrücke”, który powstał w 1333 roku. Konstrukcję nośną mostu stanowią trójpalcowe, trapezowato ustawione, jednorzędowe jarzma (ryc. 23). Pierwotnie most o długości 285 m, został w XIX wieku skrócony do około 200 m [Jurecka 1979: 116]. Dzisiaj ten wyjątkowo malowniczy, kryty i bogato zdobiony malowidłami most, stanowi ulubioną promenadę spacerową, którą dzień po dniu odwiedzają tysiące turystów.

Innej procedury badawczej oraz konserwatorskiej wymagają natomiast zarówno te pradziejowe, jak i średniowieczne mosty drewniane, które zachowane są do dzisiaj już tylko w postaci reliktyw ich konstrukcji nośnych oraz rumowisk ich nawodnych elementów konstrukcyjnych. Aby jednak wiedza o tych obiektach była pełniejsza, konieczne są kompleksowe badania wykopaliskowe, prowadzone ze względu na ich zaleganie metodami archeologii „polowej” lub podwodnej. Tylko takie podejście gwarantuje, iż wiedza o tych obiektach nie będzie zamknięta dla niewielkiego kręgu specjalistów i badaczy dawnej architektury i techniki, a stanie się dostępna dla szerokiego ogółu społeczeństwa, zain-



Ryc. 23. Lucerna. Widok ogólny na Kapelbrücke. Fot. G. Wilke
 FIG. 23. Lucerne. A general view of Kapelbrücke. Photo by G. Wilke

teresowanego zrozumieniem i głębszym poznaniem swojej przeszłości. Przeszło 15 mln zwiedzających, którzy w ciągu 100 lat odwiedzili wielki kompleks częściowo zrekonstruowanych osiedli pradziejowych na palach, w Unteruhldingen nad Jeziorem Bodeńskim, połączonych z brzegiem traktami komunikacyjnymi stanowiącymi swobodne repliki mostów, wskazuje dobitnie nie tylko na trafność, ale i duże społeczne zapotrzebowanie tego typu inwestycji plenerowych. Do tego samego kierunku ekspozycji wpisuje się Muzeum Wikińskie w Haithabu, przez które w okresie tylko 30 lat istnienia przeszło około 5 mln zwiedzających, co potwierdza, że jest to jeden z najbardziej popularnych obiektów archeologicznych w Niemczech. Wszystkie miejsca tego typu swoją popularność i dużą frekwencję zwiedzających zawdzięczają przede wszystkim wielkowymiarowym rekonstrukcjom i makietom plenerowym, całkowicie lub tylko częściowo opartym na źródłach archeologicznych, gdzie obok elementów fortyfikacyjnych, zabudowań mieszkalnych i gospodarczych oraz urządzeń produkcyjnych, wyjątkowy akcent stanowią również przeprawy mostowe. Mosty bowiem, jak rzadko które dzieła rąk ludzkich, odzwierciedlają również szeroko byt człowieka i jego kulturę, skupiając na swej wąskiej wstędze historię w całej różnorodności wydarzeń z nimi związanych. Mimo że nie omijały ich różne klęski żywiołowe – wody powodziowe, spływy kry, pożary i działania wojenne – mosty służyły przede wszystkim codziennej komunikacji i różnorodnym kontaktom międzyludzkim.

Literatura

- BENEVOLO L.
1995 *Miasto w dziejach Europy*, Warszawa.
- BONENBERG A.
2007 *Miasto i mosty – Town & Bridges*, Poznań.
- BYSZEWSKA A.
2011 *Podróż w czasie. Rekonstrukcja – destrukcja*, „Kurier Konserwatorski”, nr 10, s. 28-32.
- CARNAP-BORNHEIM C., HILBERG V., KALMRING S., SCHULTZE J.
2007 *Hedeby's settlement and harbour: recent research in a Viking age trading center. Siedlung und Hafen von Haithabu: aktuelle Forschung in einem wikingerzeitlichen Handelsplatz*, Amsterdam.
- DAVID W.
2010 *Ursprung der keltischen Archäologie: Die Brücke von La Tène. Ein Schauplatz grausamer Menschenopfer?*, Manching.
- EBERSCHWEILER B.,
2005 *Ur- und frühgeschichtliche Wege über den Zürichsee*, [w:] *Wes '04. Wetland economist and societies, Proceedings of the International Conference Zürich, 10-13 March 2004*, red. Ph. Della Casa, M. Trachsel, Zürich, s. 195-199.
- EGLOFF M.
2005 *Les lacustres au Laténium (Hauterive, lac de Neuchâtel)*, [w:] *Wes '04. Wetland economist and societies, Proceedings of the International Conference Zürich, 10-13 March 2004*, red. Ph. Della Casa, M. Trachsel, Zürich, s. 281-282.
- ELSNER H.
1994 *Wikinger Museum Haithabu: Schaufenster einer frühen Stadt*, Neumünster.
- GŁOMB J.
1997 *Pontifex Maximum. Ponad przestrzeni i czasem*, Gliwice.
- GRØN O., HOFFMANN G., BRUNN H., SCHIETZEL K.
1998 *The Use of High Resolution Sub-Bottom Profilers for Geo-Archaeological Survey. Results from Jungshoved, Kerteminde Firth and Haithabu/Hedeby*, [w:] *Studien zur Archäologie des Ostseeraumes. Von Eisenzeit zur Mittelalter, Festschrift M. Müller-Wille*, red. A. Wesse, Neumünster, s. 151-160.
- GÓRECKI J., ŁASTOWIECKI M., WRZESIŃSKI J.
1996 *Gródek na Ledniczce*, „Studia Lednickie”, t. 4, s. 197-244.
- HOLLENSTEIN J.,
1984 *Holprige Bsetzi, Notizen aus einer Kleinstadt Nr 8, Schriftenreihe des Heimatmuseums*, Rapperswil.
- JØRGENSEN M.S.
1997 *Vikingetidsbroen i Ravning Enge – nye undersøgelser*, Nationalmuseet Arbejdsmarkt, s. 74-87.
- JUD P.
2007 *Keltische Brücken-verkannte Monumente, La Tène. Die Untersuchung-die Fragen- die Antworten. La Recherche-les Questions-la Réponses*, Biel, s. 76-85.

JURECKA CH.

1979 *Brücken. Historische Entwicklung – Faszination der Technik*, Wien–München 1979.

KALMRING S.

2002 *Zu den Hafenanlagen von Hedeby. Dendrologische und kulturgeschichtliche Untersuchung zu den Befunden der Ausgrabung 1979/80*. Magisterarbeit in Institut für Ur- und Frühgeschichte der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel.

KIRSCH K.

2004 *Slawen und Deutsche in der Uckermark. Vergleichende Untersuchungen zur Siedlungsentwicklung von 11. bis zum 14. Jahrhundert. Forschungen zur Geschichte und Kultur des östlichen Mitteleuropa*, Stuttgart.

KOLA A., WILKE G.

2000 *Mosty sprzed tysiąca lat. Archeologiczne badania podwodne przy rezydencji pierwszych Piastów na Ostrowie Lednickim*, Toruń.

KOLA A., RADKA K., WILKE G.

2016 *Mosty traktu „poznańskiego” i „gnieźnieńskiego” w świetle badań podwodnych (1982-2015)*, [w:] *Ostrów Lednicki. Rezydencjonalno-stołeczny ośrodek pierwszych Piastów*, red. Z. Kurnatowska, A.M. Wyrwa, Warszawa, s. 107-129.

MAIXNER B.

2010 *Haithabu. Fernhandelszentrum zwischen den Welten*, Schleswig.

MÜLLER F.

2007 *Die Waffenfunde bei den Zihlbrücken, La Tène. Die Untersuchung – die Fragen – die Antworten. La Recherche-les Questions-la Réponses*, Biel, s. 97-102.

NAKOINZ O.

1999 *Archäologische Untersuchungen im Hafen von Haithabu*, Archäologie Schleswig 7, s. 59-64.

NAST M.,

2006 *Überflutet-überlebt-überlistet. Die Geschichte der Juragewässerkorrekturen*, Nidau.

PILLONEL D.

2007 *Construction des ponts celtiques et Gallo-Romains. Die Untersuchung – die Fragen – die Antworten. La Recherche-les Questions-la Réponses*, Biel, s. 86-96.

PILLONEL D., SERVAIS R.

2011 *Eisenzeitliche Pfahljochbrücken über die Ziehl und die Broye (Schweiz). Zeichnerische Dokumentation und Bauweisen*, [w:] *Archäologie der Brücken. Vorgeschichte-Antike-Mittelalter-Neuzeit. Archaeology of Bridges. Prehistory-Antiquity-Middle Age-Modern Era*, red. Bayerische Gesellschaft für Unterwasserarchäologie, Regensburg, s. 23-30.

POLÁČEK L.

2000 *Mikulčice*, [w:] *Europas Mitte um 1000. Beiträge zur Geschichte, Kunst und Archäologie*, Band 1, red. A. Wiczeorek, H.-M. Hinz, Stuttgart 2000, s. 317-322.

2011 *Ninth Century Bridges of Mikulčice (Czech Republic)*, [w:] *Archäologie der Brücken. Vorgeschichte-Antike-Mittelalter-Neuzeit. Archaeology of Bridges. Pre-*

- history- Antiquity- Middle Age-Modern Era*, red. Bayerische Gesellschaft für Unterwasserarchäologie, Regensburg, s. 178-184.
- POLÁČEK L., WILKE G.
2014 *Möglichkeiten und Grenzen für eine Rekonstruktion der „ersten“ Brücken in Mikulčice (Tschechische Republik)*, „Přehled Výzkumů 55“, 2, Brno, s. 37-59.
- PYDYN A., POPEK M., DĘBICKA D., RADKA K.
2018 *Przeprawa mostowa na wyspę Ledniczka. Wstępne wyniki badań*, „Studia Lednickie”, t. 17, s. 181-196.
- RATHGEB H.
2001 *Brücken über den See. Eine Dokumentation zum Bau des Fussgänger-Holzsteges Rapperswil-Hurden*, Rapperswil.
- ROESDAHL E.
2008 *Harald Blauzahn – ein dänischer Wikingerkönig aus archäologischer Sicht*, [w:] *Europa im 10. Jahrhundert. Archäologie einer Aufbruchzeit*, red. J. Henning, Mainz, s. 95-108.
- SAWYER B.
1991 *Women as bridgebuilders: the role of women in Viking-age Scandinavia*, [w:] *People and Places in Northern Europe 500-1600*, red. P. Sawyer, Woodbridge, s. 211-224.
- SCHULDT E.
1985 *Groß Raden. Ein slawischer Tempelort des 9./10. Jahrhunderts in Mecklenburg*, Berlin.
- SCHWAB H.
1973 *Die Vergangenheit des Seelandes in neuem Licht. Archäologische Entdeckungen und Ausgrabungen bei der 2. Juragewässerkorrektion*, Freiburg, s. 9-151.
- SCHWAB H.
1992 *Carnaux-les-Sauges (canton de Neuchâtel) et les ponts celtiques sur la Broye et la Thielle, L'âge du Fer dans le Jura*, Cahiers d'archéologie romande 57, s. 317-322.
- SZABÓ T.
1984 *Antikes Erbe und karolingisch-ottonische Verkehrspolitik*, [w:] *Institutionen, Kultur und Gesellschaft im Mittelalter, Festschrift für Josef Fleckenstein zu seiner 65. Geburtstag*, red. L. Fenske, W. Rösener, T. Zotz, Sigmaringen, s. 125-145.
- SZABÓ T.
1994 *Die Entdeckung der Straße im 12. Jahrhundert*, [w:] *Società, istituzioni, spiritualità, Studi in onore di Cinzio Violante*, Bd. 2, Spoleto, s. 913-929.
- UNVERZAGT W., SCHULDT E.
1963 *Teterow. Ein slawischer Burgwall in Mecklenburg*, Berlin.
- VOUGA P.
1925 *La Tène. Monographie de la Station Publiée au nom de la Commission des Fouilles de la Tène*, Leipzig.
- WEBER E.
2005 *Tabula Peutingeriana*, [w:] *Reallexikon der germanischen Altertumskunde*, Bd. 30, s. 260-262.

WILKE G.

1985 *Most wczesnośredniowieczny z Bobęcina koło Miastka. Wstępne wyniki archeologicznych badań podwodnych i analiz dendrochronologicznych jego reliktyw*, Acta Universitatis Nicolai Copernici, „Archeologia 11. Archeologia Podwodna”, t. 2, s. 3-26.

WILKE G.

2000 *Analiza chronologiczno-przestrzenna struktur palowych i próba rekonstrukcji mostu*, [w:] *Wczesnośredniowieczne mosty przy Ostrowie Lednickim*, t. 1. *Mosty traktu gnieźnieńskiego*, red. Z. Kurnatowska, Lednica-Toruń, s. 57-71.

WILKE G.

2005 *Pozakomunikacyjne: handlowe i mieszkalne funkcje mostów w średniowiecznych metropoliach Europy. Mosty Paryża, Florencji, Londynu i Wenecji*, „Archaeologia Historica Polona”, t. 15/2, s. 61-85.

WILKE G.

2008 *Brücken der Nordwestslawen vom 8 bis 10./11. Jahrhundert*, [w:] *Das Wirtschaftlicher Hinterland der frühmittelalterlichen Zentren, Internationale Tagungen in Mikulčice*, Band 6, red. L. Poláček, Brno, s. 65-89.

WILKE G.

2011a *Najstarsze mosty zachodniosłowiańskie z międzyrzecza Łaby i Odry (VIII-XI wiek)*, Acta Universitatis Nicolai Copernici, „Archeologia 31. Archeologia Podwodna”, t. 6, 2011, s. 57-125.

WILKE G.

2011b *Mittelalterliche Brücken im nordwestlichen Teil Polens im Lichte der archäologischen Quellen. Möglichkeiten der Rekonstruktion und ihre Beschränkungen*, [w:] *Archäologie der Brücken. Vorgeschichte-Antike-Mittelalter-Neuzeit. Archaeology of Bridges. Prehistory-Antiquity-Middle Age-Modern Era*, red. Bayerische Gesellschaft für Unterwasserarchäologie, Regensburg, 171-177.

WILKE G.

2011c *Wczesnośredniowieczne mosty w północno-zachodniej części Polski w świetle źródeł archeologicznych. Możliwości i ograniczenia rekonstrukcji mostów*, [w:] *Non Sensistis Gladios. Studia ofiarowane Marianowi Głowskiemu w 70. rocznicę urodzin*, red. O. Ławrynowicz, J. Maik, P.A. Nowakowski, Łódź, s. 449-461.

WILKE G.

2014 *Analiza chronologiczno-przestrzenna struktur palowych reliktyw mostu „poznńskiego” i próba jego rekonstrukcji*, [w:] *Wczesnośredniowieczne mosty przy Ostrowie Lednickim*, t. 2. *Mosty traktu poznńskiego*, red. A. Kola, G. Wilke, Kraków, s. 41-68.

WIEMANN P., SCHERER T.

2011 *Furt, Weg, Steg, Brücke, Seedamm. Vor - und frühgeschichtliche Querungen des Zürichsees (Schweiz)*, [w:] *Archäologie der Brücken. Vorgeschichte-Antike-Mittelalter- Neuzeit. Archaeology of Bridges. Prehistory-Antiquity-Middle Age-*

- Modern Era*, red. Bayerische Gesellschaft für Unterwasserarchäologie, Regensburg, s. 16-22.
- ZAJĄCZKOWSKI W.
1991 *Stan i perspektywy rozwoju Oddziału PMA w Biskupinie*, [w:] *Prahisteryczny gród w Biskupinie. Problematyka osiedli obronnych na początku epoki żelaza*, Warszawa, s. 235-246.
- ZIĄBKA L.
2005 *Kaliski gród piastowski na Zawodziu – dziedzictwo kulturowe Europy*, „Inżynieria Ekologiczna”, nr 20, s. 26-33.

Remarks on outdoor reconstructions of primeval and medieval bridge crossings in Central Europe. Wooden bridges

S u m m a r y

The article presents remarks on outdoor reconstructions of primeval and medieval bridge crossings in Central Europe on the example of the selected constructions with a wooden structure. The presented bridges were the subject of archaeological research on terrestrialised lake and river reservoirs or the subject of underwater prospection. Destruction or interruption of the existence of many bridge crossings were caused by great changes in the aquatic environment and hydrographic grid on almost all the greater and smaller rivers of the European Plain. Many bridges were irrevocably destroyed as a result of natural disasters and numerous military operations.

The relics of the destroyed bridges were usually discovered in the form of the concentrated pile structures of the former load bearing structures and the debris of the constructions from the above-water elements. Repeatedly in the concentration of these structures multi-phase bridges were hidden, which were always constructed in the same place, and many times rebuilt and repaired. In this case, both chronological and structural classifications of the pile structures were essential for the outdoor reconstruction. Over the past decades these reconstructions could be conducted due to dendrochronological analysis; however, on many bridge crossings, mainly young timber with a small number of annual growth rings was utilised, and it was sometimes impossible to determine the type of bridge constructions as well as the number of phases of their existence.

Firstly the article presents the production of primeval bridges, by showing the bridge leading to the gate of the defensive settlement of the Lusatian culture from the 8th century BC (747-722 and 738-737 BC) in Biskupin on Kujawy in Poland. The next construction considered is a Celtic bridge from Cornaux-Les Sauges in Switzerland, which erstwhile connected the banks of the river Zihl. It was discovered during the so-called two water corrections in the Swiss Jura Mountains, which included three lakes: Lac de Neuchâtel, Lac de Bienne and Lac de Morat, together with the rivers flowing among them. Lowering of the water level by several metres and widening of the river bed and canals not only led to the transfiguration of the local landscape but also to the discovery of many new archaeological sites, among others 15 bridge crossings, from Neolithic to Roman constructions. The relics of the bridge from Cornaux-Les Sauges, from 120-115 BC, are displayed in *Laténium*, in an archaeological park in Hauterive on the shore of Lake Neuchâtel, in the form of the reconstructed section of this

construction in the background of the small part of the river. It was difficult to create an artificial river current for the original 90-metre length of the bridge.

In the further part of the article outdoor reconstructions of medieval bridges are presented. One of the examples of such old artefacts is a full-size 100m long bridge in Gross Raden (Mecklenburg-Vorpommern), built in a simple pile-yoke construction, from two piles and two diagonal braces. It existed here from the end of the 9th till the beginning of the 11th century. Originally this bridge connected the island gord with the opposite shore of the lake, where a fortified craft settlement was located. The second shorter bridge of 10 m was located on a fosse which separated the craft settlement from the remaining part of a peninsula.

Next, a much smaller bridge was built in the reconstruction of the gord in Kalisz-Zawodzie, built in the 9th century and utilised till the beginning of the 13th century. A minor bridge also built in a simple pile-yoke construction with two piles and two diagonal braces, over the fosse, led in a mild arch to the gate of the gord.

A bridge crossing between Rapperswil and Hurden in Switzerland, in the smaller part of the Zurich lake called Obersee, is the biggest medieval bridge reconstruction in Central Europe. The bridge, erected in the years 1358-1360, originally had an impressive length of 1450m. In the first phase of its functioning it had a simple double pile load bearing structure, replaced with a three-pile construction in the beginning of the 19th century. A dyke built nearby in 1878, ended its existence after over 500 years. In 2001 a replica of this bridge, shortened however by almost 600 metres, was created, and intended exclusively for pedestrians and cyclists.

Discussion on outdoor reconstructions of bridges should also include a large-size construction of the bridge-like port pier in Haithabu, a great Viking centre which existed in this place from the 8th till the middle of the 11th century, and which was located near Schleswig, Schleswig-Holstein Land. Its construction dated 885/886, is entirely based on archaeological sources which come from caisson surveys conducted at the bottom of the river Schlei. Its load bearing structure constituted oaken piles, of which 5-6 put transversally to the longitudinal axis of the pier, created multi-pile yokes analogically to the bridge constructions.

In the process of the drainage of the expansive complex of meadows of the drained lake near Ravnng Enge in Denmark, the relics of a bridge with the original length of 760 m and 5m width were discovered. The construction consisted of fourpile, row yokes supported by two diagonal struts. The bridge was erected at the turn of 979/980. In the area of the two abutments of this crossing, fragments of four spans, covered in part by the bridge deck, were reconstructed. Despite the absence of the water level, these parts of the bridge can be clearly presented against the background of the expansive meadows.

The occasional replica of the part of Władysław Jagiełło bridge in Czerwińsk from 1410, built before the Battle of Grunwald with the Teutonic Order for the crossing of the Polish troops across the Vistula river, is also worth mentioning. Due to the impossibility to build a full-size reconstruction across the navigable Vistula river, this part was placed at the river bank and its old structure was reconstructed on flat-bottomed boats, where two parts of the bridge deck were placed.

The final part of the article includes the remarks concerning the potential reconstruction possibilities of interesting bridge structures in Poland and the Czech Republic, whose relics were discovered during long-time excavation works. They include two bridges on Ostrów Lednicki, of a total length of 600 metres, built at the turn of the 10th and 11th century to the island gord, the residence of the first Piasts. These bridges with a beam, three- and four-pile load bearing structure, which are evidence of the independent technical thought of Slavs, without any similar analogies in the then non-Slavic countries, undoubtedly deserve

a fragmentary or maybe even full outdoor reconstruction. It would constitute one of the dominating exposition highlights in the Museum of the First Piasts at Lednica. In the Czech Republic, the Museum of the Great Moravia in Mikulčice faces a similar challenge. Between several parts of this great settlement from the 9th century, where the relics of the 12 late churches of Great Moravia were discovered and are exposed, 3 bridge crossings with a row yoke construction were also documented in archaeological research. Reconstruction of these bridges, or at least of one of them, would undoubtedly enrich the cultural landscape of this great archaeological reserve.

otrzymano (received): 05.06.2020; recenzowano (revised): 29.07.2020; zaakceptowano (accepted): 16.09.2020

dr Gerard Wilke
Emerytowany współpracownik naukowy
Institut für Ur- und Frühgeschichte der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
Johanna-Mestorf-Straße 2-6
D - 24118 Kiel
e-mail: wilke-kiel@arcor.de