

PRZEMIANY
W SZKUTNICTWIE RZECZNYM
W POLSCE

Waldemar Ossowski

PRZEMIANY W SZKUTNICTWIE RZECZNYM W POLSCE

STUDIUM ARCHEOLOGICZNE

Z OPRACOWANIEM CENZAREGO ŻRODOWSKIEGO

PT. *CYFROWA REKONSTRUKCJA KSZTAŁTU HISTORYCZNYCH JEDNOSTEK ŚRÓDLĄDOWYCH*

English summary and list of illustrations on pp. 192-203



Centralne Muzeum Morskie w Gdańsku

Gdańsk 2010

Prace Centralnego Muzeum Morskiego w Gdańsku

Seria B

Tom I

pod redakcją Jerzego Litwina

Praca wykonana w ramach projektu badawczego

Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego

Nr N N109 1019 33

pt. „Przemiany w szkutnictwie rzeczonym w dorzeczu Wisły i Odry”

Redakcja i skład

Anna Ciemińska

Druk

„Bernardinum” Sp. z o.o., Pelplin

© Copyright

Centralne Muzeum Morskie and individual authors

Gdańsk 2010

ISBN 978-83-928811-7-2

Centralne Muzeum Morskie

ul. Ołowianka 9/13, 80-751 Gdańsk

tel. (+48) 58-301-86-11, fax (+48) 58-301-84-53

info@cmm.pl www.cmm.pl

SPIS TREŚCI

I. WSTĘP	7
I.1. Zagadnienia terminologiczne	8
I.2. Ocena stanu badań	14
II. ŁODZIE JEDNOPIENNE	17
II.1. Charakterystyka łodzi jednopiennych	17
II.2. Najstarsze znaleziska dłubanek	20
II.3. Dłubanki średniowieczne i nowożytnie	23
III. ŁODZIE KLEPKOWE	33
III.1. Charakterystyka łodzi klepkowych	33
III.2. Znaleziska łodzi klepkowych	34
III.3. Wrak z Łądu	35
IV. PŁASKODENNE JEDNOSTKI BEZSTĘPKOWE	41
IV.1. Charakterystyka jednostek budowanych metodą płaskiego dna	41
IV.2. Średniowieczne zabytki skutnicze znad Wisły i jej dopływów	48
IV.2.1. Gdańsk	48
IV.2.2. Elbląg i okolice	55
IV.2.3. Pozostałe miasta	72
IV.2.4. XV-wieczne źródła ikonograficzne	77
IV.3. Zabytki skutnicze znad Odry	81
IV.4. Wiślane statki epoki spławowej XV-XVIII w.	99
IV.4.1. Wrak z Czerska	99
IV.4.2. Znaleziska z Kazimierza Dolnego i Sandomierza	111
IV.4.3. Wrak z Bydgoszczy	114
IV.4.4. Zabytki skutnicze z Gdańska	116
IV.4.5. Źródła historyczne	121
IV.5. Nowe typy statków z 2. poł. XVIII w.	128
IV.5.1. Wrak z Krosna Odrzańskiego	128
IV.5.2. Źródła historyczne o statkach odrzańskich z XVI-XVIII w.	131
IV.5.3. Wrak z Dębego Starego	140
IV.5.4. Berlinki	141

V. WYKONAWCY ŁODZI I STATKÓW ŚREDNIOWIECZNYCH	148
V.1. Wytwórcy jednostek wczesnośredniowiecznych	148
V.2. Wykonawcy jednostek późnośredniowiecznych	152
V.3. Wykonawcy jednostek nowożytnych	155
VI. POCZĄTKI I ROZPOWSZECHNIENIE TECHNIKI KLAMROWEJ	158
VII. PRZEMIANY W SZKUTNICTWIE RZECZNYM W POLSCE	168
WYKAZ CYTOWANEJ LITERATURY	179
ENGLISH SUMMARY AND LIST OF ILLUSTRATIONS	192
ANEKS: CYFROWA REKONSTRUKCJA KSZTAŁTU HISTORYCZNYCH JEDNOSTEK ŚRÓDLĄDOWYCH	203



I. WSTĘP

Bogata sieć dróg wodnych połączonych z Bałtykiem potężnymi arteriami rzeczными Wisły i Odry stwarzała w Polsce doskonałe warunki dla rozwoju żeglugi śródlądowej. Powszechnie akceptowany jest pogląd, że rzeki w dawnych okresach służyły jako wygodne szlaki komunikacyjne, umożliwiające również łatwy transport towarów. O stopniu wykorzystania rzek, oprócz naturalnych warunków nawigacyjnych, zawsze decydowały techniczne możliwości środków transportu, a jednym z ważniejszych tego świadectw archeologicznych są pozostałości dawnych pojazdów rzecznych.

Dawne łodzie i statki rzeczne, tak jak i całe rzeczne dziedzictwo archeologiczne w Polsce, pozostaje tematem dotychczas słabo rozpoznany. Spowodowane jest to zapewne warunkami środowiskowymi – potencjalne obiekty archeologiczne zalegają głęboko w podmokłych obszarach dawnych starorzeczy czy pod namulami współczesnych koryt rzecznych, stąd próby odkrycia ich przy zastosowaniu tradycyjnych metod lądowej prospekcji terenowej są zazwyczaj bezskuteczne. Dlatego też dotychczasowe znaleziska to głównie odkrycia przypadkowe, które nastąpiły wskutek regulacji lub pogłębiania koryt albo meliorowania dolin rzecznych. Niekiedy tylko sprzyjające warunki hydrologiczne pozwoliły na dokładniejsze rozpoznanie odsłoniętych pozostałości, tak jak na przykład rekordowo niski stan wód na Odrze w 2003 roku umożliwił odkrycie i przebadanie wraku statku rzeczno-egipskiego w Krośnie Odrzańskim.

W literaturze przedmiotu wskazywano wcześniej, że mimo wzrastającej liczby znalezisk świadczących o komunikacji wodnej, nie są one odpowiednio doceniane, w przeciwieństwie do stosunkowo nielicznych źródeł dotyczących transportu kołowego (Kurnatowska, Kurnatowski 1996, s. 117). Jedną z przyczyn mniejszego zainteresowania śródlądowymi zabytkami skutniczymi są wysokie koszty konserwacji oraz ekspozycji. I tak poza wrakiem wczesnośredniowiecznej łodzi z Łądu i łodziami jednopiennymi, żaden wrak statku rzeczno-egipskiego (z wyjątkiem pojedynczych fragmentów) nie doczekał się do tej pory wydobywania, podjęcia odpowiednich zabiegów konserwatorskich oraz ekspozycji.

Jednym z celów niniejszej publikacji jest pokazanie złożonej i ciekawej problematyki dawnego skutnictwa rzeczno-egipskiego, co być może zachęci do podjęcia w przyszłości prób opracowania koncepcji wydobywania, konserwacji oraz ekspozycji odkrytych w ostatnich latach wraków statków rzecznych.

W 2007 roku w Centralnym Muzeum Morskim rozpoczęto finansowanie projektu badawczego zatytułowanego „Przemiany w skutnictwie rzeczno-egipskim w dorzeczu Wisły i Odry”¹. Przystępując do wykonania tego projektu, wyznaczono następujące kierunki jego realizacji:

- prześledzenie zmian technologicznych w budownictwie łodzi i statków rzecznych w dorzeczu Odry i Wisły na podstawie istniejących źródeł archeologicznych;

- analiza zmian w sylwetach łodzi i statków, sposobów ich napędu, sterowania oraz rodzaju ożaglowania na podstawie wyobrażeń ikonograficznych;

- nakreślenie rozwoju poszczególnych typów statków, analiza ich wykorzystania, a także próba określenia zmian w technice transportu wodnego oraz żegludzie śródlądowej w dorzeczu Odry i Wisły;

- porównanie przemian form skutniczych obszaru Odry i Wisły z analogicznymi ustaleniami odnoszącymi się do innych terenów europejskich, przede wszystkim z dorzecza Łaby, Renu i Dunaju; próba wyróżnienia zmian o charakterze lokalnym i ponadregionalnym, co umożliwi wnioskowanie o przyczynach przemian.

Zadaniem niniejszej publikacji jest przedstawienie uzyskanych w trakcie realizacji projektu wyników badań. W ramach tych prac przeprowadzono studia nad pozostałościami pradziejowych, średniowiecznych i nowożytnych rzecznych łodzi jednopiennych służących do transportu towarów, wczesnośredniowiecznej łodzi klepkowej z miejscowości Łąd, statków rzecznych z okresu późnego średniowiecza oraz z czasów nowożytnych. Opierano się z jednej strony na analizie dokumentacji pozyskanej w trakcie prac archeologicznych oraz na wynikach analiz specjalistycznych, z drugiej strony natomiast na kwerendach archiwalnych oraz analizach źródeł ikonograficznych przedstawiających statki rzeczne i dostępnych materiałach porównawczych z innych terenów europejskich.

W celu dokładniejszego ustalenia wieku oraz miejsca pochodzenia surowca drzewnego użytego do budowy niektórych zabytków skutniczych wykonano szereg analiz metodami datowania bezwzględnego. Podjęto też próbę opracowania informacji na temat zmienności form klamer

¹ Praca wykonana w ramach projektu badawczego Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego Nr N N109 1019 33.

szkutniczych oraz analizy mchu używanego jako materiał doszczelniający w statkach rzecznych.

Podczas realizacji projektu przeprowadzono również badania archeologiczne, w trakcie których odsłonięto pozostałości wiślanego statku rzecznego z XV-XVI wieku w Czersku, gm. Góra Kalwaria. Jest to pierwszy jak dotąd odkryty wrak dużej jednostki, określanej zazwyczaj w źródłach pisanych jako szkuta wiślana. Wyniki prac archeologicznych przedstawione w niniejszym tomie po raz pierwszy umożliwiają prezentację szczegółów budowy jednostki tego typu.

Uzupełnieniem jest opracowanie Cezarego Żrodowskiego, zawierające cyfrową rekonstrukcję kształtu kadłubów i oszacowanie własności nautycznych trzech jednostek: łodzi wczesnośredniowiecznej z Łądu (XII wiek) oraz wraków statków rzecznych z Czerska (XV/XVI wiek) i Krosna Odrzańskiego (XVIII wiek).

Niniejsza praca stanowi w dużym stopniu prezentację źródeł archeologicznych, ale zawiera również informacje z zakresu nautologii, czyli nauki, która zajmuje się badaniami działalności człowieka prowadzonej za pomocą pojazdu wodnego oraz zespołami ludzkimi trudniącymi się zawodowo produkcją pojazdów wodnych i eksploatacją nautyczną obszarów żeglugowych, a także ich wiedzą praktyczną i teoretyczną (Drapella 1970).

Książka nie ukazałaby się, gdyby nie przychylność wielu osób. Pragnę złożyć szczególne podziękowania Panu dr. inż. Jerzemu Litwinowi za wszystkie cenne uwagi udzielone podczas pisania tej pracy. Serdecznie dziękuję wszystkim osobom i instytucjom, które zgodziły się udostępnić niepublikowane materiały z badań archeologicznych, wykorzystane w niniejszej pracy oraz udzieliły pomocy i szeregu cennych uwag w trakcie prowadzonej kwerendy źródłowej. Słowa podziękowania kieruję do Dyrektora Muzeum Archeologicznego w Gdańsku Henryka Panera, a także do prof. Krzysztofa Wachowskiego, dr. Pawła Konczewskiego, Magdy Konczewskiej z Wrocławia; dr. Mirosława Marcinkowskiego z Elbląga; Pawła Lisa z Kazimierza Dolnego; Sławomira Słowińskiego, dr. Anny Bogumiły Kowalskiej, Marka Dworaczyka, dr. Andrzeja Janowskiego ze Szczecina; Zbigniewa Polaka i Zbigniewa Misiuka z Warszawy; Sławomira Dryja i Wojciecha Głowa z Krakowa oraz Kolegów i Koleżanek z Gdańska: Beaty Ceynowy, Moniki Kasprzak, Ewy Trawickiej, Krzysztofa Dyrdy, Aleksandra Kwapińskiego, Bogdana Kościńskiego, Pawła Pogodzińskiego, Karoliny Kocińskiej, Joanny Jarzęckiej-Stąporek i Aleksandra Piaseckiego.

Wykonanie prac archeologicznych w Krośnie Odrzańskim nie byłoby możliwe bez niespotykanego zaangażowania społecznego opiekuna zabytków Jerzego Szymczaka, członków kierowanego przez Panią Małgorzatę Oparę Krośnieńskiego Stowarzyszenia „Homo Artifex” oraz władz lokalnych.

Wyrazy podziękowania należą się Pani Katarzynie Łuczak-Jasińskiej za zrozumienie i wszechstronną pomoc w trakcie prowadzonych prac archeologicznych w Czersku. Realizacja tych prac terenowych nie byłaby możliwa, gdyby nie pomoc wielu instytucji i osób, które wsparły przed-

sięwzięcie. Są to: Fundacja „Ja Wisła”, Pani Burmistrz oraz Radni Miasta i Gminy Góra Kalwaria, sołtys i mieszkańcy Czerska, firma Mostostal Warszawa S.A.

Chciałbym również podziękować kolegom i koleżankom z Centralnego Muzeum Morskiego w Gdańsku. Nieocenioną pomoc w pracach terenowych wykazał Zbigniew Jarocki, a szczególne podziękowania należą się również Markowi Parczyńskiemu z Pracowni Modelarskiej CMM, którzy wykonał rysunki rekonstrukcyjne statków oraz Irene Jagielskiej za oznaczenia gatunków drewna.

Na zakończenie pragnąłbym wspomnieć o mojej żonie Joannie, która wspomagała mnie zarówno podczas prac terenowych w Krośnie Odrzańskim, jak i podczas prac nad maszynopisem.

I.1. ZAGADNIENIA TERMINOLOGICZNE

W pracy tej zajmować się będziemy przede jednostkami przeznaczonymi do żeglugi śródlądowej, toteż rozważania te trzeba rozpocząć od charakterystyki głównych stosowanych w niej terminów. Statek śródlądowy to „statek przeznaczony do ruchu po drogach wodnych śródlądowych i osłoniętych, na których nie przejawia się wpływ falowania morskiego”, który jest dostosowany „do pływania po wodach płytkich i ewentualnie po wąskich kanałach oraz pod mostami, dlatego ma małe zanurzenie, jest często płaskodenny i wysmukły, zyskując w ten sposób przy minimalnych wymiarach zewnętrznych dość dużą objętość” (Grzywaczewski i inni 1977, s. 344).

Istotny wpływ na kształty, budowę, konstrukcję urządzeń napędowych i sterujących typowych statków rzecznych wywierały warunki wodne, w których były one używane, a także przeznaczenie eksploatacyjne. W czasach przed regulacją rzek jednostki śródlądowe musiały być przystosowane do zmiennych głębokości szlaku wodnego, licznych mielizn i przeszkód nawigacyjnych, np. zwalonych pni, płaskich brzegów itd. W konsekwencji statki te, przy płaskim dnie, małym zanurzeniu i niewysokiej burcie, uzyskiwały w proporcjach dość znaczną długość i szerokość, aby także przy niskich stanach wody mogły brać odpowiedni ładunek.

W dotychczasowych opracowaniach dotyczących archeologii łodzi i statków nie definiowano też pojęcia łódź i statek. Ogólnie tylko przyjmowano, że mała jednostka napędzana tylko wiosłami to łódź, a bardzo duży pojazd to statek, lecz linia rozgraniczająca te dwa pojęcia była nieostra. We współczesnych definicjach wskazuje się, że łódź jest to jednostka otwarta, bezpokładowa, w najlepszym wypadku częściowo przykryta pokładem, podczas gdy statki mają pełne pokłady, które dają możliwość załodze pracy i odpoczynku wewnątrz kadłuba. Podkreśla się, że statki są jednostkami przeznaczonymi do żeglugi w trudniejszych warunkach pogodowych, natomiast łodzie – do krótszych rejsów na ograniczonym obszarze, gdzie potrzebują możliwości schronienia w wypadku gorszych warunków. Ponieważ statki mają wystarczającą ilość miejsca do przewożenia pożywienia, miejsca dla spania i przygotowania posiłków dla załogi, mogą żeglować przez wiele dni bez konieczności uzupełniania zapasów. Łódź natomiast ma

bardzo ograniczony zasięg pływania ze względu na konieczność częstszego uzupełniania zapasów i zapewnienia odpoczynku załodze.

Jednak trudno zastosować współczesne charakterystyki do dawnych łodzi i statków, szczególnie śródlądowych, które w większości były bezpokładowe, a używano ich w warunkach dalekich od dzisiejszych wymogów bezpieczeństwa. Najwygodniejszym kryterium, które można przejść ze współczesnych podziałów do definiowania dawnych łodzi i statków, jest długość całkowita jednostki. Tak więc jednostki o długości mniejszej niż 7 metrów można określić jako małe łodzie, pomiędzy 7 a 12 m to łodzie, a jednostki dłuższe niż 20 metrów to statki. W grupie pośredniej pomiędzy 12 a 20 metrów jednostki można zaliczyć do dużych łodzi albo małych statków, posilkując się dodatkowo innymi kryteriami, takimi jest cechy konstrukcyjne lub zdolności żeglugowe (McKee 1983, s. 14-16). Podobne próby klasyfikacji sporządzono dla średniowiecznych łodzi skandynawskich (McGrail 1993, s. 19-21, Crumlin-Pedersen 1985, s. 220).

Na potrzeby niniejszej pracy przyjęto następujący podział śródlądowych jednostek pływających w zależności od długości kadłuba:

- poniżej 7 m – mała łódź
- 7–15,4 m – łódź
- 15–20 m – duża łódź/mały statek
- 20–24 m – statek
- powyżej 24 m – duży statek.

Kryterium 15,4 m zostało przyjęte ze względu na wymiar najdłuższych łodzi jednopiennych odnotowanych na terenie ziem polskich (Ossowski 1999, s. 35). Jako kryterium statku w grupie pośredniej wyróżnik stanowić będzie obecność stałej nadbudowy lub zabudowy partii rufowej, umożliwiającej schronienie części załogi, świadczącej o dłuższych rejsach.

W dotychczasowej literaturze przedmiotu przyjęło się klasyfikować łodzie i statki według nazw pojawiających się w źródłach pisanych, a następnie przyporządkowywać je konkretnym znaleziskom archeologicznym oraz źródłom ikonograficznym. Dlatego warto szczegółowo przyrzeć się stosowanym terminom historycznym, aby określić, na ile precyzyjnie wyjaśnienia tych terminów można by zastosować w odniesieniu do znalezisk archeologicznych.

Terminem „szkutnictwo” określa się dzisiaj specjalizację w wytwarzaniu, konserwowaniu i naprawianiu pojazdów pływających. Specjalistę zajmującego się skutnictwem określa się mianem skutnika. Omawiany termin wywodzi się od skutu, czyli od typu popularnej jednostki używanej od średniowiecza głównie do żeglugi przybrzeżnej, śródlądowej lub do rybołówstwa.

Osobą, która pierwsza zaczęła celowo i konsekwentnie operować terminem skutnictwo w polskiej literaturze przedmiotu, był Przemysław Smolarek. Zostało to odnotowane przez redaktora pierwszego tomu „Materiałów Zachodniopomorskich”, które ukazały się drukiem w 1955 i zawierały artykuł zatytułowany „Inwentaryzacja źródeł do dziejów techniki skutniczej Słowian pomorskich” (Smolarek 1955).

Przyczyny wyboru tego terminu oraz jego definicja nie zostały jednak przez tego autora wyjaśnione ani w tej, ani w późniejszych pracach. Mimo to w kolejnych latach termin przyjął się w opracowaniach naukowych, co zapewne było spowodowane ogromnym wkładem Przemysława Smolarka w badania dawnych łodzi i statków, wysoką oceną naukową monografii jego autorstwa zatytułowanej „Studia nad skutnictwem Pomorza Gdańskiego X-XIII wieku” (Smolarek 1969) oraz ukazaniem się kolejnych prac tego autora, gdzie termin ten był konsekwentnie stosowany.

W kolejnych latach w popularnej encyklopedii poświęconej okrętom i żegludze termin skutnictwo jest już jedynym określeniem w stosunku do wykonywania dawnych łodzi i statków, zdefiniowanym jako: „Budownictwo statków drewnianych. Dziedzina oparta na tradycyjnej sztuce i rzemiośle, w której większą rolę grało doświadczenie skutników niż wiedza teoretyczna” (Grzywaczewski i inni 1977, s. 370).

Przeciwnicy używania terminu „szkutnictwo”, jak np. zasłużony badacz wczesnośredniowiecznych dziejów żeglugi Słowian Władysław Kowalenko, nie zdołali sformułować swoich zastrzeżeń na piśmie (Brocki 1971, s. 304, przyp. 16). Jedyne opracowanie polemiczne dotyczące tego terminu opublikował Stanisław Gierszewski (1961a). Wskazywał w nim przede wszystkim na ograniczenia spowodowane stosowaniem terminu stworzonego od jednego z wielu rodzajów statków używanych w przeszłości do określania budowy wszystkich dawnych łodzi i statków. Podkreślał, że brak informacji o wykonywaniu skut przed XIII wiekiem na obszarze ziem polskich nie uprawomocnia stosowania tego terminu w odniesieniu do wczesnośredniowiecznego skutnictwa słowiańskiego. Słusznie wskazywał na nieadekwatność używania tego terminu przez Smolarka w stosunku do produkcji stoczniowej w XVII i XVIII w., postulując rozgraniczenie pojęć: „szkutnictwo” i „budownictwo okrętowe” jako merytorycznie dotyczących dwu różnych dziedzin produkcji jednostek pływających.

Wcześniej stosowanym terminem określającym budowę łodzi i statków było „korabnictwo”. Używano go z reguły w opracowaniach naukowych sprzed drugiej wojny światowej, ale obecny był także w piśmiennictwie powojennym, czego dowodem może być praca Władysława Łęgi (Łęga 1949, s. 147-149) czy artykuł Władysława Kowalenki (Kowalenko 1966). Termin ten wywodzi się od słowa „korab” („korabl”), w wielu językach słowiańskich oznaczającego początkowo wyłobiony pień drzewa, z którego rozwinęło się znaczenie pojazd wodny, wielka łódź, okręt, statek (Sławski 1965, s. 472-473). Wyraz „korab” można uznać za synonim określenia „statek” i stanowił on niewątpliwie pojęcie szersze niż zwężony do określonego rodzaju jednostki termin „szkuta”.

Pierwszy korab jest wzmiankowany w 1237 roku w Płocku jako statek używany do transportu soli (Grodecki 1938, s. 284-285). Także grupę książęcej ludności służebnej zajmującej się wykonywaniem łodzi określa się jako korabników (Buczek 1956, s. 64). Jednak już w XVI wieku



Il. 1. Sylwetka wraku łodzi Skuldelev 3 z początków XI wieku, interpretowanej jako jednostka typu szkuta (wg O. Crumlina-Pedersena 2002)

w ogólnej polszczyźnie upowszechnia się nazwa „okręt”, spychając wyraz „korab” do funkcji nazwy podniosłej, uroczystej czy poetyckiej (Brocki 1970, s. 34, Łuczyński 1986, s. 205). Termin ten jest ciągle popularny w literaturze archeologicznej jako określenie wyodrębnionej u wczesno-średniowiecznych Słowian specjalności w zakresie produkcji łodzi i statków (Leciejewicz 1990, s. 185) i trzymając się tej definicji należałoby zastanowić się nad możliwością przywrócenia słowu „korabnictwo” dawnej rangi.

Określenie „szkutnictwo” znaczeniowo naprowadza nas na typ pojazdu wodnego zwany skutą. Nawet pobieżne przesledzenie europejskiej literatury dotyczącej dawnych łodzi i statków pokazuje, że termin ten był bardzo popularny na wodach północnoeuropejskich dla określenia średnich i mniejszych statków o różnorodnym przeznaczeniu eksploatacyjnym, od okresu wczesnego średniowiecza po XIX wiek.

Po raz pierwszy odnotowano to słowo przy określaniu rodzaju jednostki pływającej w języku staronordyjskim i przypuszcza się, że mogło się on odnosić albo do jej cech, czyli dużej prędkości i pochodzić od czasownika „pędzić, śmigać”, albo do wyglądu w postaci silnie wygiętych stew (Oxenvad 1967, s. 876; Falk 1912, s. 97).

We wczesnym średniowieczu termin ten był szeroko stosowany w Skandynawii w odniesieniu do szybkich jednostek przewożących zaopatrzenie dla flot jednostek wojennych, dla statków przewożących ważne osobistości, jak również w stosunku do łodzi rybackich. Termin ten na pewno był używany na Wyspach Brytyjskich około 900 roku naszej ery. Archeologicznym przykładem jednostki, którą współcześni mogli określić terminem szkuta, jest wrak łodzi skandynawskiej Skuldelev 3 – najlepiej zachowany spośród pięciu odkrytych w fiordzie Roskilde w Danii (il. 1). Ta zbudowana po 1035 roku jednostka mierzyła 14 metrów długości i z załogą złożoną z 4-5 osób mogła przewozić 4-5 ton ładunku. Wykorzystywana była zapewne jako niewielka łódź transportowa w żegludze przybrzeżnej. Jak dotychczas ten wrak jest jedynym spośród wielu odkrytych w Skandynawii, który charakteryzuje się silnie wystającymi i zagiętymi stewami, a zrekonstruowany kształt kadłuba wskazuje na możliwość osiągnięcia stosunkowo dużej prędkości (Crumlin-Pedersen 2002, s. 313-314).

Szcuty w północno-zachodniej Europie były intensywnie użytkowane w okresach późniejszych. Od XV wieku lokalną żeglugę pomiędzy Danią a północnymi Niemcami i południową Norwegią określa się w języku duńskim jako *skudekart*. W XVII-XIX wieku popularne były jednostki zwane w języku duńskim *sandskude*, czyli szcuty piaskowe. Były to małe statki przeznaczone do przewozu zboża z Danii do Norwegii, które w drodze powrotnej zabierały drewno tak potrzebne na wytrzebionych obszarach Półwyspu Jutlandzkiego. Ponieważ żeglugę tę uprawiali chłopci na własny rachunek, poza rynkami i urządzeniami portowymi dużych miast nadmorskich, jednostki te lądowały na brzegach piaszczystych plaż blisko miejsca zamieszkania ich właścicieli – stąd wywodzi się ich nazwa. Dotychczasowe odkrycia wraków tego typu niewielkich żaglowców ujawniły stosowanie różnych, mieszanych rozwiązań w zakresie budowy kadłubów (Götche 1985, 1991). Być może taką jednostką był fragment statku wyrzucony wiosną 2002 roku na plażę koło miejscowości Dębki (Ossowski i inni 2005). Szcuty używane w XVII w. do żeglugi przybrzeżnej wokół wysp duńskich miały dwa maszty (Thomsen 1997, s. 298, ryc. 5), podczas gdy podobnie nazywane jednostki w okolicach Sztokholmu w XVIII wieku miały maszty trzy (Högnäs 1993, s. 148).

Termin ten ciągle jest używany we współczesnym języku duńskim do określania tradycyjnych, zbudowanych z drewna statków handlowych o niedużych rozmiarach. Także dzisiaj w Niemczech określenie to jest stosowane, ale w stosunku do bezsilnikowych barek.

Również na terenach ziem polskich omawiane określenie ma długą tradycję i stosowano je do różnych jednostek. W średniowiecznej żegludze hanzeatyckiej skutami nazywano różne rodzaje statków towarowych żeglugi bliskiego zasięgu, jednostki rybackie oraz lichtugi portowe. Większość łodzi określanych tym terminem używano w XIV i XV wieku na obszarze przybrzeżnych rejonów południowego Bałtyku w charakterze pojazdów rybackich (Smolarek 1969, s. 93). Kadłuby ich budowano na stępce, zakończenia kadłuba stanowiły stewy, a pomiędzy burkami znajdowała się ładownia do przechowywania ryb. Napędzano je wiosłami oraz żaglem. Z reguły zabierały od 10 do 15 łasztów ładunku, a większe z nich nawet do 20 łasztów.



Il. 2. Szkuty drewnne w porcie gdańskim ok. 1765 roku (rycina M. Deischa, według rys. F.A. Lohrmanna)

tów. Liczba obsługujących je osób zależna była wielkości statku (Domżał 2005, s. 67).

W XVII-XVIII wieku statki określane jako szkuty służyły do transportu drewna z lasów znad Zatoki Puckiej do Gdańska. Ich właścicielami byli głównie mieszczanie z Pucka (Odynec 1961, s. 147). Dwie takie szkuty zostały zaatakowane i zatopione przez kapra szwedzkiego Piotra Spirynga w 1625 roku (Odynec 1962, s. 48). Zachowało się przedstawienie z 1765 roku uwiecznione na sztychu Matthäusa Deischa, pokazujące cumujące przy nabrzeżu portu gdańskiego szkuty drewnne w okolicach Szafarni na Motławie (il. 2).

W tym samym okresie żeglugę na 2-3-łasztowych szkutach i 5-łasztowych jachtach uprawiali na Pomorzu Zachodnim chłopci, którzy we własnym zakresie organizowali też budowę statków (Gierszewski 1961b, s. 112). Ponadto jednostka określana jako *Rostocher Schute* wymieniana jest we flocie królewskiej Zygmunta III, gdzie prowadziła działania kaperskie i pomocnicze (Fenrych 2001, s. 38-43).

W XIX wieku terminu „szkuta” używano w stosunku do jednostek, które uprawiały żeglugę trampową w Zatoce Gdańskiej, dostarczając do wsi i majątków towary kolonialne, naczynia, narzędzia, a zabierając zboże i pasażerów. Pod koniec XIX wieku wykorzystywano je w żegludze lokalnej do przewozu głównie ładunków masowych, na przykład wydobywanych z dna kamieni i piasku (Miciński 1974, s. 37).

Nazwa „szkuta” w odniesieniu do statków używanych do żeglugi rzecznej pojawia się na terenach ziem polskich w 1214 roku, w dokumencie wystawionym dla klasztoru cysterek w Trzebnicy, które wystarały się o przywilej celny dla swoich skut (...*navem suam que scuta dicitur*) wyprawianych po śledzie do Kołobrzegu (Grodecki 1938, s. 284-285). Oprócz śledzi ładowano na nią najpewniej i sól, gdyż ten sam dokument nadawał klasztorowi trzebnickiemu także prawo wydobywania soli w Kołobrzegu. Nie była to wyspecjalizowana jednostka żeglugi śródlądowej, ra-

czej jednostka uniwersalnego zastosowania, gdyż musiała z Trzebnicy odbyć długą i trudną drogę Odrą, dalej przez Zalew i Świnę dotrzeć do morza, a następnie, najprawdopodobniej wzdłuż wybrzeża, dopłynąć do Kołobrzegu.

Za typowo rzeczne jednostki odrzańskie Radosław Gaziński uważa szkuty wymienione w przywileju dla mieszkańców Malchyna z 1285 roku, pozwalającym na bezcłowy spław towarów Pianą, ale termin ten w estuarium Odry w XIII-XV wieku stosowano w odniesieniu do różnych typów jednostek uprawiających żeglugę rzeczną i morską (Gaziński 1994, s. 2).

Natomiast na Wiśle termin ten odnotowano o wiele później, bo pod koniec XV wieku (Urbańczyk 1977-1981, s. 567). Nie zawierają go rejestry cła z XVI wieku na Wiśle, wymieniając następujące typy statków rzecznych: *scapha*, dubas, komiega, lichtan, bat i inne mniejsze łodzie. Na określenie największych jednostek używano konsekwentnie w rejestrach XVI-wiecznych łacińskiego terminu *scapha*, nie podając polskiego odpowiednika ani razu (Kutrzeba, Duda 1915, s. 37). Także w rejestrach bydgoskich z początku XVII wieku najczęściej wymieniane są „scaphae” lub „statki”, pod którymi to nazwami kryją się różne rodzaje statków – jednak to tutaj po raz pierwszy pojawia się określenie „szkuta” (Guldon 1970).

Zgodnie z naszą dzisiejszą wiedzą, najstarsze tłumaczenie terminu *scapha*, zapisane około 1500 roku na okładkach słowniczka łacińsko-polskiego, przechowywanego w bibliotece Seminarium Duchownego w Sandomierzu, brzmi *scapha-okrąth* (Brocki 1967). Wynika z tego, że w XV i XVI wieku w ogólnej polszczyźnie termin *szkuta* na określenie największych statków żeglugi spławowej nie był jeszcze powszechnie przyjęty. Być może spowodowane to jest faktem, że w źródłach krzyżackich największe jednostki do żeglugi wiślanej i transportu zboża były określane w XV wieku terminem *Weichselsschiffe* lub *Weichselkahne*. Jednostki te o płaskim dnie, znacznej długości, zazwyczaj korzystające z napędu żaglowego, zabierały od



Il. 3. Widok Gdańska w rejonie ujścia Motławy do Wisły. Po lewej stronie szkuta wiślana załadowana zbożem wpływa do wewnętrznego portu gdańskiego, po prawej szkuta do żeglugi lokalnej przybija do pomostu w rejonie Nabrzeża Szkut (rycina M. Deischa, według rys. F.A. Lohrmanna)

18 do 30 łasztów zboża i zaliczane są do największych statków rzecznych używanych w tym czasie na Wiśle (Domżał 2005, s. 65-66). Ponieważ w XV i XVI wieku często statki te kupowane były w miastach pruskich przez kupców polskich (Kowalenko 1948, s. 354), niewykluczone, że niemiecką nazwę takiej jednostki w źródłach polskich określano łacińskim odpowiednikiem terminu statek, czyli *scapha*. Dopiero pod koniec XVI wieku termin ten, spolszczony jako „szkuta” upowszechnia się; wymienia go w swoim „Flisie” Klonowicz (1858), a pod koniec XVII wieku J. Haur (1697). Określenie to szybko rozpowszechniło się wzdłuż biegu Wisły, oznaczając największe płaskodenne statki transportowe i było powszechnie stosowane aż do połowy XIX wieku, kiedy jednostki te ostatecznie wyszły z użycia (il. 3).

Interesujące, że termin „szkuta” w tym znaczeniu nie był stosowany w samym Gdańsku. W rejestrach przedstawiających ruch wejściowy statków wiślanych z lat 1729-1796 największe jednostki rzeczne wchodzące do portu gdańskiego zawsze występują pod nazwą *polnische Gefässe*. Nazwy „szkuta” ani „dubas” nigdzie w tym źródle nie znajdziemy, chociaż wiadomo, że wielkością i tonażem przewyższały one znacznie inne typy polskich statków wiślanych, precyzyjnie wymienione w rejestrach: komiegi, kokoszki, galary, byki, łyżwy czy kozy (Gierszewski 1963, s. 53, tab. 13). Natomiast w wykazie statków budowanych w Gdańsku w latach 1729-1811 znajdujemy informacje o budowie jednostek typu szkuta, ale zazwyczaj określanych jako szkuty drewniane, czyli jednostki przeznaczone do transportu drzewa z okolic Pucka do Gdańska (Gier-

szewski 1963, s. 279, tab. 22). Wynika z tego, że w drugiej połowie XVIII wieku w Gdańsku szkutami nazywano wyłącznie małe żaglowce służące do żeglugi przybrzeżnej. Natomiast stosowanie tego terminu w odniesieniu do największych statków wiślanej żeglugi spławowej było ograniczone do szlachty i terenów nadwiślańskich poza okolicami Gdańska.

Podobne przykłady można przedstawić, omawiając inny termin, określający płaskodenną jednostkę przeznaczoną głównie do żeglugi rzecznej, a mianowicie prom. Od czasów wczesnego średniowiecza w językach słowiańskich nazywano tak jednostki służące do utrzymywania komunikacji między przeciwległymi brzegami rzeki, jeziora, cieśniny morskiej itp., do przewozu na takich trasach pasażerów, zwierząt, pojazdów lądowych. Jednak z biegiem czasu funkcje promów uległy rozszerzeniu. Kiedy pojawiły się większe statki, miały one trudności z dochodzeniem do samych nabrzeży w niewystarczająco głębokich portach. Dlatego też towar najpierw ładowano na mniejszą jednostkę pomocniczą, którą następnie holowano do zakotwiczonego statku i przeładowywano. Prom, jako statek płaskodenny, szeroki i pojemny, dobrze nadawał się do pełnienia takiej funkcji. W czasach późniejszych jednostki tego typu wychodziły nawet dość daleko na redę, gdzie czekały statki pełnomorskie o dużym zanurzeniu; przeładunek odbywał się wówczas na redzie.

Promów używano także do przewozu towarów na dal-
sze odległości. W takim charakterze kursowały na rzekach europejskich, m.in. na Łabie oraz Odrze (Smolarek 1969, s. 173).

Promy spotykamy obok większych statków transportowych na Nogacie. Służyły najczęściej do przewozu siana, materiałów budowlanych, ale także bydła i ludzi. Prom pływał między Malborkiem a leżącym na przeciwległym brzegu rzeki dworem w Kałdowie. Promy nie miały napędu żaglowego. Poruszane były długimi wiosłami pychowymi. Zarówno promy, jak i większe statki w górę rzeki ciągnięto przy pomocy specjalnych lin holowniczych (Domżał 2005, s. 66). Terminem „prom” określano również statki rzeczne na Niemnie w XIII wieku, o czym świadczy wzmianka z kroniki Wiganda: „...[poganie] przebywają w bród Niemen i przychodzą do marszałka i znajdują tam dwa statki litewskie po niemiecku Promer zwane...” (Wigand 1842, s. 183).

Jak widać promy, choć zapewne o konstrukcji płaskodennej, stosowano w średniowieczu do różnych celów. Nazwa ta nie ogranicza się tylko do języków słowiańskich (pol. prom, ros. *param*, czes. *prám*), w późnym średniowieczu została przejęta przez Niemców. Zdaniem językoznawców mogło to nastąpić w dwóch rejonach (Brocki 1973, s. 373). Pierwszy z nich to obszar Nowogrodu Wielkiego, gdzie na skutek intensywnych kontaktów handlowych z niemieckimi miastami hanzeatyckimi rusko-cerkiewno-słowiański wyraz *pram* został zapożyczony do niemieczyny w postaci *Pram*. Wyraz ten dobrze zaświadczony jest w XIII i XIV w. w średnio-dolno-niemieckim od Rygi po Lubekę. Drugim miejscem, gdzie mogło dojść do zapożyczenia od Słowian Zachodnich, mogło być pogranicze czeskie i łужицkie, skąd następnie wzdłuż Łaby zapożyczona nazwa statku rzeczno-dolnego dotarła na obszar języka dolnoniemieckiego i zlała się z już wcześniej znanym rutenizmem *Pram* w jeden wyraz. Z języka niemieckiego wyraz ten powędrował dalej: do języków skandynawskich i holenderskiego, z holenderskiego zaś do angielskiego i francuskiego, wreszcie z francuskiego do hiszpańskiego (niem. *Prahm*, hol. *praam*, franc. *prame* itd.).

Niemiecki *Prahm* to określenie płaskodennego statku o pionowych burtach, służącego jako lichtuga, tj. do dowożenia i odbierania ładunków do i z jednostek stojących na redzie lub na środku rzeki portowej.

Na terenie Holandii pierwsze wzmianki o jednostkach typu prom pochodzą z XIV wieku. W kolejnych wiekach znaleziska archeologiczne wskazują, że terminem tym (hol. *praam*) określano jednostki o płaskim dnie służące do lokalnego transportu towarów masowych (Neyland 2000). W języku angielskim *pram*, też *praam*, notowane od 1548 r., oznaczają łódź płaskodenną, lichtugę, zwłaszcza używaną na Bałtyku lub wodach holenderskich do przewozu towarów, natomiast jednostki określane tym terminem w Norwegii to łodzie rybackie (Brocki 1973, s. 373).

Z punktu widzenia archeologicznego interesujące jest, czy wraz z przejściem nazwy przejmowano lub adoptowano określone rozwiązania konstrukcyjne lub typy pojazdów. Wydaje się, że wspólną cechą jednostek określanych jako prom mogło być płaskodenne ukształtowanie dna. Niestety tak nie jest, bo na przykład statek w języku norweskim nazywający się *pram* wcale nie ma płaskiego dna.

Obydwa omówione terminy – szkuta i prom – stanowią dobre przykłady ilustrujące, że w różnych okresach i w różnych miejscach tym samym terminem określano

różne typy jednostek pływających. Pokazują również, jak nazwy statków migrują, i nie ma to bezpośredniego związku z rozprzestrzenianiem się konkretnego typu jednostki: wraz z wędrówką terminu nie zawsze pojawiały się nowe typy statków – a nową nazwę nadawano statkom, które nie musiały być miejscowymi odpowiednikami (w sensie eksploatacyjnym i konstrukcyjnym) jednostek z regionu, skąd nowa nazwa przywędrowała. Ponadto, jak pokazały przedstawione wcześniej rozważania nad stosowaniem terminów określających typy statków rzecznych, jak szkuta czy prom, podziały takie nie są wynikiem żadnego układu systematycznego, a jedynie kaprysów i osobliwości lokalnej nomenklatury.

Rober Domżał, który szczegółowo analizował nazwy statków nad dolną Wisłą w późnym średniowieczu, wyróżnił siedem głównych czynników, od których tworzone nazwy jednostek pływających (Domżał 2006, s. 221): od nazw rzeki lub akwenu wodnego (niem. *Weichselkahn*, *Weichsel Schiff*, *Deimschiffe*, *Stromkahn*, *Hafkahn*), nazwy związane z techniką budowy (burdyna, wicina, szkuta, niem. *Kyleboth*), od rodzaju napędu (niem. *Schelch*, *Carabas*), nazwy odnoszące się do przewożonych towarów (niem. *Koleschiff*, *Kalkschiff*, *Hayprahm*, *Holzschiff*), nazwy odnoszące się do funkcji statku (nasuty, lichtany, niem. *Fischerschiff*, *Keitelkahn*); nazwy związane z rozmiarem i stanem użytkowania (niem. *Kleinschiff*, *Grossschiff*, *Alteschiff*); nazwy odnoszące się do rodzaju budulca, z którego wykonano statek (dubas, espink). Bogactwo tych terminów dowodzi, że zapewne w różnych miejscowościach lub sytuacjach różne osoby mogły zanotować różne określenia na jeden i ten sam statek.

Tymczasem typizacja, próba przyporządkowania odkrytego wraku do któregoś z terminów znanych ze źródeł historycznych, była jeszcze do niedawna jednym z głównych celów w badaniach wraków. Jednym z orędowników takiego podejścia był niemiecki badacz Detlev Ellmers (Ellmers 1972, s. 14; 1979, s. 493). Według niego punktem wyjścia w tego typu studiach jest tak zwane *Kontaktquelle*, przedstawienie ikonograficzne powiązane źródłami pisanymi, jak na przykład pieczęć miejska, które można wizualnie łączyć ze znaleziskiem archeologicznym (Ellmers 1979, s. 494). Taki proces kojarzenia i spekulacji może zapewne doprowadzić do ciekawych obserwacji i spostrzeżeń. Powstaje jednak pytanie, na ile historyczne wyobrażenie ikonograficzne można być wykorzystane do interpretacji danych archeologicznych.

Analiza nazw jednostek pływających występujących w średniowiecznych źródłach pisanych wskazuje, że większość typów dawnych jednostek pływających opisywanych tylko na podstawie wzmianek w źródłach historycznych nie została do tej pory szczegółowo zdefiniowana, na pewno nie w taki sposób, aby umożliwić identyfikację wraków badanych archeologicznie. Byłoby to możliwe w sytuacji, gdyby określone terminy historyczne powiązać z opisami zawierającymi szczegółowe detale konstrukcyjne. W przypadku łodzi i statków rzecznych z terenu Polski pierwsze informacje tego typu stanowił inwentarz statków rzecznych, wykonany w porcie krzeszowickim dopiero w 1796

roku, gdzie szczegółowo opisano 7 typów statków i do opisu dołączono rysunki (Waligórska 1960).

1.2. OCENA STANU BADAŃ, CEL I ZAKRES PRACY

Do chwili obecnej nie powstała praca stanowiąca próbę objęcia całości zagadnień związanych ze sztuknictwem rzeczonym z terenu Polski. Jedną z przyczyn jest zapewne fakt, że zabytków dokumentujących różnego typu konstrukcje pływające było niewiele, a dane o dawnych typach statków pochodziły z opracowań historycznych dotyczących handlu rzeczego, nielicznych przedstawień ikonograficznych oraz źródeł etnograficznych o nieodległej metryce.

Dlatego też do końca ubiegłego wieku problematyka sztuknictwa rzeczego obecna była głównie w pracach historyków, którym zawdzięczamy ogólną charakterystykę i omówienie poszczególnych typów jednostek rzecznych. Zagadnienia te pojawiały się przy okazji opracowywania tematów związanych z handlem i żeglugą śródlądową. Przez wiele dziesięcioleci głównym źródłem wiadomości o wiślanych jednostkach śródlądowych były prace Bolesława Ślaskiego (1916) i Stanisława Kutrzeby (1920). Po II wojnie światowej materiały do techniki spławu rzeczego na Sanie i średniej Wiśle z XVII i XVIII wieku przedstawił Józef Burszta (1955). Uzupełniła je Krystyna Waligórska, publikując odnalezione przez siebie osiemnastowieczne rysunki statków (1960). W kolejnych latach prace takie podejmowali Honorata Obuchowska-Pysiowa (1964, 1965) i J. Burszta – w odniesieniu do dorzecza środkowej Wisły (1975), a także A. Romanow, który opublikował kontrakty na budowę i wyposażenie statków wiślanych i bużańskich (1981) oraz Józef Kus, który omówił sztuknictwo i organizację cechową zrzeszającą zatrudnionych przy obsłudze transportu wodnego w Kazimierzu Dolnym (1984, 1986).

Tematyką statków odrzańskich dla okresu średniowiecza zajmował się Radosław Gaziński (1994), a dla okresu nowożytnego Kazimiera Chojnacka (1957, 2007) oraz Andrzej Mielcarek (1974, 1981, 1986).

Systematyczne badania nad sztuknictwem podjęto w Centralnym Muzeum Morskim od początku jego istnienia. W obszernej monografii autorstwa Przemysława Smolarka, która zawiera najpełniejszą dotychczas analizę wczesnośredniowiecznego sztuknictwa Pomorza Gdańskiego (Smolarek 1969), nie uwzględniono jednak materiałów sztukniczych związanych ze sztuknictwem rzeczonym, odkrytych w czasie badań gdańskich, takich jak klamry sztuknicze. W studiach dotyczących sztuknictwa rzeczego ważna i aktualna pozostaje monografia Jerzego Litwina (1995), stanowiąca podsumowanie badań nad tradycyjnym sztuknictwem ludowym w Polsce. Natomiast zestawienie informacji o wiślanych statkach rzecznych na podstawie źródeł pisanych i ikonograficznych przedstawił Przemysław Smolarek (1986), który nie zdążył przed śmiercią opublikować przygotowywanej monografii na temat sztuknictwa rzeczego. W omawianej publikacji pisał on, że „Na opracowanie oczekuje szereg zagadnień o podstawowym znaczeniu dla dziejów techniki polskiego sztuknictwa śródlądowego. Tu ograniczę się do stwierdzenia, że jednym z nich jest

problem genezy i ewolucji technicznej statków epoki spławowej, rozwoju ich kształtów, konstrukcji i osprzętu. Jest oczywiste, że przeprowadzenie badań nad techniką sztukniczą utrudnia brak źródeł najważniejszych – samych reliktów statków...” (Smolarek 1986, s. 6).

Rzeczywiście, do końca ubiegłego wieku jedynymi lepiej rozpoznanymi wrakami jednostek śródlądowych, poza licznymi dłubankami, były tylko pozostałości wczesnośredniowiecznej łodzi klepkowej z Łądu na Wartą (Smolarek 1985), stewa statku z Kazimierza (Prosnak 1970) oraz zazwyczaj pomijany w polskiej literaturze wrak odkryty w 1920 w Elblągu (Ehrlich, Steegmann 1923).

W ostatnim dziesięcioleciu w Polsce odnotowano kilka nowych odkryć wraków jednostek rzecznych, które doczekały się wstępnych opracowań. Są to pozostałości statków rzecznych z okresu późnego średniowiecza odkryte w Kobylej Kępie (Ossowski, Krąpiec 2001), w Gdańsku (Ossowski, Kościński 2003), fragmenty odsłonięte w Elblągu (Litwin 2004) oraz nowożytny wrak statku z Krosna Odrzańskiego (Ossowski 2006) i lichtugi odkrytej w Zatoce Gdańskiej (Ossowski 2007). Pozyskano szereg nowych informacji o łodziach jednopiennych (Ossowski 1999), a także pojawiły się nowe artykuły charakteryzujące dawne sztuknictwo rzeczne w Polsce (Domżał 2005) i Europie (Litwin 1995, 2000).

Również w krajach Europy Zachodniej możemy obserwować zwiększone zainteresowanie sztuknictwem rzeczonym, spowodowane między innymi szeregiem odkryć nowych wraków oraz powstaniem placówek zajmujących się badaniem, konserwacją i ekspozycją nowo odkrytych obiektów. Zaowocowało to publikacjami monograficznymi prezentującymi dawne statki rzeczne z terenu Niemiec (Bockius 2006), jednostki rzeczne z Francji (Rieth 1998) oraz Holandii (Weerd 1988).

Nowe materiały źródłowe oraz wyniki najnowszych ustaleń badaczy zachodnioeuropejskich zmuszają do próby nowego spojrzenia na dzieje dawnego sztuknictwa w Polsce.

Łodzie i statki uznawane są za największe i najbardziej złożone konstrukcje wykonywane przez człowieka w okresie przedindustrialnym i dlatego zasługują na szczególne zainteresowanie ze strony archeologów. Poprzez swoje cechy, takie jak ładowność, przeznaczenie, data i miejsce wykonania, odzwierciedlają charakter dawnej żeglugi. Badania dawnych łodzi i statków to nie tylko studia nad przemianami w technologii ich wykonania, wymaga ono bowiem nie tylko umiejętności technicznych, ale, co ważniejsze, także pewnego poziomu konceptualizacji, która często wykracza poza poziom niezbędny do wykonania innych przedmiotów lub obiektów codziennego użytku.

Chociaż koncepcje teoretyczne w archeologii zmieniały się znacznie w ostatnich dekadach, to jednak w archeologii łodzi i statków podejście ewolucjonistyczne od czasów Jamesa Hornella jest ciągle chętnie stosowane w celu wyjaśniania mechanizmu przemian w dawnym sztuknictwie (Hornell 1946). W takim ogólnym ewolucjonistycznym ujęciu przemiany w rozwoju transportu rzeczego wpływały stopniowo na wzrost rozmiarów budowanych kadłubów

bów statków, ich kształty i wyposażenie, co powodowało stały postęp w szutnictwie.

Ewolucja to zasadniczo pojęcie neutralne, oznaczające przemiany i rozwój, ale przebiegający jednoliniowo. Mimo to częste operowanie takimi pojęciami jak „evolucja” czy „pokrewieństwo” wskazuje na sposób myślenia o przemianach w dawnym szutnictwie, jako o procesie niezależnym, przebiegającym stopniowo, niewynikającym bezpośrednio z ludzkich decyzji, sytuacji społecznej czy kontekstu historycznego.

W dotychczasowej literaturze dotyczącej dawnego szutnictwa szukano prototypów, które stanowiły punkt wyjścia w ciągu ewolucyjnym, zmierzającym do wykształcenia się większych łodzi i statków, i najczęściej za taki prototyp uważano łódź wykonaną z jednego pnia drzewa.

Jako jeden z pierwszych ewolucyjny rozwój wczesnośredniowiecznej łodzi klepkowej budowanej na stępce przedstawił Philibert Humbla (1934). Uważał on, że nastąpiło to na skutek zmian, jakie przeszło czołno w wyniku prób poprawienia stateczności. W procesie tym Humbla wyróżniał dwie drogi. Pierwsza poprzez łączenie kilku czołen, potem poszerzanie jednego czołna i łączenie dwóch oddzielnych połówek ze sobą, doprowadziła do powstania łodzi klepkowej zakończonej pawężą na dziobie i rufie. Drugi sposób polegał na rozgięciu czołna, podwyższeniu jego burt pasami klepek i wmontowaniu żeber.

Także w polskiej archeologii łodzi i statków myślenie ewolucjonistyczne odgrywało bardzo duży wpływ na sposób przedstawiania przemian w szutnictwie. Za najstarsze pojazdy pływające w dorzeczu Odry i Wisły uznano łodzie jednopienne i tratwę. Przemysław Smolarek uważał, że w strefie bałtyckiej przekształcenie się dłubanki w łódź klepkową mogło następować trzema drogami: przez poszerzenie dna, przez rozszerzanie boków oraz przez podwyższenie boków czołna (Smolarek 1972, s. 21). Ten pierwszy proces polegał na łączeniu ze sobą dwóch dłubanek, z których przylegające do siebie ścianki boczne usunięto, a dno złączono dodatkową deską ułożoną w środku (il. 4). Z czasem do burt dobudowano klepki poszycia, lub też zamiast skrajnych wyłobionych części zaczęto stosować konstrukcję klepkową. W ciągu epok i wieków miała następować modyfikacja samego czołna i tratwy, ale także ich wzajemne oddziaływanie. Poszczególne etapy tej ewolucji mogły następować niezależnie od siebie, w różnych miejscach i czasie, uwarunkowane lokalnymi potrzebami i możliwościami. Jednak wśród zabytków dawnego szutnictwa z terenu Polski znany jest tylko jeden przykład takiego zabytku. Jest to czołno poszerzone wmontowaną deską, z miejscowości Majdan Zbidniowski, używane na Sanie w XX wieku (Litwin 1995, s. 86-87).

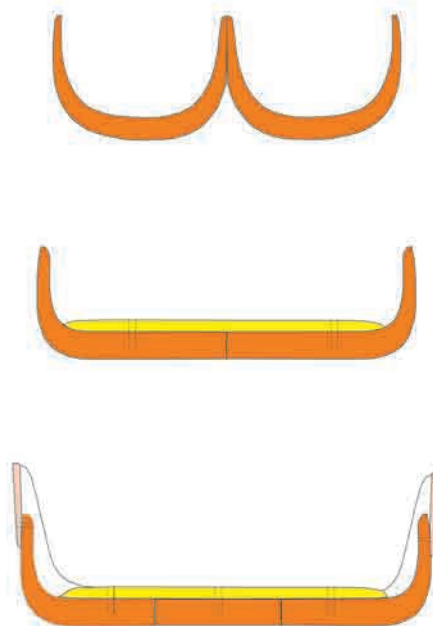
Rekonstruowane były dwie linie rozwojowe: dłubanka – łódź klepkowa – statek rzeczny, bądź też: tratwa – statki z płasko ściętym dziobem – statki z wyostrzonym dziobem, przy możliwym krzyżowaniu się obu tych linii. Pojazdy, które były efektem tych przemian, przechodziły z kolei dalszą ewolucję (Smolarek 1986, s. 7; Litwin 1994, s. 332-333). Podkreślano, że w toku tych zmian, istotny wpływ na sylwetę i konstrukcje statków towarowych miały takie

czynniki, jak charakter warunków wodnych, obfitość doskonałego budulca szutniczego, poziom techniki, formy organizacyjne żeglugi rzecznej oraz rodzaj potrzeb w zakresie transportu w poszczególnych etapach jego rozwoju (Smolarek 1971, s. 25, 1986, s. 7; Litwin 1995, s. 333).

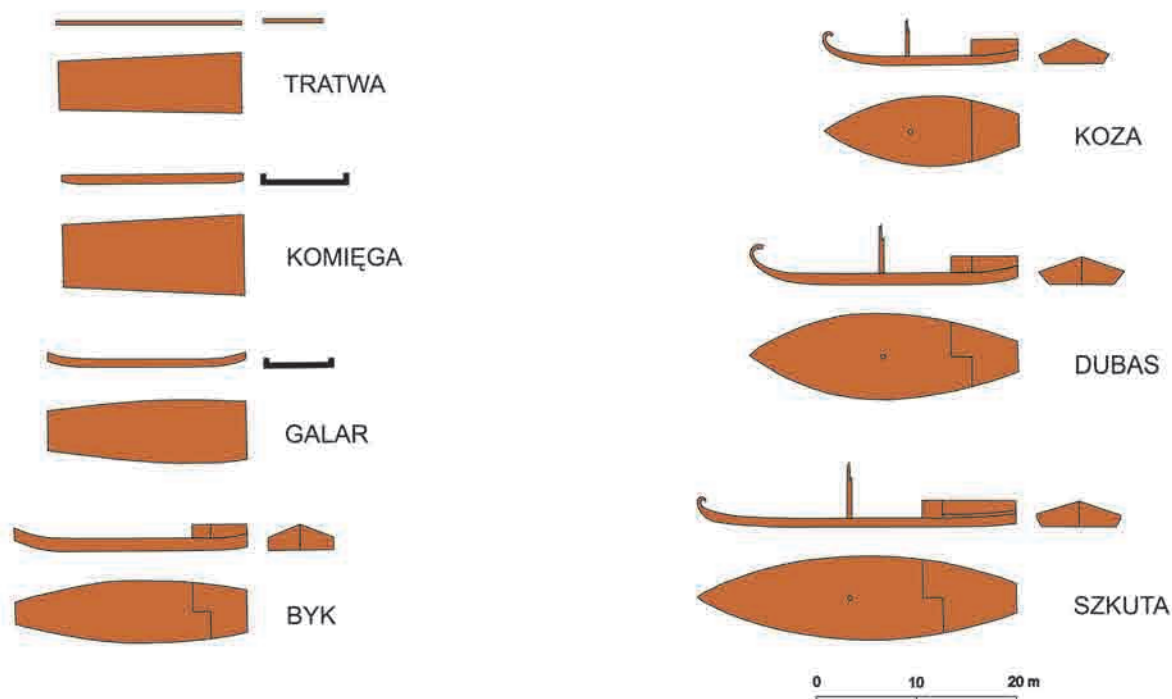
Przemysław Smolarek, studiując kształty różnych statków rzecznych w XVIII wieku, wskazywał na „pewien interesujący ciąg form (sylwet)” (il. 5). Analiza konstrukcji typów, tworzących ów układ sylwet, pozwalała według niego na stwierdzenie, iż układ ten nie jest dziełem przypadku. Aby wyjaśnić obserwowane podobieństwa i różnice w łodziach i statkach, próbowano ustalać stopień „pokrewieństwa” bądź zróżnicowania technicznego między omawianymi typami statków”, mające na celu „usystematyzowanie sylwet tychże typów” (Smolarek 1986, s. 7).

Z powodu braku znalezisk wraków, które mogłyby ilustrować przemiany w szutnictwie rzeczonym, ten czysto teoretyczny schemat ewolucyjny opierał się przede wszystkim na licznych wyobrażeniach ikonograficznych statków wiślanych z XVII-XVIII wieku. Znaczący wpływ na kształtowanie się poglądów dotyczących genezy statków rzecznych miały również studia etymologiczne i leksykologiczne językoznawców bazujących na licznie odnotowanych nazwach różnych typów statków, występujących na polskim obszarze językowym i dialektycznym dorzecza Wisły. Takimi terminami są na przykład komiegi i dubas, często odnotowane w języku staropolskim od XVI wieku, ale również popularne w języku rosyjskim i ukraińskim, oznaczające zarówno łódź jednopienną, jak i łączone w tratwy dłubanki, a później statek do spławiania zboża.

Badając materialne pozostałości archeologiczne, uzyskujemy różnorodne dane odnoszące się do wielkości, wyporności, ogólnego kształtu kadłuba, napędu, funkcji,



Il. 4. Przekroje poprzeczne ilustrujące proces łączenia dłubanek w celu poszerzania szerokości kadłuba (wg P. Smolarka 1971)



Il. 5. Ciągi sylwet jednostek wiślanych: po lewej kształty tratwy i statków o płasko ściętych końcach, po prawej kształt statków o płasko ściętej rufie i wyostrzonym dziobie (wg P. Smolarka 1986)

etapów wykonywania, użytego surowca, techniki obróbki, szczegółów na temat połączeń i uszczelniania elementów konstrukcyjnych itp. Następnie uzyskane dane na temat jednego z wraków można porównać z innymi odkryciami archeologicznymi i prześledzić ewentualne podobieństwa oraz rozbieżności. Dlatego też identyfikacja historycznych typów statków nie powinna być podstawowym celem archeologów badających wraki dawnych łodzi i statków, gdyż zawęży to wymowę uzyskanych danych archeologicznych. Podporządkowuje je zagadnieniom terminologii historycznej czy rozważaniom językoznawców, zamiast uszanować osobliwości każdego z rodzajów informacji.

Tak samo modele ewolucyjne, które porównują cechy szeroko rozpowszechnione przez podobne do siebie łodzie i statki, są nie na miejscu. Podobieństwa te bowiem mogą po prostu wynikać z niemal takich samych rozwiązań po-

dobnych problemów, pokrewnych funkcji, zbliżonego środowiska lub surowca czy umiejętności skutnika (Litwin 1995, s. 338).

I nawet jeśli ilość odkrywanych zabytków dawnego skutnictwa pozostaje skromna, ze względu na fakt, że badania wykopaliskowe są trudne, kłopotliwe i kosztowne, to studia nad nimi oraz uzyskane dzięki nim rezultaty i wyciągane wnioski w sposób znaczący przyczyniają się do lepszego zrozumienia procesu zmian w dawnej żegludze.

Do żeglugi śródlądowej w dorzeczach Odry i Wisły wykorzystywano w przeszłości trzy podstawowe rodzaje środków transportu rzeczno: łodzie wykonane z jednego pnia drzewa zwane dłubankami, pojazdy klepkowe budowane na stępce oraz jednostki o płaskim bezstępkowym dnie – i w tej kolejności zostaną one w kolejnych częściach pracy omówione.



II. ŁODZIE JEDNOPIENNE

II.1. CHARAKTERYSTYKA ŁODZI JEDNOPIENNYCH

Odnotowane w literaturze przedmiotu metody sporządzania łodzi jednopiennych (Ossowski 1999, s. 48-66) pokazują, że czynność ta należy do zajęć mało wyspecjalizowanych, gdyż większa część pracy, w przypadku małej łodzi, jest wykonywana przez przyszłego właściciela. Dłubanki z terenu Polski wykonywano zarówno z miękkich, jak i twardych gatunków drzew. Wśród zachowanych czółen od okresu neolitu do średniowiecza przeważają dłubanki dębowe, co jest nie tyle spowodowane największą preferencją tego gatunku drewna w przeszłości, lecz jego wyjątkową trwałością, możliwością lepszego przetrwania w środowisku wodnym.

Sporządzanie czółna rozpoczynano od ścięcia wybranego drzewa. Następnie oczyszczano siekierą lub ogniem gałęzie i usuwano korę. Forma łodzi była ustalana zazwyczaj „na oko”.

Gdy planowany przekrój czółna odpowiadał swym kształtem ściętej kłodzie, wówczas formowanie zewnętrznych powierzchni ograniczało się do usunięcia kory, niekiedy bielu i części słoików, pozostałości gałęzi i konarów oraz do ukształtowania dziobu i rufy. Następnie usuwano za pomocą narzędzi lub ognia masę drzewną z wnętrza. Zewnętrzne nieregularności pnia nie zawsze były usuwane. Jeżeli dłubanka miała tworzyć element tratwy, często pozostawiano trudne do usunięcia fragmenty gałęzi i sęków. Po usunięciu drewna z wnętrza, wykańczano czółno na zewnątrz do pożądanego kształtu, poprzez zmniejszanie grubości burt i dna.

W czółnach wyrabianych po dzień dzisiejszy nad rzeką Bug, zaobserwować można ciekawy sposób ich projektowania i wykonywania (il. 6). Po wyszukaniu odpowiedniego pnia, ścięciu go i wstępnym oczyszczeniu, projektuje się kształt przyszłej łodzi polegający na „odpisywaniu”. W tym celu na przygotowanym kłocu stawia się stare, nieużywane czółno i za pomocą ołówka kopiowego przymocowanego do patyka odrysowuje kształt boków. Praktykowane jest używanie jako wzoru czółna, które w opinii użytkowników charakteryzuje się najlepszymi właściwościami. Następnie usuwa się warstwy drewna ponad wytyczonym zarysem burt. Po wyrównaniu otrzymanej powierzchni przystępuje się do „odpisywania” z czółna-wzorca przebiegu burt w rzucie z góry. Po wyrysowaniu przyszłego kształtu wykreślona zostaje oś symetrii. Narzędzie stanowi tutaj sznurek posmarowany węglem drzewnym, który mocowa-

ny jest do krańców łodzi. Następnie poprzez napinanie odciników sznurka do góry i szybkie popuszczanie, na oczyszczonej powierzchni odbija się czarny ślad wyznaczonej osi. „Odpisany” przebieg burt korygowany jest przy pomocy miary, a wyznaczone krzywizny przebiegu burt ostatecznie sprawdzane za pomocą giętki o długości 2 m. Projektowanie kończy wyrysowanie końca rufowego przyszłej łodzi. Użycie starego czółna jako modelu powoduje, że nowe łodzie niewiele się różnią od swoich poprzedniczek. Jedynie w zależności od wielkości ciała rybaka zmieniana jest szerokość łodzi.

Czółna wykonywane są najczęściej wczesną wiosną, w okresie większych przerw w zajęciach gospodarskich. Czas potrzebny do wykonania dłubanki przez dwie osoby można określić na 7-10 dni.

Szerokość dłubanki ograniczona jest przez średnicę drzewa użytego do jej sporządzenia. W trakcie wykonywania łodzi dodatkowo zmniejsza się pierwotną szerokość kłody podczas formowania burt. W przypadku dębu często trzeba usunąć warstwę kory i bielu o grubości nawet 10 cm. W związku z tym maksymalna szerokość czółna jest o 20 cm mniejsza od maksymalnej średnicy drzewa.

Większa szerokość łodzi możliwa jest do uzyskania dzięki technice rozginania burt, co w oczywisty sposób poprawia stabilność poprzeczną łodzi. Na przykład czółno rozszerzane z początkowej średnicy kłody 0,5 m – osiąga maksymalne rozwarcie na śródkręciu o wymiarach 1,4-1,5 m. Obniżeniu natomiast ulega wysokość burt na śródkręciu, co likwidowano, dodając pasy poszycia. W czasie rozginania końce łodzi unoszą się i zyskuje ona właściwą sobie sylwetkę.

Ze źródeł etnograficznych wynika, że wszystkie czółna z rozginanymi burtami miały owalny przekrój poprzeczny. Obecność różnego rodzaju wzmocnień poprzecznych pozostawionych w trakcie żłobienia wykluczała możliwość stosowania tej techniki. Dopuszczalne były co najwyżej niewielkie podłużne wypusty, służące do wiązania wpasowanych żeber.

Tradycje rozginania burt dłubanek odnotowano na początku naszego wieku na całej przestrzeni północnej strefy Eurazji, od Finlandii po Syberię, a nawet w Ameryce Północnej (Crumlin-Pedersen 2010).

Przy wykonywaniu czółna z rozginanymi burtami należy uwzględnić przyszły kształt w ten sposób modyfiko-



Il. 6. Etapy sporządzania współczesnej łodzi jednopiennej w miejscowości Hanna nad rzeką Bug

wanej łodzi. Aby uzyskać równą, poziomą linię burt, kłodę należy uformować przed rozginaniem tak, by wysokość burty była najwyższa na śródkręciu. Proces wykonywania tego typu jednostek dobrze ilustrują dłubanki sporządzane po dzień dzisiejszy w Estonii (il. 7). Przed rozginaniem wypełniano czółno wodą na okres kilku dni w celu zmiękczenia włókien drewna. Wnętrze łodzi starannie pokrywano smołą drzewną oraz wzmacniano jej końce. Następnie nad wolno płonącym ogniem ogrzewano jedną z burt. Namoczoną oraz poddaną działaniu temperatury burtę rozciągano następnie poprzez wciskanie coraz dłuższych

poprzecznych żerdzi. Po odwróceniu czółna powtarzano omówiony proces w celu odkształcenia drugiej burty. Po uzyskaniu odpowiedniego kształtu, w czasie stygnięcia łodzi, na miejsce czasowo umieszczonych rozpór wpasowywano usztywnienia poprzeczne w postaci wręgów lub belek poprzecznych.

Dotychczasowe odkrycia archeologiczne pokazują, że na wodach śródlądowych operowały jednostki przystosowane do zróżnicowanych warunków wodnych i o rozmaitym przeznaczeniu. Najliczniejszą grupę zabytków informującą nas o dawnej żegludze śródlądowej stanowią



Il. 7. Etapy wykonywania łodzi jednopiennej z rozginanymi burtami, udokumentowane w 2000 roku w Estonii

łódzie wykonane z jednego pnia drzewa, często nazywane dłubankami.

Obfitość doskonałego surowca jest zapewne jedną z głównych przyczyn, że łódzie tego typu należą do grupy najliczniej reprezentowanych pozostałości pojazdów służących do spławu towarów lub przewozu w poprzek rzeki, używanych od epoki brązu aż po czasy niezbyt odległe (Szymczak 1998a; Ossowski 1999). Ich nośność ograniczona była wielkością pnia, ale niektóre egzemplarze dłubanek, przekraczające 15 m, są świadectwem możliwości załadunku znacznej ilości towarów, która mogła zostać zwielokrotniona wskutek połączenia kilku kadłubów w tratwę lub prom.

Dawniej łódzie jednopienne, stanowiące zazwyczaj przypadkowe odkrycia, były często pomijane w pracach archeologicznych, obecnie dzięki możliwościom precyzyjnego określenia ich wieku metodami datowania bezwzględnego stanowią ważną kategorię źródeł do badań nad dawną żeglugą.

Zanim jednak zostaną one szerzej omówione, należy wspomnieć również o tych pojazdach wodnych, których specyfika budowy powoduje, że są one rzadko odnotowywane w materiale archeologicznym. Mowa o tratwach sporządzanych z wiązek trzciny lub wiązanych bali drewnianych oraz o pojazdach, których kadłub wykonywany był ze skóry zwierzęcej i drewna lub kory.

Na terenie ziem polskich wśród najstarszych pojazdów pływających na wodach śródlądowych zapewne duże znaczenie odgrywała tratwa sporządzana z połączonych razem pni, która mogła być używana w rybołówstwie, dla celów komunikacyjnych oraz transportu towarów, a która jako wygodna forma spławu drewna obecna była na polskich rzekach jeszcze w ubiegłym wieku (Haczewski 1835). Podstawową formą tratwy był zestaw od kilku do kilkunastu pni, ułożonych obok siebie w ten sposób, że węższe końce tworzyły przód. W konsekwencji tratwa, mając kształt mniej lub bardziej trapezowaty, była w przodzie węższa niż w tyle. Pnie były z sobą związane zazwyczaj za pomocą dwóch żerdzi lub belek położonych w poprzek zakończenia przedniego i tylnego. Nie dysponujemy pozostałościami tratw z bardziej odległych okresów, tym niemniej takie znaleziska z okresu wpływów rzymskich i wczesnego średniowiecza odnotowano w Niemczech i Szwecji (Ellmers 1972, s. 106).

Innymi pojazdami wodnymi, które mogły być obecne na terenie Polski, są łódzie o kadłubach zszywanych z płatów skór i usztywnianych początkowo elementami z poroża, a potem z drewna, które obecnie uważa się za najstarsze w Europie środki transportu wodnego. Wykonano nawet rekonstrukcję takiej łodzi na podstawie odkrytego w latach osiemdziesiątych ubiegłego wieku w Husumer Hafenschleuse w północnych Niemczech poroża, które uznano za część poprzecznego elementu wzmacniającego łódź o skórzanym kadłubie (Ellmers 1980). Omawiany zabytek wiązano ze schyłkowo-paleolityczną kulturą ahrensburką (ok. IX tys. p.n.e.), której ludność zajmowała się polowaniami na renifery: w celu zwiększenia efektywności łowcy zaganiali stada reniferów do wody, gdzie polowano na nie

przy użyciu łodzi. Nowsze analizy wskazują, że to poroże jelenia jest znacznie młodsze niż wcześniej sądzono, bo pochodzi z 5 tysiąclecia p.n.e.¹, niemniej jednak zachowane ryty naskalne w Skandynawii świadczą o tym, że łódzie skórzane były wykonywane w epoce kamienia (Tromnau 1987) i w epoce brązu (Johnstone 1980).

Ostatnie informacje o wykorzystywaniu skórzaków w Europie pochodzą z czasów niezbyt odległych i zawarte są w danych etnograficznych, przede wszystkim z Wysp Brytyjskich. Źródła pisane wskazują również, że konstrukcje takie były dawniej używane również na Litwie i Żmudzi, o czym informuje nas fragment relacji z XVI wieku, gdzie „łódzie, czółny z żubrowych skór dziwnie szywali [...] A szwy dla przejścia wody łożem nacierali” (Łuczyński 1986, s. 198). Potwierdzeniem tego mogą być wyniki badań etnograficznych prowadzonych w latach 30. XX wieku nad jeziorami trockimi, gdzie udokumentowano szkieletową metodę budowy łodzi (Znamierowska-Prüfferowa 1930), stanowiącej przypadek przetrwania aż do XX wieku archaicznej technologii, wywodzącej się zapewne z techniki sporządzania łodzi skórzanych (Litwin 1995, s. 328).

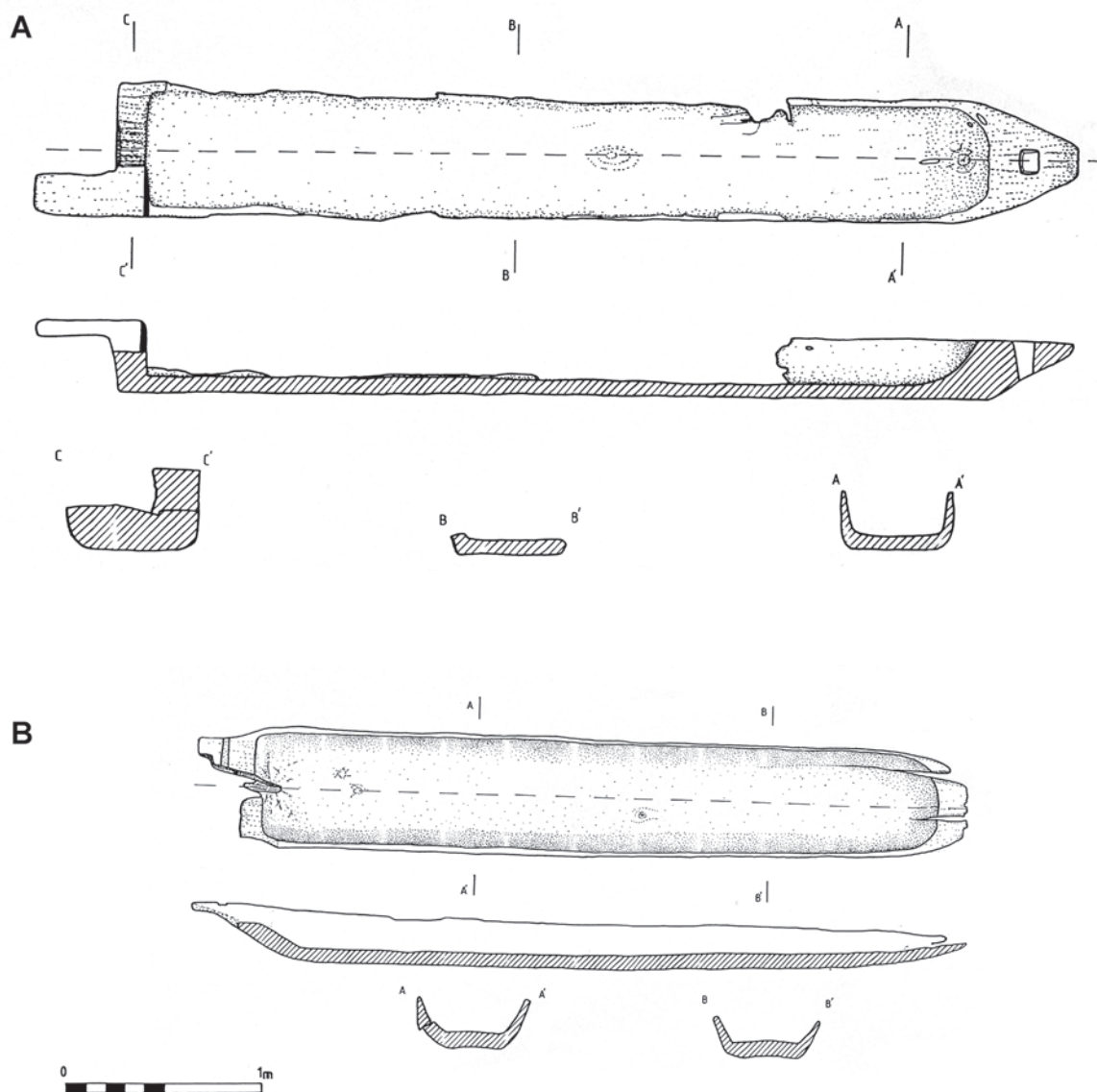
Niestety, nietrwałość materiałów używanych do wykonywania łodzi-skórzaków lub do wiązania łykiem okrągłaków drewnianych tworzących tratwę powoduje, że są one trudno uchwytnie w badaniach archeologicznych i nie należy się spodziewać odkryć, które umożliwiłyby prześledzenie skali wykorzystania tego typu pojazdów w pradziejach.

II.2. NAJSTARSZE ZNALEZISKA DŁUBANEK

W efekcie prowadzonych od ponad dziesięciu lat prac inwentaryzacyjnych łodzi jednopiennych z terenu Polski dysponujemy informacjami o 333 dłubankach, z których wiek 154 obiektów został określony metodami datowania bezwzględnego. Wyniki te wskazują, iż największa ilość przebadanych łodzi jednopiennych z obszaru Polski pochodzi z okresu średniowiecza i czasów nowożytnych. W związku z tym niewiele możemy powiedzieć na temat używania dłubanek w okresach starszych. Aż 37 czółen to zabytki etnograficzne – gdyż należy pamiętać, że tradycja wykonywania tego typu łodzi przetrwała po dzień dzisiejszy nad Bugiem. Liczbę dłubanek z terenu Polski uzupełniają dane archiwalne o zabytkach, które zaginęły zazwyczaj podczas ostatniej wojny, a których liczba również jest znaczna, o czym może świadczyć 30 dłubanek odkrytych przed 1945 na terenach dawnych Prus Wschodnich (Ossowski 1999b) czy kolejnych 30 dłubanek z Wielkopolski, znanych ze wzmianek archiwalnych (Kaczmarek, Ossowski 2007).

Niestety, wyniki prac ostatnich kilku lat nie wniosły wiele nowego do naszej wiedzy na temat najstarszych dotychczas odkrytych na terenie Polski pozostałości łodzi. W dalszym ciągu najstarszym znaleziskiem pozostają fragmentarycznie zachowane pozostałości łodzi wykona-

¹ Nowych wyników jeszcze nie opublikowano – podana tu została informacja ustna od Haralda Lübke z Centre for Baltic and Scandinavian Archaeology w Schleswigu.

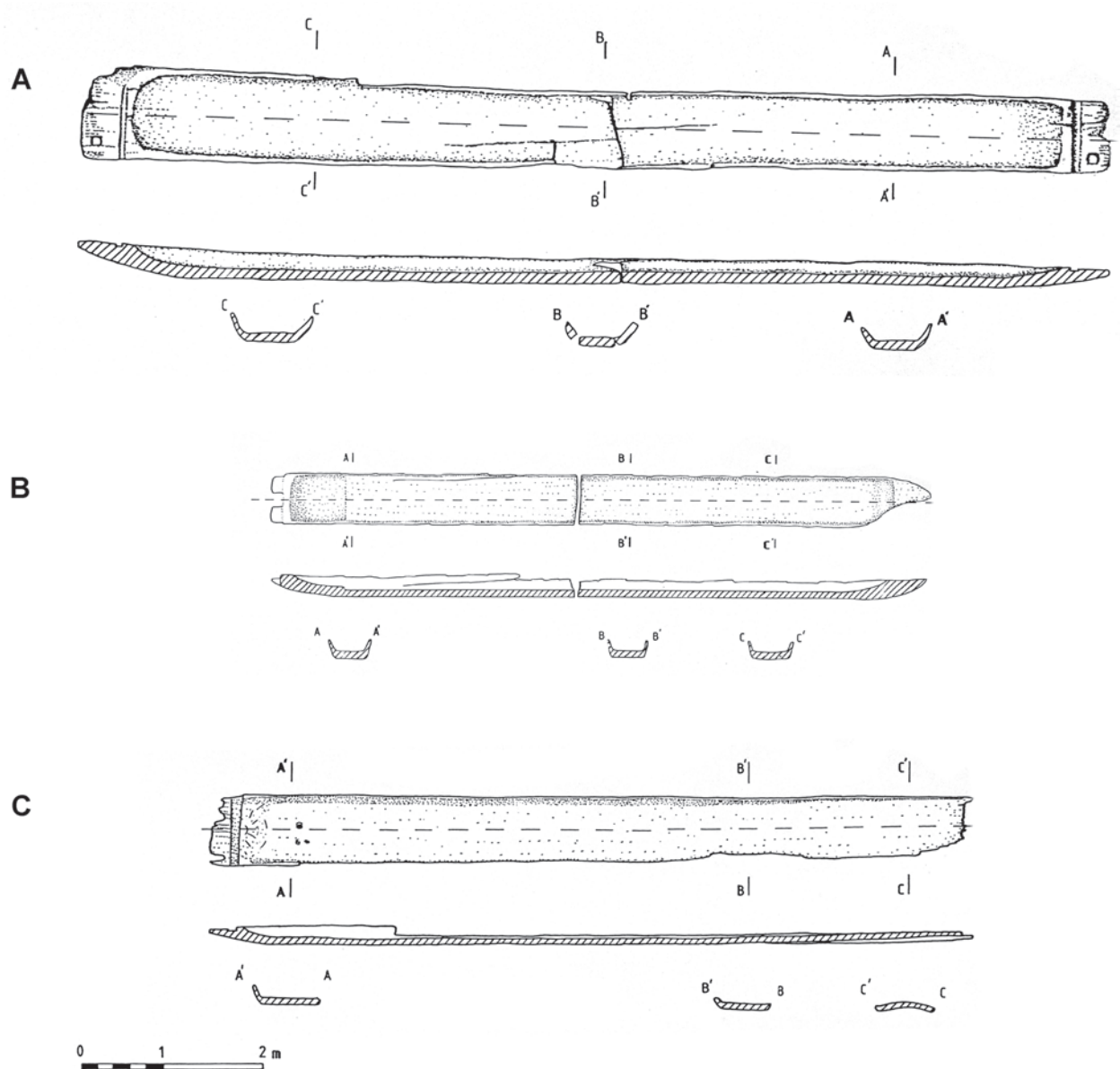


Il. 8. Najstarsze łodzie odkryte w polskich rzekach: A – dłubanka z Pińczowa, z rzeki Nidy, ok. 1220 r. p.n.e.; B – dłubanka z Trzcianki, z rzeki Noteć, 1313-511 r. p.n.e.

nej z olszy, pochodzące z osady kultury pucharów lejko-watych w Szlachcinie koło Środy Wielkopolskiej. Podczas przeprowadzonych tam w 1934 roku badań wydobyto jedynie fragmenty drewna. Wyznaczanie wieku metodą ^{14}C przyniosło wynik 3700-3520 BC (Szymczak 1998b)². Poza określeniem wieku metodami datowania bezwzględne go nic więcej jednak nie można powiedzieć o samej łodzi.

² W niniejszej pracy wynik wyznaczania wieku metodą ^{14}C podawany jest jako AD/BC (naszej ery /przed naszą erą) – po kalibracji wykonanej przy użyciu programu OxCal, i obejmuje skrajne wartości w przedziale prawdopodobieństwa 95 %. Natomiast wynik podawany jako BP (*before present*) jest wiekiem niekalibrowanym, podanym w tzw. latach radiowęglowych (Walanus, Goslar 2004).

Kolejne zabytki to wykonywane z dębu czółna, które charakteryzuje słaby stopień obróbki pnia, półokrągły przekrój oraz brak elementów dodatkowych, takich jak grodzie. Obiekty te służyły do pływania po niewielkich, spokojnych zbiornikach wodnych, a ich wymiary: długość od 3,4 do 4,2 metra przy szerokości 50-80 cm, umożliwiały przewóz tylko jednej osoby. Najstarszy z nich, pochodzący z Suchorączka, pow. Sępólno Krajeńskie (2860-2460 BC), znajduje się w zbiorach Muzeum w Bydgoszczy, kolejne, odkryte w Chwalimkach, pow. Szczecinek (2190-1920 BC) i Cieślach (datowany dendrochronologicznie po 1700 -7/+8 r. p.n.e), znajdują się w zbiorach muzealnych w Koszalinie i Poznaniu. Listę najstarszych dłubanek z terenu Polski uzupełniają fragmentarycznie zachowane łodzie wykonane z miękkich gatunków drzew, lipy i olszy, odkryte



Il. 9. Łodzie jednopienne typu Lewin: A – pierwsza łódź odkryta w Lewinie Brzeskim z 372 r. n.e.; B – druga łódź odkryta w Lewinie Brzeskim, z około 418 r. n.e.; C – łódź jednopienna o nieznanym miejscu i okolicznościach odkrycia ze zbiorów Muzeum Archeologicznego w Krakowie, 371 BC – 242 AD

w torfowisku Chwalimskie Bagno (Ilkiewicz, Szymczak 1998, Ossowski 2004).

Najstarsze łodzie jednopienne odkryte w rzekach na terenie Polski datowane są na środkowe i późne okresy epoki brązu (il. 8). Pierwsze z nich, odkryte w Pińczowie, służyło do transportu wodnego po rzece Nidzie, dla drugiego z nich, pochodzącego ze zbiorów w Muzeum w Trzciance, nie zachowały się informacje dotyczące okoliczności oraz miejsca odkrycia, choć miejsce to może być prawdopodobnie związane z Notecią. W wyniku badań dendrochronologicznych ustalono, że drzewo do wykonania łodzi pińczowskiej zostało ścięte po 1220 roku p.n.e. (Ossowski, Krąpiec 1998), natomiast przedział wieku z prawdopodo-

bieństwem 95 % wyznaczony metodą radiowęglową dla czółna z Trzcianki wynosi 1313-511 BC. Ich dębowe kadłuby, w przekroju poprzecznym prostokątne lub trapezowate, miały rufy zakończone nawisem, co świadczy o tym, że te bezgrodziowe czółna zostały wykonane tak, aby zapewnić największą pojemność ładunkową i móc zabrać kilkaset kilogramów ładunku.

Nośność łodzi z Pińczowa przy zanurzeniu 20 cm wynosiła około 314 kilogramów, co może być przykładem średniej łodzi jednopiennej przystosowanej do lokalnych warunków żeglugowych. Trudno powiedzieć, czy była ona połączona z innymi podobnymi dłubankami i tworzyła większą formę pływającą – tratwę, gdyż pionowy, prost-

Tab. 1. Dłubanki typu Lewin

Miejsce odkrycia	Rzeka	Rok odkrycia	Datowanie metodami datowania bezwzględnego	Wymiary L x B x H [m]	Literatura
Łódź z MA w Krakowie	nieznana	nieznany	371 BC - 242 AD	8,09 x 0,75 x 0,21	Ossowski 1999
Lewin Brzeski I	Nysa Kłodzka	1991	371/372 AD	12,35 x 1,06 x 0,33	Krawczyk i inni 1996
Lewin Brzeski II	Nysa Kłodzka	1991	418 AD	7,45 x 0,55 x 0,33	Krawczyk i inni 1996
Koźle	Odra	1887	niedatowana	7,34 x 0,66 x 0,3	Hellmich 1912
Bobrowniki Odrzańskie	Odra	1909	niedatowana	10,5 x 0,88 x 0,44	Hellmich 1912
Roszewicki Las	Odra	1912	niedatowana	13 x 1 x 0,3	Hellmich 1919
Dobrzejowice	Odra	1907	niedatowana	10 x 0,8 x 0,32	Hellmich 1912
Jaroměř	Łaba	1951	niedatowana	6,22 x 0,56 x 0,31	Rogers 2010

kątny otwór umiejscowiony w dziobie łodzi mógł równie dobrze służyć do cumowania lub holowania łodzi w górę rzeki. Natomiast czółno z Trzcianki na górnej powierzchni nawisu rufowego ma wyżłobiony w poprzek prostokątny w przekroju rowek – detal, który może świadczyć o połączeniu jej z jednym lub wieloma podobnymi kadłubami.

Podobne rozwiązanie stosowano w łodziach jednopiennych używanych na Górnej i środkowej Odrze w okresie wpływów rzymskich (il. 9). Łodzie te cechuje duże podobieństwo w zakresie wymiarów, formy, techniki wykonania oraz obecności dodatkowych elementów świadczących o podobnym ich wykorzystaniu (tab. 1). Listę dłubanek znad Odry, określanych w literaturze jako czółna typu Lewin (Ossowski 1999, s. 83-88), uzupełnia ostatnio opublikowany podobny zabytek w Czechach w miejscowości Jaroměř nad Łabą (Rogers 2010, s. 311-312).

Wszystkie omawiane zabytki charakteryzują znaczne wymiary – długość od 6 do 10 metrów – i podobieństwo technik skutniczych zastosowanych do ich wyrobu. Czółna typu Lewin cechuje mała wysokość burt, ograniczona wykorzystaniem do ich wykonania rozdartej na pół kłody. Teoretycznie przy użyciu takich technik skutniczych istniała możliwość uzyskania dwóch bliźniaczych kadłubów z jednej kłody. W przypadku omawianych łodzi jednopiennych stosowanie tej techniki miało tę zaletę, że ułatwiało późniejsze łączenie w pary podobnych kadłubów o jednakowej długości, uzyskanych z jednego pnia. Olbrzymią kłodę rozdarto na pół tak, że w rzucie z góry zachowała stożkowaty kształt macierzystego pnia. Następnie podcięto stycznie dolną część kłody, czyniąc dno płaskim oraz uformowano przebieg burt, aż uzyskano w przekroju kształt trapezowaty. Obecność warstwy bielastej w krawędziach boków czółna Lewin I świadczy o potrzebie uzyskania jak największej szerokości poprzecznej, kosztem wykorzystania materiału o gorszej wytrzymałości mechanicznej. W ten sposób wzrastała jednak stateczność i przestrzeń ładunkowa łodzi. Następnie żłobiono wewnątrz oraz formowano zakończenia łodzi. Zachowane zabytki z Lewi-

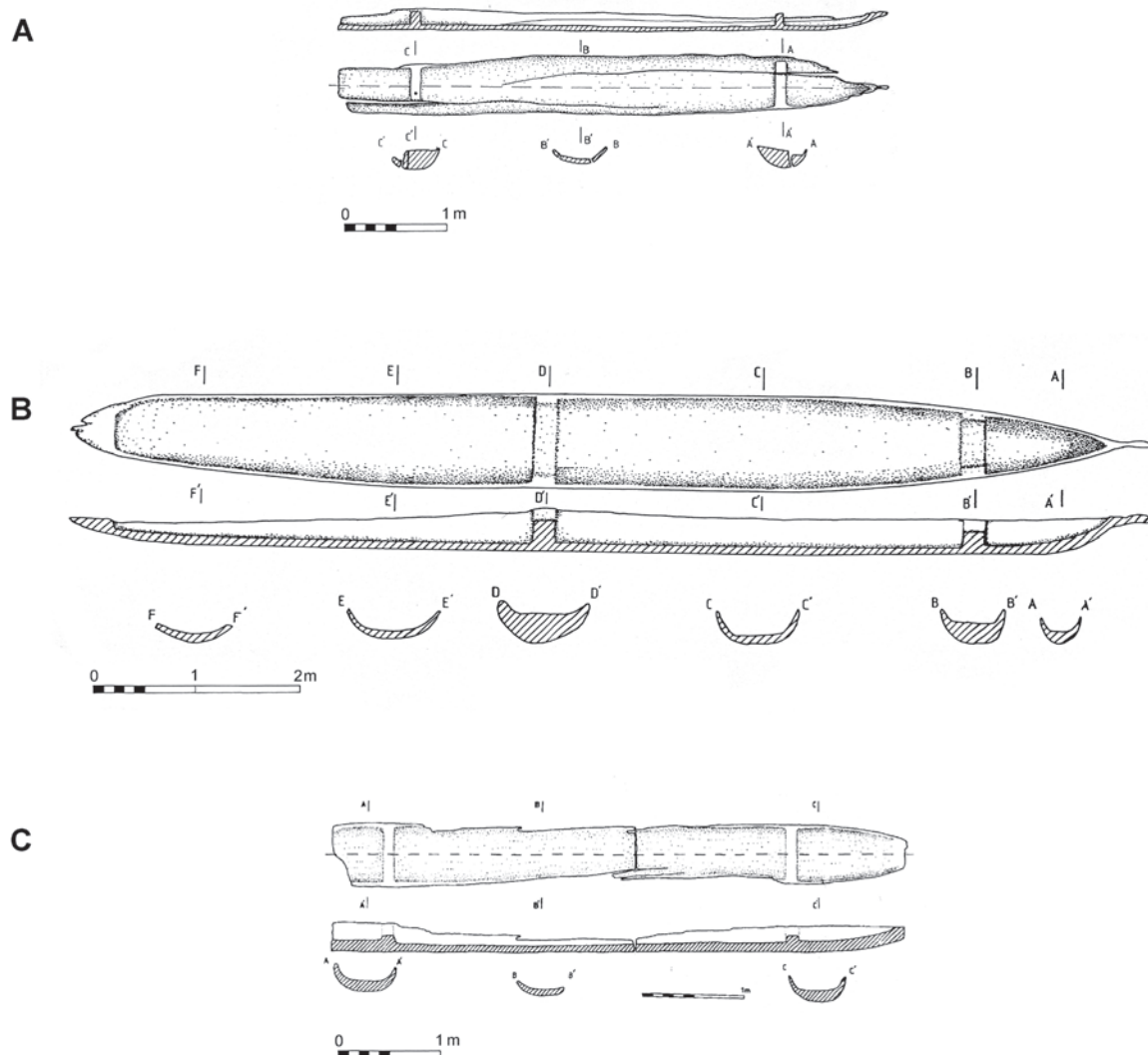
na oraz z Krakowa cechuje łagodne przejście dna w płaskie nawisy rufowe i dziobowe. Odróżnia to badane dłubanki od obiektów opisywanych przez Hellmicha, lecz rysunki tego badacza odznaczają się uproszczeniami i schematycznym potraktowaniem detali. Obecność poprzecznych wyżłobień, w których znajdowały się poprzeczne belki, jest zapewne śladem łączenia wyżłobionych kadłubów w pary. Taki sposób połączeń odnotowano w czółnie wydobytym z Odry w okolicach Roszewickiego Lasu.

Przeznaczenie okrągłych lub zbliżonych do prostokąta otworów znajdujących się na krańcach łodzi mogło być rozmaite. Mogły one służyć zarówno do cumowania czy holowania w górę rzeki, jak również do sterowania, kierowania lub kotwienia wsuwanymi przez nie kołkami. Najprawdopodobniej przeznaczone były do przewiązywania dodatkowych wzmocnień łączących pojedyncze kadłuby w tratwę i usztywniających całą konstrukcję. Łodzie jednopienne tego typu mogły służyć do spławu towarów lub jako promy, przewożąc nawet znaczne ładunki. Obliczona wyporność dla czółna Lewin I wynosiła od 640 kg przy zanurzeniu 10 cm do ponad 1600 kg przy zanurzeniu 20 cm.

II.3. DŁUBANKI ŚREDNIOWIECZNE I NOWOŻYTNE

Spśród wszystkich odkrytych na terenie Polski dłubanek badanych metodami datowania bezwzględnego, ponad 30 % pochodzi z okresu pomiędzy VI a XIII wiekiem.

W źródłach pisanych z tego okresu często napotykamy informacje, że Słowianie byli specjalistami w budowie łodzi jednopiennych. Potwierdza to szczególnie historyczna literatura bizantyjska, która podaje wiele przykładów nie tylko budowy i posługiwania się przez nich „jednodrewnkami”, ale również wykorzystywania ich jako przewoźników przez inne ludy (Tyszkiewicz 1990, s. 118). Jako jeden z najstarszych pojazdów wodnych na obszarze całej Słowiańszczyzny, o szerokim rozpowszechnieniu i zastosowaniu – łódź jednopienna stała się między innymi najstarszym rodzajem łodzi wojennej. W relacjach odnajdziemy szereg przykładów informujących nas, że łodzie tego typu



Il. 10. Wczesnośredniowieczne czółna: A – łódź z rzeki San odkryta w Ulanowie, po 728 r.; B – łódź z Jeziora Lednickiego I, po 966 r.; C – łódź jednopienna z Muzeum w Gliwicach, po 1264 r.

były wykorzystywane do celów militarnych. Najbardziej znana jest natomiast rola „monoksyli” słowiańskich przy oblężeniu Konstantynopola przez Awarów i Słowian w 626 roku oraz oblężeniu Tessalonik przez Sklawinów w latach 620-626, podczas których dokonali oni licznych najazdów na różne prowincje greckie, posługując się łodziami z jednego pnia drzewnego. Trzeba również wspomnieć, że według opinii Konstantyna Porfirogenety za specjalistów w budowie tych łodzi uchodzili Słowianie; przedstawił on dokładnie sposób sporządzania, a następnie dostarczania łodzi przez Słowian Rusom jako trybut; ci ostatni udawali się jednodrewnkami do Konstantynopola (Labuda 1954, s. 292-297).

Przeprowadzone badania dotychczas odkrytych na terenie Polski czółen wskazują na bogactwo różnorodnych form łodzi jednopiennych, licznie używanych w okresie całego średniowiecza. Wśród najstarszych słowiańskich dłu-

banek możemy wyróżnić, w zależności od przeznaczenia: małe jednoosobowe czółna służące najprawdopodobniej do rybołówstwa, smukłe, kilkuosobowe czółna komunikacyjne o długościach od 6 do 12 metrów oraz olbrzymie żłobione kadłuby łączone zapewne w pary, przeznaczone do spławu towarów lub służące jako promy. Cechą charakterystyczną większości wczesnośredniowiecznych łodzi jednopiennych wszystkich typów jest półokrągły, pniokształtny przekrój. Od tego momentu masowo rozpowszechniają się w kadłubach mniejszych czółen grodzie oraz pozostawione niewyżłobione progi.

Do żeglugi po Wiśle i Odrze oraz ich dopływach w okresie wczesnego średniowiecza służyły długie i wąskie w proporcjach łodzie o wrzecionowatym w rzucie z góry kształcie (il. 10). Mierzyły one od 6 do ponad 11 metrów długości, od 40 do ponad 90 cm szerokości i zaledwie od 20 do 45 cm wysokości. Wewnątrz, w trakcie żłobienia, pozostawiono

Tab. 2. Zestawienie wczesnośredniowiecznych dłubanek przeznaczonych do działań militarnych

Miejsce odkrycia	Rzeka/Jezioro	Rok odkrycia	Materiał	Datowanie metodami datowania bezwzględnego	Zachowane wymiary L x B x H [m]	Literatura
Ulanów	San	1978	dąb	po 728 AD	5,4 x 0,55 x 0,2	Ossowski 1999
Nieznane (ze zbiorów MA w Gdańsku)	Wisła?	nieznany	dąb	1490±50 BP	11,2 x 0,96 x 0,39	Ossowski 1999
Bielice	nieznane	nieznany	dąb	1360±50 BP	5,03 x 0,46	Szymczak 1997
Solec	Wisła	2000	dąb	1125±40 BP	ponad 2,18 x 0,64 x 0,27	niepublikowany
Ostrów Lednicki I	Jezioro Lednickie	1960	dąb	po 969 AD	10,19 x 0,87 x 0,45	Ossowski 1999
Ostrów Lednicki III	Jezioro Lednickie	1989	lipa	680±120 BP	dł. ok. 10	Ossowski 1999
Ostrów Lednicki VI	Jezioro Lednickie	1999	topola	1000±50 BP	ponad 6 x 0,43 x 0,18	Kaczmarek, Ossowski 2007
Kamień Pomorski 2	nieznane	nieznany	dąb	770±60 BP	dł. 6,1 x szer. 0,64	Szymczak 1997
Wojtkowice	Bug	1988	dąb	570±50 BP	dł. 7,02 x szer. 0,72	Ossowski 1999
Muzeum w Gliwicach	nieznane	nieznany	dąb	po 1264 AD	5,44 x 0,59 x 0,32	Ossowski 1999
Wrocław	Odra	1895	dąb	niedatowany	10 x 0,7 x 0,26	Hellmich 1912

od dwóch do trzech grodzi. Ostro zakończony dziób często ma przewężenie u nasady, z którego wystawał zaczep. Dysponujemy łącznie 11 znaleziskami łodzi podobnych do opisywanych czołen lednickich (tab. 2).

O znacznym rozpowszechnieniu omawianego typu na Odrze świadczą miniaturowe modele z kory odkryte w Opolu-Ostrówku (Hołubowicz 1955, s. 231, Możdziej 1993). Cechy omawianej grupy zabytków, czyli kształt kadłuba w proporcjach długi, wąski i niski, charakterystyczny dla prawie wszystkich pływających jednostek przeznaczonych do zadań militarnych, pozwala określić je jako czołna bojowe. Na takie właśnie przeznaczenie wskazuje kontekst odkrycia trzech z siedmiu czołen z tej grupy zalegających w Jeziorze Lednickim.

Jezioro Lednickie to zbiornik, w którym odkryto do tej pory najwięcej łodzi jednopiennych w Polsce (tab. 3). Spowodowane jest to prowadzeniem w okolicach Ostrowa Lednickiego od kilkudziesięciu lat systematycznych podwodnych badań archeologicznych dwóch wczesnośredniowiecznych mostów – traktu poznańskiego oraz traktu gnieźnieńskiego (Kola, Wilke 2000).

W omawianej grupie zabytków wyróżnia się czołno Ostrów Lednicki I, znalezione w trakcie penetracji podwodnych wokół Ostrowa Lednickiego 50 metrów od brzegu, w obrębie pozostałości mostu traktu poznańskiego. W środku kadłuba pozostawiono trzy grodzie, w tym jedną w kształcie wręgi. Obliczony dla łodzi lednickiej ciężar

własny kadłuba jednostki mógł wynosić 700 kg, a wyporność pustego kadłuba około 0,7 tony przy zanurzeniu 20 cm. Nośność czołna pozwoliłaby na pomieszczenie od 4 do 6 ludzi (Prosnak 1975). Wynika z tego, że zarówno wykonanie takiej łodzi, jak i jej użytkowanie wymagało wspólnego wysiłku kilkuosobowej grupy. Analizy dendrochronologiczne pozwoliły określić wiek ostatniego słoju na lata po 966 roku, ale ponieważ nie zachowała się warstwa bielasta, czołno mogło zostać wykonane nawet kilkanaście lub kilkadziesiąt lat później. Na pewno czołno wykonano po powstaniu mostu, łączącego gród na wyspie Jeziora Lednickiego ze stałym lądem. Most zbudowano w latach 961-963, a więc w momencie, kiedy komunikacja między wyspą a brzegiem jeziora była dobrze zorganizowana (Krąpiec 1998, s. 74).

W pobliżu, w trakcie podwodnych badań archeologicznych prowadzonych pod koniec lat osiemdziesiątych ubiegłego wieku, natrafiono na czołno o podobnych wymiarach, lecz wyłobione z pnia lipy – Lednogóra III, leżące w poprzek struktur palowych mostu poznańskiego. Przeprowadzone badania radiowęglowe określiły chronologię czołna w przedziale 1040-1450 AD, lecz sądząc na podstawie kontekstu jego zalegania, zatoneło przed lub w trakcie zniszczenia mostu.

Ostatnia z tej grupy łodzi, Ostrów Lednicki VI, odkryta w sierpniu 1999 r., wykonana była z topoli (*Populus sp.*). Zachowała się w dwóch częściach o długości 2 i 4,1 m,

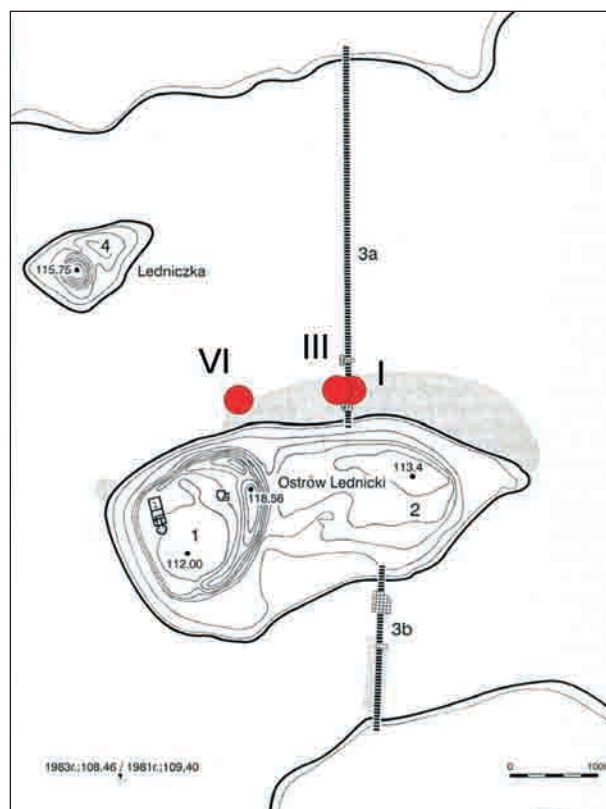
Tab. 3. Dłubanki z Jeziora Lednickiego

Numer łodzi	Rok znalezienia	Rodzaj drewna	Wymiary dł. x szer. x wys. [m]	Detale konstrukcyjne	Chronologia	Literatura
I	1960	dąb	10,19 x 0,87 x 0,45	- przekrój półkolisty - kształt wrzecionowaty - 3 grodzie - zaczep	po 969 AD	Mikołajczyk 1961 Prosnak 1975 Górecki 1985 Ossowski 1999
II	1982	dąb	4,54 x 0,74 x 0,48	- przekrój prostokątny - 1 gródź - podpórki pod ławeczkę	po 1512 AD	Górecki 1985 Ossowski 1999
III	1989	lipa	długość ok. 10	- przekrój półkolisty - kształt wrzecionowaty	680±120 BP	Górecki 1985 Ossowski 1999
IV	1989	sosna	4,25 x 0,66 x 0,56	- przekrój prostokątny - 2 grodzie - sadz - wstawki w postaci dodatkowych klepek	po 1716 AD	Ossowski 1999
V	1999	sosna	długość 1,8	- przekrój prostokątny - 1 gródź	nowożytna	Kaczmarek, Ossowski 2007
VI	1999	topola	ponad 6,22 x 0,43 x 0,18	- przekrój półkolisty - kształt wrzecionowaty - 1 gródź - zachowana w dwóch fragm.	1000±120 BP	Kaczmarek, Ossowski 2007
VII	2001	dąb	długość 3,5	- przekrój prostokątny - 2 grodzie	nowożytna	Szulta 2005

z grodzią grubości 5-6 m, przełamana na 1/3 swej długości. Dziób był ostro zakończony, rufa nie zachowała się. Wiek mierzony metodą radiowęglową zawiera się w przedziale 890-1170 AD. Miejsce odkrycia znajdowało się na południe od mostu gnieźnieńskiego, około 60 metrów od brzegu.

W trakcie prac prowadzonych na Ostrowie Lednickim natrafiono na szereg niezwykle cennych zabytków codziennego użytku, w tym na wyjątkową kolekcję militariów. Przeprowadzone analizy planigrafii militariów odkrytych po obu stronach mostu poznańskiego pokazały, że część z nich wpadła do wody w wyniku bezpośrednich walk na moście, natomiast cała grupa zabytków odkryta wzdłuż północno-zachodniego brzegu Ostrowa dostała się na dno jeziora w trakcie szturm na łodziach na wyspę lub prób wysadzenia desantu na podgrodzie lub innych częściach wyspy (Wilke 2006, Borowczak 2008, s. 40-43). Wówczas też, podczas pożaru mostu, przygniecione jego wałąciami się pozostałościami, zatonięły łódź numer I i III, natomiast czółno numer VI przewróciło się i zatonięło w trakcie starć na południe od mostu, w odległości kilkadziesiąt metrów od brzegu (il. 11). Przypuszcza się, że omawiane starcia miały miejsce w lipcu 1038 roku, kiedy książę czeski napadł na Wielkopolskę (Wilke 2006), lub kilka lat wcześniej, w okresie kryzysu monarchii wczesnopiastowskiej po 1031 roku (Borowczak 2008, s. 42-44).

Dębową łódź Ostrów Lednicki I, którą wykonano o wiele wcześniej niż rozegrały się opisywane wypadki, mogła należeć do obrońców, choć obecność zaczepu dziobowego w kadłubie ułatwiała przewłóczenie końmi lub



Il. 11. Miejsce odkrycia wczesnośredniowiecznych łodzi jednopiennych w Jeziorze Lednickim nr I, III, VI, na tle rejonu występowania militariów – powierzchnie pokryte rastrem (wg G. Wilke 2006 zmienione)

pieszo nad jezioro z bardziej oddalonych rejonów w celu dokonania niespodzianego ataku. Natomiast jednostki III i VI, które zostały wykonane z miękkich gatunków drewna, można próbować łączyć z siłami napastników. Badania dendrochronologiczne drewna z konstrukcji mostowych wskazują bowiem, że już w II połowie X wieku miały miejsce braki materiału budowlanego w bezpośredniej okolicy centrów państwa piastowskiego, i drewno sprowadzano z odległych nawet o 100 km obszarów (Krapiec 1998, s. 96). Z braku w bliskim sąsiedztwie Jeziora Lednickiego odpowiednich pni dębowych do wykonania dużych łodzi, przed przystąpieniem do ataku na ufortyfikowaną wyspę wykonano łodzie z jedynych dużych drzew, jakie rosły w okolicy, czyli lip i topoli. Użycie miękkich, nietrwałych gatunków drewna miało również tę zaletę, że przyspieszało proces zżobienia kadłuba. Zastosowanie miękkiego gatunku wpływało na obniżenie wagi łodzi i zwiększenie jej wyporności. Należy w tym miejscu podkreślić, że czołna te są jedynymi przykładami dłubanek z okresu średniowiecza wykonanych z tak nietrwałych materiałów, co świadczy o okazjonalnym pretekście do ich sporządzenia.

Czołna I, III i IV dzięki swoim kształtom, napędzane przez 4-6 wiosłujących z ręki krótkimi wiosłami, mogły osiągnąć znaczną prędkość, były więc odpowiednimi środkami do szybkiego przerzucania zbrojnych na teren nieprzyjacielski, gdzie staczali walkę. Z drugiej strony ich przekrój poprzeczny oraz niewielka wysokość burt powodowały, że były one bardzo niestateczne i uniemożliwiały przebywanie w łodzi w pozycji innej niż siedząca lub półkłęcząca, znacznie ograniczając możliwość uczestnictwa w bezpośredniego starciach na wodzie.

Omawiane łodzie są jedynymi zabytkami skutniczymi stanowiącymi świadectwo ataku na Ostrów Lednicki łodziami od strony wody. W trakcie dotychczasowych prac wykopaliskowych nie natrafiono na ślady innych konstrukcji skutniczych, np. jednostek klepkowych. Trudno zgodzić się z sugestiami wskazującymi na możliwość operowania atakujących na doraźnie zbitych tratwach (Wilke 2006, s. 448), ponieważ duża głębokość jeziora uniemoż-

liwiała napędzanie tego typu pojazdów i kierowanie nimi, gdyż czynności te wykonywano drągami.

Bliskie czasom starć na Ostrowie Lednickim są wypadki zanotowane w „Powieści minionych lat” o wyprawie wojennej łodziami, zorganizowanej przez kijowskiego księcia Jarosława Mądrego przeciwko Mazowszanom w 1041 i 1047 roku (PML 1999, s. 120-121). W tym ostatnich przypadku łodzie jednopienne byłyby odpowiedniejsze ze względu na konieczność pokonania licznych przewłok pomiędzy Dniestrem a Bugiem (Skarżyńska-Jankowska 2007). Wyprawa ta mogłaby być podobna do opisywanego przez wspomnianego wcześniej Konstantyna Porfirogenetę ataku Rusów, którzy spływali jednodrewnkami, wyruszając na Konstantynopol (Labuda 1954, s. 292-297).

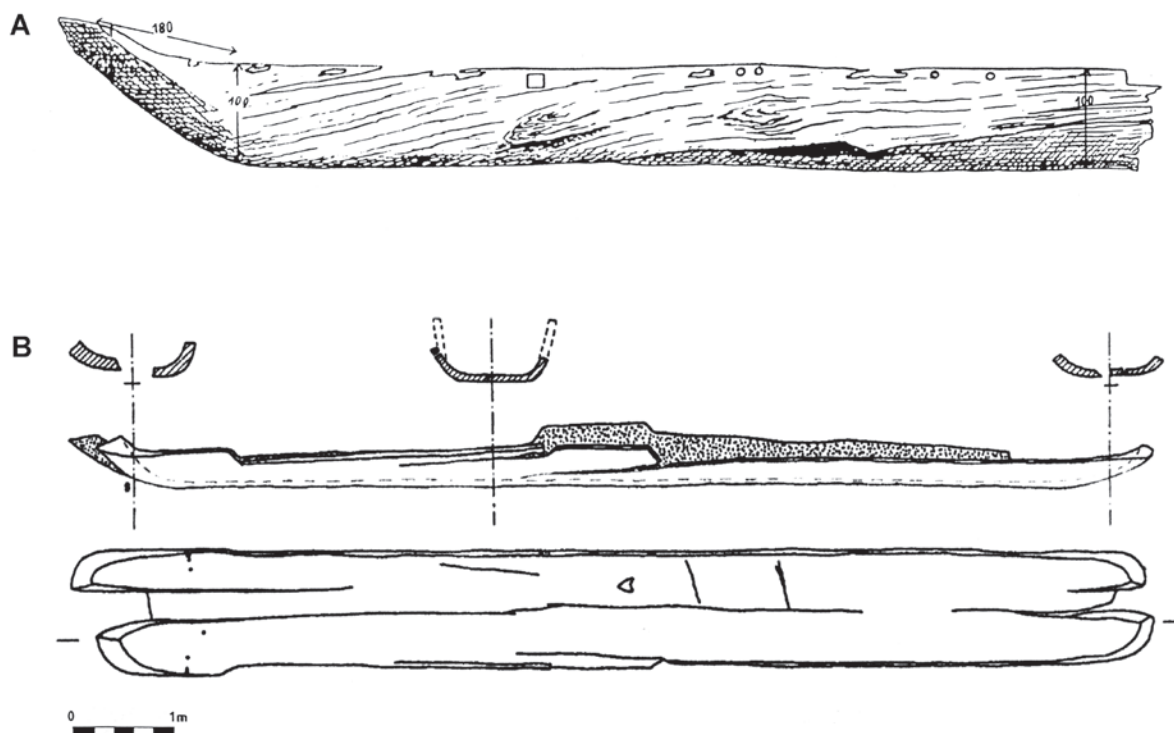
Bardziej szczegółowy opis ataku przy użyciu dłubanek znajdziemy w kronice Wiganda z Marburga. Opisuje on przebieg krzyżackiej rejsy przeciwko Litwinom w 1376 roku, zorganizowanej przez ówczesnego wójta samlandzkiego. Kronikarz opisywał, że wojska krzyżackie weszły do puszczy „...i tam budują czołenka, które przez pół mili ciągną po ziemi do Pristen, ale ta kraina była ostrzeżona, czołenka zaś małe były, dlatego też sześciu mężów w jednym czołenku, posyłają górą na Niemen, gdzie w drugiej rzece znajdują dwa statki, z których każdy był na dwudziestu ludzi, które przyprowadzają” (Wigand 1842, s. 213).

Opis ten ilustruje sposób wykorzystania dłubanek w celu przeprowadzenia niespodziewanego uderzenia od strony wody. Zbrojni, ukryci w puszczy, ścięli duże pnie drzew i następnie w krótkim czasie, zapewne do kilku dni, wyżłobili kadłuby łodzi. Prawdopodobnie łodzie te miały możliwość zaczepienia lin, gdyż następnie ciągnięto je końmi lub pieszo przez spory odcinek, aby niespodziewanie i niepostrzeżenie podpłynąć lub spłynąć nurtem rzeki i zaatakować nieprzyjaciela. W dłubankach tych płynęło do 6 zbrojnych, czyli ich całkowita długość musiała wynosić ok. 9-10 metrów.

Innym typem pojazdu wodnego, spotkanym na rzekach w okresie wczesnego średniowiecza, były dłubanki łączone w pary (tab. 4). Wykonywane były z dużych pni

Tab. 4. Zestawienie dłubanek łączonych w pary z okresu średniowiecza

Miejsce odkrycia	Rzeka	Rok odkrycia	Datowanie metodami datowania bezwzględnego	Wymiary L x B x H [m]	Literatura
Nowa Cerkiew	Wisła	1924	959 AD	10,30 x 0,8 x 0,8	Krieg 1922
Nieznane (w zbiorach MN Szczecin)	Narew/Bug	przed 1945	780-910 AD	10,3 x 1,2	Szymczak 1997
Jurki	Pisa	1966	1170-1420 AD	7 x 1 x 0,7	Ossowski 1999
Granne	Bug	1952	1388 AD	15 x 0,9 x 0,9	Węgrzynowicz, Bender 1956
Pawłowice	Wisła	1967	1360-1570 AD	8,75 x 0,85 x 0,7	Ossowski 1999
Wrocław-Osobowice (d. Oswitz)	Odra	1894	niedatowana	dł. 15,4	Hellmich 1912
Wróblin (d. Frauendorf)	Odra	1909	niedatowana	dł. 13,5	Hellmich 1912
Ostrołęka	Narew	1914	niedatowana	8,7 x 0,75 x 0,75	Sawicki 1921
Serwatka	Pisa	1938	niedatowana	dł. 8	Ossowski 1999
Drbenin	Narew	1938	niedatowana	dł. 13 x szer. 1	Ossowski 1999



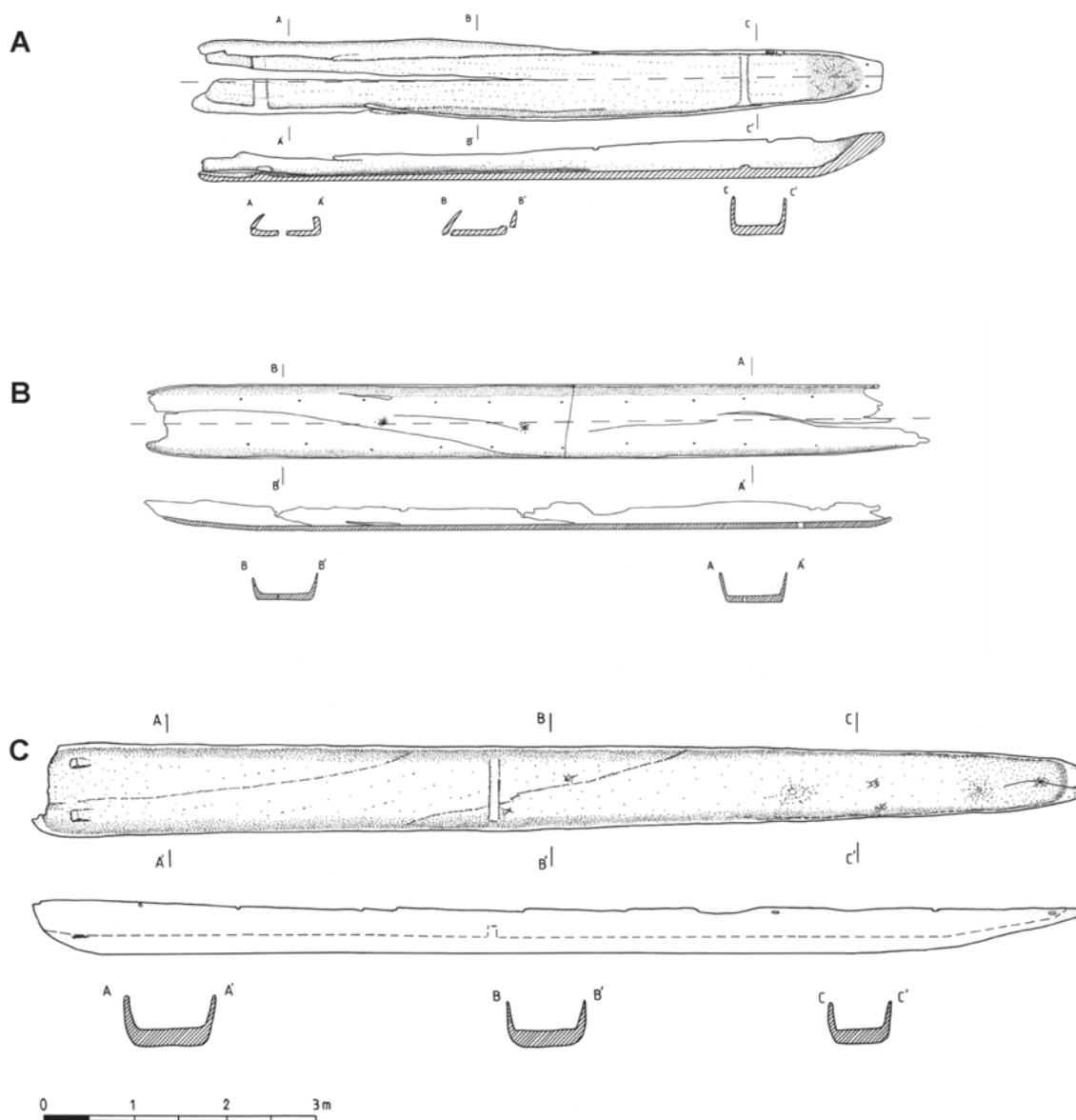
II. 12. Wczesnośredniowieczne dłubanki łączone w pary: A – Nowa Cerkiew, po 952;
B – dłubanka z dorzecza Narwi/Bugu, 880 – 1020 AD (wg. A. Szymczaka 1997)

Tab. 5. Zestawienie największych czołen rzecznych z okresu średniowiecza i czasów nowożytnych

Miejsce odkrycia	Rzeka	Rok odkrycia	Datowanie metodami datowania bezwzględnego	Wymiary L x B x H [m]	Literatura
Nowa Sól	Odra	nieznany	po 1194 AD	7,57 x 0,6 x 0,48	Hellmich 1912, Ossowski 1999
Brody	Odra	2010	550±35 BP	8,67 x 0,6 x 0,3	niepublikowane
Jełowa	Brynica	1921	po 1552 AD	8,89 x 0,84 x 0,38	Ossowski 1999
Machów	Wisła	1955	po 1568 AD	11,67 x 1,02 x 0,6	Ossowski 1999
Pawłowice	Wisła	1967	480±50 BP	8,75 x 0,85 x 0,7	Kaczyński 1968, Ossowski 1999

dębowych, głównie przez wyżłobienie wnętrza, co nadało im półokrągły pniokształtny przekrój, uniemożliwiający samodzielne pływanie (Ossowski 1999, s. 104-112). Dłubanki te mierzyły od 7 do 15,6 metrów długości. Obliczono, że 10-metrowej długości dłubanka ze zbiorów Muzeum Narodowego w Szczecinie mogła zabierać około 3 ton ładunku, przy zanurzeniu 45 cm i wolnej burcie 15 cm (il. 12). Omawiane dłubanki nie miały grodzi, natomiast w pobieżnie obrobionym kadłubie często pozostawiano na powierzchniach zewnętrznych trudne do usunięcia pozostałości konarów. Zakończenia rufowe często były zamykane montowanymi pawężami. Przy krawędziach burt znajdowały się otwory, służące do mocowania w tra-

twę. W niektórych z nich zaobserwowano również otwory wskaźnikowe wskazujące, że szkutnik dążył do osiągnięcia jak najmniejszej grubości burt w celu zapewne zmniejszenia wagi łodzi. Burty były na tyle cienkie w stosunku do wysokości, że zaistniała konieczność wzmocnienia ich wręgami. Dłubanki takie odkryto w Wiśle oraz jej dopływach: Bugu, Narwi i Pisie. Z Górnej Odry pochodzą dwa podobne znaleziska z początku XX wieku: z Wróblina i Wrocławia-Osobowic, które nie zachowały się. Potwierdzenie użycia tego typu pojazdów znajdziemy również w taryfie celnej wydanej około 1255 dla Szczecina, gdzie wymienione są *navis que dicitur gewerdebordeth* i *navis simplex sine borth*, interpretowane jako modyfikowane dłubanki oraz *navis*



Il. 13. Średniowieczne i nowożytnie rzeczne łodzie jednopienne łączone w pary: A – odrzańska dłubanka z Nowa Soli, po 1194 r.; B – dłubanka z Jelowej, po 1555 r.; C – wiśłana dłubanka z Machowa po 1568 r.

linguata, interpretowane jako dłubanki „powiązane”, tworzące tratwę (Mielcarek 1981).

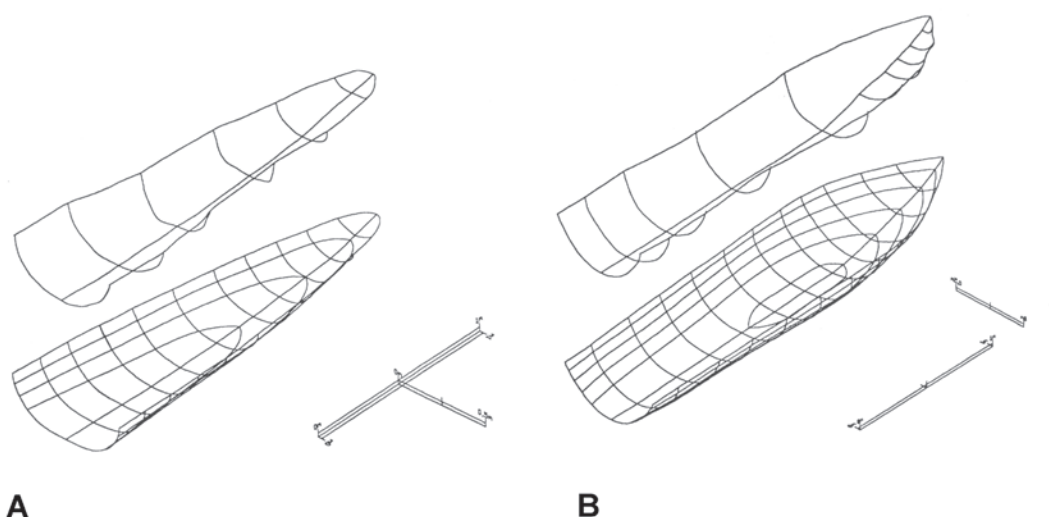
W okresie nowożytnym w dalszym ciągu stosowano wyżłobione kadłuby do łączenia w większe jednostki pływające (Ossowski 1999, s. 155-158). Zachowane w polskich muzeach egzemplarze pokazują, że były starannie obrobione, a w przekroju poprzecznym miały trapezowaty kształt (tab. 5). Przykładem może być XVI-wieczne czółno, długości 11,67 m, odkryte w 1955 roku w czasie oczyszczania Wisły w okolicach Machowa (il. 13). Zachowana w całości dłubanka ma tępo zakończoną, podciętą część dziobową oraz pełnotłistszą rufową. Otwory przy górnych krawędziach burt sugerują, że zabytek z Machowa stanowił część

większej jednostki, przeznaczonej do spławu lub funkcji promowych.

Tradycja sporządzania tego typu tratw przetrwała do niedawnych czasów. Ostatnie tratwy z wyżłobionych kadłubów używane były w Pieninach do końca lat 60. XX wieku, co zostało odnotowane w literaturze przedmiotu.

Listę najprostszych łodzi z terenu Polski uzupełniają znaleziska łodzi jednopiennych modyfikowanych poprzez rozginanie burt lub dobudowanie dodatkowych klepek poszycia.

Problematyka łodzi jednopiennych z rozginanymi burtami stanowi zagadnienie szeroko dyskutowane w literaturze skutniczej w ramach rozważań dotyczących genezy łodzi klepkowych i statków (Crumlin-Pedersen, 1972;



Il. 14. Rekonstrukcja kształtu dłubanek użytych w pochówkach na cmentarzysku kultury wielbarskiej w Weklicach koło Elbląga na podstawie wykonanych przekrojów poprzecznych: A – grób nr 455; B – grób 452

Gifford, 1993; van der Mortel, 2009). Technika wykonywania tego typu dłubanek jest odnotowana w zachodniej Europie od neolitu (Arnold 2006), natomiast dla obszarów Skandynawii oraz wybrzeży Morza Bałtyckiego od okresu wpływów rzymskich (Crumlin-Pedersen 1991). Najlepiej rozpoznane pochówki w dłubankach z rozszerzonymi burtami odkryto na cmentarzysku w Slusegård na Bornholmie. Wśród ponad tysiąca przebadanych grobów, 43 stanowiło pochówki w interesujących nas łodziach, których chronologię określono na lata pomiędzy 80 a 260 rokiem naszej ery. Drewno w pochówkach nie zachowało się do dnia dzisiejszego. Na podstawie dokładnej analizy negatywów oraz śladów żywicy pokrywających niektóre części możliwa była pełna rekonstrukcja niektórych z nich. Odkryto tutaj łodzie o przybliżonych wymiarach 3, 5 i 10 metrów, w których znajdowały się zwłoki dorosłych osobników obojga płci. Wszystkie były smukłymi, poszerzonymi czółnami przeznaczonymi do rybołówstwa i żeglugi wzdłuż wybrzeży wyspy.

Najstarsze pozostałości tego typu łodzi z terenu Polski odnotowano w pochówkach łodziowych na trzech cmentarzyskach kultury wielbarskiej w Weklicach (Natuniewicz-Sekuła, Okulicz-Kozaryn 2007; Natuniewicz-Sekuła, Rein Seehusen, 2010), Ulkowych (Tuszyńska 2005, s. 59), Linowie (Kurzyńska 2009, s. 167) i Walkowicach (Gajda 2006), datowanych na I – III wiek n.e. Największą i najlepiej zachowaną grupę takich obiektów rozpoznano na cmentarzysku w Weklicach. Cmentarzysko to znajduje się niedaleko jeziora Drużno, które w pierwszych wiekach naszej ery stanowiło naturalną odnogę Zalewu Wiślanego. W siedmiu grobach natrafiono na pozostałości łodzi. W 1998 roku, w ostatnim sezonie prac wykopaliskowych, autor uczestniczył w wykopaliskach w celu dokładnego udokumentowania pozostałości nowo odkrywanych pochówków łodziowych. W trakcie tych badań udało się

wykonać serie przekrojów poprzecznych i wzdłużnych dla trzech dłubanek (Ossowski 2003).

Materiał organiczny przez wieki uległ zniszczeniu, ale na podstawie wyraźnych zarysów burt możliwe jest ustalenie kształtu poszczególnych łodzi. Uchwyczone linie przebiegu burt, sposób uformowania dna i zakończeń sugeruje, że są to pozostałości łodzi wykonanych z jednego pnia drzewa o sztucznie rozginanych burtach (il. 14). Udokumentowane ślady wskazują na wrzecionowaty kształt kadłuba o podobnie ostro ukształtowanych zakończeniach dziobowych i rufowych. Ich długość wynosi od 160 do 420 cm, przy szerokości od 50 do 80 cm. Wykonane przekroje poprzeczne ukazały w przybliżeniu półkolistą formę łodzi, o zachowanej na śródkręciu wysokości 20-35 cm. W miejscach złożenia wyposażenia grobowego niekiedy zachowały się fragmenty drewna, które zostały poddane szczegółowym analizom. Analizy botaniczne pozwoliły w dwóch przypadkach określić gatunek drewna jako dąb. W niektórych próbkach zaobserwowano cienkie warstwy węgla drzewnego, będące przypuszczalnie śladem opalenia w trakcie rozginania nad ogniem wilgotnego, wyłobionego kadłuba. W trakcie preparatyki próbek stwierdzono dodatkowo obecność dziegciu.

W udokumentowanych zarysach stwierdzono brak obecności elementów tworzących łodzie klepkowe, takich jak: stępki, wręgi, klepki poszycia czy stewy. Nie stwierdzono śladów występowania nitów żelaznych. W częściach łodzi użytych w celach pogrzebowych z pewnością usunięto wręgi, aby stworzyć miejsce dla zwłok.

Publikowane wstępne komunikaty o odkryciach pochówków łodziowych w Weklicach spowodowały, że pojawiły się informacje o dalszych podobnych odkryciach tego typu. Niestety, wszystkie te nowe odkrycia były eksplorowane bez specjalnych metod pozwalających w pełni zrekonstruować kształt łodzi użytych jako trumny.

Tego typu technikę stosowano sporadycznie w okresie wczesnego średniowiecza na terenie ziem polskich. Przykładem dłubanki z rozginanymi burtami z okresu wczesnego średniowiecza jest łódź z Kazimierza Pomorskiego, odkryta przypadkowo w 1968 roku podczas prac melioracyjnych (Lachowiczowa 1969). Przeprowadzone badania archeologiczne pozwoliły na ustalenie następujących wymiarów czółna: długość 9,35 m, szerokość 95 cm, wysokość 40-50 cm. W trakcie prac wydobywczych nie stwierdzono obecności poprzecznych elementów wzmacniających, lecz zaobserwowano, że burtę dłubanki są zaopatrzone tuż pod krawędzią w owalne otworki o wymiarach 2 x 4 cm, rozmieszczone w nieregularnych odstępach od 0,50 do 1,05 m. Niewykluczone, że stanowiły one miejsce mocowania rozpórek wzmacniających poszerzony kadłub.

Z zachowanego fragmentu dziobowego możliwe było pobranie próbki do badań dendrochronologicznych, w wyniku których moment ścięcia drzewa użytego do jej wykonania został ustalony na lata po 952 roku. W zachowanych pozostałościach zaobserwowano ślady napraw w postaci niewielkich łat przytwierdzonych drewnianymi kołkami i dodatkowo uszczelnianych mchem (Ossowski 1999, s. 123). Wykonane badania wskazują, że jako materiału uszczelniającego użyto zmieszanych ze sobą mchów rosnących u nasady i w dolnych partiach pni drzew liściastych: *Thuidium tamariscinum*, *Neckera pennata*, *Isoetecium alopecuroides*, *Antitrichia curtipendula* (Gos, Ossowski 2009, s. 112).

Najciekawsza z punktu widzenia dziejów żeglugi śródlądowej jest kolejna łódź wykonana tą techniką, odkryta w centralnej Polsce, w Sierzchowie nad rzeką Rawką (Głosik 1964, 1966; Prosnak 1969). Odkrytą w 1963 roku dłubankę przetransportowano do Warszawy i z powodu braku środków na konserwację celowo zatopiono w Jeziorze Wilanowskim, gdzie znajduje się po dzień dzisiejszy. Warto odnotowania jest, że łódź zalegała w pobliżu skupiska pali, stanowiących przypuszczalnie pozostałość dawnej przystani.

Omawiany zabytek to czółno wykonane z drewna dębowego. Mocno uszkodzony kadłub miał jeszcze następujące wymiary: 7,23 m długości i 1,8 m szerokości. Owalna część denna o grubości 7 cm łagodnie zmniejsza się do 2 cm przy

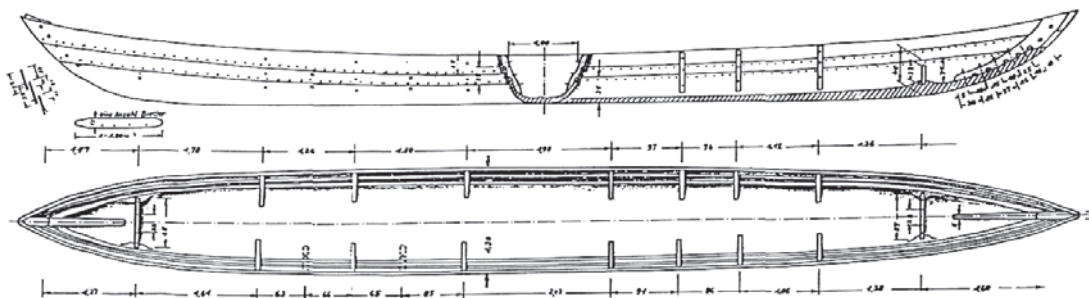
krawędziach burt. W odległości 2,2 m od zachowanego końca znajdowała się naturalna wręga, przybita do kadłuba drewnianymi kołkami umieszczonymi przy końcach burt.

W kadłubie łodzi znajdują się otwory – wskaźniki grubości, zabite kołkami i uszczelkami z traw. Ponadto dodatkowe otwory o mniejszych średnicach rozmieszczone są tuż przy krawędziach burt i świadczą o mocowaniu dodatkowych pasów poszycia. Nośność jednostki została obliczona na 1200 kg, a ciężar własny na 1650 kg (Prosnak 1969, s. 207). Dotychczasowe datowanie radiowęglowe tej łodzi (730 ± 50 BP) zostało uzupełnione analizami dendrochronologicznymi, które wskazują, że drewno do jej wykonania zostało ścięte po 1226 roku.

Z terenów dzisiejszej Polski brak innych materiałów ilustrujących używanie techniki poszerzania burt w okresie późnego średniowiecza i późniejszym. Natomiast z terenów sąsiadujących od wschodu, w dorzeczu Prypeci, których znaczną część pokrywają lasy, liczne jeziora, rozległe bagna oraz rzeki, zachowały się relacje polskich badaczy z XIX w. o używaniu czółen wykonanych tą techniką. Autor krótkiej informacji na ten temat przekazał trzy różne nazwy łodzi tego rodzaju, różniące ze względu na wielkość. Wykonywane były z rozparzonego dębu, a kadłub uzupełniano sosnowymi klepkami. Największe z nich mogły zabierać od 1,6 do 4,8 ton towarów (Kolberg 1968, s. 191, 249; Raczyński 1839, s. 42). Łodzie tego typu zanikły u schyłku XIX wieku, gdyż w początku XX wieku, gdy obszar ten należał do państwa polskiego, brak o nich informacji. Jedynie polski etnograf Czesław Pietkiewicz, działający na tym obszarze, w krótkiej charakterystyce tamtejszych łodzi wspominał, że miejscowa ludność w trakcie budowy dłubanki wierciła na całej powierzchni pnia wskaźniki grubości, które po wysuszeniu łodzi są uszczelniane drewnianymi kołkami (Pietkiewicz 1928, s. 170-171). Opis ten potwierdza znajomość na omawianym terenie technik skutniczych służących do wyrabiania czółen z rozginanymi burtami.

Modyfikowane łodzie jednopienne

Mniej liczne są odkrycia dłubanek z montowanymi wewnątrz wręgami i dobudowanymi dodatkowymi pasami poszycia (il. 15). Poza niezachowanym zabytkiem z Gdań-



Il. 15. Rekonstrukcja modyfikowanej łodzi odkrytej przy bastionie Królik w Gdańsku (wg. G. Salemke 1974)

ska, z bastionu Królik (Conwentz 1897), najlepiej poznany obiekt tego typu to XIV-wieczna dłubanka odkryta przy nabrzeżach średniowiecznego miasta lokacyjnego w Kołobrzegu (Polak 1998a). W wyżłobiony kadłub o 7,35 m długości i około 1 m szerokości wmontowano 8 nieregularnie rozmieszczonych wręgów, podtrzymujących fragmentarycznie zachowane klepki. Znaleździło to zostanie dokładnie omówione w rozdziale IV.3.

Modyfikowane dłubanki związane z żeglugą rzeczną odkryto na cmentarzysku w nadodrzańskiej Cedyni. W grobach nr 1118 i nr 1010, odsłonięto dwóch osobników męskich pochowanych w łodziach lub w pojemnikach w kształcie łodzi, niestety, bez jakiegokolwiek wyposażenia (Malinowska-Łazarczyk 1985, s. 86). Z zachowanych śladów wynika, że chodzi w tym wypadku o fragmenty łodzi jednopiennych o wymiarach około 2,2 do 2,3 m długości i 0,6 do 0,7 m szerokości, dziobami zwróconymi w kierunku północno-zachodnim. Niewielka długość oraz płasko ścięta rufa świadczy, że wyżłobiony kadłub skrócono przez złożeniem w nim pochówku. W grobie nr 1010 odkryto żelazne nity, których rozmieszczenie i układ wskazują na podwyższenie burty. Groby te występują w fa-

zie datowanej ogólnie od 2. połowy X do początków XII wieku (Malinowska-Łazarczyk 1985, s. 103).

Wg W. Filipowiaka osobnicy pochowani w Cedyni byli członkami grupy kupców lub rzemieślników skandynawskich, pochowanymi przez pobratymców, czego świadectwem ma być wykorzystanie łodzi w pochówku, wskazujące na powiązania skandynawskie (Filipowiak 2006). Podobny obyczaj stwierdzono na Górze Chełmskiej w Koszalinie, najpewniej w fazie przedkościelnej cmentarzyska (Janocha 1974, s. 105, ryc. 5), może także na Wolinie, oraz na cmentarzyskach uznamskich: Am Haim – gdzie zarejestrowano aż 17 takich pochówków – i na przykościelnej nekropoli przy ul. Priester (Biermann 2004; Schmid-Hecklau 1998, s. 41-43; Rębkowski 2007, s. 139, ryc. 55). Warto zwrócić uwagę, że znaleziska pomorskie, których liczba wynosi około 20, koncentrują się u ujścia Odry i datowane są na XI i XII w., są więc późniejsze niż przytaczane analogie skandynawskie. Także w kontekście żeglugi na Odrze modyfikowane dłubanki są wymieniane jako jeden z typów jednostek odrzańskich w XIII-wiecznej taryfie szczecińskiej, co wskazuje na znaczne rozpowszechnienie tego typu konstrukcji skutniczej (Mielcarek 1981).



III. ŁODZIE KLEPKOWE

III.1. CHARAKTERYSTYKA ŁODZI KLEPKOWYCH

Wszystkie znane dotychczas z terenu Polski wraki łodzi klepkowych wskazują, że budowano je tak zwaną metodą skorupową (Litwin 1995, s. 32-34). Zasadniczą cechą tej metody jest to, że najpierw montuje się kadłub, a dopiero w drugiej kolejności wzmacnia się ową skorupę elementami usztywnienia poprzecznego i wzdłużnego: dennikami, wręgami, belkami poprzecznymi i wzdłużnikami. W metodzie tej czynnikiem modelującym kształt kadłuba były kolejne montowane ze sobą na zakładkę pasy poszycia. Kadłuby sporządzano na oko, rysunek albo inna dokumentacja nie były konieczne. Wiedza o sposobie wykonania oparta była na doświadczeniu przekazywanym z pokolenia na pokolenie.

Budowę rozpoczynano od montażu zestawu trzonowego, czyli od położenia stępki, którą przedłużały w dziobie i w rufie stewy (il. 16). Głównym wiązaniem wzdłużnym była stępka, która wzmacniając wzdłużnie część denną kadłuba, stanowiła oś budowy jednostki. Wykonywano ją w całości z jednego pnia dębowego. Stępkom łodziowym w okresie wczesnego średniowiecza najczęściej nadawano kształt zbliżony do litery T, w ten sposób, że środek rdzenia przebiegał centralnie przez płaszczyznę pomiędzy ramionami a belką stępki. Dotychczasowe obserwacje wskazują, że element ten zazwyczaj wykonywano z przyrzeniowych części pnia (il. 17). Miało to duże znaczenie praktyczne, gdyż tak ukształtowana stępka miała najmniejszą tendencję do zmiany wielkości na skutek paczenia (Ossowski, Krąpiec 1999, s. 160)

Do stępki przymocowywano stewy, czyli przedłużenia stępki w rufie i dziobie. Wczesnośredniowieczne stewy były wykonywane z naturalnie wygiętych krzywulców dębowych. Materiał wybierano z odziomkowej części drzewa, tak że krzywizny korzeni skierowane są w kierunku wznoszącym. Wskazuje to, że drewno o dużej wytrzymałości mechanicznej było umiejscawiane tam, gdzie występował największy nacisk i naprężenia.

Kształty stew dostosowane były do typu jednostki, którą miały tworzyć. We wczesnym średniowieczu zazwyczaj wykonywano łodzie i statki, w których tylnica i dziobnica były takie same lub podobne.

Po umocowaniu zestawu trzonowego przystępowano do układania poszycia. Było to najtrudniejsze, a zarazem najważniejsze zadanie w całym procesie budowy łodzi.

Z uwagi na konieczność nadania poszczególnym pasom zróżnicowanych krzywizn i zgięć, stosowano klepki o grubości 2-3 cm, które zapewniały elastyczność.

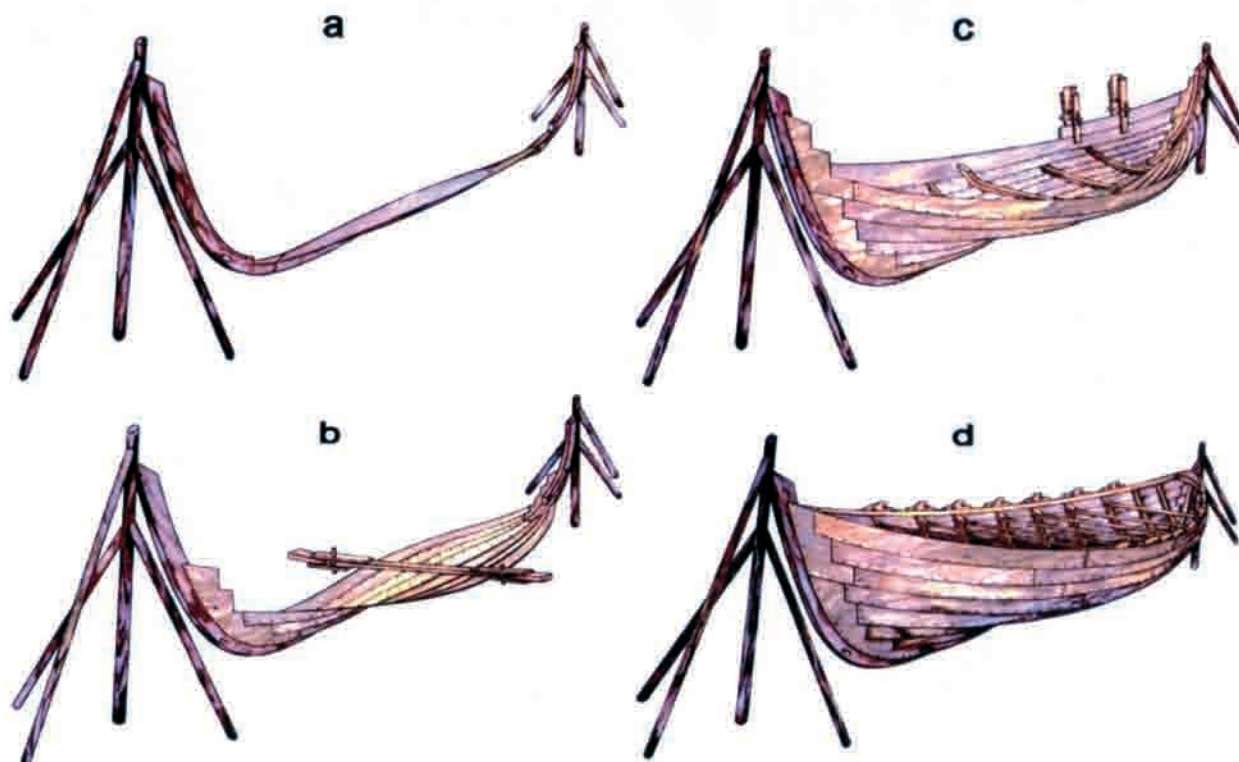
Materiał na poszycie pozyskiwano poprzez darcie promieniowo pnia dębowego, aż powstały trójkątne lub klinowate klepki (il. 18). Przebieg zakończeń klepki oraz odpowiedni jej przekrój osiągnąć poprzez dalsze ciosanie za pomocą ciosła. Wtedy też usuwano zazwyczaj zewnętrzne warstwy drewna, tzw. biel, które ze względu na słabe własności mechaniczne nie nadawały się na materiał służący do poszywania kadłuba.

Kolejnym przeobrażeniem ulegały klepki z powodu konieczności związania boków kadłuba zbiegających się w rufie i na dziobie. W tym celu formowano zakrzywione kształty pasów poszycia z naturalnych wygięć drzewa lub poprzez usuwanie nadmiaru materiału z szerokich klepek. Prosto biegnące klepki potrzebne były w dużych ilościach w środkowej części łodzi o znacznych rozmiarach. W zaokrąglonych częściach łodzi oraz zakończeniach przystewowych niezbędne były nieregularne formy klepek. Ogólnie rzecz biorąc, na śródkręciu klepki mają największą szerokość, aby następnie zwężać się w kierunku tylnicy. Analizy dendrochronologiczne klepek potwierdzają, że pozyskiwano je z drzew charakteryzujących się smukłym pniem, regularną budową i wąskimi przyrostami. Stanowiły więc najlepszy materiał mogący służyć do wykonania łodzi klepkowej.

Poszywanie rozpoczynano od położenia pasa przystępkowego. Zarówno ten, jak i wszystkie następne kładziono na zakładkę. Po ułożeniu skorupy kadłuba usztywniano ją i wzmacniano wiązaniami poprzecznymi i wzdłużnymi. System wiązań uzależniony był od typu jednostki.

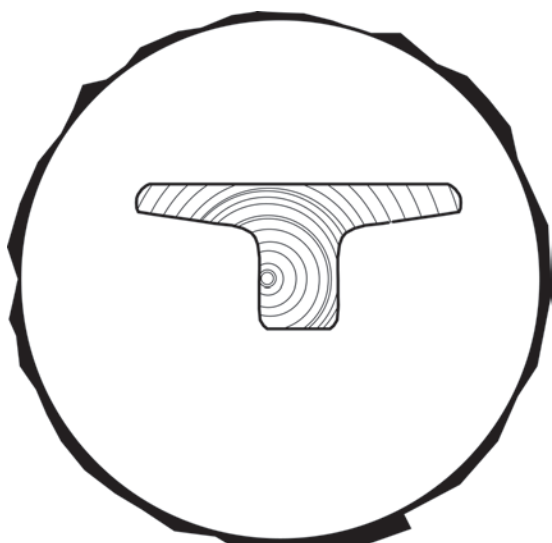
Źródła archeologiczne, historyczne i etnograficzne wskazują, że czas potrzebny do budowy łodzi klepkowej we wczesnym średniowieczu wynosił około 3 miesięcy (McGrail 1998, s. 161). Budowano je z niesezonowanego drewna zazwyczaj zimową porą. Z dwóch przyczyn skutnicy preferowali do budowy drewno świeżo ścięte. Po pierwsze, po ścięciu pień zaczynał wysychać, zaś zmniejszenie wilgotności zmienia niektóre właściwości drewna: wzrasta twardość i sztywność, zmniejsza się jego ciężar. Po drugie, świeże drewno dębowe jest znacznie łatwiejsze do obróbki i umożliwia wyginanie długich klepek poszycia.

Zachowane relikty jednostek wczesnośredniowiecznych świadczą, że budowano je przede wszystkim z dębi-



Il. 16. Etapy wykonywania wczesnośredniowiecznej łodzi klepkowej (wg. J. Litwina 2007)

ny. Z materiału tego wykonywano główne elementy konstrukcyjne: stępkę, dziobnicę, tylnicę, denniki, wręgi oraz poszycie. Elementy niepełniące funkcji podstawowych, na przykład niektóre kolanka, często ławy wiosłarskie, a nawet wzdłużniki i belki relingowe, sporządzano także z innych gatunków drewna, jak sosna, buk czy jesion.



Il. 17. Umieszczenie stępki względem pnia w łodzi z Łądu

III.2. ZNALEZISKA ŁODZI KLEPKOWYCH

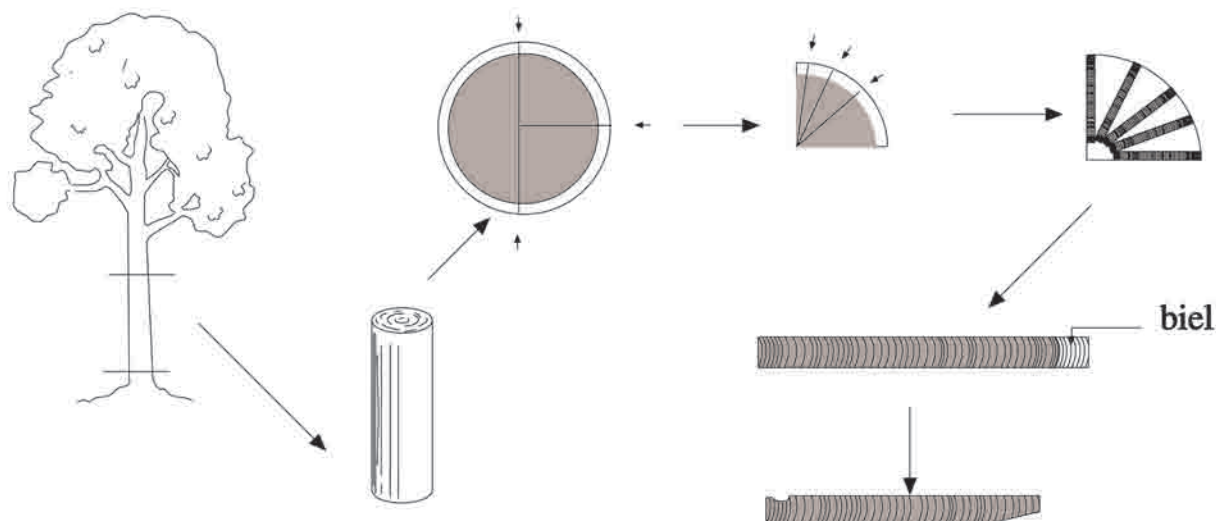
Najwcześniejsze wiadomości o śródlądowych jednostkach klepkowych w Polsce, podobnie jak w przypadku łodzi jednopiennych, wskazują na ich rolę w przewożeniu ludzi, w szczególności w celach wojskowych, i ich związki z działaniami wojennymi.

W 997 roku na rozkaz Bolesława Chrobrego przewieziono do Gdańska biskupa praskiego Wojciecha i towarzyszących mu misjonarzy wraz z 30 zbrojnymi, stanowiącymi ich osłonę (Zbierski 2000). Zakładając, że wysłano jeden pojazd, musiała to być duża, długa łódź klepkowa o długości ok. 17-20 metrów.

Kiedy w roku 1005 Bolesław Chrobry obsadza linię rzeki Bobru, oczekując tu na wojska niemieckie, król Henryk II „...jął przygotowywać już okręty i mosty. Opatrzność Boża wskazała wysłanym przezeń wywiadowcom bardzo dogodny bród na rzece” (Thietmar 2005, s. 132).

W 1015 roku władca Niemiec Henryk II w wojnie z Bolesławem Chrobrym użył na Odrze łodzi, by szybko żeglugą oderwać się od broniących brzegu konnych oddziałów polskich. Po całodziennym wyścigu statki zaopatrzone w żagle zdołały wyprzedzić pościgowe siły Chrobrego i wylądować na prawym brzegu Odry (Thietmar 2005, s. 183).

W obu przypadkach informacja o łodziach wyposażonych w żagle lub mogących przewieźć znaczną, trzydziestoosobową drużynę zbrojnych sugeruje użycie większych jednostek, najprawdopodobniej dłuższych, wiosłowo-żaglowych jednostek załogowych.



Il. 18. Etapy formowania klepek poszycia łodzi wczesnośredniowiecznej

Niestety, nie dysponujemy znaleziskiem wraku z terenów śródlądowych, który mógłby ilustrować tego typu jednostkę. Niewykluczone, że do działań wykorzystano jednostki morskie, które mogły w tym okresie wpływać daleko w górę rzek.

W literaturze przedmiotu odnotowano kilka znalezisk łodzi klepkowych oraz ich fragmentów pochodzących z okresu wczesnego średniowiecza, ale w większości były to odkrycia przypadkowe, które nie przetrwały do naszych czasów, a informacje o nich zachowały się tylko w postaci krótkich wzmianek. Przykładem takiego odkrycia może być wrak statku znaleziony nad Wisłą w okolicy Chełmna (Treichel 1896, s. 334, Ellmers 1972, s. 307). O znalezisku tym wiadomo jedynie, że jednostka miała kadłub zbudowany na stępce i była wyposażona w kotwicę. Miejsce odkrycia to najprawdopodobniej teren dzisiejszego osiedla Rybaki, a więc obszar Starego Miasta, sprzed translokacji na wysoczyznę. Lokalizacja ta wskazuje, że relikty te mogły pochodzić z okresu średniowiecza i być związane z istnieniem nad Wisłą portu lub przystani promowej w XIII lub XIV wieku (Domżał 2007, s. 196).

Podobne odkrycia odnotowano nad Odrą. W 1953 roku w miejscowości Wały Śląskie pow. Wołów, przy brzegu Odry na głębokości 6 metrów odkryto łódź klepkową, z której wydobyto tylko fragment burty. Niestety, nic na temat detali konstrukcyjnych nie wiadomo. Powyżej jedynie znaleziono pojemnik z 5 monetami datowanymi na czasy panowania księcia Henryka IV (1260-1290), a w pobliżu łódź jednopienną (Każmierczyk 1954).

We Wrocławiu przy budowie w 1904 roku domów, 1,7 m pod poziomem dzisiejszej ulicy Ścinawskiej 11, znaleziono wykonaną z klepek dębowych łódź o długości około 10 m i szerokości 1,4 m. W sąsiedztwie ciągnęły się dwa rzędy pali. Znalezisko znajdowało się około 400 metrów od ówczesnego koryta rzeki i na tej podstawie wiek łodzi został określony na przynajmniej XIII wiek (Hellmich 1912, s. 17).

Zachowała się również wzmianka o odkryciach pozostałości statku z kotwicą w Ujściu nad Notecią (Ellmers 1972, s. 309).

Pozostałości łodzi klepkowych z okresu średniowiecza odkrywano nie tylko w dolinach dużych rzek, ale również w jeziorach. W jeziorze Bobiecińskim Wielkim, w rejonie reliktyw mostu, odkryto kilka klepek z poszycia łodzi ze śladami łączenia drewnianymi kołkami. Niewielkie fragmenty tych desek nie pozwalają na bardziej szczegółowe określenia typu łodzi, z których pochodzą (Matuszewska-Kola, Kola 1985, s. 32-34, rys. 3:2-4,6,7). Ostatnie badania wskazują, że most ten został zbudowany w XI wieku (Chudziak i inni 2009, s. 102).

Na wodach śródlądowych wykonywano również w tym okresie pojazdy o kadłubach łączonych na zakładkę żelaznymi nitami, o czym świadczą znaleziska takich nitów w Kruszowicy (Hensel, Broniewska 1961, s. 107, ryc. 81 A, B).

W trakcie badań archeologicznych Wolina natrafiono wielokrotnie na elementy szkieletowe stanowiące pozostałości jednostek pływających (Filipowiak 1994, Indruszewski 2004), ale poza fragmentami modyfikowanych dłubanek nie znaleziono pozostałości skutniczych przeznaczonych do żeglugi śródlądowej.

III.3. WRAK Z ŁĄDU

Najlepiej zachowanym wrakiem łodzi klepkowej, zbudowanej na T-owej stępce, o dnie i burtach ułożonych na zakładkę, odkrytym na głębokim śródlądziu, jest wrak z Łądu. Na wrak natrafiono w 1983 roku przy zewnętrznej linii wału otaczającego gród w Łądzie, na głębokości około 1 m pod pierwotną powierzchnią ziemi, równoległą do linii wału (il. 19). Mierzący 8,5 metra długości i około 2 metrów szerokości kadłub usytuowany był dziobem ku wschodowi (Zeylandowa 1982).

Łódź osiadła na miejscu z przegłębieniem na rufę i z przechylem na lewą burtę i ta część łodzi przetrwała



Il. 19. Zachowane elementy kadłuba łodzi lądzkiej po złożeniu w całość

w dobrym stanie do chwili jej odkrycia. Natomiast wystająca część dziobowa i znaczna część burty prawej uległa zniszczeniu. Tak więc z łodzi zachowała się znaczna część lewej strony dna, lewa burta na odcinku od tylnicy do śródkręcia oraz fragmenty trzech dennych pasów poszycia burty prawej. Wewnątrz nie znaleziono żadnych pewnych wyznaczników archeologicznych. Obecnie wrak jest zrekonstruowany w sali wystawowej Centralnego Muzeum Morskiego w Gdańsku.

Stępka łodzi lądzkiej została wykonana w całości z jednego pnia dębowego i zachowała się na długości 7,2 m. Nadano jej kształt zbliżony do litery T, w ten sposób, że środek rdzenia przebiega centralnie przez płaszczyznę pomiędzy ramionami a belką stępki.

We wraku zachował się przystępkowy fragment tylnicy o długości 1,32 m, który ma przekrój poprzeczny zbliżony do trójkątnego. Silnie pochyloną tylnicę łączył ze stewą zamek typu niespotykanego wcześniej we wczesnośredniowiecznych łodziach pomorskich, opisany przez P. Smolaraka jako „poziomo-skośny” (Smolarek 1985, s. 176). Zamek wiązały 4 gwoździe metalowe. Na bokach stewy powyżej zamka wykonano wpusty dla przyjęcia końcówek kłepki poszycia. Końcówki te, wprowadzane we wpust, były przybite gwoździami o czworokątnym przekroju.

Poszycie łodzi z Łądu ułożono na zakładkę. Burta składała się pierwotnie z siedmiu pasów poszycia, z których cztery pierwsze, licząc od stępki, tworzyły płaskie dno,

natomiast trzy następne pełniły funkcję burty właściwej. Każdy z pasów składał się z dwóch lub kilku kłepki. Na śródkręciu kłepki mają największą szerokość, aby następnie zwężać się w kierunku tylnicy. Ze względu na niewielką wysokość łodzi z Łądu w stosunku do szerokości, w celu przymocowania pasów do stewy bliżej zakończeń wytracony został pas szósty, którego końcówkę wprowadzono we wpust w pasie piątym. Kłepki tworzące pas były ze sobą połączone szwami poprzecznymi o długości 13-15 cm. Uszczelniała je warstwa mchu.

Szwy wzdłużne uszczelnione były pasmami mchu. Wykonane niedawno badania potwierdziły wcześniejsze ustalenia, że jako materiał uszczelniający zastosowano dwa gatunki z rodzaju *Drepanocladus*: *D. revolvens* oraz *D. aduncus* var. *Kneiffi* (Smolarek 1985, s. 177, Gos, Ossowski 2009, s. 113).

Pasy poszycia mocowano sosnowymi kołkami o średnicy 1-1,2 cm, wprowadzanymi od zewnątrz burty, w odstępach co 8,5-9,5 cm. Od wewnątrz łodzi były one klinowane dębowymi klinikami.

Wiązania poprzeczne łodzi z Łądu tworzył układ złożony z dennika i przedłużających go na burty wręgów, na przemian z krótkimi wręgami kolankowymi (il. 20). W zachowanej części łodzi było piętnaście takich wiązań poprzecznych. Odstępy między nimi wynosiły od 33 do 46 cm.

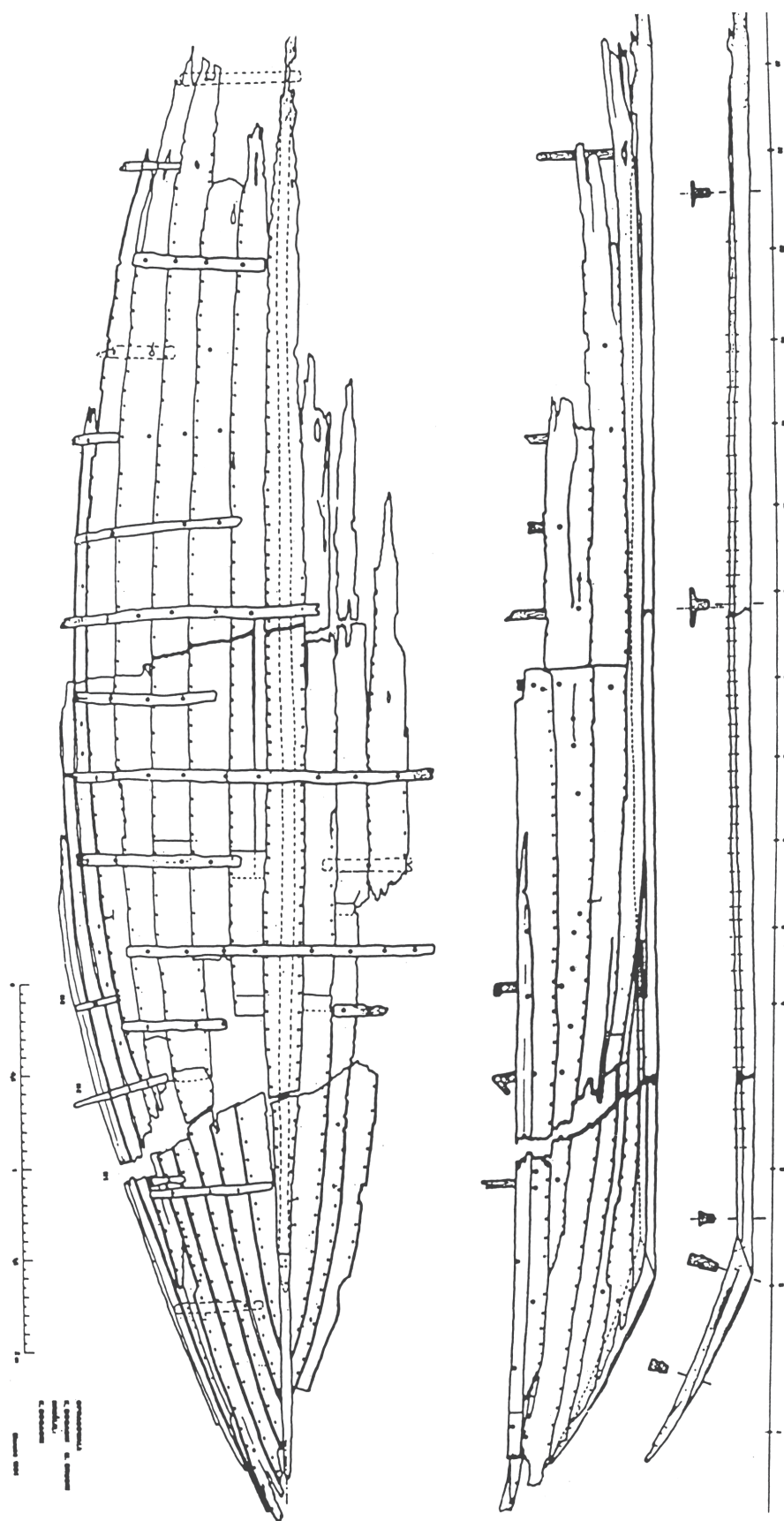
Dodatkowe mocowania wzdłużne stanowiły wykonane z brzozy wzdłużnik burtowy i wykonana z jesionu belka relingowa. Wzdłużnik był przybity drewnianymi kołkami wewnątrz łodzi, wzdłuż dolnej części pasa nr VI. Belka relingowa była przybita kołkami drewnianymi wzdłuż górnej krawędzi pasa nr VII, na zewnątrz burty. Biegła, jak się wydaje, od dziobnicy do tylnicy.

Wykonane pomiary radiowęglowe przyniosły wynik 1120 ± 70 BP (Gd-2230). Badania dendrochronologiczne uszczegółowiły datę budowy łodzi, wskazując, że drewno zostało ścięte po 1125 roku w okolicach Wrocławia (il. 21), a brak śladów naprawy sugeruje pogląd, że łódź nie była zbyt długo używana (Ossowski, Krąpiec 1999).

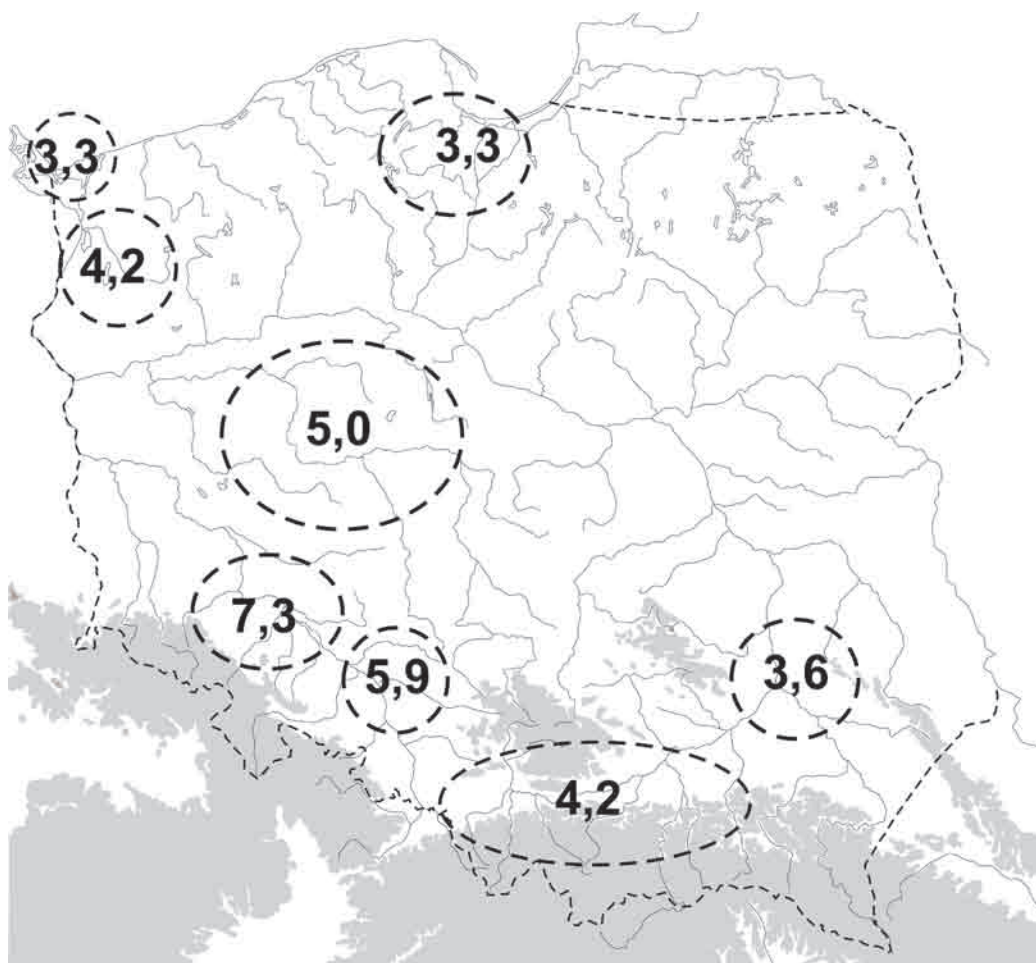
Podsumowując, wrak z Łądu podobnie jak inne wczesnośredniowieczne łodzie odkrywane przy brzegu południowego Bałtyku, charakteryzuje między innymi niska stępka, płaskie dno, podobnie, dość ostro uformowany dziób i rufa oraz łączenie drewnianymi kołkami pasów poszycia ułożonych na zakładkę i uszczelnionych mchem.

Inaczej jednak niż łodzie nadmorskie, łódź z Łądu została przystosowana do żeglugi śródlądowej poprzez jeszcze bardziej płaskie i szersze uformowanie dna oraz wykonanie burt o mniejszej wysokości. Kolejną specyficzną cechą był niespotykany wcześniej układ wiązań poprzecznych, złożony z dennika i przedłużających go na burty wręgów oraz samych wręgów wiążących dno z bokami statku, ale bez przynależnego dennika. Taka konstrukcja powodowała mniejszą wytrzymałość, ale poprzez brak belek poprzecznych umożliwiała łatwiejszy dostęp do wolnej przestrzeni ładunkowej wewnątrz kadłuba.

Po rekonstrukcji wymiary główne można określić następująco: długość 10,70 m, szerokość 2,35 m, wysokość maksymalna 0,80 m, na śródkręciu 0,63 m (il. 22). Ob-



Il. 20. Wrak z Łądu w rzucie wzdłużnym i poziomym (wg. P. Smolarka 1985)



Il. 21. Telekonekcja chronologii wymierzona na podstawie próbek łodzi lądzkiej a chronologiami z różnych regionów Polski

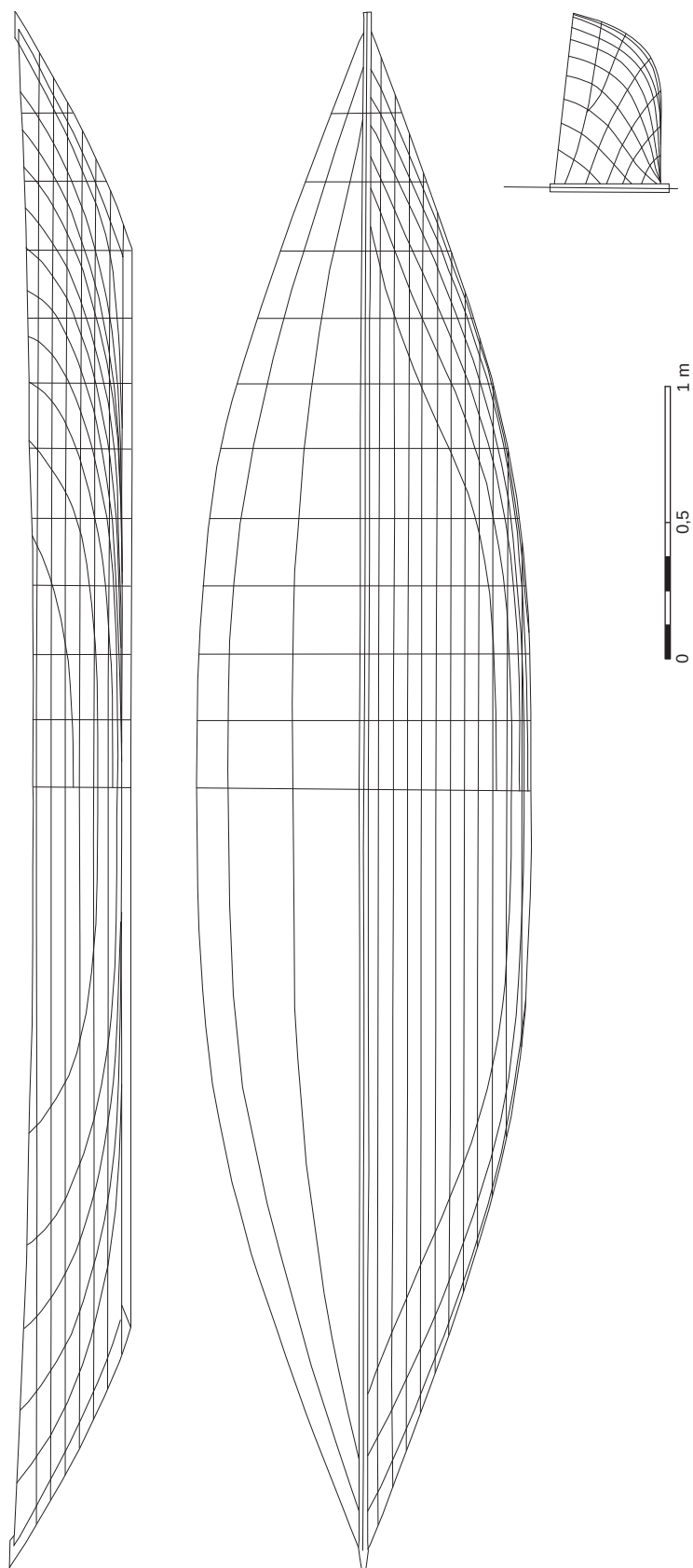
liczenia hydrostatyczne kadłuba wskazują, że wyporność jej wynosiła 5,15 t i przy wolnej burcie wynoszącej 13 cm (20 % wysokości burt na śródokręciu) mogła zabrać od 2,7 do 4,4 t ładunku. Zanurzenie pustej łodzi wynosiło 19 cm, natomiast w pełni ładowanej 41-52 cm (Żródowski w niniejszym tomie). Zestawienie możliwości ładunkowej wraków z tego okresu, dla których były wykonywane takie obliczenia, wskazuje, że własności łodzi lądzkiej w tym

zakresie były podobne do łodzi odkrywanych w pasie nadmorskim. Rekonstrukcja etapów sporządzania wskazuje, że wykonano ją, podobnie jak inne jednostki w tym okresie, metodą skorupową (il. 23).

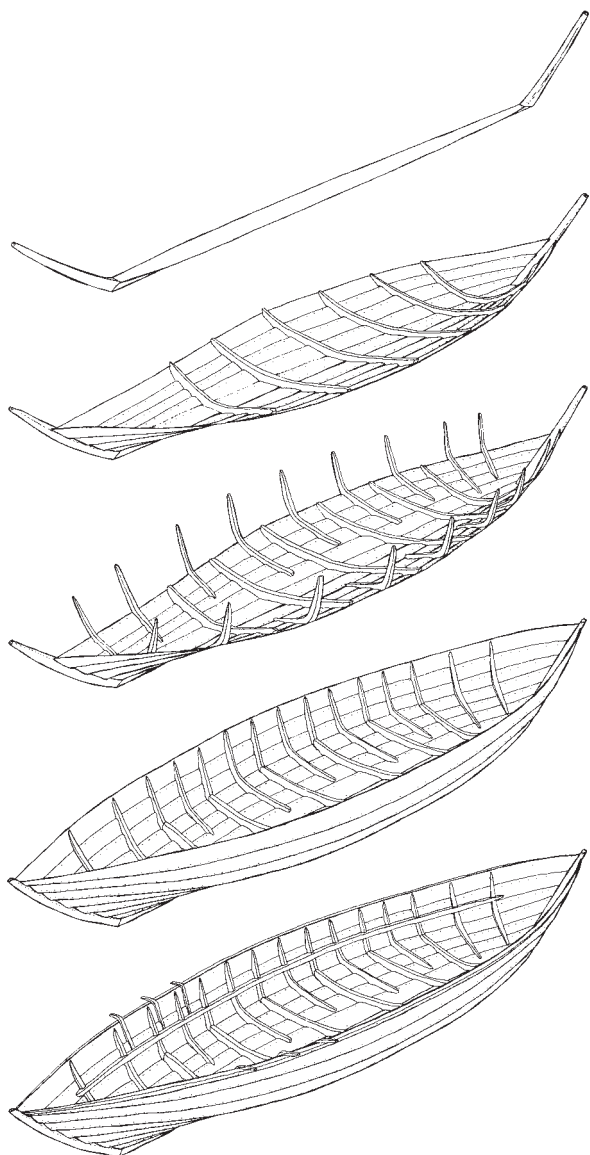
Największy problem przy rekonstrukcji łodzi z Łądu stanowi określenie sposobu jej napędzania i sterowania. Cechą charakterystyczną większości wczesnośredniowiecznych łodzi klepkowych z południowego Bałtyku

Tab. 6. Zestawienie nośności łodzi wczesnośredniowiecznych z terenu Polski

Wrak	Długość [m]	Szerokość [m]	Wysokość na śródokręciu [m]	Zanurzenie z ładunkiem / bez ładunku [m]	Nośność [t]	Literatura
Orunia 1	12,76	2,37	0,7	0,3/0,2	1,5	Lienau 1934
Orunia 2	11	2,27	0,87	0,58/0,38	3,5	Lienau 1934
Orunia 3	13,3	2,46	0,72	0,35/0,25	1,5	Lienau 1934
Mechelinki	9,32	2,47	0,8	0,55/0,35	2,35	Lienau 1934
Czarnowsko I	13,76	3,35	0,85	0,5/0,25	--	Lienau 1939
Szczecin	8,25	2,1	--	0,52/0,3	2	Filipowiak 1988
Kamień Pomorski	12,1	2,7	--	0,65/0,25	5	Filipowiak 1988
Łąd	10,7	2,35	0,63	0,41-0,52/0,19	2,7-4,4	w niniejszym tomie



Il. 22. Wrak z Łądu. Rysunek teoretycznego kształtu kadłuba (rys. K. Bogacki)



Il. 23. Rekonstrukcja etapów wykonania łodzi z Łądu
(rys. P. Dziewanowski)

jest stosowanie mało zaawansowanego rozwiązania konstrukcyjnego do wykorzystania napędu żaglowego, w typie niewielkiego kłoca masztowego z wydrążonym w środku otworem, dosztukowanego do dennika głównego. Jego cechą charakterystyczną było poprzeczne – w stosunku do osi symetrii – usytuowanie w dnie kadłuba. Rozwiązanie takie może być świadectwem okazjonalnego wykorzystywania napędu żaglowego lub też wynika z mniejszej wielkości tych jednostek. W pozostałościach łodzi lądzkiej nie zachowały się ślady mocowania masztu, ale mógł on być ze względu na konieczność częstego holowania jednostki pod prąd rzeki przesunięty dalej w kierunku dziobu, w partię kadłuba, gdzie denniki nie zachowały się.

Za stosowaniem napędu żaglowego przemawia obecność trzech elementów o haczykowatym kształcie, przybitych do wewnętrznej płaszczyzny burt i wystających ponad górną krawędź relingu. Do tej pory elementy te nie znajdują żadnych analogii w innych wrakach z terenu Europy. Funkcja ich już przez P. Smolarkę było interpretowana jako elementy do cumowania łodzi lub do obkładania lin takielunku żagla rejowego: szotów czy brasów (Smolarek 1985, s. 180). W kadłubie nie widać również śladów pozostałości dulek, co sugeruje, że jednostka była również napędzana i sterowana przy pomocy długich drągów.

Znaleziska jednostek rzecznych budowanych na stępcę są rzadkie. Jako przykład takiego znaleziska można wskazać odkryty w Londynie w 1969 roku wrak Blackfriars 2 z XVII wieku, którego kadłub był wykonany z klepek łączonych na zakładkę żelaznymi nitami. Była to jednostka o długości około 12-16 metrów i szerokości 3-4 m, bez napędu żaglowego, która pełniła rolę pomocniczej lichtugi (Marsden 1996, s. 145-159).

Zdaniem Marii Zeylandowej, łódź odkryta w Łądzie wykorzystywana była do przewozu budulca na jedną z tutejszych świątyń (prawdopodobnie kościoła św. Andrzeja, funkcjonującego wewnątrz grodu) lub wywozu destruktu po jej zniszczeniu i zatonięła wskutek przeciążenia (Zeylandowa, 1982 s. 169). We wcześniejszych pracach wskazywano, że wrak zatonął w fosie znajdującej się przy grodzisku, ale ostatnio rejon zatonięcia interpretuje się jako miejsce, w którym istniała przystań (Brzostowicz 2008).



IV. PŁASKODENNE JEDNOSTKI BEZSTĘPKOWE

IV.1. CHARAKTERYSTYKA JEDNOSTEK BUDOWANYCH METODĄ PŁASKIEGO DNA

Pojazdy o płaskim, szerokim, bezstępkowym dnie są najlepiej przystosowane do żeglugi śródlądowej. Sposobom wykonywania tych jednostek trzeba poświęcić więcej uwagi, gdyż zagadnienie to w polskiej literaturze nie było do tej pory szerzej omawiane.

Etapy sporządzania takiego pojazdu może zilustrować zadokumentowany proces budowy drewnianego promu w miejscowości Basonia, w 2008 roku (il. 24). Najpierw na wybranym, dogodnym miejscu kładzione są spoziomowane belki – legary. Na legarach układane jest dno ze ściśle dopasowanych klepek poszycia dennego. Klepki te tworzą gotowy kształt dna, który może zostać zmieniony tylko przez wyginanie zakończeń do góry w ciągu kolejnych etapów prac. Tak więc dno staje się podstawową częścią, wyznaczającą kształt planowanej jednostki.

Następnie do dna mocuje się elementy usztywnienia poprzecznego, takie jak denniki i wręgi. Są one łączone drewnianymi kołkami, które wbija się w wywiercone otwory od góry. Na przodzie i w tyle przyszłego kadłuba mocuje się elementy stanowiące zakończenia, takie jak stewy, pawęże itp.

Kolejnym etapem jest podginanie do góry zakończeń dna, które powinno wystawać ponad linię wodną. Takie podgięcie dziobowe zmniejsza wydatnie opór czołowy, a jednostka z podgięciem rufowym również zmniejsza swój opór w wodzie, gdyż nie ciągnie za sobą fali rufowej. Następną czynnością jest mocowanie poszycia burtoowego. Wykonuje się je, dopasowując poprzez wyginanie i docinanie klepki burtowe, które następnie mocowane są gwoździakami lub kołkami do wręgów. Po zmontowaniu burt kadłub zostaje przechylony na jedną z burt, w celu zaklinowania wystających od spodu dna kołków, które służyły do mocowania elementów usztywnienia poprzecznego.

Następnie kadłub zostaje obrócony do góry dnem, w celu uszczelnienia dna i burt. Na miejscu styku klepek dna wycinany jest rowek, który zostaje wypełniony masą uszczelniającą (mchem, sierścią zwierzęcą, targanem), dociskaną do rowka przez drewnianą listwę podtrzymywaną wbijanymi co kilka centymetrów metalowymi klamrami. Po pokryciu kadłuba warstwą substancji chroniącej drewno przed wysychaniem, pojazd rzeczny może być wodowany.

Zaprezentowane główne etapy wykonywania jednostki o płaskim bezstępkowym dnie nie zmieniły się od wielu

stuleci. Różnice dotyczą tylko – poza wielkością kadłuba – sposobów łączenia pasów poszycia, które wykonywano na zakładkę lub na styk, a także uformowania zakończeń. Część przednia i tylna mogła być uformowana na cztery sposoby (Mylius, Isphording 1906):

- silnym wygięciem klepek dna, które stopniowo wytracając swą szerokość, łączą się z poszyciem burtowym, tworząc tzw. kafę;

- zakończona belkową stewą;

- tępo zakończona szeroką belką lub pawężą;

- zakończona podniesionymi do góry poprzecznymi klepkami dna (il. 25).

Do niedawna w archeologii łodzi i statków wyróżniano dwie główne metody sporządzania kadłubów: skorupową i szkieletową. Pierwsza z nich – tak jak omówiono to powyżej, opisując łodzie stępkowe – charakteryzuje się następującą kolejnością prac: po zmontowaniu zestawu trzonowego, najpierw formuje się kadłub z pasów poszycia, który dopiero potem usztywnia się elementami usztywnienia poprzecznego. Druga – zwana również karawelową, to metoda, w której najpierw wykonuje się ramy usztywnienia poprzecznego, te zaś następnie pokrywane są klepkami poszycia burtowego. Metoda skorupowa była powszechnie stosowana w północnej Europie do drugiej połowy XV wieku, kiedy to w produkcji dużych statków morskich zaczyna ją wypierać metoda szkieletowa.

Już na początku lat 70. ubiegłego wieku zwracano uwagę na fakt, że sekwencja budowy części pojazdów, w tym przede wszystkim śródlądowych jednostek o płaskim dnie, nie pasuje do żadnej z wymienionych metod (Basch 1972, Greenhill 1976). Choć czasami zaliczano bezstępkowe, płaskodenne jednostki do odrębnej kategorii pojazdów lub uznawano za rodzaj konstrukcji mieszanej, to zazwyczaj uważano tę grupę za nieistotną w rozważaniach nad głównym nurtem przemian w dawnym szkutnictwie, czyli rozwojem techniki szkieletowej i skorupowej.

Płaskodenne jednostki, określane jako promy, były przez niektórych badaczy duńskich i niemieckich zaliczane w ówczesnych próbach klasyfikacji środków transportu wodnego do najprostszych, wyjściowych typów dawnych jednostek pływających. Jako pierwszy wykorzystał ten termin duński badacz Ole Crumlin-Pedersen, który w swoich wczesnych publikacjach uznawał prom za jeden z czterech głównych prototypów wyjściowych do powstania bardziej

1



2



3



4



5



6



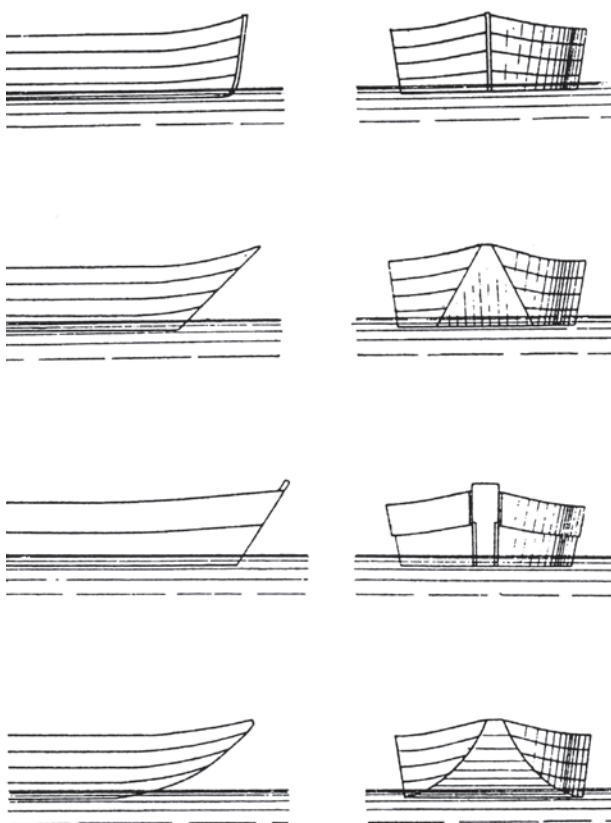
7



8



Il. 24. Etapy sporządzania jednostki metodą płaskiego dna na przykładzie budowy współczesnego promu w Basonii w 2008 roku (fot. R. Łapiński)

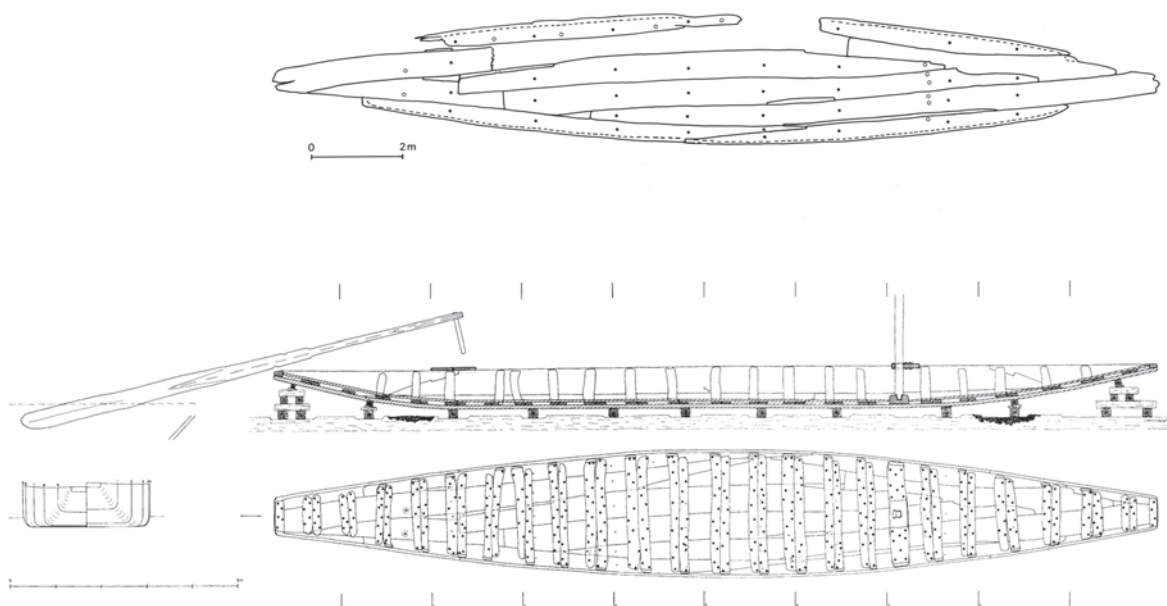


Il. 25. Cztery sposoby formowania części przedniej i tylnej w jednostkach budowanych metodą płaskiego dna (wg B. Mylius, J. Isphordinga 1906)

skomplikowanych form w dawnym szkutnictwie w Europie Północnej (Crumlin-Pedersen 1969, s. 24). Podobnie postąpił niemiecki archeolog Detlev Ellmers (1972, s. 95-111), który wyodrębnił łodzie promopodobne – (niem. *prahmartigen Booten*). Jednym z głównych kryteriów wyróżniających omawiane typy, oprócz płaskiego dna, była obecność belki kątowej w przekroju w kształcie litery L, stanowiącej przejście płaskiego dna w burtę (tzw. zembrat), co do jednostek promopodobnych pozwalało zaliczyć łodzie z pierwszych wieków naszej ery, określane jako celtyckie lub gallorzymskie (Ellmers 1971, Teigelake 1998, porównaj także Bockius 1999).

Więcej uwagi tej grupie pojazdów poświęcił francuski badacz Eric Rieth. Studiując konstrukcje szeregu śródlądowych jednostek używanych na rzekach Europy Zachodniej od okresu wpływów rzymskich, wykazał, że płaskie dno wykonane z połączonych ze sobą na styk długich klepek stanowi podstawowy i główny element konstrukcji kadłuba, podczas gdy sposób formowania burt ma drugorzędne znaczenie. Doszedł do wniosku, że sposób ich wykonania uznać trzeba za trzecią, odrębną metodę sporządzania łodzi i statków w dawnym szkutnictwie (Rieth 1981).

W kolejnych latach Beat Arnold, badając dwie jednostki z pierwszych wieków naszej ery z jeziora Neuchatel, o niskich burtach, płaskim dnie i podniesionych zakończeniach, ujawnił interesujące szczegóły dotyczące sposobu ich wykonania. Po zdemontowaniu całej konstrukcji, w efekcie przeprowadzonych szczegółowych studiów, Arnold zrekonstruował poszczególne etapy ich wykonania. Zwrócił uwagę na to, że klepki dna zostały najpierw zespolone tymczasowymi łącznikami w celu określenia kształtu projektowanego kadłuba, a dopiero później do dna przymocowano elementy usztywnienia poprzecznego (il. 26).



Il. 26. Poszycie dna łodzi z Bevaix z I w. n.e. (Szwajcaria) z otworami po tymczasowych łącznikach spajających dno (u góry) oraz rekonstrukcja jej wyglądu (wg B. Arnolda 1992)

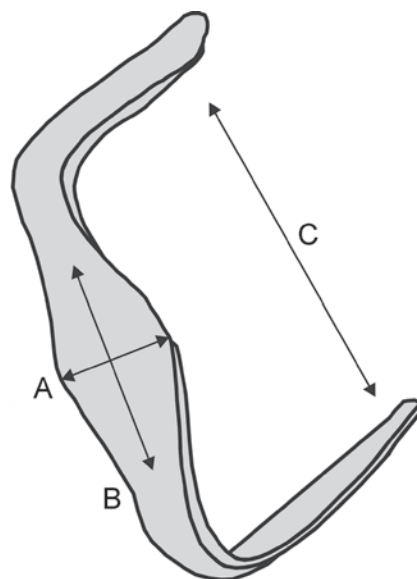
Arnold nazwał ten sposób wykonywania metodą płaskiego dna (ang. *bottom based*, fr. *construction sur sole*, niem. *Bodemgebaut*) i przedstawił ciągłość tradycji jej stosowania na jeziorach dzisiejszej Szwajcarii od pierwszych wieków naszej ery po konstrukcje współczesne (Arnold 1991).

W kolejnych latach studia nad tym zagadnieniem prowadził Fred Hocker, który wskazywał na stosowanie tej metody podczas budowy innych typów łodzi i statków w przeszłości (Hocker 2004). Podkreślał podobnie jak B. Arnold, że podstawowym wyróżnikiem tej metody jest wybór dna kadłuba, a nie szkieletu czy poszycia jako głównego elementu „projektującego” kształt całości kadłuba. W czystej formie sposób ten manifestuje się w tym, że dno określa kształt kadłuba, stanowi pierwszy etap sporządzania jednostki i różni się zazwyczaj od burt, które są łączone na zakładkę.

Wskazywał, że płaskie dno jest łatwe do wykonania jako wydzielona część niezależna od burt czy zakończeń. Zazwyczaj też klepki dna są grubsze od klepek poszycia burtowego. Cechą charakterystyczną jest brak obła, a ostre przejście płaskiego dna w burtę tworzy często element pośredni w postaci belki w przekroju w kształcie litery „L”, zwanej belką krawędziową lub zembratem, której dolna część łączy się dnem, a górna stanowi najniższy pas burtowy. Często klepki poszycia dennego, zanim zostaną zamontowane elementy usztywnienia poprzecznego, są czasowo połączone dodatkowymi łącznikami, które później zostają rozebrane, a otwory po mocowaniu – wypełnione kołkami. Jedną z zalet stosowania metody płaskiego dna jest prostota konstrukcji oraz kształtów kadłuba, umożliwiającą wykonanie stosunkowo łatwo i tanio dużych jednostek. Zazwyczaj technika ta stosowana była do sporządzania jednostek śródlądowych, gdzie uwidaczniały się zalety tego typu konstrukcji kadłuba. Jedną z nich jest większa ładowność w warunkach ograniczonego zanurzenia lub szerokości, jakie spotykamy na wodach śródlądowych i kanałach. Z drugiej strony pojazdy o znacznej szerokości, długości i niskich burtach źle zachowują się w warunkach morskich. Brak stępki oraz kształt dna powodują, że jednostki te mają problemy z żeglugą na wietrze ze względu na dryf. Także ostre przejście dna w burty nie sprawdza się na morzu, gdzie kadłub musi być bardziej elastyczny, pracując na zmiennej fali.

Tak jak w przypadku metody szkieletowej lub skorupowej, metoda płaskiego dna występuje również w rozwiązaniach mieszanych. F. Hocker do budowanych tą metodą lub przy pomocy rozwiązań mieszanych zalicza szereg dawnych typów statków z Europy: większość pojazdów rzecznych, jednostek celtyckich, statków śródlądowych używanych na Renie i innych rzekach w okresie istnienia Cesarstwa Rzymskiego, średniowieczne kogi i wreszcie statki budowane w stocznich holenderskich na przełomie XVI i XVII wieku (Hocker 2004).

W polskiej literaturze przedmiotu odmienną taką zauważył Jerzy Litwin w trakcie badań nad szkodnictwem ludowym. Odnotował w szeregu warsztatów nadwiślańskich łączenie klepek dna z podłożem lub ze sobą za pomo-



Il. 27. Schematyczny rysunek klamry skutniczej pokazujący miejsca pomiaru: A – długość grzbietu, B – szerokość grzbietu, C – odległość między ramionami

cą tymczasowego łącznika, a więc sytuację, kiedy kształt dna stanowi element wyjściowy w projektowaniu kadłuba. Później, gdy do kadłuba wstawiane są usztywnienia, otwory w dnie zaślepiane są czopami lub wykorzystuje się je do przeprowadzenia kołków łączących klepki z dennikami. Uznał on wspomniane rozwiązania konstrukcyjne za przypominające sposób budowy średniowiecznej kogi (Litwin 1995, s. 337).

Jedną z cech jednostek budowanych metodą płaskiego dna jest specyficzna technika doszczelniania kadłuba, która polega na umieszczeniu materiału doszczelniającego pomiędzy klepkami, **po** ich połączeniu. W klepkach tych, w miejscach ich łączenia, wykonywano później rowki o przekroju w kształcie litery V, które wypełniano mchem lub innym materiałem. Uszczelkę z mchu wciśniętą pomiędzy klepki podtrzymywała drewniana listwa dociskana żelaznymi klamrami, stąd również w polskiej literaturze używa się określenia tej metody jako techniki klamrowej (Litwin 2004, s. 406-407). Tego typu rozwiązanie stosowano zarówno w przypadku klepek łączonych na styk, jak i na zakładkę, a także do połączeń pasów poszycia ze stwą lub stępką. Technika ta więc różni się od uszczelniania kadłubów budowanych techniką skorupową, gdzie uszczelkę wprowadza się pomiędzy klepki poszycia **przed** ich zmontowaniem.

Jak pokazują przykłady szkodnictwa ludowego, np. w północnej Grecji, zdarzało się, że metalowe klamry spełniały rolę łącznika spajającego klepki poszycia w małych jeziorowych łodziach (Werner 1989), ale Polsce nie odnotowano przykładów stosowania takiego rozwiązania konstrukcyjnego.

Choć najczęściej stosowanym terminem jest klamra lub klamerka szkutnicza, to w dotychczasowej literaturze przedmioty te określano również jako skoble, skobelki, odnotowano także termin żabka, używany przez szkutników ludowych nad Sanem (Litwin 1995, s. 85, 91, s. 164-165). Klamry sporządzano poprzez rozkuwanie pręta lub blachy, której obydwie skrajne zakończenia zaginano pod kątem prostym, tworząc w ten sposób dwa ramiona oraz grzbiet (il. 27). Podczas gdy ramiona służyły jako element mocujący do klepek poszycia, grzbiet poprzez listwę miał dociskać uszczelkę z mchu (il. 28).

Na podstawie analizy form tych elementów, pochodzących z ponad 60 znalezisk wraków w Europie północno-zachodniej, holenderski historyk szkutnictwa Karel Vlierman opracował typologię tych przedmiotów (Vlierman 1996a). Różnorodne klamry – w średniowiecznych źródłach pisanych zwane „sintels” – zostały wyodrębnione przez niego w trzy kategorie (od I do III), obejmujące 6 głównych typów (od A do F). Kategorie wyodrębniono na podstawie metod produkcji klamer (il. 29). Kategoria I obejmuje najprostsze do wykonania typy A i B. Typ A jest płaską klamrą o szerokości od 5 do 10 mm przy grubości 1,5-2 mm, a długość jej waha się od ok. 4 do 7 cm. Podczas gdy jedno z jej ramion jest cienkie i zazwyczaj zakończone spiczasto, to drugie ramie ma zawsze tępe zakończenie. Do wykonania tego typu klamry używano podobnego półfabrykatu, jak do wyrobu gwoździ. Był to żelazny pręt, w przekroju kwadratowy, o bokach około 5 x 5 mm, który był rozkuwany z jednej strony do spiczastego zakończenia i następnie ucinany przecinakiem z drugiej strony. Typ B należy do tej samej kategorii jeśli chodzi o półfabrykat, tyle tylko, że obie końcówki rozkuwano do grubości ok. 1 mm, a część środkową jeszcze bardziej, do grubości tylko 0,5 mm. Silniejsze rozkuwanie części środkowej powodowało, że klamra nabierała kształtu liścia laurowego.

Kategoria II składa się z klamer typu C i D, które miały jeszcze mocniej rozkuwane grzbiety. Typ C ma grzbiet o grubości 0,3-0,5 mm, bardziej zaokrąglony z jednej strony i spiczasty z drugiej strony. Typ D to klamra o całkowicie okrągłym grzbiecie (wariant D1), który zwiększa swoją długość, ale nie przekracza nigdy szerokości uszczelki, któ-

rą dociska. Długości grzbietu nie jest większa niż odległość między zgiętymi ramionami.

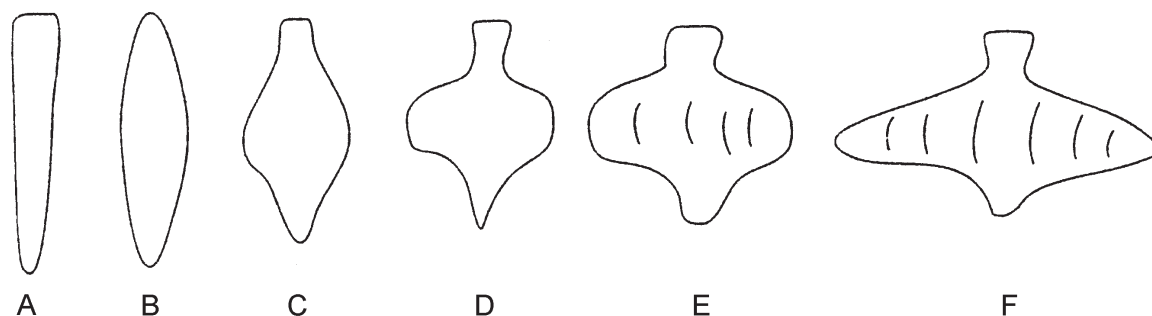
Typy E i F zaliczone do III kategorii wymagają starannejszego wykonania. Prawdopodobnie jako surowca użyto pręta, również o bokach 5x5 mm. W mniejszych wariantach typu E wystarczał jeden pręt, który rozkuwano tak znacznie, że końcówki grzbietu miały grubość zaledwie 0,1-0,2 mm, a długość grzbietu wynosiła do 60 mm.

Jednakże do wykonania typu F nie wystarczał pojedynczy pręt. W tym przypadku w trakcie wykonania na wspomniany pręt nakładano poprzecznie małą sztabkę żelaza, która pozwalała rozkuć grzbiet do 90 mm. Mogło się to już zdarzyć przy produkcji niektórych egzemplarzy typu E, o czym świadczą wyniki badań metalurgicznych klamer kogi bremeńskiej (Börsig 1977, s. 11). Klamry typu F oraz większe warianty klamer typu E wyróżniają ślady kucia młotem pod kątem w stosunku do długości grzbietu.

Najstarszy typ A o wydłużonym trapezowatym kształcie zachowuje swoją formę od końca IX wieku do drugiej połowy XII wieku (il. 30). Około 1200 roku przechodzi w formę wydłużonego prostokąta z zaokrąglonymi końcami (typ B). Pomiędzy 1225 a 1275 forma zmienia się bardzo szybko z klamer w kształcie liścia laurowego – typ C – do formy



Il. 28. Uszczelnianie metodą klamrową kadłuba promu z Basoni w 2008 roku (fot. R. Łapiński)



Il. 29. Sześć typów klamer szkutniczych według K. Vliermana (1996a)

kategoria	typ	wariant	datowanie
I	A	A	850
	B	A1	900
II	C	A2	950
	D	B	1000
III	E	B1	1050
	F	B2	1100
		B3	1150
		B4	1200
		C	1250
		C1	1300
		C2	1350
		D	1400
		D1	1450
		D2	1500
		E	1550
		E 1	1600
		F	AD

Il. 30. Klasyfikacja klamer szkutniczych autorstwa K. Vliermana (1996a)



Il. 31. Fragment łopaty z XV w. odkryty w trakcie wykopalisk na ul. Kleszej w Gdańsku – brakujący trzonek był mocowany żelazną klamrą z długimi ramionami zagiętymi po drugiej stronie

z silnie wydłużonymi grzbietami (typ D). Typ D pojawia się około 1250 roku i występuje przez okres około 100 lat. Następnie przez podobny okres stosowano klamrę typu E, którą w drugiej połowie XV zastępuje klamra typu F. W połowie XVI wieku stosowanie techniki klamrowej w statkach morskich zupełnie zanika i moment ten stanowi cezurę opracowania K. Vliermana.

Mała grubość klamer, wynosząca od 1,5 do 3 mm oraz jeszcze mniejsza grubość rozkutego grzbietu pozwala wyodrębnić klamrę przeznaczoną do doszczelniania spośród innych podobnych przedmiotów żelaznych, używanych np. w pracach ciesielskich, które miały większą grubość i dłuższe ramiona. Odległość pomiędzy ramionami określała szerokość listwy uszczelniającej i wymiar ten, na podstawie pomiarów wykonywanych dotychczas na klamrach, wynosił

od 22 do 52 mm, co jest kolejną cechą tych zabytków. Także długość ramion nie przekracza 3 cm. Zdarzało się, że przedmioty podobne w formie do klamer używano do innych celów, czego przypadkiem może być mocowanie trzonka do łopaty odkrytej w trakcie badań archeologicznych prowadzonych przez Muzeum Archeologiczne na ul. Kleszej w Gdańsku (Dyrda 2009). Choć grzbiet przypomina kształtem klamrę typu E, to jednak przedmiot ten ma bardzo długie ramiona (o długości 8 cm), które zagięto z drugiej strony (il. 31). W przypadku klamer doszczelniających wielkość ta była zbyt duża – wbijanie tak głęboko w klepki kilku tysięcy klamer stwarzałoby sporo dodatkowej, niepotrzebnej pracy. Wydaje się, że w tym przypadku kowal wykonujący naprawę łopaty dostosował klamrę szutniczej do formy lepiej przystosowanej do podtrzymywania trzonka.

Klamry stanowiące istotne świadectwo budowy, użytkowania lub reperacji statków rzecznych wykonywanych techniką płaskiego dna są często znajdowane w trakcie badań archeologicznych. W niniejszej pracy starano się zebrać informacje o odkryciach klamer skutniczych z całej Polski. W trakcie kwerendy dokonywano, jeśli było to możliwe, pomiaru długości i szerokości grzbietu oraz odległości pomiędzy ramionami klamer. Celem tego była próba wychwycenia wartości metrycznych poszczególnych typów klamer oraz podjęcia analizy szerokości szwu, jaki był uszczelniany.

Niestety, ciągle obiekty te nie są właściwie rozpoznawane w trakcie prac wykopaliskowych – często identyfikuje się je jako okucia żelazne lub jako skuwki, gwoździe, skoble czy też określa ogólnie jako przedmioty żelazne. Zazwyczaj włączane są do inwentarza zabytków masowych i niepublikowane lub, figurując jako nieokreślone, publikowane są bardzo rzadko.

IV.2. ŚREDNIOWIECZNE ZABYTKI SZKUTNICZE ZNAD WISŁY I JEJ DOPEŁYÓW

IV.2.1. GDAŃSK

Najstarsze zabytki poświadczające stosowanie techniki płaskiego dna w Gdańsku to klamry skutnicze odkryte w trakcie prowadzonych w latach 1948–1951 badań tzw. grodu książęcego (stanowisko 1), którego chronologię ustalono na okres między 980 a 1308 rokiem, wiążąc jego powstanie z osobą Mieszka I, a zniszczenie z zajęciem Gdańska przez Krzyżaków. Jednakże wyniki nowszych badań terenowych podjętych w 2003 roku przez Muzeum Archeologiczne w Gdańsku, w obrębie tzw. Wykopu Głównego (I-V), zweryfikowały te ustalenia i pozwoliły przesunąć powstanie najstarszego poziomu osadniczego na około 1090 rok. Chronologia najmłodszego poziomu osadniczego została określona na przełom XII/XIII wieku (Kościński, Paner 2005).

Klamry skutnicze nie zostały uwzględnione przez Przemysława Smolarkę w publikacji materiałów skutniczych odkrytych w trakcie milenijnych badań gdańskich (Smolarek 1969). W tym obszernym studium, które zawiera najpełniejszą dotychczas analizę wczesnośredniowiecznego skutnictwa Pomorza Gdańskiego, brakuje również informacji na temat samej techniki klamrowej, co może wynikać z ówczesnego stanu badań. Poza tym trzeba zauważyć, że na omawianym stanowisku większość klamer zostało odkrytych jako przedmioty luźne, nie połączone z większymi elementami konstrukcji skutniczych i to tylko w najmłodszych warstwach, i być może dlatego nie zwróciły uwagi badacza.

Łącznie na podstawie analizy rysunków widniejących na zachowanych kartach katalogowych można stwierdzić, że w trakcie omawianych badań odkryto 41 klamer skutniczych (Ossowski 2009a). Najstarsze trzy klamry, które możemy zaliczyć do typu A według typologii Vliermana, znaleziono w VI (nr inw. 4655/50), IV (nr inw. 1427/49) i III (nr inw. 1801/50) poziomie osadniczym grodu gdań-

skiego, datowanym obecnie kolejno na drugą, trzecią i czwartą ćwierć XII wieku (Kościński, Paner 2005). Znależiska te pochodzą z domostw o nr. 31, 38 i 59.

W kolejnych okresach możemy odnotować wzrost ilości tych przedmiotów: w warstwie VIII – sześć klamer, w warstwie IX dwadzieścia pięć, a w warstwie X trzy zabytki. Są to klamry typów B, C, D, których wiek można określić w przedziale od 4. ćw. XII do 3. ćw. XIII wieku. Klamry odkryte w rejonie grodu gdańskiego pochodzą zapewne z wtórnie wykorzystanych elementów skutniczych, ze statków, które uległy katastrofie albo były reperowane niedaleko grodu gdańskiego.

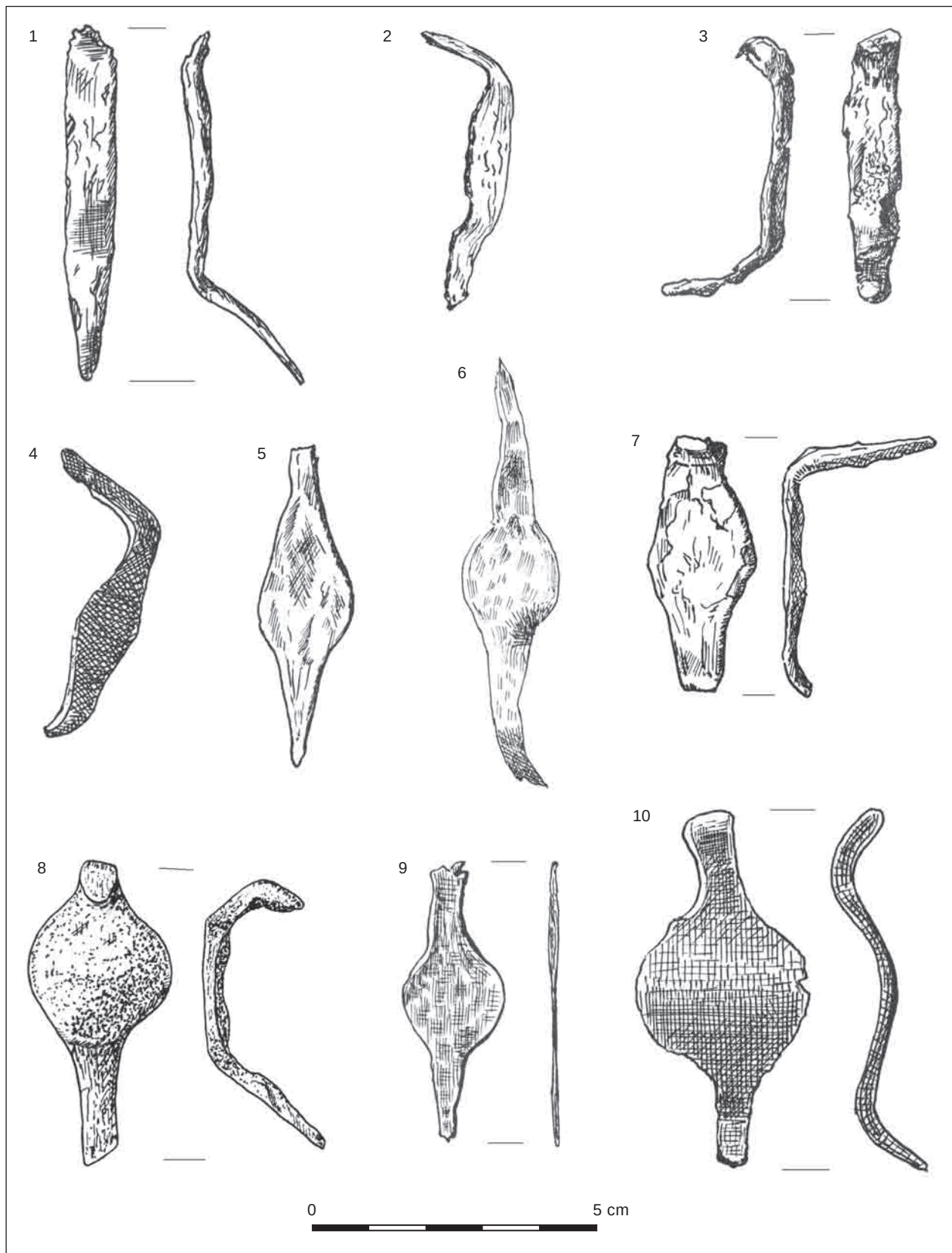
Wyjątkiem są dwie klamry typu C datowane na 2. ćwierć XIII wieku: nr inw. 303/48 z wykopu II (il. 32: 5) i nr inw. 751/48 z wykopu III (il. 32: 9). W przeciwieństwie do pozostałych, na zabytkach tych nie widać, aby ramiona zostały zagięte, a więc po odkuciu ich nie zostały zamocowane w kadłubie w celu uszczelniania szwu.

Znależiska klamer notowane były w trakcie badań prowadzonych w ostatnich latach w rejonie grodziska gdańskiego. Podczas realizowanych przez Muzeum Archeologiczne w Gdańsku badań na ul. Czapowej natrafiono na dwie klamry skutnicze, z których jedną (nr inw. 8) można datować typologicznie na 1. połowę XIV wieku, a wiek drugiej (nr inw. 284) określić na przełom XIII i XIV wieku. Z tego samego okresu pochodzi pojedyncza klamra (nr inw. 158) odkryta w trakcie badań prowadzonych na ul. Grodzkiej 10 przez Pracownię Archeologiczno-Konserwatorską Karoliny Kocińskiej w 2007 roku (Jarzęcka-Stąporek, Kocińska w druku).

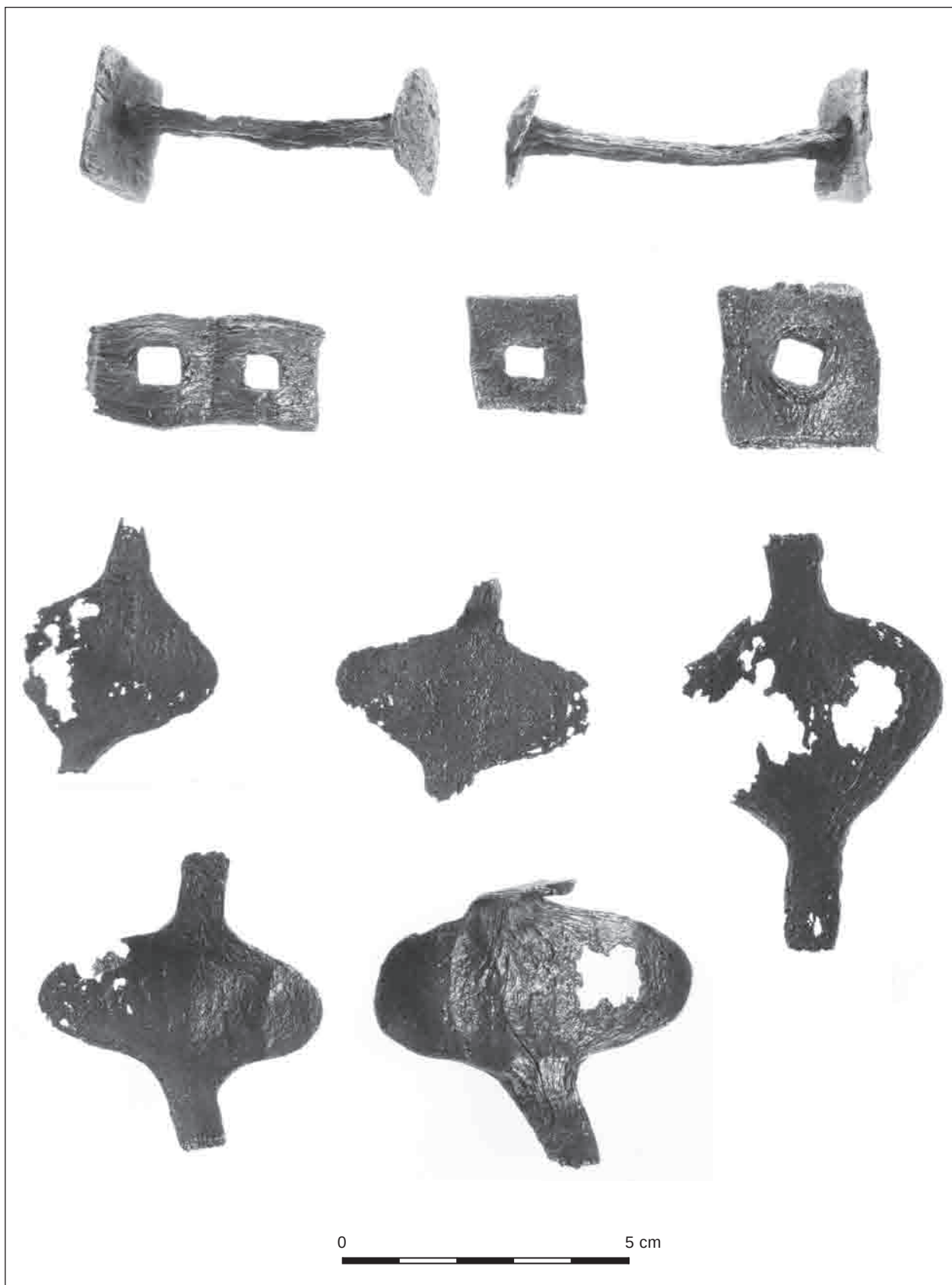
Kolejne klamry skutnicze z XIII wieku odkryto w Gdańsku na stan. 4, które razem z stanowiskiem nr 2 tworzyło od II połowy XII po początek XIV w. jeden ośrodek osadniczy o charakterze protomiejskim, uznawany za dzielnicę książęcą.

Omawiane zabytki, określane jako okucia żelazne (nr inw. 1954/306, 1954/102), odkryto w III i IV poziomie osadniczym datowanym na 2-3. ćw. XIV wieku (Wapińska 1967, s. 257-258 tabl. XIV: 7,9). Zabytki te można zaliczyć do typu C/D1, a wiek ich określić na drugą połowę XIII wieku. Kolejne znależiska klamer z tego stanowiska (stan. 4) pochodzą z badań prowadzonych w latach 2008-2010 przez Muzeum Archeologiczne w Gdańsku na działce pomiędzy dzisiejszymi ulicami Tartaczną i Panieńską (Misiuk w druku). W trakcie tych badań odkryto znaczną ilość 200 klamer pochodzących z całego okresu funkcjonowania tego osiedla. Szczegółowa prezentacja materiałów będzie możliwa dopiero po zakończeniu opracowania tych badań i precyzyjnym określeniu kontekstu zalegania poszczególnych zabytków.

Wobec tych znależisk interesujące jest natrafienie w sąsiednim wykopie w obrębie tego samego stanowiska pozostałości umocnionego nabrzeża z XIII wieku, interpretowanego jako przystań w zakolu Motławy. Choć miejsce to znajduje się blisko tzw. dzielnicy rzemieślniczej (stan. 2), miejsce to określono jako przystań rybacką (Barnycz-Gupieniec 1967, s. 299).



Il. 32. Klamry szkutnicze z grodu gdańskiego (stan. 1): 1 – nr inw. 1118/48, 2 – nr inw. 1427/49, 3 – nr inw. 758/48, 4 – nr inw. 1415/48, 5 – nr inw. 303/48, 6 – nr inw. 624/48, 7 – nr inw. 899/48, 8 – nr inw. 810/48, 9 – nr inw. 751/48, 10 – nr inw. 326/48; wszystkie klamry pochodzą z warstwy VIII-X (1-3 ćw. XIII wieku) poza nr 2 odkrytym w domostwie 31, w 4 poziomie konstrukcji z 3 ćw. XII w.



Il. 33. Zabytki szkutnicze odkryte podczas badań w 2009 roku przy ul. Tokarskiej w Gdańsku (fot. B. Galus)

Klamry skutnicze z XIV i XV wieku są licznie odkrywane w kolejnych częściach rozwijającego się w średniowieczu gdańskiego organizmu miejskiego. W trakcie badań w ciągu ostatnich dwóch dekad znaleziska te są zaliczane, podobnie jak gwoździe, do inwentarza zabytków masowych i pomijane w szczegółowych opracowaniach archeologicznych.

Przykładem znalezisk tej kategorii zabytków z XIV-XV wieku mogą być obiekty pochodzące z badań archeologicznych przeprowadzonych w 2009 roku przy ul. Tokarskiej 21-25, w bezpośrednim sąsiedztwie Motławy, obok Żurawia Gdańskiego, w miejscu nowo powstającego gmachu Centralnego Muzeum Morskiego. Łącznie pozyskano 82 zabytki tego typu; stan zachowania pozwolił na wykonanie pomiarów i przeprowadzenie analiz dla 50 zabytków (il. 33). Trzy klamry można zakwalifikować do typu D2 wg typologii Vliermana i datować na okres 1275-1350. Większość omawianych obiektów została odkryta w najstarszych warstwach badanych działek, związanych z umacnianiem terenu, będącego wówczas niezagospodarowaną łąką nad brzegiem Motławy, poprzez usypywanie warstw niwelacyjnych mających zwiększyć spistość podnoszonego terenu. W podobnym kontekście odkrytych zostało większość, czyli 38 sztuk klamer, które można zaliczyć do typu D2/E datowanych na okres około 1375-1450, jak i osiem najmłodszych sztuk klamer typu E z lat 1400-1475. Zbiór uzupełnia jedna klamra typu F, której okres występowania możemy przyporządkować na lata 1475-1550 r. Poza klamrami natrafiono na 7 nitów i 26 podkładek do nitów. Większość tych zabytków pochodzi zapewne z rozbiórek jednostek pływających. Jednak na 6 podkładkach i jednej klamrze nie widać śladów użycia, co może świadczyć, że zabytki te są świadectwem działalności polegającej na reperacjach lub wykonywaniu nowych pojazdów.

Odnotowane tutaj znaleziska są o tyle ciekawe, że od XIV wieku Rada Miasta Gdańska przypominała o zakazie przeprowadzania prac skutniczych na nabrzeżach portowych i wykonywania prac ciesielskich na mostach w pobliżu spichlerzy, aby nie zakłócać rosnącego ruchu statków w porcie. Miejscem takich prac miały być tereny stoczniowe, określane jako Lastadia/Łasztownia, o których pierwsza wzmianka jako miejscu budowy statków pochodzi z 1363 roku. Przepis definitywnie zakazujący budowy statków poza Lastadią znalazł się w wilkierzu miasta Gdańska, powstałym pomiędzy 1435 a 1448 rokiem. Powtórzenie tych przepisów świadczy o nieskuteczności wykonywania tych poleceń.

Poza klamrami w Gdańsku natrafiono na wrak jednostki rzecznej zbudowanej techniką płaskiego dna. Został on częściowo przebadany w trakcie badań archeologicznych prowadzonych w latach 2000–2002 w piwnicach dzisiejszej Zielonej Bramy w Gdańsku. Miejsce to stanowi rejon, w którym znajdowała się dawna gotycka Brama Kogi wzmiankowana od 1378 roku, zamykająca wylot Długiego Targu w kierunku rzeki Motławy.

Na wrak statku natrafiono w 2000 roku, w wąskim wykopie sondażowym zlokalizowanym przy zewnętrznym

licu średniowiecznego przyczółka mostowego. Odsłonięta wówczas na niewielkim odcinku (1,3 m) burta wraz z widocznym wierzchołkiem jednej wręgi wystąpiła w pobliżu profilu wykopu, co uniemożliwiło zbadanie wnętrza wraku. Poszerzenie zakresu badań w piwnicach Zielonej Bramy w roku 2001 pozwoliło na założenie kolejnego wykopu w sąsiednim pomieszczeniu piwnicy, w odległości około 4 m na południe od wcześniejszego sondażu.

Planigrafia udokumentowanych fragmentów wraku pozwala stwierdzić, że odsłonięta część kadłuba, mierząca ponad 6,5 metra długości i 2 m szerokości, zalega na osi północny wschód-południowy zachód, lekko ukośnie do drewnianych konstrukcji nabrzeża, dziobem zwrócona w kierunku południowo-zachodnim (ryc. 34). Cała konstrukcja stopniowo zagłębia się w części rufowej i jest lekko przechylona na lewą burtę.

W obu wykopach badawczych odsłonięto pełną wysokość burty wynoszącą od 1,13 m w krańcu północnym, wzrastającą stopniowo do 1,3 m w części południowej. Burtę zbudowano z łączonych metodą na styk trzech pasów poszycia (il. 35). Dwa z nich wykonane zostały z dębowych klepek o grubości 6-7 cm dartych stycznie w stosunku do macierzystego pnia. Miały one przekrój zbliżony do prostokąta, a ich szerokość wzrastała od 27-29 cm w przypadku klepek odsłoniętych w wykopie północnym, do 32-35 cm w wykopie południowym. Wzrost szerokości klepek pociągał za sobą wzmiankowaną już różnicę wysokości obu przebadanych odcinków burty.

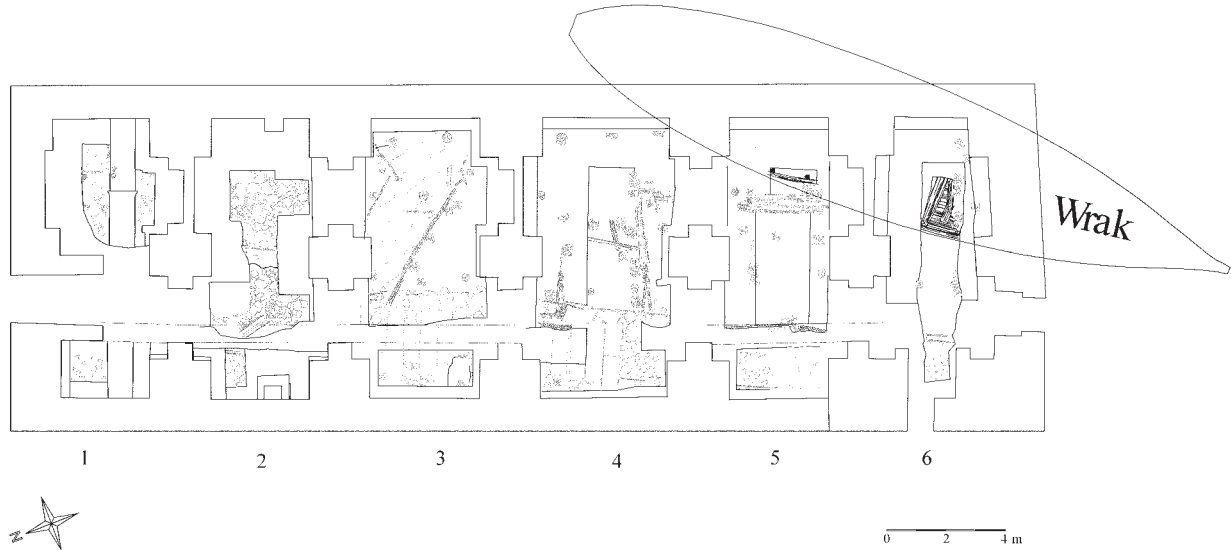
Inaczej wyglądała najwyżej mocowana klepka, którą można określić jako klepkę relingową. Wykonana była z sosny, a jej grubość zwiększała się od 7 do 10 cm przy górnej, ściętej do wewnątrz krawędzi. Takie ukształtowanie górnego pasa poszycia spełniało rolę podobną do często spotykanych w drewnianych jednostkach dodatkowych wzdłużników czy listew wzmocniających krawędź burty. W klepcie relingowej burty odsłoniętej w wykopie północnym wywiercono od góry dwa ułożone wzdłuż krawędzi otwory o średnicach 3 cm, umieszczone w odległości 16 cm od siebie, w których tkwiły jeszcze pozostałości kołków. Mogły one służyć do mocowania takielunku lub jako rodzaj dulek.

Łączone na styk klepki poszycia uszczelniane były od zewnątrz uszczelką wykonaną z mchu, którą umieszczano w trójkątnym rowku powstałym w wyniku sfazowania krawędzi sąsiadujących klepek. Uszczelkę dociskała dębowa, owalna listwa o szerokości 2,8 cm i grubości 0,6 cm, przybita do kadłuba żelaznymi klamrami, rozmieszczonymi co około 10-13 cm.

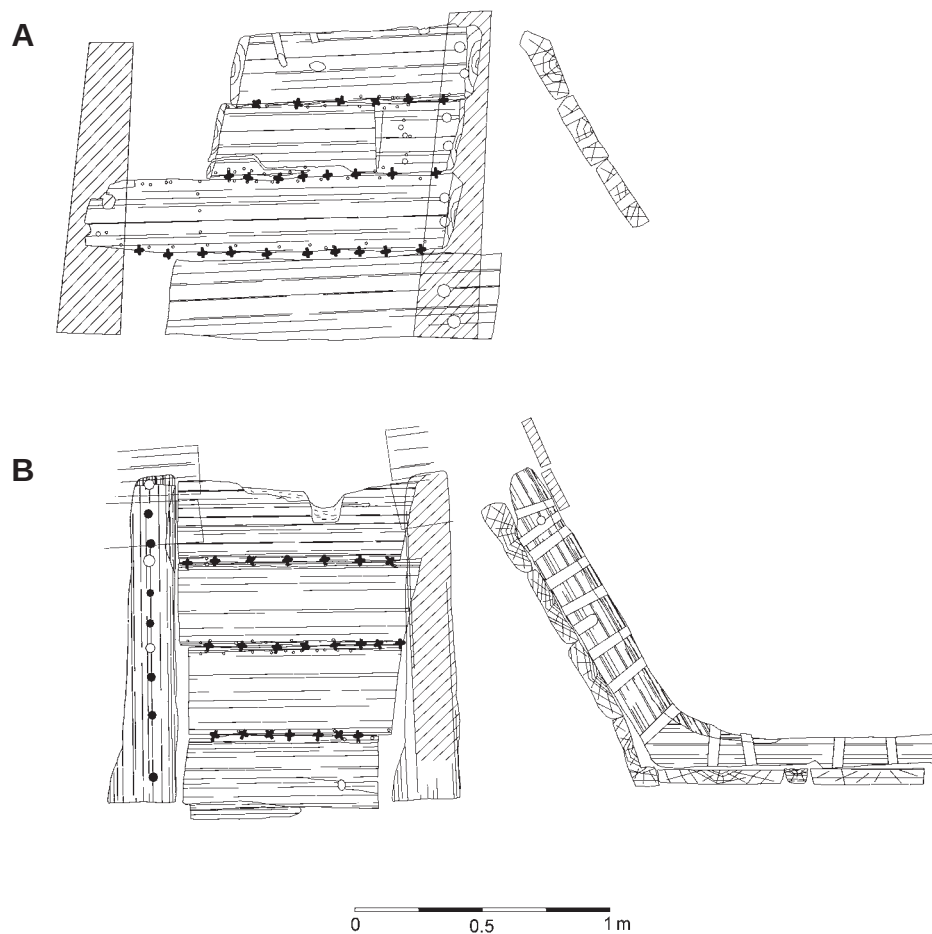
W drugim i trzecim od góry pasie poszycia burty z wykopu północnego stwierdzono obecność szwu poprzecznego o długości 50 cm, łączącego końce klepek ułożonych w jednym pasie. Szew uszczelniano cienką podkładką z mchu, a spajały go trzy żelazne gwoździe wbite od wewnątrz w pionowym rzędzie. Zachodzące na siebie końce klepek były dodatkowo mocowane kołkami do wręgów. Przyjmując, że klepki zamykane są zgodnie z kierunkiem przepływu wody, możemy przyjąć, że w wykopie zostały

ZIELONA BRAMA W GDAŃSKU

RZUT ŚREDNIOWIECZNYCH KONSTRUKCJI PORTOWYCH XIV-XV W.



Il. 34. Rzut średniowiecznych konstrukcji portowych (XIV-XV w.) z lokalizacją przebadanych fragmentów wraka odkrytych w obrębie piwnic Zielonej Bramy w Gdańsku



Il. 35. Dokumentacja rysunkowa wydobytych klepek poszycia dna, burt oraz elementów usztywnienia poprzecznego:
A – część północna, B – część południowa

odsłonięte pozostałości prawej burty jednostki. Sądząc na podstawie zmniejszającej się, w miarę przesuwania się w kierunku północnego końca burty, szerokości klepek poszycia – w wykopie południowym zlokalizowano fragment śródkręcia prawej burty, natomiast w północnym część znajdującą się bliżej zakończenia rufowego.

Dno statku tworzyły masywne, osiągające 45-50 cm szerokości, łączone na styk klepki poszycia ułożone równolegle do osi jednostki. Odsłonięte klepki mają grubość od 5,5 cm do 6,6 cm i były darte lub tarte stycznie w stosunku do macierzystego pnia. Uszczelnienie szwów wzdłużnych poszycia dna wykonano, podobnie jak w przypadku burt, przy pomocy ubitego mchu przykrytego dębową listwą, przymocowaną żelaznymi klamerkami (il. 36) nabijanymi w odstępach około 10 cm. Grzbiety klamer mierzyły 37-38 mm długości (il. 37). Uszczelki wykonano z mchu *Drepanocladus vernicosus* (Gos, Ossowski 2009, s. 115).

Dno wzmacniały dębowe, płaskie denniki mocowane do klepek parami sosnowych kołków o średnicy 3 cm. Odsłonięte w wykopie południowym elementy usztywnienia poprzecznego były umieszczone w odstępach co 30 cm. Mierzą one 30-33 cm szerokości i 10-12 cm grubości. W płaskiej, dolnej powierzchni denników wycięte były szerokie na 4 cm, trójkątne w przekroju, poprzeczne rowki pełniące rolę przepustów umożliwiających przepływ wody. Denniki wykonano z naturalnie wyrosniętych krzywulców, których dłuższe ramiona rozciągały się na całą szerokość jednostki, wzmacniając jej dno. Krótsze ramiona, rozchylone pod kątem 121 stopni, wspierały pasy poszycia burtowego. Przedłużenia burtowe pełniące funkcję wręgi usytuowane były naprzemianległe, w odstępach 0,9 m w śródkręciu i 1,3 m w części rufowej jednostki. Wysokość ich była jedynie nieznacznie większa od wewnętrznej wysokości burty – górne końce odsłoniętych trzech wręgów wystawały ponad krawędź relingu o około 3-4 cm. Dennik, przechodząc we wręg, zmieniał przekrój z płasko-prostokątnego na w przybliżeniu kwadratowy o boku 17 cm. Do równo opracowanej powierzchni zewnętrznej wręgi ściśle przylegały poziome pasy poszycia burty, mocowane – podobnie jak w części dennika – parami drewnianych kołków o średnicy 3,7 cm, ręcznie struganych z dębiny. Układ kołków był w części środkowej pionowy, zaś w partii rufowej ukośny.

Przejście dna w burtę tworzyła wyżłobiona belka, w przekroju poprzecznym w kształcie litery „L”, stanowiąca belkę krawędziową – zembrat. Wysokość jej wynosiła około 30 cm przy szerokości około 9 cm. Dłuższe ramie belki, rozchylone pod takim samym kątem jak dennik, tworzyło pierwszy pas poszycia. Klepki krawędziowe łączono na styk zarówno do klepek poszycia dennego, jak i burt oraz mocowano sosnowymi kołkami wpuszczonymi w dolną część wręgi. Rozwiązanie przejścia dna w burtę za pomocą tak solidnej, wyżłobionej belki z pewnością wzmacniało wzdłużnie całą konstrukcję oraz zapewniało większą szczelność kadłuba w tym miejscu.

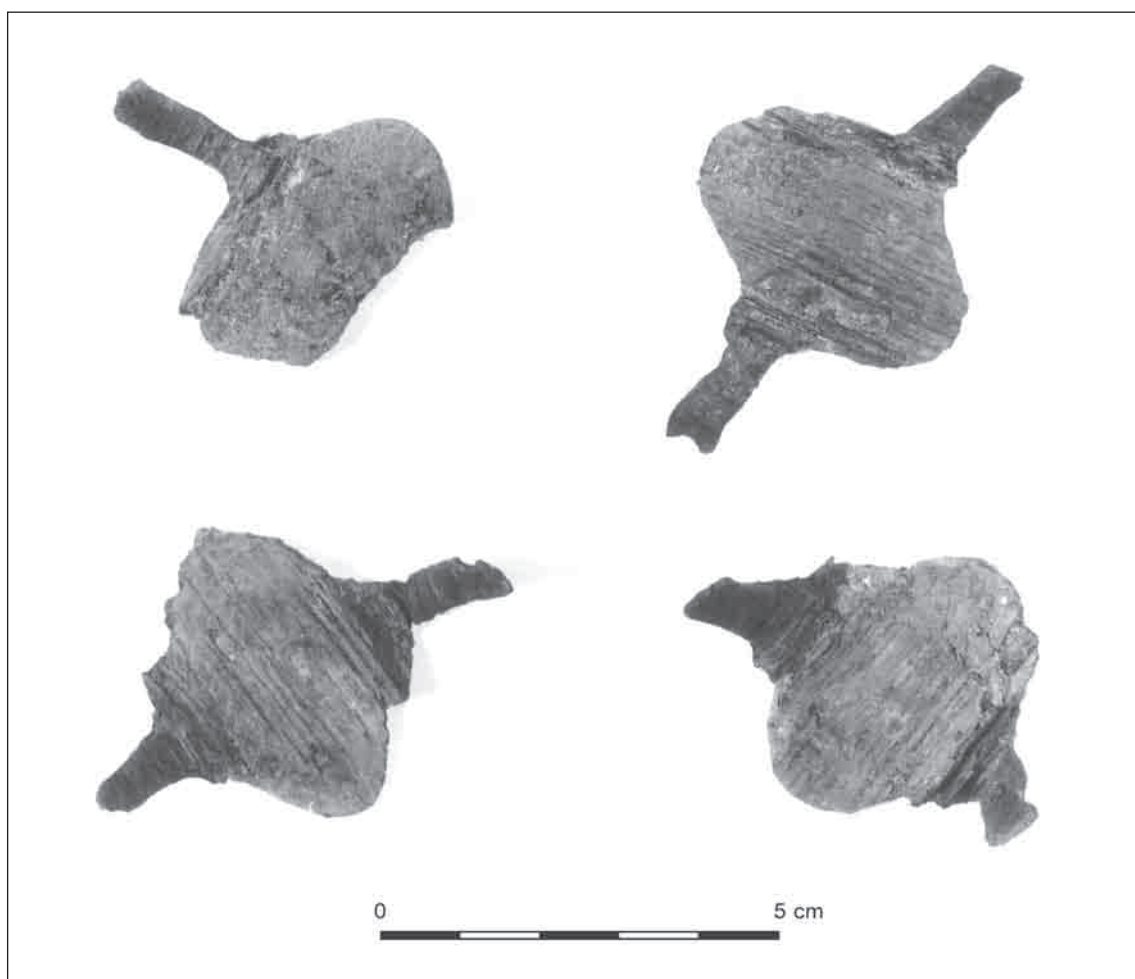
Interesującym, choć wymagającym potwierdzenia szczególnie konstrukcyjnym omawianego wraku jest stwierdzona obecność ewentualnego podwyższenia burt



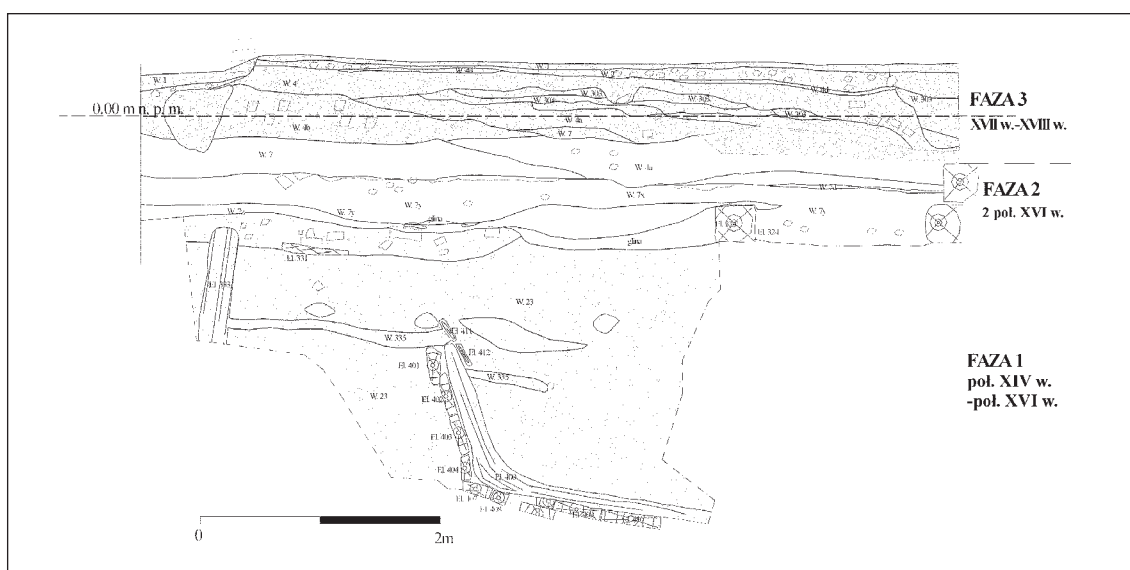
Il. 36. Wydobyta klepka poszycia dennego z widocznymi klamerkami i listwą przytrzymującą uszczelkę z mchu

śródkręcia ponad krawędź klepki relingowej. Zadanie to mogły spełniać dębowe wąskie deski, przylegające do wewnętrznej powierzchni górnej części wręgi, układane po dwie wzdłuż burt, w ciągi z jednometrowymi przerwami. Wykop w sektorze 6 wpasowany przypadkowo w przerwę między sekcjami odsłonił jedynie krótkie końcówki ułożonych wzdłuż relingu desek, widoczne w obu profilach wykopu. Konstrukcja taka mogła służyć polepszeniu ładowości jednostki w miejscu najmniejszego wyniesienia burty ponad linię wodną lub stanowić ślad dodatkowych konstrukcji wewnątrz kadłuba.

W maju 2002 roku podczas kontynuacji prac archeologicznych związanych z rewitalizacją Zielonej Bramy zaistniała możliwość założenia wykopu archeologicznego na przedłużeniu osi statku w kierunku południowym, w celu podjęcia próby uchwycenia zakończenia dziobowego. W wykopie o wymiarach 3 m na 1,5 m odkryto pozostałości drewnianych umocnień brzegowych typu bulwarkowego z XVI-XVII wieku. Brak pozostałości statku można tłumaczyć tym, że znajdowały się one poza obrębem fundamentów Zielonej Bramy i będąc w obszarze akwatorium



Il. 37. Klamerki użyte do podtrzymywania uszczelki z mchu pomiędzy klepkami dennymi statku z Gdańska – Zielonej Bramy



Il. 38. Profil północny wykopu z widocznym przekrojem poprzecznym pozostałości wraka odsłoniętych w namulach Motławy

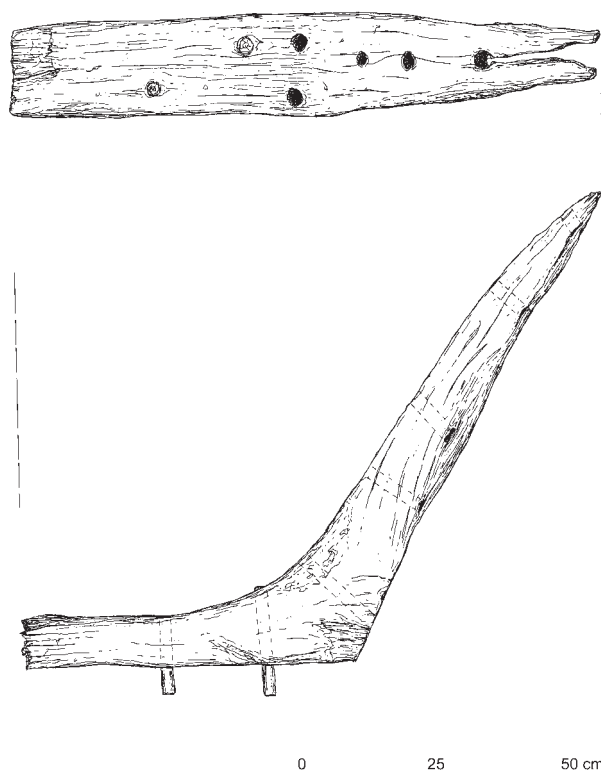
dawnego portu zostały usunięte w trakcie pogłębiania basenu portowego lub budowy w tym miejscu innych konstrukcji.

Badania dendrochronologiczne 17 próbek drewna ujawniły w trzech przypadkach kompletnie zachowaną warstwę drewna bielastego z najmłodszymi słojami z 1331 i 1332 AD, wyznaczającymi datę ścięcia drzewa. Drewno pochodziło z terenu Pomorza Gdańskiego i możemy przypuszczać, że statek został wykonany w gdańskim ośrodku stoczniowym z miejscowego surowca drzewnego. Ponieważ w średniowieczu szkutnicy preferowali do budowy świeże drewno, które jest znacznie łatwiejsze do obróbki i umożliwia mocniejsze zginanie długich klepek poszycia, możemy przyjąć, że statek z Zielonej Bramy został zbudowany wkrótce po roku 1332.

Cezurę zamykającą okres użytkowania statku można określić na podstawie datowania drewnianych fundamentów tworzących najprawdopodobniej przyczółek mostowy Bramy Kogi (il. 38). Jeden z wtórnie użytych w tym celu pali wbity został w latach pięćdziesiątych XIV wieku i spowodował widoczne odgięcie krawędzi burty. Te dane pozwalają nam stwierdzić, że badany statek użytkowano około 20 lat. Nieco informacji na ten temat (oraz przewożonego ładunku) dostarczają zabytki ruchome odkryte wewnątrz wraku. *Terminus post quem* jego zatonięcia wyznaczają znaleziska dwóch srebrnych półskojców Winrycha von Kniprode, emitowanych w latach 1364-1380, z których jeden znaleziono na dnie wraku, drugi w namulach Motławy na wysokości górnej krawędzi burty. Wieloletni „żywot” statku potwierdzają obserwacje sposobu łączenia klepek burt, szczególnie na szwie pomiędzy pierwszym a drugim pasem poszycia, gdzie widoczne są ślady przynajmniej dwukrotnych napraw uszczelnienia poszycia, w postaci kilku rzędów otworów po wcześniej nabijanych, a następnie zrywanych żelaznych klamerkach.

Jak można sądzić z zalegających na dnie wraku kamieni polnych oraz fragmentów cegieł, statek mógł służyć do transportu materiałów budowlanych poszukiwanych w rozbudowującym się Prawym Mieście. Niewiele również można powiedzieć na temat okoliczności jego zatonięcia. Odslonięte pozostałości kadłuba nie nosiły żadnych śladów zniszczeń mogących być przyczyną kataklizmu. Żadne ślady konstrukcji przyczółka ani też wraku nie wskazują na możliwość wtórnego wykorzystania go jako wzmocnienia gruntu przed przyczółkiem. Rozmiary wraku z pewnością wykraczającego poza obrys mostu mogły stanowić poważną przeszkodę żeglugową, choć niewykluczone, że wrak szybko pogrążył się w kanale na głębokość nie zagrażając innym cumującym przy moście statkom.

Pojedynczy element podobnej jednostki został odkryty w 2007 roku, w trakcie badań archeologicznych prowadzonych przez Muzeum Archeologiczne w Gdańsku, na ul. Grząskiej (Kuczma, Dyrda 2009). Jest to fragment dennika o szerokości 17 cm i grubości 10 cm, którego przedłużenie stanowił naturalny krzywulec tworzący podparcie burty, u dołu w przekroju prostokątny, o wymiarach 18 x 21 cm, którego boki stopniowo zwężały się do góry (il. 39).

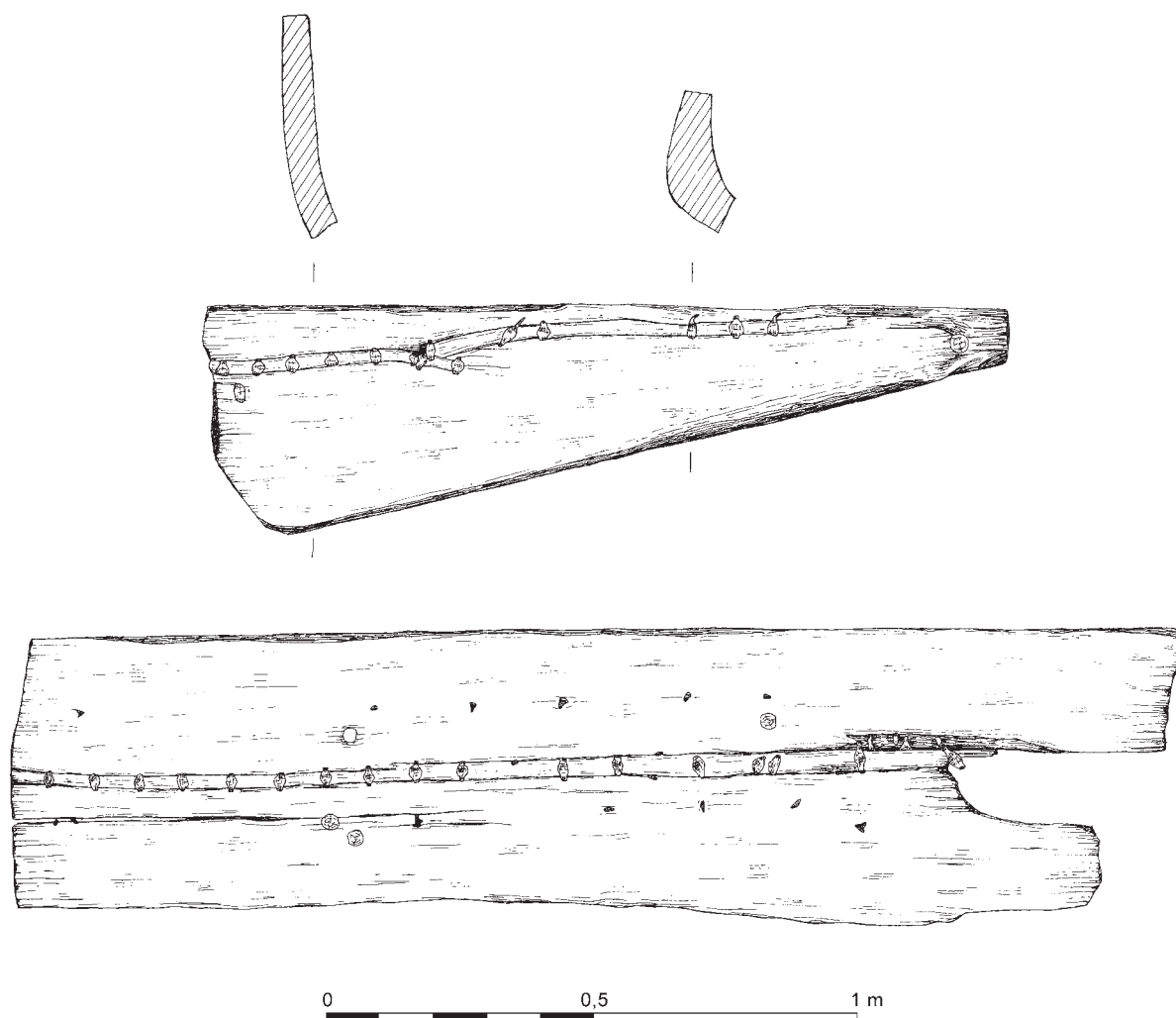


Il. 39. Dennyk z 1. poł. XIV wieku odkryty w trakcie wykopalisk na ul. Grząskiej w Gdańsku (rys. P. Dziewanowski)

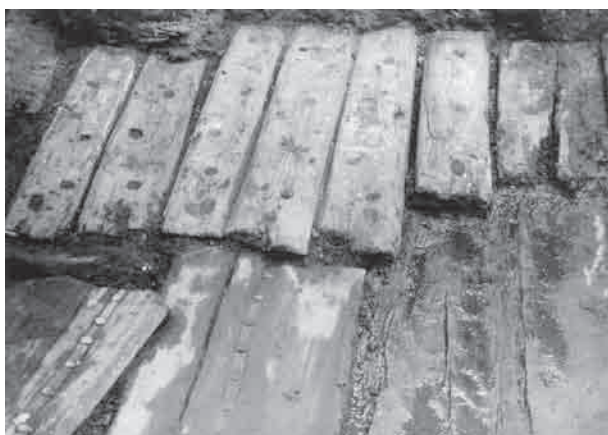
Powierzchnia stanowiąca podparcie burty jest gładka, bez nacięć, co świadczy o tym, że burtę zmontowano z klepek łączonych na styk. Wysokość dennika obecnie wynosi 88 cm, ale pierwotnie, przed skurczem drewna w trakcie konserwacji, była większa i mogła wynosić 1 metr. Świadectwem mocowania do burtowych, jak i dennych pasów poszycia są kołki o średnicy 3,5 cm. Kołki do mocowania z dnem wystają na długość 7 cm, co odpowiada grubości klepek poszycia dna. Zabytek znajdował się w warstwie niwelacji z 1. połowy XIV wieku związanych z przygotowaniem terenu pod zabudowę.

IV.2.2. ELBLĄG I OKOLICE

Na pozostałości elementów szkutniczych oraz na pojedyncze zabytki pochodzące z pojazdów pływających uszczelnianych techniką klamrową natrafiono również w trakcie badań archeologicznych Starego Miasta w Elblągu (Litwin 2004, s. 406-407). W wykopie XXIV usytuowanym na obecnej ul. Św. Ducha 21 (dawna Św. Ducha 44), w czwartym poziomie konstrukcji, datowanym na okres pomiędzy 1239 a 1250 rokiem, odsłonięto elementy konstrukcyjne pochodzące z rozebranego statku rzecznego, użyte wtórnie jako wymoszczenie gruntu podwórza (il. 40). Szczegółową dokumentację sporządzono dla wyłobionego elementu dębowego w przekroju zbliżonego do litery L, sta-



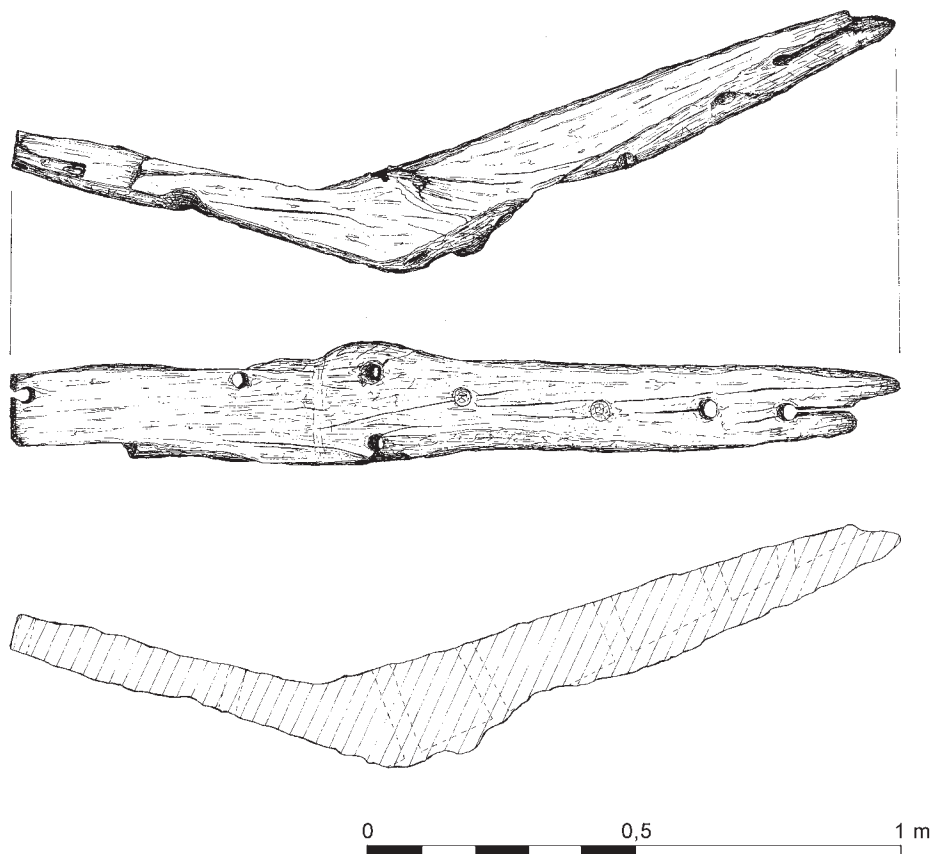
Il. 41. Fragment belki krawędziowej z 2 ćw. XIII w. (u góry) i klepki poszycia (na dole) odkryte w wykopie na ul. Św. Ducha 21 w Elblągu (rys. P. Dziewanowski)



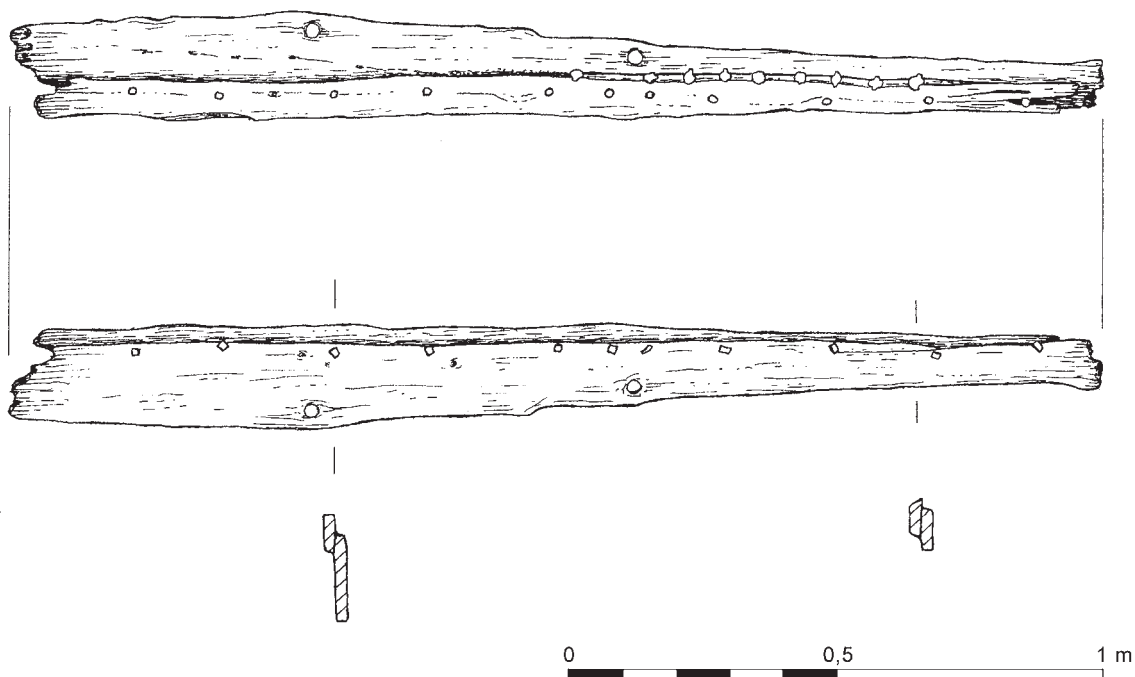
Il. 40. Elementy konstrukcyjne pochodzące z rozebranego statku rzecznego, użyte wtórnie jako wymoszczenie gruntu podwórza odkryte w wykopie na obecnej ul. Św. Ducha 21 w Elblągu (fot. J. Litwin)

nowiącego być może fragment zembratu – belki tworzącej przejście dna w burty (il. 41). Mierzy on obecnie 152 cm długości, 42 cm szerokości, a grubość jego waha się od 6 do 9 cm. W elemencie tym w trakcie użytkowania jednostki nastąpiło pęknięcie wzdłużne, które zostało zreperowane przez uszczelnienie mchem, dociskany drewnianą listwą o szerokości 2 cm, przymocowaną metalowymi klamrami. Klamry zostały wbite co około 7-8 cm, a ich rozklepany grzbiet mierzy 20-26 cm szerokości. Obiekty te można zaliczyć do typu B3/C i datować na 2. ćw. XIII wieku.

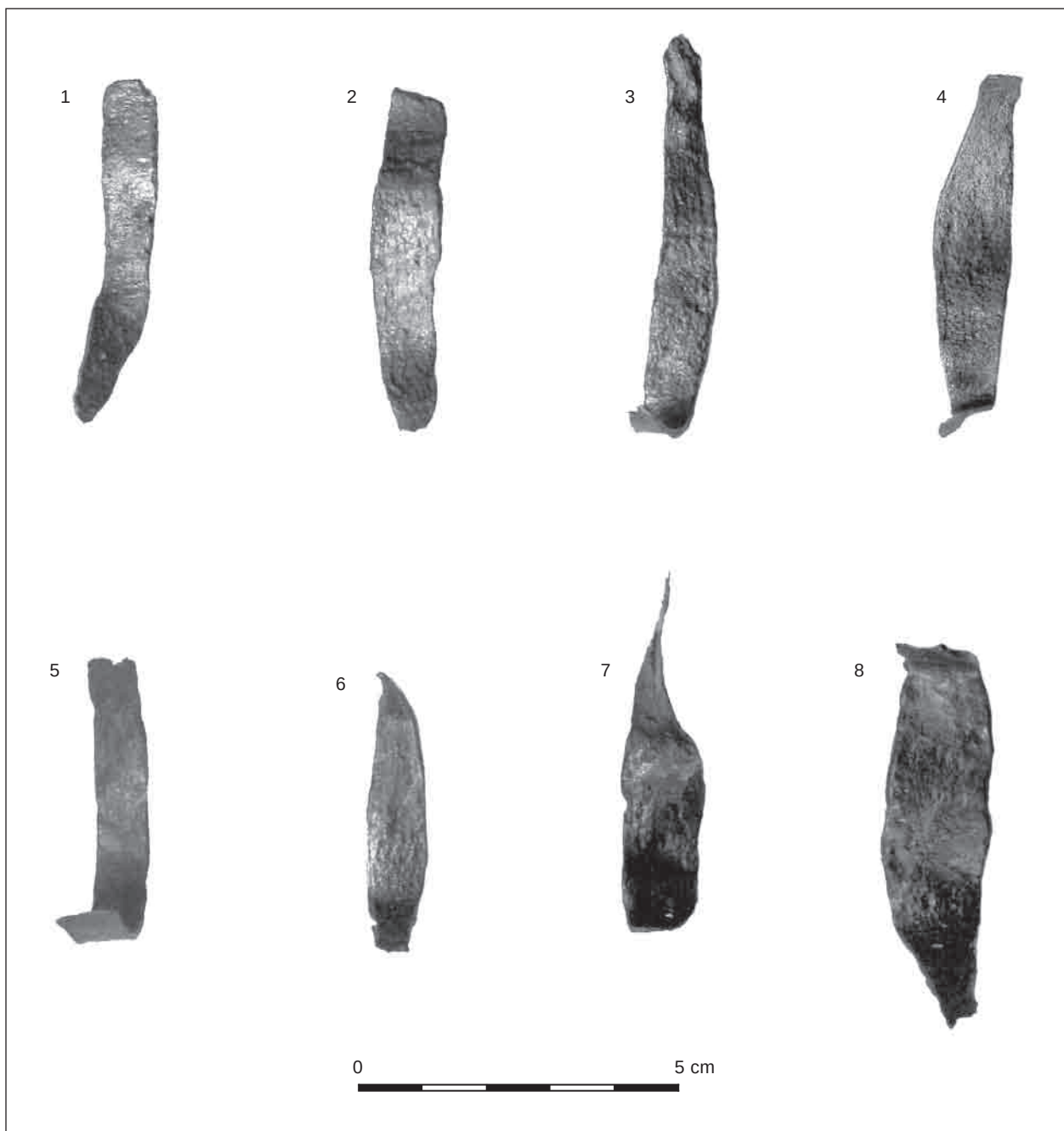
Z tego samego poziomu konstrukcji pochodzi krzywulec znaleziony w tym samym wykopie, ale w rejonie sąsiedniej parceli, umiejscowionej na ul. Św. Ducha 22 (dawna Św. Ducha 45) (il. 42). Jest to fragment dennika o szerokości 19 cm i grubości 9 cm, którego przedłużenie stanowiło ramię tworzące podparcie burty, u dołu w przekroju prostokątne, o wymiarach 12 x 18 cm, którego boki stopniowo zwężały się do góry. Powierzchnia stanowiąca podparcie burty jest gładka, bez nacięć, a więc świadczy



Il. 42. Dennik z 2 ćw. XIII w. odkryty na ul. Św. Ducha 22 w Elblągu (rys. P. Dziewanowski)



Il. 43. Fragment poszycia z 2 ćw. XIII w. odkryty na ul. Studzienniczej 20 w Elblągu (rys. P. Dziewanowski)



Il. 44. Klamry typu A i B odkryte w trakcie badań Starego Miasta Elbląga: 1 – nr inw. EM/II/1472, ok. 1250; 2 – nr inw. EM/III/2731, przed 1250; 3 – nr inw. EM/III/1624, 1270-1280; 4 – nr inw. EM/XXIV/738, ok. 1250; 5 – nr inw. EM/XXIV/739, ok. 1250; 6 – nr inw. EM/III/2899, 1240-1250; 7 – nr inw. EM/XXIV/1198, 1240-1250; 8 – nr inw. EM/IIIA/2721, 1237-1250

o tym, że burtę zmontowano z klepek łączonych na styk. Wysokość elementu obecnie wynosi 74 cm, ale pierwotnie, przed skurczem drewna w trakcie konserwacji, była większa i mogła wynosić 1 metr. Od spodu dennika widoczne jest wycięcie tworzące przepust ściekowy. Świadectwem mocowania do burtowych, jak i dennych pasów poszycia są kołki o średnicy 3,5 cm. Zwróćmy również uwagę, że w ten sam sposób mocowano wręg do belki stanowiącej przejście dna w burty, czyli tzw. zembratu.

Ponadto w 2003 roku w wykopie nr XXI usytuowanym na ul. Studzienniczej 20 odkryto fragment poszycia, składający się z dwóch klepek poszycia łączonych nitami, o długości 203 cm (il. 43). We fragmencie tym klamry zostały wykorzystane do reperacji uszczelnienia poszycia, które wcześniej wykonano, wkładając sierść zwierzęcą pomiędzy łączone na zakładkę klepki. Klamry wbite są co 7 cm, a szerokość grzbietu wynosi od 25 do 30 mm; możemy je również zaliczyć do typu B/C i określić chronologię na 2. ćw.

Tab. 7. Najstarsze klamry z wykopalisk miejskich w Elblągu

Nr inw.	Długość grzbietu [mm]	Odległość pomiędzy ramionami [mm]	Typ wg Vliermana	Datowanie archeologiczne
EM/XXIV/739	8,77	nn	A	ok. 1250
EM/III/1472	9,12	nn	A	ok. 1250
EM/III/2899	9,61	29,56	B	1240-1250
EM/III/2731	11,04	38,74	B	przed 1250
EM/XXIV/1198	13,26	nn	B	1240-1250
EM/III/1624	10,14	41,59	B	1270-1280
EM/III/2721	16,73	38,84	B	1237-1250
EM/XXIV/738	12,6	nn	B	ok. 1250

Tab. 8. Klamry szkutnicze z Elbląga, które nie zostały użyte do uszczelniania statków

Nr inw.	Pomiar A długość grzbietu	Pomiar B szerokość grzbietu	Długość całkowita	Typ wg Vliermana	Datowanie archeologiczne
EM/XXV/448	19,7	nn	78,3	B/C	ok. 1250
EM/XXVI/376	20,46	34,98	87,54	B/C	po 1250
EM/XXIV/854	20,5	24	86	C	1240-1260
EM/XXVI/442	17,6	28,46	86,4	C	ok. 1250
EM/XXIV/839	21,4	34,63	85	C	ok. 1250
EM/III/1305	21,2	28	83,7	C	ok. 1250
EM/XXVI/397	24,65	28,55	83,43	C	ok. 1250
EM/XXV/935	32	35	74	D	1250-1270
EM/III/1628	23,69	24	53,32	D	1270-1280
EM/XV/5124	31,36	33,1	74	D	1270-1280
EM/XI/85	min. 21 mm	26,33	81,84	? zniszczona	1280-1290

XIII wieku. Warstwa, w której zalegał ten element, jest datowana na okres krótko po połowie XIII wieku. Omawiany fragment konstrukcji szkutniczej pochodzi z łodzi/statków o kadłubach z klepek łączonych na zakładkę, zbudowanych na stępce, a grubość klepek wynosząca 2 cm wskazuje, że mogła to być najwyższa duża łódź. Nie był to wyspecjalizowany pojazd do żeglugi śródlądowej, ale typ jednostki o uniwersalnym przeznaczeniu, służący raczej do żeglugi przybrzeżnej i zalewowej. Połowa XIII wieku to moment, kiedy rozpowszechniają się podobne konstrukcje, czego świadectwem są wraki odkryte w podziemiach Dworu Artusa w Gdańsku (Krapiec, Ossowski 2003, s. 277) czy wrak Puck 1 z Zatoki Puckiej (Stępień 1998, s. 45).

W trakcie prac archeologicznych natrafiono także na pojedyncze klamerki, w sumie 165 obiektów. Wśród nich stan zachowania 20 zabytków nie pozwala na przyporządkowanie ich do konkretnego typu. Natomiast pozostałe to głównie klamry typu C lub formy pośrednie B/C lub C/D (119 sztuk), które datowane są na drugą połowę XIII wieku. Poza tymi dwie można określić jako typ A, jedenaście jako typ B (il. 44), a trzynaście jako typ D. Dokładne pomiary najstarszych typów klamer zostały przedstawione w tabeli 7.

Rozkład miejsc odkrywania klamerki wskazuje, że zabytki te wraz z wtórnie wykorzystywanym drewnem z wyłączonych z eksploatacji statków trafiały na zasadzie przypadku w różne punkty miasta (il. 45). Zabytki drewniane, jak i pojedyncze klamry pochodzą z wczesnych warstw użytkowych podwórek. Powstające od 1237 roku miasto umiejscowiono w niezbyt dogodnych warunkach, na obszarze znajdującym się zaledwie 30-80 cm nad poziomem morza, zaś w niektórych ulicach, jak np. św. Ducha, teren znajdował się do 70 cm poniżej poziomu morza (Nawroński 1990, s. 157), co stwarzało konieczność podnoszenia poziomów użytkowych gruntu.

Wszystkie omawiane klamry odkryto w podobnym kontekście, jak wspomniane wyżej drewniane elementy szkutnicze. Dlatego też nie powinno dziwić odkrycie dwóch klamer typu A używanych do budowy statków w drugiej połowie XII i na początku XIII wieku w warstwie kulturowej datowanej na lata około 1250. Pochodziły one zapewne z jednostki, która po długim okresie kilkudziesięciu lat użytkowania została rozebrana i w końcu zagospodarowana wtórnie na jednym z podwórek gospodarczych powstającego średniowiecznego miasta. Jednostka ta nie została zbudowana na terenie Elbląga, założonego w 1237



Il. 45. Lokalizacja miejsc odkrycia znalezisk szutniczych w Elblągu, kropki – miejsce odkrycia klamer, kwadrat – miejsce odkrycia elementów szutniczych

roku. W tym okresie używano już do uszczelniania klamer typu B i C. Świadectwem tego jest zespół jedenastu klamer, datowanych na lata 1240-1280, które nie mają śladów zagięcia nóżek a więc po odkuciu nie zostały z jakichś powodów użyte do uszczelnienia kadłubów (il. 46, tab. 8). Zabytki te wskazują, że już od początku istnienia Elbląga wykonywano na miejscu reperację lub budowę nowych jednostek pływających uszczelnianych techniką klamrową, a podczas tych prac zawieruszyło się kilka niewykorzystanych klamer.

Inną interesującą obserwacją jest fakt, że występowanie klamerki skutniczych odkrytych dotychczas w Elblągu, odnotowywanych od początków miasta, kończy się w pierwszej połowie XIV wieku. Można to tłumaczyć powstaniem stoczni – stałego miejsca budowy statków zwanego Łasztownią – usytuowaną poza obrębem zabudowy miejskiej, poniżej miasta, na prawym brzegu rzeki Elbląg, wymienianą w dokumentach od 1343 roku (Gierszewski 1961b, s. 27). Inną przyczyną braku młodszych klamer może być fakt rozwoju architektury murowanej i brak konieczności moszczenia gruntów w obrębie zabudowy miejskiej Elbląga.

Dokładne datowanie warstw archeologicznych, z których pochodzą omawiane zabytki, pozwala uczynić jeszcze jedną obserwację. Datowanie klamer niewykorzystanych wskazuje na zbieżność z typologią Vliermana, która opiera się na precyzyjnie datowanych dendrochronologicznie wrakach. Datowanie pozostałych klamer wskazuje na ich „opóźnienie” w stosunku do wspomnianej klasyfikacji, co spowodowane jest zapewne okresem ich wykorzystania do uszczelnienia kadłubów dawnych jednostek pływających. Dlatego też w warstwach kulturowych Elbląga z około 1250 roku spotykamy zarówno starsze typy, jak A i B pochodzące z rozbieranych kadłubów, jak i niewykorzystane klamry typu C, wyprodukowane najprawdopodobniej na miejscu w celu dokonywania remontów lub budowy nowych jednostek.

Wszystkie wymienione drewniane elementy konstrukcyjne statków pochodzą z jednostek rozebranych około połowy XIII wieku, stanowią więc najstarsze zachowane fragmenty jednostek uszczelnianych techniką klamrową. Były to głównie płaskodenne jednostki w formie typowych statków rzecznych, ale stosowanie techniki klamrowej stało się na tyle popularne, że wykorzystywano ją do reperacji także innych typów jednostek.

WRAK STATKU RZECZNEGO ODKRYTEGO W ELBLĄGU W 1920 R.

Poza obszarem Starego Miasta w Elblągu odkryto w pobliżu miasta kilka innych zabytków archeologicznych związanych z żegluga śródlądową. Jednym z nich jest wrak średniowiecznego statku rzeczne, odkryty w 1920 roku w trakcie poszerzania koryta rzeki Elbląg w związku z budową elbląskiego portu przemysłowo-handlowego przy Browarze Angielski Zdrój (niem. *Englisch Brunnen*). Wymagało to poszerzenia o 20 m koryta

na prawym brzegu rzeki, na odcinku około 1200 m oraz rozebrania nadbrzeżnej drogi i przebiegającej wzdłuż brzegu ścieżki holowniczej. Wrak zalegał przy 8,5 km rzeki Elbląg, około 450 m w dół rzeki od wejścia kanału Jagiellońskiego, nad rowem odwadniającym, który przebiegał na wschód od ścieżki holowniczej. W trakcie pogłębiania 12 m na wschód od starego brzegu, 2 metry pod powierzchnią wody natrafiono najpierw na dziób, a potem, po wypompowaniu wody, odsłonięto cały kadłub. Pracami archeologicznymi kierował archeolog elbląski Bruno Ehrlich.

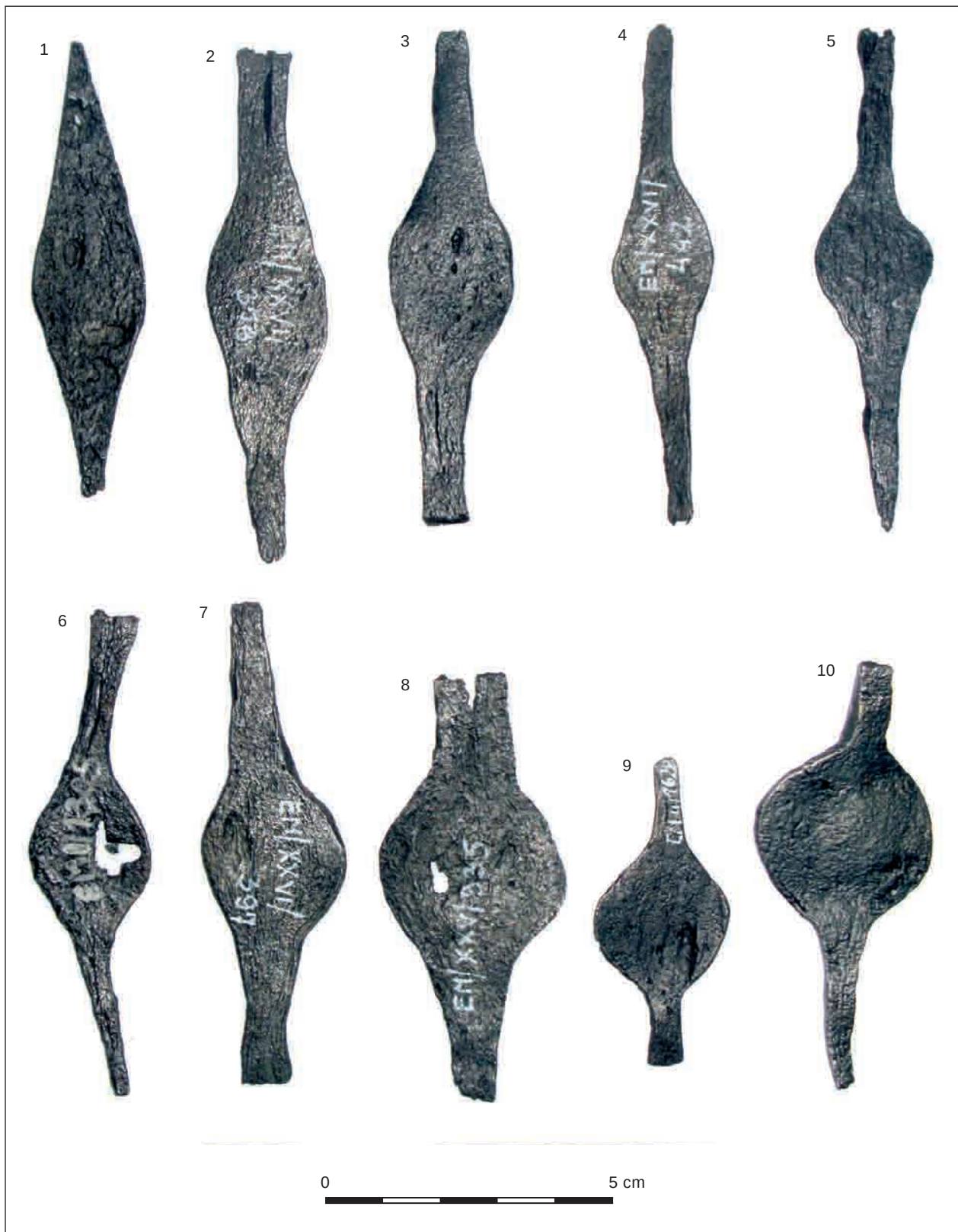
Wrak spoczywał nieznacznie przechylony na lewą burtę, dziób był skierowany w stronę południowo-zachodnią. Kadłub był dość dobrze zachowany, brakowało jednak najwyższego pasa poszycia i wierzchołków wręgów. Części te najpewniej wypłynęły po rozbiciu statku, częściowo uległy zniszczeniu, między innymi przez płynącą zimą krę. Za tym przemawia fakt, że odpowiednio więcej klepek poszycia i wręgów zachowało się na niższej leżącej prawej burcie. Z opublikowanej dokumentacji wynika również, że część rufowa była mocno zniszczona, brakowało całkowicie rufowego odcinka dna, burt, wręgów oraz elementu konstrukcyjnego stanowiącego zakończenie rufowe (il. 47).

W maju 1921 roku natrafiono jednak na dalsze pozostałości kadłuba, w tym belkę, którą uznano za tylnicę, pierwotnie przybitą do pawęży, z metalowymi elementami do zamocowania steru zawiasowego.

Po nieudanej próbie wydobywania statku w całości, ostatecznie zdecydowano o pocięciu kadłuba na części. Niestety, jak podają autorzy badań, w trakcie tych czynności duża ilość rozłożonych na brzegu elementów wraku została rozkradziona. Tym niemniej zachowane pozostałości oraz wcześniej wykonane dokładne pomiary i fotografie pozwoliły na podjęcie próby rekonstrukcji i złożenie statku w całość w pobliskiej szopie.

W prace te aktywnie włączyli się inżynierzy z pobliskiej Stoczni Schichaua, wśród nich naczelny inżynier Erich Steegmann, który został współautorem opracowania ogłoszonego drukiem trzy lata później. Po wydobywaniu wraku przez długi czas czekał na przygotowanie dla niego odpowiedniego pomieszczenia, ale ostateczne wysokie koszty spowodowały, że poszczególne elementy statku zostały rozdane pracującym przy wydobywaniu robotnikom na opał (Salemke 1973, s. 130). Jedynie dla muzeum miejskiego w Elblągu, dzięki pomocy zarządzającego wówczas stocznia Carla Carlsona, wykonano model statku. Model oraz oryginały dokumentacji zaginęły w 1945 roku, tak więc jedynym źródłem do analizy omawianego wraku pozostaje opublikowane 1923 roku opracowanie tego znaleziska (Ehrlich, Steegmann 1923)¹.

¹ Z prac polskich autorów omówienie tego wraku zawiera artykuł M. Prosnaka (1980), stanowiący bezkrytyczne powtórzenie ustaleń badaczy niemieckich.



Il. 46. Klamry sztuczne z Elbląga, które nie zostały użyte do uszczelniania statków:

1 – nr inw. EM/XXV/448, 2 – nr inw. EM/XX/VI/376, 3 – nr inw. EM/XXIV/854, 4 – nr inw. EM/XXVI/442, 5 – nr inw. EM/XXIV/839, 6 – nr inw. EM/EM/II/1305, 7 – nr inw. EM/XXVI/397, 8 – nr inw. EM/XXVI/935, 9 – nr inw. EM/III/1628, 10 – nr inw. EM/XV/5124. Chronologia: 1, 4-7 – ok. 1250 roku, 2 – po 1250 roku; 3 – lata 1240-1250; 8 – lata 1250-1270; 9, 10 – lata 1270-1280



Il. 47. Statek rzeczny odkryty w 1920 roku w Elblągu in situ (wg B. Ehrlicha, E. Steegmanna 1923).

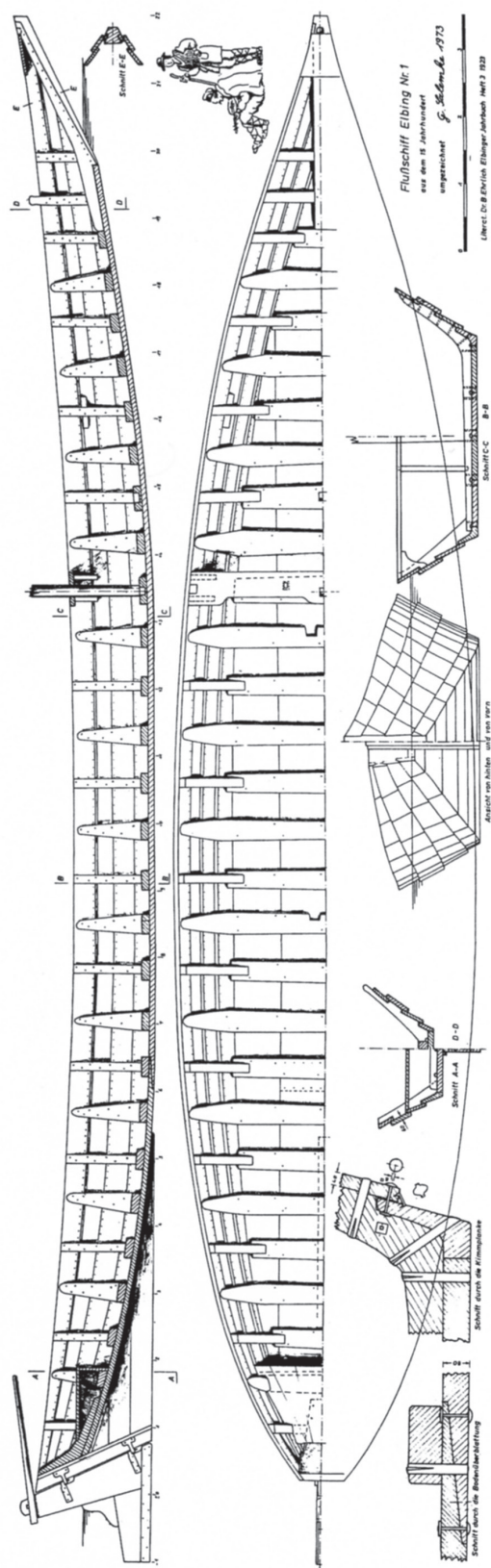
Opis wraku

Rysunkowa rekonstrukcja inżyniera Steegmanna pokazuje, że statek rzeczny z Elbląga miał silnie wydłużony kadłub o płaskim dnie, ostrym dziobie, znacznie zwężonej rufie (il. 48).

W kształcie kadłuba uderza smukłość i stosunkowo silne wzniosy płaskiego dna, podnoszącego się ku zakończeniu na wysokość 80-90 cm, oraz znaczne nachylenie długiej, prostej dziobnicy. Do budowy statku wykorzystano całkowicie drewno dębowe. Na klepkach nie zauważono nacięć piły, jedynie ślady obróbki cieślicą.

Dno zmontowano z czterech pasów poszycia o grubości ok. 8 cm i szerokości 65-70 cm, a pojedyncze klepki mierzyły od 5,80 do 14,00 m długości. Badacze niemieccy nie znaleźli w łączeniach dna materiału uszczelniającego, jedynie zauważyli pozostałości smoły, którą zapewne był pokrywany cały kadłub. Pomiędzy wręgiem 8 i 9 zarejestrowano długie, płaskie szwy poprzeczne, wypełnione uszczelnieniem konopnym i połączone żelaznymi nitami.

Elementy usztywnienia poprzecznego tworzyło 29 denników, rozmieszczonych w odstępach około 55 cm, przymocowanych drewnianymi kołkami do klepek dna. Z jednej strony burty przedłużenie dennika stanowił naturalny krzywulec tworzący podparcie burty, z drugiej strony do dennika dosztukowany był osobny wręg. Naturalne



Il. 48. Rysunek rekonstrukcyjny statku odkrytego w 1920 roku w Elblągu (wg G. Salemke 1973)

krzywulce układane były naprzemianlegle. Od spodu deniki miały wycięte przepusty ścięgnowe.

Do rozchylonych na zewnątrz pod kątem 120 stopni wręgów mocowano klepki poszycia burtowego, ułożone na zakładkę. Przejście dna w burty uzyskano, stosując zembrały, czyli wykonane z jednego kawałka belki w przekroju w kształcie litery L, której dolne ramię przylegało do poszycia dna, a rozwarte górne tworzyło pierwszy pas poszycia. Na zakładkę umocowano kolejny pas poszycia, który był połączony żelaznym nitami. Na zewnątrz burt, od spodu, do szwu łączącego obydwie pasy użyto włosia krowiego jako materiału uszczelniającego, który był podtrzymywany wbitymi gęsto obok siebie żelaznymi klamrami. Kolejny trzeci pas poszycia był masywniejszy, gdyż pełnił rolę listwy lub belki wzmacniającej wzdłużnie konstrukcję burt. Elementy te razem z zembratami stanowiły jedyne elementy usztywnienia podłużnego kadłuba. Z najwyższego poszycia pozostały tylko znikome resztki, pozwalające jednak stwierdzić, że zastosowano tutaj bardzo rzadkie rozwiązanie w postaci zakładki wewnętrznej.

Kadłub był naprawiany, o czym świadczy reperacja trzeciego pasa poszycia lewej burty, gdzie pomiędzy wręgami 24 i 26 żelaznymi nitami przymocowano drewnianą łatę. Było to jedyne miejsce, w którym badacze niemieccy zarejestrowali obecność mchu jako materiału uszczelniającego.

Długa, prosta belka dziobnicy była u podstawy na długości jednego metra przymocowana drewnianymi kołkami do dna. Po bokach miała wycięcia, służące do przyjęcia zakończeń burtowych pasów poszycia. Poszycie burt przybito do dziobnicy ręcznie wykutymi gwoździakami.

Zakończenie rufowe tworzyła belka o szerokości 0,65 m, w kształcie litery L, której dolna część była przybita kołkami do dna, natomiast górna tworzyła pawężowe zakończenie kadłuba. Z opublikowanego opracowania nie wynika jasno, czy element ten został znaleziony, czy jest to tylko rekonstrukcja. Do pawęży miała być przybita wspomniana, później znaleziona belka, na której osadzone były kute z żelaza czopy do mocowania steru zawiasowego. Wiosła nie znaleziono i zostało one uzupełnione „w domyślnej formie”.

Blżej przodu, w jednej trzeciej długości statku, we wrędze 19. licząc od rufy, wycięto czworokątny wpust o wymiarach 120 x 130 mm, stanowiący najprawdopodobniej gniazdo masztu. Poza wspomnianym wpustem nie odnotowano innych elementów konstrukcyjnych stanowiących umocowanie osadzenia masztu. Tak więc również „domyślnie” w rekonstrukcji statku dorysowano ławę masztową z jarzmem na maszt, nakładaną na krawędzie. Dalej w kierunku dziobu we wrędze numer 21 wycięto pośrodku kolejny prostokątny wpust o wymiarach 100 x 120 mm. Większe zużycie krawędzi w tym otworze pozwala przypuszczać o jego częstym wykorzystaniu. Autorzy niemieccy przypuszczali, że być może jest to pierwotne gniazdo masztu, które zostało potem przeniesione dwa wręgi dalej. Mniejsze wymiary sugerują jednak, że był to raczej otwór służący do mocowania mniejszego masztu, często wykorzystywanego do holowania jednostki liną pod prąd w przypadku braku wiatru.

Poza tym dwa prostokątne wycięcia znajdujące poza osią symetrii jednostki zaobserwowano we wręgach 12 i 18, trudno powiedzieć, jakim celom mogły one służyć.

Przy wrędze 2 stwierdzono obecność niskiej grodzi, którą uznano za podparcie niewielkiego pomostu rufowego, mającego stanowić miejsce dla sternika obsługującego ster zawiasowy.

Wymiary zrekonstruowanego kadłuba były następujące:

- długość całkowita 22,25 m
- długość w dnie 19,87 m
- szerokość całkowita 4,40 m
- szerokość w dnie 2,97 m
- wysokość burt na śródkręciu 1,20 m.

Ponadto wykonano obliczenia wyporności kadłuba, które dały wynik 47,8 m³, a nośność kadłuba określono na 35 ton, przy 1 m zanurzenia.

Zabytki

We wnętrzu kadłuba znaleziono dużą ilość długich belek z drewna sosnowego i brzoźowego, dwa większe fragmenty cegieł i dachówek późnośredniowiecznych, fragmenty stalowoszarego, toczzonego naczynia ozdobionego poziomymi rowkami, fragmenty drewnianej miski z wytłaczaną zewnętrzną stroną, żelazne okucie tyczki do odpychania (tzw. laski) i dolną szczękę dżurki.

Chronologia

Wiek wraku został określony na około 1500 rok. Ponieważ żaden fragment wraku nie zachował się do naszych czasów, nie ma możliwości określenia wieku metodami datowania bezwzględnego. Pozostaje tylko krytyczne ustosunkowanie się do wcześniejszych wniosków na temat chronologii statku elbląskiego.

Trzeba się zgodzić z obserwacją B. Ehrlicha, że wyjątkowe wymiary, przed wszystkim długości i szerokości klepek, z jakich zbudowano kadłub, świadczą o odległej metryce tej jednostki. Bardziej szczegółowych danych służących określeniu wieku statku dostarczają: analiza kontekstu jego zalegania oraz datowanie znalezisk z wnętrza statku i jego otoczenia.

Jak już wspomniano, wrak zalegał na starym dnie rzeki na wschód od usypanej w formie wału ścieżki holowniczej i pod dnem rowu odwadniającego, przecinając go swoją szerokością i długością. Musiał się on więc znaleźć na tym miejscu zanim jeszcze powstały wspomniane konstrukcje brzegowe. Co do ich czasu powstania, źródła archiwalne nie podają żadnych informacji. Natomiast znaleziska archeologiczne, na jakie natrafiono w trakcie ich rozbioru dowodzą, że wał ten został usypany w XV lub najpóźniej na początku XVI wieku.

Powstanie tych konstrukcji związane jest z ważnym wydarzeniem dla portu elbląskiego, jakim było w 1483 r. zamknięcie koryta starego Nogatu. Decyzja ta została podjęta potrzebą zmniejszenia zagrożenia zapiaszczenia rzeki Elbląg. Przerwane połączenie z Nogatem było poważną przeszkodą w ruchu statków z Polski. Aby ten problem rozwiązać, Elbląg został połączony z Nogatem kanałem o długości ponad 5 km, zwanym Jagiellońskim (Długokęcki 1993).

Zapewne z tymi przekształceniami związana jest rozbudowa urządzeń brzegowych przy rzece Elbląg, tzn. usypanie wału holowniczego, pod którym zalegał statek. Z tych rozważań wydaje się też wynikać to, że lata około 1500 stanowią *terminus ante quem* zatopienia statku elbląskiego.

Także przedmioty znalezione wewnątrz statku, których chronologię dało się przyporządkować, potwierdzają takie datowanie statku. Wyjątkiem mogłaby być mała srebrna moneta z 1709 roku, która miała się znajdować w burcie statku, ale znalazca monety przekazał ją dopiero po pół roku od momentu podniesienia statku, co podważa wiarygodność znaleziska.

Obecnie wiek statku możemy próbować określić na podstawie kształtu klamer. Klamerki użyte do uszczelniania poszycia statku z Elbląga miały długość grzbietu wynoszącą 60 mm i na tej podstawie można je zaliczyć do typu F, co pozwala określić okres powstania statku na drugą połowę XV wieku i potwierdzić ustalenia badaczy niemieckich.

Przeznaczenie

Najwięcej wątpliwości budzi dzisiaj sprawa przyjętych niektórych rozwiązań rekonstrukcyjnych. Najbardziej raziący jest sposób rekonstrukcji zakończenia rufowego. Posłużono się tutaj luźnymi elementami odkrytymi poza kadłubem statku, a z opracowania nie do końca jest jasne, czy forma pawęży to oryginalnie zachowany element czy detale rekonstruowane, i czy kadłub kończył się na rekonstruowanym wręgu numer 1 czy raczej na faktycznie zachowanym wręgu 2, który mógł *de facto* być wręgiem pierwszym. W swojej rekonstrukcji E. Steegmann przyznał, że steru nie odnaleziono, więc urządzenie sterowe zostało uzupełnione w „domyślnej formie”. Ponadto, ponieważ według niego statek elbląski „przedstawia rodzaj statków, jakie znajduje się jeszcze dzisiaj na rosyjskich rzekach”, dosyć łatwo możemy odnaleźć źródło inspiracji, które posłużyło do rekonstrukcji urządzenia sterowego. Były to popularne w XIX i I. połowie XX wieku statki kurońskie, zwane też kurenkanami (niem. *Kurische Reiskahn*), które obsługiwały ruch towarowy między Kłajpedą a Gdańskiem, zachodząc też po litewskie zboże do Tylży n. Niemnem, a nawet do Kowna. W okresie tym często statki te spotykano na Zalewie Kurońskim, Dejmie, Pregole, Zalewie Wiślanym, Szkarpiawie, Dolnej Wiśle, Leniwcie i Motławie. Były to statki płaskodenne, wyposażone w jeden lub dwa maszty z takielunkiem o ożaglowaniu gąflowym oraz miecze boczne. Bardzo mocna, solidna i trwała budowa była przyczyną dużej masy jednostki, ale też znacznej żywotności, przekraczającej często 40 lat eksploatacji. W części rufowej pomieszczona była kajuta i kuchnia, a na tylnicy znajdował się krótki, ale wysoki ster, zapewniający dobrą sterowność (il. 49). Jednostki te miały zróżnicowane wymiary: długość od 25 do 40 metrów (Jaeger 1995).

Nie tylko urządzenie sterowe, ale także sposób uformowania rufy w rodzaj nawisu zakończonego tylnicą wieńczącą pionowe, stępkowe wyostrenie rufowe w części podwodnej kadłuba, jak wynika z opracowania jest zrekonstruowanym elementem, dorysowanym w miejscu niezachowanej rufowej części dna.

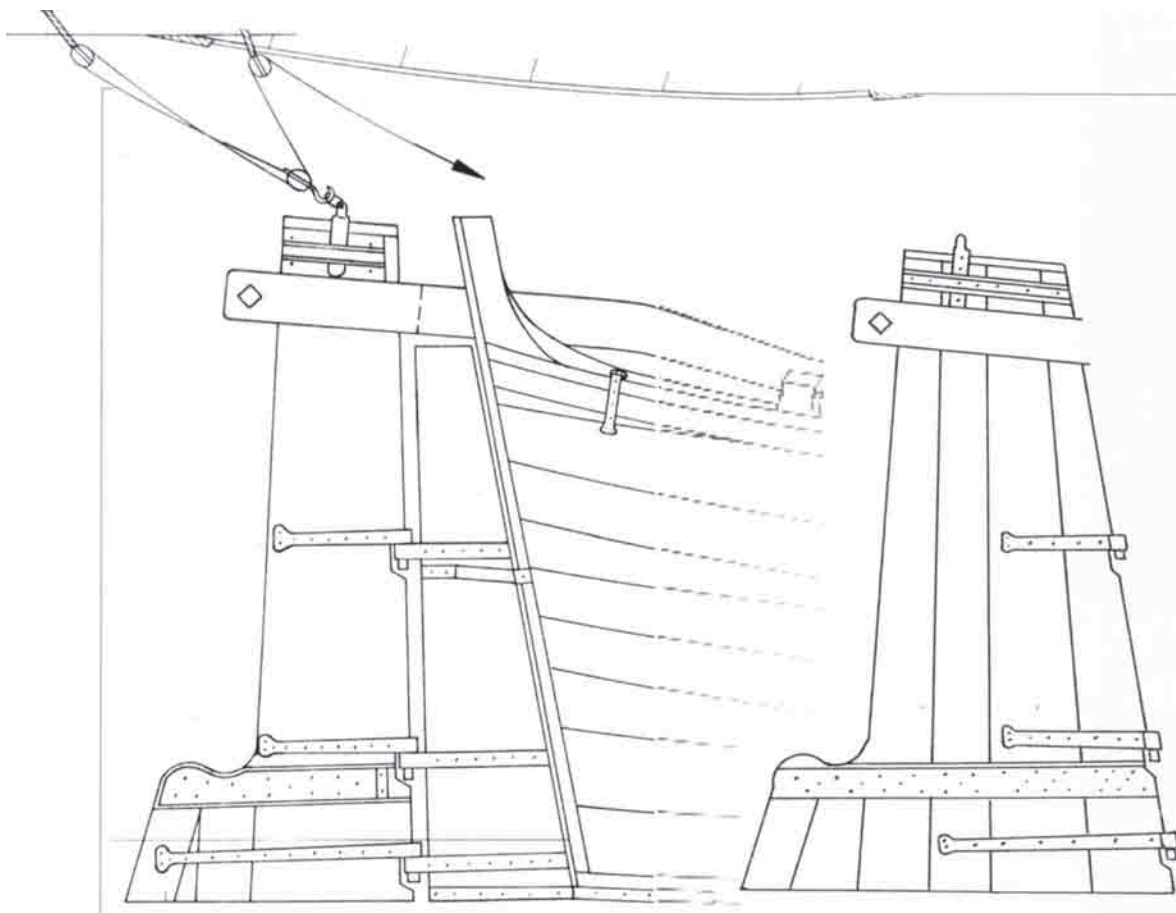
Takie rozwiązanie nie znajduje dzisiaj bliższych analogii w konstrukcjach statków rzecznych, a raczej przypomina kształty nowożytnych statków pełnomorskich w formach dobrze znanych z bieżącej pracy inżynierskiej w ówczesnej stoczni. W 1920 roku nie było żadnych innych znalezisk archeologicznych statków rzecznych, a tematyka ta nie cieszyła się większym zainteresowaniem, stąd nie było możliwości odwołania się w procesie rekonstrukcji do bliższych analogii archeologicznych i pozostawała do wykorzystania wiedza techniczna z przełomu XIX i XX wieku.

Uznając w dotychczasowej rekonstrukcji statku elbląskiego elementy zakończenia rufowego – takie jak: tylnica, ster wraz z pomostem rufowym dla sternika przy pawęży, wyostrenie podwodne kadłuba – za nawiązania do jednostek z przełomu XIX i XX wieku, można przyjąć, że wznios płaskiego dna, przynajmniej w części rufowej, a niewykluczone, że także w dziobowej, nie musiał być tak wysoki. Jednak w sytuacji braku bardziej szczegółowej dokumentacji trudno powiedzieć, o ile mógł on być niższy. W każdym razie bardziej prawdopodobne jest, że urządzenie sterowe tej jednostki stanowiło długie wiosło sterowe, a sternik kierował z pomostu umieszczonego w części rufowej. Gródź znajdującą się przy pierwszym denniku należałoby zatem uznać za ślad po zabudowaniach rufy.

Poza wzniosem dna, wyglądem zakończenia rufowego, typem urządzenia sterowego, pozostałe cechy statku elbląskiego można uznać w dużym stopniu za odpowiadające oryginalnemu wyglądowi statku. Nie ma jedynie pewności, czy kadłub kończył się na pierwszym, czy drugim denniku, jednostka mogła więc być ok. 60 cm krótsza, a pawęż kilkadziesiąt centymetrów szersza.

Kolejną kwestią jest wykorzystanie omawianej jednostki. Badacze niemieccy uznali, była ona przeznaczona do żeglugi w górę Wisły, w głąb Rzeczypospolitej i nie wykluczali, że być może została zbudowana na terenie ówczesnych ziem polskich. Kolejne odkrycia archeologiczne, a przede wszystkim duże podobieństwo w zakresie wymiarów, proporcji i zastosowanych rozwiązań konstrukcyjnych do wraku z Kobylej Kępy świadczą, że tradycja wykonywania tego typu jednostek nad Zalewem Wiślanym sięga XIII wieku.

Natomiast lokalizacja miejsca odkrycia wraku wskazuje na wykorzystywanie tych jednostek na Zalewie Wiślanym i w dolnych odcinkach rzek zasilających ten zbiornik. Elbląg charakteryzują specyficzne warunki żeglugowe, wyróżniające go wśród szeregu innych portów sąsiednich. Zbudowany nad wąską rzeką, połączony był z Bałtykiem płytkim Zalewem Wiślanym i jeszcze płytszą rzeką Elbląg, systematycznie zapiaszczanymi przez wpadający do Zalewu Nogat. Ujście rzeki do Zalewu tworzyło tzw. Głębie Elbląską, pełniącą funkcję redy, odległej jednak aż 19 km od portu. Z tych względów właściwym portem morskim Elbląga z biegiem czasu staje się Piława (Gierszewski 1959). Natomiast szlakiem wodnym wiodącym w głąb Polski był Nogat, a po zasypaniu jego starego koryta jedynym połączeniem z tą rzeką staje się Kanał Jagielloński. Wrak statku elbląskiego został znaleziony poniżej wejścia do Kanału



Il. 49. Ster statku kurońskiego z XIX-XX wieku (niem. *Kurische Reisekahn*), który wraz z całym kształtem uformowania rufy został ujęty w rekonstrukcji statku elbląskiego odkrytego w 1920 r.

Jagiellońskiego, a więc poza śródlądowym szlakiem prowadzącym w kierunku Wisły. Jednostka ta zatem żeglowała pomiędzy portem a jego redą, stąd możemy przypuszczać, że pełniła rolę pomocniczą, służąc do przewożenia ładunków z Elbląga do zakotwiczonych na Zalewie statków pełnomorskich o większym zanurzeniu. O dużym znaczeniu takiej żeglugi świadczy fakt, że już w XIV wieku w Elblągu powstał cech przewoźników zajmujących się pośrednictwem w dostawie towarów ze spichlerzy na redę lub do Piławy, który istniał jako ważny cech armatorski w XVIII wieku. Już pierwszy statut cechu z 1421 roku przewiduje monopol żeglugi przewoźników elbląskich na rzece Elbląg, Nogacie oraz szlaku łączącym miasto Elbląg z Gdańskiem i Królewcem, co prowadziło do szeregu konfliktów prawnych, zwłaszcza między Elblągiem a Królewcem, z racji wspólnej eksploatacji portu w Piławie (Gierszewski 1959).

Akwen żeglugowy, czyli wody Zalewu i nizinne odcinki dużych rzek, gdzie tworzą się wyższe fale, mógł wpływać na adaptację płaskodennego kadłuba do panujących warunków żeglugowych. Uformowanie znacznego wzniosu dna, zwłaszcza w przodzie statku, chroniło jednostkę przed zalewaniem przez wyższe fale. Również długi, wąski kadłub, będący w swoich proporcjach wynoszących $L/B=1/5$ bardzo smukły, z silnie wygiętym dnem, korzyst-

nie zmniejszał opór kadłuba na wodzie, czyli zwiększał jego prędkość.

Wyjątkowe w statku elbląskim jest również mocowanie na zakładkę od wewnątrz górnego relingowego pasa poszycia. Na terenie ziem polskich nie spotkano jak dotychczas nigdzie takiego rozwiązania, a w materiale archeologicznym z Europy odnotowano tylko nieliczne przykłady zastosowania wewnętrznej zakładki (McGrail 1999, s. 148-149). Także w tradycyjnie budowanych łodziach Morza Północnego i Bałtyku nie spotyka się konstrukcji o burtach wykonanych tą techniką (Litwin 2005, s. 347-348).

Przyczyną zastosowania takiego rozwiązania mogło być dążenie do zapewnienia odpowiedniej stateczności kadłuba przy jednoczesnym utrzymaniu jego ograniczonej szerokości. Mniejsza szerokość kadłuba była ważna szczególnie w trakcie przepływania przez budowle hydrotechniczne, na przykład śluzy. W XV wieku najbliższe tego typu budowle budowane były na rzece Dejmie w związku z trudnościami z utrzymaniem żeglowności tej rzeki. Stanowiła wówczas ważny odcinek szlaku śródlądowego, wiodącego z Zalewu Wiślanego, w górę Pregoi, a następnie rzeką Dejmą do Zalewu Kurońskiego i dalej w górę rzeki Niemen. Umożliwiał on rzeczny transport towarów w ramach szerokiej wymiany handlowej prowadzonej w XV

wieku pomiędzy ośrodkami znad dolnej Wisły a ośrodkami miejskimi nad Niemnem oraz na Litwie (Forstreuter 1931, s. 7-13). W XV wieku zakon krzyżacki narzucał kupcom miast pruskich dodatkowe cło z tytułu utrzymywania służ na Dejmie (Biskup 1978, s. 515-517).

Przykładem, że nie tylko kupcy miast pruskich korzystali z tej drogi wodnej, może być sytuacja opisana w kronice Jana Długosza. W 1408 roku „Król Polski Władysław dowiedziawszy się, że Litwa niszczy od dotkliwego i niebezpiecznego głodu,[...] posyła na Litwę dwadzieścia dużych pełnych zboża statków, które miały płynąć rzeką Wisłą aż do Ragnety, a stąd w górę rzeką Niemnem. Uprowadzono je do Ragnety na rozkaz mistrza pruskiego Ulryka von Jungingen [...] w wyniku czego ta ...wielka szkoda poruszyła króla polskiego Władysława i zaczął zdecydowanie myśleć o wszczęciu wojny z Krzyżakami.” (Długosz 1982, s. 27). Ponieważ wspomniane zboże pochodziło z królewskich spichlerzy w ziemi kujawskiej, można przypuszczać, że królewska flota zaopatrzeniowa została wysłana z Bydgoszczy.

Od nazwy tej rzeki stworzono nazwę statku określanego w źródłach jako *Deimeschiffe* (*Deymschiffe*). Inwentarze komturstw krzyżackich Królewca, Elbląga, Bałgi, Ragnety, Kłajpedy wymieniają statki tego typu (GÄB, s. 9, 85, 257). Inną nazwą, jaką używano zarówno do jednostek na Niemnie i Pregole, jak i nad dolną Wisłą w stosunku do mniejszych statków transportowych, jest nasuta. Nazwa ta wywodzi się albo od słowa „nosić” brzmiącego w języku litewskim *neszu*, *neszti*, albo od sformułowania „nosate łodzi”, mającym opisywać charakterystyczny zadarty dziób statku (Łuczyński 1986, s. 185, 210). Nazwa została tu przyswojona i stosowana lokalnie dla określenia mniejszych płaskodennych jednostek transportowych z załogą od 5 do 7 osób, mogących zabierać do 20 łasztów towaru (Domżał 2007, s. 182).

Trudno z całą pewnością stwierdzić, czy zastosowanie odwrotnej zakładki w kadłubie statku elbląskiego wynikało z dostosowania do specyfiki żeglugi do miast usytuowanych nad Niemnem, ale należy pamiętać o możliwości sporządzania wąskich kadłubów statków rzecznych dostosowanych do służowania już w XIV i XV wieku, a uwzględniający duży ruch statków na wspomnianej trasie w XV wieku, należy brać pod uwagę duże prawdopodobieństwo wykorzystania tej jednostki do rejsów śródlądowych na Litwę.

W okolicach Elbląga do 1945 odkryto co najmniej dwa kolejne wraki (Ehrlich, Steegmann 1923; Salemke 1973, s. 130-131), ale nie przeprowadzono większych badań archeologicznych. Na pierwszy z nich natrafiono we wrześniu 1920 roku podczas prac melioracyjnych prowadzonych na polu Ericha Friesena w miejscowości Kazimierzowo (Ellerwald I). Statek ten spoczywał w przybliżeniu 600-700 m na północ od starego koryta Nogatu, niedaleko przeprawy promowej do dzielnicy Elbląga Rubna (niem. Robacher Fähre) na głębokości 1¼ m. Bruno Ehrlich, który przebadął „natychmiast w dwa dni” ten statek, stwierdził, że budowa, sposób uszczelnienia, zastosowanie identycznych klamer żelaznych przy uszczelnianiu wskazują, że wrak ten był bardzo podobny do wcześniej omówionego.



Il. 50. Wydobycie w 1991 roku stewy z rzeki Elbląg (fot. P. Smolarek)

Zatonął on w tym miejscu przed 1483 rokiem, prawdopodobnie poniesiony w wyniku wysokiej fali lub powodzi. Wiadomo również, że w trakcie II wojny światowej odkopano niedaleko trzeci wrak statku tego typu, lecz nie zachowała się żadna dokumentacja na ten temat (Salemke 1973, s. 131).

W Nowym Dworze Gdańskim na przełomie XVIII i XIX wieku odkryto przy okazji kopania studni fragment steru oraz kotwicę należące do bliżej nieokreślonej jednostki drewnianej (Hartwich 1772, s. 45, Domżał 2007, s. 197). Brak też dokładnych danych co do lokalizacji znaleziska oraz głębokości jego zalegania. Domyślać się można, że podobnie jak wraki z Elbląga statek ten zatonął lub został porzucony w dawnym korycie cieku wodnego lub na ówczesnym brzegu Zalewu Wiślanego.

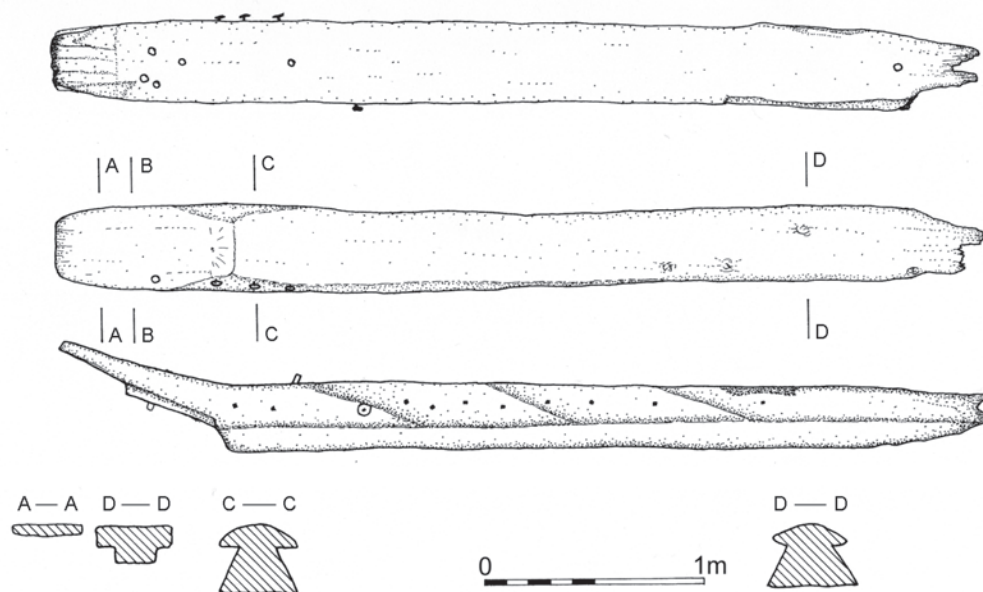
POZOSTAŁOŚCI ŚREDNIOWIECZNEGO STATKU

RZECZNEGO ODKRYTE W RZECIE ELBLĄG W 1991 ROKU

Wiosną 1991 roku, podczas prac niedaleko wejścia do basenu Urzędu Morskiego w Elblągu, znajdującego się przy rzece Elbląg, pogłębiarka natrafiła na pozostałości kolejnego statku (il. 50). Wydobyto wtedy dębową, 4-metrową dziobnicę statku rzeczne, która została zabezpieczona i przewieziona do Pracowni Konserwacji Centralnego Muzeum Morskiego w Tczewie (Jagielska, Rodzik 2004, s. 370-371).

Odnalezioną stewę wykonano z jednego prostego kawałka pnia dębu, z naturalnym odgałęzieniem w części dolnej, będącej zapewne miejscem rozwidlenia drzewa (il. 51). Stewa jest dobrze zachowana, ma ona (patrząc z boku) długość 4,20 m, maksymalną szerokość 37 cm i wysokość 30 cm, a wraz z naturalnym odgałęzieniem w części dolnej wysokość wzrasta do 50 cm. Jej wierzchołek jest zniszczony, zapewne na skutek długoletniego wystawiania z dna rzeki (był to najwyższy element kadłuba statku rzeczne), stąd długość całej stewy mogła być większa. W przekroju poprzecznym jest zbliżona do trapezu z zaokrągloną węższą (zewnątrzną) powierzchnią.

Na zewnętrznych płaszczyznach widoczne są cztery wpusty – wyprofilowane wycięcia służące do przyjęcia



Il. 51. Rysunek dziobnicy statku rzecznego wydobytej w 1991 roku z rzeki Elbląg



Il. 52. Fragment przystawowej klepki poszycia odkrytej w trakcie badań podwodnych prowadzonych w 2006 roku w rzece Elbląg

burtowych pasów poszycia biegnących na zakładkę, które mocowano pod kątem około 20 stopni. Szerokość pasów poszycia wynosiła od 27 do 30 cm. Mocowano je do stewy żelaznymi gwoździami, kwadratowymi w przekroju o bokach 8 x 8 mm z łóbkami o średnicy 5 cm. Trzy gwoździe zachowały się po mocowaniu najniższego pasa lewej burty, a jeden również najniższego pasa prawej burty. Ślady po gwoździach widoczne we wpustach wskazują, że każda klepka poszycia była mocowana do stewy zazwyczaj 4 gwoździami.

W dolnej części stewy pozostawiono wypust o długości 70 cm i zmniejszającej się szerokości od 37 do 20 cm, odchodzący pod tym samym kątem co pasy poszycia. Służył do mocowania stewy do kadłuba. W przekroju poprzecznym ma on kształt zbliżony do spłaszczonej litery T z górnymi ramionami o wysokości 9 cm i podstawą o wysokości 7 cm. Od spodu zachował się gwoździe, który służył do

przymocowania dziobnicy do klepek dna. Podobną rolę mógł spełniać drewniany kołek o średnicy 3,5 cm, który widoczny jest w drugiej krawędzi. Zakończenie omawianego wypustu stewy zachowało się w bardzo złym stanie, stąd nie wiadomo, czy istniały inne mocowania stewy do dna statku. Ponadto na krawędzi wewnętrznej w stosunku do kadłuba widoczne są jeszcze ślady po dalszych czterech kołkach, służących do mocowania innych elementów, zapewne usztywniających kadłub. Pęknięcia w stewie zostały uszczelnione mchem z gatunku *Drepanocladus vernicosus* (Gos, Ossowski 2009, s. 116).

W 2006 roku podjęto prace terenowe w celu ustalenia kontekstu odkrycia tego zabytku oraz lokalizacji dalszych pozostałości średniowiecznego statku rzecznego. W trakcie tych prac ustalono, że pozostała część kadłuba zalega pod współczesnym nabrzeżem rzeki, zbudowanym ze



Il. 53. Zachowana we fragmencie żelazna klamra skutnicza służąca do przyciskania materiału doszczelniającego z klepki odkrytej w 2006 roku w rzece Elbląg

szczelnej metalowej ścianki przykrytej betonową wylewką (Ossowski 2009b).

Odnaleziono wówczas element poszycia pochodzący z tej samej jednostki co stewa (il. 52). Odkryty zabytek to fragment klepki przystawowej, części pasa poszycia prawej burty, o zachowanej długości 60 cm i szerokości 19 cm oraz grubości od 47 do 68 mm. Element ten zachowany był w około połowie pierwotnej szerokości.

W klepce widoczne są dwa otwory po gwoździach, którymi mocowano klepkę ze stewą. Zachowany fragment ma sfazowaną główną krawędź na szerokości 43 mm na przyjęcie następnej klepki oraz ukosowanie w celu umocowania jej we wpuszczenie stewy. W klepce zachowały się dwa gwoździe kwadratowe w przekroju o boku 10 mm, o okrągłych łebkach o średnicy 46 mm, na wewnątrz mocowane na prostokątnych podkładkach o wymiarach 35 x 39 mm. Służyły one do mocowania z kolejnym pasem poszycia i zostały wbite co 17 cm.

Interesującym detalem konstrukcyjnym tkwiącym w tej klepce była żelazna klamra, służąca do mocowania materiału doszczelniającego kadłub. Materiał ten w postaci mchu umieszczany był pomiędzy pasem poszycia a stewą i przykrywany drewnianą listwą, a ta z kolei mocowana klamrą (il. 53). Klamerka jest pęknięta wzdłużnie; jej zachowana długość wynosi 60 mm, szerokość 28 mm, zaś ramię o prostokątnym przekroju 8 x 3,6 mm ma 34 mm długości. Po innych klamrach zachowały się tylko niewielkie otwory w klepce, pozwalające ocenić, że były one rozmieszczone co 10 cm. Klamrę można zaliczyć do typu F i wiek jej określić na drugą połowę XV wieku. Wiek ten różni się od wyników uzyskanych metodami datowania bezwzględnego stewy i klepki.

Wyniki pomiaru ^{14}C metodą *wiggle matching* wskazują, że wiek najmłodszego słoja stewy można określić na lata po 1315 roku, zaś analizy dendrochronologiczne słoja ze stępki określają jego wiek na lata po 1282 roku. Obydwa elementy były jednak znacznie obrobione w celu nadania odpowiedniego kształtu dziobnicy i końcówki wpustu klepki, w trakcie których znaczna ilość drewna ze zewnętrznymi słoja-

mi została usunięta. Tak więc klamra w tym przypadku wskazuje, że mamy do czynienia ze statkiem, który zatonął w tym samym okresie, co pierwszy wrak elbląski odkryty w 1920 roku. Wraki te reprezentowały podobny typ statku, o czym świadczy podobieństwo dziobnic, sposobu budowy, uszczelniania, wymiary klepek i nitów.

KOBYLA KĘPA

Kolejny wrak, który należy wiązać ze średniowiecznym Elblągiem, odkryty został w Kobylej Kępie koło Sztutowa, gdzie zalegał przy kanale stanowiącym północną odnogę Wisły Królewieckiej na linii północ-południe (il. 54). Badania archeologiczne tego wraku wykonano w 2000 roku. Po zakończeniu sporządzania dokumentacji rysunkowej, fotograficznej i pobraniu próbek wrak i cały wykop został ponownie zasypany piaskiem.

Z konstrukcji zachowała się tylko część denna i trudno z całą pewnością określić, które z zakończeń tworzyło rufę, a które część dziobową (il. 55). Wyższe partie statku, jak burty czy stewa, nie zachowały się. Płaskodenny dębowy kadłub mierzy 21,76 m długości i 3,12 m szerokości.

W przekroju wzdłużnym widoczne jest, że zakończenie „północne” było wygięte do góry na długości (il. 56). Podobnie było zapewne z częścią „południową”, lecz silniejsze zniszczenie tej części powoduje, że obecnie takie ukształtowanie zakończenia jest niewidoczne. Cała konstrukcja stopniowo zagłębiała się w kierunku części „południowej” i jest lekko przechylona na stronę „wschodnią”.

Dno statku tworzy pięć masywnych, osiagających ponad 60 cm szerokości klepek poszycia, łączonych na styk. Dębowe klepki mają grubość od 5,5 do 6,6 cm i były darte stycznie w stosunku do macierzystego pnia. Skrajne klepki denne osiagają swą największą szerokość w środkowej części statku, łagodnie zmniejszając swoją szerokość, aż do zupełnego wytracenia się przy zakończeniach. Nadało to w rzucie z góry wrzecionowaty, smukły kształt. W klepkach od strony zewnętrznej dna wykonywano rowki o przekroju w kształcie litery V, które wypełniano mchem.



Il. 54. Zdjęcie lotnicze pokazujące miejsce odkrycia wraku w Kobylej Kępie (na podstawie zdjęcia W. Stępnia opr. W. Ossowski)

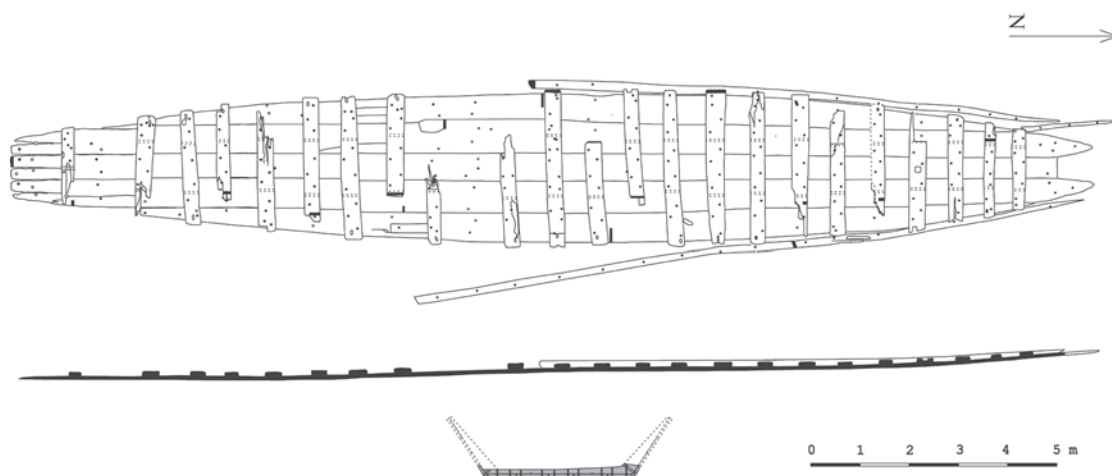


Il. 55. Wrak z Kobylej Kępy w trakcie badań w 2000 roku

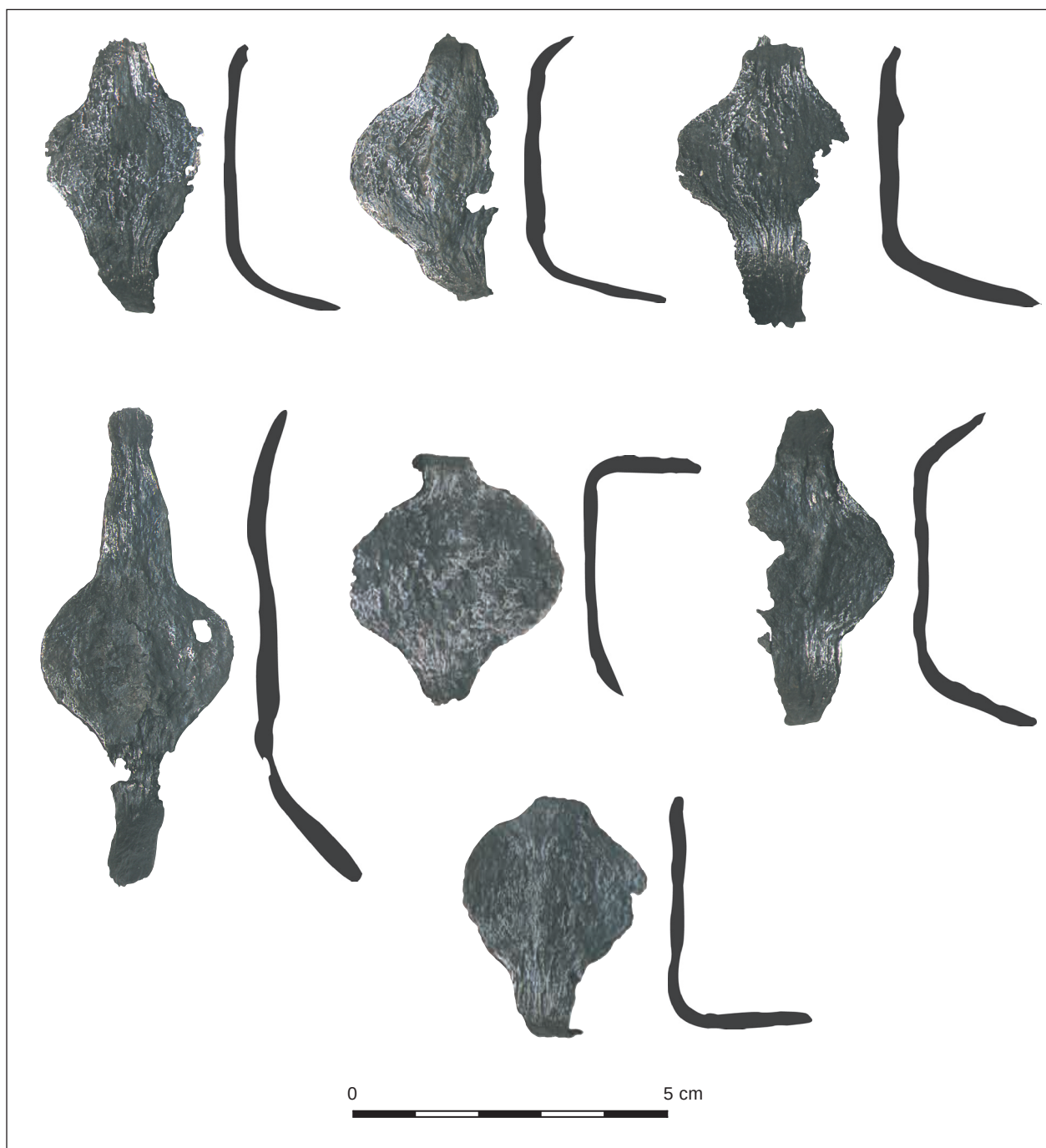
W trakcie badań wydobyto próbkę uszczelki z mchu spomiędzy klepki dennej a belki krawędziowej. Ma ona w przekroju kształt trapezu o długościach podstaw 0,4 cm i 2,3 cm oraz wysokości 2,8 cm. Ekspertyza próbki materiału uszczelniającego wskazuje, że w badanej próbce znajdował się jeden gatunek mchu: z rodzaju *Drepanocladus* (Gos, Ossowski 2009, s. 114). Mech dociskała wąska drewniana listwa przybita żelaznymi klamrami. Listwa wykonana była z dębu (*Quercus sp.*), miała w przekroju kształt trójkąta rozwartego u długości boków 1,3 cm na 1,7 cm, i długości podstawy 2,6 cm. Klamerki w uszczelnieniu zembratu rozmieszczone były co około 5,5 cm. Biorąc pod uwagę, że całkowita długość szwów poszycia dna wynosi 132 m, to do uszczelnienia tylko części dennej potrzeba było 2640 sztuk klamerki. Wydobyte klamry mają długość grzbietu pomiędzy 31 a 35 mm, na podstawie kształtu grzbietu możemy je zaliczyć do typu D1 typologii Vliermana (il. 57).

Dno wznaczały dębowe, płaskie denniki mocowane do klepek sosnowymi kołkami o średnicy 3 cm. Denniki umieszczone są nieregularnie, co 33-63 cm i mają szerokość od 28 do 35 cm. Grubość denników wynosi od 7 do 8 cm. Na przemian, na skrajach krawędzi denników widoczne są prostokątne wycięcia lub ślady zniszczenia. Wskazuje to, że pierwotnie denniki wykonane były z naturalnie wyrosniętych krzywulców, których dłuższe ramiona wznaczały dno, natomiast krótsze wspierały pasy poszycia burtowego. Wrgi były usytuowane naprzemianległe. W czwartym denniku, licząc od zakończenia „północnego”, wyłobiony został prostokątny otwór o wymiarach 11 na 11 cm, służący prawdopodobnie jako gniazdo masztu albo wpust na zamocowanie masztu holowniczego. Takie usytuowanie wskazywałoby, że część północna stanowi dziób, natomiast część południowa – rufę statku, której szerokość dowodzi, że była zakończona pawężą.

Przejście dna w burtę tworzą wyłobione belki, w przekroju poprzecznym w kształcie litery „L”. Takie rozwiązanie wznaczało wzdłużnie całą konstrukcję oraz zapewniało większą szczelność kadłuba w tym miejscu. Wysokość belki krawędziowej wynosi 19 cm przy szerokości około



Il. 56. Wrak z Kobylej Kępy w rzucie wzdłużnym i poziomym oraz przekrój poprzeczny

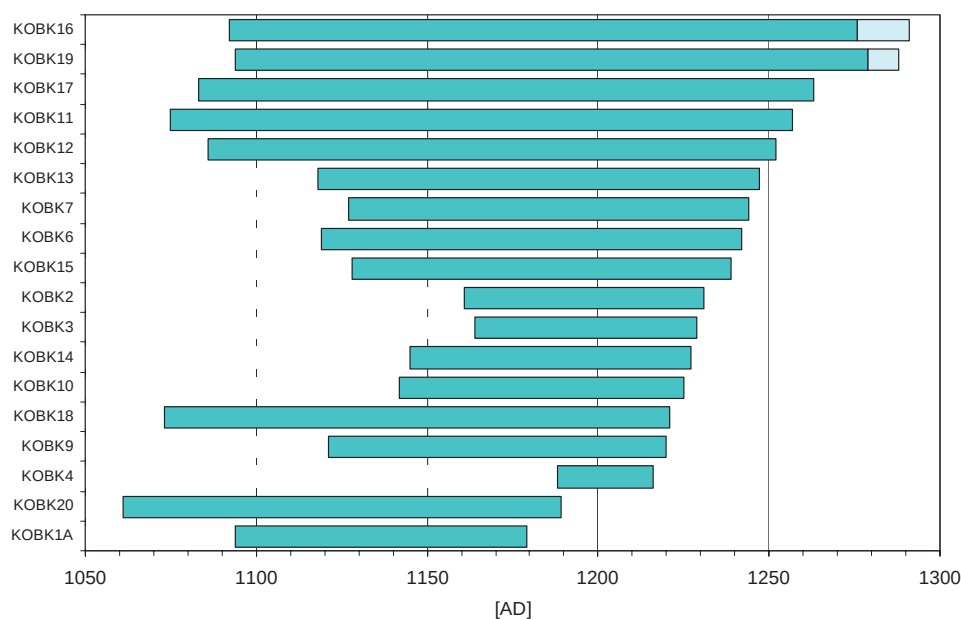


Il. 57. Klamery użyte do podtrzymywania uszczelki z mchu pomiędzy klepkami dennymi statku z Kobylej Kępy

6 cm. Dłuższe ramię belki rozchyła się pod kątem 120 stopni w stosunku do płaszczyzny dna. Zembraty łączone są na styk do klepek poszycia dennego oraz mocowane sosnowymi kołkami wpuszczonymi ukośnie do krawędzi dennika. Górna, zewnętrzna krawędź omawianego elementu ma sfazowaną powierzchnię, co świadczy, że stanowił on rowek na uszczelkę do przyjęcia kolejnego pasa poszycia burtowego metodą na styk. Taki sposób mocowania klepek burty potwierdza obecność w tym miejscu śladów metalowych klamer.

Wszystkie kołki służące do mocowania poszczególnych elementów szkutniczych wykonane były z drewna sosnowego. Jedynie kołek służący jako szpunt do otworu spustowego, umiejscowiony w dnie za 11 dennikiem, sporządzono z drewna brzoźowego (Jagielska 2010).

W wewnętrznej powierzchni „wschodniej” belki krawędziowej znajduje się reperacja w postaci dębowej klepki o wymiarach 45 cm na 9 cm i grubości 1,2 cm, dobitej gwoździami do belki; dociskająca uszczelka wykonana z tkaniny półwełnianej o wymiarach 40 na 4-6 cm (Maik



Il.58. Datowanie dendrochronologiczne sekwencji przyrostów rocznych prób drewna dębowego z Kobylej Kępy

2001). Tego typu prowizoryczne naprawy uszczelniania są dosyć często spotykane we wrakach z różnych epok (Möller-Wiering 2004).

Precyzyjne ustalenia dotyczące czasu powstania badanego wraku przyniosły analizy dendrochronologiczne. Jedna z próbek, zawierająca kompletnie zachowaną warstwę drewna bielastego z najmłodszym słojem z 1291 AD pozwala przyjąć, że statek z Kobylej Kępy został zbudowany wkrótce po tej dacie (il. 58).

Na podstawie wykonanych badań dendrochronologicznych można stwierdzić, że większość elementów konstrukcyjnych statku została wykonana z różnych drzew rosnących w tym samym czasie oraz że drewno to było transportowane na miejsce budowy z różnych, niewykluczone, że ze znacznie oddalonych rejonów (il. 59). Nie zaobserwowano natomiast, aby miejsce pochodzenia drewna pokrywało się z przeznaczeniem materiału na specyficzne elementy, np. takie jak klepka denna czy dennik. Informacje historyczne dotyczące organizacji i techniki produkcji statków u schyłku XIII wieku oraz rozwój szkutnictwa w tym okresie wskazują, że statek odkryty w Kobylej Kępie został zbudowany w ośrodku stoczniowym wyposażonym w składy różnorodnego surowca drzewnego, najprawdopodobniej w stoczni elbląskiej.

Nie wiemy, co spowodowało zatonięcie statku i doprowadziło do tak mocnego jego zniszczenia. Najprawdopodobniej powłoka lodowa lub silne falowanie doprowadziły do zniszczenia burt i wystających wręgów płytko zalegającego wraku. Nie można wykluczyć, że wrak został częściowo rozebrany po zatonięciu. O tym, że żegluga nie należała w tym czasie do zajęć bezpiecznych, informuje nas dokument z około 1292 roku, kiedy to Rada miejska Elbląga skarży się u księcia pomorskiego Mściwoja na napaści na statki elbląskie, dokonywane przez *milites Pomeranorum* (PU 1882, s. 444).

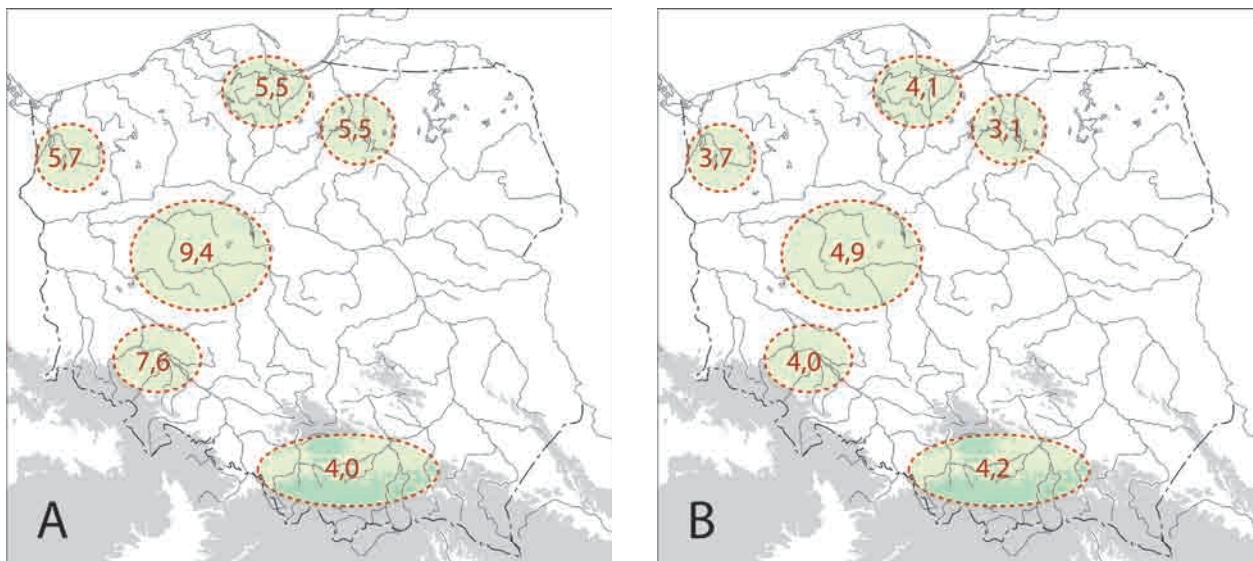
Teren dzisiejszej Kobylej Kępy stanowił w średniowieczu część Zalewu Wiślanego. Główna odnoga Wisły Elbląskiej – Wisła Królewiecka, w sąsiedztwie której dokonano odkrycia opisywanej tu jednostki pływającej, była w pełni ukształtowana dopiero w połowie XV wieku. Na mapie Berndta z 1600 roku nosi ona jeszcze nazwę *Babker Wiessel i der Rein*. Nie wiadomo, czy Sztutowo w połowie XV wieku leżało przy Zalewie, czy też jak w XVI wieku już w pewnym od niego oddaleniu, oddzielone przez kępy. Dokładny zasięg delty tego rejonu można ustalić dla około 1600 roku.

W sumie mocno zniszczony wrak z Kobylej Kępy stanowi najstarszy jak dotąd przykład średniowiecznego statku śródlądowego, który zachował się do naszych czasów.

IV.2.3. POZOSTAŁE MIASTA

W trakcie badań archeologicznych prowadzonych w latach 2007-2008 w Białej Górze (stan. 3) przez Muzeum Zamkowe w Malborku natrafiono na zabytki związane z dawnym szkutnictwem (Sawicki w druku). W sumie znaleziono 38 klamer szkutniczych, z czego stan 35 pozwalał na wykonanie pomiarów. W tym zbiorze trzy klamry można zaliczyć do typu B i określić ich wiek na I. połowę XIII, natomiast cztery jako typ C przyporządkować chronologicznie do drugiej-trzeciej ćwierci XIII wieku. Znaleziono też po jednej klamrze typu E i F z XV wieku. Pozostałe to klamry typu D z okresu od ostatniej ćwierci XIII po drugą połowę XIV wieku.

Biała Góra usytuowana przy dzisiejszym rozwidleniu Wisły i Nogatu na zachodnim brzegu wysoczyzny nadwiślańskiej jest prawdopodobnie miejscem, w którym znajdował gród zwany Santyr (Długokęcki 1992, s. 90). Gród ten w średniowieczu dzięki swojemu położeniu kontrolował żeglugę wiślaną do i z Tczewa i Gdańska. Tak działo się między innymi podczas wojny między Zakonem a księciem



Il. 59. Telekonekcje krzywych średnich zestawionych na podstawie próbek z wraka z Kobylej Kępy z chronologiami z różnych regionów Polski A - Krzywa średnia KOBKAA1, B – krzywa średnia KOBKAA2

Świętopełkiem, kiedy to w Santyrze stacjonowały jednostki pomorskie atakujące statki krzyżackie (Dusburg 2004, s. 78). Gród około 1215 roku stał się siedzibą biskupa Chryściana, a w 1236 został zajęty przez Krzyżaków. W 1240 roku oprócz grodu wymieniono też miasto (*civitas*), które nie było raczej rzemieślniczo-handlową osadą podgrodową (Biskup, Labuda 1986, s. 87).

Z terenu pobliskiego Malborka nie dysponujemy w chwili obecnej źródłami archeologicznymi dotyczącymi statków rzecznych. Wiadomo jednak, że w tym czasie Krzyżacy dysponowali znaczną flotą statków wiślanych, która do 1410 roku mogła liczyć nawet 40 jednostek. W inwentarzach malborskiego komtura zamkowego z lat 1387, 1398, 1402 i 1408 wymienione zostały jednostki określane jako *Weichelschiffe*, *Nassute*, *Kalkschiffe*, *Koleschiffe*, *Holzprom* i *Stromkan* (Domżał 2005, s. 65-68). Szereg informacji na ich temat zawierają krzyżackie księgi skarbowe, rachunkowe i urzędowe z końca XIV i początków XV wieku. Informacje te, odnoszące się do techniki budowy jednostek pływających, potwierdzają stosowanie rozwiązań konstrukcyjnych analogicznych do badanych archeologicznie wraków z tego okresu.

Powszechnie stosowane przy budowie promów, statków wiślanych i przy naprawie większości jednostek klepkowych były kłamry skutnicze, określane jako *sintel*, *czintel*, *sinkel*, *czinkel* (AHM 1911, s. 437). W rachunkach występują znaczne rozbieżności od 360 (AHM 1911, s. 17) do 4920 sztuk klamer (AHM 1911, s. 183). Odnotowane w zachowanych archiwaliach przypadki naprawy wskazują na to, że przy tej pracy wymieniano zazwyczaj całe uszczelnienie i zamawiano nowe kłamry (AHM 1911, s. 240, 252-233).

W przeważającej większości przypadków odnotowanych w księgach łódzie i statki uszczelniano mchem w ilości od 6 do 13 wiązek (AHM 1911, s. 17) oraz zabezpie-

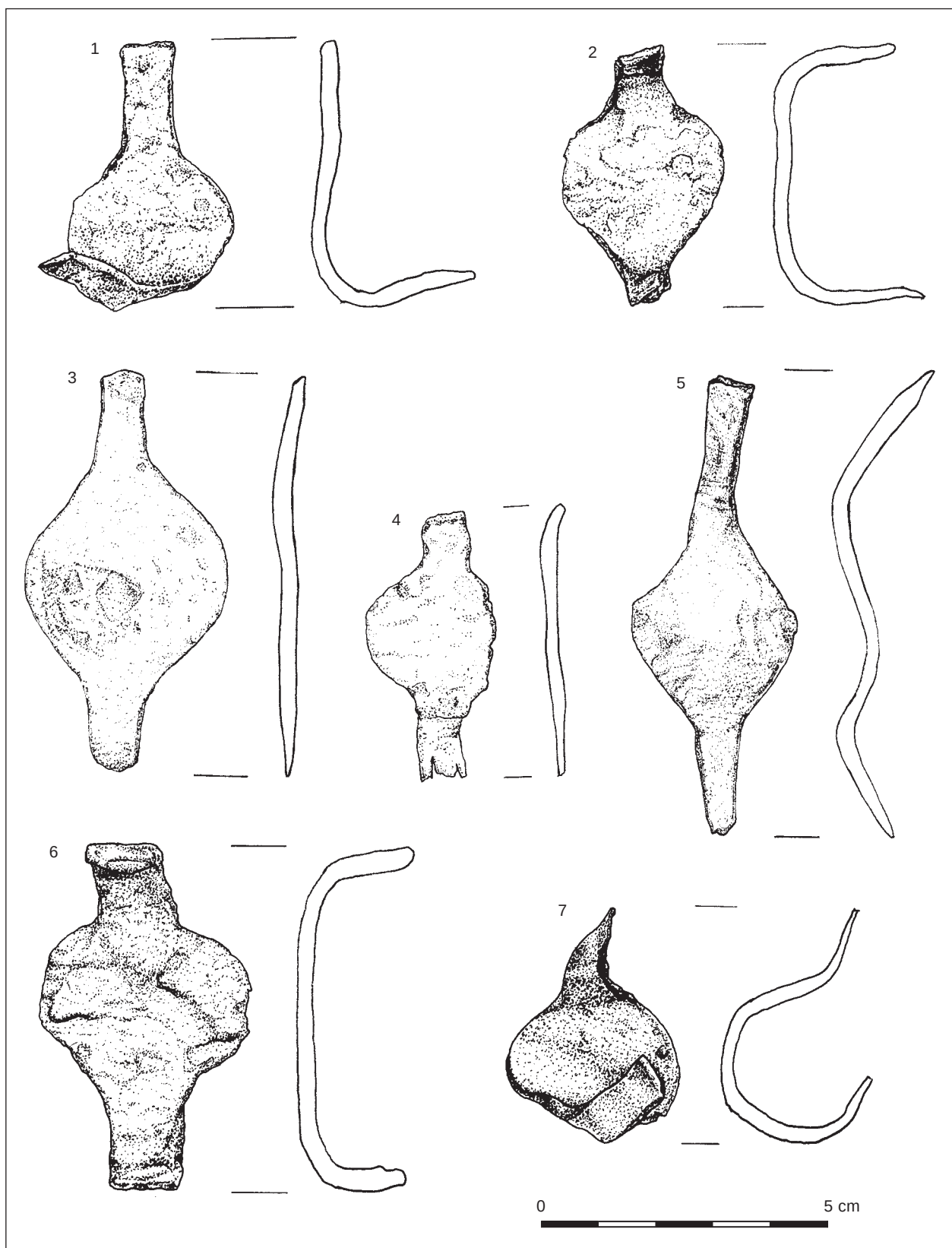
czano, do czego potrzeba była zazwyczaj 6 beczek dziegiu (AHM 1911, s. 29).

Kłamry nie były produktem importowym, zamawiano je u lokalnych kowali (AHM 1911, s. 83). Do łączenia klepek poszycia stosowano żelazne gwoździe zaginane do wewnątrz – *clinkennagel* (MTB 1896, s. 217). Między pasami burtowymi używano też żelaznych nitów – *sabenayl*, *stebennagel* (AHM 1911, s. 253, 278).

Kolejnym miastem nadwiślańskim, w którym odkryto kłamry skutnicze, jest Gniew. Łącznie w materiale z badań archeologicznych prowadzonych w latach 1975–1982 można wyróżnić 31 klamer skutniczych. 15 sztuk pochodzi z wykopów umiejscowionych w obrębie Starego Miasta: przy południowej pierzei rynku (wykop nr II i IV) oraz przy Bramie Gdańskiej (wykop II i III). Warstwy, w których odkryto omawiane zabytki, zaliczane są do trzeciej i czwartej fazy osadnictwa; datowane na koniec XIII wieku, wiążą się z początkiem działalności Krzyżaków w Gniewie, kiedy to zostaje przeprowadzona w 1297 roku lokacja miasta na prawie chełmińskim (Choińska-Bochdan 1990, s. 86). Omawiane warstwy powstały na skutek działań niwelujących częściowo tarasowate obniżenie terenu w związku z wytyczeniem rynku miejskiego i zawierają także obiekty starsze. Takimi starszymi zabytkami są formy klamer skutniczych, które na podstawie typologii K. Vliermana przypisać można do typu C1/2 datowanego na lata 1225–1275 (il. 60).

Jednostki wiślane odgrywały istotną rolę w trakcie budowy w 1282 roku zamku gniewskiego. Jak podaje kronikarz krzyżacki Piotr z Dusburga, do budowy użyto przetransportowanego drogą wodną materiału pochodzącego z rozebranego grodu Potterberg, położonego nad Wisłą w pobliżu Chełmna (Dusburg 2004, s. 160).

Kolejnych 16 klamer odkrytych zostało w rejonie portu gniewskiego, położonego na podzamczu (wykop VIIa/b,



Il. 60. Klamry odkryte podczas wykopalisk w latach 1975–1982 w Gniewie: 1 – nr inw. 44/76, 2 – nr inw. 168/76, 3 – nr inw. 336/76, 4 – nr inw. 47/76, 5 – nr inw. 286/76, 6 – nr inw. 386/76, 7 – nr inw. 106/76



Il. 61. Klamra z 3. ćw. XIII wieku odkryta na Rynku Głównym w Krakowie

warstwa IV b). W 1981 roku odkryto tu fragmenty drewnianej konstrukcji nabrzeża portowego z XVI-XVII w., ciągnącego się z południowego zachodu ku wschodowi. Relikty nabrzeża, umocnionego palami i faszyną, rozpoznano też na przedłużeniu linii poprzecznego muru podzamcza, w pobliżu dzisiejszego brzegu Starej Wierzycy. Konstrukcje te, jak wstępnie ustalono, pochodziły z XV w. i nawiązywały do baszty nadbrzeżnej, zamykającej ciąg murów. Basztę odkryto w odległości 5 m od umocnień brzegowych, przy południowo-zachodnim narożu spichlerza dobudowanego do muru obronnego w XIV w. Klamry nie zostały poddane konserwacji i obecnie stan ich zachowania nie jest zbyt dobry. Zachowane fragmenty wskazują, że były to klamry typu D, E i F, które można datować na okres od XIV do XVI wieku.

Odkryte w rejonie portu klamry to zapewne świadectwo bieżącej konserwacji jednostek należnych do majątku komturii gniewskiej lub lokalnych szyprów wiślanych, licznie wzmiankowanych w źródłach pisanych z XIV i XV wieku (Paner 1998, s. 278).

Kolejnym ośrodkiem nadwiślańskim, gdzie natrafiono na klamry szkatunkowe, są okolice Chełmna. Na cmentarzysku przy Górze św. Wawrzyńca w Kałdusie (stan. 1) w grobie nr 148 odkryto klamrę typu C/D1, której wiek można określić na połowę XIII wieku (Bojarski, Chudziak 2009, s. 294, ryc. 6:e). Obecność klamry ma zapewne związek z istniejącą w pobliżu podgrodową osadą rzemieślniczo-handlową (stan. 2) wczesnomiejskiego ośrodka w Kałdusie, gdzie odnotowano szereg zabytków wskazujących na dalekosiężne kontakty tego ośrodka (Chudziak, Weinkauff 2009). Sądzić należy, że u podnóża Góry św. Wawrzyńca w okolicy osady podgrodowej istniała przeprawa promowa oraz przystań lub port rzeczny. Komunikacja z drugim brzegiem Wisły była konieczna ze względu na położenie po przeciwległej stronie rzeki innego ośrodka grodowego w Grucznie, w którym także istniała osada podgrodowa.

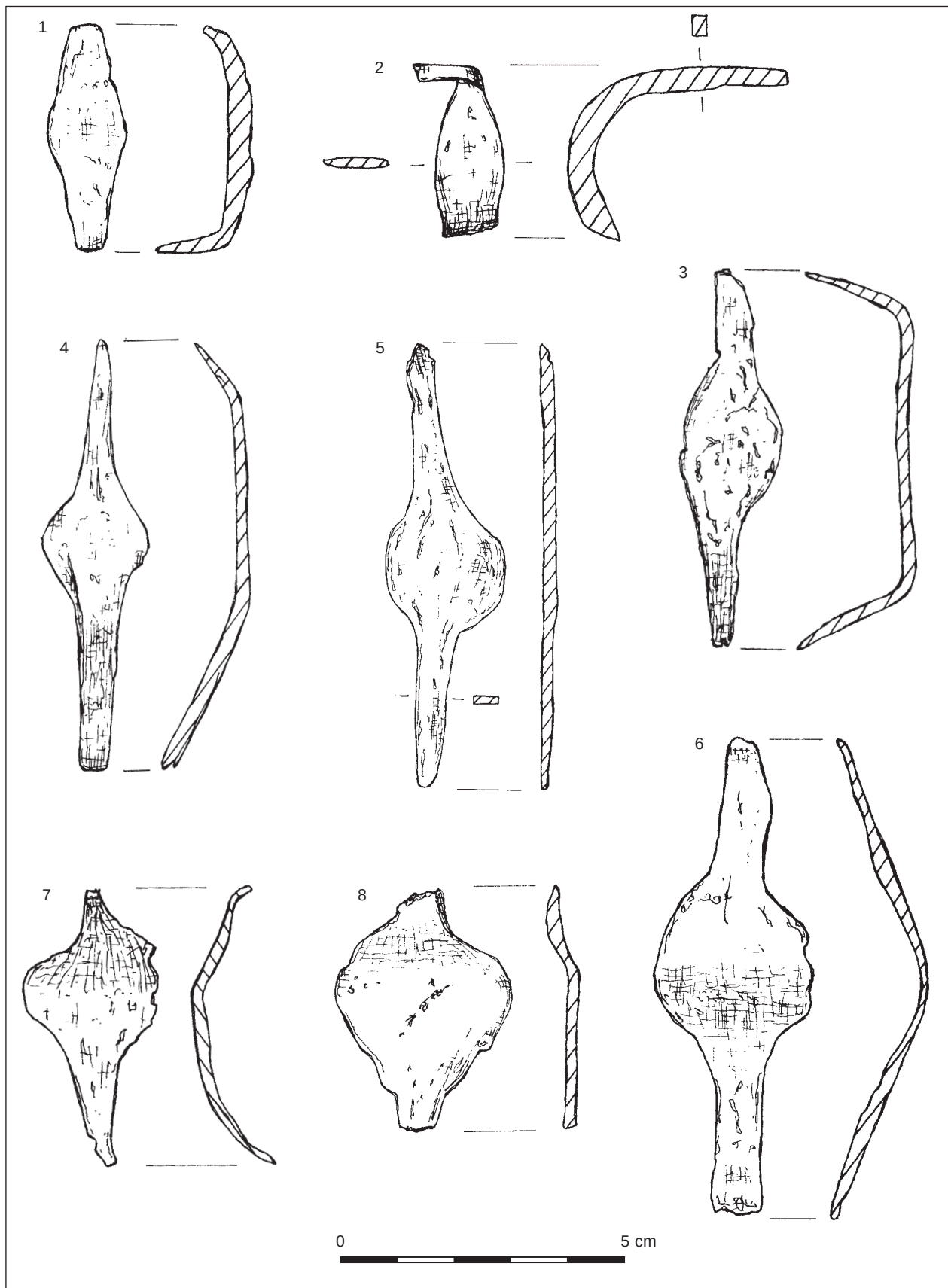
Z grodem w Kałdusie łączy się założony w latach 1253-1257 przez zakon krzyżacki zamek Potterberg, skąd, jak wspomniano wcześniej, ok. 1283 r. przetransportowano Wisłę do Gniewu materiał budowlany (Dusburg 2004, s. 160).

Południowy zasięg znalezisk klamer szkatunkowych wyznacza jak dotąd Kraków. W trakcie badań na Rynku Głównym w 2006 roku w wykopie B natrafiono na klamerkę szkatunkową (nr inw. W1238/06). Znajdowała się ona

w warstwie datowanej na okres istnienia wczesnolokacyjnego placu targowego z 3. ćwierci XIII wieku. Klamerka ta mierzy 10,2 mm długości, a długość grzbietu wynosi 28 mm (il. 61). Niezagięte ramiona wskazują, że nie została ona użyta, a biorąc pod uwagę miejsce znalezienia, można ten zabytek uznać za świadectwo lokalnego handlu lub wymiany tymi przedmiotami, co sugeruje istnienie w okolicy nabywców takiego towaru, czyli osób wykonujących jednostki pływające uszczelniane techniką klamrową. Chociaż jest to pojedyncze znalezisko, to – uwzględniając mniejsze nasilenie prac wykopaliskowych odsłaniających nawarstwienia późnośredniowieczne i nowożytnie w Krakowie w porównaniu do innych miast nadwiślańskich zniszczonych w trakcie II wojny światowej – należy oczekiwać, że tego typu znalezisk powinno być więcej. Nie bez znaczenia jest też nieznaną funkcjonalnego przeznaczenia tego typu zabytków, a w związku z tym pomijanie ich w publikacjach archeologicznych.

Na pomniejszanie roli żeglugi śródlądowej w dziejach handlu średniowiecznego Krakowa prawdopodobnie również zaważyła opinia S. Kutrzeby, który twierdził, że pogląd, jakoby Wisła stanowiła ważną drogę handlową, jest zupełnie mylny. Według tego autora cały handel szedł wyłącznie po drogach lądowych i do końca XV wieku Kraków nie wysyłał Wisłą żadnych towarów. Drogi rzeczne używane były tylko do spławu drewna do Torunia i a, przez kupców krakowskich bądź sudeckich (Kutrzeba 1903, s. 16).

Można jednak przytoczyć wzmianki świadczące o żegludze Wisłą aż do Krakowa. Na przykład w 1245 roku oddziały walczące ze Świętoplekiem zostały zaopatrzone dzięki pewnemu możnemu z ziemi krakowskiej, który sprowadził do Starego Torunia trzy statki pełne żywności (Jasiński 1999, s. 122). Najczęściej jednak przytaczanym świadectwem żeglugi kupców krakowskich są zeznania świadków – mieszczan krakowskich w procesie z Krzyżakami w 1339 roku, kiedy to kilku kupców, płynących na swoich statkach z towarem w 1309 roku w górę Wisły, zostało pod Świeciem zatrzymanych przez Krzyżaków, dokonujących właśnie zaboru Pomorza (Kutrzeba 1903, s. 22). Już Roman Grodecki zwracał uwagę, że wydarzenie to jest związane ze zmonopolizowaniem od 1306 roku, na mocy prawa składu, eksportu miedzi węgierskiej do Flandrii, skąd w drodze powrotnej przewożono sukna, transportując je w górę rzeki. Stosunki te miały charakter stały i regularny i nie ograniczały się do Flandrii, ale sięgały jeszcze dalej, do



Il. 62. Klamry odkryte podczas wykopalisk w latach 1977–1983 w Puławach: 1 – nr inw. PZA82/X/132, 2 – nr inw. PZA82/VIII/291, 3 – nr inw. PZA77/III/23, 4 – nr inw. PZA82/VIII/291, 5 – nr inw. PZA83/XIII/37, 6 – nr inw. PZA78/VIII/68, 7 – nr inw. PZA83/XIII/20, 8 – nr inw. PZA77/VIII/82

Anglii, skąd również przywożono sukno (Kutrzeba 1903, s. 24; Grodecki 1938, s. 301). W. Kowalenko rozwinął na tej podstawie tezę o „przystosowaniu się handlu miast polskich do warunków morskich tak pod względem techniki, jak i organizacji transportu przez morze” do pierwszej połowy XV w. (Kowalenko 1948, s. 343, 347, 350). Twierdzenie o użytkowaniu przez krakowian własnych statków morskich, którymi można było żeglować z Krakowa do Flandrii, została odrzucona przez historyków, którzy w większości uważają, że przed rejsem morskim pozostawiali oni w porcie gdańskim swoje jednostki, by po powrocie udać się nimi w górę rzeki (Gierszewski 1982, s. 32).

Znalezisko klamry skutniczej nie rozwiązuje tej kwestii – gdyż obiekt ten mógł służyć nie tylko do uszczelniania statków rzecznych, ale także mniejszych jednostek morskich budowanych techniką płaskiego dna i podobnie uszczelnianych jak np. kogi, które ewentualnie docierały do Krakowa – wskazuje jednak na możliwość jej rozstrzygnięcia w efekcie kolejnych odkryć archeologicznych w górnym biegu Wisły.

Znaleziska klamer skutniczych z XIII wieku odnotowywane są nad dopływem Wisły – Narwią. W trakcie badań zamku w Pułtusk w latach 1977–1983 odkryto 14 klamer skutniczych (Polak 1988, Gołębniak i inni 1997). Na podstawie klasyfikacji K. Vliermana dwie z nich możemy zakwalifikować do typu B, dwie do typu B/C, a dziewięć określić jako typ C (il. 62); stan zachowania jednego z zabytków nie pozwala zrekonstruować jego wyglądu. Wiek klamer na tej podstawie można określić następująco: dwóch pierwszych typów na pierwszą-drugą ćwierć XIII wieku, natomiast pozostałych na drugą-trzecią ćwierć XIII wieku. W zbiorze omawianych zabytków jeden z nich (nr PZA/83/XIII/37) z 2-3. ćw. XIII wieku nie miał zagiętych nóżek, co znaczy, że nie został wykorzystany do wykonania uszczelnienia. Świadczy to o remontowaniu lub budowaniu statków techniką klamrową w pobliżu grodu pułtuskiego.

Omawiane znaleziska świadczą o użytkowaniu nad Narwią w XIII wieku statków rzecznych – dużych jednostek uszczelnianych techniką klamrową. Być może statki tego typu można łączyć z jednostkami transportującymi znaczne ilości towarów, wzmiankowanymi w kronikach z epoki.

W 1279 roku, według kroniki halicko-wołyńskiej, podczas głodu panującego wśród Jaćwingów, książę ruski posłał im z Brześcia zboże drogą wodną – Bugiem, a następnie Narwią. Mieszkańcy Pułtusa ludzi jego rozbili, żyto zabrali, a statki potopili (PSRL 1962, s. 879). Informacja ta wskazuje na użytkowanie większych pojazdów, mogących przewozić ładunki masowe. Ponieważ żegluga w końcowym odcinku odbywała się pod prąd rzeki Narwi, nie mogły to być pojazdy w rodzaju połączonych, wyżłobionych kadłubów łodzi jednopiennych, ale jednostki klepkowe, najprawdopodobniej uszczelniane techniką klamrową. O tym, że w omawianym okresie po Bugu pływały statki rzeczne, zaświadczały inne zapiski kronikarskie. W 1286 roku w Kronice Ziemi Pruskiej Piotra z Dusburga odnotowano: „Marcin z kilkoma druhami wyruszył na Litwę, i gdy trzykrotnie przeszedł przez tereny zalane wodą, dotarł do rzeki, która nazywa się Bug. Na niej zobaczył statek

wypełniony towarami, który płynął z prądem. Kryjąc się podążył za nim, a kiedy po posiłku marynarze udali się na spoczynek i posnęli, napadł na nich ze swoimi towarzyszami i wszystkich wymordował. Z wielką radością weszli na statek i popłynęli do miasta Torunia. Tam sprzedali statek i towary, a tytułem zapłaty każdy otrzymał po dwadzieścia grzywien” (Dusburg 2004, s. 166).

Klamry z grodu pułtuskiego wykazują duże podobieństwo formalne do klamer ze Starego Miasta w Elblągu oraz podobny jak one rozkład występowania. Obecność ich można interpretować jako świadectwo istnienia szlaku, prowadzącego znad ujścia Wisły na południe, wzdłuż Wisły i Bugu do Kijowa. Wiadomo na podstawie źródeł historycznych, że szlak ten był wykorzystywany przez lubeczan od lat dwudziestych XIII wieku (Samsonowicz 1991, s. 11). W XIII wieku Pułtusk był ufortyfikowanym osiedlem, znajdującym się w miejscu skrzyżowania ważnych szlaków biegnących na wschód i północ oraz stanowił znaczny ośrodek wymiany, w którym przebywali obcy kupcy cieszący się szczególnymi uprawnieniami (Zwolińska 1969, s. 47). Zapewne z prowadzoną przez nich działalnością handlową należy łączyć odkrycia klamer skutniczych.

IV.2.4. XV-WIECZNE ŹRÓDŁA IKONOGRAFICZNE

Z dotychczasowego przeglądu źródeł archeologicznych dotyczących późnośredniowiecznego skutnictwa rzeczno na Wisłę wynika, że nie dysponujemy znaleziskami archeologicznymi, które mogłyby posłużyć do pełnego przedstawienia wyglądu sylwetki i kadłuba statku rzeczno używanego w tym okresie. Rekonstrukcja jedyne lepiej zachowanego wraku z Elbląga – jak pokazało krytyczne omówienie tego znaleziska – zawiera uzupełnienia elementami zaczerpniętymi z jednostek z XIX/XX wieczy, a ponieważ pozostałości tego wraku nie zachowały się, nie ma możliwości przygotowania nowej rekonstrukcji. W tej sytuacji jedynych informacji na temat wyglądu statków wiślanych na początku XV wieku dostarczają nam freski z gotyckich budowli sakralnych z Torunia i Kwidzyna.

W pofranciskańskim kościele pw. Najświętszej Marii Panny w Toruniu, na wschodnim przęśle nawy głównej, na ścianie obok przejścia prowadzącego do nawy północnej, znajduje się niezwykle ciekawy fresk o wymiarach 320 x 330 cm. Malowidło prezentuje złożony program ikonograficzny, który tworzą: wizerunek statku z załogą, fantastyczne istoty w wodzie oraz dwie monumentalne postacie flankujące kompozycję.

Całe przedstawienie zachowało się w części środkowej i częściowo dolnej, czytelne są kontury i w pewnym stopniu warstwa kolorystyczna. Wzdłuż dolnej krawędzi kompozycji nieczytelna już dziś inskrypcja pismem gotyckim. Malowidło datowane jest na 2. ćw. XV w., być może na lata 1440-50 (Domasławski 2004, s. 126). Obecnie na malowidle przywieszony jest okazały krucyfiks późnogotycki (Domasławski, Jarzewicz 1998, s. 104) (il. 63).

Dotychczasowe badania historyków sztuki pokazały, że był to zapewne obraz wotywny, ukazujący w sugestywnej formie niebezpieczeństwa czyhające podczas podróży rzecznych i postacie świętych orędowników – Marii, patronki świątyni i św. Mikołaja, patrona żeglarzy. Fresk ten



Il. 63. Statek rzeczny, kościół pw. NPMarii, Toruń, ok. 1440-1450 (fot. M. Brucki)

stanowił syntezę lęków związanych z żywiołem wodnym, w którym fantastyczne stwory znajdujące się w wodzie personifikują zagrożenia związane z żeglugą (Jankiewicz-Brzostowska 2005, s. 129-143). Do naszych studiów najważniejsze jest ustalenie, na ile realistycznie oddane zostały detale konstrukcyjne statku.

W okresie późnego średniowiecza malowidła ścienne i obrazy tablicowe umieszczano najchętniej we wnętrzach ogólnie dostępnych, przeważnie kościelnych. Ideologia kościelna wywierała wówczas znaczący wpływ na prawie wszystkie dziedziny życia mieszkańców ówczesnych miast, przenikała funkcjonowanie instytucji świeckich i oddziaływała na tok życia codziennego (Czaja 1988). Treść malowideł była zazwyczaj owocem współpracy przynajmniej dwóch osób – fundatora i malarza. Jeżeli jednak planowane dzieło znaleźć się miało w kościele, a fundator (lub fundatorzy) nie czuł się pewnie na gruncie teologicznym, program ikonograficzny tworzony był – w porozumieniu z nim – przez kogoś bieglejszego w teologii, zazwyczaj duchownego miejscowej parafii lub klasztoru (Gadomski 1988, s. 47). Pośród fundatorów od połowy XV wieku zdecydowany prym wiodli duchowni, ale fundatorami dzieł malarskich byli także mieszczanie, najczęściej zbiorowo, jako rady miejskie, bractwa religijne lub cechy (Gadomski, 1988, s. 17). Ta druga grupa fundatorów odgrywała zapewne większą rolę w przypadku kościoła zakonu żebraczego, którego podstawą bytu była jałmużna oraz opłaty za posługi religijne. W kościele tym miały wyznaczone miejsca do modlitwy bractwa religijne, grupujące przedstawicieli cechów, a także o charakterze półzawodowym. Bractwa zajmowały się głównie pochówkiem zmarłych współbraci i siostr oraz odprawianiem nabożeństw i modlitw wspo-

minkowych za zmarłych. Dla kościoła pw. Najświętszej Marii Panny w Toruniu nie zachowały się informacje o działalności bractwa związanego z żeglugą wiślaną, a jedynie archiwalia świadczące o stałych opłatach na rzecz klasztoru wnoszonych przez bractwo religijne kaletników i rękawiczników (Tandecki 1989, s. 19).

W innych kościołach w Toruniu znajdziemy przykłady wykorzystania motywu statku w sztuce sakralnej, ale z okresów późniejszych. W katedrze św. św. Janów w Toruniu, w której od XVII wieku znajdowała się kaplica rybaków i szyprów wiślanych pw. św. Barbary, umieszczone były dwa obrazy zatytułowane „Kazanie na łodzi” z 1671 i z 1799 roku, przedstawiające wiernie ówczesne statki wiślane (Kruszelnicki 1988).

Przykład ten wskazuje, że również w przypadku fresku z kościoła pofranciszkańskiego mamy do czynienia z wizerunkiem konkretnej, lokalnej jednostki, wykonanej na zamówienie miejscowej społeczności lub wspólnoty brackiej, polecającej się szczególnej łasce patronki kościoła i proszącej o opiekę nad żeglarzami. Przedstawiono na nim szczegółowo ukazany statek widoczny od strony lewej burty (il. 64). Kadłub z zaznaczonymi trzema pasami poszycia, zwieńczonymi belką relingową, jest wydłużony, o niskich burtach i nieco silniej wzniesionej części dziobowej, zakończonej długą belką dziobową. Rufa, nieznacznie wzniesiona, zakończona jest pawężą, na której znajduje się półokrągłe wycięcie, służące za oparcie dla długiego wiosła sterowego. W tej części statku znajduje się mały pomost, stanowiący jednocześnie dach dla niewielkiego pomieszczenia. Wysokość jego jest ograniczona rodzajem stosowanego urządzenia sterowego, gdyż niższy punkt podparcia umożliwiał zastosowanie krótszego wiosła sterowego.

Pojedynczy maszt umieszczono blisko śródkręcia, ale jest od nieznacznie przesunięty w kierunku dziobu. Na maszcie umiejscowiony został żagiel rejowy, z którego na fresku zachowała się dolna część.

Za masztem znajduje stanowisko sternika – pomost umieszczony na podporach w poprzek kadłuba – po którym poruszał się, sterując długim wiosłem.

Na malowidle nie widać przewożonego ładunku, natomiast pomiędzy pomostem a pomieszczeniem rufowym przebywa 4-5 osób. W części dziobowej na lewej burcie znajduje się trzech flisaków. W wykonanym odrysie wyraźnie widać, że postacie te odpychają się od dna rzeki długimi drągami – laskami lub wiosłami pychowymi – pałczynami, których półokrągłe oparcia wkładają pod ramiona. Brak ładunku powoduje, że wyniesiona wysoko ponad powierzchnię wody burta statku znajduje się zbyt wysoko, aby wiosłować. Na półpokładzie dziobowym stoi z długim drągiem-laską kolejny członek załogi, który przekazuje uwagi kierującemu statek na temat ewentualnych przeszkód lub głębokości wody przed dziobem statku, wskazując prawą ręką kierunek płynięcia.

Na prawej burcie zapewne znajdowała się podobna ilość żeglarzy, stąd poza sternikiem liczbę załogi możemy określić na co najmniej siedem osób. Do tej liczby trzeba dodać osoby przebywające za masztem, które musiały zajmować się obsługą lin takielunku ruchomego żagla rejowego: brasami i szotami. O wykonywaniu tych czynności może świadczyć, że dwie z nich spoglądają na żagiel. Daje to w sumie liczbę 11-12 osób załogi poza sternikiem.

Kadłub, jak już wspomnieliśmy, jest wynurzony, toteż możemy ocenić ilość pasów poszycia burtowego na cztery. Na szwie wzdłużnym pomiędzy trzecim a czwartym pasem poszycia artysta namalował małe romboidalne przedmioty, które możemy interpretować tylko jako przedstawienie żelaznych klamer podtrzymujących uszczelkę. Tak więc dwa górne pasy byłyby łączone na styk, natomiast brak takich przedstawień na niższych pasach może wskazywać, że były one łączone na zakładkę.

Na analizowanym przedstawieniu widać rozpostarty żagiel, co świadczy o żegludze w górę rzeki. Postacie flisaków w przedniej części statku odpychają się od dna laskami, pomagając sternikowi utrzymanie kierunku płynięcia. Cała załoga statku jest zaangażowana najprawdopodobniej w manewry związane ze zbliżaniem się do brzegu. Podobne manewry możemy oglądać w przypadku statku przybywającego do portu praskiego, uwiecznionego na obrazie Canaletta, przedstawiającym widok Warszawy od strony Pragi z 1770 roku (il. 65).

O tym, że statek ten odbywał dłuższe podróże, świadczy też obecność niskiej nadbudówki w formie zadaszenia zakończenia rufowego. W źródłach pisanych z epoki wspomina się o wyposażaniu tej części w piec rusztowe, na których można było przygotować ciepłe potrawy, a wśród załogi w czasie przewozu bardziej znamienitych gości wymieniany jest kucharz (Domżał 2005, s. 67).

Tak więc możemy uznać, że przedstawiona scena pokazuje jednostkę zbliżającą się do brzegu, kończącą rejs, manewrującą przed przybyciem do przystani lub miejsca



Il. 64. Odrys statku z kościoła NPMarii w Toruniu (rys. A. Piasecki, P. Dziewanowski)



Il. 65. Fragment obrazu „Widok Warszawy od strony Pragi”, 1770, autor: Bernardo Bellotto zwany Canaletto

postoiu. Dzięki wstawiennictwu patronów trudna i niebezpieczna podróż, mimo licznych czyhających niebezpieczeństw, kończy się szczęśliwie i statek bezpiecznie dobija do portu przeznaczenia, co sugestywnie oddaje mimika twarzy żeglarzy. Wyraźnie widać radość na twarzy załogi oraz ufność, z jaką niektórzy z nich spoglądają na swoich wstawienników.

Podobny do toruńskiego statek został ukazany na malowidle ściennym przedstawiającym św. Krzysztofa i św. Mikołaja, znajdującym się na ścianie zachodniej korpusu katedry kwidzyńskiej (Schmid 1910, s. 33). Zasadniczą część malowideł tej partii budowli zrealizowano za panowania biskupa Jana I Möncha (1377-1409), lecz powtórzenia niektórych tematów oraz inskrypcje z datami świadczą, że były one uzupełniane jeszcze w 1414 roku. Tematyka malowideł jest bardzo różnorodna – ilustrowała główne sceny z ikonografii chrześcijańskiej, świętych, a także patronów kościoła oraz fundatorów (Krantz-Domasłowska 1999, s. 87).

Całość dekoracji została otynkowana w 1586 roku. Podczas renowacji w 1862 r. wydobyto je spod tynków, lecz stan określono jako zły (Krantz-Domasłowska 1999, s. 86). Mimo to postanowiono przeprowadzić niezbędną restaurację. Większość prac wykonał miejscowy artysta Prahł. Polegały one w ogromnym stopniu na przemalowaniu dekoracji, co doprowadziło do bezpowrotnego zniszczenia substancji zabytkowej (Dobry 1994, s. 40).

Chociaż malowidła te uznaje się dzisiaj bardziej za dokument dziewiętnastowiecznej myśli konserwatorskiej niż przykład malarstwa średniowiecznego, to zachowany system podziałów i ogólna struktura malarska pozwalają traktować obrys kształtu statku za bliskie przedstawieniu XV-wiecznemu. Zmieniona została na pewno kolorystyka i zapewne zatarto lub błędnie przemalowano szereg detali. Niemniej jednak przedstawienie to stanowi wartościowe przedstawienie sylwetki statku wiślanego z początków XV wieku, na co pierwszy zwrócił uwagę J. Litwin (1989, s. 163).

Na malowidle w katedrze kwidzyńskiej przedstawiono statek, którego kadłub w kształcie i proporcjach jest bardzo podobny do toruńskiego (il. 66). Niski, długi kadłub tworzą cztery pasy poszycia. Część przednią zamyka prosta belkowa stewa dziobowa, rufę wieńczy pawęż. Maszt jest umiejscowiony na śródkręciu, ale bliżej dziobu, podtrzymują go po dwie-trzy wanty na każdej z burt, a ozdabia powiewający proporzec. Na maszcie rozpostarty żagiel rejowy. Ponad żaglem umiejscowiona jest jeszcze marsreja, co trzeba uznać za wymysł XIX-wiecznych konserwatorów. Za masztem znajduje się pomost sternika, a za nim zabudowana deskami część rufowa. Sternik kieruje długim wiosłem sterowym osadzonym na pawęży i prawdopodobnie jednocześnie trzyma w ręku brasę, poprowadzoną od lewego noku rei. W statku na dziobie znajduje się dwóch załogantów, którzy raczej odpychają się drągami niż wiosłują. Poza tym dwie kolejne osoby: jedna przed masztem, druga za masztem, są zajęte trudnymi do określenia czynnościami.

Statek kwidzyński jest bardzo podobny do jednostki przedstawionej w Toruniu, stąd możemy sądzić, że oba wyobrażenia pokazują jeden i ten sam typ. Zapewne należy go wiązać z popularnym rodzajem jednostki użytkowanej przez mieszkańców Kwidzyna i Torunia, być może członków bractw żeglarzy wiślanych. Bractwo przewoźników wiślanych istniało w Toruniu już około 1300 roku, a w Kwidzynie od 1390 (Domżał 2007, s. 72, 123).

W przedstawionych wyobrażeniach odnajdziemy cechy jednostek rzecznych pochodzących z XIII-XIV wieku, odkrytych w okolicach Elbląga i Gdańska. Chodzi tutaj o takie rozwiązania, jak czteropasmowa budowa burt, obecność długiej, mocno pochylonej dziobnicy i prostopadłej pawęży zamykającej rufę, technika klamrowa w uszczelnianiu. Jednocześnie oba wyobrażenia są jedynym pewnym źródłem informującym nas o sposobie sterowania za pomocą długiego steru wiosłowego, obsługiwanego przez sternika znajdującego się na poprzecznym pomoście, umiejscowionym za masztem. Pokazują także żeglugę w górę rzeki za pomocą żagla, przy sprzyjających wiatrach wiejących od rufy. Sterowanie w takiej sytuacji wiosłem sterowym było utrudnione i kierowanie jednostką wspomagali żeglarze/flisacy umiejscowieni na dziobie, wyposażeni w długie drągi. W jednostkach tych część dziobowa zabudowana jest krótkimi pokładami, gdzie podczas żeglugi przebywa „na oku” pomocnik sternika/starszy flisak, wspomagając prace kierującego jednostką. Poniżej znajdowały się pomieszczenia dla załogi. Pomieszczenie rufowe jest niewielkiej wysokości ze względu na konieczność podpierania trzonu steru osadzonego w wycięciu pawęży. Liczna załoga statku toruńskiego wskazuje, że musiały to być jednostki znacznej wielkości. O większej szerokości tych statków niż pochodzącego z tego samego okresu wraku z Elbląga z 1920 roku może również świadczyć umiejscowienie masztu, który znajduje się bliżej śródkręcia, a więc w miejscu zbliżonym do tego, gdzie umieszczano maszt w późniejszych statkach wiślanych. Wszystko wskazuje, że na omawianych malowidłach przedstawiono największe statki żeglugi rzecznej na dolnej Wiśle, określane w źródłach krzyżackich jako „statki” lub „statki wiślane”.



Il. 66. Fresk przedstawiający statek rzeczny z 1 ćw. XV wieku w katedrze kwidzyńskiej (fot. B. Galus)

IV.3. ZABYTKI SZKUTNICZE ZNAD ODRY SZCZECIN

Przegląd źródeł związanych ze statkami budowanymi metodą płaskiego dna nad Odrą rozpoczynamy od Szczecina. W trakcie wykopalisk na Starym Mieście natrafiono dotychczas na 18 klamer skutniczych². Zabytki te pochodzą ze wschodniej części obecnego Podzamcza na Starym Mieście w Szczecinie, gdzie we wczesnym średniowieczu znajdował się jeden z głównych członów dzielnicy osiedla wczesnomiejskiego, usytuowany nad Odrą.

Dwie najstarsze klamry (nr inw. 645/93 i 789/93) można zaliczyć do typu A wg typologii K. Vliermana. Zostały one odkryte w 1993 roku w trakcie badań Pracowni Archeologicznej IAIE PAN w Szczecinie i wtedy określono je jako fragmenty taśm (il. 67). Pochodzą z warstwy XI, 30. poziomu konstrukcji drewnianych datowanych na lata 80. XII wieku. Pierwszy z zabytków odkryto pod budynkiem plecionkowym nr 16. Obok tego budynku zalegało rozwalisko konstrukcji drewnianych, wśród których znajdowała się klepka poszycia jednostki pływającej (Dworaczyk, Ko-

walska 2003, s. 144-146). Opublikowane materiały nie pozwalają na określenie, z jakiego typu jednostki pochodziły te fragmenty i czy mogły one mieć związek z klamrami skutniczymi.

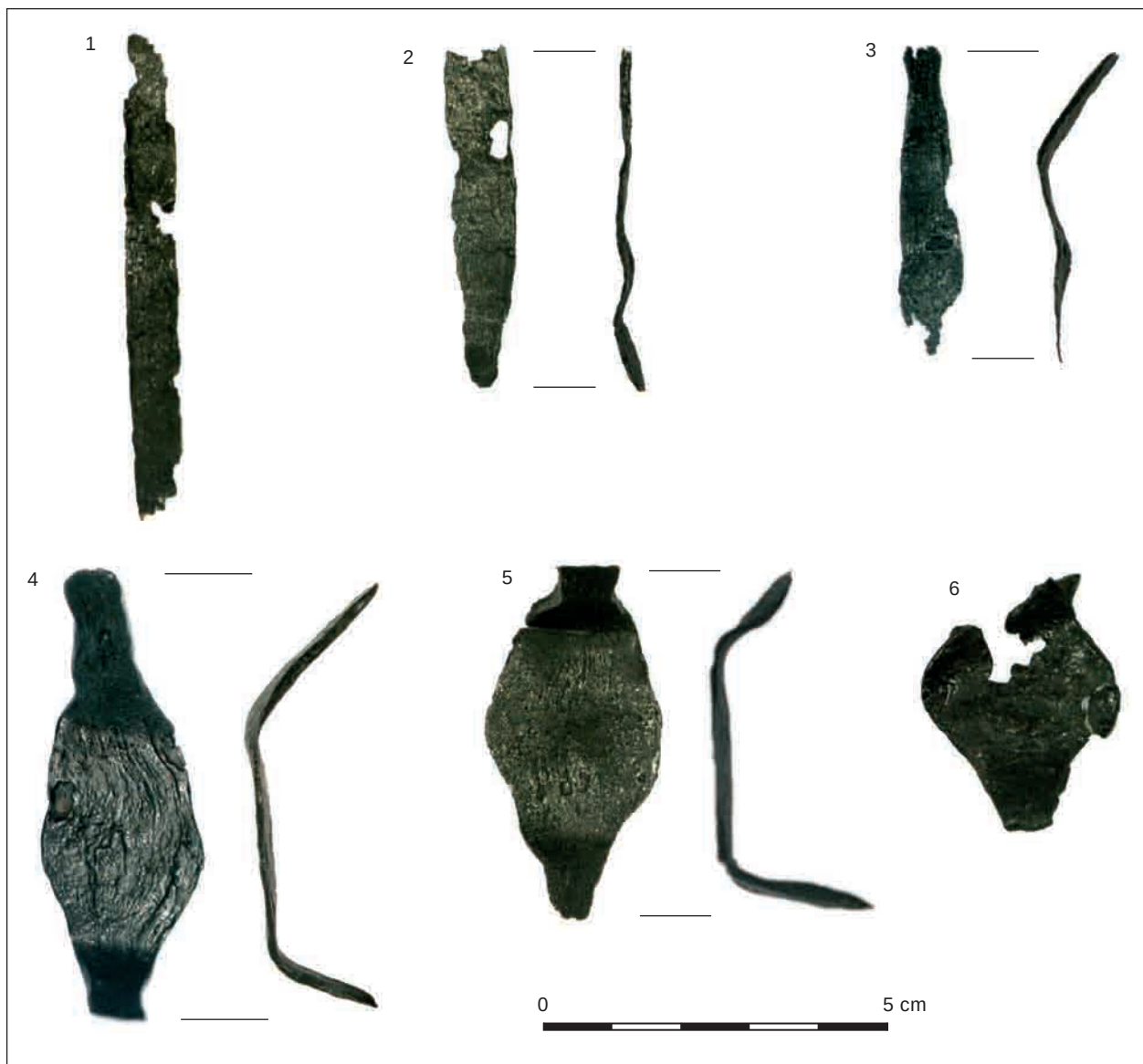
Kolejny zabytek (nr inw. 347/93), określony jako skobel, datowany jest na 3. dekadę XIII wieku i znajdował się 22. poziomie konstrukcji drewnianych w budynku nr 5 (Dworaczyk, Kowalska 2003, s. 183-184, ryc. 105: 20). Interesujące, że w warstwie tej odnotowano liczebny wzrost zabytków ruchomych, wśród których znajdowały się importy zachodnioeuropejskie, a także militaria, fragment uzdy i waga z szalkami (Kowalska 1999). Klamra ta jest mocno zniszczona i trudno zdecydować, czy zaliczyć ją do typu A czy B. Biorąc pod uwagę jej wygląd przed konserwacją, należałoby ją zakwalifikować do typu B1 (Dworaczyk, Kowalska 2003, ryc. 105: 20).

Kolejne trzy klamry (nr inw. 436/90, 20/92 i 582/90) pochodzą z warstw VIII/IX i IX i są datowane na połowę XIII wieku (il. 67). Klamry te reprezentują formy od typu przejściowego B/C do typu C.

Podobną klamrę (nr inw. 661/78) odkryto w warstwie VIII wykopu II (Rulewicz 2003, s. 14-21, ryc. 11: 7). Klamrę tę można zakwalifikować do typu B/C i określić jej wiek na drugą ćwierć XIII wieku (il. 68: 7). Klamra ta byłaby młodsza niż konstrukcje drewniane, w pobliżu których została znaleziona, datowane na dwie ostatnie dekady XII wieku (Rulewicz 2003, s. 21).

Dalsze sześć klamer zostało odkrytych w trakcie badań pobliskich kwartałów nr I, II i XVI prowadzonych przez Pracownię Archeologiczno-Konserwatorską PKZ w Szczeci-

² W trakcie kwerendy udało się autorowi dotrzeć do 6 klamer znajdujących się w zbiorach PAN, pochodzących z badań kwartału VI. Kolejne sześć z badań kwartału I, II i XVI Pracowni Archeologiczno-Konserwatorskiej PKZ w Szczecinie, później przekształconej w Pracownię Archeologiczną Zamku Książąt Pomorskich, udało się wyodrębnić na podstawie kwerendy kart inwentarzowych, znajdujących się obecnie w Muzeum Narodowym w Szczecinie. Reszta zabytków to obiekty pochodzące z materiałów opublikowanych w różnych opracowaniach.



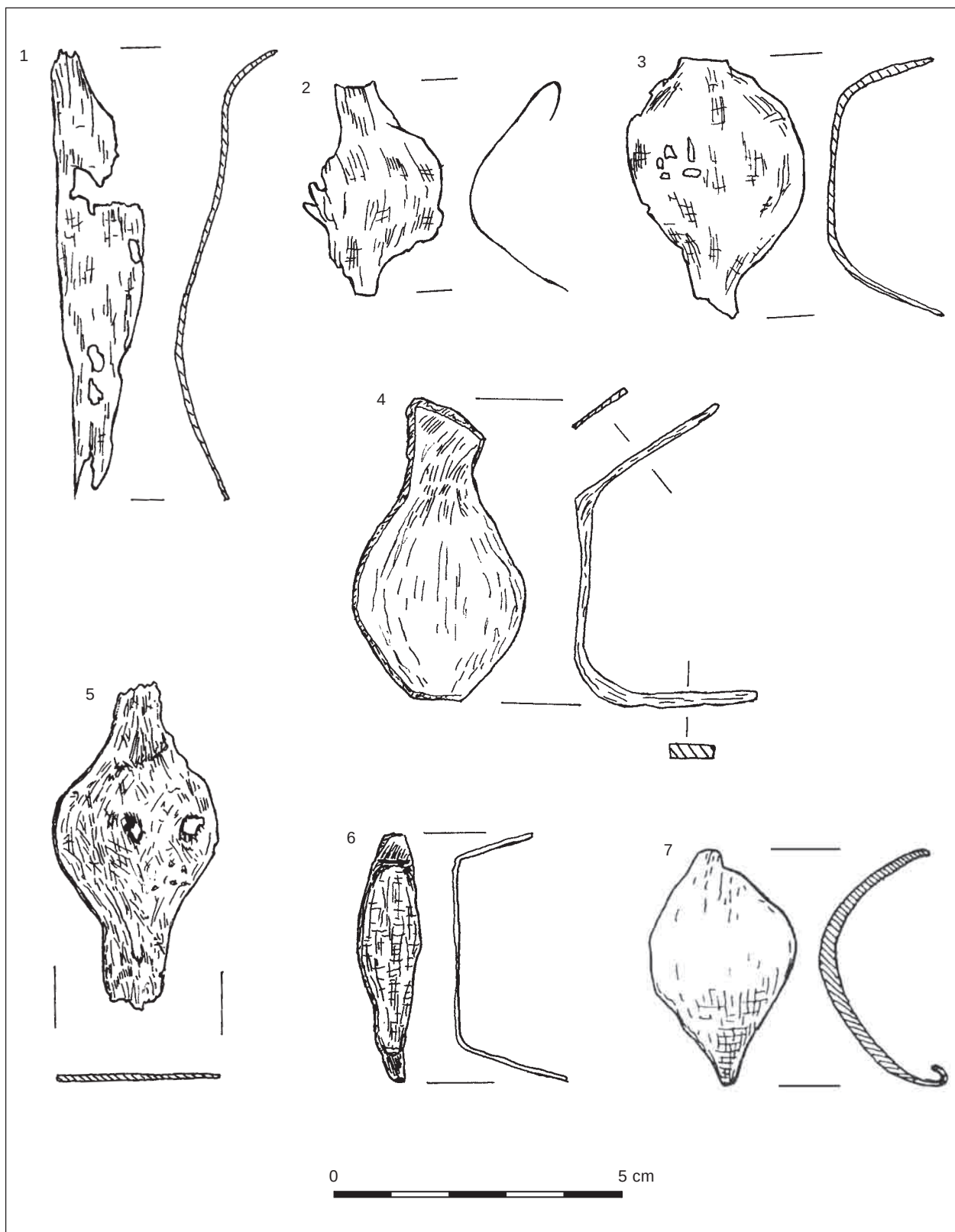
Il. 67. Klamry szkutnicze odkryte w trakcie badań Pracowni Archeologicznej IAIe PAN na szczecińskim Podzamczu, kwartał VI:
 1 – nr inw. 645/93 – lata 80. XII w.; 2 – nr inw. 789/93 – lata 80. XII w.; 3 – nr inw. 347/93 – trzecia dekada XIII w.;
 4 – nr inw. 436/90 – poł. XIII w.; 5 – nr inw. 20/92 – poł. XIII; 6 – nr inw. 582/90 – poł. XIII w.

cinie (il. 68). Odpowiadają one typom B, B/C i C i pochodzą głównie z warstw datowanych na połowę XIII wieku. Tylko jedna z nich, klamra typu B według typologii Vliermana (nr inw. 62/1/S) jest starsza i jej wiek na podstawie kontekstu zalegania został określony na 1. ćw. XIII wieku (il. 68: 1).

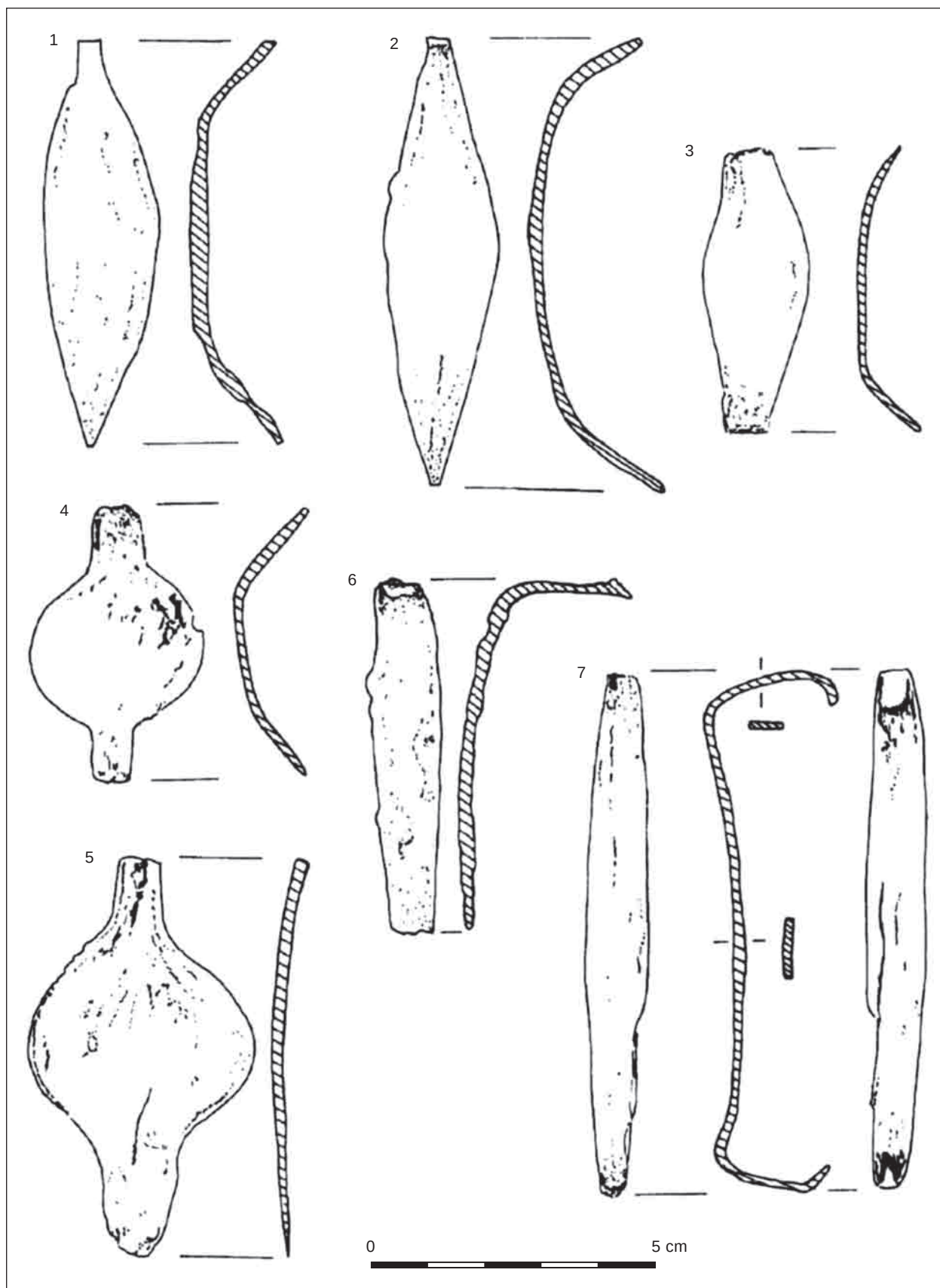
Kolejne klamry pochodzące z kwartału 5 wykopu VI zostały opublikowane przez Władysława Filipowiaka i określone jako „klamry statku budowanego w technice karawelowej w drugiej połowie XIII i XIV wieku”. Obiekty te razem ze znaleziskami zakrzywionych gwoździ miały stanowić świadectwo pojawienia się nowego typu statku – kogi (Filipowiak 1996, s. 109, ryc. 6). Zabytki te znaleziono z warstwach XVIII, XXIV i XXVIII, których chronologię obecnie określa się odpowiednio na 2. ćw. XIV, koniec XIII/

początek XIV i 2. ćw. XIV wieku (Słowiński 2004). Kształty ich wskazują, że reprezentują one typy B i D, i wiek ich można określić na pierwszą połowę XIII wieku (il. 69: 1,2,3) oraz schyłek XIII i 1. połowę XIV wieku (il. 69: 4,5), co pokrywa się datowaniem warstw kulturowych, w których je odkryto. W wykazie tym znalazły się przedmioty, które ze względu na kształt i wielkość – dużą odległość między zagiętymi ramionami, wynoszącą do 9 cm – nie służyły do uszczelnienia poszycia, a miały inne przeznaczenie, np. cieślińskie (il. 69: 6,7).

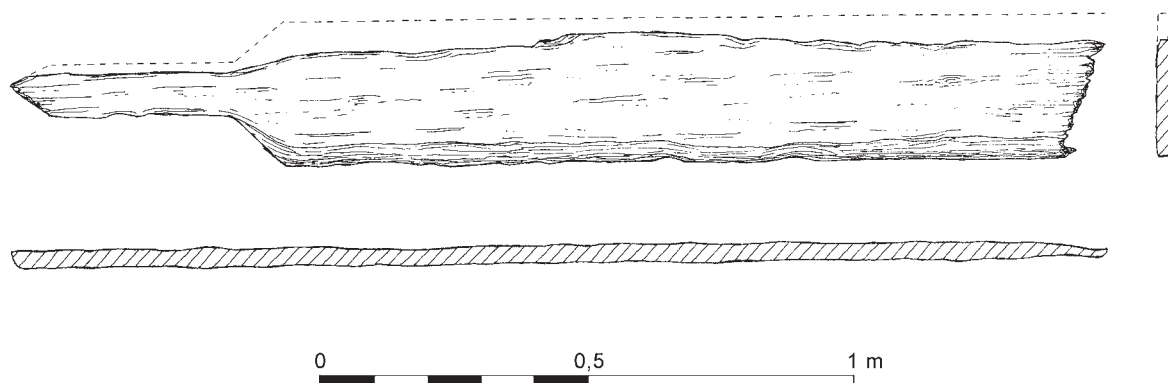
Dotychczasowe znaleziska klamer z obszaru Starego Miasta w Szczecinie wskazują, że tego typu obiekty pojawiają się w latach 80. XII wieku, a ilość ich wzrasta w pierwszej połowie XIII wieku. Ich liczba nie jest zbyt duża i może to stało się przyczyną pomijania tych zabytków w monogra-



Il. 68. Klamry szkatnicze odkryte w trakcie badań dawnej Pracowni Archeologicznej Zamku Książąt Pomorskich na szczecińskim Podzamczu, kwartał I, II, XVI: 1 – nr inw. 62/1/S, 2 – nr inw. 149/1/S, 3 – nr inw. 326/1/S, 4 – nr inw. 149/2/S, 5 – nr inw. 48/2/S, 6 – nr inw. 299/16/S, 7 – klamra nr inw. 661/78 z wykopu II kwartału VI z badań IAIE. Chronologia: 1 – 1. ćw. XIII w., 2-6 – połowa XIII wieku, 7 – ostatnie dekady XII wieku (?)



Il. 69. Klamry szkutnicze odkryte na szczecińskim Podzamczu, kwartał V, wykop 6: 1-2 – warstwa XXVIII 2. ćw. XIII w.; 3-5 – warstwa XVIII 2 ćw. XIV wieku, 6-7 – klamry przeznaczone do innych celów (wg W. Filipowiaka 1996)



Il. 70. Fragment wiosła sterowego z 2. połowy XIII w., znaleziony podczas wykopalisk na Starym Mieście w Szczecinie

fiach dotyczących średniowiecznego skutnictwa u ujścia Odry, nawet wydanych całkiem niedawno (Indruszewski 2004). Z kolei brak znalezisk klamer po połowie XIII wieku stanowi wyłącznie odzwierciedlenie stanu badań archeologicznych, koncentrujących się na okresie wczesnego średniowiecza i wiąże się z brakiem opracowań archeologicznych nawarstwień późnośredniowiecznych i nowożytnych. W świetle źródeł pisanych historycznych połowa XIII wieku to moment włączenia się Szczecina i innych ośrodków miejskich u ujścia Odry w handel morski, związany między innymi z wywozem zboża do największych miast hanzeatyckich na Bałtyku, w mniejszym stopniu bezpośrednio do Norwegii i Finlandii (Zientara 1961a, 1961b; Gaziński 1993). Od drugiej połowy XIII wieku wzmiankowane są statki morskie uszczelniane techniką klamrową, czyli kogi (Gaziński 1994) i podobnie jak w Gdańsku czy Elblągu ślady remontów lub napraw powinny się uwidaczniać w postaci znalezisk klamer.

Świadectwem dużej roli transportu i handlu śródlądowego w XIII-wiecznym Szczecinie, do którego na różnego rodzaju jednostkach rzecznych spławiano towary z bardziej odległych terenów, jest taryfa celna wydana około 1278 roku. Wymienione są w niej jednostki pływające określane jako *navis que dicitur gewerderbordeth*, płacąca 6 denarów, *navis simplex sine borth*, płacąca 4 denary, *navis linguata*, która płaciła 1 solida i *navis que vocantur bordinc*, płacąca 2 solidy. Uważa się, że wymienione terminy odnoszą się do stosunkowo prostych konstrukcji rzecznych: dłubanek, modyfikowanych dłubanek z dodatkowymi pasami poszycia, tratw z powiązanych kłód lub dłubanek (Mielcarek 1981, Gaziński 1994, s. 3). Jednostką bardziej rozwiniętą był zapewne bording, ale w tym okresie termin ten, podobnie jak szkuta, używano w odniesieniu do jednostek pełniących funkcje pomocnicze we flotach wojennych, a także używanych w żegludze bliskiego zasięgu, rybołówstwie morskim, wykorzystywanych w portach bałtyckich jako pojazdy pomocnicze do rozładunku statków pełnomorskich kotwiczących na redzie czyli lichtugi (Smolarek 1969, s. 93, Gaziński 1994, s. 3).

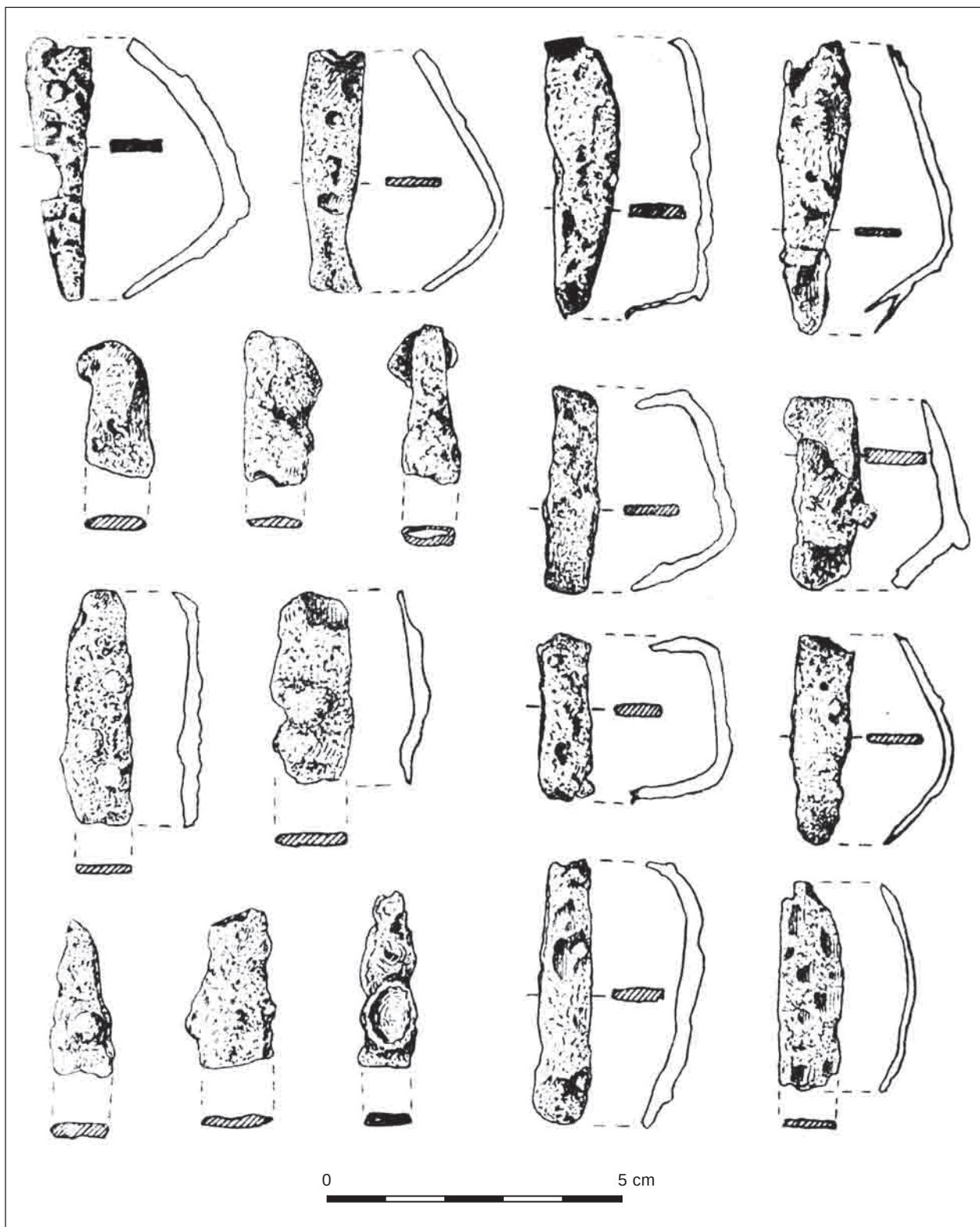
Wymienione w omawianym przywileju jednostki odnosiły się do kupców przybywających spoza Szczecina, ponieważ towary należące do szczecinian i „gości” zwolnione były z cła.

Zabytkami archeologicznymi, poza klamrami skutniczymi, ilustrującymi rozwój żeglugi śródlądowej, są pozostałości dwóch długich wiosł sterowych, znalezionych podczas wykopalisk na Starym Mieście szczecińskim, użytych wtórnie do moszczenia podwórza. Jedno z nich (nr inw. 1027/5/IVa/S) w odnalezionym fragmencie mierzy 205 cm długości i ma zachowaną część pióra o szerokości 23 cm i grubości 3 cm oraz część sterownicy (il. 70). Zostało znalezione w warstwie XXVa, datowanej na 2. połowę XIII wieku³.

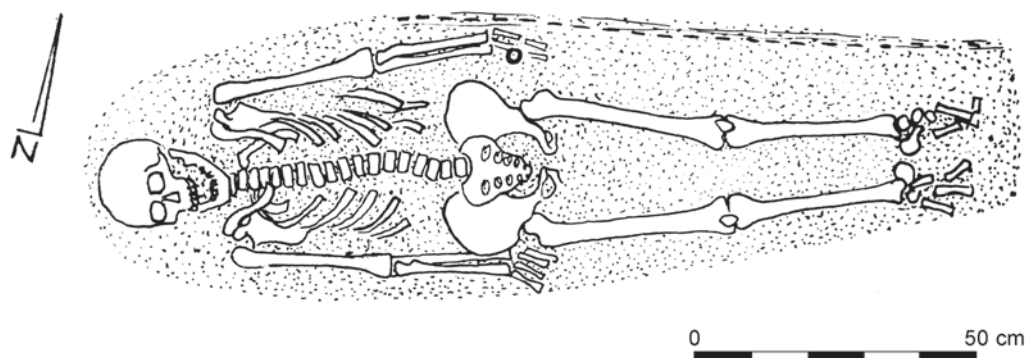
CEDYNIA

Klamry skutnicze znajdowane są także w innych miejscowościach nadodrzańskich, nie tylko na stanowiskach miejskich. Obiekty takie odkryto w pochówkach z wczesnośredniowiecznego cmentarzyska w Cedyni (stan. 2). W latach 1968-1985 przebadano tutaj łącznie 1308 pochówków szkieletowych z końca X – połowy XIV wieku (Malinowska-Łazarczyk 1982, 1985). Większość zmarłych kładziona była bezpośrednio na ziemi, ale w niektórych przypadkach odnotowano pozostałości sugerujące istnienie trumien lub okładzin drewnianych w postaci szalowania ścian bocznych. W 16 zespołach grobowych natrafiono na żelazne przedmioty interpretowane jako okucia wykonane ze sztab żelaznych (Malinowska-Łazarczyk 1982, s. 22). Łącznie ilość tych przedmiotów nie jest zbyt duża, gdyż wynosiła 75 okuć; dodatkowych 18 znaleziono luźno. Na podstawie opublikowanych rysunków część z nich można zakwalifikować jako żelazne skoblice ciesielskie, które wraz z gwoździami mogły posłużyć do łączenia drewnianych elementów trumny w całość.

³ Informacja ustna od Pana Sławomira Słowińskiego z Muzeum Narodowego w Szczecinie.



Il. 71. Klamry z grobu 604 na cmentarzysku w Cedyni, stan. 2 (wg H. Malinowskiej-Łazarczyk 1982)



Il. 72. Grób nr 604 na cmentarzysku w Cedyni, stan. 2 (wg H. Malinowskiej-Łazarczyk 1982)

Ostatnio skoble lub okucia znajdowane na cmentarzyskach wczesnośredniowiecznych w grobach męskich interpretowane są również jako zaczepy do rzemieni tarczy. Ich kształt, wielkość i ilość były zróżnicowane – zależały od sposobu konstrukcji, w tym wielkości, ciężaru, ale także preferencji, potrzeb i umiejętności użytkownika, niemniej jednak dotychczasowe przykłady archeologiczne wskazują, że były one grubsze niż klamry skutnicze, nie miały rozklepanych grzbietów i wyglądem przypominały typowe skoblące czy okucia ciesielskie (Kościelecki 1999, Wrzesiński 2007).

W przypadku cmentarzyska cedyńskiego, część klamer możemy zinterpretować jako pozostałości klamer skutniczych (il. 71). Za taką interpretacją przemawia sposób zalegania tych przedmiotów w grobie nr 604, w którym odsłonięto pochówek kobiety (il. 72). Znalezione je w tym grobie tylko po lewej stronie szkieletu, na długości około 90 cm, w ilości 28 sztuk, zostały więc wbite gęsto – co około 4 cm⁴. W takim układzie mogły to być pozostałości uszczelnienia, pochodzące z klepek łodzi lub statku, wtórnie użytej do sporządzenia obudowy miejsca pochówku. Brak pozostałości nitów lub gwoździ wskazuje, że uszczelniano w tym przypadku szew dwóch pasów poszycia mocowanych na styk. Klepka pierwotnie więc tworzyła płaskie dno lub płaskie burty, tak jak na przykład we wraku z Gdańska-Zielonej Bramy. Ponieważ na pozostałych częściach trumny nie stwierdzono śladów innych metalowych łączów, może to świadczyć o zupełnym usunięciu klepek z klamer przed zmontowaniem trumny lub wykorzystaniem innych elementów drewnianych. Świadectwem wykorzystania innych klepek skutniczych, które oczyszczano z uszczelnienia, są luźne klamry znalezione na tym cmentarzysku.

W czterech innych grobach (grób 288, 414, 567 i 663) kształt i wymiary wskazują, że mamy do czynienia również z metalowymi klamrami skutniczymi (il. 73). Dwa z tych pochówków (grób 288, 414) były zniszczone i nie dają nam pełnego obrazu ilości i miejsca odkrycia przedmiotów metalowych. Natomiast w grobie 663 klamrę znaleziono po lewej stronie czaszki, co może świadczyć, że była to klamra luźna, która dostała się w to miejsce w trakcie zasypywania jamy.

Na podstawie analizy wyposażenia grobów niewiele można powiedzieć o ich chronologii, jedynie w grobie 663 razem z klamrą odkryto bliżej nieokreślony brakteat niemiecki z XIII wieku (Malinowska-Łazarczyk 1982, s. 34).

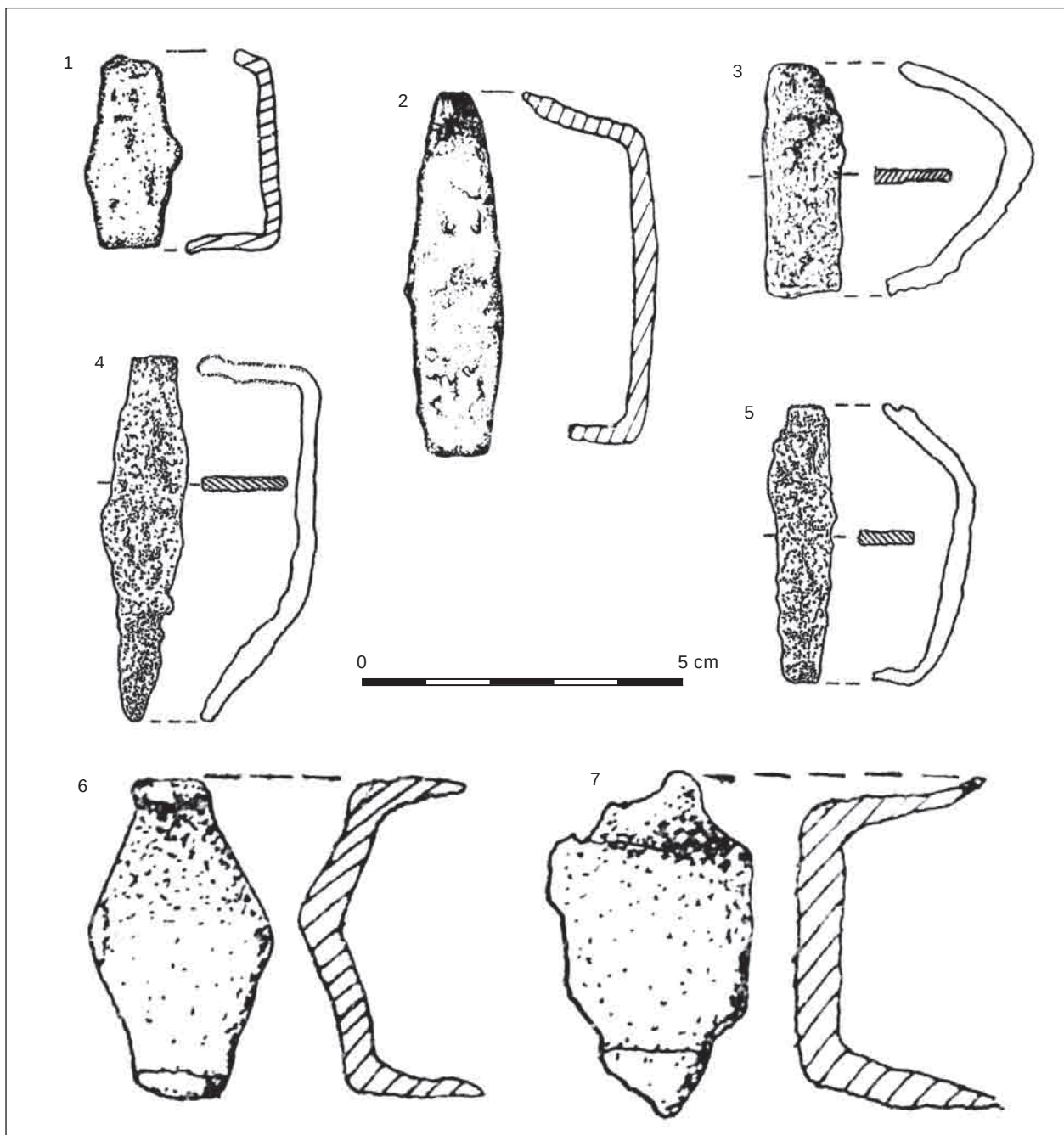
Wszystkie klamry z grobu 604 mają grzbiet o szerokości 10-13 mm, a odległość między ramionami wynosi 21-40 mm. Klamry te możemy łączyć z typem A-2/B1 wg typologii Vliermana i określić wiek ich wykonania najwcześniej na 4. ćw. XII–1. ćw. XIII wieku.

Klamry z grobu 288 (Malinowska-Łazarczyk 1982, s. 143, tab. XI: 3), z grobu 414 (Malinowska-Łazarczyk 1982, s. 143, tabl. XVI: 2) i grobu 663 (Malinowska-Łazarczyk 1982, s. 159, tabl. XXVII: 3) oraz dwie klamry znalezione luźno (Malinowska-Łazarczyk 1982, s. 166, tab. XXXIV: 1-2) możemy określić jako typ B1-3 i datować na 1. połowę XIII wieku.

Nie wiemy, jak długo były użytkowane jednostki, z których pochodziły omawiane elementy, ale na przykład w Elblągu podobnego typu klamry odkryto w warstwach z połowy XIII wieku, co można tłumaczyć długim okresem użytkowania jednostek pływających. Podobne zabytki odnotowano na cmentarzysku średniowiecznym położonym przy kościele pw. Narodzenia Najświętszej Marii Panny na wzgórzu znajdującym się w centralnej części Cedyni (stan. 12). Dotychczasowe badania wskazują, że po wybudowaniu kościoła w 2. połowie XIII cmentarz został przeniesiony z poprzedniego miejsca (stan. 2), a grzebanie zmarłych praktykowano tutaj do XVIII wieku.

„Dużą ilość okuć do trumny i gwoździe”, które także możemy zaliczyć do klamer skutniczych, odkryto na tym stanowisku w grobie nr 23 u osobnika płci żeńskiej. Okucia

⁴ Od Pana Czesława Krocza w Muzeum w Cedyni uzyskałem informację, że oryginały dokumentacji zaginęły, a obecnie w Muzeum przechowywana jest jej kopia, stanowiąca próbę odtworzenia oryginałów. Nie zachowało się również zdjęcie tego grobu. Natomiast klamry są przechowywane w zbiorach Muzeum Narodowego w Szczecinie.



Il. 73. Klamry z cmentarzysk cedyńskich, stan. 2: 1 – grób 288, 2 – grób 414, 3 – grób 663, 4, 5 – znaleziska luźne; 6, 7 – stan. 12 grób 23 (wg H. Malinowskiej-Łazarczyk 1982; H. Malinowskiej-Łazarczyk, J. Budzyńskiej 1973)

te, wykonane ze sztaby żelaznej, miały znajdować się przy kończynach dolnych (Malinowska-Łazarczyk, Budzyńska 1973, s. 395, 399, ryc. 8, tab. II:12-13)⁵. W omawianym grobie nie znaleziono żadnych innych przedmiotów umożliwiających jego datowanie. Autorka badań określa chro-

nologię tego pochówku na XIII – 1. połowę XIV wieku na podstawie podobieństwa klamer z grobów ze stanowiska 2 (Malinowska-Łazarczyk, Budzyńska 1973, s. 401). Na podstawie rysunków trudno precyzyjnie określić wymiary szerokości grzbietu, gdyż cienkie krańce mogły zostać ułamane. Zakładając, że rysunki przedstawiają zabytki zachowane w dobrym stanie, przyporządkować je można do typu B3/C2 i określić ich chronologię najwcześniej na 2-3 ćw. XIII wieku.

⁵ Na zamieszczonym w opracowaniu rysunku zaznaczona została schematycznie obecność tylko czterech klamer.

Na trzecim z badanych cmentarzysk w Cedyni (stan. 2A) nie natrafiono na podobne zabytki, być może poza jednym, z grobu nr 10, ale słaby stan zachowania tego zabytku nie pozwala na pewną identyfikację jego funkcji (Porzeziński 2006, s. 172, tabl. XXXV: d).

Ponieważ kłamry pochodzą z różnych grobów, są też zapewne związane z rozbórką/naprawą różnych jednostek. Mogą być zatem świadectwem wzrastającej roli stosowania techniki kłamrowej do uszczelniania jednostek odrzańskich co najmniej od 1. połowy XIII wieku. Część z nich mogły stanowić jednostki określane jako *naves*, przechodzące w latach 1159-1216 przez komorę celną, znajdującą się około 40 km w dół Odry w Widuchowej. Terminem tym w XII-XV wieku określano w dokumentach pomorskich jednostki żeglujące po rzekach, ale także po zatokach i otwartych morzach, nie precyzując wielkości, napędu czy szczegółów konstrukcyjnych (Gaziński 1994, s. 1).

GÓRNA I ŚRODKOWA ODRĄ

Jedyna informacja o wraku uszczelnianym techniką kłamrową nad środkową Odrą pochodzi z rejonu ujścia Śląskiej Ochli do Odry niedaleko miejscowości Bobrowniki, w rejonie Bukowej Góry. Znalezione tutaj fragmenty statku określanego terminem „promowy” (Hellmich 1912, s. 17), zastosowanym zapewne w odniesieniu do płaskodennej, bezstępkowej jednostki. Niestety, poza krótką wzmianką nie mamy żadnych bardziej szczegółowych informacji na jego temat.

Zabytkami do studiów nad dziejami szkutnictwa z tego rejonu są trzy kłamry odkryte w trakcie badań Starego Miasta we Wrocławiu. (il. 74). Dwie z nich odkryto w 2005 roku na ulicy Szewskiej. Pierwsza (nr inw. 142/05) znaleziona została w warstwie brunatnej próchnicy, zawierającej dużą ilość ścinków drewna, interpretowanej jako zasypisko miejscowego zapadnięcia terenu (il. 74: 1). Warstwa, w której omawiana kłamra zalegała, jest datowana na 2. poł. XIII-1. poł. XIV wieku. Sama kłamra jest silnie wygięta, co świadczy o tym, że została wyrwana z kadłuba w trakcie wymiany uszczelnienia poszycia. Kształt jej jest zbliżony do typu B/C2 typologii Vliermana i na tej podstawie wiek jej możemy określić na 2. ćwierć XIII wieku.

Druga kłamra (nr inw. 200/05) znaleziona została podczas prac archeologicznych prowadzonych w tym samym miejscu w warstwie kulturowej datowanej szeroko na okres: 2. połowa XIII do XIV wieku. Kształt jej jest zbliżony do typu C2 i możemy uściślić wiek kłamry na połowę XIII wieku (il. 74: 2). Nie widać, aby miała zagięte ramiona, stąd możemy ją uznać za obiekt niewykorzystany, który upadł w trakcie remontu kadłuba, lub zagubiony podczas produkcji, sprzedaży lub transportu większej partii tych elementów.

Trzecią kłamrę odkryto w trakcie badań archeologicznych prowadzonych w 2008 roku przez firmę AKME na ulicy Wierzbowej (il. 74: 3). Kłamra ta jest młodsza od dwóch pozostałych, kształt jej jest zbliżony do typu D1, występującego w drugiej połowie XIII wieku.

Wrocław jest jak na razie najdalej na południe wysuniętym ośrodkiem nadodrzańskim, gdzie udało się zloka-

lizować znaleziska kłamer. Wykonane kwerendy źródłowe pozwoliły stwierdzić, że obiekty takie nie występują w położonym dalej w górę rzeki i intensywnie badanym archeologicznie Opolu. Natomiast poniżej Wrocławia zabytek tego typu (nr inw. 200/91) odkryto w Bytomiu Odrzańskim (il. 74: 4). Znajdował się w wykopie badanym w 1991 roku, umiejscowionym blisko brzegu rzeki i wału pobliskiego grodziska. Nie był on niestety konserwowany, ale stan jego pozwala na przyporządkowanie do typu D1 i określenie jego chronologii na 2. połowę XIII wieku.

Omawiane zabytki są świadectwem remontów i najprawdopodobniej budowy statków uszczelnianych techniką kłamrową nad środkową i górną Odrą w XIII wieku. Liczba kłamer nie jest duża, ale może to być w znacznym stopniu spowodowane pomijaniem w publikacjach tego typu znalezisk ze względu na nieznamość wśród archeologów funkcji, jakie one pełniły.

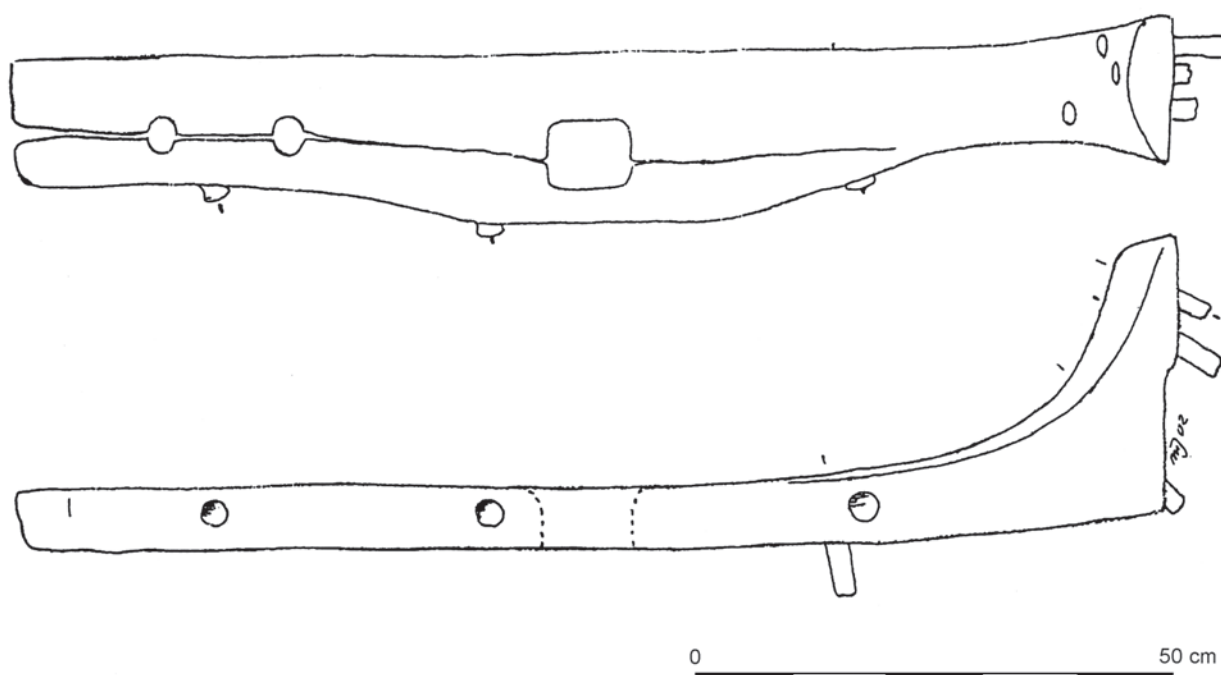
Wszystkie kłamry pochodzą z okresu, kiedy Odra była główną arterią łączącą Śląsk i Wrocław z Pomorzem, pełniąc rolę dostępnej i uczęszczanej drogi wodnej (Grodek 1948, s. 385).

Intensywniejsze wykorzystanie rzek w XIII wieku, w tym Odry, łączy się z rozwojem sieci miast, co dynamizowało życie gospodarcze. Jednak już od połowy XIII wieku sytuacja ulega zmianie (Zientara 1970a). Powstające cechy kupieckie tworzyły monopole i przywileje handlowe, krępujące swobodny przepływ towarów. W trakcie rywalizacji o rzeki wytworzyły się prawa składowe miast. Zapewne od 2. połowy tego stulecia, gdy tranzytowy Frankfurt nad Odrą otrzymał prawo składu (między 1250 a 1253 r.), handel odrzański zaczął napotykać kłopoty. Później nad Odrą prawa składu otrzymały: Wrocław (1274), Szczecin (1283), Gardziec (1398), ponadto handel utrudniały komory celne usytuowane w Kostrzynie i Szwedzt (Gaziński 1997, s. 66-67). Także w ciągu XII i XIII wieku rzeki coraz częściej stawały się źródłem energii oraz rezerwuarem żywności. Powstawały koła wodne poruszające młyny, młoty, folusze itp. Tylko z okolic Szczecina znanych jest kilkadziesiąt tego typu urządzeń. Ponadto żeglugę utrudniały jazy rybne zakładane w poprzek koryta rzeki. W XIII wieku na Odrze stało około 20 jazów (Gaziński 1997, s. 71). Sytuację pogorszyła przynależność poszczególnych odcinków Odry do różnych organizmów państwowych i właśnie czynniki polityczne są uznawane za najważniejszą przyczynę spadku znaczenia Odry jako drogi handlowej ze Śląska na Pomorze (Zientara 1970a).

Mimo tych trudności rozwijający się w XIV wieku we Wrocławiu handel suknem przywożonym z Flandrii oraz import ryb morskich, za pośrednictwem głównie Szczecina, miał zapewne niemały wpływ na akces tego miasta do Hanzy. Część badaczy sądzi, że Wrocław należał do Hanzy przed 1360 r., jednak źródłowo członkostwo potwierdzone jest dopiero w 1380 r. Na związki Wrocławia ze strefą nadbałtycką w 2. poł. XIV w. wskazują też informacje zawarte w źródłach archiwalnych, w których zachodnia pierzeja placu Nowy Targ określona jest w spisie szosu z 1391 r. jako *Pommerische Seyte* (Wachowski, Witkowski 2003, s. 201-202).



Il. 74. Klamry z XIII wieku znad Górnej Odry: 1-2 – ul. Szewska we Wrocławiu,
3 – ul. Wierzbowa we Wrocławiu, 4 – Bytom Odrzański



Il. 75. Dennik lub ława z Wolina, stan. 4, wykop 2 (wg W. Filipowiaka 2003)

O żegludze morskiej kupców wrocławskich może świadczyć wzmianka o katastrofie w 1360 roku w pobliżu Helsingor statku z suknom należącego do wrocławian (Maleczyński 1948, s. 153). Sukno to zapewne w dalszym ciągu wożono w górę rzeki statkami śródlądowymi. W XV w. związki z Hanzą uległy rozluźnieniu, a w 1474 r. Wrocław wystąpił z Hanzy, głównie z powodu konkurencji miast południowoniemieckich, a także wskutek zainteresowania się kupców wrocławskich handlem z Wenecją (Wachowski, Witkowski 2003, s. 213-215). Mimo to zapewne wykonywano tam większe statki do żeglugi śródlądowej – promy, na co wskazuje informacja z 1427 roku o cenie takiego statku, która wynosiła 22 grzywny (Klose, 1781, t.2. cz. 2, s. 348).

Choć brakuje danych archeologicznych, to wiadomo, że tradycja uszczelniania statków techniką klamrową przetrwała co najmniej do XVIII wieku, o czym świadczą informacje, które zostaną przedstawione w kolejnych rozdziałach.

WOLIN

W trakcie prowadzonych w latach 1999-2002 badań, związanych z budową mostu na Wolinie, natrafiono na zabytki, które zostały uznane za pozostałości płaskodennych promów rzecznych (Filipowiak 2003).

Wspomniane zabytki to przede wszystkim odkryte w 1999 roku w Wolinie na stanowisku 4 w wykopie 2 (Filar 19) elementy konstrukcyjne datowane na pierwszą połowę XI wieku, opisywane jako „ławka a raczej dennik”

(il. 75) o długim, płaskim, bez wycięć poziomym ramieniu, mającym pochodzić z płaskodennej łodzi, z wyłobionym wewnątrz prostokątnym otworem i licznymi kołkami oraz krótszym ramieniu pionowym, mającym nacięcie na przyjęcie dwóch pasów burtowego poszycia zakładkowego (Filipowiak 2003, s. 151, ryc. 3)⁶.

Na podstawie zamieszczonego rysunku trudno zgodzić się z taką interpretacją. O tym, że nie jest to dennik płaskodennej, bezstępkowej jednostki, może świadczyć brak regularnego układu kołków, które w przypadku jednostki o płaskim dnie musiały łączyć dennik z poszyciem dennym co około 30-60 cm. Ponadto część kolankowa ma niewielką wysokość, wynoszącą tylko ok. 30 cm i podpierała tylko dwa pasy poszycia zakładkowego. Jest to bardzo mała wielkość, biorąc pod uwagę, że w odnotowanych średniowiecznych wrakach o płaskim bezstępkowym dnie wynosiła od 100 (Falsterbo) do ponad 120 cm (wraki statków rzecznych znad Dolnej Wisły). Ponadto wszystkie denniki jednostek średniowiecznych odkrytych do tej pory mają mniej lub bardziej rozchylone burty, czego nie zauważymy w omawianym elemencie. Zabytek ten należałoby interpretować jako poziomy element usztywniający burtę i podpierający

⁶ Śledzenie wywodu autora utrudnia błędna numeracja rycin: opisując ławę czy dennik płaskodenny odwołuje się on do ryc. 10, chociaż znajduje się tam ilustracja przedstawiająca łącznik między pasami poszycia a stewą statku skandynawskiego datowany na okres po r. 1027.

klepki poszycia nadburcia. Prostokątny otwór może także świadczyć o tym, że konstrukcja ta wzmacniała zamocowanie masztu lub raczej innego elementu pionowego, na przykład belki podpierającej maszt w pozycji złożonej. Stąd też można tłumaczyć obecność kołków, które zostały wbite w dolną część w pozycji poziomej, co jest również cechą niespotykaną w przypadku denników bezstępkowych jednostek rzecznych, a które mogły służyć do wiązania elementów takielunku.

Kolejne pozostałości wraku promu rzecznoego mają stanowić elementy skutnicze odkryte trakcie badań na Wolinie na prawym brzegu Dziwny w 2002 roku, oznaczone jako wrak 10 i datowane na drugą ćwierć XII wieku. Wrak ten to cztery połączone ze sobą klepki poszycia w pobliżu których natrafiono jeszcze na kilkanaście kolejnych fragmentów klepek, trzy lub cztery denniki, kolanko, czworokątną belkę z kołkami, uszczelkę z mchu. Znaczna szerokość klepek poszycia (25-26 cm) i mocne denniki wskazują wg autora badań, że była to dużych rozmiarów jednostka płaskodenno (Filipowiak 2003, s. 147).

W tym przypadku termin „płaskodenno” zapewne został użyty jako charakterystyka konstrukcji ze stępką, z pasami zakładkowego poszycia o płaskim w przekroju poprzecznym dnie, co stanowi cechę wyróżniającą większość wczesnośredniowiecznych łodzi odkrywanych na terenie Polski. Rozwiązanie to stanowiło adaptację do warunków, w jakich były one użytkowane. Znacznej szerokości klepek nie można uznać za dowód na płaskodenność, lecz świadectwo dużych rozmiarów omawianej jednostki, co potwierdzają otwory dulkowe, odnotowane w dwóch klepkach relingowych. Obecność dulek dowodzi, że burty były wysokie i pozwala wykluczyć omawiane pozostałości z grupy jednostek promowych lub wyspecjalizowanych jednostek rzecznych, które cechowały mała wysokość burt oraz brak dulek w burtach.

Przedstawiając powyższe uwagi na temat elementów skutniczych z Wolina stan. 4, które trudno uznać za pozostałości wczesnośredniowiecznych jednostek promowych, trzeba zgodzić się z uwagami W. Filipowiaka o konieczności istnienia komunikacji promowej, łączącej już we wczesnym średniowieczu gęsto zaludnione rejony wyspy z prawym brzegiem Dziwny, która musiała zaspokajać codzienne potrzeby mieszkańców oraz zapewniała dowóz surowców i materiałów. W świetle jednak dotychczasowych odkryć na Wolinie rolę taką mogły pełnić modyfikowane łodzie jednopienne lub mniejsze łodzie klepkowe o długości do 10 metrów, budowane na stępce, o poszyciu na zakładkę łączonym drewnianymi kołkami i uszczelnianym mchem, odkryte w innych częściach Wolina, których uniwersalne przeznaczenie nie pozwala na wyodrębnienie z całości materiałów archeologicznych.

KAMIEŃ

Także w trakcie badań prowadzonych na przełomie lat 50. i 60. ubiegłego wieku na terenie Kamienia Pomorskiego, we wschodniej części miasta lokacyjnego, w rejonie ulicy Rybacki Zaułek, odkryto dennik z jednostki budowanej meto-

dą płaskiego dna i o burtach montowanych na styk. Jedyną informacją źródłową na ten temat jest rysunek (niestety, bez skali) zamieszczony w pracy M. Rulewicz dotyczącej rybołówstwa wczesnośredniowiecznego (Rulewicz 1994, s. 207, ryc. 73: 11). Element ten jest bardzo podobny do wręgów z XIII-XIV wieku odkrywanych w Gdańsku i Elblągu.

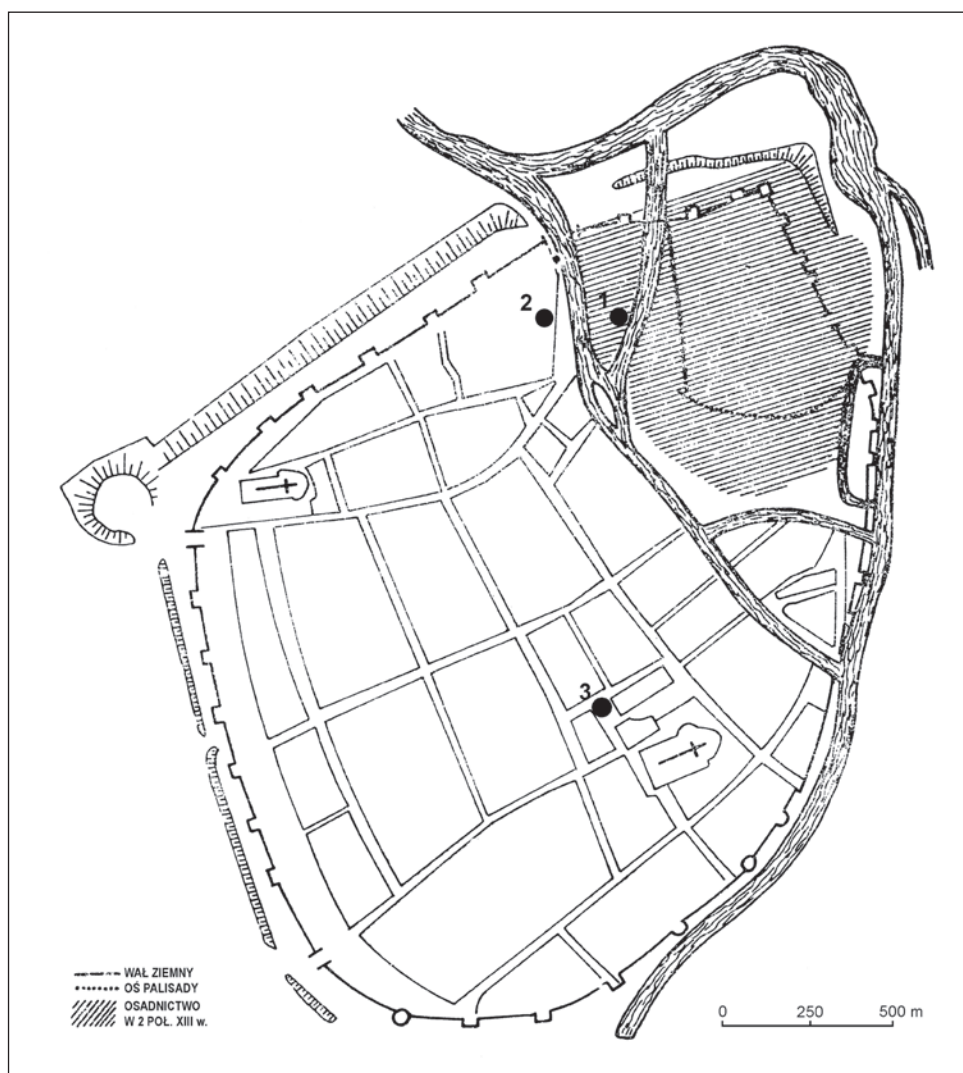
STARGARD

Poza Odrą duże znaczenia dla życia gospodarczego w średniowieczu odgrywały jej dopływy, takie jak na przykład rzeka Ina. Klamerki skutnicze odnotowano również w usytuowanym nad tą rzeką Stargardzie Szczecińskim, który w XIV i XV wieku stanowił ośrodek handlowy zaliczany do największych centrów gospodarczych rozwijających się na śródlądziu Pomorza Zachodniego, mający w północnej części Starego Miasta port rzeczny (Zientara 1961a, s. 444; Lesiński 1969). Spław zboża miejskiego i innych towarów był ułatwiony dzięki zabezpieczeniu już w przywileju lokacyjnym swobodnej żeglugi dla stargardczyków Iną aż do morza. Stargard nie poprzestał na tym; ponieważ różnego rodzaju łodzie, kursujące na Inie, nie bardzo mogły się wypuszczać na pełne morze, w r. 1283 wyjednał sobie od Bogusława IV prawo założenia na przyznanym sobie u ujścia Iny terenie własnego portu nad Zalewem. Przywilej ten został rozszerzony w r. 1289; w porcie tym założyli mieszczanie swą komorę celną i karczmę, zapewne również składy towarów i inne zabudowania (Gaziński 1985). Pozwoliło to Stargardowi utrzymywać własną flotę pełnomorską i brać udział w żegludze bałtyckiej; u ujścia Iny zboże i inne towary przeładowywano z łodzi na statki morskie. Niebawem wyrósł na ważny ośrodek, i to nie tylko w handlu śródlądowym, ale także w handlu morskim, stał się członkiem Hanzy i uczestnikiem jej przywilejów. Od XIV w. spełniał w nim ważną rolę gildie kupców – żeglarzy i kramarzy. Zachowała się pieczęć gildii żeglarzy z XVI/XVII wieku, na której w polu przedstawiono galeon z pełnym ożaglowaniem i olinowaniem (Majewski 2008, s. 96).

W zbiorach Muzeum w Stargardzie znajduje się 6 klamer odkrytych w wykopie numer VIII w trakcie wykopalisk prowadzonych w 1971 pod kierunkiem R. Rogosza (1973). Prace te przebiegały na wzniesieniu terenowym, ograniczonym od zachodu korytem Małej Iny, od północy Bramą Młyńską i murami miejskimi, od południa starym spichlerzem (il. 76).

Klamry występowały w warstwach III-IV o miąższości do 50 cm, zalegających na całej płaszczyźnie wykopu i nie wykazujących śladów trwałej zabudowy architektonicznej. Warstwy te datowano na koniec XIII i XIV wieku, gdyż spąg warstw późnośredniowiecznych wyznaczał dobrze zachowany bruk kamienny występujący na długości wykopu w układzie wschód-zachód. Bruk ten stanowił główną oś komunikacyjną, prowadzącą w końcu XIII wieku z grodu do portu lokalizowanego przy Bramie Młyńskiej na Małej Inie (Rogosz 1973, s. 242).

Warto w tym miejscu jeszcze wspomnieć, że po przedłużeniu wykopu w kierunku wschodnim natrafiono na stare odgałęzienia koryta rzeki Iny, które wyznaczały dwa



Il. 76. Lokalizacja miejsca odkrycia klamer skutniczych w Stargardzie Szczecińskim: 1 – badania w 1971 r., 2 – badania w 2006 r., 3 – badania w 2009 r. (na podstawie R. Rogosza 1973 zmienione)

rzędy gęsto wbitych pali o średnicach do 35-40 cm, usytuowanych równolegle w odległości 8 m od siebie i wyznaczających oś z północnego wschodu na północny zachód (Rogosz 1973, s. 248-250).

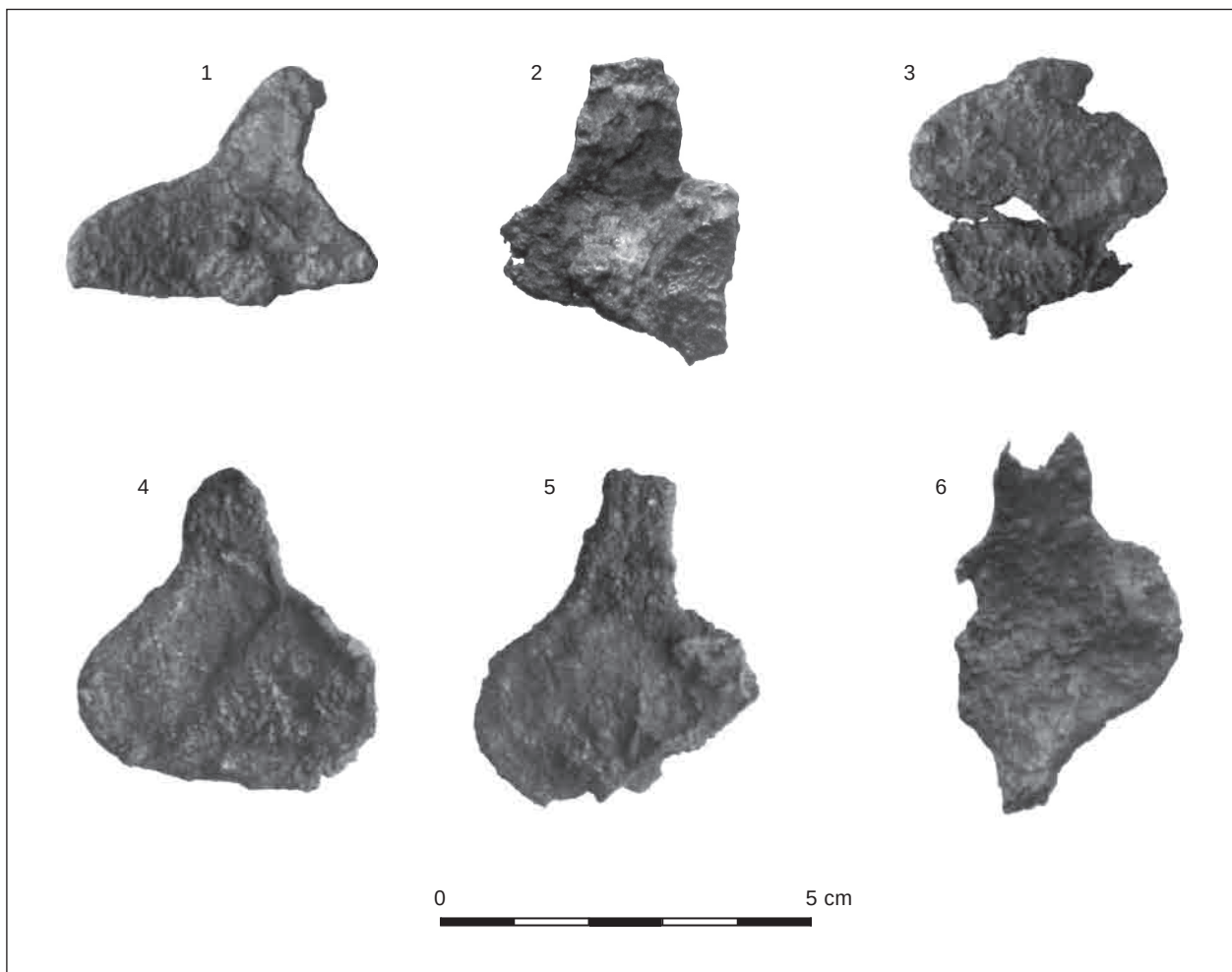
Klamery tutaj odkrytych nie poddano procesom konserwacji i są obecnie mocno skorodowane (il. 77). Można je zaliczyć do typu D2 i określić ich chronologię najwcześniej na 3. ćwierć XIII wieku. Klamry te mają związek z reperacjami jednostek służących do żeglugi po Inie i cumujących w pobliżu.

W podobnym kontekście natrafiono na kolejne 8 klamer, odkrytych w 2006 roku w trakcie badań archeologicznych dawnego klasztoru augustianów-eremitów, usytuowanego na drugim brzegu Iny (il. 78). Spoczywały one wokół pali drewnianego nabrzeża i pochodzą z okresu jego użytkowania, czyli z 1. ćwierci XIV wieku. W tym okresie głównym ośrodkiem miasta staje się jego część zachodnia, gdzie wzniesiono okazałe budowle świeckie (ratusz), a przede wszystkim sakralne (kościół NMP, św. Jana, klasztory au-

gustianów i joannitów), zaś centrum handlowe opiewuje tradycyjnie już północną część wyspy, z portem przeniesionym na lewe koryto Iny i skupionymi wokół murowanymi spichrzami. Klamry te, tak jak odkryte wcześniej, mają związek z bieżącymi reperacjami jednostek cumujących przy nabrzeżu. W zabytkach tych zwracają uwagę nieproporcjonalności w budowie, widoczne między innymi w bardzo krótkich ramionach. Możliwe, że w trakcie reperacji lub też uszczelniania statków wyrzucono je do rzeki, uznając za niezdadne do mocowania w kadłubie.

GOLENIÓW

Jedynym źródłem informującym nas o wyglądzie statków używanych w XIII-XV wieku na Inie są pieczęcie miejskie pobliskiego Goleniowa. Intensywny rozwój ekonomiczny Goleniowa miał miejsce w ciągu XIV w., m.in. dzięki usytuowaniu tego miasta nad rzeką, która miejscowym kupcom umożliwiała transport towarów, zwłaszcza zboża i drewna z okolicznych lasów. Najwymowniejszymi wy-



Il. 77. Stargard Szczeciński. Klamry odkryte w trakcie badań w 1971 roku w wykopie VIII: 1 – nr inw. 101/71, 2 – nr inw. 108/71, 3 – nr inw. 11/71, 4 – nr inw. 257/71, 5 – nr inw. 163/71, 6 – nr inw. 212/71

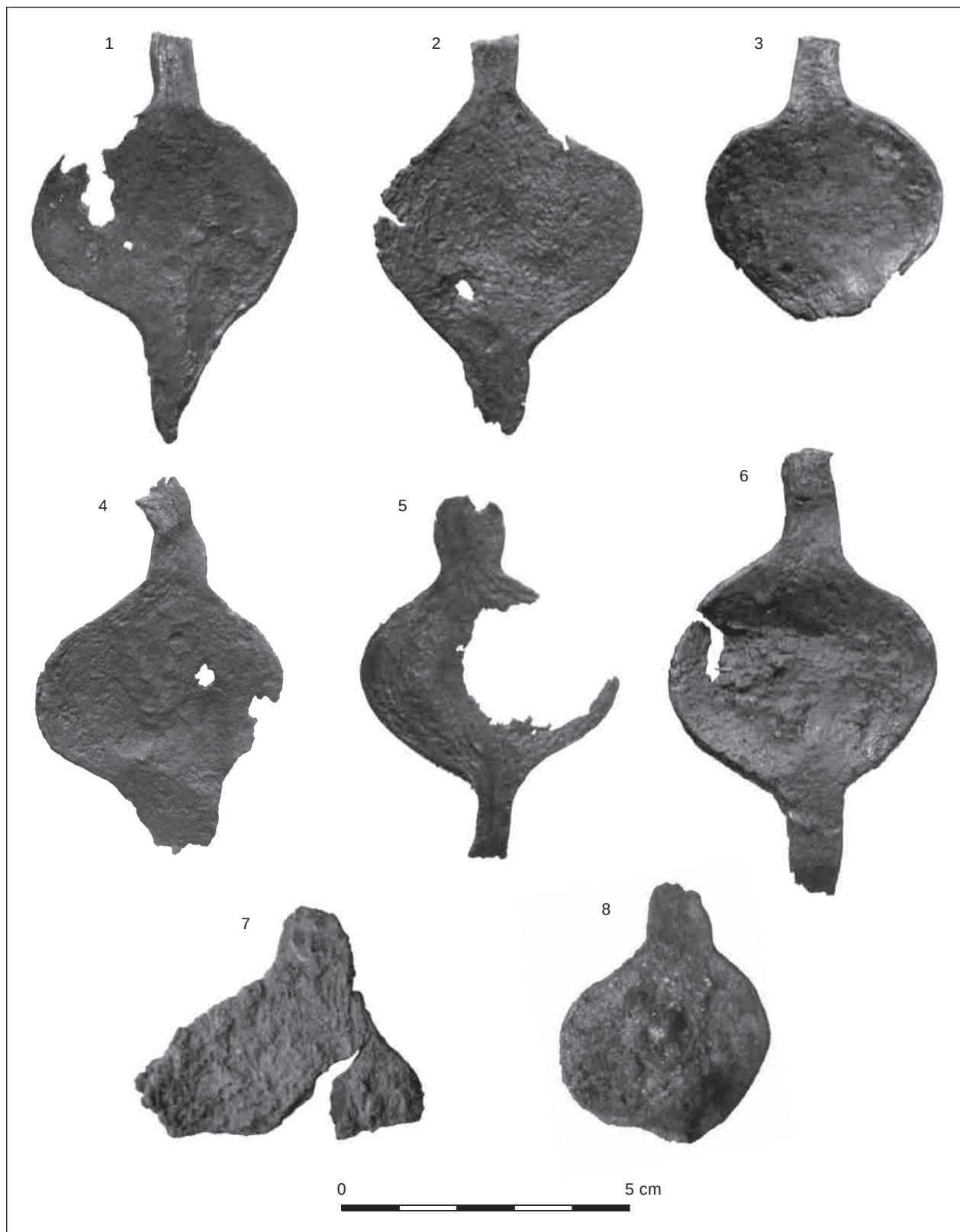
znacznikami tego rozwoju była zmiana prawa magdeburskiego na prawo lubeckie w 1314 r., członkostwo w Hanzie (1368 r.) i systematycznie wzrastający udział w handlu zbożem i drewnem spławianymi Iną. Konsekwencją rozwoju ekonomicznego był wzrost aktywności notarialno-kancelaryjnej związanej z potrzebą dokumentowania różnych czynności prawnych, zwłaszcza w sferze obrotu towarowo-pieniężnego.

Symbole miejskie w godłach napieczętych stanowiąły prezentację cech miejscowości, nierzadko zespolonych z tzw. opowieścią topograficzną, obrazującą położenie naturalne, które z reguły determinowało specyfikę gospodarczą miasta i podstawowe zajęcia mieszczan (Maistel 1982, s. 244). Zapewne dlatego spośród pięciu pieczęci miejskich Goleniowa, używanych od 2. połowy XIII do końca XVIII w., na pierwszych czterech konsekwentnie spotykamy motyw statku. Pieczęcie te prezentują konfigurację kilku motywów. Obok symbolizującego położenie miasta nad rzeką Iną statku i wyrastającego z jego wnętrza rozgałęzionego drzewa, symbolizujących niewątpliwie warunki naturalne

terenu, widniejący na szczycie korony drzewa gryf, godło książąt zachodniopomorskich, stanowi motyw polityczno-ustrojowy (Bobowski 2004).

Na najstarszej pieczęci z 1339 roku w polu widnieje statek, z którego wnętrza zamiast masztu wyrasta rozłożyste drzewo; na szczycie jego korony znajduje się gryf zwrócony w prawo (il. 79). Przedstawiony statek jest w proporcjach długi, o niskich burtach, wykonanych tylko z trzech-czterech pasów poszycia montowanych na zakładkę i łączonych nitami lub żelaznymi gwoździami. Mocno podniesiona część dziobowa zakończona jest długą, prostą dziobnicą. Na rufie przedstawiono ster zawiasowy. Z wyglądu przypomina statki rzeczne używane w ujściowym odcinku Wisły i Zalewu Wiślanego, takie jak te odkryte w okolicach Elbląga, czyli jednostki używane w tym okresie w podobnych warunkach żeglugowych.

O tym, że na pieczęci przedstawiony został statek rzeczny, może świadczyć brak masztu. Mógł on być złożony w trakcie żeglugi w dół rzeki lub ze względu na niewielką szerokość toru wodnego na wąskiej Inie napęd żaglowy



Il. 78. Stargard Szczeciński – kłamry odkryte w 2006 roku w trakcie badań dawnego klasztoru augustianów (1-7) oraz na rynku w 2009 roku datowane na I. ćw. XIV w.: 1 – nr inw. 591/III/A/S, 2 – nr inw. 634/III/A/S, 3 – nr inw. 599/III/A/S, 4 – nr inw. 601/III/A/S, 5 – nr inw. 589/III/A/S, 6 – nr inw. 609/III/A/S, 7 – nr inw. 596/III/A/S, 8 – nr inw. 281/R/S



Il. 79. Pieczęcie miejskie Goleniowa, pieczęć po lewej i środkowa z XIV wieku, pieczęć po prawej – XV wiek (wg H. Ewe 1972)

mógł nie być stosowany. Jednostki w górę rzeki byłyby holowane liną przez załogę lub zaprzęg konny podążający po ścieżkach holowniczych. O śródlądowym charakterze tego pojazdu świadczy również brak na rufie czy dziobie kaszteli, w które wyposażone były ówczesne statki morskie, co uwieczniono w pieczęciach innych miast hanzeatyckich: Strzałowa, Gdańska czy Elbląga.

Jedynie zastosowanie steru zawiasowego bardziej odpowiada typom głębiej zanurzonych jednostek pełnomorskich niż statkom rzeczny o niewielkim zanurzeniu, w których praktyczniejsze jest stosowanie długich wiosł sterowych. Obecność tego elementu może świadczyć o pewnych lokalnych rozwiązaniach i stanowiłaby najstarszy przykład zastosowania steru zawiasowego w statkach rzecznych.

W kolejnych dwóch pieczęciach z XIV i XV wieku spotykamy wyobrażenie podobne, tylko potraktowane bardziej schematycznie, z mniejszą ilością szczegółów (il. 79). Dopiero w początkach XVII wieku na pieczęciach Goleniowa następuje zmiana i znika wyobrażenie statku, a w zamian pojawia się herb zbliżony do dzisiejszego.

BIAŁOBOKI

Na klamry skutnicze natrafiono podczas badań archeologicznych prowadzonych przez IAIE PAN Oddział w Szczecinie i Uniwersytet w Greifswaldzie w Białobokach pod Trzebiatowem, w miejscu dawnego klasztoru norbertańskiego. Odkryto tutaj dwie klamry typu D, w warstwach z XIII-XIV wieku. Klasztor ten zbudowano nad rzeką Sarnią, stanowiącą dopływ Regi, tak więc omawiane klamry są zapewne świadectwem używania jednostek rzecznych, które umożliwiały komunikację i transport towarów do pobliskiego portu morskiego w Regoujściu.

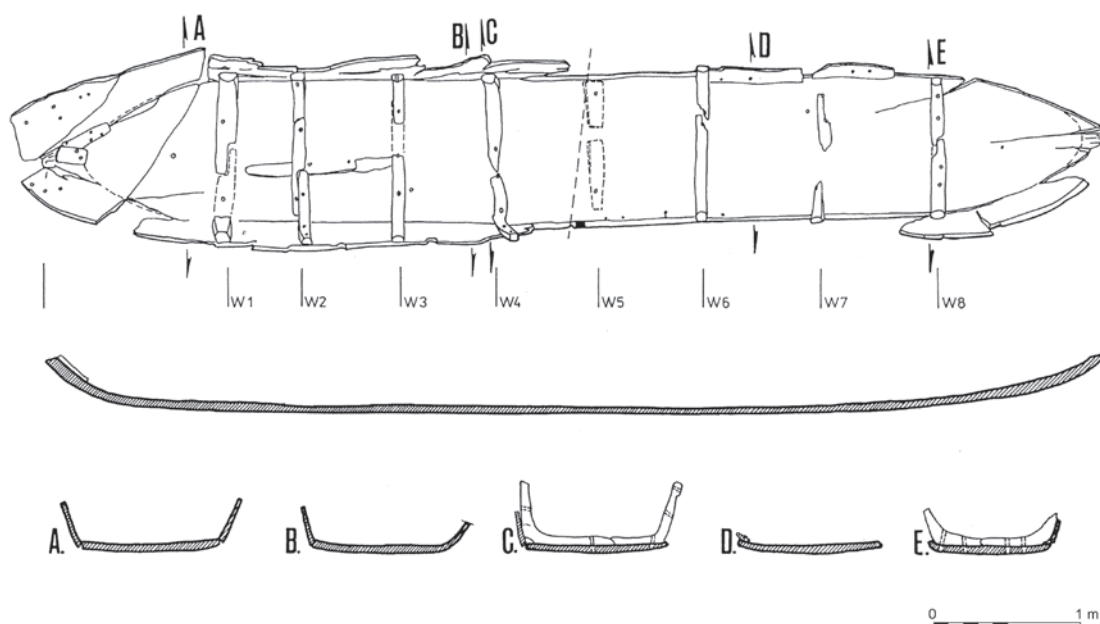
Niewykluczone, że klasztor ten posiadał własne statki morskie. W XIII wieku wszystkie bogatsze pomorskie klasztory zachodniopomorskie dysponowały zwolnieniami celnymi i placówkami w ważniejszych miastach, często pro-

wadziły handel z obcymi kupcami i wołały same dostarczać zboże na rynki większych miast (Chłopocka 1951, s. 66). Być może z działalnością klasztoru w Białobokach ma związek jedyny do tej pory odkryty wrak statku typu koga. Mowa tu pozostałościach, na jakie natrafiono w trakcie pogłębiania portu rybackiego w Rowach (Pomian 2005). Z wraku udało się uratować niewiele fragmentów, ale wstępnie można ocenić, że mamy do czynienia z mierzącą około 18 metrów długości koga. Drewno do jej budowy zostało ścięte około roku 1270 i pochodzi najprawdopodobniej z okolic Szczecina, co mogłoby sugerować, że tam też zbudowano statek. Blisko miejsca odnalezienia wraku nad rzeką Łupawą leży wieś Smołdzino, która w 1281 roku stanowiła własność klasztoru w Białobokach (Filipowiak 1967, s. 10).

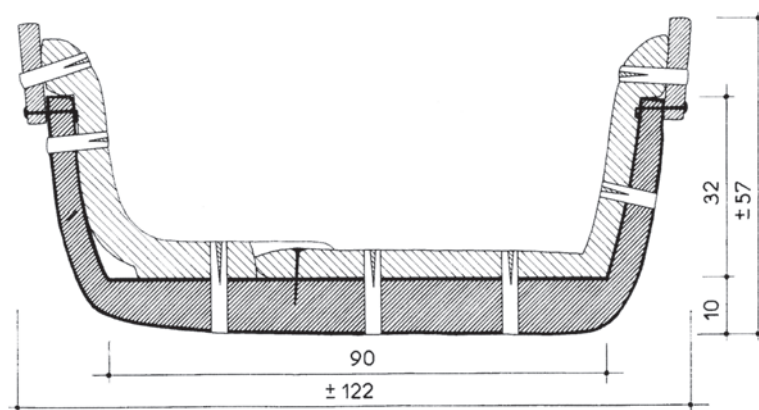
KOŁOBRZEG

Interesujące zabytki śródlądowego szkutnictwa rzeczno odkryto również w Kołobrzegu. W 1992 roku wśród pozostałości średniowiecznej zabudowy na terenie Starego Miasta znaleziono czołno wykonane z pnia dębowego, z umocowanymi dodatkowymi klepkami (Polak 1998a). Warunki znalezienia wskazują, że łódź była zacumowana przy brzegu płytkiego rozlewiska Parsęty i została zniszczona w czasie pożaru, kiedy to przywalały ją zgłiszczające w pobliżu budynku. Kontekst odkrycia pozwala na stosunkowo precyzyjne określenie momentu zniszczenia łodzi na czas około 1370 r. (Rębkowski i inni 1998, s. 81). W wyżłobiony kadłub o 7,35 m długości i około 1,22 m szerokości wmontowano 8 nieregularnie rozmieszczonych wręgów podtrzymujących fragmentarycznie zachowane dodatkowe pasy poszycia (il. 80). Klepki przybito gwoździami żelaznymi, wbijanymi co 20 cm od strony zewnętrznej i zaginany do wnętrza wzdłuż górnej krawędzi kadłuba.

Łódź nosi wyraźne ślady napraw i wieloletniej eksploatacji. Wewnątrz kadłuba miejsca pęknięć uszczelniano



Il. 80. Modyfikowana łódź jednopiętna z XIV wieku odkryta w Kołobrzegu (wg Z. Polaka 1998a)



Il. 81. Rekonstrukcja przekroju poprzecznego dłubanki z Kołobrzegu (wg Z. Polaka 1998a)

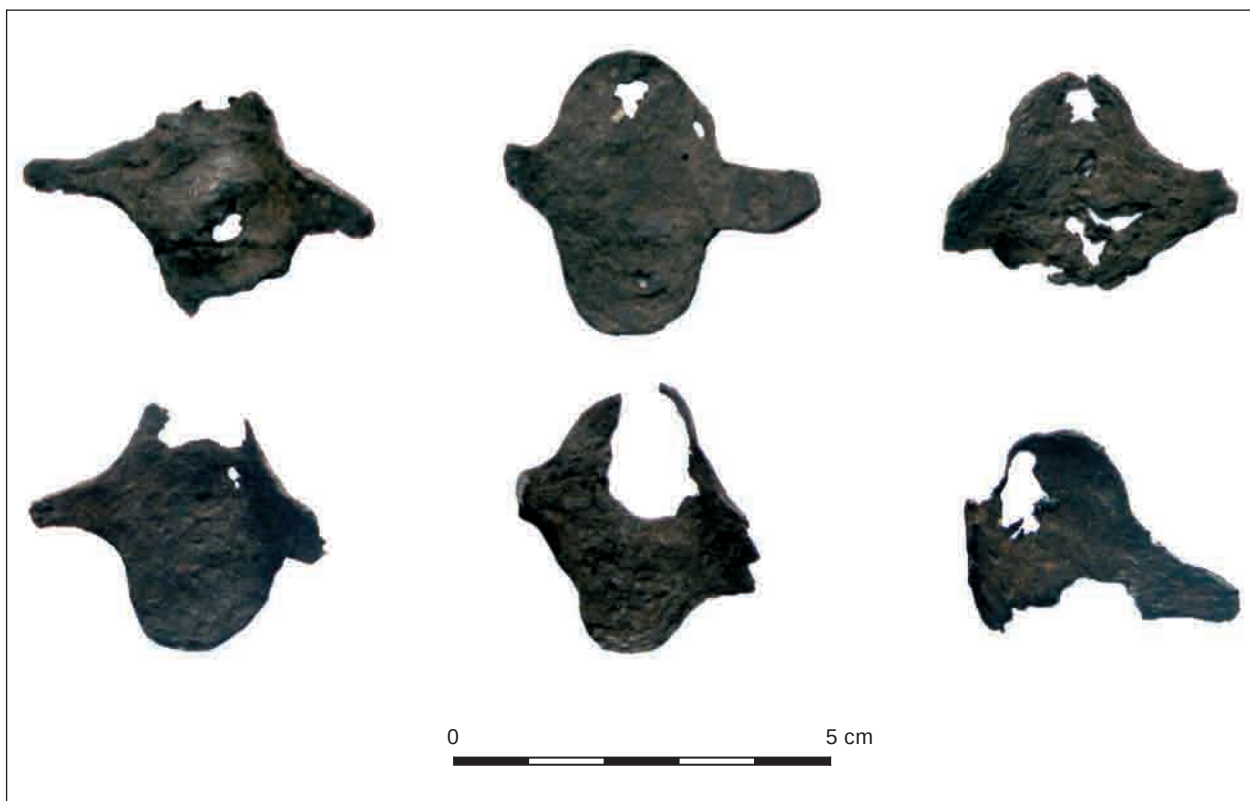
mchem, dociskany drewnianą łąką przybijaną gwoździami. Po stronie zewnętrznej kadłuba długie pęknięcia biegnących wzdłuż słojów drewna uszczelniano także mchem, zabezpieczono przed wypadnięciem rzędami żelaznych klamerek, wbijanych gęsto, przeciętnie co 6 cm. W trakcie wydobywania zarejestrowano około 40 klamerek tkwiących w miejscu oraz liczne ślady pozwalające szacować ich pierwotną liczbę na 100 sztuk. Klamry te mają rozkute grzbiety o długości 38 mm, a odległość między ramionami wynosi 22 mm (il. 81). Można je zaliczyć do typu D2, używanego w okresie 4. ćw. XIII–połowa XIV wieku.

Badania dendrochronologiczne pozwoliły określić datę ścięcia drzewa, a więc i datę wykonania łodzi na lata 1325–1330 (Krapiec, Ważny 1994, s. 212). W konfrontacji

ze znalezionym materiałem archeologicznym wskazuje to na długi okres użytkowania czółna, wynoszący około 40 lat. Nie dysponujemy jednak danymi, kiedy dokonano reperacji, uszczelniając kadłub techniką klamrową.

Odkryta łódź była dostatecznie duża, solidna i stabilna, aby stanowić doskonały pojazd wodny do pływania na Parsęcie i jej rozlewiskach. Szerokie, płaskie dno zapewniało dużą stateczność i wyporność, gwarantowało również niskie zanurzenie. Umożliwiała wiosłowanie w pozycji stojącej lub wygodne posługiwanie się pychówką.

Wrak został znaleziony w miejscu, które – jak wskazują zarówno źródła pisane, jak i znaleziska archeologiczne – mogło być zamieszkiwane przez rybaków, stąd autor pierwszego opracowania sugerował wykorzystanie tej jednostki przez miejscowych rybaków do połowów na rzece,



Il. 82. Klamry użyte do uszczelniania pęknięć dłubanki kołobrzesckiej

choć nie wykluczał ewentualności, że łódź używana była do lokalnego transportu wodnego (Polak 1998a, s. 190). Lokalizacja Kołobrzegu wśród rozlewisk płytkiego, dolnego biegu Parsęty oraz usytuowanie portu miasta lokacyjnego w pewnej odległości, u ujścia rzeki do morza, stwarzał potrzebę dysponowania jednostkami pomocniczymi o płytkim zanurzeniu.

O wykorzystaniu łodzi do transportu towarów może świadczyć fakt odkrycia w jej pobliżu dużych ilości przepalonego ziarna, a samo miejsce znalezienia łodzi nie jest odległe od młynów miejskich.

Rozmiary łodzi są na tyle duże, że wskazują raczej na jej przeznaczenie do przewozów towarów, np. zboża, w miejsce załadunku, skupu, sprzedaży na większe statki. W jednostce tej zastosowano połączenia takie jak w ówczesnych statkach pełnomorskich, tzn. gwoździe haczykowato zagięte do środka i technikę klamrową. Jednostka ta jest zbyt szeroka na potrzeby rybaków, którzy dysponując węższą łodzią mogliby z mniejszym wysiłkiem i szybciej poruszać się po rozlewiskach Parsęty. Zapewne też wykonanie kadłuba z jednej kłody powodowało, że mimo różnych pojawiających się powierzchniowych pęknięć przeciekał on mniej niż w przypadku podobnej jednostki wykonanej z klepek. Mógł zatem być bardziej odpowiedni do przewozu ładunków suchych, np. ziarna.

Stan zachowania wraku nie pozwala całkowicie wykluczyć możliwości istnienia pierwotnie więcej niż jedne-

go pasa klepek, co oznacza, że jednostka ta byłaby wyższa i miałaby większą przestrzeń ładunkową (il. 82).

Poza wrakiem modyfikowanej dłubanki, oddzielnie, w warstwach kulturowych Starego Miasta, znaleziono tylko pięć klamerek. Najstarsze dwie odkryto w warstwach mierzwy z przełomu XIII i XIV wieku w wykopie usytuowanym przy ul Armii Krajowej 5, wykop E (Polak 1999, s. 223). Jedna została znaleziona w trakcie badań przy ul. Ratuszowej w warstwie z 2. połowy XIV wieku (Polak 1996, s. 232, tab. 19:2). Dwie z nich pochodzą z warstwy datowanej na drugą połowę XIV wieku wykopu G 37, umiejscowionego blisko brzegu Parsęty na działce przy ul. E. Gierczak 37 (Polak 1998b, s. 215, tab. 5:2; 8:2). Wszystkie te klamry możemy zaliczyć do typu D2. Widać, że podobnie jak na Starym Mieście w Elblągu, klamry te wraz z wtórnie wykorzystywanym drewnem wyłączonych z eksploatacji statków trafiały na zasadzie przypadku w różne punkty miasta.

Z zajęciami rybaków łowiących w Parsęcie i jej licznych wówczas odnogach może mieć związek narzędzie w formie widełek o dwóch krótkich, tępo zakończonych ramionach i niestarannie skutej tulejce przeznaczonej do osadzenia na drzewcu (Polak 1998b, s. 215, tab. 6:13). Podobny przedmiot znaleziony przy szczątkach statku z Elbląga określony został jako okucie pychówki, a więc żerdzi, którą odpychano się, pływając po płytkich, zarośniętych szuwarami rozlewiskach (Ehrlich, Steegmann, 1923, s. 156).

IV.4. WIŚLANE STATKI EPOKI SPŁAWOWEJ XV-XVIII W.

IV.4.1. WRAK Z CZERSKA

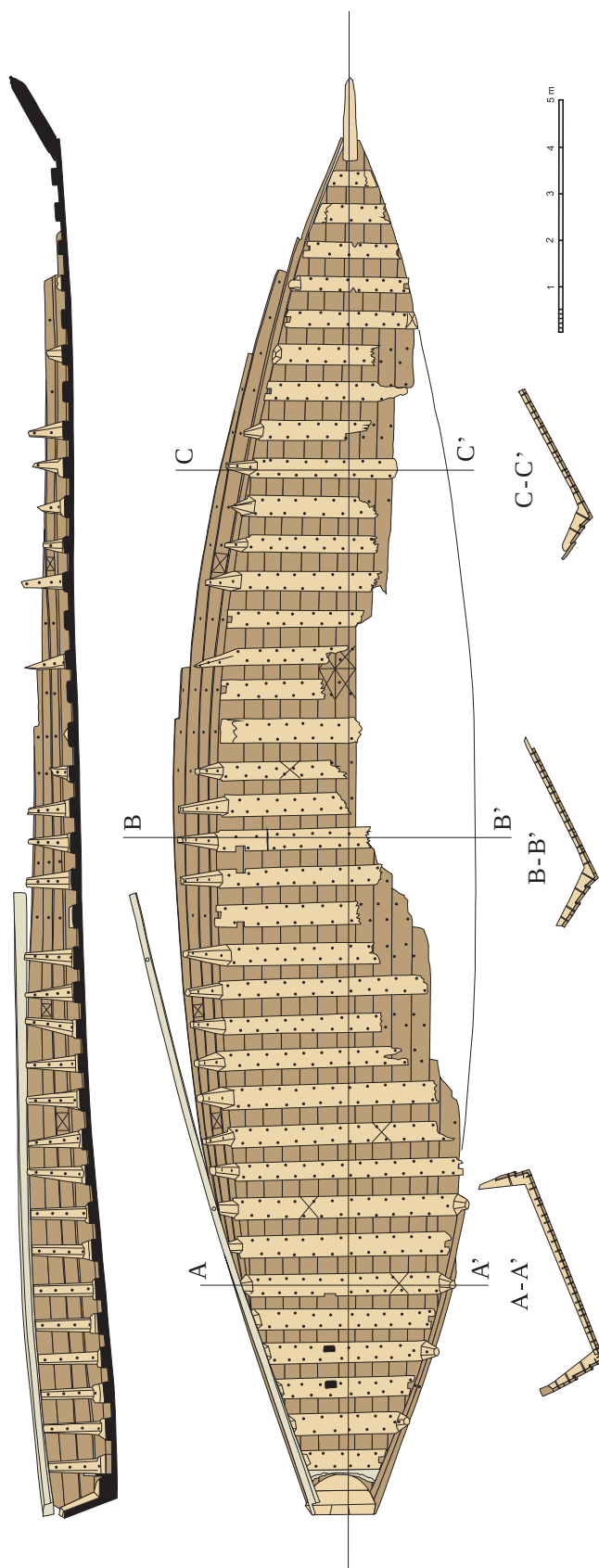
Najważniejszym źródłem do studiów nad przemianami w skutnictwie rzeczonym na przełomie średniowiecza i okresu nowożytnego jest wrak dawnego statku rzecznego z XV/XVI wieku odkryty w Czersku, w powiecie piaseczyńskim (il. 83). Zabytek spoczywał w stawie, wykopanym w sadzie znajdującym się 240 m na wschód od obecnego brzegu Jeziora Czerskiego, stanowiącego dawne koryto Wisły.

Na wrak natrafiono już w trakcie pogłębiania stawu około 20 lat temu, ale badania archeologiczne polegające na odsłonięciu konstrukcji i sporządzeniu szczegółowej dokumentacji *in situ* wykonane zostały w sierpniu 2009 roku. Po pracach wykopaliskowych obiekt ten został częściowo zasypyany piaskiem, a reszta kadłuba zalega pod powierzchnią wody, czekając na wydobyć⁷.

Wykonane pomiary wskazują, że omawiany wrak to pozostałości płaskodennego, bezstępkowego statku rzecznego mierzącego 29,5 m długości i 7,4 m szerokości (il. 84). Planigrafia zadokumentowanych fragmentów wraku po-

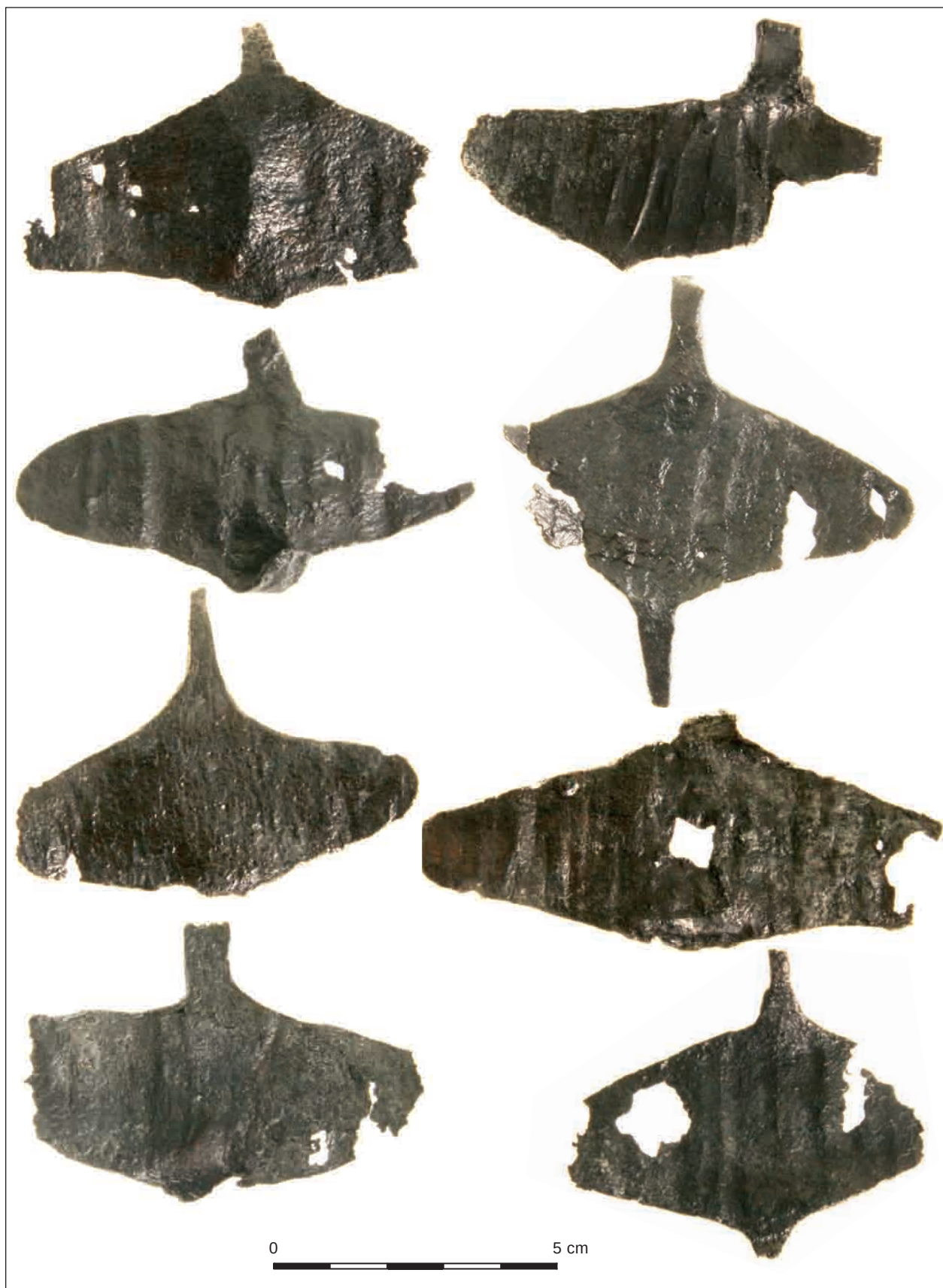


Il. 83. Wrak z Czerska *in situ*



Il. 84. Wrak z Czerska w rzucie wzdłużnym i poziomym. Krzyżkami zaznaczono miejsca szwów poprzecznych w pasach poszycia

⁷ Dyrekcja Państwowego Muzeum Archeologicznego w Warszawie oraz władze lokalne i wojewódzkie wyraziły zainteresowanie wydobyć, zakonserwować i wyeksponować tego unikatowego obiektu, co jednak jest przedsięwzięciem trudnym i kosztownym, wymagającym przygotowania odpowiedniego miejsca do konserwacji i ekspozycji tak dużego obiektu.



Il. 85. Klamry użyte do uszczelniania wraka z Czerska

zwala stwierdzić, że odsłonięta część zalega na osi północny wschód – południowy zachód i dziobem jest skierowana w kierunku skarpy lewego brzegu Wisły. Cała konstrukcja stopniowo zagłębia się w kierunku rufy i jest mocno przechylona na lewą burtę.

Dno statku sporządzono z 14 pasów poszycia o szerokości 34-51 cm, ułożonych na styk i uszczelnianych mchem (*Drepanocladus*) oraz warkoczami z sierści zwierzęcej. Uszczelnienie wmontowano w szwy wzdłużne i docisnięto drewnianą listwą przymocowaną żelaznymi klamkami nabijanymi w odstępach około 10-12 cm. Ponieważ długość szwów w dnie łodzi wynosi 350 metrów, liczbę klamek potrzebnych do uszczelnienia dna możemy szacować na około 3150 sztuk. Użyte klamry cechuje znaczna długość grzbietu, wynosząca od 80 do 82 mm (il. 85). Ta cecha oraz wyraźne ślady kucia młotem, pod kątem w stosunku do długości grzbietu, pozwalają klamry zaliczyć do typu F.

Odsłonięte klepki mierzyły 7 cm grubości i były darte lub tarte stycznie w stosunku do macierzystego pnia.

Pasy poszycia dennego tworzyły klepki łączone poprzez płaskie nakładkowe szwy, zbite ze sobą od zewnątrz czterema gwoździami, których końce były zagięte do środka. Zazwyczaj szew umieszczano pod dennikami i jego świadectwem są końcówki gwoździ haczykowato zagięte do środka, widoczne na powierzchni denników. Stwierdzono, że środkowy pas poszycia dennego wykonano z dwóch klepek, mierzących odpowiednio 18 i 11,5 m. Zakończenie dziobowe środkowej klepki poszycia stanowi tępy wypust o szerokości 26 cm, na który od góry nałożona była podstawa dziobnicy.

Do klepek dna przymocowano elementy usztywnienia poprzecznego. Stanowiło je 36 denników, wykonanych z naturalnie wyrośniętych krzywulców, których dłuższe ramiona rozciągały się na całą szerokość jednostki, wzmacniając dno, a krótsze ramiona, rozchylone pod kątem 121 stopni, wspierały pasy poszycia burtowego (il. 86). Tylko dennik umiejscowiony w najszerszym miejscu (nr XIX) był sztukowany z dwóch elementów.

Denniki mają od 35 do 51 cm szerokości i 8-9 cm grubości. Dennik przechodząc we wręg zmieniał przekrój z płasko-prostokątnego na w przybliżeniu kwadratowy o boku 20 cm, zmniejszający się przy wierzchołku do kwadratu o bokach 14 cm. Po przeciwnej stronie, w prostokątnym otworze o wymiarach 12 x 13 cm, nakładano dodatkową belkę. Odstępy pomiędzy dennikami wynosiły około 75 cm, mierząc od środkowej osi jednego do środkowej osi kolejnego. Denniki mocowano do klepek parami usytuowanych po skosie sosnowych kołków o średnicy 3 cm. Do starannie opracowanej powierzchni zewnętrznej wręgów szczelnie przylegały pasy poszycia burty, mocowane – podobnie jak w części dennika – parami drewnianych kołków o średnicy 3,7 cm, ręcznie struganych. Badania trzech kołków (Jagielska 2010) wskazują, że wykonano je z sosny zwyczajnej (*Pinus silvestris*), a klinujące je kołki w kształcie ostrosłupa (il. 87) – z dębu (*Quercus sp.*). Denniki miały wyżłobione od spodu przepusty ścięgnowe.

Przejście dna w burtę tworzyły zembraty – wyżłobione belki, w przekroju poprzecznym w kształcie litery „L”. Wy-



Il. 86. Wrak z Czerska. Widok na zachowane części lewej burty i pawęż rufową



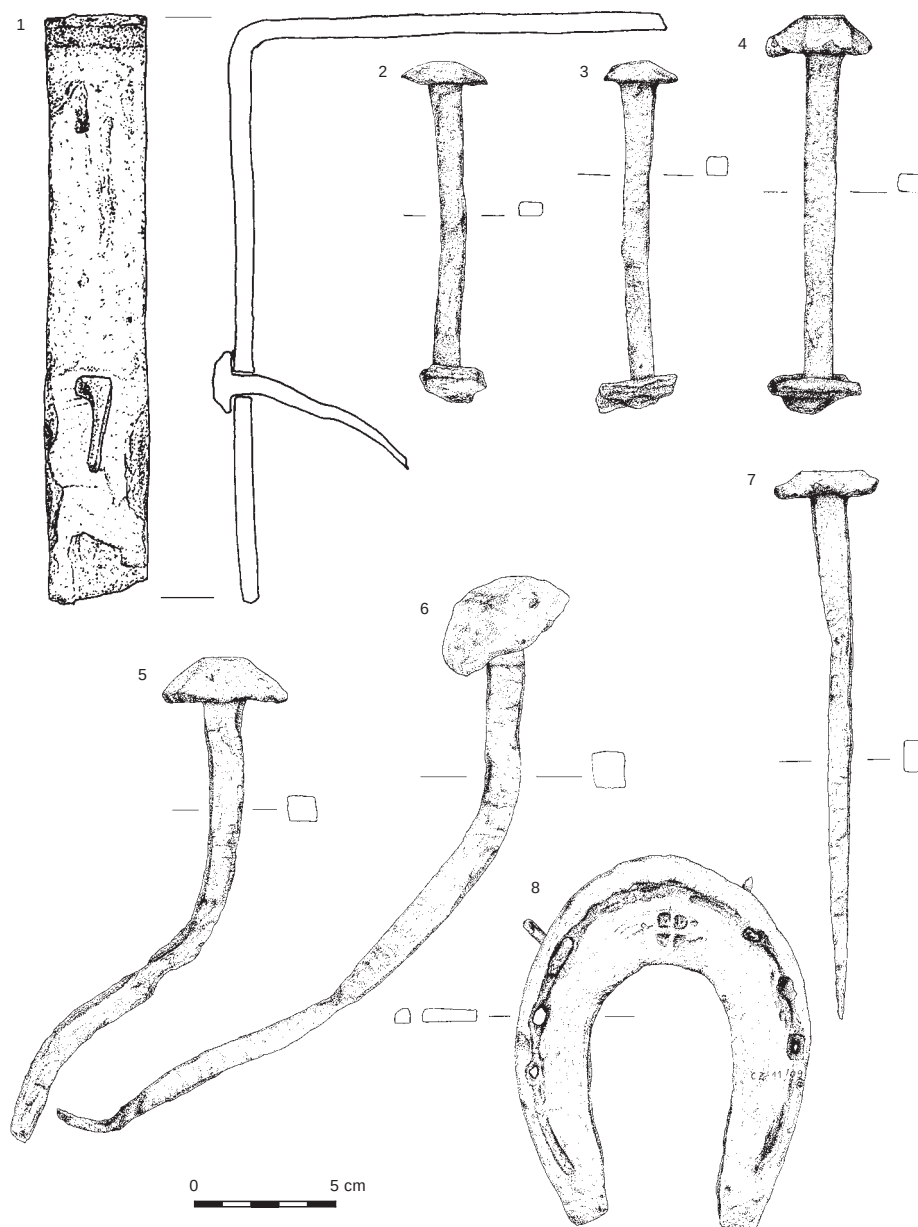
Il. 87. Kołki do mocowania denników do klepek poszycia dna

sokość ich wynosiła 29 cm przy szerokości około 7 cm, mierząc od wnętrza kadłuba. Dłuższe ramię belki, rozchylone pod takim samym kątem jak dennik, tworzyło pierwszy pas poszycia. Zembraty, jeśli akurat w tym miejscu wypadał naturalny krzywulec, mocowano do dennika kołkami podobnymi do tych, jakich użyto do mocowania denników i klepek poszycia dennego. Krótkie wręgi do zembratów przybijane były gwoździami (il. 88:5.6).

Rozwiązanie przejścia dna w burtę za pomocą tak solidnej, wyżłobionej belki, z pewnością wzmacniało wzdłużnie całą konstrukcję oraz zapewniało większą szczelność kadłuba w tym miejscu.

Na prawej burcie zachowały się trzy pasy poszycia, na odcinku od XXIX dennika do pawęzy rufowej, mierzące do 92 cm wysokości. Na lewej burcie, od śródokręcia do rufy, burty zachowały się w całości. Belka krawędziowa tworzyła pierwszy pas poszycia burtowego. Następny pas poszycia mocowany był na zakładkę, uszczelniany sierścią zwierzęcą i łączony żelaznymi nitami wbijanymi co 20-21 cm. Grubość klepek tego poszycia wynosiła 5,5-7,5 cm, a szerokość mierzona od wnętrza kadłuba, czyli nieobejmująca zakładki – 32-35 cm.

Kolejne dwa pasy poszycia o grubości 7 cm stanowiły klepki mocowane na styk, o szerokości 32 cm.



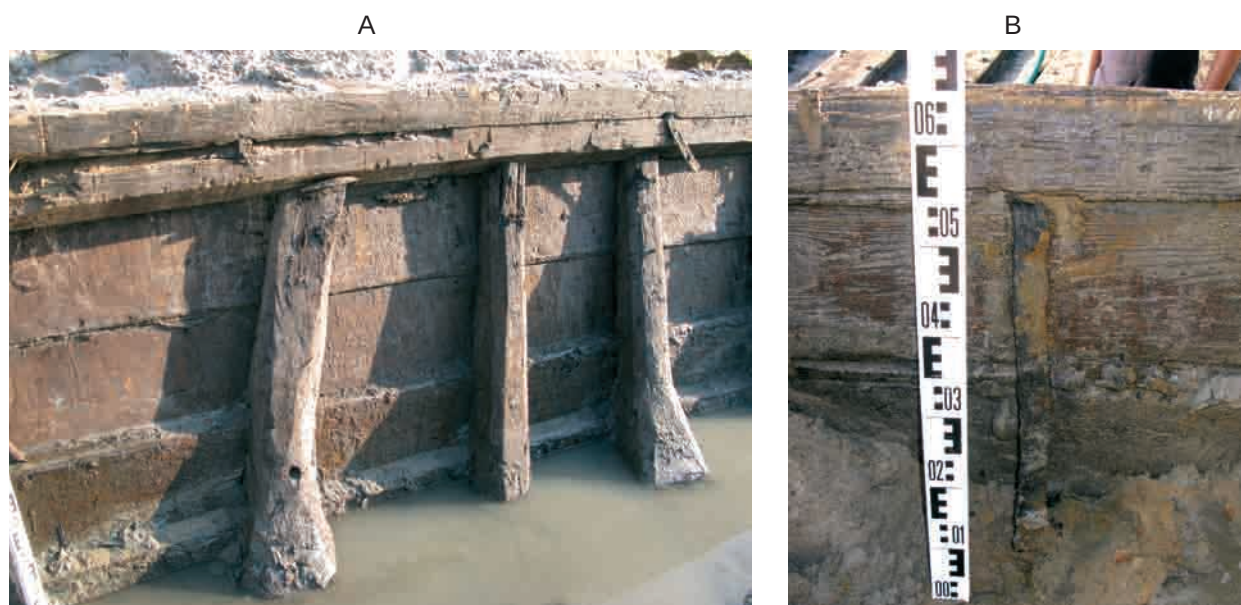
Il. 88. Przedmioty żelazne w wraku z Czarska: 1 – fragment taśmy do mocowania belki relingowej, 2-4 – nity do łączenia klepek poszycia burtowego, 5-6 – gwoździe do mocowania krótkich wręg do belki krawędziowej, 7 – gwoździe zapasowy, 8 – podkova (rys. L. Romanowska)

W trzecim pasie poszycia lewej burty pomiędzy dennikiem XXIII i XXIV stwierdzono obecność szwu poprzecznego o długości 37 cm, łączącego końce klepek ułożonych w jednym pasie. Szew uszczelniano cienką podkładką z mchu, a spajały go żelazne nity. Podobne szwy drugiego pasa poszycia znajdują się pomiędzy XI a XII oraz między XXVI a XXVII dennikiem. Stąd możemy obliczyć, że drugi pas poszycia został utworzony z trzech klepek o długościach 8,5, 12 i 9 metrów.

Górną krawędź burt wieńczyła solidna belka relingowa, wykonana z drewna sosnowego, oparta o krawędzie górnego pasa poszycia i wierzchołki wręgów. Takie ukształ-

towanie górnego pasa poszycia spełniało rolę podobną do często spotykanych w drewnianych jednostkach dodatkowych wzdłużników czy listew wzmacniających krawędź burty.

Belka relingowa mierzyła 31 cm wysokości i 18 cm szerokości i miała sfazowaną krawędź na przyjęcie wierzchołków wręgów. Element ten był mocowany do burt metalowymi taśmami o szerokości 3,6 cm. Taśmy były umieszczone na co drugiej wrędze. Przechodząc przez otwory w belce relingowej 12 cm poniżej jej górnej krawędzi, były przybite gwoździami do burt z jednej i do wręgu z drugiej strony na długości 60 cm (il. 89).



Il. 89. Sposób mocowania belek relingowych taśmami do burt: A – widok od wewnątrz kadłuba, B – widok od zewnątrz



Il. 90. Dziobnica wraku z Czerska

Szew pomiędzy burtą a belką relingową był uszczelniony od zewnątrz kadłuba uszczelką z sierści zwierzęcej (tzw. żują) wmontowaną w rowek i dociśniętą drewnianą listwą i metalowymi klamrami, które wbito jedna przy drugiej.

Rufę tworzyła zamocowana poprzecznie do osi dna pawęż wykonana z jednego kawałka drewna o grubości 25 cm i szerokości 140 (wewnętrzna powierzchnia) do 157 cm (zewnętrzna powierzchnia). Na górnej powierzchni znajdowało się wyżłobione trapezowate nacięcie o podstawie 37 cm i 34 cm – przy zewnętrznej krawędzi. Pawęż przy

dnie podpierał półkolisty element. Ponieważ odsłonięcie powierzchni za pawężą nie było możliwe, stąd nie dysponujemy informacją, czy znajdowały się tam zamocowania na ster zawiasowy. Od wnętrza kadłuba pawęż była odgródzona ścianką utworzoną z sosnowych klepek przybitych gwoździami do wręgów o grubości 4 cm i szerokości 38 cm.

Zakończenie przodu kadłuba tworzyła prosta belkowa dziobnica, która została wydobyta kilkanaście lat wcześniej (il. 90). Szczęśliwie, chociaż całkowicie wysuszona, przetrwała zabezpieczona przez pana Bogusława Bartcza-

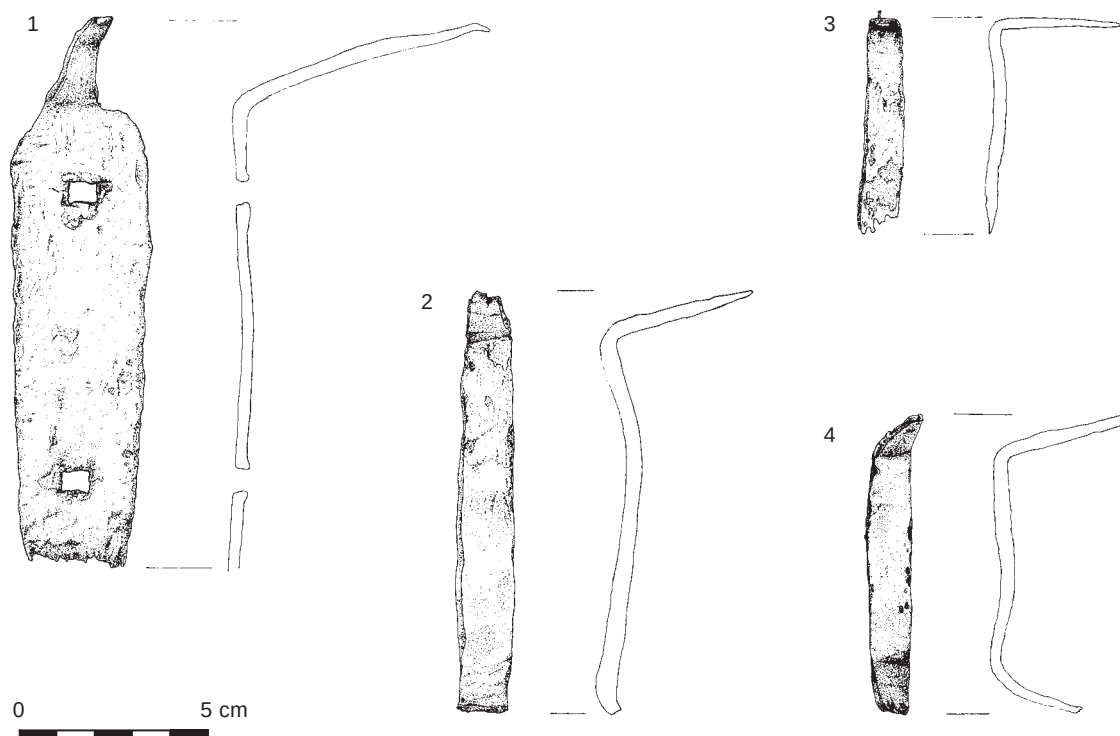


Il. 91. Reperacja na prawej burcie pomiędzy XXXIII a XXXV dennikiem przy belce krawędziowej

ka. Dziobnicę, inaczej sztabę, wykonano z jednego prostego kawałka pnia dębu, z naturalnym odgałęzieniem w części dolnej, będącym zapewne miejscem rozwidlenia drzewa. Zachowała się ona w około połowie swojej długości. Mierzy – patrząc z boku – 2,10 m długości, jej maksymalna szerokość to 33 cm i wysokość także 33 cm. W przekroju poprzecznym jest zbliżona do trapezu z zaokrągloną węższą (zewnątrzną) powierzchnią. Jej wierzchołek jest zniszczony, zapewne na skutek długoletniego wystawiania z dna rzeki (był to najwyższy element kadłuba statku rzecznego), lub też został uszkodzony w trakcie wydobycia. Długość całej stewy była większa o co najmniej 2 metry.

Na zewnętrznych płaszczyznach widoczne są wpusty – wyprofilowane nacięcia służące do przyjęcia burtowych pasów poszycia biegnących na zakładkę, które mocowano pod kątem 32 stopni. Ślady po gwoździach widoczne we wpustach wskazują, że każda klepka poszycia była mocowana do stewy zazwyczaj 4 gwoździami. Jeden gwoździe zachował się po mocowaniu najniższego pasa lewej burty. Jest on w przekroju kwadratowy, o bokach 8 x 8 mm, z owalnym łebkiem o średnicy 5 cm.

W dolnej części stewy pozostawiono wypust o długości 50 cm i szerokości 33 cm, odchodzący pod tym samym kątem co pasy poszycia. Służył do mocowania stewy do kadłuba. Na płaszczyźnie wewnętrznej kadłuba widoczne są ślady po czterech gwoździach, służących do mocowania dziobnicy do poszycia dna.



Il. 92. Metalowe klamry ciesielskie użyte do reperacji: 1 – pęknięcia przy szwie poprzecznym na poszyciu lewej burty pomiędzy wręgiem XII i XIII, 2-4 – nieszczelności na prawej burcie pomiędzy XXXIII a XXXV dennikiem przy belce krawędziowej (rys. L. Romanowska)

W kadłubie odnotowano szereg reperacji, głównie w postaci uszczelniania pęknięć klepek. Na prawej burcie pomiędzy XXXIII a XXXV dennikiem, przy belce krawędziowej widoczna była reperacja w postaci drewnianej listwy przykrywającej uszczelkę z mchu (il. 91). Całość dociskały metalowe klamry ciesielskie. Mają one 12-19 mm szerokości, 4-6 mm grubości, odległość między ramionami wynosi 60-103 mm (il. 92).

Ponadto na poszyciu lewej burty pomiędzy wręgiem XII i XIII pęknięcie przy szwie poprzecznym naprawione było licznymi dodatkowymi klamrami skutniczymi oraz jedną o wiele większą klamrą ciesielską (il. 93).

Przy zakończeniu rufowym, w dennikach XXXI, XXXIII i XXXIV wycięto prostokątne otwory o wymiarach odpowiednio 6 x 18 cm, 10 x 15 cm i 8 x 12 cm (il. 94). Były to najprawdopodobniej miejsca mocowania belek podtrzymujących dach nadbudowy. Natomiast w dennikach zakończenia dziobowego numer III i IV widoczne są trójkątne nacięcia, stanowiące pozostałość po mocowaniu belek podtrzymujących mały półpokład. Dno statku jest w tym miejscu pokryte grubą warstwą dziegiu.

Poza kadłubem statku, w rejonie badań nie natrafiono na pozostałości innych obiektów archeologicznych. Eksploracja wnętrza wraku nie przyniosła wielu znalezisk. Prawdopodobnie większość materiałów znajdujących się w barce podczas katastrofy została wymyta przez nurt rzeki.

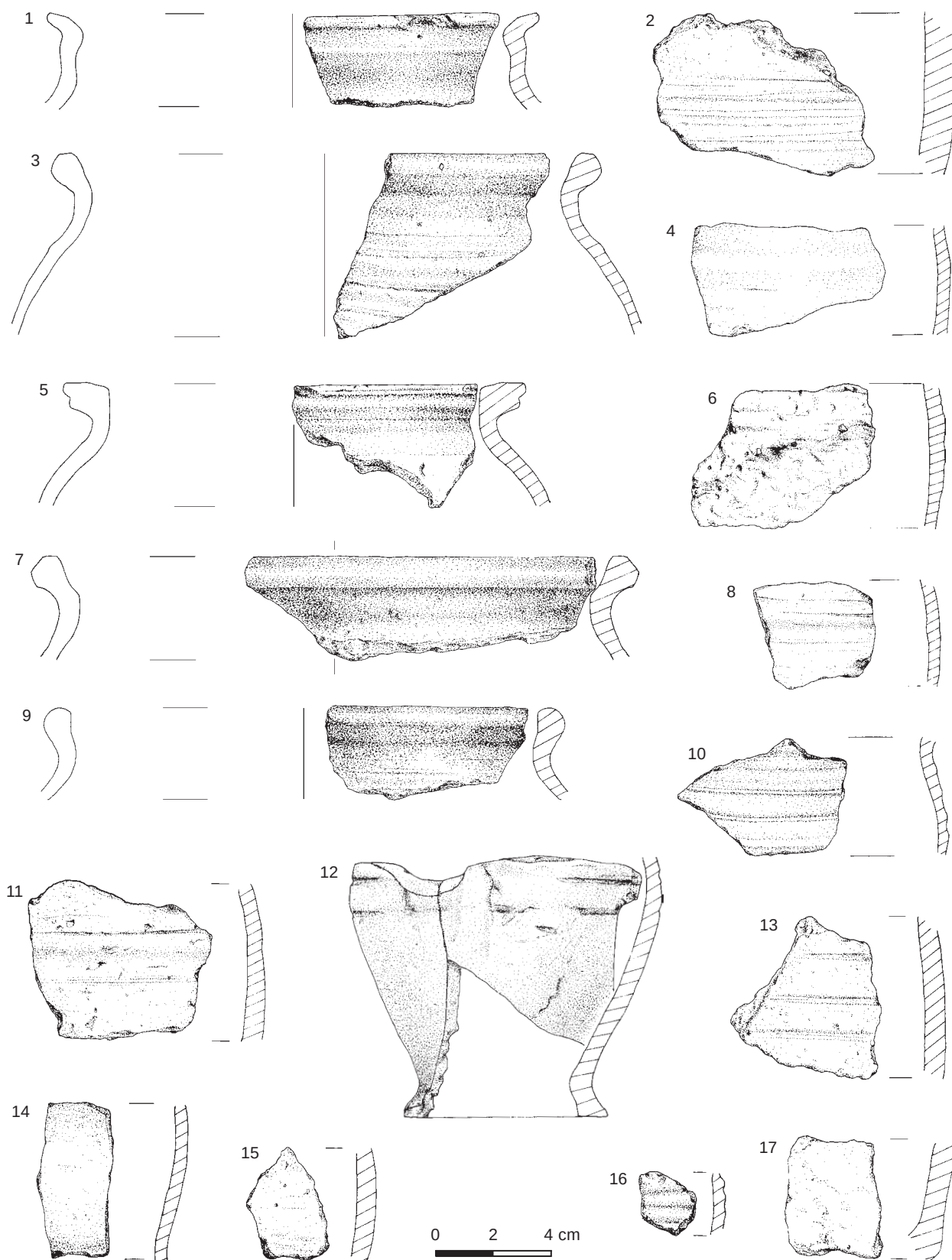


Il. 93. Reperacja pęknięcia przy szwie poprzecznym na poszyciu lewej burty pomiędzy wręgiem XII i XIII

W zakończeniu rufowym pomiędzy pawężą a ścianką z deseczek sosnowych natrafiono na zabytki ruchome, zagrzebane w warstwę dziegiu pokrywającą cały ten przedział, takie jak: gwóźdź (il. 88: 7), podkowa (il. 88: 8) oraz fragmenty ceramiki (il. 95: 1-11, 13-17). Wskazuje to, że tę część wykorzystywano jako podręczny magazynek, rodzaj



Il. 94. Prostokątne otwory przy zakończeniu rufowym służące do mocowania belek podtrzymujących dach nadbudowy



Il. 95. Fragmenty ceramiki naczyniowej znalezione we wraku (rys. L. Romanowska)

skrajnika rufowego. Fragmenty ceramiki (il 95: 12) zlokalizowano na lewej burcie w rejonie XVI dennika.

Łącznie w trakcie badań odkryto 17 fragmentów ceramiki naczyniowej (il. 95). Są to fragmenty naczyń wypalonych w atmosferze mieszanej: utleniająco-redukcyjnej z domieszką schudzającą w postaci tłucznia. Formy naczyń (il. 95: 3, 7, 9) nawiązują do garnków późnośredniowiecznych z wygiętym na zewnątrz esowatym wylewem, z pogrubionym brzegiem i wrębem pod pokrywką, lub z niskim okapem, a także form wczesnośredniowiecznych z profilowanym wylewem bez wrębu (il. 95: 5). Naczynia te są zdobione nawiązującym do ceramiki tradycyjnej ornamentem z niezagłazonych, dookólnych linii rytých pokrywających większą część brzuśca (il. 95: 3, 2, 4, 8, 10). Zwraca uwagę duża średnica wylewów, wynosząca od 16 do 21 cm. Naczynia te to zapewne wytwory garncarzy wiejskich, wytwarzających zgodnie z czytelną tradycją wczesnośredniowieczną z elementami garncarstwa późnośredniowiecznego. Należały do flisaków stanowiących kilkunastoosobową załogę statku lub do osób wykonujących bieżące naprawy czy też konserwacje statku.

Wyjątkiem w omawianym zespole są pozostałości niewielkiego dzbanu z uchem i wyodrębnioną stopką, wypalonego w atmosferze redukcyjnej, z domieszką bardzo drobnego pylistego piasku, o wyświeczanych powierzchniach zewnętrznych (il. 95: 12). Średnica brzuśca wynosi 14 cm. Jest to naczynie wykonane w pracowni rzemieślniczej.

W odkrytych pozostałościach zachowało się mało detali mogących wyjaśnić kwestie napędu. Do górnej krawędzi belki relingowej na wysokości XXII i XXIX dennika przymocowane były żelazne kółka o średnicy 8 cm. Mogły one służyć do prowadzenia lin olinowania ruchomego, np. szotów lub brasów.

Brakuje wyraźnych pozostałości mocowania ewentualnego masztu w kadłubie. Na zachowanych dennikach brak śladów mocowania nadstęпки, w której znajdowało się gniazdo masztu – tak jak znamy to z późniejszych, XVIII-wiecznych rozwiązań. Natomiast w rejonie śródkręcia w dennikach XIX, XX, XXI wycięto trzy prostokątne wpusty o wymiarach 20 x 20 cm w odległości około 40 cm od skraju burt. Być może stanowiły one pozostałość konstrukcji służącej do podtrzymywania masztu.

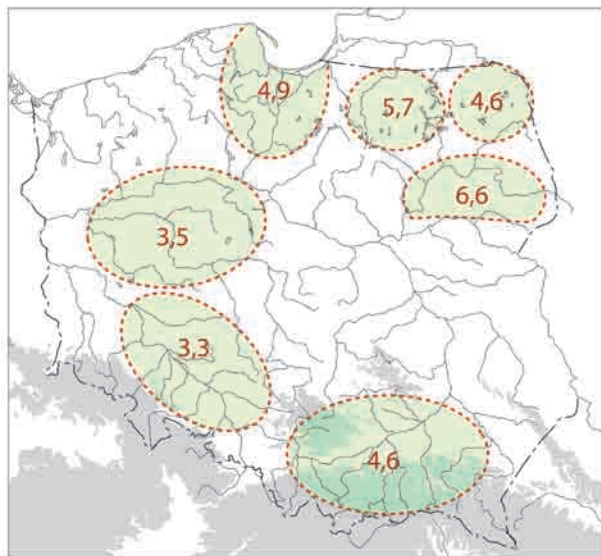
Precyzyjnych ustaleń dotyczących czasu powstania badanego wraku dostarczyły analizy dendrochronologiczne 21 próbek drewna w postaci wycinków z elementów konstrukcyjnych statku (Krąpiec 2009). Zdecydowana większość prób zawierała jedynie drewno twarde. Tylko w dwóch próbkach pobranych z elementów usztywnienia poprzecznego stwierdzono słoje zawierające kompletnie zachowaną warstwę drewna bielastego z najmłodszym słojem z lat 1478–1481, wyznaczających datę ścięcia drzewa. Tak więc około 1481 roku lub wkrótce po, kadłub statku został wykonany. Póbka pochodząca z belki relingowej wskazuje, że po 1505 roku remontowano najbardziej wystającą krawędź prawej burty. Statek pływał jeszcze po 1541 roku, o czym świadczą datowania próbek pobranych z desek sosnowej przegrody znajdującej się na rufie. Wyko-

nane analizy pokazują zatem, że statek użytkowano ponad 60 lat, co jest okresem bardzo długim.

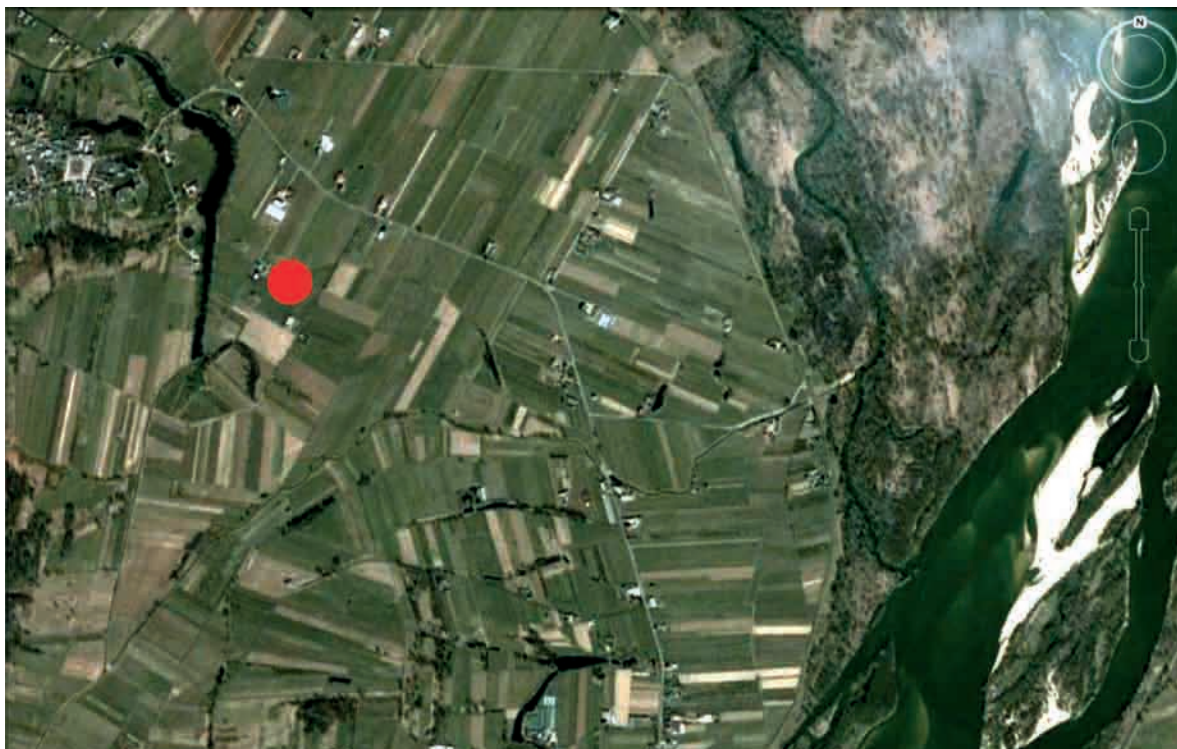
Podjęto też próby określenia rejonu pochodzenia dębiny użytej do budowy statku z Czerska. Telekonekcja próbek pobranych z poszycia wskazuje, że drewno to mogło pochodzić z nad środkowej Wisły i jej dopływów (il. 96). Ale taka sama analiza wykonana dla dwóch próbek pobranych z wręgów wskazuje na największe podobieństwo do chronologii zestawianej na podstawie zabytkowych obiektów z Europy Zachodniej wykonanych z importowanego „drewna bałtyckiego”, tzw. BALTIC 2. W chwili obecnej studia prowadzone nad dendroproweniencją chronologii Baltic 2 wskazują na jej największe podobieństwo do chronologii lokalnych z okolic Elbląga (Ważny 2002, s. 318, fig. 4). Tak więc, podobnie jak w przypadku wraku z Kobyłej Kępy, mamy do czynienia z surowcem pochodzącym z różnych rejonów polskich.

Ponieważ trudno wyobrazić sobie sytuację, aby krzywulce do wykonania usztywnień poprzecznych statku czerskiego był transportowane z dolnego odcinka Wisły w górę rzeki, możemy obecnie stwierdzić, że statek powstał w którymś z ośrodków szkodniczych nad Dolną Wiśłą. W tym okresie ważnym ośrodkiem produkcji statków rzecznych był Gdańsk, w którym na Łasztowni znajdowało się specjalne miejsce, przeznaczone na budowę statków rzecznych, a w samym mieście istniała organizacja skupiająca szyprow żeglugi rzecznej, zajmująca się żeglugą po Wiśle (Hirsch 1858, s. 269). Niewykluczone jednak, że statek powstał w jakimś mniejszym nadwiślańskim ośrodku miejskim.

W literaturze przedmiotu uważa się, że do XIII wieku Wisła w rejonie Czerska płynęła u podnóża skarpy, na której znajdował się gród, a potem zamek, a nie na równinie



Il. 96. Telekonekcje krzywych średnich zestawionych na podstawie próbek drewna z poszycia wraku z Czerska



Il. 97. Miejsce odkrycia wraka z Czarska

(Rauhutowa 1976, s. 14-15). Sugestię tę, ogólnie przyjętą w literaturze, zakwestionował Z. Biernacki, wg którego Wisła odsunęła się od Czarska już w VII-V wieku przed naszą erą (Biernacki 1969). Analiza współczesnych map topograficznych wskazuje, że miejsce odkrycia szkuty czerskiej znajduje się w rejonie dawnego koryta rzeczno, ciągnącego się łukowato na wschód od południowego krańca Jeziora Czarskiego (il. 97). Trudno powiedzieć, czy omawiane koryto to ślad po meandrowaniu samej Wisły, czy raczej rzeki Czarnej, od której wywodzona jest nazwa Czarsk. Współczesne koryto tej niewielkiej rzeki, stanowiącej lewobrzeżny dopływ Wisły, przebiega obecnie również łukowato w odległości 500 metrów na południe, by 2 km dalej na wschód znaleźć swoje ujście w Wiśle. Przypuszczalnie omawiana jednostka zatонуła w trakcie zbliżania się do Czarska, gdzie znajdowała się komora celna wzmiankowana w źródłach pisanych w 1. połowie XVI wieku.

Na podstawie pozyskanej w trakcie badań archeologicznych dokumentacji wykonano próbę rekonstrukcji wyglądu statku czerskiego (il. 98, 99). Największą trudność stanowiło ustalenie wysokości wzniosu dziobu i rufy. Dokładne odtworzenie ich wyglądu możliwe będzie dopiero po wydobyciu pozostałości, rozebraniu elementów konstrukcyjnych i wykonaniu precyzyjnej dokumentacji krzywizn zembratów w partii dziobowej i rufowej. W chwili obecnej wznios został określony na podstawie założenia, że wysokość jego powinna nieznacznie przewyższać zanurzenie pustego kadłuba. Niezachowane elementy kadłuba, takie jak nadbudówka rufowa, pomost sterowniczy, rodzaj steru zostały uzupełnione na podstawie najbliższych chro-

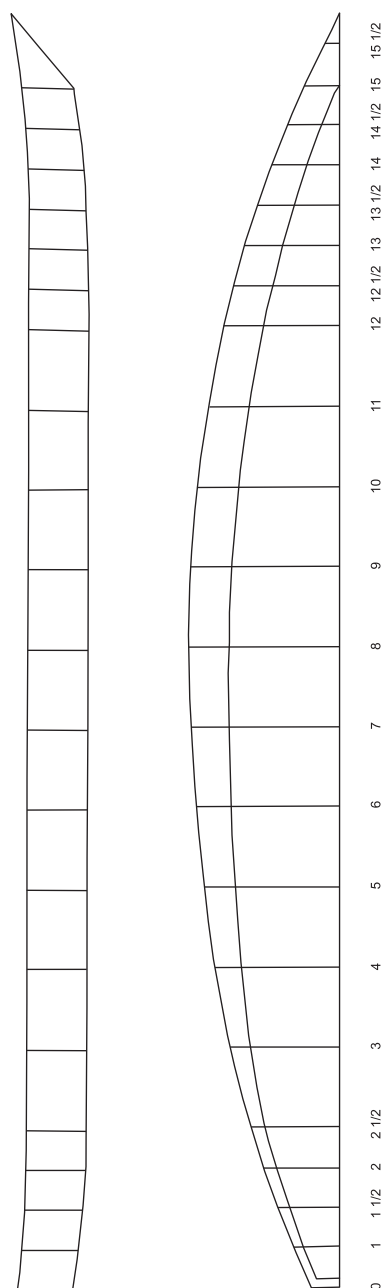
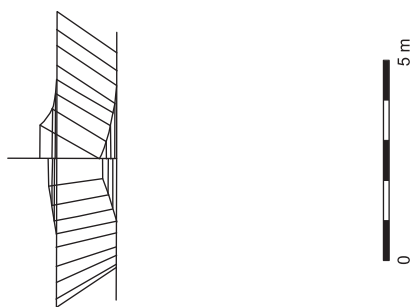
nologicznie wyobrażeń ikonograficznych, czyli przedstawień z Torunia i Kwidzyna.

Wykreślone linie teoretyczne wskazują, że kadłub miał 31,85 m długości, szerokość na śródkręciu wynosiła 7,4 metra przy szerokości dna 5,45 m. Wysokość burt wynosiła 1,45 m. Na 21-metrowym maszcie zawieszona była reja o długości 14 metrów, z żaglem rejowym o powierzchni 224 m².

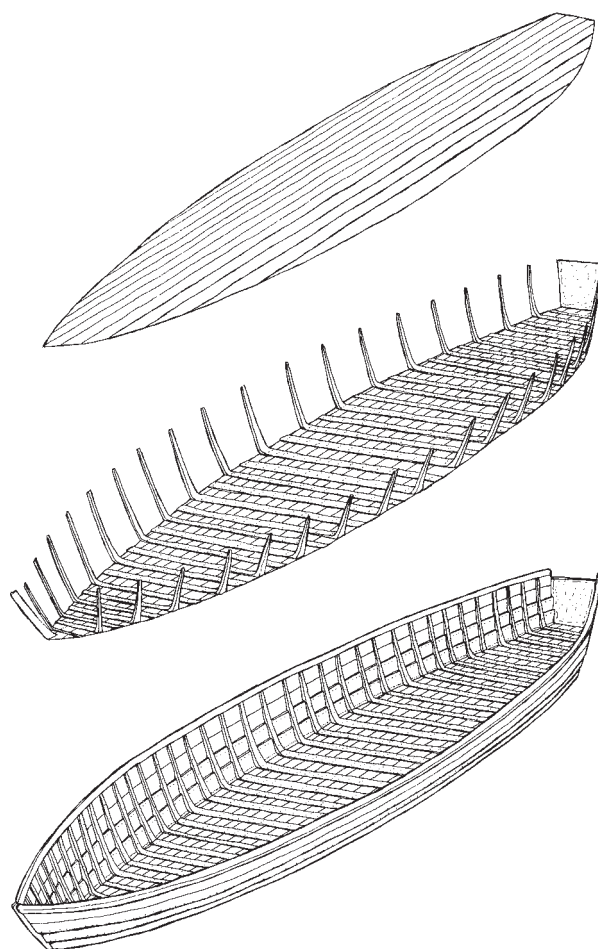
Obliczenia hydrostatyczne wskazują, że ciężar statku wynosił 35 ton i bez ładunku zanurzenie jednostki wynosiło 29 cm. Objętość kadłuba umożliwiała zabranie co najmniej od 53 do 87 ton zboża. Przy takim ładunku zanurzenie wynosiło 92 cm, statek miał więc jeszcze znaczny zapas pływerności (Żrodowski w niniejszym tomie).

Wykonano również próbę rekonstrukcji etapów budowy statku czerskiego (il. 100). Po ścisłym dopasowaniu klepek poszycia dna przymocowano do nich kołkami denniki oraz dziobnice i pawęż. Następnie przód i tył dna podgięto do góry. Kolejną czynnością było mocowanie belek krawędziowych i pasów poszycia burtowego kołkami do elementów usztywnienia poprzecznego. Potem we wpusty w dennikach wprowadzono belki wręgowe i przybito je gwoździami do zembratów oraz kołkami do poszycia burtowego. Prace kończyło sporządzenie elementów dodatkowych, takich jak pomost przedni i rufowy oraz konstrukcje mocujące maszt.

Dysponując tymi informacjami, można spróbować określić, kto był użytkownikiem statku czerskiego. Data budowy omawianej jednostki przypada w okresie, w którym, jak pokazały ustalenia historyków, zaczyna się rozwijać handel szlachecki produktami rolnymi i leśnymi.

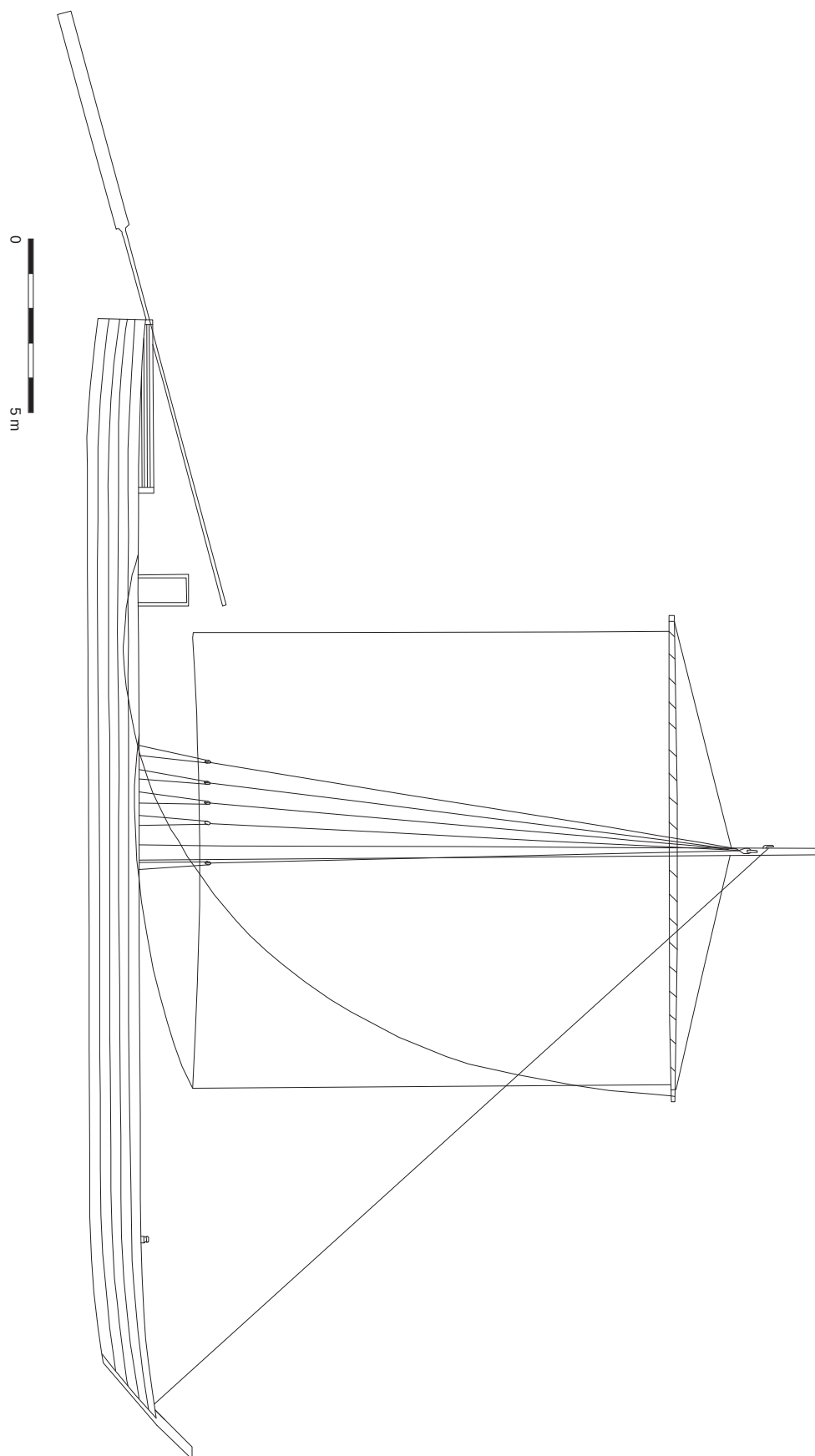


Il. 98. Wrak z Czerna – rysunek teoretyczny kształtu kadłuba
(rys. M. Parczyński)



Il.100. Rekonstrukcja etapów wykonywania statku z Czerna
(rys. P. Dziewanowski)

Wzrost eksportu zbożowego z Gdańska był spowodowany okresem silnego nieurodządu i zarazy na zachodzie Europy (Biskup 1954, s. 404-405). Od lat 80. XV stulecia następuje stały spław zboża, organizowany przez część przedstawicieli szlachty i duchowieństwa. Z dokumentów wynika, że w tym okresie wysyłka zboża następuje po raz pierwszy. W latach 1480-1482 najaktywniejsi w spławie są szlacheccy eksporterzy z zachodniego Mazowsza, a w 1482 roku wysyłają do Gdańska po raz pierwszy szkuty ze zbożem książęta mazowieccy Jan i Konrad. Odbiciem silnego wzrostu eksportu szlacheckiego są konstytucje sejmowe z lat 1496 i 1504, zapewniające swobodę spławu dla szlachty i zwolnienie jej towarów z opłat celnych. W kolejnych dziesięcioleciach następuje intensyfikacja spławu zbożowego. W latach 30. i 40. XVI wieku już ponad 33% całego zboża przewożonego przez Włocławek pochodziło z nadwiślańskich ziem województwa mazowieckiego, a ok. 66% z całego Mazowsza (Samsonowicz 1982, s. 97-107).



Il. 99. Rekonstrukcja sylwetki statku z Czerska (rys. M. Parczyński)

Z wykazu szlacheckich i duchownych eksporterów do Gdańska w drugiej połowie XV wieku wynika, że do przewozu zboża były używane jednostki określane jako *scapha*. Używali ich przede wszystkim eksporterzy z Wielkopolski, Kujaw i Mazowsza. Natomiast tratwy pojawiają się, gdy mowa o spławie towarów z Małopolski (Biskup 1954, s. 402).

Także z rejestrów cła płaconego w komorach czerskiej i warszawskiej wynika, że największą jednostką używaną w spławie wiślanym była *scapha*, która przewoziła głównie zboże i tylko wyjątkowo inne towary. Rejestry czerski i warszawski z 1537 roku odnotowuje, że towary spławiane tymi statkami płaciły cło od 2 do 10 wioseł, najczęściej od 7 do 10. Późniejsze rejestry odnotowywały cło płacone od objętości przewożonego ładunku. I tak w przypadku *scaphae* cło płacono od 8 do 40 łasztów, jednak zazwyczaj towary nie przekraczały 20 łasztów i rzadko wynosiły poniżej 15 łasztów (Kutrzeba, Duda 1915, s. 8).

Tak duże rozpiętości wynikają z faktu, że nie zawsze jednostka była całkowicie załadowana, a cło płacone było od przewożonego towaru, a nie od wielkości statku. Ponadto stosowano w tym samym czasie łasztu różnej miary, a informacji, na czym polegają różnice pomiędzy miarami i jaki był ich wzajemny stosunek, rejestry niestety nie podają.

Krąg potencjalnych właścicieli statku czerskiego nie może być zawężony tylko do szlachty lub duchowieństwa. Pewna część zboża była sprzedawana na miejscu kupcom, głównie gdańskim, którzy następnie spławiali je we własnym zakresie, zapewne na swoich statkach (Biskup 1954, s. 397-398). Statki ich w XV wieku docierały aż do Krakowa, czego świadectwem może być odnotowana „Kronica” Długosza głośna sprawa Wita Mojsiera, który prowadził interesy z Krakowem w latach 1416-1431 i został za to uśmiercony przed 1435 rokiem przez komtura dzierzgońskiego (Długosz 2004, s. 215; Biskup 1959, s. 310-312).

Także miejsce budowy w rozważaniach na temat ewentualnych właścicieli statków nie stanowi istotnego argumentu. W XV wieku często statki do obsługi handlu wiślanego kupowane były w miastach pruskich przez możnych lub kupców z Korony. Wzrost zapotrzebowania na statki był na tyle duży, że doprowadził w 1442 roku do potajemnego wydania przez wielkiego mistrza zakazu sprzedawania statków wiślanych do Polski pod groźbą konfiskaty sumy uzyskanej ze sprzedaży. Skutki tego zarządzenia były jednak znikome, o czym świadczą powtarzane skargi, w szczególności na gdańszczan, o sprzedawanie przez nich statków kupcom polskim. W 1448 wielki mistrz Konrad von Erlichshausen ponawia zakaz sprzedaży i frachtowania towarów kupców polskich, jednak bez większego rezultatu (Kowalenko 1948, s. 353-369).

Statki wiślane kupowane były po wojnie trzynastoletniej, czego przykładem jest kupno statku wiślanego od gdańszczanina Jana Angermunde przez Macieja Koczkę z Włocławka w 1469 (Biskup 1954, s. 395).

Podsumowując, wrak Czerska stanowi świadectwo początków spławu zbożowego z Mazowsza, do którego stosowano różne typy statków rzecznych. Omawiany obiekt należy zaliczyć do grupy największych z nich, określa-

nych wówczas jako *scapha*, a później szkuta. Jak wynika z kontekstu historycznego, statek ten był przeznaczony do transportu zboża. Zbudowany nad Dolną Wisłą, był użytkowany przez kupców z miast pruskich lub został zakupiony przez któregoś z większych eksporterów zboża z dalszych stron Królestwa Polskiego.

We wraku tym widoczne jest podobieństwo zastosowanych rozwiązań konstrukcyjnych do typów statków używanych nad Dolną Wisłą, takich jak: obecność prostej dziobnicy, pawężowe zakończenie rufy, technika uszczelniania i łączenia pasów poszycia. Widoczne są również nieznanie wcześniej w materiałach archeologicznych rozwiązania, takie jak osadzenia belki relingowej oraz znacznie większa szerokość kadłuba. Trudno powiedzieć, na ile te rozwiązania stanowią świadectwo dostosowania do lokalnych warunków żeglugowych, gdyż nie dysponujemy drugim obiektem tej wielkości z innych terenów Polski.

IV.4.2. ZNALEZISKA Z KAZIMIERZA DOLNEGO I SANDOMIERZA

Poza statkiem z Czerska nie został do tej pory odkryty inny wrak z okresu nowożytnego, który pokazywałby konstrukcje skutnicze używane na Wiśle w XVI-XVIII wieku. Dysponujemy tylko fragmentami takich jednostek. Wśród nich cennym znaleziskiem jest dziobowa stewa statku odkryta w pobliżu Kazimierza, znajdująca się obecnie w zbiorach Muzeum Nadwiślańskiego w Kazimierzu Dolnym (Prosnak 1970).

Stewę odkryto w latach 1916-1926, o czym świadczy obecność tego zabytku na fotografii pokazującej wnętrze Kamienicy Celejowskiej z tego okresu (il. 101). W latach 1917-20 wykonano gruntowny remont tego budynku, a w latach 30. XX wieku gromadzono tam zbiory muzealne Towarzystwa Przyjaciół Kazimierza. „Sztaba kamiągi” wzmiankowana jest w ówczesnych przewodnikach jako zabytek wielkiej wartości historycznej (Kołodziejczyk 1933, s. 83).



Il.101. Dziobnica z wraku w Kamienicy Celejowskiej – zdjęcie wykonane w latach 1916-1926 (ze zbiorów Instytutu Sztuki PAN w Warszawie)



Il. 102. Zdjęcie nieznanego autora z badań wraku w Kazimierzu Dolnym (Archiwum Muzeum Nadwiślańskiego w Kazimierzu Dolnym)

Jedynym dowodem świadczącym o tym, że stewę wydobyto z wraku, jest zdjęcie znajdujące się w archiwum Muzeum Nadwiślańskiego, pokazujące prace wykopaliskowe prowadzone przez kilka osób w piaszczystym korycie rzeki. W wykopie poza zdobioną dziobnicą widać wystający ze szlamu masywny wręg oraz długą belkę usytuowaną wzdłużnie do osi kadłuba, zapewne następkę; reszta kadłuba zalega pod napływającą wodą i warstwą piasku rzeczno (il. 102).

Dokładne miejsce i okoliczności odkrycia nie są, niestety, dokładnie znane. Z fotografii wynika, że wrak spoczywał w rejonie wyschniętego koryta lub brzegu rzeki. Informacje od żyjących świadków tego wydarzenia wskazują, że statek ten odsłonięto przy prawym brzegu Wisły, na 359 km rzeki, pomiędzy dzisiejszą przystanią a spichlerzem przy ul. Tyszkiewicza 18. W rejonie tym umiejscawiany jest staropolski port kazimierzowski, znajdujący się w miejscu istniejącego tutaj starorzecza lub wykopanego kanału (Teodorowicz-Czerepińska 1981, s. 131).

Odnalezioną stewę wykonano z jednego pnia dębu, z naturalnym odgałęzieniem w części górnej, będącej zapewne miejscem rozwidlenia drzewa (il. 103). Całość wykonano z nadzwyczaj starannie wybranej części drzewa, niemal bez śladu sęków, a poziom obróbki wykazuje wysoki stopień doskonałości.

Świetnie zachowana stewa ma długość 3,40 cm, szerokość 38-52 cm i wysokość 40-51,5 cm, a wraz z łukowatym wygięciem szczytu około 90 cm. Lekko łukowata, wykazuje wyraźne zwężenie od masywnej podstawy do wygiętego ku środkowi statku szczytu. W przekroju jest zbliżona do zwężonego ku zewnątrz trapezu, mającego w najgrubszym miejscu przekrój 52 x 30 x 14 cm. Podstawę stewy ścięto płasko pod kątem około 45 stopni od osi wzdłużnej belki, pozostawiając po stronie wewnętrznej stopę o grubości 8-10 cm, wystający około 3 cm od wewnętrznej płaszczyzny stewy. Znajdują się w niej 4 otwory o średnicy około 2-2,3 cm, po gwoździach łączących z poszyciem dna. Wraz z występną krawędzią przednią, ściętej pionowo na przestrzeni około 12 cm i lekko tylko złagodzonej u samego brzegu, podstawa tworzy wpust dla klepki dennej kadłuba grubości 7-8 cm.

W płaszczyznach bocznych stewy wycięto wpusty szerokości 17-42 cm dla zbiegających się w tym miejscu klepek poszycia burtowego. Tworzą one miejsce dla 6 szerokich klepek burtowych, z których 5 dolnych mogło mieć szerokość 17-25 cm, a wyraźnie szersza klepka nadburcia mogła dosięgać co najmniej 42 cm. Jak wskazują zachowane wręby, grubość ich dochodziła do 5-6 cm. Zarówno przednia, jak i górna krawędź wpustu jest profilowana skośnie, co świadczy o zakładkowej metodzie łączenia pasów poszycia burtowego.

Ślady elementów łączących stewę z pasami poszycia zachowały się w postaci prostokątnych otworów po gwoździach, do 4 dla poszczególnych klepek. W niektórych z tych otworów tkwią jeszcze pozostałości zniszczonych przez korozję żelaznych gwoździ.

Obie strony górnej części stewy ozdobiono rytym ornamentem przedstawiającym znaki o charakterze sakralnym.



Il. 103. Dziobnica na wystawie w Muzeum Nadwiślańskim w Kazimierzu Dolnym



Il.104. Dziobnica z XVI wieku odkryta w Sandomierzu

Po prawej stronie wyłobiono hierogram IHS (łac. *Iesu Hominum Salvator*), po lewej stronie zaś wyryto monogram z kompozycji liter „MARYA”. Znaki te to częsty motyw obecny w na barokowych elementach wystroju budowli oraz wnętrz sakralnych, bardzo podobny odnajdziemy na przykład w samym Kazimierzu Dolnym, na froncie Kamienicy Celejowskiej sprzed roku 1635 roku.

Niestety, wieku stewy nie udało się do tej pory określić metodami datowania bezwzględnego⁸, ale jej forma jest bardzo podobna do dziobnicy odkrytej w okolicach Sandomierza. Została ona wydobyta z nurtów Wisły poniżej mostu drogowego w Sandomierzu, na prawym brzegu Wisły, w dniu 29 maja 2006 roku. Odkrywcą był pan Piotr Wiatr, którego w trakcie wędkowania zainteresował niespotykany kształt belki. Zabytek obecnie znajduje się pod opieką Muzeum Okręgowego w Sandomierzu, skąd został przekazany do konserwacji w Centralnym Muzeum Morskim Gdańsku.

Omawiana dziobnica mierzy 3,15 m długości i 52 cm szerokości i została wykonana z jednego kawałka drewna (il. 104). Łukowate wygięcie wierzchołka uzyskano dzięki wykorzystaniu fragmentu pnia drzewa z odchodzącym dolnym konarem. Utrudniało to obróbkę drewna, ale dzięki umiejętnemu wykorzystaniu ukształtowania pnia uzyskano dużą wytrzymałość na uderzenia przedniej części statku. W przekroju poprzecznym ma kształt zbliżony do trapezu. W przekroju wzdłużnym górny wierzchołek jest łukowato wygięty do środka, dolny zaś został ukośnie podcięty w celu połączenia z dnem statku. Na bokach, od podstawy stewy wyłobiono sześć szerokich, ukośnych wpustów o szerokości 18-27 cm, które były przeznaczone do mocowania pasów burtowych o grubości 6-7 cm. Ukosowanie wpustów widoczne w rzucie z góry jest świadectwem mocowania pasów poszycia na zakładkę.

⁸ W trakcie pobierania świdrem próbki do badań dendrochronologicznych okazało się, że pod kilkucentymetrową warstwą zewnętrzną drewno jest spróchniałe.

Na uwagę zasługują wyryte znaki, umiejscowione na obydwu bocznych powierzchniach wierzchołka w postaci gwiazdy heksapentalnej i zdobienia w formie rzędu przykrawędnych nacięć. Omawiany znak powstał zapewne jako efekt praktyk magicznych, mających na celu zapewnienie szczęścia, pokoju i pomyślności. Podobne znaki bardzo często odnotowywano w budownictwie wiejskim, gdzie na belce biegnącej przez środek pułapu, i podtrzymującej go, zwanej sosrębem, umieszczano znaki magiczne, w tym gwiazdę heksapentalną lub słowa modlitwy, przypisując im dobroczynną moc zabezpieczania od zła (Skuza 2006, s. 33).

Lęk przed żywiołem morskim od dawna towarzyszył człowiekowi (Jankiewicz-Brzostowska 2005). O tym, że nie był to lęk bezpodstawny, a rejs statkami rzeczными również stanowił czynność niebezpieczną, świadczą informacje o katastrofach. Na przykład jeden z kronikarzy wspomina, że 7 kwietnia 1625 roku w czasie niespotykanego sztormu w pobliżu Polskiego Haka zatонуło 7 statków wiślanych załadowanych zbożem. W czasie katastrofy zginęło 40 osób (Biernat 1959, s. 209). Niektóre statki osiadały na mieliznach lub, jak świadczą przypadki grabieży warszawskich siedzib magnackich podczas szwedzkiego potopu, tonęły z przeciążenia (Onufruk 2007).

Woda była też powszechnie postrzegana jako żywioł demonów, w której cieszą się one większą swobodą niż na stałym lądzie. Stąd szeroki zasięg miała tradycja wierzeń ludowych w topielce, przed którymi zabezpieczano się za pomocą święconych przedmiotów i święconej wody, a także modlitwą i znakami krzyża (Bohdanowicz 1995, s. 238).

Tak więc znaki wycięte na dziobnicach z Sandomierza i Kazimierza można zaliczyć do apotropeionów, czyli środków magicznych mających chronić przed mocami demonicznymi, złymi duchami oraz innymi niebezpieczeństwami. Do często stosowanych środków apotropeicznych należały fragmenty świętych tekstów, święte obrazy, relikwie – wszystko to, co nabierało specjalnych właściwości dzięki

kontaktowi z sacrum. Do starszych znaków należały koło, swastyka i inne znaki solarne, w tym gwiazda heksapentalna (Kowalski 2007, s. 25). Seweryn Udziela zanotował, że dawniej, gdy budowano szkuty, zawsze na przodzie statku umieszczano wyobrażenie św. Barbary, popularnej patronki flisaków (Udziela 1920, s. 23).

Poza dziobnicami motywy sakralne występowały także na banderach statków noszonych na maszcie, mających zazwyczaj z jednej strony herb szlachecki, a z drugiej wyobrażenie świętego (Burszta 1955, s. 778).

Dzięki przeprowadzonym analizom dendrochronologicznym możliwe było określenie wieku dziobnicy sandomierskiej (Ważny 2007). Najmłodszy zachowany przyrost pochodził z 1566 roku, ale brak zewnętrznej warstwy drewna – bielu – nie pozwala na precyzyjne datowanie. Poprzez dodanie minimalnej liczby brakujących przyrostów bielu, otrzymujemy rok 1575 jako najwcześniejszy możliwy rok ścięcia drzewa. Najbardziej prawdopodobna data to około 1581 lub późniejsza.

Odkrycie omawianych zabytków w tych miastach nie jest przypadkowe, gdyż handel wiślan miał ogromny wpływ na szybki rozwój miast leżących nad Wisłą. Rola Kazimierza w spławie wiślanym zwiększyła się znacznie w pierwszej połowie XVII w. W tym okresie kupcy z tego miasta stanowili blisko 25% ogółu kupców notowanych na komorze warszawskiej, przewożąc prawie 44 % całości spławianego zboża; na drugim miejscu znaleźli się Sandomierzanie, którzy spławili 10 % (Obuchowska-Pysiowa, 1964, s. 75, 112-113, 149).

Znaczne natężenie żeglugi wiślanej w Sandomierzu w pierwszej połowie XVII wieku dokumentuje widok tego miasta, na którym ukazane są jednostki płynące w dół rzeki na żaglu, cumujące przy spichlerzach oraz wyciągnięte na brzeg w celu naprawy (il. 105).

Zestawienie wszystkich odkrytych dotychczas stew z terenu Polski pozwala na dokonanie pewnych obserwacji (il. 106). Najbardziej w tej grupie odróżnia się XV-wieczna dziobnica z Elbląga wydobyta w 1991 roku, która jest najdłuższa i najbardziej pochylona (ok. 155 stopni). Dziobnica z tego samego okresu z wraku z Czerska jest pochylona mniej, pod kątem 130-135 stopni, podobnie jak kolejne

dwie, z Sandomierza i Kazimierza. Przemawia to za tezą, że dziobnica elbląska pochodziła z innego typu statku, o ostrej części dziobowej, ukształtowanej podobnie jak we wraku z Elbląga, odkrytym w 1920 roku. Natomiast trzy pozostałe to stewy pochodzące ze statków o słabiej podniesionej części dziobowej, reprezentujących największe typy wiślanych statków spławowych. W tej grupie największą jednostką był statek ze stewą z Kazimierza: nie tylko jej wymiary są większe, ale dodatkowo zaciosy na pasy burtowe wskazują, że wysokość burt wynosiła ok. 150 cm, czyli była większa od wraku z Czerska. Natomiast dziobnica sandomierska pochodzi z mniejszej jednostki, być może dubasa, której burty osiągały ok. 130 cm.

IV.4.3. WRAK Z BYDGOSZCZY

Inny wrak statku wiślanego z okresu nowożytnego został odkryty w Bydgoszczy. W 1934 roku podczas budowy nowego nabrzeża na lewym zakolu brzegu Brdy odsłonięto pozostałości kadłuba (il. 107). Na temat tego odkrycia nie zachowały się żadne informacje poza dwoma fotografiami przechowywanymi w zbiorach muzeum w Bydgoszczy (nr inw. MOB H/F 1318 i 1319). Na zdjęciach tych widać dziobową część jednostki o płaskim dnie, przechyloną na lewą burtę, z ułamaną dziobnicą. Gęsto montowane denniki wykonano z naturalnych krzywulców, a z burty zachowały się jeszcze cztery stosunkowo wąskie pasy poszycia, montowane na zakładkę.

Rejon odkrycia wskazuje, że wrak spoczywał w tym miejscu przed rokiem 1789, kiedy zaczęto tutaj budować Most Magazynowy przy tzw. spichlerzach wojskowych.

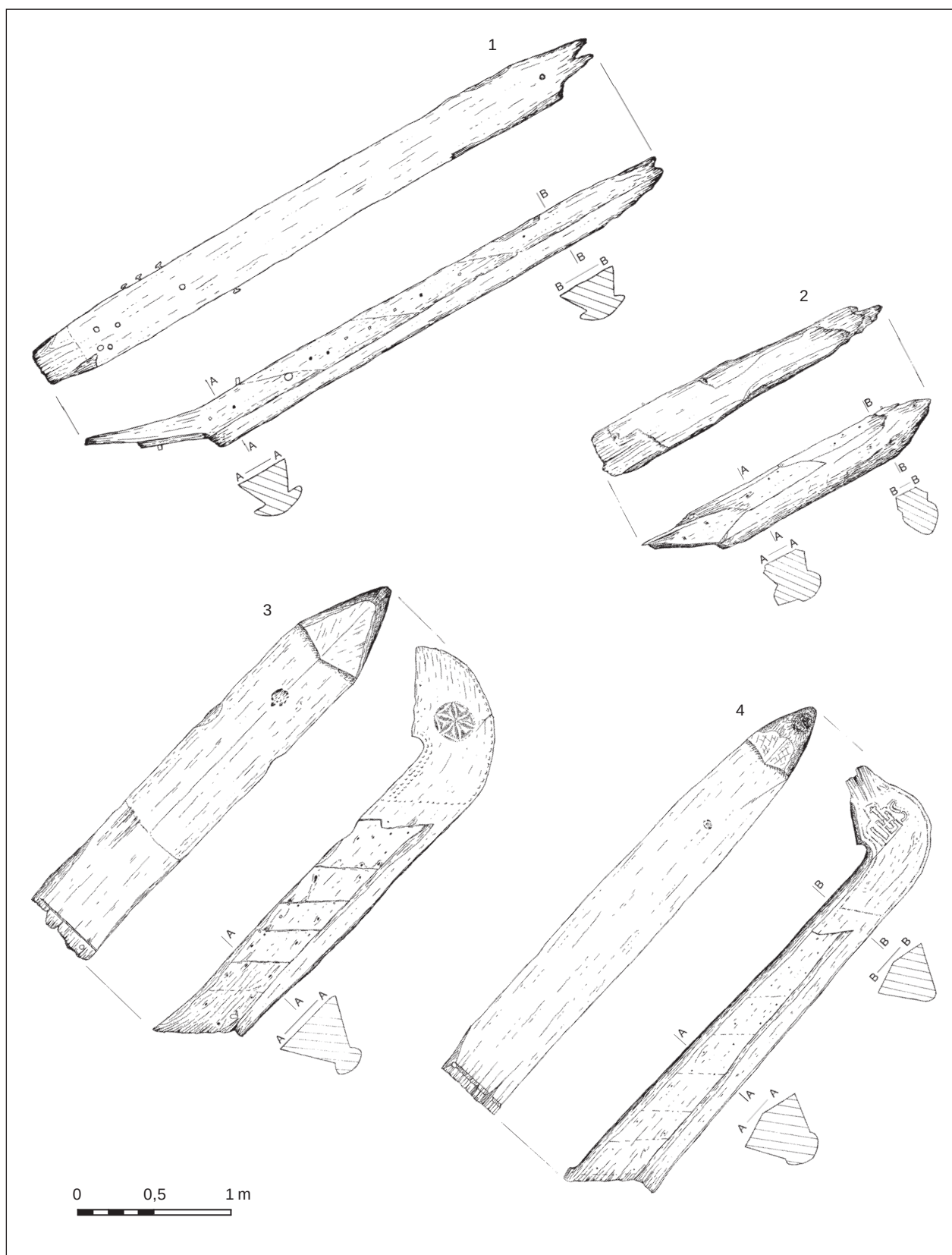
Znaczna szerokość belki stewowej, stosunkowo wąskie pasy poszycia, rozchylone burty pozwalają zaliczyć statek odkryty w Bydgoszczy do jednostek spławowych z XVI-XVIII wieku.

Jest to więc kolejne odkrycie wraku żeglugi spławowej w ośrodku miejskim, w którym ważną rolę w życiu gospodarczym odgrywał handel rzeczny. Od XV do połowy XVII wieku Bydgoszcz była bowiem jednym z największych miejskich ośrodków wiślanego handlu zbożowego w Koronie. Rola Bydgoszczy polegała głównie na usługach transportowych, czyli na wynajmowaniu przez mieszczan własnych statków do spławu zboża (Guldon 1970, s. 31-33). Jeszcze w drugiej połowie XVII wieku mieszczenie bydgoscy mieli duży udział w handlu zbożem (Kabaciński 1975). Według danych zebranych z lat 1588-1670, najwięcej zboża przywożono do Bydgoszczy z północnych i zachodnich Kujaw, południowego skraju Pomorza Gdańskiego oraz sporej części Wielkopolski (Guldon 1970).

O dużym znaczeniu spławu rzeczno-żeglownego może również świadczyć fakt, że już w 1487 r. powstał w Bydgoszczy cech szyprów, który zrzeszał osoby zajmujące się transportem rzeczny na Brdzie i Wiśle. W XIV-XV wieku zaczęły kształtować się zawodowe organizacje żeglarsko-flisackie, powstające w miastach jako elementy cechowego życia korporacyjnego mieszczan (pierwszy cech „spławników drewna” powstał w 1363 r. w rejonie Krakowa). Cech szyprów był jedną z najważniejszych bydgoskich organizacji zawodowych, rzadko spotykaną w miastach poza Prusami



Il. 105. Najstarszy widok Sandomierza z dzieła Georga Brauna *Civitates Orbis Terrarum*, 1597-1618



Il. 106. Zestawienie stew statków rzecznych odkrytych w Polsce: 1 – dziobnica wydobyta z rzeki Elbląg w 1991 roku, 2 – dziobnica wraku z Czerska, 3 – dziobnica z Sandomierza, 4 – dziobnica z Kazimierza (rys. P. Dziewanowski)



Il. 107. Wrak statku wiślanego z XVI-XVIII w. odkryty w 1934 roku w Bydgoszczy
(ze zbiorów Muzeum Okręgowego w Bydgoszczy)

Królewskimi. Później, w 1591 roku, powstał jeszcze podobny cech sterników (Guldon 1976, s. 79-82). O samych statkach bydgoskich na podstawie opublikowanych prac historycznych wiadomo niewiele. W źródłach pisanych odnotowane zostały tylko główne typu statków; przede wszystkim wymienia się skutę, *scaphae* i dubasy, rzadziej wspomniane są komięgi, kozy i lichtany (Guldon 1970).

Skład w Bydgoszczy stanowił też miejsce docelowe żeglugi statków rzecznych spławiających sól ruską z Przemysła. W XVI wieku żupy korzystały przede wszystkim z komięg, ale w połowie XVIII wieku sól spławiano głównie skutami, dubasami, półbyczami i kozami (Burszta 1955, s. 755). Tak więc omawiany wrak mógł być jedną ze skut lub dubasów używanych do tego transportu.

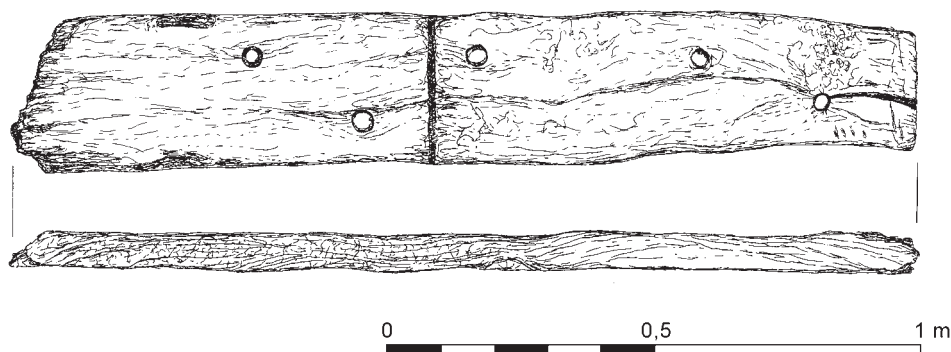
IV.4.4. ZABYTKI SZKUTNICZE Z GDAŃSKA

Z terenu Gdańska nie zachowało się dużo zabytków archeologicznych ilustrujących śródlądowe konstrukcje skutnicze z okresu nowożytnego, chociaż Gdańsk był ważnym ośrodkiem produkcyjnym i remontowym tego typu jednostek. Głównym miejscem, gdzie prowadzono tego typu działalność, była znajdująca się na Starym Przedmieściu Łasztowania, która obejmowała tereny wzdłuż brzegu Motławy od Targu Maślanego do ulicy Toruńskiej. Działalność stoczniową prowadzono w tym miejscu nieprzerwanie od XIV do początków XIX wieku. Już w średniowieczu teren Łasztowni podzielony był na place, gdzie obok właściwych warsztatów stoczniowych

znajdowały się składy drewna budulcowego, a na zapleczu drewniane budy, pełniące funkcje gospodarcze, służące do przechowywania sprzętu i narzędzi potrzebnych przy budowie. W zróżnicowanym asortymencie budowanych w Gdańsku jednostek obok większych statków do żeglugi pełnomorskiej wykonywano jednostki mniejsze, do żeglugi przybrzeżnej, rzecznej i portowej. Świadczą o tym nazwy wydzielonych w stoczni terenów o specjalnych nazwach określających ich funkcje, jak *Mastenfeld* lub *Kahnfeld* – czyli miejsce budowy statków rzecznych (Binerowski, Gierszewski 1972, s. 112).

Szereg świadectw związanych z produkcją skutniczą okresu nowożytnego ujawniły prace wykopaliskowe prowadzone przez Muzeum Archeologiczne w Gdańsku przy ulicy Lastadia nad Motławą w 2004 roku (Kocińska, Trawicka 2005). W trakcie prac archeologicznych odsłonięto nawarstwienia o dużej miąższości, z zawartością licznych drewnianych odpadów poprodukcyjnych: wiórów, ścinków i trocin.

Stoczniowy charakter badanego placu podkreślają również liczne znaleziska drobnych przedmiotów wykorzystywanych przy budowie statków. W grupie tej najliczniej wystąpiły gwoździe, których odkryto blisko osiem tysięcy. Z konstrukcją kadłuba, gdzie klepki poszycia łączone były na zakładkę, związane są masywne nity o kolistych główkach, połączone z czworokątną podkładką. Około tysiąca zabytków tego typu znaleziono praktycznie na wszystkich poziomach użytkowych stoczni. Z innym typem konstruk-



Il. 108. Dennik płaskodennej jednostki odkryty w trakcie badań gdańskiej Łasztowni

cji kadłuba wiązać można znaleziska około tysiąca klamerek skutniczych. Oba metod mocowania poszycia dotyczą liczne znaleziska kępek mchu i fragmentów sznurów skręcanych z włosia zwierzęcego, pokrytych dziegciem, którymi uszczelniano styk klepek. Inne zastosowanie miały odkrywane masowo fragmenty lin konopnych, wykorzystywanych do mocowania ożaglowania (Kocińska, Trawicka 2005).

Pomimo znacznej ilości odkrytych zabytków dawnego szkutnictwa, znalezione tutaj klamry pochodzą warstw niwelacyjnych, których wiek trudno precyzyjnie określić, zawierających się w szerokim przedziale od XVI do XVIII wieku. Próby określenia ich wieku przy pomocy typologii K. Vliermana również zakończyły się niepowodzeniem, gdyż klasyfikacja jego kończy się na początkach XVI wieku, a z terenu Polski nie dysponujemy znaleziskami wraków uszczelnianych klamrami, zbudowanymi w XVI-XVIII wieku, które mogłyby stanowić zbiory referencyjne typów do badań klamer ze stanowisk miejskich.

Klamry, jak i pojedyncze elementy konstrukcyjne, są świadectwem wykonywania i remontowania w gdańskiej stoczni statków rzecznych, ponieważ pod koniec średniowiecza w budownictwie statków i okrętów zaczęto stosować nowe sposoby konstruowania jednostek, zwane metodą szkieletową. Wykonując kadłuby statków tą metodą, nie stosowano techniki klamrowej do uszczelnienia. Uszczelnianie kadłuba statku przebiegało w ten sposób, że szczeliny stykających się ze sobą klepek poszycia zatykano najpierw pakułami konopnymi, a następnie zalewano rozgrzaną smołą. Pakuły wciskano w szczeliny przy pomocy specjalnego przyrządu metalowego, zwanego konopatką. Następnie, po przeprowadzeniu uszczelnienia spoin poszycia, cały kadłub smarowano smołą względnie mieszaniną różnych substancji konserwujących kadłub. Proces uszczelnienia zwano wówczas kalfatrowaniem (od łac. *calefacere* – grzać), ponieważ smołę, główny produkt używany do tego celu, podgrzewano przed użyciem. Uszczelnianiem statków zajmowała się w Gdańsku specjalna grupa ludzi, tzw. czeladź smolarska (Binerowski 1963, s. 86).

Metodę szkieletową stosowano tylko do produkcji dużych pełnomorskich statków i okrętów. Do wykonywania średnich i małych jednostek żeglugi przybrzeżnej w dal-

szym ciągu stosowano technikę skorupową, co pokazują wraki niewielkich jednostek z XVI-XVIII wieku odkryte w Zatoce Gdańskiej (Ossowski i inni 2005) czy w Tolmicku nad Zalewem Wiślanym (Smolarek 1983), których kadłuby z pasów poszycia łączonych na zakładkę uszczelniano głównie sierścią i łączono żelaznymi nitami.

Natomiast technika klamrowa stała się od XVI wieku rozwiązaniem wykorzystywanym wyłącznie w szkutnictwie śródlądowym.

W trakcie badań na Lastadii, w wykopach zlokalizowanych najbliżej Motławy odkryto pozostałości umocnień nabrzeża, wykonanych z klepek dębowych, które przy bliższej analizie okazały się wtórnie użytymi klepkami poszycia rozebranych szesnastowiecznych statków rzecznych. Świadczyły o tym ślady pozostawione na krawędziach desek przez klamerki skutnicze – niestety, wszystkie metalowe klamerki zostały przed wtórnym wykorzystaniem klepek usunięte.

Inny element skutniczy odkryty w trakcie wykopalisk to fragment dennika o długości 167 cm, szerokości 22 cm i grubości 7 cm, z przepustem ścięgowym i otworami po kołkach o średnicy ok 3,5 cm (il. 108).

Naprawy statków rzecznych w XVI i XVIII wieku wykonywane były w Gdańsku na terenie tzw. Brabanku lub też Brabancji, pomiędzy dzisiejszymi ulicami Stara Stocznia, Wałowa i Wiosny Ludów⁹. Było to miejsce dawnej działalności stoczniowej, wykorzystywane głównie do prac związanych z naprawą kadłubów statków, o czym może świadczyć pochodzenie nazwy tego terenu, wywodzonej od czasownika *bragen* – uszczelniać kadłub statku (Kluge 1911, s. 134).

O istnieniu na tym terenie stałych obiektów związanych z remontowaniem kadłubów możemy mówić już od

⁹ Obecna ulica Wiosny Ludów to dawna droga zwana Nabrzeże Szkut. Nazwa ta wywodzi się od miejsca w XIX w., gdzie swój początkowy i końcowy przystanek miały skutny, prowadzące regularną żeglugę pasażerską do Wiśloujścia i z powrotem. Stamtąd odchodził również prom przez Martwą Wiślę, z przeciwnym przystankiem na Przeróbce, nazywany „Promem przy Wałowej” (*Wallgasse Fähre*). Zob. ilustracja 2.



Il. 109. Klamry szkutnicze z II połowy XVII wieku z wykopalisk w Gdańsku ul. Stara Stocznia (nr inw. 1601)

XV wieku. W owym czasie powstał tutaj m.in. drewniany pochyły pomost z kołowrotem do wyciągania statków na brzeg (Hirsch 1858, s. 212). Już w najstarszym gdańskim wilkierzu z połowy XV wieku ustalono, że: „kto remontuje lub wyciąga statek z wody, winien to czynić na Brabanku za opłatą 10 marek na rzecz miasta” (*Nymand sal Schiff bragen oder stortzen anders denne do bragebank von der stat gemacht ist bey X gutten marken*) (Stephan 1911, s. 14). Dla okresu nowożytnego o działalności skutniczej świadczą plany i widoki miasta np. plan Petera Willera z roku 1687 i miedzioryt J.F. Schustera, wykonany według rysunku F.A. Lohrmanna w 1770.

Wszystkie te źródła pokazują w tym miejscu budowę nowych statków pełnomorskich, natomiast rezultaty badań archeologicznych prowadzonych przez Muzeum Archeologiczne w Gdańsku w 2009 roku wskazują również na remonty statków rzecznych w XVI-XVII wieku. Badaniami szerokopłaszczyznowymi objęto kwartał zabudowy umiejscowiony wzdłuż ulicy Stara Stocznia od numeru 1A do numeru 13. Wyniki tych prac wskazują, że zagospodarowanie tego obszaru rozpoczęto na przełomie XVI i XVII wieku. Podmokły teren utwardzono i zaizolowano przed podmokaniem, nawożąc glinę i ziemię. W południowej części, znajdującej się bliżej Motławy (Stara Stocznia 11-13) zaobserwowano ślady działalności stoczniowej, o czym świadczą liczne paliki wbijane pod różnym kątem w podłoże, aby unieruchamiać kadłuby statków wyciągniętych na brzeg (Kaczyńska, Kwapiński 2009). Z tego miejsca pochodzą również znaleziska klamer skutniczych, które poświadczają, że okazjnie naprawiano tu również statki rzeczne. Było to tym bardziej możliwe, że – jak wynika z źródeł ikonograficznych – statki rzeczne cumowały w pobliżu, naprzeciwko Brabanku, więc zapewne tutaj przed wyruszeniem w rejs powrotny w górę Wisły naprawiano uszkodzenia powstałe podczas spływu do Gdańska.

Łącznie w trakcie tych badań natrafiono na 39 klamer skutniczych, występujących w warstwach datowanych na XVII i XVIII wiek (il. 109, 110). Formy i wielkości tych klamer są bardzo zróżnicowane. Długość grzbietu wynosi od 24 do 81 mm. Próbuąc wykorzystać typologię K. Vliermana, można by wyodrębnić tutaj typy B, D, E. F. Mało przekonująco w tym przypadku brzmiałoby tłumaczenie tego faktu długim okresem użytkowania jednostek, z których pochodziły klamry, ponieważ nie mógł on wynosić więcej niż 70 lat. Dlatego też zbiór ten świadczy o tym, że w XVII i XVIII wieku stosowano do uszczelniania różnorodne typy klamer, a istniejące typologie nie mają zastosowania dla tego okresu.

Zbliżone obserwacje można poczynić, analizując podobny zespół zabytków pochodzący z badań ratowniczych prowadzonych w latach 2006-2007 w rejonie kwartału zabudowy pomiędzy ulicami Grodzką, Targiem Rybnym, Wartką i Sukienniczą w Gdańsku. Znajdowała się tutaj fosa oddzielająca Główne Miasto od terenu zamku krzyżackiego. Na podstawie badań archeologicznych ustalono, że fosa była pogłębianą i czyszczoną w okresie nowożytnym, na co wskazuje całkowity brak przedmiotów z cza-

sów panowania krzyżackiego. W latach 60. i 70. XVI wieku wykonano tutaj drewniane pomosty, do których wtórnie wykorzystano elementy poszycia z rozebranych płaskodennych jednostek, ale przedtem klepki zostały całkowicie oczyszczone z elementów uszczelnienia i ich oględziny nie wnoszą nic do wiedzy na ten temat. Na podstawie samych klepek trudno stwierdzić, z jakiego typu jednostki pochodziły (il. 111). Fosa ostatecznie została zasypana w XVII wieku (Kasprzak 2009, s. 181), co pozwala w miarę precyzyjnie określić wiek znalezionych tutaj klamer.

Łącznie w trakcie wykopalisk pozyskano tutaj 18 klamer skutniczych. Połowa z nich jest datowana w dość szerokim przedziale chronologicznym na XVI–I. poł. XVII wieku (il. 112). W zbiorze tym uderza duża różnorodność kształtów – długości grzbietów wynoszą od 43 do 70 mm. Choć niektóre z nich, tak jak moglibyśmy oczekiwać, to klamry typu F występujące w XVI wieku, to część swoimi kształtami nawiązuje nawet do form z XIV wieku, czyli klamer typu D (il. 113). Z punktu widzenia naszych rozważań istotny jest także zbiór kolejnych 9 klamer, które są precyzyjnie datowane na podstawie kontekstu archeologicznego – czyli zasypiska fosy, jakie nastąpiło w I. połowie XVII wieku. Kształty i wymiary tych klamer są również mocno zróżnicowane – wielkość grzbietu wynosi od 31 do 72 mm. W jednym przypadku także bardzo duża długość nóżek (nr kat. 3294) wskazuje, że przedmiot ten miał inne przeznaczenie i nie ma związku z techniką klamrową (il. 113: 4). Stosując typologię K. Vliermana, moglibyśmy wydzielić w tym zbiorze typy od D, poprzez E do F.

Charakter znaleziska nie pozwala nam na stwierdzenie czy ta różnorodność kształtów klamer dotyczy tylko Gdańska, czy raczej jest świadectwem naprawy statków przybywających z wielu różnych miejscowości.

Niewykluczone, że klamry tutaj odkryte pochodzą z rzecznych jednostek należących do mieszczan gdańskich. Jednostki takie w XVI i XVII wieku w stosunku do jednostek należących do magnaterii czy bogatej szlachty stanowiły mniejszość, gdyż większość towarów należących do kupców gdańskich przewożona była w górę Wisły na statkach rzecznych szlacheckich lub mieszczańskich pochodzących z głębi łądu. Natomiast w dół rzeki kupcy gdańscy spławiali zazwyczaj towary na komiegiach i tratwach, drewno z których po rozebraniu można było sprzedać po zakończeniu rejsu. Mimo tego w 1605 roku odnotowano w komorze warszawskiej statki i szkuty należące też do kupców gdańskich (Obuchowska-Pysiowa 1964, s. 58-59). Wiadomo także, że w I. połowie XVII wieku Gdańsk był miejscem wynajmu statków do spławu wiślanego, a niektórzy gdańszczanie specjalizowali się w tej usłudze, będąc właścicielami wielu dużych jednostek rzecznych, które wynajmowano szlachcie. W Gdańsku również budowano szkuty, które potem sprzedawano szlachcie. Poza tym w Gdańsku oraz w Elblągu, Toruniu i Bydgoszczy działały cechy przewoźników wiślanych, wynajmowanych głównie do przewozów pomiędzy Toruniem a Gdańskiem (Bogucka 1970, s. 82-84). Niestety, brak jest źródeł mówiących o ewentualnych różnicach pomiędzy jednostkami należącymi do różnych grup właścicieli.



Il. 110. Klamry szkutnicze z XVII-XVIII wieku z wykopalisk w Gdańsku ul. Stara Stocznia: 1 – nr inw. 1598, 2 – nr inw. 1590, 3 – nr inw. 1592, 4 – nr inw. 1599, 5 – nr inw. 1599, 6 – nr inw. 1589, 7 – nr inw. 1590, 8 – nr inw. 1600, 9 – nr inw. 1599, 10 – nr inw. 1600, 11 – nr inw. 1594. Chronologia: 1-3, 6-8, 10-11 – XVII wiek; 4,5,9 – XVIII wiek

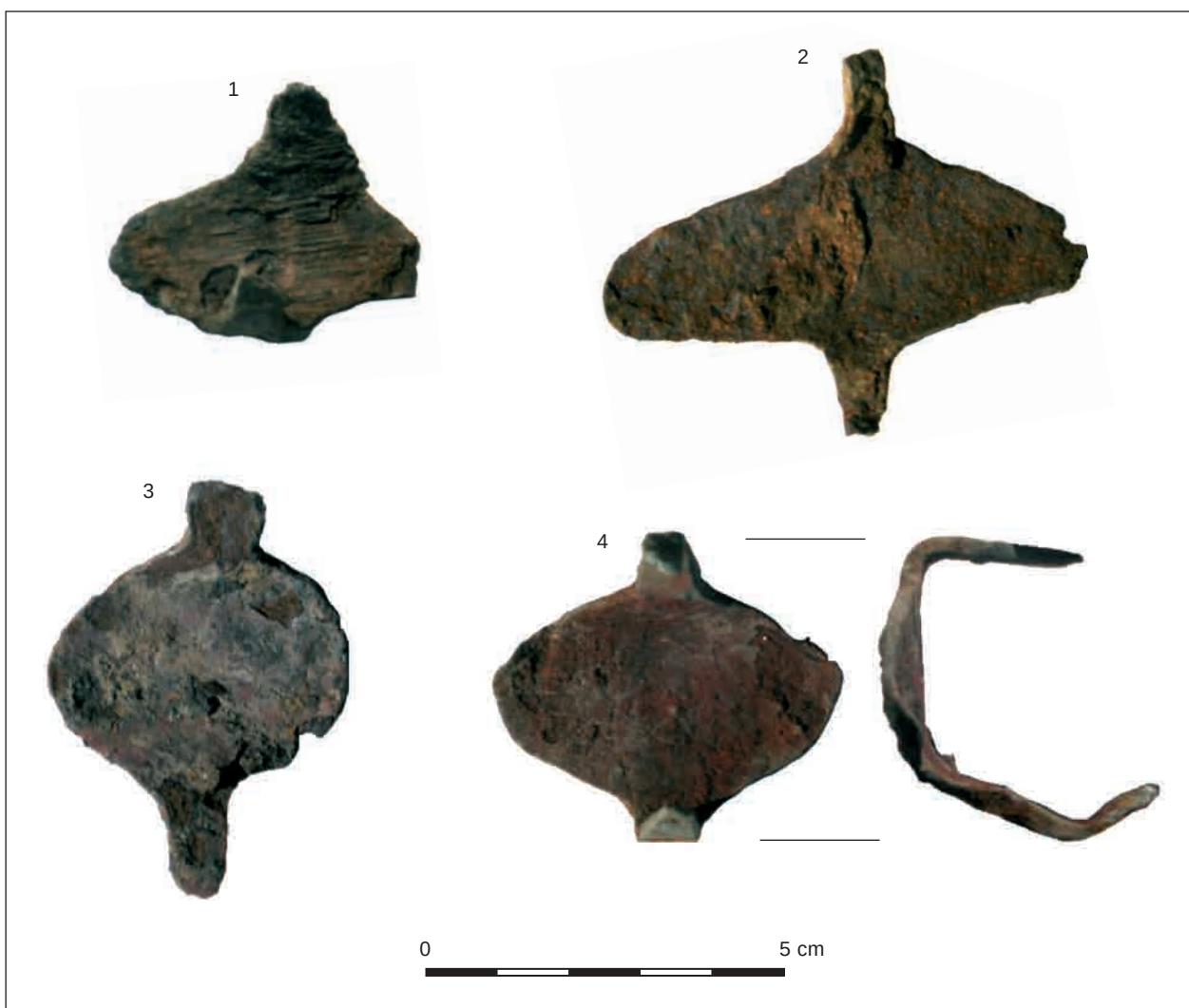
Z drugiej strony do Gdańska, szczególnie w pierwszej połowie XVII wieku, który był okresem rekordowym, jeśli chodzi o ilość eksportowanego zboża, przybywało szereg jednostek rzecznych z różnych części Rzeczypospolitej. Na pewno wiele z nich wymagało jakichś napraw przed wyruszeniem w górę rzeki. Część z nich (np. komięgi) zostawała w Gdańsku, rozbierana na drewno. Ze źródeł pisanych wiadomo, że komięgi również uszczelniano mchem i klamrami skutniczymi, czego dowodzą kontrakty na ich budowę w miejscowościach nadbużańskich (Romanow 1981).

IV.4.5. ŹRÓDŁA HISTORYCZNE

Poza opisywanymi wcześniej znaleziskami archeologicznymi, które dają nam bardzo niepełny obraz wyglądu statków rzecznych w okresie nowożytnym, informacje na temat przemian w skutnictwie rzeczonym znajdziemy w pracach historyków zajmujących się spławem wiślanym. Badacze ci przede wszystkim interesowali się możliwościami



Il. 111. Fragment nabrzeża z XVII wieku wykonany z rozebranych jednostek rzecznych, odkryty przy ul. Wartkiej w Gdańsku (fot. K. Dyrda)



Il. 112. Klamry z XVI-XVII w. pochodzące z wypełniska fosi oddzielającej Główne Miasto Gdańsk od terenu zamku krzyżackiego:
1 – nr inw. 3301, 2 – nr inw. 3297, 3 – nr inw. 3292, 4 – nr inw. 3296



Il. 113. Klamry z 1. połowy XVII w. pochodzące z wypełniska fosy oddzielającej Główne Miasto Gdańsk od terenu zamku krzyżackiego: 1 – nr inw. 3290, 2 – nr inw. 3291, 3 – nr inw. 3298, 4 – nr inw. 3299, 5 – nr inw. 3294

mi nośnymi poszczególnych typów statków, starając się je wyrazić w liczbie łaśztów. Spowodowane to było charakterem dostępnych źródeł, przede wszystkim rejestrami komór celnych, gdzie łaśzty stanowiły podstawę poboru należności. Tymczasem miary te, chociaż są pochodną wymiarów głównych, takich jak długość czy szerokość kadłuba, w małym stopniu pozwalają na określenie wymiarów poszczególnych typów statków, a uzyskane dane na temat nośności różnią się od siebie. Niemniej jednak badania te pozwoliły

prześledzić w ogólnym zarysie przemiany w wielkości typów statków wykorzystywanych w spławie wiślanym.

Dotychczasowe analizy cła płaconego w komorach celnych wskazują na wzrastający udział w spławie wiślanym największych jednostek, takich jak dubas i szkuta. Podczas gdy w XVI wieku przez komorę włocławską przeszło tylko 32,8% szkut w stosunku do ogółu statków (Kutrzeba 1922, s. 22), a przez komorę nogacką około 40% (Rybarski 1958, s. 43, tabl. 12), to już w pierwszej połowie XVII wieku szkuta

stała się podstawową jednostką transportu na Wiśle, stanowiąc około 65% ogólnej liczby statków (Obuchowska-Pysiowa 1964, s. 43). Stan ten trwał do rozbiorów, kiedy w 1784 roku łączna suma szkut i dubasów stanowi tylko około jednej trzeciej wszystkich jednostek (Hoszowski 1956, s. 70). Stwierdzono również, że w połowie XVII wieku pojemność szkuty była duża. Świadczą o tym dodatkowe określenia, pochodzące od liczby załogi tworzącej załogi wioślarskie, i tak przeważają szkuty „szesnastki” (szesnastoosobowe) i „osiemnastki”, ale spotykamy też często „dwudziestki” (Obuchowska-Pysiowa 1964, s. 43).

Próbując uchwycić przemiany, jakim podlegały jednostki transportu na Wiśle, w sytuacji, gdy nie dysponowano precyzyjnymi danymi, które by mogły ilustrować różnice techniczne w budowie statków, starano się – sporządzając zestawienia typów statków używanych w XVI-XVIII w. – porównywać je pod względem pojemności,

Jednym z pierwszych, który podjął się tego typu rozważań, był Bogdan Wachowiak (1951). Pragnąc wykazać zmiany zachodzące w budowie używanych na Wiśle środków transportu, przeprowadził obliczenia, z których wynikało, że ładowność statków na Wiśle wykazywała tendencję wzrastającą. Średnia ładowność środków transportu (łącznie z najmniejszymi jednostkami) wynosiła według tego badacza 12 łasztów dla 1555 r. i 31 łasztów dla 1770 r., czyli wzrosła w tym okresie o 158 procent. Opierając się na powyższym, doszedł do wniosku, że również w przypadku największej jednostki – szkuty, której nośność w 1575 roku wg ustaleń Kutrzeby wynosiła 40 łasztów, procentowy wzrost wielkości był podobny i otrzymał wynik 51,6 łasztu jako nośność dla szkuty w 1770 roku (Wachowiak 1951, s. 131).

Ustalenia powyższe dla XVII wieku uszczegółowiła Honorata Obuchowska-Pysiowa na podstawie badań zapisów wielkości cła warszawskiej komory celnej. Wybierając rok 1614 r., w którym odnotowano występowanie wszystkich typów statków wiślanych, badaczka ta obliczyła średnią ładowność jednostki transportu na 38 łasztów (Obuchowska-Pysiowa 1964, s. 47). Zestawiła także wyniki dla trzech kolejnych stuleci (licząc średnio dla jednego roku), które przedstawiono w tabeli 9.

Wyniki tych obliczeń wskazywały, że statki budowane w początkach XVII wieku były większe od statków budowanych w obu sąsiednich stuleciach, co mogło mieć związek z odnotowywanym rekordowym wywozem produktów do Gdańska w tym okresie.

Dodatkowo dla porównania ładowności autorka ta zestawiła średnią ładowność statków obliczoną przez Stanisława

Kutrzebę (1920, s. 5), Józefa Bursztę (1955, s. 775) i Stanisława Hoszowskiego (1956, s. 69) z własnymi obliczeniami dla jednostek z początków XVII wieku. Warto w tym miejscu zwrócić uwagę, że przy tych obliczeniach autorka stosowała mnożnik 3 w stosunku do ilości pojazd (wioseł), gdyż od pojazdy pobierano w komorze warszawskiej cło 3 grosze, a od łaszta po 1 groszu. Ponieważ jednostki określane jako szkuty miały od 12 do 20 wioseł, stąd ładowność ich na tej podstawie miałyby wynosić od 36 do 60 łasztów, czyli średnio 48 łasztów (Obuchowska-Pysiowa 1965, s. 287-288, przyp. 50).

Do tego zestawienia możemy obecnie dołączyć dane zanotowane przez B.L. von Losennaua w 1796 roku, których wówczas nie uwzględniano (Waligórska 1960, tab. 8) i w ten sposób otrzymujemy zestawienie ładowności wiślanych statków w XVI-XVIII wieku w łasztach (tab. 10).

Z porównania danych ilustrujących średnią ładowność jednostek transportu wynikałoby, że w pierwszej połowie XVII wieku budowano statki większe, zdolne zabrać blisko 20% ciężaru więcej niż w poprzednich okresach. Mogłoby to świadczyć, że do połowy XVII wieku utrzymywałyby się tendencja do zwiększania ładowności podstawowych jednostek transportu wiślanego i że pewną rolę w tym procesie odegrał postęp techniczny. Z drugiej strony, biorąc pod uwagę rejestry bazujące tylko na ilości łasztów deklarowanych do ocenia (Kutrzeba, Hoszowski, Losennau) i odrzucając wyniki obliczeń wynikających z przeliczania ilości wioseł (Obuchowska-Pysiowa), otrzymamy dość zbliżony wynik nośności poszczególnych statków rzecznych.

Wszystkie przedstawione powyżej kalkulacje miałyby wartość w przypadku, gdyby jednostka tych obliczeń, a mianowicie łaszt, była wartością niezmienną przez cały ten okres. Tymczasem już w rejestrach XVI-wiecznych spotykamy łaszt miary lubelskiej, łomżyńskiej, kazimierskiej, liwskiej, warszawskiej, chełmskiej, czerskiej, różańskiej, wiskiej, dobrzyńskiej i bełzkiej. Różnica pomiędzy nimi polegała na wielkości korca, przy czym wzajemny stosunek pomiędzy tymi miarami był nieznany (Kutrzeba, Duda 1915, s. XLII).

Dodatkowo sprawę komplikuje fakt, że w różnych regionach wykształciły się różnorodne zwyczaje mierzenia samego korca, np. „z wierchem”, „z czubem”, „strychowane”, „z „kołnierzem” itp. W praktyce jednym korcem mierzone były daniny otrzymywane od chłopów, inny korzec służył do ewentualnej sprzedaży w mieście, a dodatkowo zalecano innym korcem mierzyć zboże wysyłane do Gdańska. Takie postępowanie zalecał w XVII wieku między innymi Haur: „Miarę mieć gdańską w swojej majątności, dla pewniejszej w miarach weryfikacji” (Haur 1697, s. 172).

Tab. 9. Średnia ładowność jednostki transportu

Rok	Ładowność jednostki transportu w łasztach	Autor
1555 r.	12	Wachowiak 1951, s. 130
1614 r.	38	Obuchowska-Pysiowa 1964, s. 45
1770 r.	31	Wachowiak 1951 s. 130
1784 r.	20,2	Hoszowski 1956, s. 69

Tab. 10. Zestawienie ładowności wiślanych statków rzecznych w XVI-XVIII wieku w łasztach

Rodzaj statku	XVI wiek wg S. Kutrzeby 1920	XVII w. Obuchowska- Pysiowa 1964	XVIII w. Burszta	1784 Hoszkowski 1956	1796 Waligórska 1960
szkuta	średn. 30	48	46	24-42, średn. 33,1	20-38
komiega	średn. 25	28	-	11-34, średn. 25,4	--
dubas	średn. 20	24	36	12-31, średn. 23,5	16,6-26,6
byk	-	30			13-20
koza		6		7-16,5, średn. 11,2	10-16,6
galar		9		5-26, średn. 15,8	9,3-13

W rzeczywistości łaszt, stanowiący dawną jednostkę miary objętości¹⁰, w XVI-XIX wieku był obliczany na podstawie objętości 30 korcy (w tym okresie liczba stosowanych miar korca wynosiła ponad 300), natomiast 1 łaszt towarów przewożonych w beczkach obliczano na podstawie 12 lub 16 beczek (Kutrzeba, Duda 1915, s. XLII). Jedyną zależność, jaka jest uchwytana, to fakt, że jednostka miary, zachowując swą nazwę, jest tym większa, im mniej wartościowy jest mierzony materiał (Kula 2004, s. 57-93).

Sprawę porównywania dawnych jednostek rzecznych na podstawie łasztów dodatkowo komplikuje fakt, że miary zmieniały się w czasie. Jak wynika z dotychczasowych badań, na ziemiach polskich w XVI i początkach XVII wieku miary zbożowe zmniejszały się. Natomiast w drugiej połowie XVII wieku i w stuleciu kolejnym stwierdzono tendencję przeciwną. Na przykład korzec warszawski od 1664 roku do 1764 roku zwiększył swą objętość o 26 procent (Mielczarski 1962, s. 88).

Ponadto trzeba również zwrócić uwagę na fakt, że dane w rejestrach celnych zapisywano nie na podstawie pomiarów na miejscu, lecz przygotowanych na tę okoliczność dokumentów, w których podana był ilość łasztów spławianego zboża. Na miejscu trzeba było tylko złożyć przysięgę, że spławiane towary pochodzą z własnej produkcji (łac. *proprias sui laboris*), co było podstawą do zwolnienia z cła zboża szlacheckiego (Kutrzeba, Duda 1915, s. XXIX). Mierzenie zboża na miejscu byłoby bowiem bardzo pracochłonne. Dla przykładu przeciętna ekipa do przemierzania zboża liczyła w Gdańsku 5-7 osób, zaś w sumie liczbę mierzniaków łącznie szacuje się na 199 ludzi w 1665 roku i 288 w 1764 roku (Biernat 1953, s. 198-199).

Jak widać, szacowanie zmian w nośności jednostek spławowych na podstawie przewożonego ładunku zanotowanego w komorach celnych jest sprawą bardzo trudną. Szacunki te wynikały raczej z ogólnego przekonania o postępie w skutnictwie, wyrażającym się w linearnej tendencji do powiększania się nośności statków rzecznych w miarę upływającego czasu. Tymczasem, jeśli porównamy informacje o nośności największych szkut z XVII i XVIII wieku z wynikami obliczeń ładowności dla wraku z Czerska, okazuje się, że w drugiej połowie XV wieku po środ-

kowej Wiśle pływały statki rzeczne, które mogły zabierać podobną ilość towarów jak największe jednostki z okresów późniejszych. Tak więc przemiany w wiślanych konstrukcjach skutniczych nie polegały na powiększaniu nośności statków, ale na innych udoskonaleniach.

Brak w źródłach archiwalnych szczegółowych informacji o detalach konstrukcyjnych nie pozwala nam powiedzieć więcej na ten temat. Jedyną wskazówkę o ulepszeniach, jakie nastąpiły w drugiej połowie XVI wieku, dają źródła ikonograficzne. Na miedziorycie przedstawiającym widok Warszawy od strony Pragi, opublikowanym w Kolonii w sześciotomowym atlasie miast *Civitates Orbis Terrarum* Georga Brauna i Fransa Hogenberga, wydawanym w latach 1572-1618, przedstawiony został statek rzeczny z ośmioma wiosłarzami, płynący z nurtem, ze sternikiem na rufie (il. 114). Sternik ten obsługuje urządzenie sterowe za pomocą wygiętego w pałak elementu. Świadczy to o tym, że jednostka na omawianym przedstawieniu nie jest sterowana długim wiosłem sterowym, ale urządzeniem nowego typu, określanym jako ster typu pałakowego lub ster zawiasowo-drygawkowy. Zwiększenie wielkości statku niesło za sobą konieczność zmiany sposobu kierowania taką jednostką, gdyż dotychczas stosowane rozwiązanie w postaci długiego wiosła sterowego czy drygawki nie spełniało swej roli należycie ze względu na wzrastającą wagę statku, niewielką powierzchnię płetwy sterowej, trudność w obsłudze tak ciężkiego elementu. Wobec licznych płyczyn na Wiśle i jej dopływach nie zdałby tu również egzaminu zwykły ster zawiasowy z piórem wchodzącym w wodę poniżej kadłuba lub z piórem płytszym, ale niewystarczająco długim. Dlatego też powstało rozwiązanie stanowiące połączenie cech drygawki i steru zawiasowego. Na zewnątrz ściany rufowej, w osi symetrii kadłuba, zaczepiona była na hakach pionowa belka zwana słupcem. Jej dolny koniec sięgał krawędzi dna. Na słupcu osadzona była na zawiasach pozioma, znacznej długości (dochodzącej do 1/2 długości kadłuba) płetwa sterowa. Z kolei do końca płetwy przymocowany był element złożony z dwóch części (tzw. pałaka i hamulca). Element ten, łagodnie wygięty, wracał w kierunku statku, do sternika znajdującego się na mostku. Dwie jego części były związane liną. Poniżej wiązania nasadzony był na głowę słupca, który dawał mu konieczne oparcie.

Na wspomnianym miedziorycie przedstawiony jest most Zygmunta Augusta w Warszawie, istniejący w latach 1573-1603, co stanowi okres powstania omawianego

¹⁰ A nie ciężaru/obciążenia, jak pisał S. Kutrzeba (Kutrzeba, Duda 1915, s. XXXIV-XLII).

przedstawienia. Jest to najstarsze znane wyobrażenie pokazujące urządzenie sterowe nowego typu, powszechnie stosowane w kolejnych stuleciach, głównie w jednostkach o największych rozmiarach, takich jak szkuty i dubasy.

Informacje o detalach budowy szkut zawierają zachowane w archiwach rejestry wydatków na naprawę lub budowę szkut. Na podstawie jednego z takich dokumentów z XVII wieku, opublikowanych przez Józefa Bursztę (1955, s. 759-761) wynika, że stosowano dwa rodzaje surowca drzewnego, a mianowicie do sporządzenia klepek dna drewno sosnowe i dębinę do „szycia bocznici”. W dokumentach tych mowa jest o stępce, czyli podłużnej belce, na której mocowano gniazdo masztu. Ponadto wiadomo, że do uszczelniania szkut stosowano dwa rodzaje klamer skutniczych: większe zwane skoblicami i mniejsze określane jako zulachy. Do remontu czterech szkut potrzeba było 18 720 sztuk skoblic i 18 000 zulachów, co daje na jedną szkutę średnio 4680 sztuk skoblic i 4500 zulachów. Większe skoblice stosowane były najprawdopodobniej do uszczelniania szwów płaskiego dna, natomiast mniejsze służyły do podtrzymywania uszczelki przy montowanych na zakładkę pasach poszycia. Wyroby żelazne do naprawy szkut nad Wisłą i Sanem sprowadzano ze znanej kuźnicy żelaza w Samsonowie. Do uszczelniania stosowano trzy rodzaje materiałów: targan, żuje – warkocze wykonane ze skręconej sierści bydlęcej i mech, ale w archiwach niestety nie zawarto wyszczególnienia, gdzie poszczególne rodzaje materiałów były stosowane. W pracach remontowych udział biorą anonimowi dychtarze, natomiast całością prac kierują wymieni z nazwiska mistrzowie – „magistrowie”.

Wiele więcej szczegółów na temat konstrukcji statków wiślanych mamy dla końca XVIII wieku. Wszystko to za sprawą wyjątkowego źródła, jakim są pomiary wraz z opisem siedmiu rodzajów polskich statków używanych w XVIII wieku do spławu zboża na Sanie i Wiśle, sporządzone na zlecenie władz austriackich, które chciały się zorientować w przydatności takich statków dla swoich celów. Statki te, stacjonujące w porcie rzeczny w Krzeszowicach, zostały zinwentaryzowane przez inżyniera Benevenuto Losy von Losennaua w 1796 roku (Waligórska 1960). Port ten był wewnętrznym portem wywozowym z dóbr ordynacji i starostw czerwonoruskich Zamojskich. Znajdowały się tutaj drewniane spichlerze, zaś miejscowa ludność posiadała kwalifikacje do uprawiania spławu. Ordynaci w latach 1774-1784 oraz w 1792 zbudowali na miejscu lub zakupili szereg statków rzecznych, przede wszystkim szkut. W pracach nad budową statków obok obcych skutników sprowadzonych z Ulanowa pracowali mistrzowie pochodzący z terenów ordynacji, którzy przy budowie korzystali z pomocy chłopów z okolicznych wsi, przeciętnie trzydziestu dziennie (Orłowski 1956, s. 91). Choć dokładnych danych nie znamy, to wiadomo, że w 1797 roku Zamojscy wysłali w rejs 14 statków. Oprócz Zamojskich z portu korzystali inni armatorzy, jak na przykład niewymieniony z nazwiska Żyd wynajmujący szkutę, właściciele galarów oraz austriaccy dostawcy wojskowi (Orłowski 1956, s. 91-95).

Dla studiów nad techniką skutniczą jest to źródło uniikatowe, gdyż zawiera nie tylko w miarę dokładne rysunki



Il. 114. Statek wiślany ze sterem zawiasowo-drygawkowym na widoku Warszawy od strony Pragi z dzieła *Civitates Orbis Terrarum* Georga Brauna i Fransa Hogenberga, wydawanym w latach 1572–1618

wszystkich statków, ale także ich wymiary, takie jak długość i szerokość, wysokość, zanurzenie z ładunkiem i bez ładunku, szereg danych uzupełniających, jak np. szerokości czy rozchylenie burt, a także szczegółowe zestawienie materiałowe z wymiarami poszczególnych elementów konstrukcyjnych oraz części olinowania. W tym miejscu trzeba powiedzieć, że w swoim opracowaniu nie ustrzegł się Losennau od kilku błędów, które zostały powielone w późniejszych opracowaniach (np. Smolarek 1986, s. 20).

Obecnie dysponujemy danymi, które pozwalają na dokonanie poprawek niektórych pomyłek austriackiego inżyniera, ale też ciągle niektóre informacje zawarte w jego opracowaniu są zastanawiające i mogą zostać zweryfikowane w momencie odkrycia pozostałości statków z tego okresu. Już w tabeli pierwszej, przedstawiającej wymiary statków, błędnie zostały podane niektóre wysokości burt, o czym świadczą podane obok wartości, odnoszące się do zanurzenia z ładunkiem, które są wyższe. Poprawione wymiary wysokości burt zawiera tabela 11¹¹. Warto odnotować wynikającą z tego zestawienia informację, że wolna burta załadowanych jednostek, poza galarami, stanowiła od 17 do 24% procent wysokości burt. Poza tym zwraca uwagę mniejsza niż w przypadku wraków z Czerska czy Kazimierza wysokość burt największych szkut. Być może wynika to z lokalnej specyfiki, konieczności dostosowania kadłubów do płytszej rzeki, jaką jest San.

Także w tabeli przedstawiającej wykaz przedmiotów żelaza, koniecznych do sporządzania statków, przy podkładkach do nitów (określanych polskim słowem „gaty”) oraz klamrach do uszczelniania poszycia (określonych „żabki”) użyto w zestawieniu błędne miary ilości, a mianowicie sztuki zamiast kopy. Poza tym rysunki statków charakteryzują się schematycznym przedstawieniem detali, szczególnie w przypadku przekrojów poprzecznych, które upraszczano, przedstawiając zazwyczaj mniejszą liczbę pasów poszycia. Niemniej jednak inwentaryzacja

¹¹ Sążęń wiedeński – 1,8965 m, stopa – 31,6 cm, cal – 2,63 cm.

Tab. 11. Wymiary główne statków na podstawie inwentaryzacji B. L. von Losennaua z 1796 przeliczone na system metryczny (wszystkie dane w metrach)

Typ	Liczba załogi	Długość	Szerokość dna w śródkręciu	Szerokość maksymalna na śródkręciu	Wysokość burt	Zanurzenie bez ładunku	Zanurzenie z ładunkiem	Ładowność w łasztach
Szkuta	20	37,93	8,218	9,59	ok. 1,26	0,42	1,05	38-36,6
Szkuta	18	34,14	7,57	8,95	ok. 1,26	0,39	1,03	36,6-33,3
Szkuta	16	30,34	7,57	8,95	ok. 1,26	0,34	0,97	32-20
Dubas	14	28,45	7,27	8,64	ok. 1,26	0,316	1,05	26,6-20
Dubas	12	24,65	6,95	8,32	ok. 1,03	0,21	0,84	20-16,6
Koza	10	20,86	6,32	7,69	ok. 1,03	0,21	0,73	16,6-13
Koza	8	17,07	6,00	7,37	ok. 1,03	0,21	0,73	13-10
Byk	12	24,65	6,95	6,95	1,26	0,16	0,94	20-16,6
Byk	8	20,86	6,64	6,64	1,26	0,13	0,84	16,6-13
Łyżwa	10	26,55	6,32	6,95	1,03	0,21	0,84	20-13
Łyżwa	8	26,55	5,67	6,30	1,03	0,21	0,84	13-11,6
Galar	8	20,86	6,32	6,32	0,79	0,10	0,74	13-10
Galar	6	18,86	5,67	5,67	0,79	0,10	0,74	10,66-9,3

Losennaua pozostaje najważniejszym źródłem na temat wyglądu statków rzecznych w XVIII w. – uzupełniona o przedstawienia ikonograficzne i inwentarze z epoki pozwala je szczegółowo scharakteryzować. Choć dokumenty opublikowane przez K. Waligórską zawierają informacje o siedmiu typach statków, jako materiał porównawczy do źródeł archeologicznych wykorzystać można tylko opis szkuty i berlinki, ponieważ na temat pozostałych typów oraz nieopisanej przez Losennaua komięgi nie dysponujemy żadnymi danymi archeologicznymi.

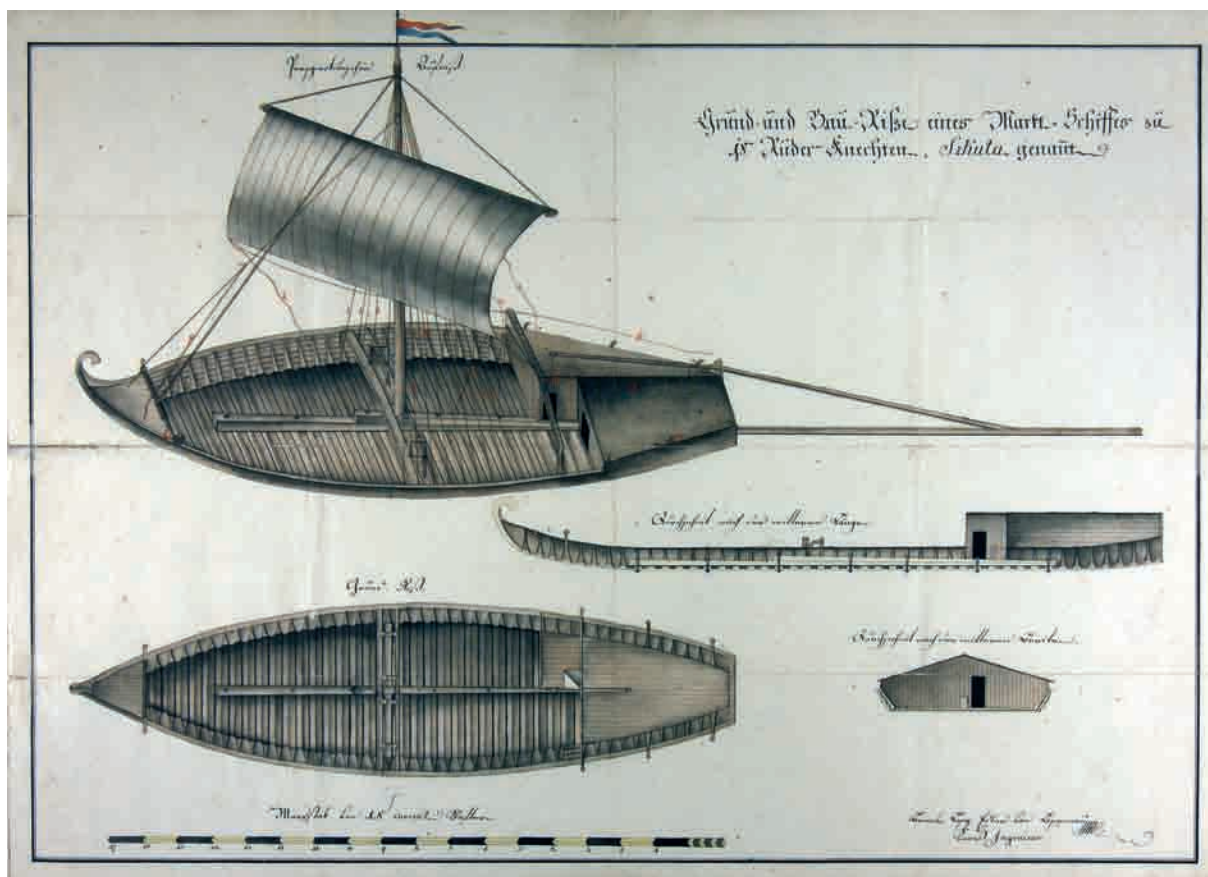
Największy statek w porcie krzeszowickim nazywano skutą (il. 115). Była to jednostka płaskodenna, w proporcjach smukła i niska. W rzucie poziomym miała kształt wrzecionowaty, z płasko ściętą rufą i wyostrzoną częścią przednią. W rzucie wzdłużnym linia dna części dziobowej i rufowej była podniesiona, przy czym przód wykazywał wydatniejszy wznios niż tył. W przekroju poprzecznym burty odchylone były na zewnątrz pod kątem 120 stopni. Według inwentarzy Losennaua we wszystkich zarejestrowanych przez niego statkach dno sporządzano z klepek z drewna sosnowego, natomiast burty z drewna dębowego. Nie wiadomo, czy można to uznać za wynik trudności z pozyskaniem odpowiedniego surowca, czy raczej był to specjalny zabieg, mający na celu zmniejszenie ciężaru kadłuba. Płaskie dno skutury układano z sosnowych klepek długości 11-15 metrów i grubości ok. 5-10 cm. Szwy pomiędzy pasami poszycia uszczelniano tzw. żują, sznurem z sierści zwierzęcej o grubości 2,6 cm, dociskaną listwą mocowaną klamrami. Klamry mierzyły od 5 do 8 cm długości, ale nie wiadomo, czy te wymiary odnoszą się do odległości między ramionami, czy, co bardziej prawdopodobne, do długości grzbietu. Do uszczelnienia dna potrzeba było w zależności od wielkości skutury od 2 700 do 3600 sztuk klamer.

Klamry do uszczelniania statków rzecznych wykonywane były na pewno w ówczesnych wielkich manufakturach magnackich, w kuźnicach lub przez lokalnych kowali. W okresie tym produkcja surówki i półfabrykatu żelaznego w postaci żelaza sztabowego koncentrowała się w rękach magnackich. Natomiast średnia i drobna własność szlachecka, a także ludność miast i miasteczek utrzymywała w swoich rękach przetwórstwo półfabrykatu żelaznego na bezpośrednie użytkowe wyroby. Na ich zlecenie wyroby te wykonywali kowale miejscy i wiejscy.

Więcej danych mamy na temat produkcji dużych manufaktur. Pod koniec XVIII wieku w granicach państwa polskiego po I rozbiorze znajdowały się 34 wielkie piece, 41 dymarek i 83 fryszerki (Osiński 1782, s. 45). Zachowały się dokumenty świadczące o tego typu produkcji w należących do biskupów krakowskich zakładach żelaznych w rejonie Kielc. W 1746 roku na zakłady te składały się 3 wielkie piece, 20 fryszerek, 5 kuźni, dwie huty ołowiu i jedna galmanu (Kula 1956, s. 78). We wszystkich trzech piecach: suchedniowskim, samsonowskim i humerskim wśród drobnych produktów żelaznych (tzw. *revenditionis*) zachowały się informacje o produkcji „żabek małych i dużych”. Witold Kula szacuje roczną produkcję tych zakładów na 46 560 sztuk – 776 kop (Kula 1956, s. 95). Byłaby to suma pozwalająca na uszczelnienie den prawie 13 największych skut.

Natomiast do budowy i reperacji statków z flotylli rzecznej Lubomirskich i Sanguszków w Lubartowie i Sułejowie wykorzystywano klamry wykonywane w należącej do tych magnatów kuźnicy ostrowskiej. Na przykład do naprawy uszczelnienia dna dubasa w 1724 roku potrzeba było 3000 sztuk/50 kop skoblic (Brociek 1999).

Z analiz wykazów Losennaua trudno jest wywnioskować, jak uszczelniano klepki poszycia burtowego. Znajdu-



Il. 115. Rysunek szkuty wykonany w 1796 roku przez B.L. von Losennau (Archiwum Państwowe na Wawelu sygn. TSch 950 pl)

jemy tutaj dane mówiące, że do uszczelniania szwów od zewnątrz potrzebnych było od 3 do 5 wozów mchu, natomiast do uszczelniania od wewnątrz stosowano targan. Brakuje natomiast w wykazie danych o klamrach, które miałyby te uszczelnienia podtrzymywać. W przypadku mchu na pewno jego część była wykorzystywana do uszczelniania szwów poprzecznych, do czego klamry nie były potrzebne. Odnotowana znaczna ilość mchu sugeruje, że uszczelniane nim były również szwy wzdłużne.

W XIX wieku mniejsze „żabki” nazywano skobliczkami (Ślaski 1930, s. 149), taki też termin spotykamy w źródłach wcześniejszych, XVII-wiecznych (Burszta, s. 759). Do uszczelniania poszycia dna natomiast stosowano klamry o większych rozmiarach, określane w źródłach jako „skoblice dnowe” lub „skoblice wielkie” (Brociek 1999). Możemy stąd wnioskować, że tych „skobliczków” z jakichś przyczyn Losennau nie uwzględnił w swoim inwentarzu. Zastanawiająca jest informacja o użyciu targanu, który w ówczesnym szkutnictwie stanowił materiał stosowany raczej do bieżących reperacji. Jak bowiem pisał J.K. Haur (1679, s. 174): „...w przypadku, jak w statku otworzyła się dziura, co prędzej wziąć targanica ze skutnych powrozów, którego mieć zawsze w pogotowiu, i tym jako najlepiej, i chyżo te udychtować dziury...”.

Natomiast do uszczelniania klepek mocowanych na zakładkę i łączonych żelaznymi nitami stosowano w szwach

wzdłużnych zazwyczaj sierść zwierzęcą. Ilość targanu nie jest zbyt duża – od 10 do 7 kamieni – co może świadczyć, że użyto go tylko do łączenia belki relingowej z burtą, tak jak w przypadku wraku czerskiego, ale w takim razie powinna w opisie znaleźć się informacja, że stosowano go zewnątrz, a nie od wewnątrz.

Powyższe uwagi powodują, że opisanie sposobu uszczelniania burt skut na podstawie inwentarzy Losennaua pozostaje sprawą dyskusyjną, którą rozstrzygną odkrycia wraków.

Elementy usztywnienia poprzecznego stanowiły denniki o szerokości 20-30 cm, dość ciasno rozmieszczone, przymocowane do dna kołkami drewnianymi. Wykonywano je z naturalnie wyrosniętych krzywulców dębowych, w których krótsze ramię tworzyło wręg, przedłużający dennik na jedną burtę. Przedłużeniem dennika na drugą burtę był tzw. kwarek, wykonany również z naturalnie wyrosniętej dębiny. Do łączenia kwarków z kadłubem służyły specjalne gwoździe, tzw. karpowe, o długości 60 cm. Przypomnijmy, że podobne rozwiązanie zastosowano we wraku czerskim.

Burty układano z klepek o długości 9-13 m i grubości 5-8 cm. Z rysunku perspektywnego skutu wynika, że burty tworzyło 6 pasów poszycia, które łączono na zakładkę żelaznymi gwoździami o długości 15 cm, tzw. zumami, zabijającymi na podkładkach, tzw. gatach. W szkutih takich elementów tworzących nit potrzeba było dość dużo,

od 2280 do 1920 sztuk. Pas najniższy tworzyły zapewne zembraty, a o stosowaniu tego rozwiązania w XVIII wieku poświadczają inne źródła. Dla przykładu w inwentarzu spichlerza należącego do Lanckorońskich z 1791 roku, znajdującego się na przystani położonej u ujścia Nidy do Wisły w Winiarach, wśród rekwizytów skutnych znajdowały się stare i nowe zembraty, stara i nowa sztaba oraz stara stępka i pałak (Guldon 1980, s. 210).

Z dokumentacji austriackiego inżyniera wynika, że do pasa najwyższego i mocnicy przybita była na płask deska zamykająca burtę. Poszycie mocowano do wręgów kołkami drewnianymi. Rufę zamykała pawęż ułożona z kilku szerokich klepek. Przód wieńczyła dębowa dziobnica, której wierzchołek był wygięty do wewnątrz.

Głównym wiązaniem wzdłużnym dna była belka, tzw. stępka, długości 15-22 metrów i grubości 26-32 cm. Na niej kładziono jeszcze jedną, podobną belkę, w której znajdowało się obudowane gniazdo masztowe. Belki te były mocowane do dna metalowymi sworzniami.

W rysunkach Losennaua po raz pierwszy udokumentowano też wiązania poprzeczne. Funkcję głównego wiązania poprzecznego pełniły na śródkręciu belki łączące burty statku, biegnące tuż przy maszcie. Były one oparte o burty oraz podparte mniejszymi belkami, wmontowanymi w otwory wycięte w dennikach. Razem stanowiły oparcie dla masztu, a w załadowanej zbożem szkucie tworzyły obudowę żęzy. Szkuty bowiem mają być „...do zyza spadziste, to jest do samego środka pod masztem do szyfłowania wody” (Haur 1679, s. 150).

Podobne belki poprzeczne wiązały kadłub także w dziobie. Ułożony był na nich pomost dziobowy. Na nim kładziono kotwicę żelazną, linę do holowania w górę rzeki, w tym miejscu znajdowała się również winda pozioma, którą za pomocą fału wciągano ciężki żagiel rejowy lub kładziono maszt. Pod nim znajdowało się pomieszczenie dla flisaków. W rufie stawiano nadbudowę (budę), w której mieściła się kabina szypira, magazyn prowiantowy i kuchnia. Sternik kierował statkiem z mostku wznoszącego się w rufie, tuż przed nadbudową. Urządzenie sterujące było kombinacją wiosła i steru zawiasowego z bardzo długą płetwą, sięgającą połowy długości statku.

Całe śródkręcie przeznaczone było na ładunek, toteż wiosłarze sytuowali się w przedniej części statku. Z tabel Losennaua wynika, że wzrost liczby wiosłarzy jest konsekwencją zwiększania się rozmiarów statku, a co za tym idzie, także jego ładowności. W szkucie „dwudziestowej” było ich po dziesięciu na każdej burcie. Siedzieli na ławkach, zwróceniem tyłem do biegu statku i „pracowali” długimi „pojazdami”, chodzącymi w drewnianych dulkach kołkowych.

Wiośł używano z reguły w czasie rejsu w dół rzeki. Siłę napędową wiatru – jeżeli był sprzyjający – wykorzystywano natomiast, płynąc w górę rzeki.

Sosnowy lub jodłowy maszt, wysokości 11-22 metrów, osadzony we wspomnianym gnieździe i przytrzymywany w jarzmie, usztywniały liny: sztag biegnący od wierzchołka do dziobnicy oraz tzw. obceje i cieńsze od nich, jednocalowe karnaty, idące od wierzchołka masztu na boki statku. Maszt dźwigał reję długości 8-18 metrów, podnoszoną

i opuszczaną za pomocą liny, zwanej traraw. Do rei przytroczony był rabandami żagiel z lnianego płótna. Manewrowano nim za pomocą gar i stuzin.

W czasie rejsu, gdy statek szedł pod żaglem, płótno mogło przysłaniać widoczność sternikowi chodzącemu po wysokim mostku. Aby temu zaradzić, sternik mógł unieść dolną, środkową część żagla za pomocą liny zwanej tryską.

Gdy statek wracał z Gdańska do domu, w górę rzeki, nie zawsze wiał dogodny wiatr, nie zawsze też przynosiła efekty praca wiosłami. Wówczas trzeba było statek ciągnąć z brzegu pod prąd. Służyła do tego gruba lina, zwana polką. Normalnie sklarowana na przednim pokładzie, obok windy i kotwicy, w razie potrzeby była podnoszona linką pomocniczą mniej więcej do połowy wysokości masztu.

Ostatnie szkuty i dubasy, obok tratw i galarów, używane były na Wiśle jeszcze w 1. ćw. XIX wieku. Zanotowane wymiary wskazują, że ówczesne szkuty miały już mniejsze wymiary: od 15 do 16 sążni długości i 4 sążnie szerokości (Jeřábek 1961, s. 261-262)¹².

Chociaż tradycyjne duże statki wiślane wyszły z użycia, to w mniejszych jednostkach, takich jak galary, uszczelnianie mchem techniką klamrową ciągle było stosowane (Haczewski 1835, s. 379). Metoda ta utrzymała się nad środkową Wisłą i nad dolnym Sanem aż po dzień dzisiejszy (Litwin 1995).

IV.5. NOWE TYPY STATKÓW Z 2. POŁ. XVIII W.

IV.5.1. WRAK Z KROSNA ODRZAŃSKIEGO

Z dorzecza Odry nie dysponujemy również do chwili obecnej dużą ilością znalezisk skutniczych. Jedynym, poza łodziami jednopiennymi, zabytkiem nowożytnego skutnictwa odrzańskiego jest wrak statku rzeczno odkryty w Krośnie Odrzańskim. Jednostka ta pokazuje, że na Odrze używano od lat 70. XVIII wieku zupełnie innych rodzajów statków rzecznych niż w tym samym okresie na Wiśle.

Wrak odkryty został przez pana Jerzego Szymczaka – społecznego opiekuna zabytków Zamku Piastowskiego w Krośnie Odrzańskim w 2003 roku (Ossowski 2006). Zalegał on przy lewym brzegu Odry, blisko końca 515 km biegu rzeki, niedaleko dawnego ujścia rzeki Bóbr do Odry, w bezpośrednim sąsiedztwie grodziska wczesnośredniowiecznego (il. 116). W sierpniu tego samego roku kadłub statku odsłonięto i udokumentowano, a następnie z powodu braku możliwości konserwacji został on z powrotem zakopany. Prace archeologiczne umożliwił niespotykane niski stan wody w rzece.

Na podstawie wykonanych w trakcie prac dokumentacyjnych pomiarów wiadomo, że kadłub mierzył 34,3 m długości i 3,6 m szerokości i zalegał na osi północny zachód-południowy wschód, równoległe do przebiegu koryta Odry (il. 117). Zakończenie „północne” wraku stanowiło pozostałość części dziobowej, natomiast „południowe” – części rufowej. Dziób wraku zalegał pod ostrogą rzeczną

¹² 1 sążień galicyjski – 189,7 cm.

zbudowaną na początku XX wieku, przysypyany piaskiem i gruzem z odbudowy miasta.

Dno statku wykonano z pięciu masywnych klepek poszycia, osiągających maksymalnie 52,5 cm szerokości, układanych na styk. Sporządzono je z klepek dębowych o grubości 6 cm. Krawędzie klepek dna w partii śródkręcia biegną równolegle, co nadawało w rzucie z góry równoległy przebieg burt. Szerokość dna wynosiła w tej części 2,5 m i stopniowo się zwężała i podnosiła, tworząc ostre zakończenia rufy i dziobu. Niestety, nie udało się ustalić, w jaki sposób uszczelniano szwy poszycia dennego.

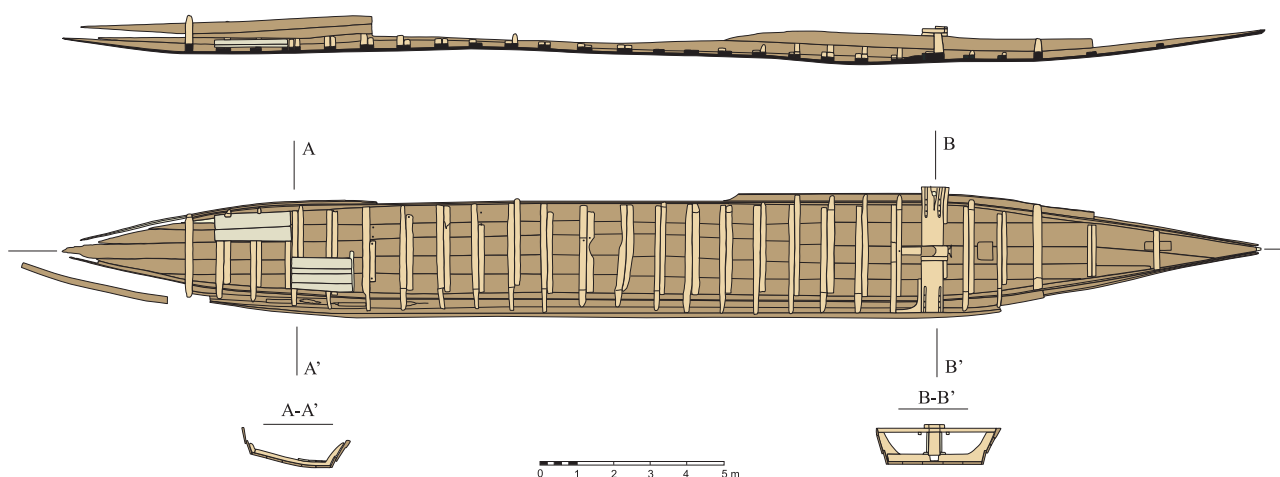
Zachowało się 51 elementów usztywnienia poprzecznego – wykonanych z dębiny denników przymocowanych do dna kołkami o średnicy 3,2 cm. Większość denników, mierzących od 15 do 20 cm szerokości i od 8 do 10 cm grubości, umieszczono parami w dość regularnych odstępach, co 55-65 cm. Denniki wykonane były z naturalnie wyrośniętych krzywulców, których dłuższe ramiona wzmacniały dno, natomiast krótsze wspierały pasy poszycia burtowego. Umieszczono je na przemian tak, że jeden w parze podtrzymywał jedną burtę, a drugi przeciwną.

Jedynie trzy denniki o znacznie większej grubości wynoszącej 20 cm zamontowano pojedynczo. Mowa tu o ostatnim denniku rufowym i trzecim w kolejności licząc od dziobu. Także skrajny dziobowy dennik występuje pojedynczo, ale ma on mniejszą grubość, wynoszącą 8 cm.

Burty tworzyły 4 pasy poszycia. Klepki poszycia, wykonane zarówno z drewna sosnowego jak i dębowego, mocowane były na styk. Tylko dwa dolne pasy poszycia, zbite na zakładkę, połączone były ze sobą gwoździami haczykowato zagiętymi do środka. Gwoździami tego samego typu łączono również 2-4 pas poszycia z wręgami. Najwyższy pas poszycia wykonano z drewna sosnowego, a jej grubość zwiększała się od 7 u dołu do 14 cm przy górnej krawędzi. Takie ukształtowanie górnego pasa poszycia spełniało rolę dodatkowych wzdłużników czy listew wzmacniających



Il. 116. Wrak z Krosna *in situ*



Il. 117. Rysunek dokumentacyjny wraka z Krosna Odrzańskiego



Il. 118. Miejsce mocowania masztu w kadłubie wraka z Krosna Odrzańskiego

krawędź burty. Burty nosiły ślady napraw w postaci deszczulek przybitych żelaznymi gwoździami. Na prawej burcie pasy poszycia zachowały się prawie na całej długości, poza zakończeniami, na lewej zaś brakowało pasów w części śródokręcia. Bliżej rufy odsłonięto sosnowe deski, tworzące pokład statku.

Denniki dziewiąty i dziesiąty licząc od dziubu tworzyły konstrukcję podtrzymującą maszt. Oba znacznie grubsze i masywniejsze od pozostałych, wzmocnione były żelaznym okuciem przybitym gwoździami (il. 118). W 10. denniku wyźłobiono prostokątne gniazdo masztowe o wymiarach 25 na 22 cm, obramowane z trzech stron dodatkowymi elementami drewnianymi. Nad nimi znajdowała się ława masztowa o szerokości 60 cm i grubości 10 cm, podtrzymująca maszt, o czym świadczy specjalne wycięcie wykonane w niej tuż nad gniazdem masztowym. Ława umocowana była na dennikach i wzmocniona podwójnymi okuciami, łączącymi ją z burtami. Na prawej burcie zachowało się kolanko usztywniające ławę na wysokości krawędzi burty. Dennik masztowy od strony rufowej był wsparty dodatkowo kłosem opartym o dno i krawędź sąsiedniego dennika.

Wykonana dokumentacja pokazała również, że obydwa zakończenia były wygięte do góry na długości. Ostro zakończona część dziobowa znajduje się 90 cm powyżej przebiegu dna śródokręcia. W zachowanych pozostałościach zakończeń nie zauważono śladów mocowania stew. Rekonstrukcja wraku wskazuje, że w rzucie wzdłużnym jednostkę cechował wznios w partii rufowej i dziobowej. W zachowanych pozostałościach nie zauważono śladów mocowania stew, tak więc mamy tu do czynienia z zakończeniami w postaci długich kaf. których udział w całkowitej długości statku wynosił ponad 30 %.

We wraku z Krosna Odrzańskiego zastosowano inny niż w przypadku statków wiślanych z XIII-XVIII wieku sposób uszczelniania pasów poszycia. Krawędzie szwów wzdłużnych burt uszczelniały listwy przybite małymi gwoździami w wyźłobiony rowek wypełniony tkaniną i smołą (il. 119).

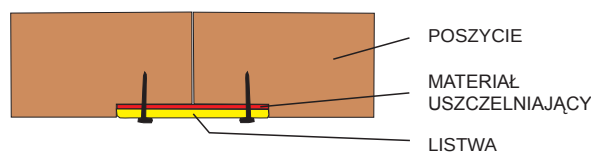
Precyzyjnych ustaleń dotyczących czasu powstania badanego wraku dostarczyły analizy dendrochronologiczne 21 próbek drewna (Krapiec, Szychowska-Krapiec 2003).

Zdecydowana większość prób zawierała jedynie drewno twarde. Tylko w jednej próbce, pobranej z dennika, stwierdzono słoje zawierające kompletnie zachowaną warstwę drewna bielastego z najmłodszym słojem z 1774 roku, wyznaczającym datę ścięcia drzewa i najprawdopodobniej datę budowy statku. Drewno do budowy statku pochodzi z rejonu środkowej Odry. Próbką pobrana z belki relingowej wskazuje, że po 1785 roku remontowano najbardziej wystającą krawędź prawej burty. Statek pływał jeszcze po 1799 roku, o czym świadczą datowania próbek pobranych z desek sosnowego pokładu znajdującego się na rufie. Wykonane analizy pokazują, że statek użytkowano ponad 25 lat, co jest okresem bardzo długim, skoro źródła pisane podają, że podobne statki tego typu pływały około 12 lat (Mielcarek 1974, s. 381).

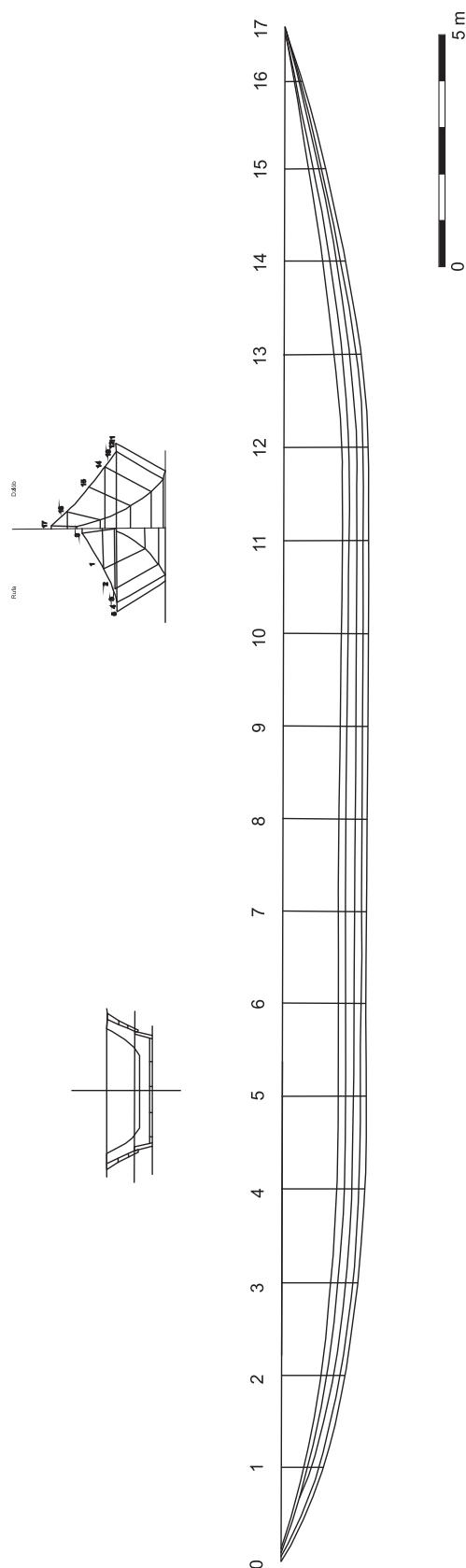
Kolejnym etapem prac nad wrakiem z Krosna były prace studyjne zmierzające do wykonania jego rekonstrukcji. Zakończyły się one wykonaniem modelu, mającego na celu przetestowanie teoretycznych założeń rekonstrukcyjnych. Wykreślone linie teoretyczne wskazują, że kadłub miał 33,4 m długości, szerokość na śródokręciu wynosiła 3,4 m, a wysokość burt – 1,05 m (il. 120). Największą trudność przy próbach rekonstrukcji wyglądu kadłuba – podobnie jak w przypadku wraku czerskiego – stanowił problem odtworzenia wysokości wzniosu dziubu i rufy. Niezachowane elementy kadłuba, takie jak nadbudówka rufowa i ster, zostały uzupełnione na podstawie wyobrażeń ikonograficznych z epoki (il. 121). Ster tworzyła długa płetwa z przybitym do niej pałakiem sterownicy. Obracał się on na kołku przybitym do wierzchołka kawy rufowej. Na maszcie o wysokości 21 metrów zawieszono rozprze o długości 18 metrów z żaglem rozprzowym o powierzchni 112 m².

Obliczenia hydrostatyczne wskazują, że ciężar statku wynosił 18,5 t i bez ładunku zanurzenie jednostki dochodziło do 34 cm. Przy założeniu, że wolna burta stanowiła 20 % wysokości burty na śródokręciu, czyli 21 cm, jednostka ta mogła zabrać od 30 do 47 ton zboża (Żrodowski w niniejszym tomie).

Kilkadziesiąt metrów w kierunku północno-zachodnim od omawianego wraku, na dnie koryta tuż za ostrogą znajdowały się pozostałości kolejnej jednostki. Ze statku zachował się fragment mierzący 9,90 m długości, stanowiący pozostałość jednego z zakończeń, utworzony przez fragment dna i burt (il. 122). Pasy poszycia dennego wykonano z sosny, miały 6 cm grubości i osiągały 40 cm szerokości. Dno wzmocniały denniki dębowe mocowane drewnianymi kołkami do klepek dna. Przy zakończeniu znajdował



Il. 119. Schemat techniki uszczelniania burty wraku z Krosna Odrzańskiego



Il. 120. Linie teoretyczne statku z Krosna Odrzańskiego
(rys. M. Parczyński)



Il. 122. Drugi wrak z Krosna Odrzańskiego *in situ*

się metalowy kątownik o szerokości 7 cm przymocowany śrubami do klepek poszycia tworzących burtę. Szerokość układanych na styk dwóch zachowanych klepek tworzących burtę wynosiła 20 i 26 cm, a grubość 5,5 cm. Szwy wzdłużne uszczelnione zostały drewnianą listwą o szerokości 5,5 cm i grubości 1,5 cm, przybitą w specjalnie wyprofilowane w tym celu krawędzie sąsiadujących klepek. Zakończenie statku tworzy lekko wygięta belka stewartowa o szerokości 25 cm, z wyłobionym wpustem na przyjęcie klepek poszycia.

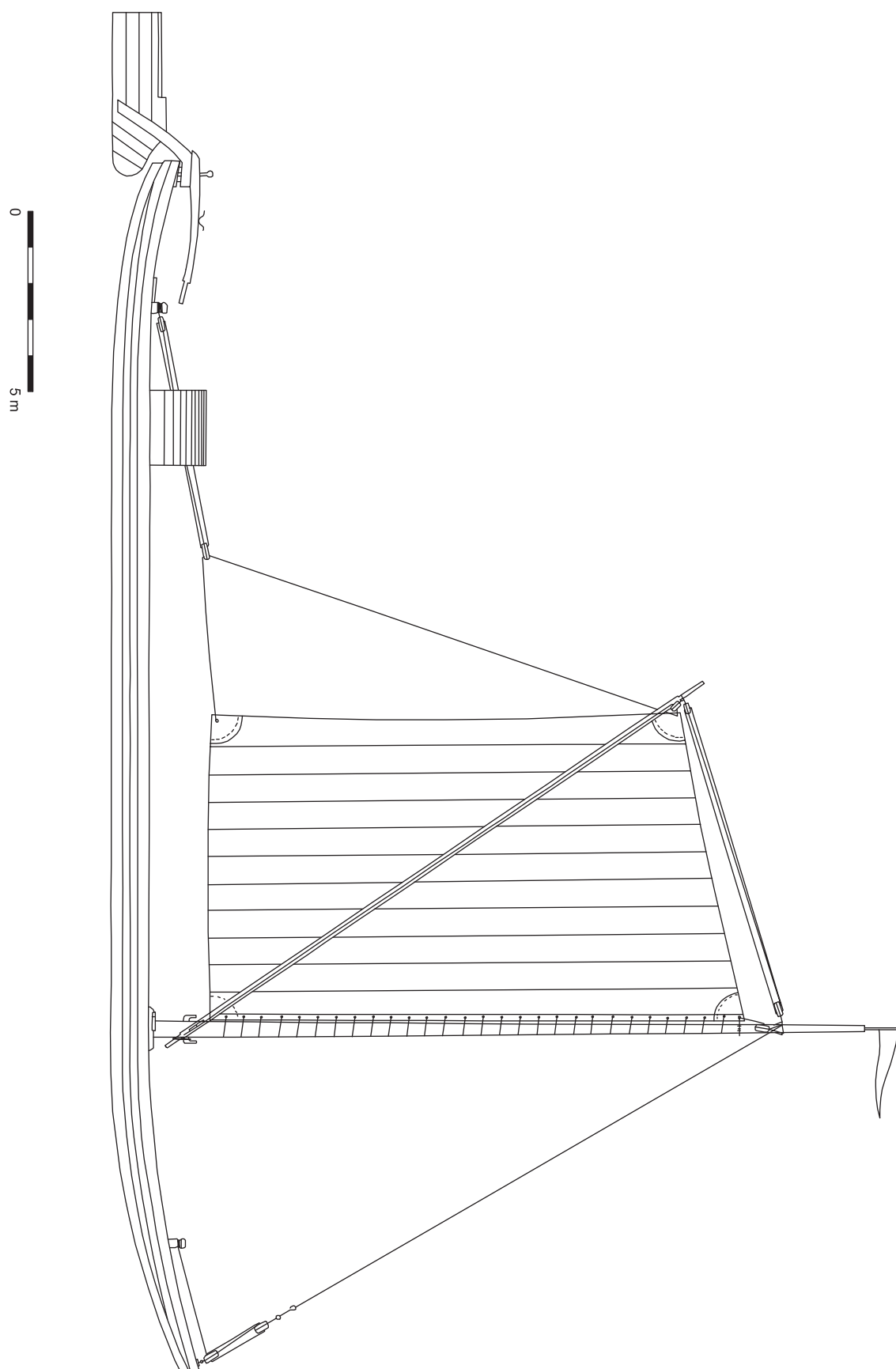
Zastosowanie na szerszą skalę stewarty belkowej w statkach odrzańskich nastąpiło w latach 70. XIX wieku i może służyć jako cecha określająca wiek tego obiektu (Mielcarek 1986). Wynikało to z szerszego zastosowania parowców do holowania i konieczności zmniejszania oporu statków. Pełniejszy kształt kadłuba pozwalał lepiej wykorzystać wymiary słuz na kanałach. Na określenie statku ze stewartą używano nazwy *Butzkahn* (Teubert 1912).

Odkrycie w Krośnie Odrzańskim wraków dwóch jednostek śródlądowych z XVIII–XIX wieku związane jest zapewne z faktem, że miejscowość tę można zaliczyć w tym okresie, obok Wrocławia, Chobieni, Malczyc, Bytomia Odrzańskiego, Nowej Soli, Frankfurtu, Kostrzyna czy Szczecina, do ośrodków skupiających budowniczych statków i żeglarzy rzecznych. W Krośnie Odrzańskim w 1749 roku zamieszkiwało 39 szyprow i rybaków oraz 32 żeglarzy (Matthias 1845, s. 339). W XVII wieku Krosno było ważnym portem rzeczonym, znanym szczególnie w handlu winem (Chojnacka 2007, s. 130).

IV.5.2. ŹRÓDŁA HISTORYCZNE O STATKACH ODRZAŃSKICH Z XVI-XVIII WIEKU

Jak już wspomniano, z okresu od XVI do pierwszej połowy XVIII wieku nie dysponujemy żadnymi znaleziskami archeologicznymi, ilustrującymi techniki stosowane na Odrze i jej dopływach przy wykonywaniu statków rzecznych. Także mała liczba źródeł ikonograficznych i pisanych powoduje, że zagadnienie to poza nielicznymi wyjątkami nie doczekało się dotychczas wyczerpującego opracowania (Chojnacka 1957, 2007).

Przedstawienia ikonograficzne z XVI i XVII wieku pokazują różnorodne typy statków używanych na Odrze



Il. 121. Rysunek rekonstrukcyjny statku z Krosna Odrzańskiego (rys. M. Parczyński)



Il. 123. Fragment miedziorytu z 1625 roku, przedstawiający panoramę Szczecina i okolicy od zachodu, namalowanym przez Heinricha Kotego i sztychowanym przez Petrusa Rollosa (ze zbiorów Muzeum Narodowego w Szczecinie)

w tym okresie. Interesujące sylwetki statków rzecznych uwieczniono na rycinach pokazujących widok Szczecina. Na miedziorycie z 1625 roku, przedstawiającym panoramę tego miasta i okolicy od zachodu, namalowanym przez Heinricha Kotego i sztychowanym przez Petrusa Rollosa (Gwiazdowska 2001, s. 87-91) przedstawiono typ dużej jednostki rzecznej (il. 123). Kadłub jej wyróżnia się dużą szerokością, ostro uformowaną częścią dziobową, płasko ściętą rufą; ma niewysokie burty, płaskie dno oraz niewielkie zanurzenie. Statek ten przedstawiono w trakcie żeglugi pod prąd i poza częścią rufową wypełnioną beczkami nie widać wewnątrz kadłuba innego ładunku. Omawiana jednostka zapewne przyплыła do Szczecina z towarem, który został sprzedany, i wraca do macierzystego portu z zakupionymi towarami przewożonymi w beczkach. Załogę stanowiło 12 osób, z których 10 to flisacy napędzający jednostkę, przypuszczalnie poprzez odpychanie się tykami lub wiosłowanie. Na przodzie znajdował się kolejny członek załogi – zapewne starszy flisak, który wspomagał kierowanie statkiem przy pomocy długiego wiosła. Natomiast bliżej rufy na pomoście usytuowanym poprzecznie znajdował się sternik, kierujący jednostką za pomocą długiego wiosła sterowego.

Druga podobna jednostka, ale nieco mniejszych wymiarów, przedstawiona została na omawianej rycinie bardziej schematycznie, a kadłub jej różni się przede wszystkim bardziej podniesioną częścią dziobową.

Opisywane statki łączone są z pojazdami odrzańskimi określanymi w źródłach pisanych jako promy lub *Schale*. Jednostki te użytkowane w XVI i XVII wieku na Odrze i na

Warcie przewoziły do 20 łasztów towarów (Chojnacka 2007, s. 123-125).

Na innej rycinie z 1588 roku prezentującej Szczecin, autorstwa przypuszczalnie Georga Brauna i Fransa Hogenbergera (Gwiazdowska 2001, s. 76-87), przedstawiono na Odrze jednostki rzeczne innego typu. Są one w proporcjach długie i wąskie, o wyższych burtach, z ostrym, wysoko podniesionym dziobem (il. 124). Jedna z nich, podążająca w górę rzeki, jest całkowicie załadowana, przypuszczalnie dylami drewnianymi, ułożonymi w stertę, której wierzchołek znajduje się na śródkreściu. Na ładunku w części rufowej stoi sternik, który operuje za pomocą długiego wiosła opartego pomiędzy dwoma dulkami na rufie. Jednostkę napędzają dwaj flisacy znajdujący się na dziobie, którzy odpychając się tyczkami, poruszają statek.

Omawiane przedstawienie łączy się z występującymi w źródłach pisanych statkami określanymi w języku niemieckim jako *Kahn* lub *Oderkahn*, tłumaczonymi przez badaczy polskich jako szkuta (Chojnacka 1957, s. 97; 2007, s. 126) lub łódź transportowa (Wachowiak 1958, s. 360). Jednostki te służyły najczęściej do przewozu towarów dopływami Warty i Odry, a większe transportowały go dalej do Szczecina. Nośność ich była różna, ale dochodziła do 20 łasztów. W górnych partiach Odry przeważały jednostki mniejsze. Wiadomo, że w początkach XVIII w. pojazdy rzeczne wożące towar z Wrocławia zabierały najwyżej 7 łasztów. Ich przykładem są zapewne statki z akwaforty Petera Schenka z 1702 roku, pokazującej panoramę Wrocławia od południowego wschodu (il. 125). Są to jednostki o długich, wąskich kadłubach, z wysoko podniesioną



Il. 124. Fragment ryciny z 1588 roku prezentującej Szczecin, autorstwa przypuszczalnie Georga Brauna i Fransa Hogenbergera (ze zbiorów Muzeum Narodowego w Szczecinie)

częścią dziobową, sterowane za pomocą długiego wiosła sterowego zamocowanego na lewej burcie. Załoga jest nie liczna, składa się z 2-3 osób. Jednostki te były wyposażone w maszt, umiejscowiony bliżej dziobu, z żaglem rozprzonym. Niestety, w trakcie prowadzonych kwerend w zachowanych materiałach ikonograficznych nie udało się odnaleźć wyobrażenia statku na Odrze sprzed XVIII wieku przedstawionego z żaglem, stąd trudno określić, kiedy ten typ ożaglowania wszedł w użycie.

W źródłach na temat żeglugi odrzańskiej dość często występuje jeszcze jeden rodzaj jednostki transportu wodnego, używany wówczas na Warcie i Odrze, oznaczany w źródłach jako *Schiff* – statek (Chojnacka 1957, s. 98-99) lub *Schute* – szkuta (Wachowiak 1958, s. 360-361). W XVI wieku wymiary jednostki określanej tym terminem wynosiły 22,8-24 m długości, 7,2 m szerokości i 1,5 m głębokości, a w początkach XVIII w. statek odrzański miał około 21,6 m długości, 3 m szerokości i 0,9 m głębokości. Zmniejszanie wymiarów statków Kazimiera Chojnacka tłumaczy zmniejszeniem eksportu towarów pochodzących z produkcji rolnej i rzemieślniczej po zniszczeniach gospodarczych na skutek wojen prowadzonych w XVIII wieku oraz pogarszaniem się warunków żeglugowych na rzekach na skutek zaniedbań w oczyszczaniu koryt rzek i budowl hydrograficznych (Chojnacka 1957, s. 99). Wydaje się raczej, że w tym przypadku do porównania wykorzystano parametry dwóch różnych typów statków, o różnicowanej szerokości. Przedstawione dane możemy raczej interpretować jako świadectwo wzrastającej od początków XVIII wieku tendencji do budowy statków o wąskich kadłubach, która będzie wyraźnie widoczna w statkach odrzańskich

z końca XVIII wieku, a której archeologicznym świadectwem jest wrak z Krosna Odrzańskiego.

Statki te są popularne na Odrze już w XVI wieku, gdyż łatwiej mogły przepływać przez liczne mosty oraz przepusty w śluzach budowanych w tym okresie (Wachowiak 1955). Nośność tych jednostek doszła do 20 łasztów już w XVI wieku i do drugiej połowy XVIII wieku nie zaobserwowano, aby się powiększała. Jest to więc sytuacja inna niż w przypadku żeglugi na Wiśle, a również na Łabie, na której w XVII pojawiły się jednostki o nośności przewyższającej 40 łasztów (Chojnacka 2007, s. 131).

Informacje na temat środków transportu wodnego na Warcie i Odrze w XVI i XVII w., choć bardzo skąpe, wskazują na różnorodność typów jednostek rzecznych. Było to spowodowane m.in. tym, że żegluga i spławem towarów zajmowali się przedstawiciele różnych grup społecznych. Do Szczecina swoje produkty rolne i leśne spławiała szlachta wielkopolska, wykorzystując do tego swoich poddanych, podobnie jak to miało miejsce na Wiśle. Statki, stanowiące najprawdopodobniej własność szlachty, obsługiwane przez kilkunastoosobowe załogi chłopskich flisaków, budowane były we własnych folwarkach, stąd jednostki takie mogły przypominać niektóre typy statków wiślanych.

Statkami dysponowali również zajmujący się handlem kupcy, a niektórzy z nich najmowali do przewożenia towarów przedsiębiorców (szyprów), posiadających własne środki transportu wodnego i zamieszkujących w miastach i osiedlach nadodrzańskich. Przewoźnicy tej grupy zainteresowani byli, aby ich jednostki miały jak najmniejszą liczbę załogi. Warunki takie lepiej spełniała wąska, długa jednostka z ożaglowaniem rozprzonym, której napęd był



Il. 125. Akwaforta Petera Schenka z 1702 roku, pokazująca panoramę Wrocławia od południowego wschodu (ze zbiorów Muzeum Narodowego we Wrocławiu).

bardziej efektywny w żegludze pod prąd i potrzebował mniejszej obsługi.

Od połowy XVIII wieku wzrasta wykorzystanie Odry jako drogi transportowej. W tym okresie podjęto na większą skalę prace hydrotechniczne poprawiające warunki żeglugi. Oczyszczano dno, przekopami prostowano bieg rzeki oraz usuwano budowle utrudniające żeglugę. Zniesiono również cła stanowiące jeden z głównych czynników ograniczających transport rzeczny. Istotnym nowym elementem żeglugi odrzańskiej były kanały łączące tę rzekę z Łabą i Wisłą. Kanał Finowski między Odrą a Hawelą rozpoczęto budować w 1605 r., ukończono w 1620 r. Pozbawiony jednak konserwacji podczas wojny trzydziestoletniej uległ zupełnemu zniszczeniu. W tym samym miejscu zbudowano w latach 1744–1746 nowy kanał. Drugim połączeniem Odry ze Szprewą był Kanał Miłoradzki, przekopany w latach 1660–1669. Ponadto Kanał Bydgoski (1773–1774 r.) poprzez Brdę, Noteć, Wartę połączył Wisłę z Odrą (Born 1948).

Dla końca XVIII wieku i początków XIX wieku dysponujemy większą ilością wiadomości o konstrukcji, wyposażeniu, osprzęcie, składzie załóg statków. Dokładniejsze informacje, rysunki techniczne wraz z wykazem materiałów potrzebnych do budowy i wyposażenia pojawiają się w końcu XVIII w. i dotyczą przede wszystkim statków zwanych w języku niemieckim jako *Oderkahn*, a w polskiej literaturze jako odraki lub odrzaki (Mielcarek 1974, 1986). Przykładem jest praca J. G. Hoyera, inżyniera wojskowego, w której opisując sposoby przepraw przez rzeki charakteryzuje różne typy statków rzecznych w Europie, w tym również te używane na Odrze (Hoyer 1793). Objaśnienia wielu termi-

nów przynoszą encyklopedie wydane na przełomie XVIII i XIX w. – J.G.K. Jacobssona (1802) i J.G. Krünitza (1812).

W praktyce statki te nosiły różne nazwy w zależności od miejsca budowy, wielkości, drobnych różnic w konstrukcji i niemal indywidualnego przystosowania do wymiarów słuz określonego kanału, np. *Breslauerkahn*, *Frankfurterkahn*, *Finowkahn*. Ze względu na istniejące połączenia kanałami z innymi rzekami jednostki te wkrótce stają się również tam popularne, a nazywa się je *Weichselkahn* na Wiśle lub *Elbkahn* na Łabie (Mielcarek 1974).

Źródła historyczne wskazują, że statki te stają się podstawowym środkiem transportu na Odrze pod koniec XVIII wieku. Na przykład wiadomo, że w 1795 i 1796 r. przypłynęło do Szczecina 937 „długich, tak zwanych odrzaków frankfurckich i wrocławskich” (Mielcarek 1974, s. 381, przyp. 20). Jednostki wzorowane na statkach wrocławskich (niem. *Breslauerkahn*) od 1766 roku są budowane w Gorzowie (Gaziński 2004, s. 47).

Termin odrzaki jest ogólnym terminem określającym statki odrzańskie, czyli jednostki w proporcjach długie i wąskie, w rzucie poziomym wrzecionowate o szpiczastym, wydłużonym dziobie i rufie. Miały one ponad 30 metrów długości i ponad 3 metry szerokości (tab. 11). W rzucie wzdłużnym cechował je wznios w partii rufowej i dziobowej. Były typem statku szczególnie przydatnym do żeglugi pod prąd rzeki i w kanałach, ze względu na niewielką stosunkowo szerokość i równoległe burty oraz żagiel rozprzowy wymagający mniejszej ilości osób do jego obsługi – wystarczało 4-6 ludzi.

Cechą wyróżniającą odrzaki jest konstrukcja tworząca dziób i rufę, zwana kafą, polegająca na podniesieniu kle-

Tab. 11. Zestawienie wymiarów i ładowności odrzaków w XVIII–I. połowie XIX wieku

Źródło	Statek	Długość [m]	Szerokość maksymalna na śródkręciu [m]	Wysokość burt [m]	Ładowność [t]
Krünitz 1790	odrzak	30,16-30,67	3,44-3,59	—	41,2-46,3
Krünitz 1790	odrzak wrocławski	19,4-20,03	1,19-2,3	—	—
Hoyer 1793	odrzak wrocławski	39,054	4,52	1,41	—
Hoyer 1793	mniejszy odrzak z rzeki Szprewy	25,47-28,3	3,39	1,13	—
Jacobsson 1802	—	18,78	2,81-2,97	0,93	—
Wrak z Krosna Odrzańskiego	—	33,4	3,4	1,05	30-47

pek dna do góry i połączeniu ich z pasami poszycia burtoowego. Owo uformowanie zakończeń kadłuba było, oprócz jego smukłości, ważnym udogodnieniem dla żeglugi w kanałach i w śluzach. Dziób i rufa, uniesione wysoko nad powierzchnią wody, były mniej narażone na kolizje. Kafa o prostej konstrukcji składała się z klepek ułożonych podłużnie, przymocowanych pod kątem ostrym do dna. Końce desek dna mogły być wygięte ku górze i do nich dopiero przymocowane klepki poszycia burtoowego.

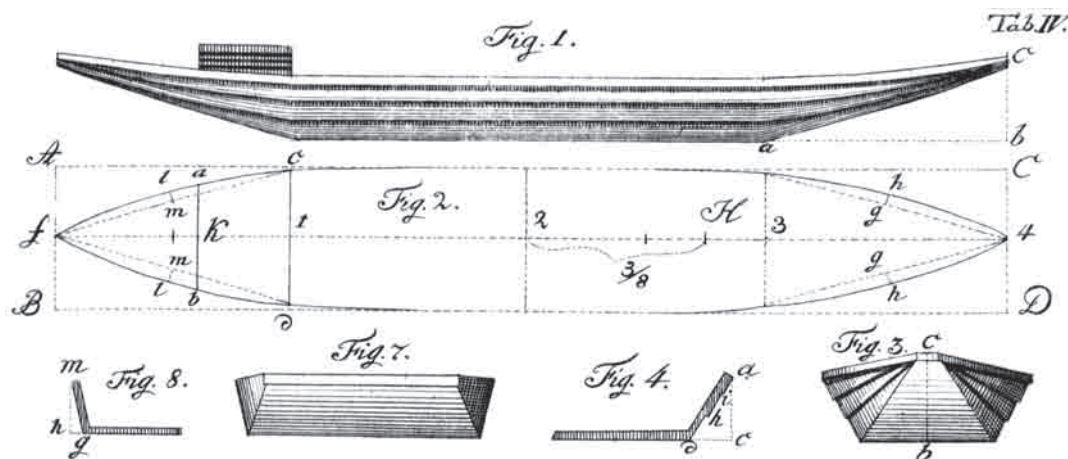
Odrzak z końca XVIII wieku miał długą kafę dziobową i rufową. Ich udział w całkowitej długości statku wynosił 33,3 %. (Hoyer 1793, s. 148). Statki z kafą przeważały wśród statków odrzańskich przez prawie cały wiek XIX (il. 126). Z danych zebranych przez Andrzeja Mielcarka wynika, że udział procentowy obu kaf w długości całkowitej dla różnych odrzaków wynosił wówczas od 22 do 32 % i stopniowo malał. Na początku XX wieku wynosił na dziobie 9 % a na rufie 4,5 % długości całkowitej (1986, s. 25, tab. 1).

W XIX-wiecznych odrzakach na wierzchołku kawy osadzano często dodatkową belkę w kształcie rybiego ogona. Stosowano też różnorodne konstrukcje kawy (Teubert 1912, s. 270-281, 373-384). Jedną z nich była kafa, w której

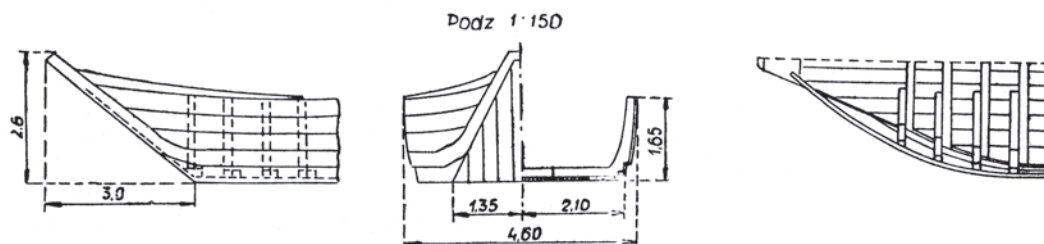
klepki poszycia burtoowego mocowano do silnie wygiętego do góry drugiego pasa poszycia burty (il. 127). Układano także klepki w sposób przypominający plecionkę (il. 128). W prostszej konstrukcji kafa stanowiła odrębny element połączony z dnem odpowiednią belką. Było to jednak zbyt słabe wiązanie w miejscach szczególnie narażonych na uderzenie. Zakończenie kawy stanowić mogły klepki, krótka stewa lub też sadzano tam głowicę, tzn. belkę o długości 60 cm i szerokości 30 cm. Głowica mogła być ruchoma, połączona zawiasami z deskami kawy tak, by móc ją składać do wewnątrz w porcie lub śluzie.

Odrzaki w XVIII wieku budowano z drewna dębowego, sosnowego. Zdarzało się, że z sosny konstruowano dno, a burty sporządzano z dębiny. W XVIII wieku spotykamy w tych statkach poszycie zarówno na zakładkę, jak i na styk. Znany był także inny sposób, do pierwszego pasa poszycia kolejny przybijano metodą na zakładkę, a następnie układano już na styk. W tym przypadku drugi pas poszycia był przedłużony ku górze i obramowywał kafę. Burty składały się z 3-4 pasów poszycia.

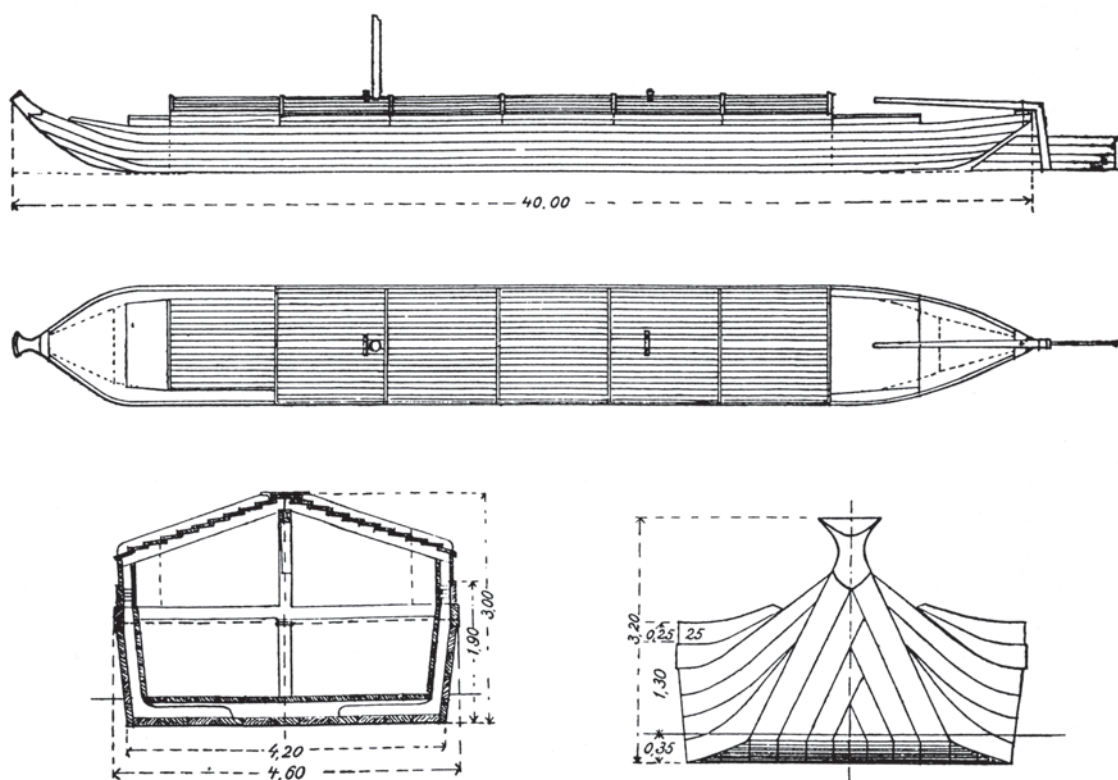
W pierwszej połowie XIX wieku odrzaki mają do 5 pasów poszycia. Przy poszyciu na styk klepki drugiego od góry pasa poszycia były zwykle nieco grubsze od pozosta-



Il. 126. Statek odrzański według rysunku zamieszczonego w pracy J. G. Hoyera 1793



Il.127. Konstrukcja dziobu w formie kawy (wg O. Teuberta 1912)



Il. 128. Drewniany statek odrząński z kafą (wg O. Teuberta 1912)

łych, tak że wystawał on na zewnątrz, pełniąc funkcję listwy odbojowej.

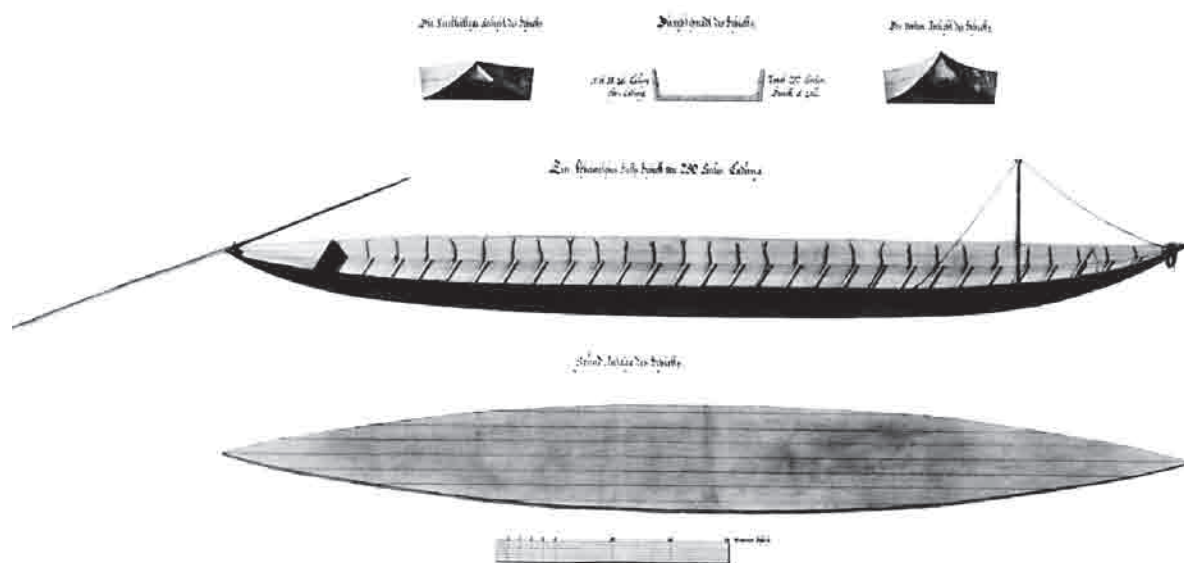
Omawiane jednostki charakteryzowały się wiązaniem poprzecznymi w postaci belek, na których opierały się pomosty dziobowy i rufowy oraz ława masztowa. Nie miały natomiast specjalnych wiązań wzdłużnych w postaci stępek, na których mocowano maszt, jakie spotykamy w przypadku statków wiślanych.

Cechą charakterystyczną odrzaków był jeden maszt ustawiony w przedniej części jednostki – zwykle w 1/3 długości licząc od dziobu. W tym czasie statki wiślane miały maszt ustawiony w najszerszym miejscu jednostki, w połowie długości. Wysokość masztu odrzaka np. przy długości całkowitej statku 38,84 m wynosiła, licząc od krawędzi

burt, 21 m; masztu łodzi finowskiej (*Finowkahn*) 21,70–24,80 m przy długości całkowitej statku 39,37 m (Hoyer 1793, s. 159).

W przeciwieństwie do powszechnie stosowanego na Łabie i Wiśle w XVIII wieku żagla rejdowego (Smolarek 1986), źródła ikonograficzne świadczą o używaniu na odrzakach ożaglowania rozprzowego. Tworzył je czworokątny żagiel rozpięty na rozprzy biegnącej po przekątnej od dolnego wewnętrznego do górnego zewnętrznego rogu żagla. Dolny rozwidlony koniec rejdki zamocowany był przy maszcie w pętli z liny.

Do napędzania i kierowania statkiem oprócz steru służyły długie tyki, którymi odpychano się od dna. Żeglując w górę rzeki, przy niesprzyjającym wietrze lub trudniej-



Il. 129. Zilla z XVIII wieku służąca do przewozu soli na Wełtawie (wg M. Huberta 2008)

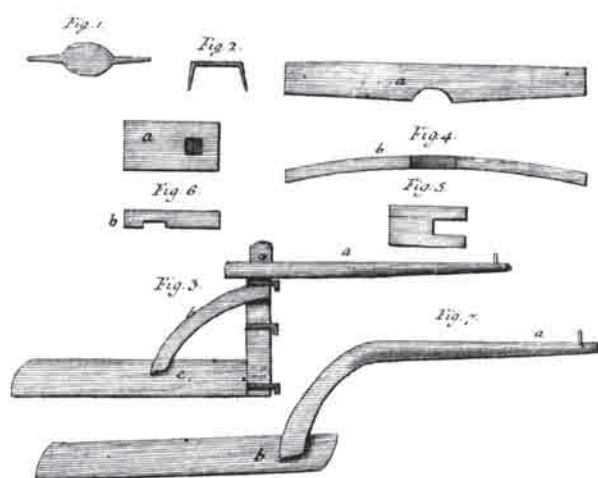
szych przejściach musiano holować statki na długiej linie przymocowanej do masztu.

Ze względu na brak źródeł trudno powiedzieć, w jaki sposób doszło do powstania i upowszechnienia się tego typu na Odrze. Być może jest to wynik modyfikacji mniejszych jednostek odrzańskich, takich jakich m.in. przedstawiono na panoramie Szczecina z 1588 (il. 124). Rozstrzygające w tym przypadku byłoby stwierdzenie, że zakończenia jednostek szczecińskich nie mają stew i zostały uformowane w formie kasy. Takich detali jednak na omawianej rycinie nie da się z całą pewnością rozpoznać.

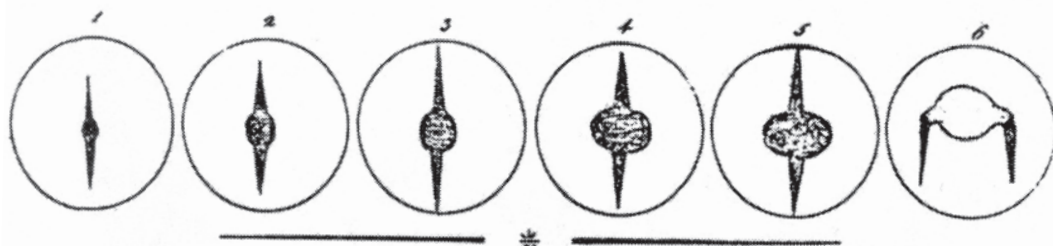
Druga ewentualność jest taka, że ten typ jednostki został przeniesiony nad Odrę z Łaby lub znad Dunaju, i upowszechnił się po zbudowaniu kanałów łączących obydwie rzeki. W tym przypadku brak źródeł archeologicznych nie pozwala na dokładne przedstawienie takiego procesu zmian. Jedynie należy w tym miejscu wspomnieć o powszechnie stosowanych na Łabie i jej dopływach oraz Dunaju statkach rzecznych zwanych *zillami*. Niestety, brak znalezisk wraków, które dokumentowałyby nam wygląd tych jednostek w XV-XVIII wieku. Jedynie badania językoznawców wskazują na długą metrykę tej nazwy, która może być starym zapożyczeniem od słoweńskiej nazwy łodzi *coln* i przeszła do niemieckiego początkowo jako *zulle*, a potem *zille*. Zależnie od rzeki, na której jednostkę taką używano, nazywano ją *Havel-Zille* – na Haweli, *Elb-Zille* – na Łabie itd. (Brocki 1973, s. 360). Innym wytłumaczeniem jest, że termin ten pochodzi od łacińskiego słowa *navicilla* (Sarrazin, van Holk 1996, s. 16).

Na podstawie źródeł ikonograficznych wiemy, że w XVIII i XIX wieku kadłuby tych jednostek miały zakończenia bezstewowe, uformowane w postaci kaf o wąskich, długich kadłubach z nieznacznie rozchylonymi burtami, sterowane długim wiosłem sterowym (il. 129). Wiadomo,

że w XVIII wieku statki te licznie wykorzystywano do przewozu soli na Wełtawie (Hubert 2008, s. 65). Hoyer pisał, że zille są używane tylko w Czechach, podobne do odrzaków – różnią się tylko większą szerokością, niższymi prostopadłymi burtami oraz brakiem nadbudowy (Hoyer 1793, s. 148). Zaczęły się one pojawiać na Odrze począwszy od 1835 r. Ich szczególną zaletę upatrywano wówczas w małym zanurzeniu, wynoszącym bez ładunku 16 cm, a z ładunkiem 20 t – 37 cm. Popyt na te statki wynikał także z ich niskiej ceny. Jednostki te miały swoje minusy, budowane były z drewna świerkowego, w którym źle się trzymały gwoździe i kołki, z tego powodu wytrzymywały zwykle trzy lata eksploatacji. Były sprzedawane na opał lub też użytkowane dalej tak dłu-



130. Klamra (niem. *senkelnagel*) i elementy konstrukcyjne odrzaka z końca XVIII wieku (wg J. G. Hoyera 1793)



Schiff-Klammern.

Folio XXVII.

Die Schiff-Klammern werden nach dem Tausend fertiggestellt, und bestehen in nach folgenden Gattungen:

1. Zillen-Klammern, sind von 3 bis 16 Rige.
2. Deutsche » » Kurze, sind von 6 bis 18 Rige.
3. Deutsche » » lange, » » 6 » 18 »
4. Türkische » » Kurze, » » 6 » 25 »
5. Türkische » » lange, » » 6 » 30 »
6. Türkische » » doppelte abgebogene, sind von 6 bis 30 Rige.

Die langen Klammern werden zu den weichen, die kurzen aber zu den harten Schiffen verwendet.

Il. 131. Różne typy klamer skutniczych produkowanych nad Dunajem w XIX wieku, pierwsza z lewej klamra stosowana w zillach (wg K. Schaefera 1997).

go, jak długo wytrzymała ich lekka konstrukcja (Mielcarek 1986, s. 28).

Tak więc niewykluczone, że pomysł bezstewowego formowania zakończeń statków rzecznych w postaci kasy przywędrował nad Odrę wcześniej z południa lub z zachodu, z dorzecza Łaby lub Dunaju, gdzie tradycje stosowania tego typu rozwiązań w skutnictwie rzeczonym były do niedawna bardzo silne i wykorzystywane w wielu rodzajach pojazdów rzecznych (Schaefer 1997). Mogło to być wynikiem budowy kanału Odra-Sprewa, który umożliwił w 1669 roku żeglugę pierwszych statków z transportem zboża z Wrocławia przez Łabę do Hamburga (Grodek 1948, s. 393). Zagadnienie to wymaga jednak dysponowania do celów porównawczych informacjami na temat statków używanych na Łabie w XVII wieku, których w chwili obecnej brak.

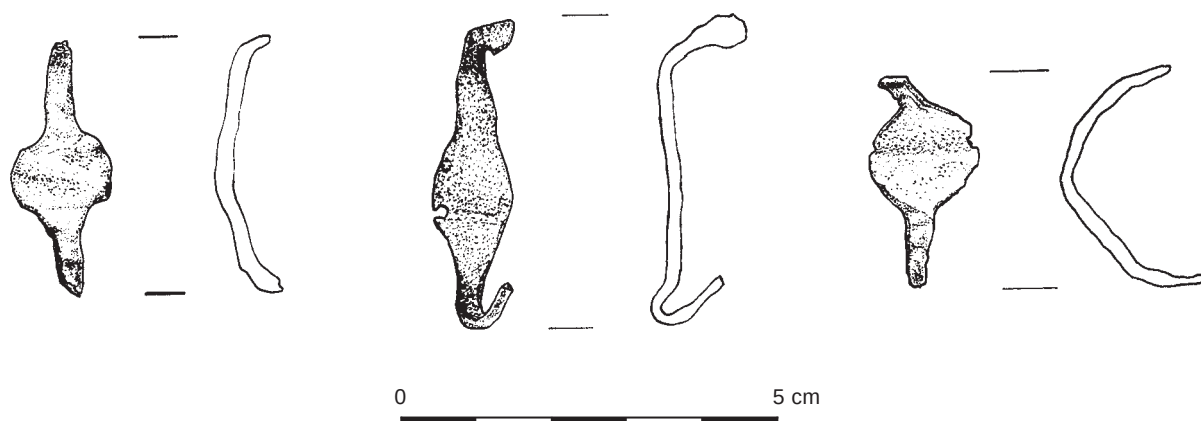
Na podstawie źródeł historycznych trudno opisać, w jaki sposób uszczelniano kadłuby odrzaków. J.G. Hoyer informuje nas jedynie, że uszczelnienie w klepkach dna było dociskane za pomocą listew i metalowych klamer określanych jako *senkelnagel* (Hoyer 1793, s. 151, tab. XI: 1, 2). Taką technikę stosowano w przypadku większych statków, ale autor nie uszczegóławia, których dokładnie typów.

Ilustracje klamer zawarte w jego pracy pokazują nam zabytki (il. 130), które są bardzo podobne do klamer stosowanych w początkach XIX wieku nad Dunajem. Świadc-

twem tego jest odkryty w 1975 roku, niedaleko miejscowości Altenwörth fragment przedniej części statku, który zatonął około 1810 roku. Statek ten jest obecnie wyeksponowany w Schiffahrtsmuseum w Spitz. Przeprowadzone badania wskazują, że mamy do czynienia z jednostką niewielkich rozmiarów, długości 15,2 m, określaną jako *spitz plätt* (Schaefer 1997, s. 262). Kadłub statku był uszczelniany mchem techniką kłamrową, w której wykorzystano niewielkiej wielkości kłamry z bardzo małym rozkutyem grzbietem. Jak wynika z opracowania K. Schaefera, kłamry te były powszechnie stosowane nad całym Dunajem, przede wszystkim do jednostek typu zille (il. 131).

Interesujące, że podobne kłamry odkryte zostały również w Gdańsku. Znajdowały się one w klepkach z drewna iglastego, użytych wtórnie do konstrukcji dużej studni z początku XIX w., odkrytej w 2009 roku w trakcie badań prowadzonych przez Pracownię Archeologiczną Antiqua na ul. Na Stępcie (il. 132). Kłamry te możemy interpretować jako pochodzące z rozebranej jednostki typu zille, która poprzez Kanał Bydgoski dopłynęła do Gdańska – przemawia za tym materiał, z jakiego wykonano klepki.

Wszystkie cechy opisujące XVIII-wieczne odrzaki wynotowaliśmy przy opisie wraku z Krosna Odrzańskiego, dlatego też z dużym prawdopodobieństwem możemy go określić jako odrzaka. Jedyna różnica dotyczy sposobu



Il. 132. Klamry z początku XIX wieku odkryte w trakcie wykopalisk w Gdańsku na ul. Szafarnia, pochodzące z wtórnie rozebranej jednostki (rys. L. Romanowska)

uszczelniania, ale ponieważ wrak ten nie został wydobyty, nie wiemy, w jaki sposób dno tego wraku było uszczelnione. Natomiast sposób uszczelnienia burt wskazuje na brak obecności klamerek, co może być argumentem, że technika klamrowa w tym okresie wykorzystywana była tylko w zillach.

IV.5.3. WRAK ZE DĘBEGO STAREGO

Archeologicznym świadectwem przejmowania omówionych rozwiązań w szkutnictwie rzeczonym z Odry na Wisłę jest wrak odkryty w korycie rzeki Narwi w miejscowości Dębe Stare, pow. legionowski, gmina Serock, woj. mazowieckie.

Statek ten, a raczej jego część, został wydobyty przypadkowo latem 1973 r. podczas usuwania przeszkody nawigacyjnej z nurtu Narwi na kilometrze 21,10 przy prawobrzeżnej miejscowości Dębe Stare (500 m poniżej jazu w Dębem). Bliższe usytuowanie szczątków w chwili odkrycia okazało się niemożliwe. Nie znaleziono też żadnych zabytków towarzyszących wrakowi. Wydobyte elementy zostały przewiezione na teren Muzeum Regionalnego w Sierpcu, gdzie obecnie całkowicie wyschnięte przechowywane są pod wiatą (il. 133). Pozostałości te zostały wcześniej opisane przez Adama Reszkę (1992). W trakcie kwerendy wykonanej przez autora w sierpniu 2009 roku stwierdzono obecność 21 fragmentów klepek i pozostałości 20 denników oraz wcześniej niezauważonych detali konstrukcyjnych.

Statek zachował się we fragmencie o długości 7,0 m i szerokości 3,0 m i jest to fragment części dziobowej, w której znajdowało się zamocowanie masztu. Jako budulca użyto wyłącznie drewna dębowego. Zachowały się tylko klepki poszycia dennego oraz denniki. Klepki poszycia dennego mają znaczną szerokość: od 44 do 65 cm, grubość 7,5 cm i wskazują na równoległy przebieg burt.

Wręgi o wysokości 10 cm i szerokości 20 cm stanowią naturalnie wyrosnięte krzywulce sięgające 4,24 m długo-

ści i od zewnątrz zaopatrzone w schodkowe wycięcia odpowiadające nakładanym na zakładkę klepkom poszycia burtowego wysokości 1,0 m. Podobna do wraku z Krosna Odrzańskiego była konstrukcja burt z dwóch nałożonych na zakład niższych pasów klepek. Identyczny był również sposób uszczelnienia, w postaci wcześniej nieznanej nad Wisłą techniki uszczelniania za pomocą kryjących szwy listew stykowych w specjalnych wypustach poszycia, wypełnionych szczeliwem z targanu lnianego i tkaniny konopnej, przesyconych smołą, umieszczonych od spodu kadłuba (il. 134). Wypusty o szerokości 305 cm i grubości 1,5 cm żłobione były przy krawędziach klepek. Do nich gwoździami przybijano w nieregularnych odstępach co 5-10 cm listwy wykonane z dębiny o szerokości 10 cm i grubości 1,5 cm.

Na wręgach zachowały się ślady po mocowaniu pasów poszycia, wskazujące, że klepki burtowe przybijano do wręgów od zewnątrz gwoździami (il. 135). Natomiast klepki poszycia dennego były montowane do wręgów za pomocą drewnianych kołków. Badania gatunku drewna, z którego sporządzono trzy kołki (Jagielska 2010) wskazują, że użyto sosny zwyczajnej (*Pinus silvestris*) z dębowymi klinikami (*Quercus sp.*), co różni się od informacji podanych wcześniej przez A. Reszkę, gdzie mowa o jałowcowych bądź sosnowych kołkach i grabowych klinikach (Reszka 1992, s. 46).

Dwa masywniejsze denniki stanowiły miejsce mocowania masztu. Świadczą o tym odpowiadające sobie wrępy tworzące razem kwadratowe gniazdo na pomieszczenie pięty masztu, o boku 30 cm i głębokości 15 cm, poszerzone z trzech stron szerokimi na 6 cm wpustami bocznymi o głębokości 5 cm.

Innym ciekawym detalem zauważonym w trakcie kwerendy jest użycie gwoździ do łączenia klepek poszycia dennego. Gwoździe wbijano co około 140-150 cm, ukośnie w wyżłobiony niedaleko szwu rowek (il. 136). Detal ten po



Il. 133. Elementy z wraka ze Starego Dębego w Muzeum Wsi Mazowieckiej w Sierpcu

raz pierwszy można odnotować w konstrukcjach skutniczych nad Wisłą, choć nad Łabą i w Nowogrodzie Wielkim rozwiązania takie stwierdzono w poszyciu statków rzecznych już w XIV wieku (Wechsler 1992, Dubrowin 2007).

Precyzyjnych ustaleń dotyczących czasu powstania badanego wraku dostarczyły analizy dendrochronologiczne 7 próbek drewna w postaci wycinków z elementów konstrukcyjnych statku (Krąpiec 2009). Wszystkie próby zawierały jedynie drewno twardzielowe, wskazując, że czas budowy nastąpił kilka-kilkadziesiąt lat po 1778 roku.

Adam Reszka sugeruje, że zatopienie jednostki nastąpiło być może w wyniku pożaru, za czym przemawiają wyraźne ślady ognia widoczne na wręgach. Mogło to mieć miejsce podczas wojen napoleońskich lub w czasie działań wojennych w powstaniu listopadowym 1831 r. (Reszka 1992, s. 47).

Wrak przedstawia bez wątpienia resztki drewnianego statku płaskodenego. Elementy usztywnienia poprzecznego pozwalają zrekonstruować szerokość kadłuba na około 4,5 m przy szerokości dna wynoszącej 3 metry, wysokość zaś rozchylonych pod kątem około 120 stopni burt na co najmniej 1,0 m, nie licząc poszycia dennego. Stąd pełna wysokość zewnętrzna statku wraz z opaską burtową sięgała około 1,20 m.

Zwraca uwagę duże podobieństwo odnotowanych detali do rozwiązań konstrukcyjnych stwierdzonych w trakcie badań wraku z Krosna Odrzańskiego (il. 137). Wrak z Dębego Starego, choć fragmentarycznie zachowany, wskazuje, że w dorzeczu Wisły bardzo szybko zaczęto kopiować konstrukcje i rozwiązania stosowane wcześniej nad Odrą.

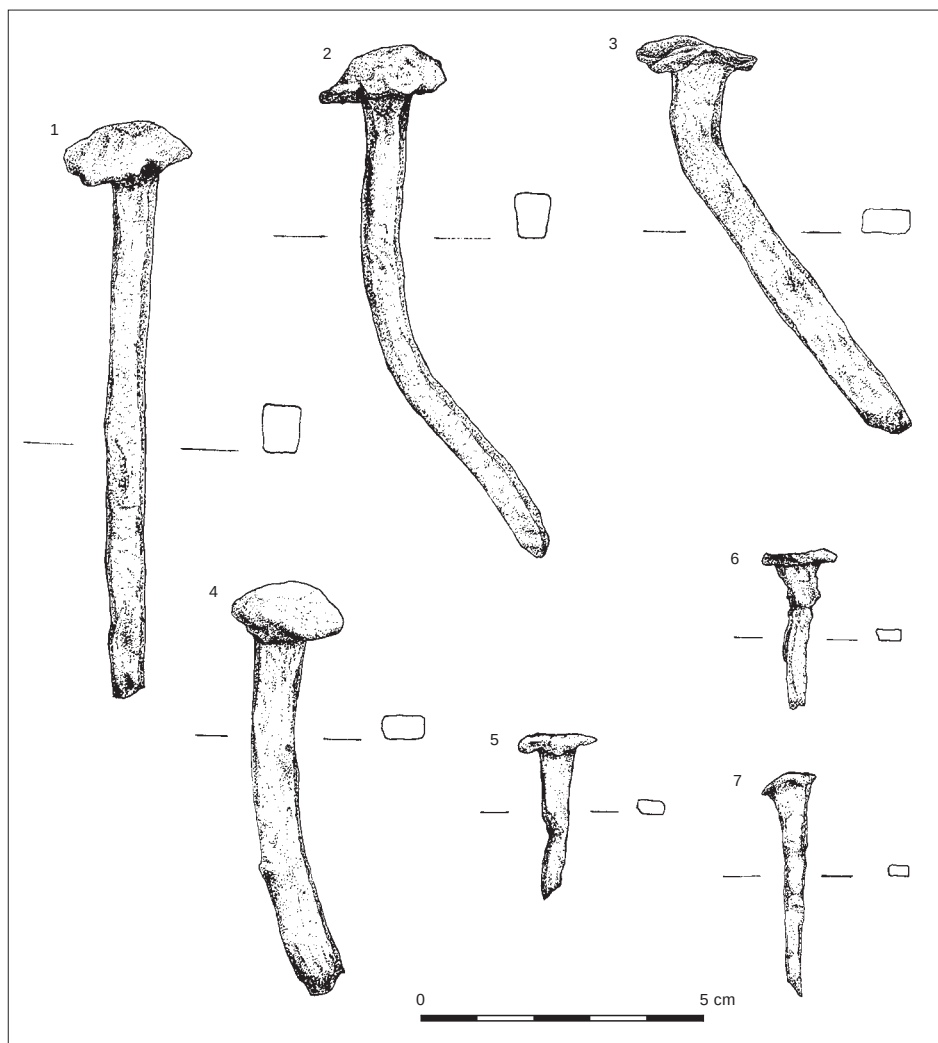


Il. 134. Wrak ze Starego Dębego – klepka poszycia z listwą i materiałem uszczelniającym

IV.5.4. BERLINKI

Ze źródeł historycznych wynika, że w latach 70. XVIII wieku na Wiśle zaczęto używać zupełnie nowego typu statku, zwanego berlinką. Według Kosteckiego (1826, s. 109-110) „Berlinką nazywamy statek wodny, znany u nas na rzekach Narwi, Noteci i Wiśle szczególnie do żeglugi przydatności. Budowano go początkowo w Berlinie, stąd poszło jego nazwisko. Jest to właściwie czółno wielkie, czyli raczej czółna naśladowanie...” (Kostecki 1826, s. 109-110).

Te jednostki nowego typu to odrzaki, które zaczęły żeglować na Wisłę poprzez zbudowany w latach 1773-1774



Il. 135. Gwoździe wraka ze Starego Dębego: 1 – użyte do łączenia klepek poszycia burtowego z wręgami; 2-4 – do łączenia ze sobą pasów poszycia dennego; 5-7 – do mocowania listwy uszczelniającej (rys. L. Romanowska)

Kanał Bydgoski, łączący dorzecze Odry i Wisły. Z 1782 r. mamy wiadomość, że do Warszawy przypłynęło 9 statków ze Szczecina. Moment ten współcześni opisywali następująco: „Statki ich są łyżwy dłuższe od tych na których most nasz stoi. Czterech a najwięcej pięciu ludzi potrzebują, a dwoje tyle towaru biorą ile nasze największe statki z tym awantażem, że dla wąkości swej po najmniejszej idą wodzie” (Ostrowski 1972, s. 168). Trochę później, w 1787 roku, odrzaki po raz pierwszy odnotowane są w Gdańsku (Gierszewski 1963, s. 265, tab. 13).

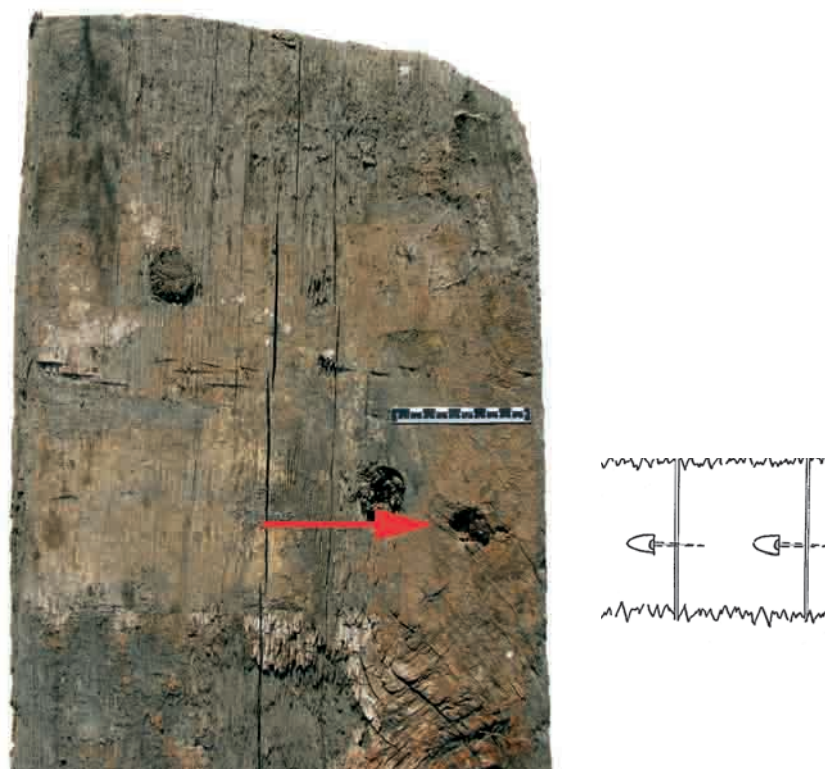
Statki odrzańskie, które przypłynęły do Warszawy, nie mogły zabierać dwa razy tyle co największe wiślane statki, ponieważ wymiary śluz Kanału Bydgoskiego ograniczały ich nośność do około 30 t (Winid 1928, s. 262), a jak wspomnieliśmy wcześniej, największe wówczas statki wiślane – szkuty – mogły zabierać do 60-100 t ładunku.

Przekazy z epoki wskazują, że w nowych typach statków dostrzegano takie zalety, jak mocna budowa, która spra-

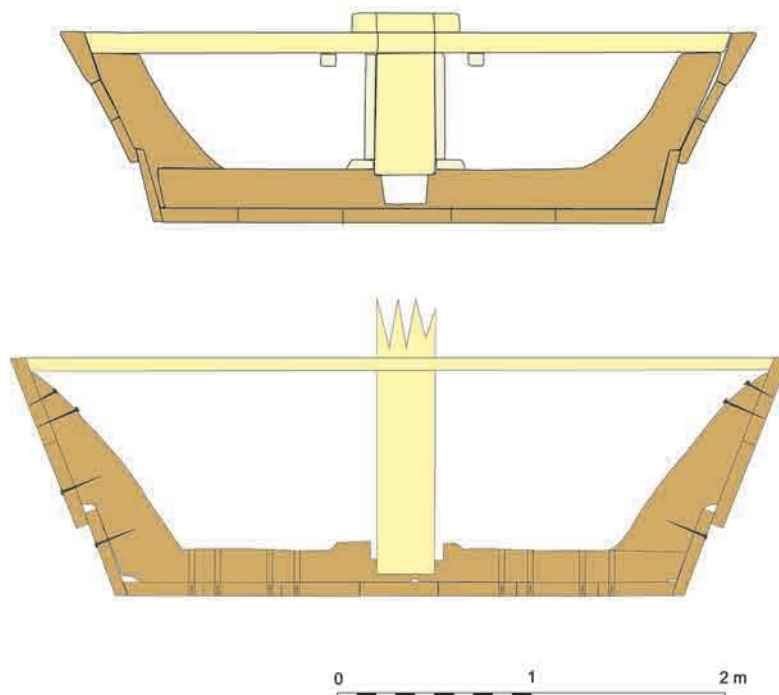
wiała, że żegluga była bezpieczniejsza niż innymi statkami, a przede wszystkim doceniano dużą prędkość w żegludze pod prąd oraz małą ilość osób (4-6) potrzebną do jej obsługi. Jak pisał Kostecki: „Płaskość spodu i mocna budowa czynią bezpieczniejszą żeglugę berlinką niż innymi statkami, gdyż haki, rafa i prądy, łatwiej z wyniosłego dzioba przodowego spostrzeżone i wyminione być mogą, a przypadku zawadzenia o nie lub zahaczenia, prędzej ściągnąć się daje berlinka za ulżeniem ładunku” (Kostecki 1826, s. 11).

Ponieważ były to statki w proporcjach długie i wąskie, w rzucie poziomym wrzecionowate o spiczastym, wydłużonym dziobie i rufie, o stosunkowo niewielkiej szerokości i równoległych burtach, ułatwiało to żeglugę na kanałach, a zakończenia utworzone z wygiętych ku górze desek dna, tzw. kaf, zmniejszały opór i czyniły efektywniejszą żeglugę pod prąd.

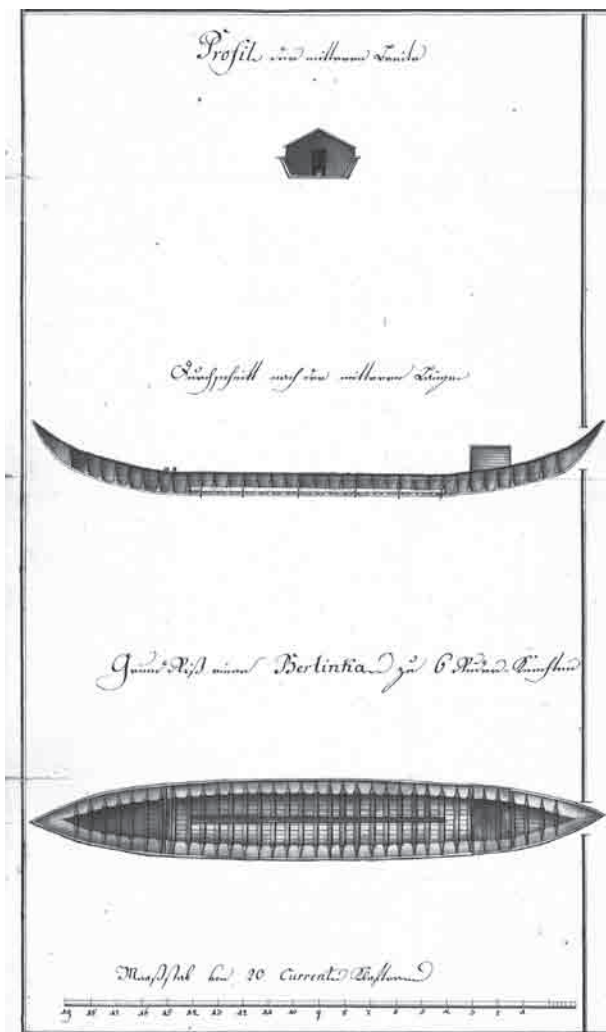
Najstarszy rysunek dokumentacyjny berlinki wykonał wspomniany wcześniej L.B. von Losennau w porcie krze-



Il. 136. Wrak ze Starego Dębego – łączenie gwoździami poszycia dennego w rowek wyżłobiony niedaleko szwu klepek



Il.137. Przekroje poprzeczne wraków z Krosna Odrzańskiego (A) i Starego Dębego (B)



Il. 138. Rysunek berlinki wykonany w 1796 roku przez B.L. von Losennau (Archiwum Państwowe na Wawelu sygn. TSch 950 pl)

szowickim w 1796 roku (il. 138). Ze względu na brak znanego wyposażenia, takiego jak: urządzenie sterowe, ożaglowanie, osadzenia wiosł, dokumentację tę według Jerzego Litwina należy traktować jako odnoszącą się do bardzo wczesnej wersji berlinki. Dokumentacja mogła być świadectwem postępującego procesu adaptacji rozwiązań technicznych stosowanych w tradycyjnych statkach wiślanych w celu wykonania konstrukcji pływających o wąskich, wydłużonych kadłubach, mogących zabierać możliwie dużo ładunku i przepływać przez wąskie komory śluzowe (Litwin 1995, s. 43-44). Te tradycyjne rozwiązania to obecność stępki, uszczelnianie dna mchem techniką klamrową oraz jeszcze znacznie rozchylone, a równoległe tylko na niewielkim odcinku w środku kadłuba pasy burtowego poszycia. Jednak pomimo że widzimy stępkę na rysunku, nie odnajdziemy ani jej, ani sworzni mocujących w wykazie materiałów potrzebnych do budowy berlinki (Waligórska 1960, tab. 2). Po za tym, jak wynika z rysunku, stępka nie dochodziła do miejsca osadzenia masztu, pełniłaby więc funkcję wzmocnienia wzdłużnego, co wydaje się niepotrzebne przy tak wąskiej jednostce.

Wiele cech wskazuje na podobieństwo do odrzaków: znaczne wzniosy dziobu i rufy, typowa nadbudowa w tylnej części kadłuba, brak pokładu, burtę o poszyciu na styk, sposób umiejscowienia i mocowania masztu w kłocu z ławą masztową w przedniej części statku. Tak więc źródło to można uznać za świadectwo bardzo wczesnej wersji berlinki, budowanej wciąż tradycyjnymi sposobami, pokazujące, że w warsztatach starano się zaadaptować wcześniejsze rozwiązania w celu budowy nowych jednostek, dostosowanych do pływania po kanałach, o wąskich, wydłużonych kształtach.

Jeśli jednak porówna się rysunek Losennau z dokumentacją archeologiczną wraków z tego okresu, opracowanie jego razi swoimi uproszczeniami w potraktowaniu detali i nieproporcjonalnymi wznosami zakończeń rufy i dziobu. W połączeniu z wcześniej omówionymi błędami i niejasno-



Il. 139. Berlinka według rysunku zamieszczonego w pracy H. Kosteckiego z 1826 roku

Tab. 12. Zestawienie wymiarów i ładowności berlinek używanych na Wiśle i dopływach w XVIII-1. połowie XIX wieku

Autor	Liczba załogi	Długość [m]	Szerokość maksymalna na śródokręciu [m]	Wysokość burt [m]	Zanurzenie bez ładunku [m]	Zanurzenie z ładunkiem [m]	Ładowność [łaszt]
Losennau 1896	6	37,93	5,16	1,26	0,21	1,05	20-13
Losennau 1796	4	31,6	4,53	1,26	0,21	0,84	13-11,6
Kostecki 1826	—	35,14	4,09	—	—	—	10-18

ściami, jakie przynosi konfrontacja tego źródła z materiałami archeologicznymi, należy obecnie traktować je z większą ostrożnością.

W każdym razie berlinki pod koniec XVIII w. miały na Wiśle i Sanie 31,6-37,93 m długości, i 4,53-5,16 szerokości, z wysokością burty na śródokręciu 1,26 m. Zanurzenie bez ładunku wynoszące 0,21 m, po przyjęciu ładunku wzrastało do 0,84 m, a nawet większego. Ładowność wyrażana w łasztach wynosiła od 6,6 do 10. Załogę stanowiło 3-4 ludzi. Szyper był najczęściej właścicielem statku i zdawało się, że pływał razem z rodziną.

Taka mała załoga w porównaniu z liczebnością załóg na skutach z ożaglowaniem rejowym możliwa była dzięki stosowaniu na berlinkach prostego w obsłudze ożaglowania rozprzowego. Z danych, które posiadamy wynika, że ożaglowanie rozprzowe nie znalazło zastosowania na tradycyjnych typach statków wiślanych i mogło szerzej rozpowszechnić się na Wiśle dopiero wraz z odrzakami.

Rozwój techniczny berlinki odbywał się dalej w XIX wieku. Opis budowy berlinki, sporządzony w celu spopularyzowania tej jednostki, opublikował Hieronim Kostecki w 1826 r. w wydawnictwie „Izys Polska” (Kostecki 1826). Długość berlinki sięgała 35 m długości, a szerokość 4,09 m (il. 139). Dno tworzyło siedem pasów poszycia o grubości ok. 8 cm i szerokości 40 cm. Od spodu było ono uszczelnione w ten sam sposób, jak w przypadku wraku ze Starego Dębego. W jednostce tej zakończenia nie były utworzone przez wygięte silnie do góry klepki poszycia dennego, tylko klepki dna kończyły się i w tym miejscu odchodziły pod kątem do góry oddzielne trójkątne zakończenia zwane kafszytkami, tworzące dziób i rufę. Kafszytki z burtami łączył drugi licząc od dołu pas poszycia. Burty nieznacznie rozchylone, miały poszycie ułożone na styk, wykonane z czterech pasów z dodatkowym podwyższeniem określanym jako łata wietrzna.

Nośność tych statków przybywających do Gdańska na początku XIX wieku wynosiła jeszcze tylko od 10 do 12 łasztów (Binerowski 1963, s. 98), natomiast nośność statku opisywanego przez Kosteckiego wzrosła do 18 łasztów (tab. 12).

Berlinki budowano z drewna dębowego i sosnowego. Według opinii H. Kosteckiego berlinka sosnowa była co prawda tańsza, jednak jej trwałość wynosiła od 5 do 6 lat. Gwoździe w drewnie sosnowym nie trzymały się bowiem tak dobrze jak w dębowym, a poza tym sośnina, tracąc

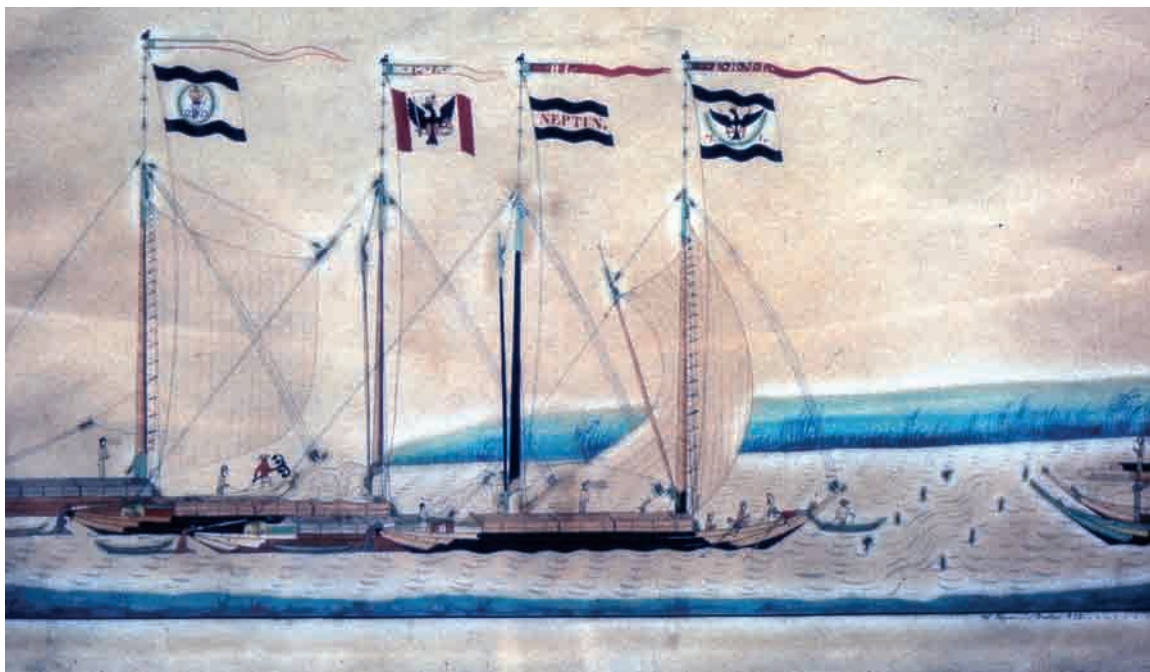
w miarę upływu czasu żywicę, nasiąkała wodą i stawała się cięższa. Berlinki dębowe mogły pływać przez 10–12 lat. Jednakże berlinka zbudowana w całości z dębiny była cięższa niż sosnowa i zanurzała się głębiej. Dlatego też do budowy stosowano oba te gatunki drewna i najczęściej dno było sosnowe, a burty z dębiny. Kostecki tłumaczy to tym, że na burty wystawione na zmienne działanie wody i powietrza lepsza jest dębina (Kostecki 1826, s. 124-125).

W sprzyjających warunkach berlinki pływały pod żaglem. Żagiel rozprzowy umożliwiał żeglugę przy wiatrach wiejących od dziobu. Nie używano go przy spławie w dół rzeki, na krętych i płytkich jej odcinkach. Do napędzania i kierowania statkiem służyły długie tyki, którymi odpychano się od dna. W razie konieczności szybkiego wyhamowania biegu statku lub zmiany kierunku – używano grubego pała z zastrzonym okutym końcem. Często na podróż w górę rzeki i dla przebycia trudniejszych odcinków wynajmowano ludzi do pomocy. Większe berlinki do holowania w górę rzeki potrzebują do 7 ludzi (Wolski 1849, s. 226).

Berlinki napędzane były żaglem rozprzowym, niekiedy wciągano na sztag dodatkowy żagiel prostokątny. Płótno żaglowe robiono z lnu lub konopi. Żagiel zszyty był z pasów ułożonych pionowo. Berlinka opisywana przez H. Kosteckiego miała żagiel składający się z 9 do 11 poł i odpowiednio długi na 24–28 łokci, a więc jego powierzchnia wynosiła od 188 do 268 m². Do zewnętrznych rogów żagla przywiązywano linę, na nią nawleczony był bloczek, przez który przechodziły liny służące jako szoty do ustawiania żagla w zależności od kierunku wiatru. Sterem berlinki opisywanej przez H. Kosteckiego było długie wiosło, mające kształt zbliżony do litery Z, oparte na wierzchołku zakończenia rufowego.

Zalety berlinek spowodowały, że statki te rozpowszechniły się, poczynając od końca XVIII w., nie tylko na Wiśle, ale na całym obszarze od Łaby do Niemna (il. 140). Na Wiśle możemy zaobserwować w pierwszej połowie XIX w. zjawisko zanikania niektórych rodzajów statków, takich jak skutki, dubasy, komiegi i zastępowanie ich berlinkami.

Powstają nowe ośrodki produkcji tych jednostek. Wiadomo, że w pierwszej połowie XIX wieku berlinki budowano w Wyszogrodzie nad Wisłą, we Włocławku, w stoczni M. Mitzlaffa w Elblągu, w Zwierzyńcu pod Krakowem (Mielcarek 1974, s. 390), a także w Augustowie (Szlaszyński, Makowski 2007).

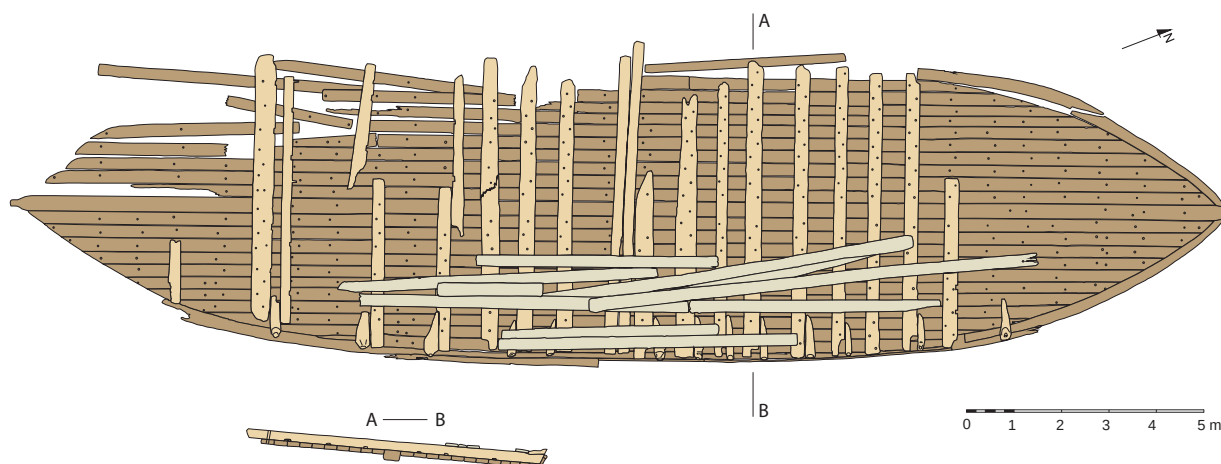


Il. 140. Berlinki na Odrze w drugiej połowie XIX wieku, akwarela R. Kochalego

W drugiej połowie XIX w. zaczęto wprowadzać zmiany w konstrukcji odrzaków. Zwiększano nośność statku przy zachowaniu tej samej szerokości całkowitej poprzez likwidację pochylenia burt i ustawienie ich prostopadle. Ten sam cel starano się osiągnąć zwiększając długość dna przez podniesienie i skrócenie płaszczyzny kasy, co jednak miało ten skutek, że wzrastał opór czołowy. Wprowadzono do konstrukcji statków żelazo na usztywnienia poprzeczne, co zmniejszyło ciężar całkowity jednostek, a co za tym idzie i zanurzenie. Wraz z wprowadzeniem holowników zaczęły znikać także żagle na odrzakach. Berlinki wiślane

brały w połowie XIX wieku od 50 do 80 ton, na początku XX w. do 300 ton.

Charakterystyczny sposób uszczelniania stwierdzony w odrzakach i berlinkach stosowano w XIX w. również w innych typach jednostek. Przykładem może być wrak oznaczony jako F53.9, odkryty w 2002 roku w Zatoce Gdańskiej (Ossowski 2007). Stanowią go pozostałości płaskodennej jednostki o wymiarach: długość 25,6 m, szerokość 6,2 metra. W rzucie pionowym badana jednostka jest najszersza na śródkręciu i zwęża się ku obu końcom, aby przejść w ostrzej zakończoną rufę i dziób (il. 141). Płaskie



Il. 141. Wrak lichtugi (F53.9) z połowy XIX wieku odkryty w Zatoce Gdańskiej



Il. . 142. Technika uszczelniania listwami burt wraka F53.9

dno, zbudowane z mocowanych na styk klepek o grubości 9–11 cm i szerokości 25 cm, wzmacniało około 30 denników, umieszczonych co około 0,5 metra, w przekroju prostokątnych, o wymiarach 30-40 cm. Tylko środkowa klepka poszycia miała grubość większą od pozostałych (24 cm), ale nie ma pewności, czy związane jest to ze sposobem uformowania zakończenia w celu połączenia ze stwą i czy grubość ta występuje również w rejonie śródokręcia. Do krawędzi bocznych denników przymocowane były metalowymi bolcami krótkie wręgi kolankowe wzmacniające burty. Z burt zachował się fragmentarycznie pas dolnego poszycia na części „wschodniej”, natomiast liczne ich pozostałości leżały porzucane obok. Kształt wręgów wskazuje, że rozchylone burty (ok. 120 stopni) zbudowane były z klepek poszycia montowanych na styk, o grubości od 6 do 7 cm. Uszczelnienie pasów poszycia tworzyła li-

stwa, przybita w wypustach, specjalnie wyłobionych przy krawędziach sąsiadujących klepek poszycia (il. 142).

Ostatnio wykonane analizy dendrochronologiczne wskazują, że jednostka ta została zbudowana około 1860 roku, a drewno pochodziło z dorzecza środkowej lub górnej Wisły (Krapiec 2009).

Cechy konstrukcyjne wraku F53.9, takie jak płaskie dno i niskie rozchylone burty świadczą, że jednostka ta mogła być przeznaczona do żeglugi śródlądowej lub używana jako jednostka pomocnicza w rodzaju drewnianej lichtugi lub łodzi balastowej. Tego typu jednostek sporo używano w ówczesnym porcie gdańskim. Na początku XIX wieku było w Gdańsku łącznie 90 lichtug i 24 łodzie balastowe, w 1817 r. ich stan zmniejszył się do 16 lichtug o nośności od 30 do 85 łasztów oraz 20 łodzi balastowych o nośności od 29 do 85 łasztów.



V. WYKONAWCY ŁODZI I STATKÓW ŚREDNIOWIECZNYCH

V.1. WYTWÓRCY JEDNOSTEK

WCZESNOŚREDNIOWIECZNYCH

W dotychczasowych opracowaniach dotyczących dawnego skutnictwa w Polsce podkreślano, że istotny wpływ na kształty i konstrukcje statków miały, oprócz charakteru warunków wodnych, dostępu do budulca czy poziomu techniki, również takie czynniki, jak formy organizacyjne żeglugi oraz rodzaj potrzeb w zakresie transportu. Sprawa wytwórczości śródlądowych środków transportu, a więc problem ośrodków skutniczych, ich lokalizacji, kwestia poziomu i sposobów produkcji – nie doczekały się w literaturze przedmiotu całościowego opracowania. Ograniczamy się zatem do kilku zagadnień związanych z czynnikami mogącymi w sposób istotny wpływać na przemiany w skutnictwie. Z uwagi na fakt, że większość zabytków dawnego skutnictwa jest precyzyjnie datowana, możemy próbować łączyć znaleziska jednostek pływających z kontekstem społeczno-gospodarczym oraz ze statusem ich wykonawców i użytkowników.

Istotnych informacji na tematów wykonawców łodzi w okresie wczesnego średniowiecza dostarczają nam zabytki archeologiczne odkryte w grodzie gdańskim (stan. 1). Przystępując do próby charakterystyki wykonawców lub ewentualnych użytkowników łodzi, trzeba w tym miejscu przedstawić zmiany poglądów na temat samego stanowiska.

Jeszcze do niedawna uważano, że gród gdański, składający się z wyodrębnionej siedziby władzy feudalnej oraz podgrodzia tworzącego dzielnicę rybacko-rzemieślniczą, wzniesiono w drugiej połowie X w. na wyspie utworzonej przez wody Motławy i Wisły, płynącej wówczas o 800 m bliżej. W trakcie badań archeologicznych przebadano wykop I-V (tzw. główny), w którym wydzielono 17 poziomów osadniczych dobrze zachowanej drewnianej zabudowy. Uznano, że każdy poziom funkcjonował ok. 20-25 lat, najstarszy datowano na lata 970-980, natomiast kres funkcjonowania najmłodszego ustalono na rok 1308. Całość była otoczona potężnymi wałami drewniano-ziemnymi (Zbierski 1978, s. 83-85).

W efekcie prac archeologicznych prowadzonych w latach 40. i 50. ubiegłego wieku odkryto między innymi liczne fragmenty sprzętu rybackiego i na tej podstawie wskazywano, że zamieszkiwali tutaj przede wszystkim rybacy, a sam rejon określono jako dzielnicę rybacko-rzemieślniczą (Jażdżewski 1954). Znaleziono tu liczne fragmenty

zużytych łodzi, takie jak części poszycia, stewy, wręgi, pozostałości wiosel, użyte do moszczenia podłóg oraz małe zabawki w formie różnych typów łodzi.

Początkowo uczestniczący bezpośrednio w badaniach wykopaliskowych archeolodzy dość ostrożnie odnosili się do znaczenia własnych odkryć. Charakteryzując rybołówstwo gdańskie X-XIII wieku, Jerzy Kmiecński w swoim opracowaniu stwierdził, że rybacy sami wytwarzali swój sprzęt, natomiast wątpił, aby budowali oni łodzie, gdyż było to zajęcie skomplikowane i wymagające jego zdaniem długiej praktyki i znacznej wprawy (Kmiecński 1955, s. 214-215). Podobnie, zdaniem Konrada Jażdżewskiego, nie tylko w kontekście skutnictwa trudno mówić, że odkryte zabytki są dowodem na istnienie już wówczas zajęć wytwórczych o charakterze rzemiosła zawodowego. Sądził on, że produkcja na wielką skalę rozwinęła się w grodzie gdańskim dopiero od 2. połowy XII wieku (Jażdżewski 1957, s. 319-347).

Jednak w kolejnych dekadach przyjęto, że Gdańsk już w drugiej połowie X wieku był znacznym ośrodkiem wytwórczym i z chwilą budowy grodu miały się w nim znajdować warsztaty wyodrębnionych rzemiosł. Spośród różnych rzemiosł, którym mieli zajmować się mieszkańcy grodu gdańskiego, wskazywano na istnienie „rodzimego słowiańskiego rzemiosła skutniczego” (Zbierski 1978, s. 136-140). Poglądy te wynikały z dość powszechnie przyjętego założenia, że już wówczas owe grody wczesnopiastowskie cechowały się złożoną strukturą społeczno-zawodową mieszkańców, analogiczną do miast późnego średniowiecza, z silnie rozwiniętą produkcją rzemieślniczą.

Nowe badania wykopaliskowe prowadzone przez Muzeum Archeologiczne w Gdańsku przyniosły jednak istotne zmiany tego obrazu. Według Andrzeja Gołębiewskiego założenie grodu, który początkowo zajmował jedynie południowo-wschodnią część wyspy, nastąpiło w latach 1052-1054. W następnym etapie, ok. 1090 r., powstała osada rzemieślniczo-rybacka, a całość otoczono wówczas nowym wałem, który przylegał od zewnątrz do dotychczasowych, nadal funkcjonujących umocnień grodu (Gołębiewski 2005a, 353). Także weryfikacyjne badania przeprowadzone w bezpośrednim sąsiedztwie wykopu głównego pozwoliły datować początki zasiedlenia na czas ok. 1090 r. Po 20 latach trwała zabudowa mieszkalna zanikła i została zastąpiona konstrukcjami plecionkowymi, a wkrótce

potem uległa całkowitej zagładzie w wyniku pożaru, zapewne w związku ze zdobyciem Gdańska przez Bolesława Krzywoustego w 1116 r. Trwający kilka kolejnych lat upadek rybackiego podgrodzia nie musiał jednak – zdaniem Bogdana Kościńskiego i Henryka Panera – dotyczyć grodu.

Nowa faza funkcjonowania grodu – o regularnie rozplanowanej, stabilnej sieci ulic i solidnej zabudowie – rozpoczęła się na przełomie 2. i 3. dekady XII w. i trwała nieprzerwanie do końca tego stulecia. Kończy ją horyzont glinianego rumowiska ze spalenizną z przełomu XII i XIII w. Powyżej tego horyzontu, określanego dawniej jako poziom I i wiązane ze zniszczeniem grodu przez Krzyżaków w 1308 r., leżało jeszcze ok. 60 cm ziemi, nawozu i gliny z licznym materiałem zabytkowym, w tym ceramiką siwą (Kościński, Paner 2005, s. 39-40).

W ostatnich latach przeprowadzono również reinterpretację odkrytego w trakcie starszych badań materiału zabytkowego. Według Romany Barnycz-Gupieniec wcześniejsze hipotezy określające tę część osady grodowej jako rybacko-rzemieślniczą oraz łączenie poszczególnych zajęć jej mieszkańców z wytwórczością rzemieślniczą należy uznać za mało prawdopodobne. Według niej mamy do czynienia z ludnością rybacką, dla której rybołówstwo było głównym zajęciem, pozostałe zaś miały charakter uboczny i wykonywane były w okresie wolnym od połowów lub przez tych, którzy z jakichś względów nie brali w nich udziału. Natomiast zróżnicowana jakość wytworów wskazuje, że była ona wynikiem indywidualnych zdolności manualnych rybaków. Negując istnienie wytwórczości rzemieślniczej i przypisując jej charakter chałupniczy, badaczka ta nie negowała możliwości wykonywania działalności nie tylko na własny użytek. Przyjąć zatem można, że w niektórych domach mogły istnieć jakieś warsztaty. Zbiegało się to ze wzmacniającą się pozycją lokalnej władzy książęcej, wymuszającej świadczenia na użytek rozrastającego dworu nie tylko w postaci daniny z ryb. W ramach tego mógł również istnieć przymus służenia okresowego w drużynie książęcej (Barnycz-Gupieniec 2005, s. 36-37).

Kwestionuje się ostatnio produkcyjne funkcje grodów wczesnopiastowskich, wskazując, że działania wytwórcze odbywały się w osadach usytuowanych w pobliżu, natomiast same grody były ośrodkami organizacji gospodarczej w systemie prawa książęcego, siedzibą urzędników i drużyny książęcej (Moździoch 2002). Także w odniesieniu do grodu gdańskiego pojawiły się opinie, że zamieszkiwali go ze swymi rodzinami przede wszystkim szeregowi wojownicy, którzy na co dzień parali się różnorodną działalnością gospodarczą, w tym zapewne rybołówstwem, mającym charakter bardziej rękodziela niż rzemiosła (Polak 2009).

Wracając do tematu wykonywania łodzi przez mieszkańców grodu gdańskiego – świadectwem takiego typu działalności, poza fragmentami skutniczymi, mogłyby być narzędzia służące do wykonywania łodzi. Większość narzędzi tu odkrytych, takich jak różnego rodzaju i wielkości siekiery, topory, skoblące, ośniki, pałki ciesielskie, kliny, świdry czy noże można zaliczyć do narzędzi ciesielskich ogólnego przeznaczenia. Jednak w trakcie badań archeologicznych prowadzonych jeszcze w latach 50. ubiegłego wie-

ku odkryto trzy specjalistyczne przybory skutnicze. Były to drewniane ściski, które podtrzymywały klepki w trakcie łączenia ich ze sobą drewnianymi kołkami lub żelaznymi nitami na etapie formowania kadłuba metodą skorupową.

Odkrycie omawianych narzędzi nie zostało do tej pory odnotowane w polskiej literaturze, a jedynym, który zinterpretował poprawnie jeden z ścisków, był Arne Emil Christensen, który przeglądał karty katalogowe z Gdańska, przygotowując do druku zabytki skutnicze z Bryggen i zamieścił w niej rysunek jednego z nich (Christensen 1985, s. 177). Należy podkreślić fakt, że są to odkrycia unikatowe, gdyż do tej pory znaleziono w całości tylko jedno podobne narzędzie w Tärnby, podczas badań średniowiecznej osady na wyspie Amager niedaleko Kopenhagi, a wiek jego został określony na lata po 1405 roku (Myrhaøj 2004).

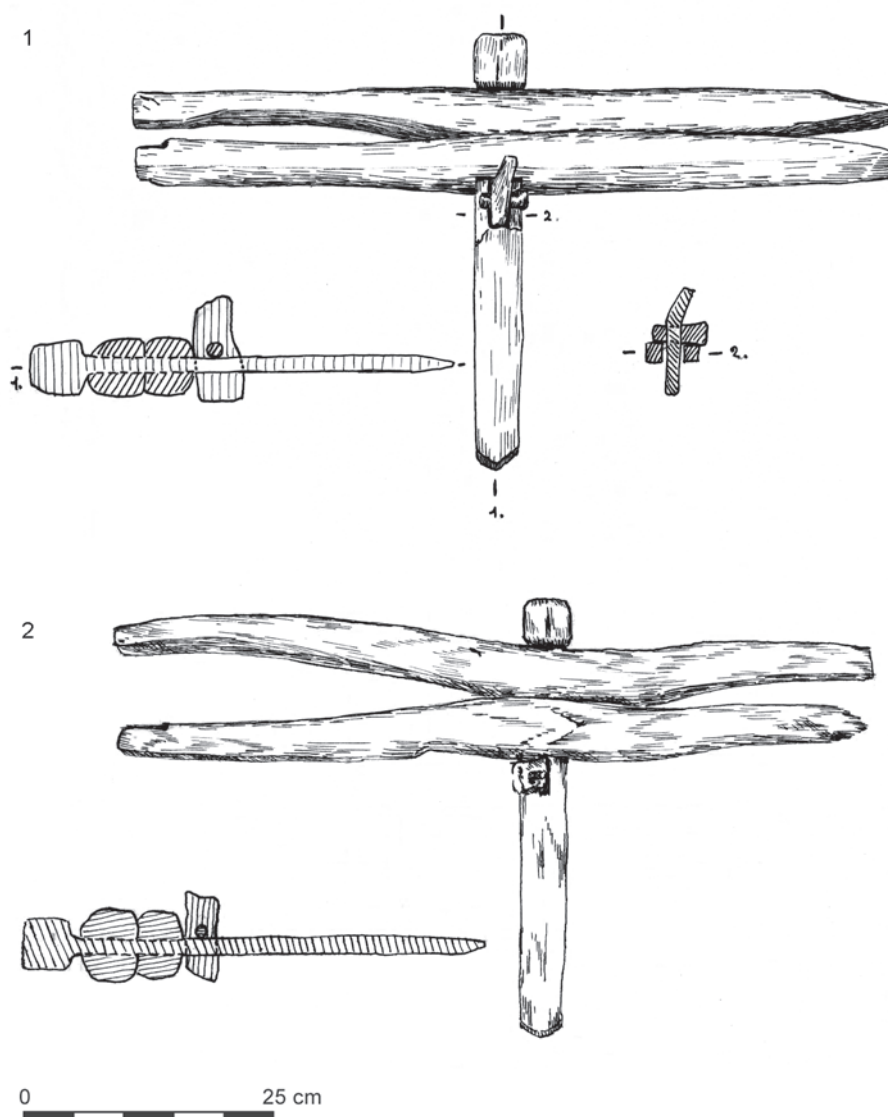
Niestety, ściski z grodu gdańskiego nie zachowały się i jedyną wiedzę na ich temat możemy czerpać z rysunków i opisów zamieszczonych na kartach katalogowych (il. 143). Pierwszy z nich (nr inw. 1950/3738) składa się z dwóch długich, drewnianych ramion długości 100 cm, połączonych ze sobą drewnianą przetyczką przechodzącą przez wycięty w środku ramion otwór o długości 56 cm. Ramiona są połączone w taki sposób, aby możliwe było ich rozwarcie na szerokość kilku centymetrów i objęcie nimi z jednej strony w poprzek klepek przeznaczonych do połączenia w kolejne pasy poszycia. Po wbiciu klina pomiędzy ramiona z drugiej strony końcówki ramion ściskające klepki zaczynają się zaciskać na tyle mocno, że możliwe jest wykonanie łączenia pasów poszycia drewnianymi kołkami lub żelaznymi nitami. Przedmiot ten odkryto w dużym domostwie nr 42 z VI poziomu osadniczego datowanego obecnie na 2. ćw. XII wieku. Zestaw znalezisk z tego obiektu sugeruje, że rybołówstwo w tym domu nie było najważniejszym zajęciem, raczej zajmowano się obróbką bursztynu, a także rogu i kości, co często szło ze sobą w parze. Dość zróżnicowany asortyment przemawiałby za większą zamożnością mieszkańców tego domu. Sprawność mieszkańców domu nr 42 w obróbce drewna może potwierdzać bardziej skomplikowana konstrukcja domu – mianowicie jego dwuizbowość (Barnycz-Gupieniec 2005, s. 26).

Wydaje się, że odkrycie kolejnego, podobnego ścisku¹ o wymiarach 75 cm na 100 cm w tym samym domostwie nr 42, może świadczyć o bezpośrednim związku jego mieszkańców z wykonawstwem łodzi klepkowych.

Trzeci ścisk (nr inw. 1954/9407) pochodzi z XV poziomu osadniczego datowanego na przełom XII/XIII wieku i został znaleziony w słabo zachowanych pozostałościach domostwa nr 126. Kontekst jego odkrycia świadczy o wykonywaniu jednostek klepkowych prawie od początku zamieszkiwania grodu gdańskiego.

Oczywiście rękodzielo to, ze względu na swoją specyfikę, odbywało się poza grodem gdańskim, choć pod dachem można było wykonywać prace przygotowawcze, takie jak

¹ Na karcie katalogowej zabytku nr 1950/2928 brakuje informacji o jego odkryciu, a lokalizację w domostwie numer 42 zapisano ołówkiem w polowym inwentarzu zabytków.



Il. 143. Ściski szkutnicze z XII wieku odkryte w grodzie gdańskim: 1 – nr inv. 2928/50, 2 – nr inv. 3738/50

wycinanie kołków drewnianych, których znaczna ilość była potrzebna do budowy łodzi.

Podobnie wyglądała sprawa w Szczecinie. Z badań Starego Miasta pochodzi bowiem znaczna ilość pozostałości łodzi klepkowych, których poszycie było łączone drewnianymi kołkami i uszczelniane mchem. Duża liczba tego typu znalezisk powoduje, że w literaturze przedmiotu korabnictwo jest uznawane za jedną z dziedzin produkcji prowadzonych na obrzeżach wczesnomiejskiego ośrodka w Szczecinie.

Według E. Cnotliwego ostatnie odkrycia wskazują, że przynajmniej niektórzy mieszkańcy dzielnicy nadodrzańskiej byli zatrudnieni przy budowie statków, albo też jako siła najemna lub na zamówienie wykonywali niektóre elementy niezbędne do budowy jednostek pływających. Świa-

dectwem tego mogą być skupiska drewnianych kołków do łączenia poszycia statków, odkryte w dwóch sąsiadujących ze sobą budynkach, odsłoniętych w poziomach osadniczych z lat 1170-1189. W jednym przypadku skupisko takie liczyło 170 egzemplarzy. Badacz ten przypuszcza, że w okresach produkcyjnie martwych wykonywali je na zapas sami korabnicy, ale mogli to być także ludzie luźniej związani z budową statków, wykonujący interesujące nas tu kołki na zamówienie (Cnotliwy 1996, s. 18-19). Analogie etnograficzne poświadczają, że używane jeszcze do niedawna kołki wyrzynano nożem, a praca ta bardzo często wykonywana była przez mężczyzn w domostwie, w okresie zimowym, kiedy było mniej obowiązków (Christensen 1996, s. 20).

W XII i XIII wieku jedną z najważniejszych dziedzin życia gospodarczego na Pomorzu było rybołówstwo (Łęga

1949, s. 4-49, Rulewicz 1994, Makowiecki 2003). Na Pomorzu Gdańskim, a zwłaszcza wzdłuż wybrzeża Zatoki Gdańskiej, w XII w. powstawały bardzo liczne stacje rybackie. Podlegających księciu gdańskiemu stacji rybackich od Zalewu Wiślanego po Darłowo było w wieku XIII co najmniej 26. Konieczne było zatem posiadanie jednostek pływających, wykorzystywanych jako środek do połowów łodziowych, ale również umożliwiających transport złowionych ryb ze stacji rybackiej do odbiorców, nadzorowanie pracy rybaków, odbieranie danin itp.

Rządzący wymuszali świadczenia na użytek rozrastającego się dworu, zapewne nie tylko w postaci daniny z ryb, ale i wykonawstwa łodzi lub przewozu dla potrzeb panującego. W ramach posług mógł istnieć przymus okresowego służenia w drużynie książęcej lub na łodziach bojowych flotyli książęcej. W czasie wojen pomorsko-krzyżackich książę gdański dysponował na Wiśle flotyllą złożoną z jednostek bojowych, które stacjonowały w Santyrze i atakowały statki krzyżackie, o czym wspomina kilkakrotnie Piotr z Dusburga (2004, s. 78-79). Poddani księcia gdańskiego musieli więc wykonać z jego woli wyspecjalizowane łodzie służące do działań militarnych na wodach śródlądowych.

Poza Pomorzem w środkowej Polsce zachowały się wzmianki o książęcej ludności służebnej zwanej korabnikami, trudniącej się wyrobem większych statków rzecznych. Świadectwem istnienia takich grup ludności, poza wzmiankami o ich istnieniu w średniowiecznym Płocku i Włocławku, są trzy miejscowości o zachowanej do dziś nazwie Korabniki (Buczek 1958, s. 61).

W większości przypadków w X-XII wieku statki budowano nad brzegami wody, w pobliżu lasów. Niewykluczone, że niektóre miejsca dogodne do produkowania łodzi, mogły zwyczajowo nabierać charakteru mniej lub bardziej stałego placu budowy. Fakt istnienia wsi o nazwie Korabniki przemawia za taką sugestią – choć wieś ta można ewentualnie traktować jako miejsce zamieszkania fachowców-szcutników.

W trakcie dotychczasowych badań archeologicznych na terenie Polski nie natrafiono na stanowiska, które interpretowano by jako miejsce budowy lub naprawy wczesnośredniowiecznych jednostek pływających. Natrafienie na tego typu miejsca jest rzeczą trudną, ponieważ do budowy wystarczały podkłady lub zwykłe podpory drewniane. Na ziemi w miejscu budowy mogły się gromadzić jedynie znaczne ilości wiórów, drobnych kawałków drewna, ślady uszczelniania kadłubów oraz pozostałości po smołowaniu czy dziegiowaniu. Poza tym miejsca takie usytuowane były zapewne w pewnym oddaleniu od siedzib mieszkalnych, tam, gdzie zgromadzono wcześniej przygotowany surowiec drewniany i gdzie łatwo było zwodować nowo zbudowane/ wyremontowane kadłuby jednostek.

Niezwykle interesujące odkrycia dokonano w roku 1981 na duńskiej wyspie Falster. Otóż w miejscowości noszącej jeszcze w XVII wieku nazwę Pribrød, tj. Przy Brodzie, natrafiono na ślady osadnictwa słowiańskiego i pozostałości po stałych miejscach reperacji statków czynne w XI wieku. Na razie odsłonięto tylko fragment terenu stoczni, usytuowanej nad rzeką – właśnie przy brodzie. Na przebadanym

areale zalegały rozmaite elementy konstrukcyjne, narzędzia, ścinki, wióry drewnne itd. Według wstępnych opinii, w miejscu tym rozbierano zużyte jednostki i przeprowadzano remonty. Dalsze badania odpowiedzą na pytanie, czy budowano tam także nowe statki. Należy podkreślić, że jest to – jak dotąd – dopiero drugie stałe miejsce budowy jednostek z okresu wczesnego średniowiecza odkryte w rejonie Bałtyku.

Podsumowując powyższe rozważania można powiedzieć, że odkrywane w Gdańsku przyrządy szcutnicze wraz z dużą ilością luźnych klepek, wręgów, stew, kołków, luźnym materiałem uszczelniającym, a także naczynia ceramiczne ze śladami dziegiu, znalezione w domostwach grodu gdańskiego, są dowodem działalności szcutniczej prowadzonej przez mieszkańców. Najczęściej były to naprawy dokonywane we własnym zakresie, ale zapewne bardziej doświadczeni w robotach szcutniczych potrafili budować większe łodzie. Były one przeznaczone nie tylko do rybołówstwa, ale też do żeglugi przybrzeżnej i śródlądowej, związanej z działaniami na rzecz księcia. Ówczesna technika wykonywania łodzi klepkowych metodą skorupową ze zmontowanych na zakładkę klepek umożliwiała wykonywanie różnorodnych typów łodzi, przeznaczonych do różnych działań. Jak pokazało odkrycie z Łądu, ówczesne łodzie przeznaczone do żeglugi śródlądowej były podobne do jednostek używanych w żegludzie przybrzeżnej, różniły się tylko sposobem formowania kształtu poprzecznego kadłuba oraz systemem usztywnień poprzecznych.

W XII i XIII wieku system prawa książęcego rozwijał się w kierunku tworzenia organizacji służebnej ludności, której wyznaczano konkretną rolę produkcyjno-usługową. Rozbudowa obciążeń prawa książęcego z jego daninami i monopolami obejmowała również wykonawców i użytkowników łodzi klepkowych. Biorąc pod uwagę istniejącą wówczas zwierzchność książęcą nad wszystkimi ciekami wodnymi oraz brak masowej wymiany handlowej, wykonywanie ich i użytkowanie w tym okresie zapewne było związane przede wszystkim z powinnościami lub służebnościami wobec osoby panującej lub jej przedstawicieli.

Należy podkreślić, że budowa łodzi nie była wyspecjalizowanym rzemiosłem wykonywanym zawodowo, lecz stanowiła uboczne zajęcie służebnej ludności wiejskiej lub grodowej. Badania archeologiczne wskazują, że dla tego okresu właściwa była działalność specjalistów – „wszystkorobów”. Dlatego też w łodziach klepkowych z tego okresu popularne były techniki podobne do używanych w ówczesnym ciesielstwie, to znaczy uszczelnianie mchem i łączenie klepek drewnianymi kołkami.

Źródła historyczne informują nas, że w drugiej połowie XII i na początku XIII wieku w żegludzie śródlądowej duchowni właściciele ziemscy również odgrywali istotną rolę i na własną rękę prowadzili nie tylko handel lądowy karawanami wozów, ale także handel rzeczny na własnych jednostkach. Dotyczy to zwłaszcza pewnych towarów sprowadzanych na potrzeby konsumpcyjne własne i poddanych – soli i śledzi. Na przykład klasztor cystersów w Lubiążu wyprawiał w latach 1211–1222 po dwa statki rocznie po śledzie na Pomorze i po cztery statki po sól do

Gubina nad Nysą Łużycką. Niestety, nie mamy informacji, czy wspomniane jednostki były wykonywane przez związanych z klasztorem specjalistów, czy raczej do wykonywania i obsadzania tych jednostek również wykorzystywano ludność służebną.

V.2. WYKONAWCY JEDNOSTEK PÓŻNÓŚREDNIOWIECZNYCH

Najstarszym świadectwem obecności jednostek, których kadłuby budowano techniką płaskiego dna i uszczelniano techniką klamrową, są pojedyncze klamry skutnicze znajdujące w warstwach osadniczych grodu gdańskiego z 2. połowy XII wieku. Obecność tych klamer związana jest zapewne z wtórnym wykorzystaniem elementów skutniczych, pochodzących ze statków, które uległy katastrofie albo były reperowane niedaleko grodu gdańskiego.

Niewykluczone, że część omawianych klamer jest świadectwem użytkowania statków przeznaczonych do żeglugi śródlądowej, ale dotychczas bardzo mało wiemy o wyglądzie tego typu jednostek z 2. połowy XII i początków XIII wieku. Znaleźnisko klamer wraz z pozostałościami gwoździ z zagiętymi do środka końcami z poziomu III datowanego na 3. ćw. XII wieku wskazuje w sposób niemal pewny na obecność (naprawę lub katastrofę) statków morskich, typu koga w pobliżu portu gdańskiego. Jednostki te, również budowane metodą płaskiego dna i uszczelniane techniką klamrową, miały poszycie montowane na zakładkę i spajane żelaznymi gwoździami, zaginany haczykowato do wnętrza kadłuba.

Tak wczesne pojawienie się techniki klamrowej w Gdańsku może mieć związek z osiedlaniem się i początkami działalności niemieckich kupców i żeglarzy pochodzących głównie z Lubeki, który to proces, na podstawie badań prowadzonych w ostatnich latach przez niektórych historyków gdańskich, miał mieć miejsce już w połowie XII wieku (Smoliński 2000, s. 61; Śliwiński 2003, s. 168).

Nazwa „koga” występuje po raz pierwszy w przywileju księcia Świętopełka z lat 1220-1227. W dokumencie tym mowa jest m.in. o tym, że w porcie gdańskim, w przypadku utknięcia kogi na mieliźnie lub jej uszkodzenia, szyper uzyska wszelką potrzebną pomoc. Oferowana przez księcia pomoc zapewne obejmowała między innymi także remont ewentualnych uszkodzeń kadłuba². Roboty takie mogli wykonywać miejscowi skutnicy. Kwalifikacje skutnicze w Gdańsku miała ludność służebna lub zależna od księcia, zamieszkująca gród gdański. Archeologicznym potwierdzeniem takich prac jest zbiór ponad 40 klamer pochodzących z XIII wieku, odkrytych w glinianym rumowisku z XIII w., określanym jako poziom I.

Podobna sytuacja miała miejsce w Szczecinie. W dotychczasowej literaturze przedmiotu podkreślano, że klamry ze Szczecina mają związek ze statkamiorskimi typu

koga. Władysław Filipowiak popierał pogląd niemieckiego badacza D. Ellmersa (1972, s. 63-75), że po Bałtyku już od VIII i IX stulecia pływały kogi fryzyjskie, o czym świadczą mają poza importami zachodnioeuropejskimi znaleziska żelaznych elementów konstrukcyjnych z tych statków: haczykowato zagiętych do środka gwoździ z cmentarzysk w Bardach, Świłubiu, Menzlinie i klamer odkrytych w Kołobrzegu, Wolinie i Szczecinie (Filipowiak 1996, s. 107-108). Do poglądu tego krytycznie odnieśli się już wcześniej Zbigniew Polak (1998b, s. 215) i Władysław Łosiński (2008, s. 43). Ten ostatni wskazywał, że obecność gwoździ o zagiętych końcach wiązać należy z produkcją różnego typu skrzyń i pojemników trumiennych, stosowanych w czasie kremacji zwłok na stosach ciałopalnych, co jednak było zwyczajem obcych przybyszów pojawiających się na terenach słowiańskich. Także datowanie dotychczas odkrytych klamer ze Szczecina, oparte przede wszystkim o chronologię jednostek stratygraficznych, w których je odkryto oraz istniejące typologie, wskazuje na brak tych zabytków przed latami 80. XII wieku.

Znaleziska klamer skutniczych ze Szczecina można również łączyć z pojawieniem się ludności obcej, w tym także pochodzenia niemieckiego, obecnej w Szczecinie – jak się przyjmuje – od około połowy XII wieku. Pojawienie się kolonii niemieckiej w mieście zbiegło się ze wzrostem władzy książęcej i spotkało najpewniej z jej przychylnością, zwłaszcza jeśli wziąć pod uwagę szybki, dynamiczny rozwój tej kolonii. Według aktualnie funkcjonującego w literaturze poglądu, ludność niemiecka osadziła się przy placu targowym z południowej strony dzielnicy nadodrzańskiej. Ludność ta miała później zająć także tereny w okolicy kościoła św. Jakuba. Jest to obecnie najsłabiej rozpoznana pod względem archeologicznym partia szczecińskiego Starego Miasta. Jednak, jak wskazują interpretacje odkryć dokonanych na działce przy ul. Panieńskiej, około połowy XIII wieku również w dzielnicy nadodrzańskiej powstają budynki mieszkalne, interpretowane jako świadectwo pobytu mieszkańców pochodzenia niemieckiego (Cnotliwy 1996, s. 32).

Dotychczas odkryte klamry pochodziły spoza tej dzielnicy, ale na pewno miały związek z naprawami jednostek przybywających do części portowej i mogą być świadectwem, podobnie jak w Gdańsku, pracy przy naprawach kadłubów lub pozyskiwania na bieżące potrzeby fragmentów z rozbieranych jednostek. Od 3. dekady XIII wieku kontekst zalegania klamer skutniczych to działki zamieszkiwane przez kupców, często obcego pochodzenia, lub osób związanych z transportem wodnym.

Wspomniane najstarsze klamry z Gdańska i Szczecina nie upoważniają do stwierdzenia, że już w pierwszych dziesięcioleciach XIII wieku budowano u ujścia Wisły i Odry jednostki rzeczne techniką klamrową. Natomiast niewątpliwie świadectwem budowy jednostek nowego typu jest epizod z okresu podboju ziem pruskich, odnotowany w Kronice Piotra z Dusburga, związany z powstaniem Elbląga i podbojem przez Zakon Krzyżacki Pomezanii w latach 1236-1237. W wyprawie tej braci zakonnych wspierały wojska margrabiego miśnieńskiego Henryka,

² „Koga, jeśli doznała w naszych granicach rozbicia, 10 grzywien, statek mniejszy 5 płaciłby po ocaleniu. Jeśli w naszym porcie dotknęły dna lub były uszkodzone, pomocą, jakakolwiek chcieliby, byłoby wsparcie [...] PU 1882, s. 29-30.



Il. 144. XIX-wieczne freski z zamku w Malborku przedstawiające statki *Vriedland* i *Pilgrim*

który przybył do Prus „...z 500 mężami szlachetnymi i wyposażonymi w broń oraz bogaty ekwipunek” (Dusburg 2004, s. 53). Jego sumptem wybudowano dwa statki. Wiosną 1237 r. statki załadowane materiałami do budowy grodów oraz rycerzami zakonnymi i krzyżowcami z Miśni ruszyły z jeziora Drużno i przez rzekę Elbląg dotarły do Zalewu Wiślanego (Powierski 1970, s. 173). Nie można również wykluczyć możliwości, że statki pozostawione przez margrabiego Henryka wyruszyły z Kwidzyna w dół Wisły, a następnie przez Nogat i rzekę Elbląg dotarły do Zalewu Wiślanego (Czaja 1993, s. 63, przyp. 13). Na wyspie lub ostrowie przy ujściu rzeki do Zalewu wzniesiono gród obronny, który od nazwy rzeki nazwano Elblągiem. Dusburg odnotował w swojej kronice także nazwy owych dwóch statków-„współzałożycieli” Elbląga. Większy z nich miał się nazywać *Vriedland* (Ziemia Pokoju), mniejszy *Pilgrim* (Pielgrzym, Krzyżowiec)³.

Ze skromnego kronikarskiego zapisu wynika, że wykonano okręty wojenne (łac. *navem bellicam*), ale jednostki te, sądząc z rejonu pływania, konstrukcyjnie były przystosowane do żeglugi śródlądowej (il. 144). Omawiane jednostki są wzmiankowane jeszcze dwukrotnie i w obu wypadkach Dusburg chciał uwypuklić i podkreślić nieprzeciętny charakter tych pojazdów. Wynika z tego, że wyróżniały się one na tle współczesnych, zwykłych jednostek pływających tego obszaru wielkością, uzbrojeniem oraz budową. Określenie *cum meniis* można rozumieć jako wzmocnienie burt, ale bliższe prawdy jest chyba przypuszczenie, że mowa tu

o kasztelach bojowych na rufie i na dziobie, skąd można było razić przeciwnika (Dusburg 1861, s. 173). Ryciny przedstawiające statki z tego okresu nie mają kaszteli; nie jest jednak wykluczone, że wspomniane *Vriedland* i *Pilgrim* mogły być w nie wyposażone. Na przekazach ilustrujących kogi bałtyckie kasztele pojawiają się najpierw na pieczęci miejskiej Gdańska z roku 1299.

Z kroniki nie wiadomo nic na temat detali konstrukcyjnych, ale znaleziska skutnicze z najstarszych warstw Elbląga wskazują na pojawienie się w tym właśnie okresie jednostek budowanych techniką płaskiego dna i uszczelnianych techniką klamrową. Należy zwrócić uwagę, że jednostki te zostały wykonane wprost nad rzeką, daleko od ewentualnych miejsc, gdzie wykonywano by wcześniej tego typu wyspecjalizowaną działalność. Omawiany epi-

³ Wiarygodność skromnego zapisu kronikarskiego o statkach-współzałożycielach Elbląga nigdy nie wzbudzała szczególnych podejrzeń, chociaż sam Dusburg dawał do zrozumienia, że niewiele wiadomo mu o początkach dziejów miasta i okolic. Ostatnio Wiesława Rynkiewicz-Domino argumentuje, że w przypadku nazw tych statków mamy do czynienia z przekłamaniami zwrotu „pielgrzymować do pokojowej ziemi” lub „pielgrzymka do pokojowej ziemi”, „wyprawa krzyżowa do pokojowej ziemi” i że przerobienie tego zwrotu w historii Dusburga na nazwy statków przez kolejnych kopistów są echem przyłączenia się w 1396 roku miast pruskich do ekspedycji „statków pokoju” (*Friedenschiffe*), której celem było zlikwidowanie działalności meklemburskich piratów na Gotlandii (Rynkiewicz-Domino 2004).

zod jest świadectwem transferu technologii w zakresie skutnictwa nad dolną Wisłą. Pojawiający się nowi przybysze z zachodu organizują tymczasowe miejsca produkcji skutniczej, gdzie budują dla własnych potrzeb nowe typy statków według przez siebie przyniesionych wzorów.

W kronice Piotra z Dusburga niewiele mówi się o udziale mieszczan z różnych części Europy w podboju ziem pruskich, ich finansowym i zbrojnym włączaniu się w akcję misyjną, żywym zainteresowaniu założeniem tu ośrodków miejskich. Niemniej jednak omawiane techniki dobrze znane były zarówno kupcom lubeckim, jak i osobom pochodzącym z Miśni, o czym świadczą odkrycia klamer skutniczych nad rzeką Łabą w Stade, datowane na okres od końca IX do XII wieku (Lüdecke, 1997, 1999).

Już Roman Grodecki zwrócił uwagę, że z chwilą lokowania miast w połowie XIII wieku następuje wyraźna zmiana w dokumentach zwalniających z cła (Grodecki 1938, s. 279). Coraz rzadsze stają się przywileje celne dla właścicieli ziemskich, a coraz liczniej występują już miasta czy pojedynczy kupcy jako nowy czynnik zainteresowany w żegludze śródlądowej. Równocześnie w 2. połowie XIII wieku zainteresowanie dla żeglugi handlowej okazują kupcy lubeccy oraz kupcy z Chełmna i Torunia, którzy starają się o uzyskanie od różnych książąt polskich przywilejów, ułatwiających im handel pod względem ulg celnych oraz bezpieczeństwa w podróży.

Kupcy ci do żeglugi rzecznej wykorzystują większe jednostki nowych typów, których budowę umożliwiała nowa technika uszczelniania – technika kłamrowa oraz żelazne gwoździe i nity. Świadczą o tym odkrycia klamer z XIII wieku w ośrodkach miejskich znajdujących się daleko od ośrodków nadmorskich, takich jak Pułtusk, Kraków czy Wrocław.

Do ich budowy potrzeba było znacznej ilości dobrej jakości surowca. Sytuacja z drewnem do celów skutniczych zapewne wyglądała podobnie jak z surowcami używanymi w ciesielstwie. Na przykład w Szczecinie zabudowę polokacyjną realizowano z pierwszorzędnej jakości drewna dębowego, co z jednej strony wynikało z zezwolenia na korzystanie z książęcych lasów, z drugiej zaś musiało się wiązać z koniecznością posiadania odpowiednich zasobów finansowych, choćby na pokrycie kosztów pozyskania drewna, jego transportu, obróbki i wzniesienia konstrukcji przez zawodowych cieśli. Bez wątpienia nie było na to stać wszystkich mieszkańców zubożałej dzielnicy nadodrzańskiej (Cnotliwy 1996, s. 32).

W XIII wieku pojawienie się kolonii kupców w innych miastach pomorskich bardzo często spotykało się przychylnością miejscowej władzy książęcej. Oprócz zwolnień celnych, pomocy przy naprawie statków, zwolnienia z prawa nadbrzeżnego, kupcy ci zapewne spotykali się również z ułatwieniami w zakresie pozyskiwania dobrej jakości surowca drzewnego.

Rozwój handlu i żeglugi śródlądowej widoczny jest w dalszej specjalizacji w zakresie transportu wodnego. Wkrótce pojawiają się zawodowi przewoźnicy, którzy organizują się w cechy. Już z 1294 roku pochodzi pierwsza informacja o szyprach wiślanych jako członkach organizacji cechowych miast dolnej Wisły, szczególnie obficie no-

towanych w źródłach z ostatniej ćwierci XIV i z XV wieku (Gierszewski 1953). W Elblągu wyodrębniają się aż trzy grupy zawodowe w zakresie transportu wodnego: kapitanowie (1382), szyprowie bordyn (1385) i szyprowie wiślani (1394).

W miastach tymczasowe miejsca działalności skutniczej przekształcają się w stałe miejsca budowy statków. Stocznice te mieściły się przeważnie na tak zwanej łasztowni, zlokalizowanej w porcie, nad brzegiem rzeki, której części rada miejska mogła wydzierżawiać budowniczym. Wiadomo, że pod koniec XIII wieku w Elblągu budowano jednostki używane w żegludze przybrzeżnej i portowej, a pierwsza wzmianka o stałym miejscu budowy statków – Łasztowni pochodzi z 1343 roku. Dokument z 1374 roku wymienia *Coggenlastadie* usytuowaną poniżej miasta na prawym brzegu rzeki Elbląg (Gierszewski 1961b, s. 27). Łasztownia w Gdańsku wzmiankowana jest od 1367, a w Szczecinie od 1311 roku (Wachowiak 1955).

Do stałych miejsc budowy statków spławiane jest z dalekiego śródlądzia drewno. Składowano je na przeznaczonych do tego celu placach, które z czasem nabrały charakteru stałych składów drewna. Pierwsze wiadomości o nich pochodzą z końca XIV wieku z Elbląga. Niezależnie od tych składów, budulec drzewny przeznaczony do produkcji dla miejscowego rzemiosła skutniczego umieszczano na placach stocznioowych, które swym wyglądem – jak to stwierdzają współcześni – przypominały również składy drewna (Binerowski, Gierszewski 1972, s. 100).

Potwierdzają to badania dendrochronologiczne wraków statków rzecznych z Kobylej Kępy i Czarska, które pokazały, że drewno do budowy pochodziło z różnych, znacznie oddalonych rejonów. Świadczy to o tym, że jednostki te zostały zbudowane w ośrodku stocznioowym wyposażonym w składy różnorodnego surowca drzewnego.

Staly charakter miejsc budowy sprzyja ich systematycznemu wyposażaniu w odpowiednie urządzenia i sprzęt. Wkrótce też po założeniu pierwszych miast przybywają tu specjaliści biegli w budowie statków. W Elblągu wzmiankowany jest budowniczy Otto *schipshover* już w 1295 roku (Gierszewski 1961b, s. 25).

Łasztownie i stałe place budowy nie były jednak jedynymi miejscami wykonywania statków. Specjaliści nadzorujący prace nad różnymi jednostkami śródlądowymi wspomniani są w mniejszych nadrzecznych ośrodkach miejskich, np. w XV wieku w Malborku (Domżał 2005, s. 60-61). Budowanie w warsztatach zorganizowanych poza miastem wynikało z możliwości zdobycia tańszego surowca i z niższych kosztów pracowników najemnych, pozwalało ponadto uniknąć pobieranych w mieście opłat i sprawowanej tu przez władze miejskie kontroli.

Wraz z nowymi typami statków pojawiły się nowe technologie stosowane w procesie ich budowy. Lepiej nadające się do przewożenia ładunków masowych statki budowane techniką płaskiego dna były tym samym bardziej ekonomiczne w budowie niż na przykład tej samej wielkości statki budowane techniką skorupową, o kadłubach wykonywanych z pasów poszycia montowanych na zakładkę. Jednostki wczesnośredniowieczne były budowane z klepek

dartych, podczas gdy kogi i statki rzeczne wykonywano już często z tarcicy. Około 1250 roku typową metodą przygotowania klepek w ujścia Renu i w Niemczech było cięcie kłód piłą ramową. Przygotowanie tarcicy zajmowało mniej czasu niż darcie klepek za pomocą siekiery i cieslic.

Ze względu na fizyczne ograniczenie średnicy pni, promieniowo darte klepki jednostek wczesnośredniowiecznych mierzyły od 15 do 30 cm szerokości, podczas gdy do budowy jednostek metodą płaskiego dna używano klepek o szerokości 65 cm. Powodowało to, poza oszczędnością materiału, zmniejszenie ilości szwów wzdłużnych koniecznych do uszczelnienia. Ponadto cieśla okrętowy od połowy XIII wieku dysponował nowym, lepszym świdem piersiowym do wiercenia otworów na kołki, a zbiór jego narzędzi uzupełniał większy zestaw różnego rodzaju specjalistycznych narzędzi ciesielskich.

Przy budowie statku techniką płaskiego dna uszczelnianego techniką kłamrową duże znaczenie miała również kooperacja z warsztatami pomocniczymi, ale z punktu widzenia materiałów archeologicznych najistotniejsza jest produkcja kowalska w postaci klamer, nitów, gwoździ i innego osprzętu żelaznego. Klamry były bardzo ważnym produktem, niezbędnym w procesie budowy i późniejszego utrzymania statku. Do uszczelnienia jednostki potrzeba ich było bardzo dużo. Jak wynika z obliczeń wykonanych w trakcie rekonstrukcji późnośredniowiecznych statków, do uszczelnienia 23-metrowej kogi z Bremy zużyto ok. 12000 klamer (Baykowski 1991, s. 90). Natomiast obliczenia wykonane dla dwóch statków z XIV wieku odkrytych w Holandii pokazały, że tu potrzebnych było od 11 000 do 16 000 klamer (Vlierman, 1996a, s. 31). W przypadku statków rzecznych liczba klamer, choć mniejsza, również była znaczna. Tylko do uszczelnienia dna statku z Czerska niezbędne było około 3150 klamer. Do tego dochodzi uszczelnienie dwóch najwyższych szwów burtowych, co daje sumę około 5 000 klamer.

Wykucie klamer prostszych typów, jak A, B, C i D z kawałka żelaza nie wymagało większego doświadczenia. Jednak do wyrobu klamer typu E i F, o długich grzbietach, potrzebne było już doświadczenie zawodowe, ponieważ klamry były robione z dwóch sztuk żelaza, które potem musiały zostać skute ze sobą. O konieczności posiadania pewnych umiejętności kowalskich mogą świadczyć informacje zawarte w przepisach cechowych z Gdańska z 1446 roku. Klamra skutnicza (*syntil*) obok mocowania steru i haka łodziowego jest wymieniana wśród przedmiotów koniecznych do wyzwolenia się na czeladnika (Moll 1930, s. 23).

W Gdańsku rzemieślnicy branży metalowej stanowili jedną z najliczniejszych grup zawodowych, wśród których już w XIV i XV wieku wyodrębniło się wiele specjalności. Już w 1397 wymieniani są kowale okrętowi (Bogucka 1962, s. 107).

Rozwinięty system organizacji cechowych związanych z kowalstwem jest zapewne główną przyczyną fenomenu, jaki obserwujemy w materiale archeologicznym, tzn. faktu, że opisywane przekształcenia w formach typów klamer skutniczych przebiegały podobnie na znacznych terenach od ujścia Renu po ośrodki miejskie znajdujące

w różnych miejscach nad Bałtykiem. Podobny rytm zmian na tak dużym obszarze można tłumaczyć unifikacyjną rolą Hanzy, ale także specyfiką nauki rzemiosła pozostającego w ramach organizacji cechowych. Pierwszym etapem na drodze do tytułu mistrza była nauka zawodu od podstaw, trwająca kilka lat. Po zakończeniu terminowania uczeń był wyzwolany na czeladnika. Następnie czeladnik udawał się na wędrowną, która była zazwyczaj wymagana w przepisach cechowych. Czas jej trwania wynosił kilka lat, zaś sama wędrownia była traktowana jako rodzaj praktyki rzemieślniczej i możliwość poznania nowych technik rzemiosła. W trakcie wędrowni czeladnik szukał pracy u mistrzów, a jeżeli żaden nie chciał go przyjąć, to wybierał się w dalszą podróż. Ostatnim etapem był egzamin, który polegał na zaprezentowaniu określonego w przepisach cechowych dzieła mistrzowskiego.

Tym powszechnym zwyczajem peregrynacji czeladników można więc tłumaczyć unifikację wyrobów kowalskich, w tym i klamer skutniczych w wielu ośrodkach. Czeladnicy, wędrując od miejscowości do miejscowości, w razie zamówienia wykonywali klamry takie, jakich wykonywania nauczyli się w warsztacie mistrzowskim.

Formy klamer średniowiecznych z terenu Polski oraz innych krajów wskazują, że w okresie ekspansji Hanzy w pierwszej połowie XIII wieku widoczna jest jeszcze różnorodność i współwystępowanie różnych typów (klamry typu B i C). Jednak od drugiej połowy XIII wieku proces zmian następuje bardzo powoli i te same typy są wykonywane przez długi okres trwający od 75 do 100 lat (typu D, E, F). Rozwój budowy statków nową metodą szkieletową od XVI wieku, uszczelnianych innymi technikami, doprowadza do zaprzestania produkcji klamer i zaniku ich producentów skupionych w cechach.

Kowale okrętowi w Gdańsku, choć są wzmiankowani jeszcze w XVI wieku, to już w kolejnym stuleciu zaczynają zanikać, podobnie jak całe budownictwo okrętowe w tym okresie (Bogucka 1962, s. 111). Zanik organizacji cechowej producentów klamer zbiega się również z odnotowanym w materiale archeologicznym pojawieniem się klamer skutniczych o różnorodnych kształtach, co z kolei stanowi świadectwo zaniku cechowej kontroli nad tymi wyrobami rzemieślniczymi.

V.3. WYKONAWCY JEDNOSTEK NOWOŻYTNYCH

Poza dużymi ośrodkami budownictwa okrętowego, w których wykonywano jednostki śródlądowe, takimi jak Gdańsk czy Elbląg, gdzie system cechowy istniał aż po początek XIX wieku, sytuacja dotycząca sporządzania łodzi i statków rzecznych wyglądała trochę inaczej.

Jak wspomniano, na terenie ziem polskich popyt na zboże od końca XV wieku spowodował rozwój folwarków szlacheckich, czyli wielkich gospodarstw rolnych opartych na przymusowej pańszczyźnianej pracy chłopa. Doprowadza to do rozwoju folwarków położonych wzdłuż rzek spławnych, nastawionych na sprzedaż swojego zboża głównie do dużych portów, czyli najczęściej Gdańska – który w XVI wieku koncentrował 80% polskiego handlu. Do spławu zboża potrzebne były odpowiednie statki rzeczne.

W połowie XV wieku na Mazowszu i w innych rejonach nad Wisłą cechy nie były dominującą formą rzemiosła. Przeważała wytwórczość indywidualna samodzielnych rzemieślników, na ogół działających na wsi, najczęściej zagrodników. Już w tym okresie ważną rolę odgrywało rosnące znacznie szlachty, która na obszarach słabiej rozwiniętych gospodarstwo starała się we własnym zakresie zaspokoić potrzeby swoje i swoich poddanych (Samsonowicz 1994, s. 266).

Nie mamy tu informacji o istnieniu nad środkową czy górną Wisłą lub jej dopływami ośrodków produkujących statki rzeczne. Nie ma też jak dotąd świadectw archeologicznych, na przykład odkryć klamer skutniczych, które świadczyłyby o remontowaniu lub sporządzaniu jednostek uszczelnianych techniką klamrową. Wynika to zapewne między innymi z faktu, że w małych portach śródlądowych nie istniały ściśle wyznaczone stałe miejsca budowy, czy remontu jednostek rzecznych ze specjalnymi urządzeniami do ich wodowania lub wyciągania na brzeg. Miejsce do budowy większych statków wybierano pod kątem dostępności surowca lub łatwego wodowania zbudowanego zimą kadłuba. Czekano wówczas na przybor wody wiosennej, która sama unosiła ukończony statek.

Jedną z możliwości pozyskania odpowiedniej jednostki był jej zakup w miastach, gdzie istniała rozwinięta produkcja okrętowa, na przykład w gdańskiej Łasztowni już w XV wieku znajdował się wydzielony obszar do budowy statków wiślanych (Bogucka 1962, s. 59). Omawiając znalezisko szkuty cherskiej, zwróciliśmy uwagę na szereg informacji na ten temat, jakie zanotowano w źródłach pisanych z XV wieku. Zakup jednostki stwarzał możliwość przeniesienia technologii wykonywania tego typu jednostek w nowe miejsce, gdzie po długoletnim użytkowaniu można było wykonać na wzór nowy statek, wykorzystując do tego celu nawet niektóre elementy z rozebranego kadłuba, np. dziobnicę, część wręgów i zembratów.

Transfer wiedzy na temat wykonywania bardziej skomplikowanych jednostek mógł również następować w inny sposób. W XVI wieku i na początku XVII wieku obserwujemy na terenie całej Polski zjawisko silnej migracji ludności, kiedy to między innymi czeladnicy miejscy uciekają z miasta na wieś pod opiekę feudała przed uciskiem cechów (Samsonowicz, 1954, s. 216-219).

W kontekście dawnego skutnictwa zachowały się na przykład informacje, że w Tolkmicku osiedlali się cieśle okrętowi z Elbląga, którzy opuszczali swe miasto wskutek konfliktów z pracodawcami i radą miejską (Gierszewski 1961b, s. 186-187; 1972, s. 170). Niewykluczone, że część takich wykwalifikowanych pracowników przenosiła się w dalsze rejony wzdłuż Wisły, gdzie wykonywała zlecenia dla bogatych właścicieli ziemskich.

W XVI wieku mamy do czynienia ze wzrostem folwarcznego rzemiosła dworskiego, organizowanego przez feudałów na dużą skalę. W tym okresie wielcy i średni feudałowie mieli olbrzymie możliwości zdobywania darmowej siły roboczej, którą wykorzystywali do rozbudowy niektórych rzemiosł związanych bezpośrednio z ogólną polityką folwarczną szlachty. Jednym z przykładów takiej działal-

ności jest wykonywanie statków rzecznych. W drugiej połowie XVI wieku w województwie sandomierskim na liczbę 713 pracowników, których można wiązać z działalnością gospodarczą, aż 246 to wiejscy pracownicy zajmujący się wyrabianiem statków (Rutkowski 1918, s. 36). Natomiast w lustracjach Rusi Czerwonej wspomina się kiszczarzy: „co z siana czynią kiczki do dychtowania komięg” (Rutkowski 1918, s. 19). Pracownicy ci są zatrudniani do wykonywania przede wszystkim mniej skomplikowanych typów pojazdów, jak komięgi, które w tym okresie przeważały ilościowo w Małopolsce wśród jednostek wykorzystywanych do spławu wiślanego (Burszta 1955, s. 755).

Ze źródeł historycznych wynika, że wytwarzanie mniejszych jednostek rzecznych, jak komięgi czy promy, było jedną ze specjalności ludności wiejskiej czy też pochodzącej z małych miasteczek, w których cieśle często traktowali to zajęcie jako dorywcze. W tym okresie umiejętność konstruowania najprostszych typów statków rzecznych wchodziła w zakres wiedzy technicznej ciesielskich majstrów wiejskich i małomiasteczkowych (Burszta, 1955, s. 759, Waligórska 1960, s. 232, Wyrobisz 1984, s. 481). Było to zjawisko powszechne, gdyż np. w Norwegii wykonawców promów nie uznawano za posiadających wystarczające umiejętności, aby zaliczyć ich do specjalistów sztukników (Christensen 2000, s. 164).

Cały system gospodarki folwarcznej polegał na organizacji produkcji w ten sposób, by uniknąć nakładów gotówkowych. Stąd poza opłacaniem koniecznej robocizny wydawano pieniądze właściwie tylko na niedające się w obrębie folwarku wyprodukować elementy wyposażenia, takie jak osprzęt żelazny czy elementy takielunku. Z kategorii ludzi zatrudnionych przy budowie statków spotykamy: sztukników, traczy, dychtarzy oraz zwykłych chłopów do pomocy. Przygotowujący drewniane elementy kadłuba trache oraz wykonujący uszczelnienie, zwani dychtarzami, rekrutowali się spośród chłopów odrabiających pańszczyznę.

Właściwymi majstrami kierującymi całym procesem pracy byli sztuknicy. Byli nimi zarówno mieszczanie, jak i osoby zależne ekonomicznie od feudała.

W dokumencie sporządzonym w 1796 roku przez Losenaua czytamy: „Szkuta [...] wymaga zarówno większego kapitału, jak i specjalistów budowniczych, których jest prawdopodobnie niewiele, co wszystko razem utrudniłoby tak korzystny dla ludności handel zbożem.” (Waligórska, 1960, s. 232).

Budowę statku rzeczno organizowano na trzy sposoby (Burszta 1955, s. 762). Właściciel czy administrator mógł zawrzeć kontrakt tylko ze sztuknikiem, do którego należało staranie o resztę pracowników, ewentualnie feudał przydzielał mu chłopów pańszczyźnianych, lub też całą pracę organizował szlachcic, opłacając wszystkie kategorie pracowników. Zdarzało się też, że sztuknik wykonywał właściwie wszystkie roboty, od przygotowania surowca aż do zbudowania statku.

Opisany sposób budowania statków wiślanych w doraźnie wybranych miejscach, w pobliżu przystani, nie miał nic wspólnego ze stałymi warsztatami skutniczymi, w których

w zasadzie nieprzerwanie trwał proces budowy statków, i które często miały pewne stałe urządzenia techniczne.

W związku ze sposobem pracy i organizacji ówczesnych warsztatów skutniczych sugerowano, że jakość wyprodukowanych statków była nieszczególna (Burszta 1955, s. 762). Trudno się z tym zgodzić, gdyż badania nad rzemiosłem w okresie nowożytnym wskazują, że w niektórych gałęziach rzemiosła dworskiego, szczególnie tam, gdzie istniała praca zespołowa, można mówić o dorównywaniu w jakości produkcji rzemiosłu miejskiemu (Samsonowicz 1954, s. 104). W dokumentach z epoki bardzo często spotykamy się z zaleceniami świadczącymi o dużej uwadze, jaką poświęcano przygotowaniu i remontom statków przed spławem, konserwacjom kadłuba czy zabezpieczeniu jednostek na zimę. W XVIII w. daje się zauważyć w większych dobrach, mających znaczną liczbę statków, nie tylko troskę o ich stan, ale i o utrzymywanie należytej dokumentacji. Każdy ze statków przy corocznej czy też co parę lat przeprowadzanej inwentaryzacji szczegółowo opisywano, z zaznaczeniem stanu, potrzeb remontowych, a także całego wyposażenia (Burszta 1975, s. 31).

W XVI wieku w bardziej rozwiniętych gospodarczo rejonach Polski widoczne jest zróżnicowanie społeczne rzemieślników wiejskich na bogatszych i biedniejszych, niekiedy na majstrów i czeladników. Z rzadka tworzą się formy organizacji rzemieślniczych (Samsonowicz 1954, s. 104).

Wśród organizacji spławników i skutników południowej i centralnej Polski najwcześniej pojawia się w źródłach cech flisowski w Kazimierzu Dolnym i bractwo szyprów w Kazimierzu krakowskim. Pierwsza taka organizacja w Kazimierzu – cech flisowski nazywany również skutnickim, powstał między latami 1592 i 1614, i zrzeszał szyprów, rotmanów, sterników, flisów i skutników. Członkowie cechu mieli zapewniony monopol na budowę i remonty statków oraz spław towarów. Świadczyli w szerokim zakresie usługi transportowe, zarówno dla własnych kupców, jak też dla szlachty i kupców z innych miast.

Wzorem dla organizacji kazimierskiego cechu mogły być statuty podobnych zrzeszeń zawodowych istniejących już w XVI w. – bractw szyprów w Bydgoszczy i Toruniu czy bractw rybackich we Włocławku i Nowem n/Wisłą. Podobne organizacje istniały też na południu Polski. W 1614 r. został potwierdzony statut bractwa szyprów w Kazimierzu pod Krakowem, a w 1624 r. powstał cech włóczków, szyprów i frochtarzy w Krakowie (nowak 1976). W 1650 r. istniała już konfraternia wodna w Jarosławiu. Znacznie później, bo dopiero w połowie XVIII w., powstały cechy: rotmański i sternicki w Ulanowie nad Sanem oraz flisacki we Włostowicach (Kus 1984).

W Kazimierzu widoczny był podział na producentów i użytkowników statków. Do pierwszych należeli skutnicy – rzemieślnicy posiadający umiejętność budowy statków rzecznych. Stałość miejsca budowy wpływała zapewne na ujednolicanie lokalnych technik skutniczych i kumulację doświadczeń w zakresie budowy statków. Wiedzę na ten temat przekazywano z pokolenia na pokolenie, a tradycje rodzinne doprowadziły nawet do przyjmowania przez specjalistów budujących szkuty nazwiska Skutnik, które w Kazimierzu Dolnym notowano już w początkach XVII w. (Kus 1986, s. 95).

Mimo tego w okresie nowożytnym aż po drugą połowę XVIII wieku rozwiązania konstrukcyjne wykonywanych statków wiślanych niewiele zmieniły się od okresu późnego średniowiecza, co można tłumaczyć nie tylko brakiem ogólnego postępu technicznego, ale i formami organizacyjnymi rzemiosła skutniczego. Dużą rolę odgrywała tu tradycja, dziedziczenie umiejętności przez synów mistrzów, a także ustne przekazywanie doświadczeń zawodowych. Dochowywanie tajemnic warsztatu mistrzowskiego powodowało, że budownictwo statków nabierało charakteru sztuki tajemnej (Olechnowicz 1960, s. 21). Przy rzemieślniczych sposobach budowy statku, a także wobec dużych tego kosztach budowy, budowniczy nie był w stanie zbyt wiele eksperymentować. Konsekwencją tego był słaby rozwój techniki i długie trwanie sprawdzonych form.



VI. POCZĄTKI I ROZPOWSZECHNIENIE TECHNIKI KLAMROWEJ

W celu zrozumienia zmian, jakie nastąpiły w skutnictwie na terenie ziem polskich w średniowieczu, konieczne jest poznanie początków i rozpowszechnienia techniki kłamrowej w Europie.

Ponieważ stosowanie tej techniki związane jest z wykorzystaniem mchu jako materiału uszczelniającego, początków można doszukiwać się w epoce kamienia. Mchem bowiem uszczelniano już pawężę neolitycznych dłubanek z terenu Danii (Christensen 1990, s. 131, fig. 2d). W okresie epoki brązu ten sam materiał używano w kadłubach najstarszych łodzi klepkowych odkrytych dotychczas na terenie dzisiejszej Wielkiej Brytanii. Mowa tu o trzech łodziach z North Ferriby, datowanych na lata ok. 2000-1600 BC (Wright 1990), wraku z Dover, datowanym na lata 1575-1520 BC (Parfitt, Fenwick 1993), oraz jednostce z Brigg, datowanej na lata 820-860 BC (McGrail 1981). W jednostkach tych oprócz materiału uszczelniającego pojawiają się listwy, które dociskają szwy pomiędzy wyłobionymi elementami kadłuba. Listwa jest przymocowana łykiem, którym techniką zszywania łączono części kadłuba (il. 145).

Kolejna większa grupa wraków jednostek śródlądowych znana jest z I–III wieku naszej ery, głównie z zachodniej Europy. W ciągu ostatnich 30 lat ubiegłego wieku na terenie dawnych północnych prowincji rzymskich, Galii i Germanii, odkryto prawie 30 antycznych wraków statków rzecznych, w tym również osiągających znaczne rozmiary.

Cechy tych wraków to bezstępkowe płaskie dno, które w przekroju poprzecznym uzupełniają pionowe lub pochylone burty. Przejście dna w burty tworzy belka w przekroju poprzecznym w kształcie litery L. Patrząc z góry, jednostki te mają prawie równoległe przebiegające burty, czasami silniej wygięte lub poszerzone na śródkręciu poprzez załamania kadłuba. Przód i tył tworzą podniesione do góry klepki dna uformowane w formie szerokiego zakończenia na kształt rampy. Jednostki te wykonywano prawie całkowicie z dębiny. Klepki mocowano do wręgów za pomocą dużych gwoździ żelaznych, natomiast poszycie było uszczelniane mchem lub innym materiałem roślinnym.

W prawie wszystkie wrakach znalezionych na terenie dzisiejszej Holandii i Niemiec, klepki burt do L-kształtnej belki krawędziowej mocowane były na zakładkę. Natomiast znaleziska jednostek z terenów dzisiejszej Belgii, Francji i Szwajcarii zazwyczaj mają burty wykonane z klepek mocowanych na styk. Zdarzały się przypadki, że

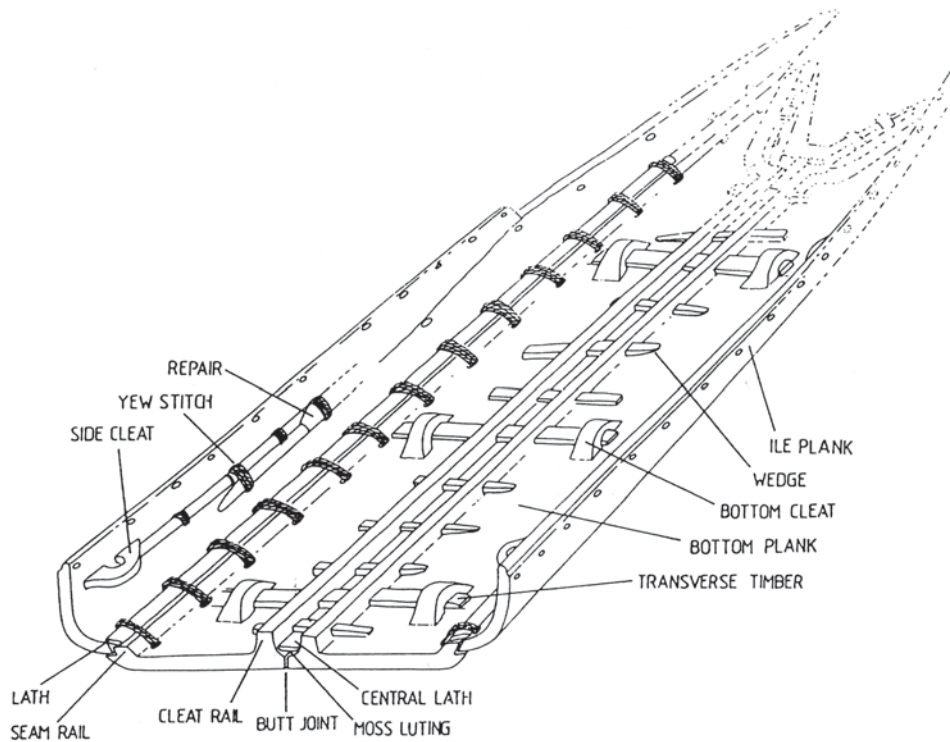
w niektórych pasach poszycia łączenia wykonywane były techniką stosowaną wówczas nad Morzem Śródziemnym, czyli przy wykorzystaniu wpustów.

Wraki te miały znaczne rozmiary – długość przekraczającą 40 metrów, a znaleziska największych jednostek koncentrują się wzdłuż Renu i pochodzą z terenów dawnej prowincji *Germania Inferior* i *Germania Superior*, ze stolicą w dzisiejszej Moguncji. Statki napędzane były żaglami, o czym świadczą elementy służące do mocowania masztu, takie jak belki jarzmowe, ławy masztowe, mocowane zazwyczaj bliżej dziobu.

Jednostki te mogły przewozić towary o znacznej masie. Wykonane obliczenia hydrostatyczne wskazują, że mogły one zabierać od ponad 30 (wrak z Bevaix) do ponad 80 (wrak z Mainz-Kappelhof) ton ładunku. Biorąc pod uwagę znaczne rozmiary wraków statków znalezionych wzdłuż Renu, który stanowił w tym okresie ufortyfikowaną granicę cesarstwa, Ronald Bockius interpretuje te znaleziska jako środki transportu i zaopatrzenia dla rzymskich legionów. Wskazuje, że koszt budowy, utrzymania i obsługi 30-40-metrowych jednostek, które trzeba było holować w górę rzeki, wydają się za duże dla prywatnego przedsięwzięcia i stąd użytkownikiem tak dużych statków mogły być w tym okresie tylko legiony (Bockius 2004).

Wszystkie te jednostki najczęściej są określane jako zromanizowane statki celtyckie, w literaturze przedmiotu nazywane często galloromańskimi. Tego typu statki rzeczne były używane nie tylko w prowincjach rzymskich na północ od Alp. Przykładem jest wrak znaleziony w 1890 roku w okolicach dzisiejszej Ljubljany (dawn. Laibach) w Słowenii, w torfowiskach starorzecza Savy, dopływu Dunaju, ostatnio datowany na II-I wiek przed naszą erą (Gaspari 1998). We wraku tym widoczne są cechy znane z niektórych typów statków starożytnych Greków i Rzymian, czyli klepki wykonane z miękkich, a elementy usztywniające z twardych gatunków drewna, wręgi połączone z klepkami za pomocą drewnianych kołków, pasy montowane na styk, wiązane i uszczelniane lipowym łykiem przewlekany przez specjalne otwory przy ich krawędziach (il. 146). Wrak ten to również najstarszy przykład belki przejściowej L-kształtnej.

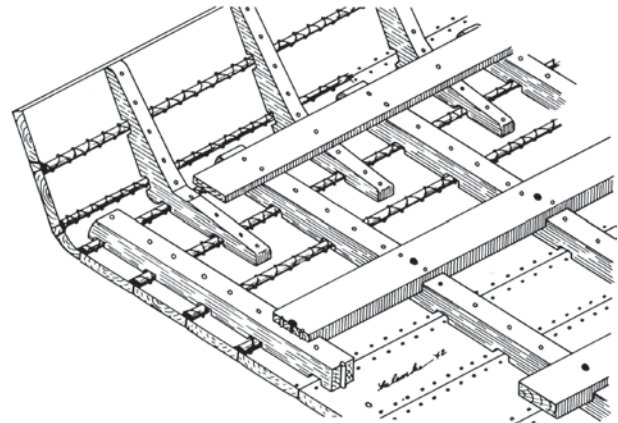
W omawianych wrakach znajdziemy po raz pierwszy detale konstrukcyjne stanowiące wyróżniki dla jednostek rzecznych budowanych techniką płaskiego dna oraz uszczelnianych techniką kłamrową.



Il. 145. Wrak z Dover z około 1350 r. p.n.e (wg K. Parfitt i V. Fenwick 1993)

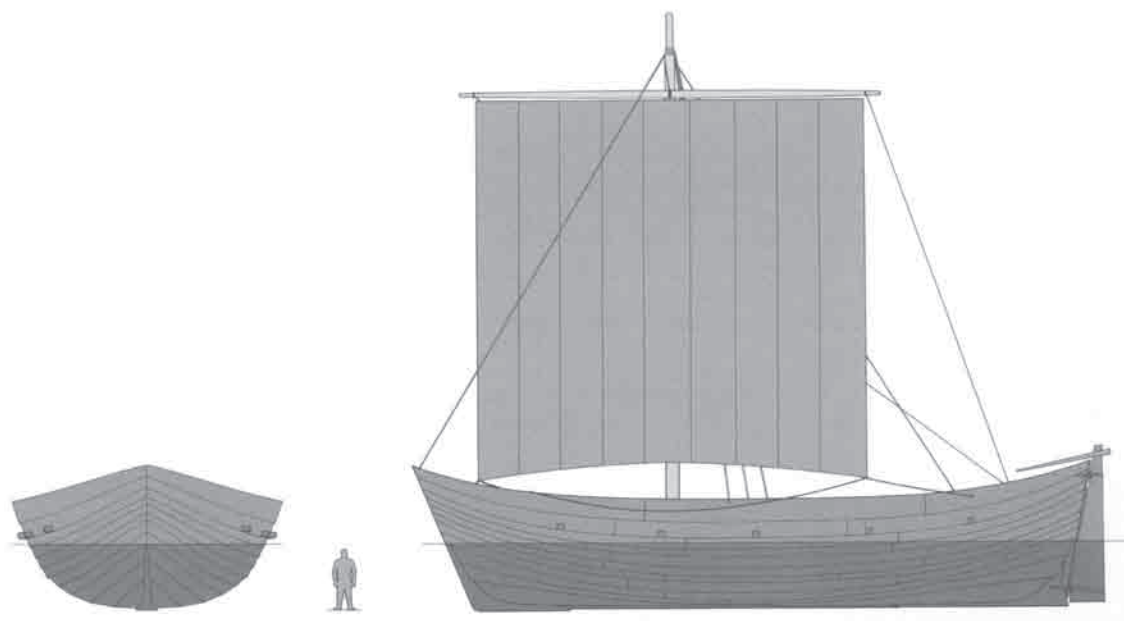
Z rzymską techniką należy obecnie wiązać stosowanie przejściowej klepki w kształcie litery L charakterystycznej dla statków budowanych tą metodą. Ostatnio element ten (czyli zembrat) nie jest interpretowany jako pozostałość modyfikowania łodzi wykonanej z jednego pnia w celu sporządzenia większej jednostki, lecz uznawany za efekt najprostszego sposobu wykonania elementu konstrukcyjnego, stanowiący wzmocnienie wzdłużne kadłuba. Belka ta jest dobrze udokumentowanym technicznym dziedzictwem antyku – bardziej niż świadectwem niepopartej źródłami archeologicznymi ewolucji jednostek rzecznych na skutek modyfikacji dłubanki (Hakelberg 2003, s. 107; Hocker 2004, s. 71). Z kolei statki ze Zwammerdam budowane były pod nadzorem cieśli rzymskich, o czym świadczą zastosowane wymiary elementów, ściśle odpowiadające podówczas stosowanym miarom rzymskim (Weerd 1988, s. 38; Bockius 1996, s. 525).

W omawianych wrakach można znaleźć ślady stosowania techniki podobnej do późniejszej techniki kłamrowej. We wrakach odkrytych w Bevaix i Yverdon w rejonie jeziora Neuchâtel w Szwajcarii, pochodzących z I i II wieku naszej ery, została zastosowana skomplikowana technika (il. 147: A). Szew pomiędzy klepkami uformowano w kształcie litery V, i następnie wypełniono najpierw sznurem, a potem kilkoma warstwami mchu, który przed wypięnięciem chroniła listwa przybita gwoździami (Arnold 1992). Nie ma mowy tutaj o uszczelnianiu techniką kłamrową w ścisłym tego słowa znaczeniu, ale o bardzo podobnej metodzie doszczelniania kadłuba po jego zmontowaniu.

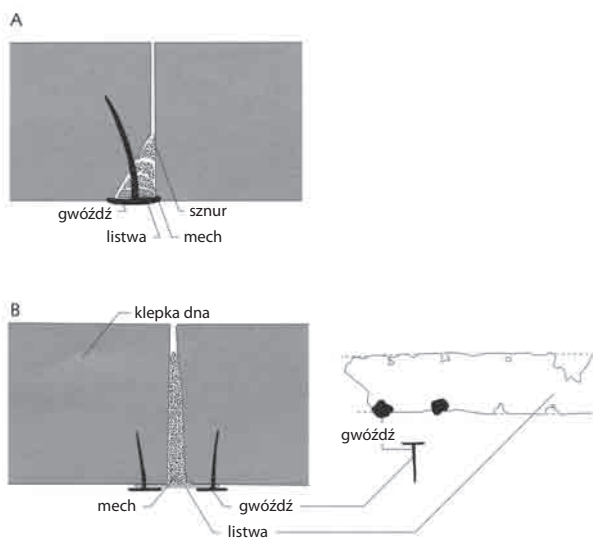


Il. 146. Wrak z Ljubljany (Laibach) z II-I w. p.n.e. (wg A. Gaspari 1998)

Podobne rozwiązanie odnajdziemy we wraku Zwammerdam 4, stanowiącym pozostałości dużego statku rzeczno-ego z I wieku naszej ery, odkrytym w latach 1971-1974 podczas badania rzymskiego fortu z I-III wieku usytuowanego w starorzeczu Renu – w dzisiejszej Holandii (il. 147: B). Tutaj również uszczelka wykonana z mchu była podtrzymywana przez listwę przybitą gwoździami (Weerd 1988, s. 147-153). Podobne rozwiązanie stwierdzono we wraku z Xanten (Niemcy). We wszystkich tych wrakach metodą tą uszczelniano poszycie dna od zewnątrz.



Il. 148. Koga z Kolding (ok. 1189) według rekonstrukcji Freda Hockera



Il. 147. Techniki uszczelniania wraków jednostek śródlądowych z I w.n.e.: A – wraka z Bavaix. B – wraka Zwammerdam 4 (wg K. Vliermana 1996a)

Po upadku cesarstwa rzymskiego opisywane techniki utrzymały się w lokalnym szutnictwie śródlądowym nad Renem. Najstarsze zabytki świadczące o stosowaniu tej metody zostały odkryte w Duisburgu w trakcie badań Starego Rynku i ulicy Niderstrasse; datowane są na drugą połowę IX i na X wiek (Vlierman 1996a, s. 36). Stanowią je kłamy szutnicze, co wskazuje na modyfikację antycznej techniki poprzez zamianę gwoździ na żelazne kłamy szutnicze.

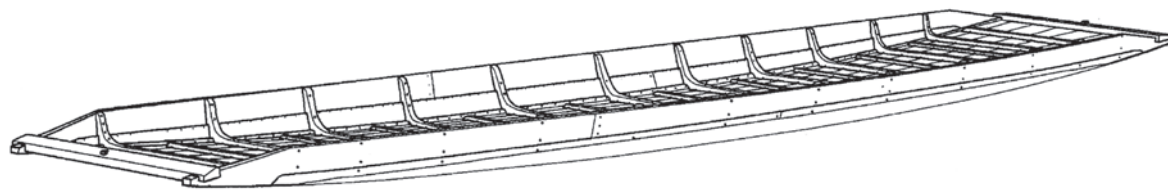
Są to kłamy blaszkowatego kształtu o szerokości do 10 cm, z tępymi końcami (typ A) oraz zaokrąglonymi koń-

cami (typ A 1) wg klasyfikacji Vliermana. Kłamy te odkryto w miejscach, gdzie znajdowały się kuźnie produkujące dla budowanych w pobliżu, nad brzegiem Renu statków (Vlierman 1996a, s. 36).

Najstarsze pozostałości szutnicze z kłamami odkryte zostały w trakcie prac wykopaliskowych w Londynie, w rejonie Bull Wharff, gdzie użyto ich wtórnie do budowy nabrzeża (Goodburn 1994). Był to fragment poszycia, składający się z dwóch pasów łączonych na zakładkę z belką relingową. Klepki łączone były drewnianymi kołkami, natomiast uszczelniane mchem z listwą dociskaną kłamami żelaznymi typu A. Przeprowadzone badania dendrochronologiczne pozwoliły na określenie wieku tych elementów na lata 956-985 oraz miejsca pochodzenia drewna z terenów dzisiejszej Holandii. Wynika z tego, że statek został zbudowany u ujścia Renu, żeglował przez kanał La Manche, gdzie w końcu został rozebrany.

Kolejne kłamy typu A oraz późniejsze kłamy typu B z XI-XII wieku stwierdzono we wrakach jednostek rzecznych z Utrechtu, Deventer oraz w trakcie badań miast, takich jak Amersfoort, Antwerpia, Dordrecht, Dorestad, Kampen, Rotterdam, Zutphen, Zwolle (Vlierman 1996a, s. 36-39). Do tej pory koncentrację znalezisk na terenach holenderskich uzupełniają odkrycia w Dolnej Saksonii, w mieście Stade w rejonie dolnej Łaby, gdzie prawdopodobnie również mamy do czynienia ze znaleziskami z IX wieku (Lüdecke 1997, 1999).

Kłama typu A1 służyła jeszcze do uszczelniania kadłuba najstarszego statku typu koga, czyli wraku z Kollerup, odkrytego przy północno-zachodnich brzegach Półwyspu Jutlandzkiego. Obecnie wiadomo, że drewno do budowy tego statku zostało ścięte około 1150 roku (Hocker,



Il. 149. Rekonstrukcja promu z Haithabu (wg O. Nakoinza 2005)

Daly 2006), a jednostka ta zatonięła najprawdopodobniej w trakcie nieudanej próby wpłynięcia na Morze Bałtyckie.

Najstarszym wrakiem na Bałtyku, uszczelnianym techniką kłamrową, jest wrak kogi odkryty w Kolding przy wschodnich wybrzeżach Półwyspu Jutlandzkiego (il. 148). Wiadomo, że drewno do jego budowy zostało ścięte zimą na przełomie 1188 i 1189 roku. Kolejne znaleziska wraków tego typu wyznaczają: wrak ze Skagen w Danii, datowany na ok. 1190 rok i obiekt z Kuggmaren w Szwecji, na który drewno zostało ścięte w 1215 roku. Wyniki analiz dendrochronologicznych wskazują, że drewno do budowy kog z Kollerup i z Kolding pochodzi z tego samego rejonu, czyli południowej części Półwyspu Jutlandzkiego (Hocker, Daily 2006).

Koga z Kolding mogła zabierać około 70 ton ładunku, należała więc w tym okresie do grupy największych statków na Bałtyku. Statek ten musiał być związany z większym ośrodkiem skupiającym szyprów zaangażowanych w handel dalekiego zasięgu. Takim ośrodkiem w XII wieku był Schleswig, następca osady rzemieślniczo-handlowej Hedeby/Haithabu, który zawdzięczał swoją pozycję kontroli transportu towarów pomiędzy Bałtykiem a Morzem Północnym tradycyjnym szlakiem, znajdującym się na przeżęciu w południowej części Półwyspu Jutlandzkiego (Radtko 2006).

Potwierdzają to również inne archeologiczne świadectwa. Jednym z nich są kłamry skutnicze odkryte w oddalonej 16 km na zachód od Schleswigu miejscowości Hollingstedt. W okresie średniowiecza istniała tutaj przystań rzeczna nad rzeką Treene, dopływem rzeki Eider mającej swoje ujście w Morzu Północnym. Ten szlak rzeczny z krótkim odcinkiem lądowym pomiędzy Hollingstedt a Schleswigiem stanowił w okresie średniowiecza najkrótszą drogę z Morza Północnego na Bałtyk. W trakcie badań osiedla nadrzecznego znaleziono tutaj kłamry skutnicze, wśród których najstarsze pochodziły z początków XII wieku. Zaobserwowano, że od trzeciego i czwartego ćwierćwiecza XII w. grzbiety klamer są coraz silniej rozkuwane, tak że ich długość stopniowo zwiększa się (Sieglhoff 2007). Formy te, określane jako typ B, są użytkowane aż do około połowy XIII wieku, jednak rejestrowane są już powszechnie nie

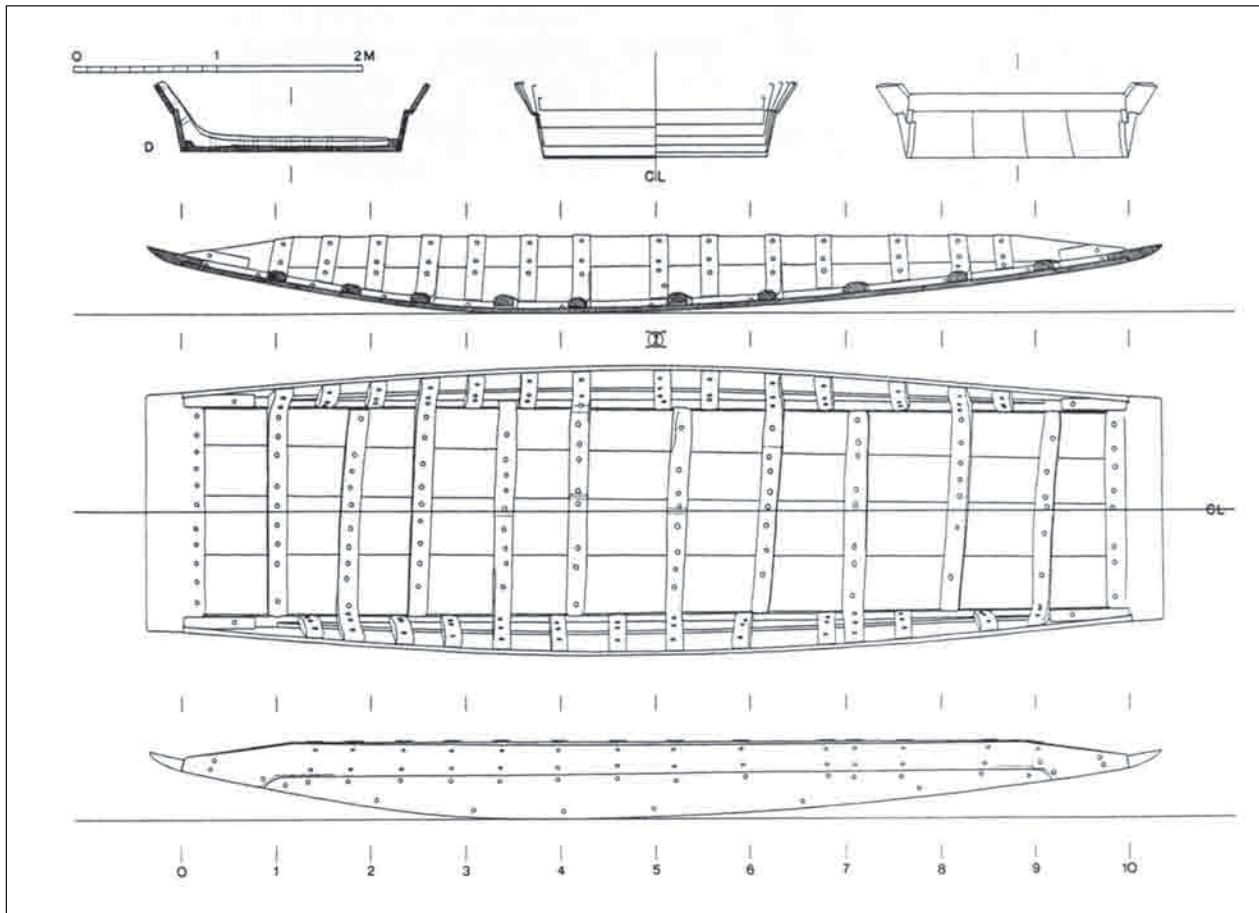
tylko na Morzu Północnym, ale również coraz częściej nad Bałtykiem (Vlierman 1996a, s. 37).

Omawiane kłamry już w XII wieku używane były nad Bałtykiem nie tylko do uszczelniania dużych statków morskich. Koga z Kolding przy swoim maksymalnym załadunku zanurzała się na głębokość 2 metrów. W przypadku braku nabrzeża, do którego mógłby przybić tak głęboko zanurzony statek, potrzeba było małych jednostek o niewielkim zanurzeniu, przy pomocy których można było załadować lub rozładować taką jednostkę. Rozwój transportu towarów masowych powodował również konieczność budowy jednostek promowych, ułatwiających przewożenie wozów lub towarów przez przeszkody wodne.

Wśród najstarszych wraków tego typu jednostek uszczelnianych techniką kłamrową są zabytki pochodzące z XII wieku z terenów wschodnich wybrzeży Półwyspu Jutlandzkiego, a z których jeden również został odkryty w rejonie Schleswigu. Mowa tu o wraku określanym w literaturze jako Haithabu 4.

Z wraku tego wydobyto tylko część elementów konstrukcyjnych, ale możliwe było wykonanie rekonstrukcji wyglądu całej jednostki (il. 149). Był to płaskodenny, szeroki i niski pojazd o długości 15 m i szerokości 2,7 m. W rzucie poziomym – kształtu prostokątnego z lekko wygiętymi na zewnątrz środkowymi partiami kadłuba. Dno statku było w obu końcach znacznie podniesione i sięgało, do wysokości górnego pasa burtowego. Na tej wysokości zamykała je belka poprzeczna, wiążąca zarazem obie burty (Nakoinz 2005). Rozwiązanie takie umożliwiało łatwiejsze dobijanie do brzozy oraz wygodny rozładunek i załadunek wozów lub towarów. Okres wykonania określony został na podstawie badań dendrochronologicznych na lata po lub około 1184 roku.

Podobny, jedynie mniejszy wrak, o wymiarach 7 m x 2 m x 0,5 m, odkryto w rejonie Egersund w Danii (il. 150). Datowanie dendrochronologiczne przeprowadzono na podstawie tylko trzech prób, określając wiek wraku na lata po 1121, więc analiza większej ilości prób może jeszcze ten wynik zmienić. Dno jednostki uszczelniane było techniką kłamrową, ale same kłamry skorodowały w wodzie morskiej i nie ma możliwości określenia ich typu (Crumlin-Pedersen, 1997, s. 300-303).



Il. 150. Rysunek rekonstrukcyjny promu z Egersund (wg O. Crumlin-Pedersena 1997)

Kolejny wrak może stanowić świadectwo rozpowszechniania się tego typu pojazdów na wody śródlądowe. Mowa o jednostce znalezionej niedawno na śródlądziu, w jeziorze Arendsee w Starej Marchii, znajdującym się około 20 km od środkowego biegu Łaby. Jednostka ta mierzy około 12,3 m długości i 2,3 m szerokości, wiek zaś został określony na lata po 1265 r. (Belasus 2009).

Zwróćmy uwagę, że wraki te swoim wyglądem przypominają XVIII-XX-wieczne galary i jednostki do przewozu promowego rejestrowane jeszcze w XX wieku nad środkową Wisłą. Proces budowy takiego właśnie promu z Basoni posłużył do ilustracji etapów budowy jednostek o płaskim dnie w rozdziale IV. 1 (il. 24).

Niestety, poza rejonem południowej części Półwyspu Jutlandzkiego nie dysponujemy większymi opracowaniami archeologicznymi na temat klamer skutniczych z innych ośrodków nadbałtyckich. Szczególnie dotkliwy jest fakt braku informacji na ten temat z Lubeki, której mieszkańcy odegrali tak ważną rolę w handlu bałtyckim w XII i XIII wieku. Z ośrodków nadmorskich z południowo-zachodniego Bałtyku ukazały się tylko krótkie informacje o fragmentach elementów skutniczych z XIII wieku odkrytych w Niemczech, przede wszystkim w Greifswaldzie (Bleile, 1996, 1998).

Natomiast niezwykle istotne z punktu widzenia naszej wiedzy na temat rozpowszechniania się techniki klamrowej na Bałtyku jest opracowanie na temat klamer skutniczych odkrytych w Nowogrodzie Wielkim (Dubrowin 1997). W trakcie badań prowadzonych w latach 50. ubiegłego wieku po raz pierwszy natrafiono tutaj na fragmenty klepek z jednostek uszczelnianych techniką klamrową (Kończin 1969, s. 58). W sumie do początku lat 90. ubiegłego wieku znaleziono ponad 20 fragmentów klepek uszczelnianych tą techniką i ponad 1100 pojedynczych klamer. Rosyjski badacz G.E. Dubrowin, który opracował te znaleziska, podzielił klamry na dwa typy: 1 – klamry taśmowate i 2 – klamry elipsowate (il. 151). Typ pierwszy pojawia się według Dubrowina na początku XII wieku, ale najstarszy fragment poszycia z klamrami tego typu datowany jest na lata 1177-1197. Klamry drugiego typu upowszechniają się w drugiej połowie XIII wieku. Największa ilość znalezisk tego typu datowana jest na wiek XIV, natomiast największa ilość fragmentów klepek z tymi klamrami pochodzi z lat 1370-1380. Na początku XV wieku w Nowogrodzie liczba klamer eliptycznych nagle zmniejsza się.

Badacze rosyjscy zajmujący się klamrami z Nowogrodu wskazują na działalność kupców hanzeatyckich jako przyczynę pojawienia się nowych technologii skutni-

czych w okolicach Nowogrodu. Do XII w. handel na szlaku prowadzącym z Morza Północnego przez Bałtyk na Ruś miał niewielkie znaczenie w gospodarce europejskiej. Od połowy XII w. handel bałtycki, zdominowany przez kupców z Gotlandii i częściowo przez kupców ruskich z Nowogrodu, opierał się na wymianie towarowej między Nowogrodem i Rusią a Europą Zachodnią. Z Rusi wywożono głównie futra i воск, a importowano zachodu sukno i sól. Od 1161 r. kupcy niemieccy zaczęli się osiedlać na Gotlandii, będącej najważniejszą stacją pośrednią na drodze do Nowogrodu. W latach osiemdziesiątych XII w. uzyskali już pierwsze przywileje w Nowogrodzie. Następnie zaś, docierając do Połocka, Witebska i Smoleńska, próbowali rozwijać swoje wpływy na położone w głębi lądu kraje ruskie.

Dyskusyjną sprawą pozostaje kwestia początków stosowania tej techniki w północno-zachodniej Rosji, ponieważ uznając w pełni wyniki studiów Dubrowina, należałoby przesunąć moment budowy jednostek uszczelnianych techniką kłamrową na Bałtyku z 1150 roku (wrak z Kollerup) o kilkadziesiąt lat wstecz.

Kłamry odkryte w Nowogrodzie związane są ze skutnictwem śródlądowym. Nowogród Wielki, będący kluczowym portem czterech dróg wodnych, nie był jednak dostępny dla statków morskich. Te zmuszone były do przeładowywania swoich towarów w Starej Ładodze na mniejsze statki ruskie, przewożące ładunki tranzytem do miejsca przeznaczenia, w tym w górę rzeki Wołchow do Nowogrodu. Powodowało to, że w rejonie tym powstało szereg miejscowych form korabniczych. W źródłach pisanych występują one od XI w. pod najstarszymi określeniami *korab* i *ładia*, później *nabojnaja ładia* i *nasad, strug, uchan, porom* i *povosok* (Sorokin 2009, s. 195). Niestety, do tej pory nie znaleziono wraku takiej jednostki. Jedynie bogate materiały archeologiczne w postaci szeregu pojedynczych elementów wtórnie wykorzystywanych do moszczenia gruntu pozwoliły badaczom rosyjskim na próby rekonstrukcji wyglądu jednostki typu *ładia* z XIII/XIV wieku (Dubrowin 2007).

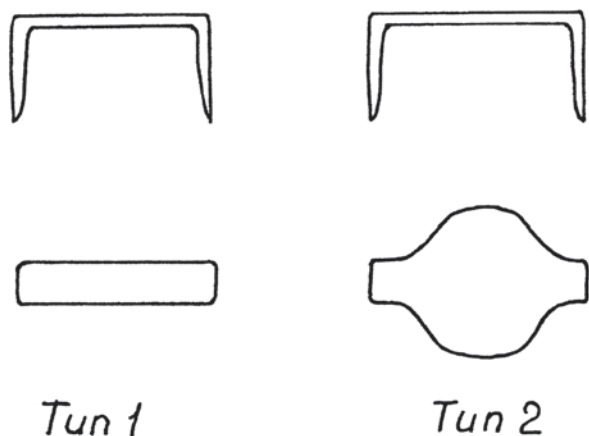
Jednostka ta uszczelniona techniką kłamrową ma kadłub wykonany całkowicie z klepek mocowanych na styk i usztywnionych wręgami i dennikami. Zwracają uwagę zakończenia kadłuba wykonane w formie stew (il. 152).

Także w XIII wieku kłamry pojawiają się na terenie Estonii. Odkrycia ich to znaleziska luźne, pochodzące z większych rzek (Mäss 2000), jak również te związane z odkryciem statków typu koga (Mäss 1992).

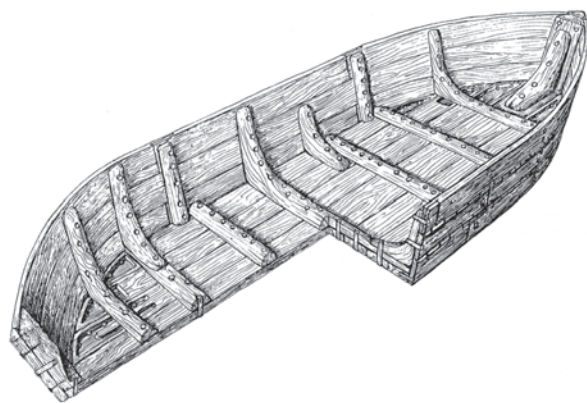
Przedstawione dotychczas źródła wskazują na transfer technologii skutniczej w postaci budowy nowych statków morskich oraz jednostek pomocniczych uszczelnianych techniką kłamrową, który następował na Bałtyku w drugiej połowie XII wieku. Ta nowa technika rozpowszechniana była przez ówczesny największy ośrodek portowy w Schleswigu za pośrednictwem kupców zajmujących się handlem dalekosiężnym.

W rejonie tym, znajdującym się pograniczu Skandynawii, Fryzji, państw niemieckich i plemion słowiańskich, następowała wymiana doświadczeń w zakresie budowy dużych statków morskich, co doprowadziło do powstania kogi. Od drugiej połowy XII wieku wraz z kupcami prowadzącymi handel dalekosiężny technika ta upowszechniała się w ośrodkach hanzeatyckich nad Bałtykiem. Świadectwem tego są kolejne typy kłamer skutniczych odkrywane w nadbałtyckich ośrodkach miejskich związanych z Hanzą oraz we wrakach statków, które uprawiały żeglugę pomiędzy tymi ośrodkami. Na obszarach tych kłamry są zazwyczaj określane w języku środkowo-niderlandzkim i środkowo-dolno-niemieckim jako *sintel* (Vlierman 1996a, s. 45).

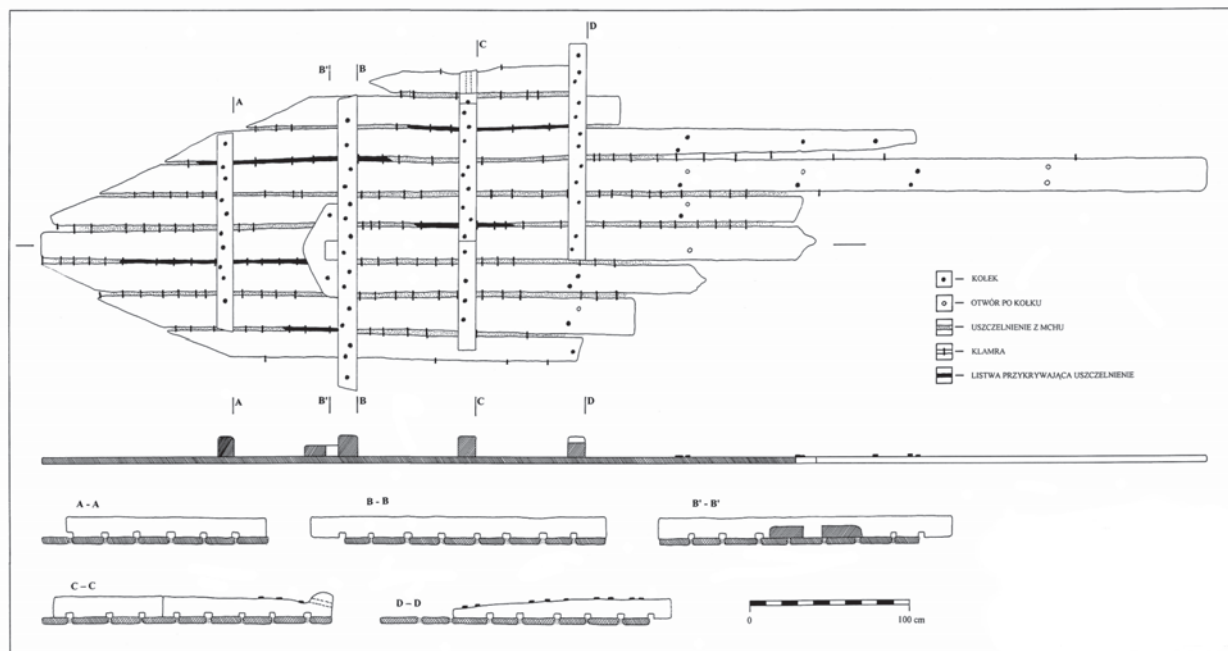
W pierwszej połowie XIII wieku na terenach tych powszechnie stosowany jest typ C, który w 3. ćwierci XIII wieku jest zastępowany przez typ D. Dopiero pod koniec XIV w. powstała kłamra typu E, której wyrób wymagał doświadczenia, co spowodowało dużą różnorodność w długości grzbietu kłamry. Na podstawie znalezisk można stwierdzić, że typ F został wykonany najwcześniej ok. 1450-1460 r. Jednak od drugiej połowy XV wieku technika



Il. 151. Typy kłamer odkrytych w Nowogrodzie (wg G. Dubrowina 1997)



Il. 152. Rekonstrukcja wyglądu jednostki typu *ładia* z XIII/XIV wieku (wg G. Dubrowina 2007)



Il. 153. Rysunek dokumentacyjny wraka odkrytego w rzece Niemen, w Merkine (rys. M. Celarek)

klamrowa powoli wychodzi z użycia. Ostatnia większa jednostka uszczelniana kłami odnaleziona w Holandii wrak statku typu *waterschip*, zbudowanego około 1547 roku, w którym wykorzystano jeszcze kłami typu F o długości 87 mm (Vlierman 1996a, s. 40). Po tej dacie technika ta do budowy większych statków w Holandii nie jest już stosowana. Wyraz oraz znaczenie terminu *sintel* w kontekście budowy statków zaczyna szybko zanikać i nie występuje we współczesnym języku niderlandzkim ani niemieckim. Nie znajdziemy go również w podręcznikach dotyczących budownictwa okrętowego wydawanych w XVII wieku. Za to w lokalnym szkodnictwie nad dolnym Renem i Mozal typ E był stosowany do XIX/XX wieku (Vlierman 1996a, s. 40).

W innych częściach Europy niewykluczone, że w izolowanych ośrodkach budownictwa okrętowego technika, ta była sporadycznie używana w kolejnych wiekach. Najwięcej informacji o technice kłamiowej dostarczyły badania współczesnego szkodnictwa rzeczno. Wyniki ich wskazują, że na północ i zachód od Alp technika ta była stosowana przy wyrobie lokalnych jednostek w XIX/XX wieku (Arnold 1977, 296-297 i 1992, 87-94). Bardzo popularne było stosowanie tej metody w ostatnich dwóch wiekach na Dunaju (Schaefer 1997). Technika kłamiowa przetrwała w szkodnictwie śródlądowym w Estonii jeszcze w XX wieku (Mäss 2000, s. 56) i Rosji (Dubrowin 1997, Sorokin 2009).

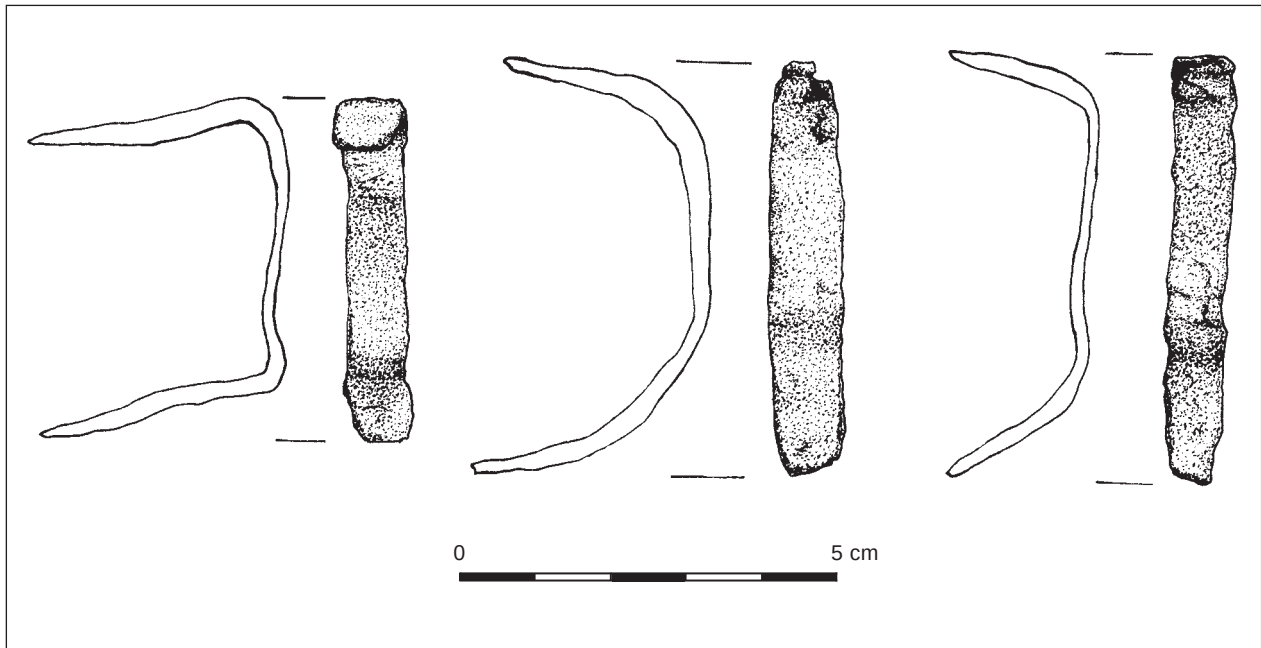
Nowożytny wrak uszczelniany techniką kłamiową został niedawno odkryty również w rzece Niemen (Szulca 2001). Były to pozostałości dna o długości 7,7 m i szerokości 2,21 m, z którego zachowało się siedem klepek dna i cztery wręgi, o zaokrąglonym kształcie z jednej strony (il. 153). W tej części znajdowało się również jarzmo masztu przybite gwoździami do drugiego zachowanego dennika. Wrak był uszczelniany techniką kłamiową,

ale uszczelkę w tym przypadku montowano od wnętrza, przykrywały ją listwy dociskane kłami w typie A o wymiarach: szerokość grzbietu 8-10 mm, odległość między ramionami 27-32 mm, grubość 2-3 mm (il. 154). W otoczeniu wraku nie znaleziono żadnych przedmiotów umożliwiających ustalenie jego chronologii. Wiek wraku został ustalony na podstawie pomiaru dwóch próbek metodą radiowęglową na okres nowożytny 1490-1960 AD¹. Niezwykle w tej jednostce było miejsce uszczelnienia, znajdujące się w wewnętrznej powierzchni dna, co świadczy o tym, że najpierw wykonano uszczelnienie, a dopiero potem przymocowano denniki. Zaletą takiego postępowania było to, że materiał doszczelniający nie był narażony na tarcie o dno, ale nie było możliwości wymiany mchu podczas remontu. Niewykluczone, że statek ten służył do podróży w jedną stronę, a po dopłynięciu do miejsca przeznaczenia i rozmontowaniu jednostki drewno było sprzedawane.

Technika kłamiowa pojawia się w Niemnie w XIII wieku wraz z wspomnianymi w źródłach krzyżackimi promami (Wigand 1842, s. 183). W okresie nowożytnym dalej jest stosowana do uszczelniania niemieńskich statków określanych jako wiciny, o czym świadczą zachowane wydatki na ich budowę (Litwin 1997, s. 276). Wrak z Merkine wydaje się ilustrować schyłek stosowania tej techniki w prowizorycznie wykonywanych jednostkach rzecznych.

Zazwyczaj kłami stosowane w okresie nowożytnym to typy A i B, ale o większej grubości. Karel Vlierman uwa-

¹ Wyniki dwóch próbek przyniosły ten sam wynik 260 ± 35 BP (MKL-216 i 217). Wcześniejsze pomiary ^{14}C z tego wraku wykonane w Wilnie przyniosły po kalibracji sensacyjny wynik 1040-1280 AD (Vs-1520).

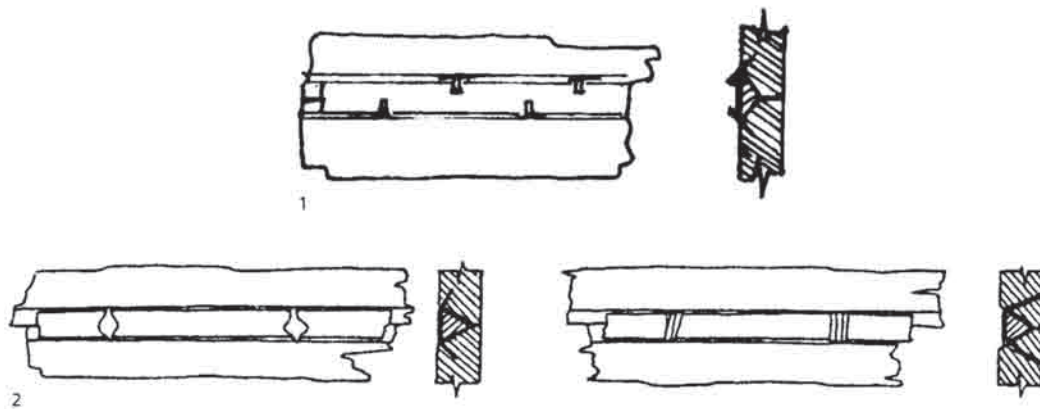


Il. 154. Klamry z wraka w Merkine (rys. L. Romanowska)

żał, że obecność takich właśnie form może być świadectwem tego, że od około 1200 roku klamry te w niektórych regionach nie zmieniały swojego kształtu (Vlierman 1996a, s. 33). Wydaje się jednak, że po XVI wieku, co pokazują materiały z Rosji, Litwy czy Polski, mamy raczej z tendencją do upraszczania tych form, zaprzestania rozkuwania grzbietów ze względu na wykonywanie ich w lokalnych wiejskich warsztatach kowalskich.

W świetle istniejących źródeł archeologicznych rozpowszechnienie techniki klamrowej w Europie niekoniecznie wiązało się z upowszechnianiem znajomości budowy jednostek o płaskim dnie. Przeciwno wiązaniu tych dwóch procesów świadczy grupa znalezisk z północno-zachodniej Rosji. Chodzi tutaj o odkryte w Starej Ładodze, No-

wogrodzie i Pskowie elementy płaskodennych jednostek, takich jak fragmenty klepek, denników, wręgów, belek przejściowych i stew, znajdujących zazwyczaj jako wtórnie wykorzystany materiał do moszczenia domostw i podwórek. Najbardziej intrygujące jest znalezisko z lewego brzegu rzeki Ladojka w Starej Ładodze, w postaci dennego fragmentu jednostki datowanej na X wiek, z belką przejściową w kształtce litery L, o długości przekraczającej 14 metrów (Petrenko 1977). Do uszczelniania klepek użyto tutaj innego wariantu metody klamrowej, w której listwa dociskająca mech jest przymocowana za pomocą niewielkich drewnianych kliników wbijanych ukośnie w krawędź klepki (il. 155). Badacze rosyjscy interpretują omawiane znaleziska jako przykład lokalnie rozwijanej tradycji się-



Il. 155. Techniki uszczelniania odnotowane w trakcie badań archeologicznych w pñ.-zach. Rosji: 1 – uszczelka przytrzymywana drewnianymi klinikami Nowogród Wielki X w., 2 – uszczelka przytrzymywana klamrami i łykiem Nowogród XI-XIV (wg P. Sorokina 2009)

gającej wczesnego średniowiecza. Wskazują również na rozpowszechnienie terminu „prom” popularnego w wielu językach słowiańskich, przejętego przez kupców hanzatyckich i używanego w Europie zachodniej do określania jednostek o płaskim dnie (Sorokin 2009).

Na budowanie jednostek o płaskim dnie przed XII wiekiem nad Bałtykiem może również wskazywać dennik jednostki o zachowanej długości 73 cm, odkryty podczas prac wykopaliskowych w Haithabu/Hedeby, którego datowanie na podstawie sekwencji stratygraficznej określono na IX wiek (Ellmers, 1972, Nr 51c; Crumlin-Pedersen 1997, s. 117-118).

Zwróćmy uwagę, że wszystkie te znaleziska datowane na IX-XI wiek pochodzą z badań starszych, prowadzonych od lat 40. do 70. ubiegłego wieku i nie wiadomo, na ile ich wiek został potwierdzony metodami datowania bezwzględnego. Ponadto w jednym przypadku (Sorokin 2009, s. 191) określono czas użytkowania pojazdu rzeczno na 120 lat, co wydaje się okresem zbyt długim.

Więcej znalezisk ilustrujących podobną jak w Starej Ładodze metodę uszczelniania znamy z Holandii. Stwierdzono ją w jednostkach rzecznych z Deventer, zbudowanych w X wieku (Vlierman 1996b). Taką samą metodą uszczelniania zaobserwowano w płaskodennym statku Rotterdam 2, datowanym na lata pomiędzy 1261 a 1277 (van Holk 2001).

Technika ta również była stosowana nad Bałtykiem w XIV wieku. Rozpoznano ją w jednym z wraków użytych jako podstawy fundamentu wału chroniącego zamek w Falsterbo w Skanii. Sześć jednostek o długości od 14,10 do 18 metrów odkryto w trakcie badań archeologicznych prowa-

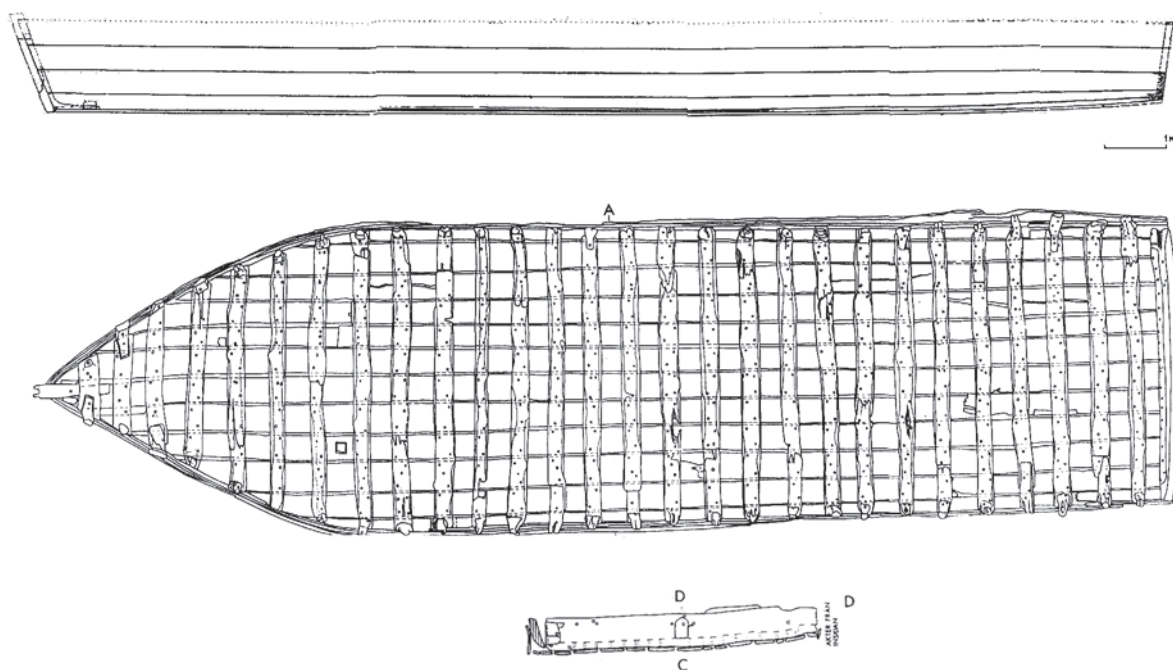
dzonych w pierwszej połowie ubiegłego wieku (Blomqvist 1950), ale tylko jedną – wrak Falsterbo VI, wydobyto, rozebrano i zabezpieczono w muzeum w Lund (Ossowski inni, 2003).

Płaskodenny, dębowy kadłub mierzy 18 metrów długości i 4, 8 metrów szerokości (il. 156). Dno statku tworzy 10 masywnych klepek poszycia, łączonych na styk. Ani listwy, ani uszczelki z mchu nie zachowały się po rozebraniu całej konstrukcji, ale obecność samego mchu można zauważyć jeszcze w postaci uszczelki w pęknięciach klepek tworzących burtę. W sfazowanych krawędziach klepek tworzących szew zaobserwowano obecność drewnianych klinów przybitych co 8 – 12 cm, służących do podtrzymywania uszczelki.

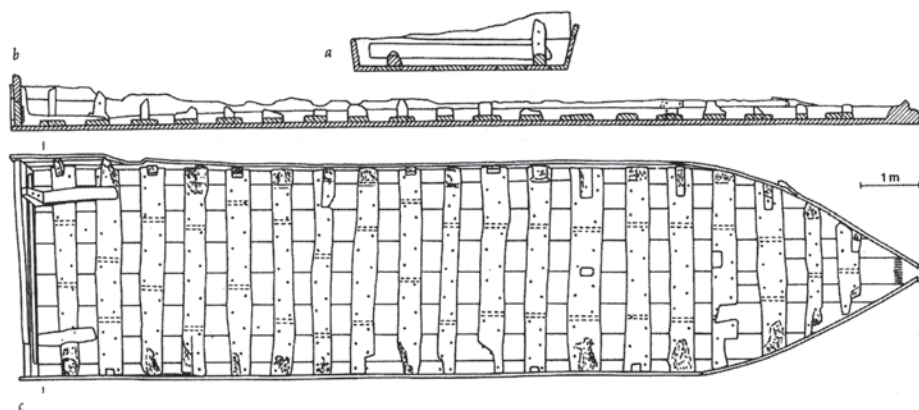
Dno wzmacniało 28 płaskich i szerokich denników, mocowanych do klepek sosnowymi kołkami o średnicy 3 cm. Przejście dna w burtę tworzyły wyłobione belki, w przekroju poprzecznym w kształcie litery „L”. Zaciósy na najwyższym zachowanym kolanku wskazują, że pierwotnie burtę tworzyły dwa pasy poszycia mocowane na zakładkę, przymocowane gwoździami i uszczelnione mchem. Zaostrzony dziób promu zakończony był stewą, wykonaną z jednego kawałka dębiny i zaopatrzoną we wpusty dla klepek burtowych.

Płasko ściętą rufę zamyka poziomo ułożony dębowy kłoc, tworzący rodzaj pawęży, którego podstawę przymocowano mocnymi kołkami do desek dennych. Obliczenia nośności promu Falsterbo VI wskazują, że mógł zabierać od 22 do 44,4 t ładunku.

Wykonane analizy dendrochronologiczne wskazują, że drewno użyte do budowy promu pochodzi z drzew



Il. 156. Prom z Falsterbo VI (rys. M. Nilsson, H. Alopeus)



Il. 157. Prom z Falsterbo V (rys. N. Tidmark, N. Lindahl)

ściętych po 1344 roku, najprawdopodobniej pod koniec lat czterdziestych XIV w. Przeprowadzone badania pokazały, że dębina użyta do wykonania długich klepek poszycia została pozyskana w okolicach Gdańska, natomiast większość elementów usztywniających wykonano z surowca pochodzącego z innego miejsca. Świadczy to o tym, że prom Falsterbo VI wykonano zapewne na miejscu z różnorodnego budulca, transportowanego dla potrzeb budowanych tu jednostek pływających. Wrak ten jest natomiast najstarszym w chwili obecnej przykładem eksportu drewna z terenu Pomorza Gdańskiego.

Inny prom z Falsterbo, numer V, znany tylko z rysunku wykonanego na stanowisku w trakcie wykopalisk (il. 157). Dokumentacja ta wskazuje, że kształtem i konstrukcją był on podobny do opisanego promu nr VI. Długość jednostki wynosiła 15,2 m. Prom miał płasko ściętą rufę zakończoną pawężą, natomiast w partiach dziobowych burty zbiegały się, tworząc mocny tępy dziób. Pawęż rufowa była wzmocniona dwoma kolankami przymocowanymi do dna. Podstawową cechą różniącą go od jednostki nr VI jest montowanie klepek poszycia burt metodą na styk. Niestety, nic nie wiadomo na temat szczegółów dotyczących sposobu uszczelniania poszycia.

W XIV wieku przy półwyspie Falsterbo, mimo że odbywały się tam słynne targi skańskie, nie zbudowano żadnych urządzeń portowych. Znacznie zanurzone kogi hanzeatyckie nie mogły więc dopływać bezpośrednio na płaską i piaszczystą w tym rejonie plażę, lecz musiały kotwiczyć w pewnej odległości od brzegu, dlatego też rozładunek przywożonej soli lub innych towarów oraz załadunek śledzi w beczkach dokonywany był przy pomocy płaskodennych promów/lichtug.

Omówione wyżej znaleziska pokazują, że od X wieku równoległe z techniką kłamrową dość powszechne również było wykorzystywanie do uszczelniania dębowych kliników. Dotychczasowe odkrycia wskazują, że rozwiązanie to było stosowane wyłącznie w jednostkach śródlądowych lub jednostkach pomocniczych obsługujących statki morskie. Stosowano je w X wieku nie tylko na wybrzeżach Morza Północnego, ale również w północno-zachodniej Rosji na szlaku handlowym zwanym „drogą Waregów do Greków”. Niestety, brak jest znalezisk, które w sposób szczegółowy ilustrowałyby wygląd tego typu jednostek, budowanych zapewne metodą płaskiego dna, używanych w Rusi nad rzeką Wołchow w okresie wczesnego średniowiecza.



VII. PRZEMIANY W SZKUTNICTWIE RZECZNYM W POLSCE

Postęp cywilizacyjny ma charakter całościowy, dlatego też na proces zmian w dawnej żegludze i skutnictwie trzeba spojrzeć szerzej, poprzez pryzmat przemian w rozwoju społeczno-gospodarczym poszczególnych rejonów. W przypadku skutnictwa zmiany są uwarunkowane przede wszystkim rodzajem potrzeb w zakresie transportu rzeczno- i wynikającej z nich organizacji żeglugi rzecznej.

W dotychczasowych publikacjach poświęconych dawnym statkom żeglugi śródlądowej za najstarsze pojazdy z terenu Polski uznawano łodzie jednopienne i tratwy, które miały stopniowo ewoluować w kierunku większych łodzi i statków. Ostatnie badania pozostałości wraków statków rzecznych pokazują, że przemiany przebiegały raczej w sposób skokowy, miały charakter bardziej zróżnicowany niż prosty ewolucyjny rozwój. Możliwość precyzyjnego określenia wieku i miejsca budowy zabytków skutnictwa średniowiecznego pozwala obecnie na przedstawienie ich w powiązaniu z ogólniejszymi przeobrażeniami, jakie następowały w rejonie Morza Bałtyckiego. Zmiany gospodarcze i polityczne warunkowały przemiany w dawnej żegludze, to zaś widoczne jest w typach i rodzajach użytkowanych łodzi i statków.

Położenie Polski zarówno poza limesem rzymskim, jak i karolińskim oraz związany z tym brak zakorzenienia w starszym dziedzictwie cywilizacyjnym powodował, że z opóźnieniem docierały tutaj zdobycze cywilizacyjne antyku i krajów zachodnich. Dlatego też z terenu Polski nie dysponujemy jak dotychczas znaleziskami archeologicznymi konstrukcji skutniczych budowanych metodą płaskiego dna, pochodzących sprzed XIII w.

Jedynymi rodzajami pojazdów rzecznych używanych we wczesnym średniowieczu były licznie odnotowywane łodzie jednopienne oraz łodzie klepkowe.

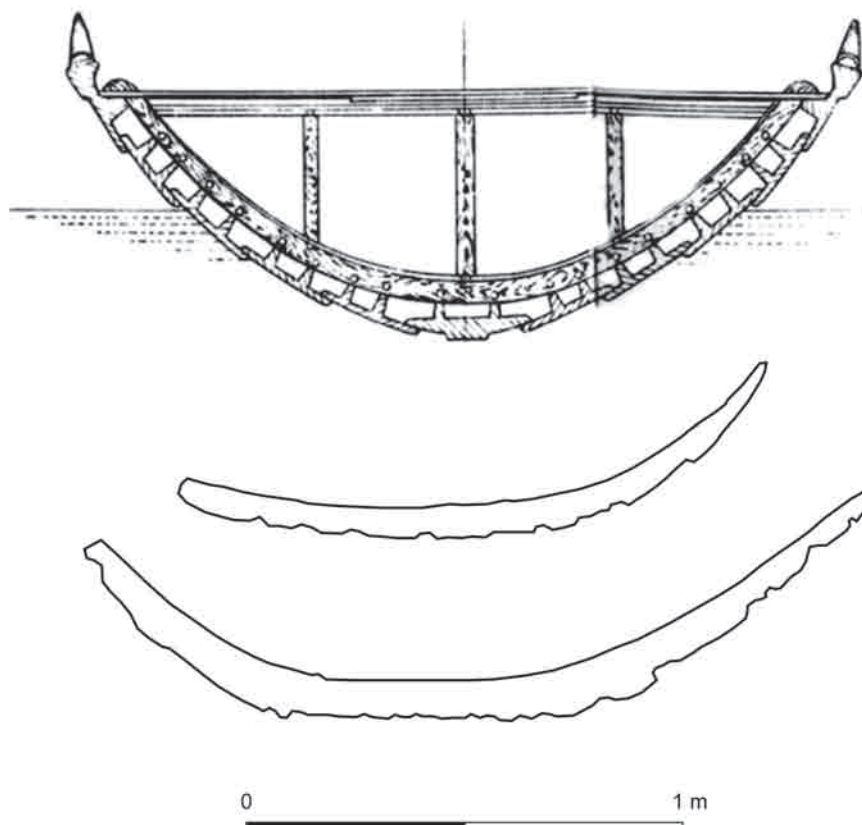
Wśród znanych z terenu Polski dłubanek jest sporo egzemplarzy czółen łączonych w pary i używanych jako promy lub proste pojazdy spławowe, począwszy od środkowych okresów epoki brązu aż po czasy nowożytne. Obfitość doskonałego surowca powodowała, że możliwe było wykonywanie nie tylko małych łodzi, ale również jednostek, które mogły osiągać ponad 15 metrów długości. Wymiary ich wskazują, że wykorzystywano je do przewozu ładunków o znacznej wielkości, ciężarze wynoszącym ponad 3 tony lub do działań militarnych.

Sporządzanie łodzi jednopiennych należy do zajęć mało wyspecjalizowanych, a większą część pracy może wykonać przyszły właściciel, jeśli tylko posiada zestaw zwykłych narzędzi ciesielskich. Inaczej wyglądała sprawa wykonywania dłubanek o większych rozmiarach, wymagających pracy i użytkowania przez grupę ludzi. Stąd nieprzypadkowa jest zbieżność w czasie odkryć czółen o długości ponad 10 metrów, używanych do transportu towarów, z momentem uformowania się pierwszego państwa dynastii Piastów w X wieku. Biorąc pod uwagę istniejącą wówczas zwierzchność książęca nad wszystkimi ciekami wodnymi oraz brak masowej wymiany handlowej, wytwarzanie i użytkowanie dużych czółen w tym okresie zapewne jest związane z powinnościami lub służebnościami wobec osoby panującej lub jej przedstawicieli.

W dotychczasowej literaturze dotyczącej dawnego skutnictwa większe zainteresowanie łodziami jednopiennymi wynika z dość rozpowszechnionego poglądu, że formy te stanowiły prototyp łodzi klepkowych. Nawet w ostatniej monografii na temat skutnictwa średniowiecznego u ujścia Odry wciąż znajdujemy echa dawniejszych ewolucjonistycznych rozważań na temat przemian form łodzi i statków średniowiecznych (Indruszewski 2004, s. 210-213).

Redukcja wyłobionego kadłuba miała doprowadzić do stworzenia z niego szerokiej deski stępkowej z przybitymi klepkami lub do stworzenia łodzi bezstępkowej z relikami półokrągłego w przekroju czółna. Zabytki dawnego skutnictwa z rejonu ujścia Odry, a szczególnie odkryta w 1962 roku na podgrodziu w Szczecinie najstarsza dotychczas w Polsce łódź klepkowa miała, zdaniem niektórych badaczy, wskazywać na podobny kierunek przemian (Rulewicz 1996, Filipowiak 1988). Kolejne odkrycia i badania pozostałości skutniczych w postaci wyłobionych, „dłubankowych” stępek z terenu Zalewu Odrzańskiego powiększają ilość zabytków mogących ilustrować taki proces kształtowania się najstarszych słowiańskich łodzi klepkowych w tym rejonie (Filipowiak 2000).

Przyjęcie ewolucjonistycznego modelu rozwoju łodzi u Słowian świadczyłoby o izolacji rejonu, w którym proces ten miał miejsce. Rozwój następowałby na gruncie gromadzenia doświadczeń z użytkowania własnych rozwiązań, brak bowiem kontaktów z sąsiadami uniemożliwiałby



Il.158. Przekrój poprzeczny łodzi z Nydam z IV w. n.e. (u góry)
i obrys dwóch węgów z okresu rzymskiego odkrytych w Zatoce Puckiej (na dole)

przyjęcie doświadczeń i technologii od sąsiadów. Obraz takiego zamkniętego społeczeństwa nie pasuje do naszej wiedzy o społecznościach zamieszkujących pobrzeże Bałtyku w okresie wczesnego średniowiecza, gdzie dużą rolę odgrywała wymiana następująca drogą morską. Wielowiekowe sąsiedztwo musiało wywrzeć pewien wpływ również na umiejętność sporządzania łodzi i statków. Dlatego bliższa rzeczywistości wydaje się opinia, że pierwsze doświadczenia Słowian w zakresie wytwórczości szkutniczej to najpewniej wynik bliskich kontaktów ze światem skandynawskim, a jej dalszy rozwój był spowodowany wzrostem roli żywołu słowiańskiego w handlu bałtyckim najpóźniej od drugiej połowy IX wieku (Łosiński 1997, s. 79, Leciejewicz 2006, s. 159).

Sądzić tak należy tym bardziej, że wspomniane zabytki szczecińsko-wolińskie, mające ilustrować formy pośrednie pomiędzy prostymi dłubankami a łodziami klepkowymi, były jednostkami niewielkimi, przeznaczonymi do operowania w rozlewiskach Odry i Dziwny, służącymi zapewne do rybołówstwa lub żeglugi lokalnej. Jediną możliwość wykorzystania ich w żegludze morskiej można brać pod uwagę tylko w kontekście wykorzystania ich jako łodzi pomocniczych przy większych statkach.

Znaleziskami, które wnoszą wiele nowego do dyskusji na temat najstarszych jednostek klepkowych nad połu-

dniowym Bałtykiem, są obiekty odkryte luźno w trakcie badań portu wczesnośredniowiecznego w Pucku przez Wiesława Stępnia (Stępień 1986, s. 82-83). Są to dwa dębowe krzywulce o zniszczonej, przetartej krawędzi zewnętrznej, o przekroju kropłowym z ostrą krawędzią, na której widoczne są ślady po otworach (il. 158). Te elementy to zapewne fragmenty usztywnienia poprzecznego łączone z poszyciem łodzi techniką przewiązową. Technika ta była charakterystyczna dla szkutnictwa skandynawskiego od III wieku przed naszą erą i stopniowo uległa zanikowi na przełomie VIII/IX wieku naszej ery (Litwin 2001, s. 189). Wykonane datowania metodą radiowęglową wskazują, że należy je łączyć z okresem wpływów rzymskich i wędrowek ludów: wiek BP 1860 ± 120 (Gd-10739) i 1390 ± 40 BP (Gd-12046).

Odkrycia te świadczą zatem o użytkowaniu w ostatnich wiekach starożytności na południowym Bałtyku jednostek wykonywanych techniką podobną do wraków z Nydam, co zmusza nas do przesunięcia czasu pojawienia się pierwszych łodzi klepkowych do okresu wpływów rzymskich i łączenia ich z obecnością plemion germańskich nad Zatoką Pucką.

O tym, że umiejętność budowy łodzi klepkowych na obszarach południowego Bałtyku mogła być wynikiem naśladownictwa, kopiowania czy transferu technologii, mogą

świadczą rozwiązania konstrukcyjne stwierdzone w innym wraku łodzi klepkowej odkrytym w Zatoce Puckiej. Chodzi tu o wrak nr 2, odkryty w trakcie badań wczesnośredniowiecznego portu, wydobyty w 2005 roku, obecnie znajdujący się w konserwacji (Pomian, Litwin 2009).

Jednostka ta, wykonana około 100 lat później niż łódź szczecińska, stanowi konstrukcję bardziej rozwiniętą. Była to łódź o znacznych rozmiarach, mierzyła około 18 metrów długości, co pozwala ją uznać za największy pojazd z wczesnego średniowiecza odkryty do tej pory w Polsce. Wydłużony, wąski i niski kadłub, bez wyodrębnionej przestrzeni na ewentualny ładunek, napędzany był żaglem i wiosłami. Uszczelnienie pasów poszycia sierścią zwierzęcą, zastosowanie gniazda masztowego w postaci długiej nadstęпки nakładanej na denniki, system usztywnień poprzecznych w postaci ławki lub poprzecznej belki usytuowanej bezpośrednio nad dennikiem (tzw. system biti) – to cechy, jakie odnajdziemy w łodziach i statkach skandynawskich. Proporcje i kształt wskazują na duże podobieństwo do długich bojowych łodzi z X i XI wieku odkrytych w Ladby (Sørensen 2001) czy Skuldelev 5 (Crumlin-Pedersen 2002, s. 245-278).

Pomiędzy wrakiem Puck 2 a jednostkami skandynawskimi widoczne są również różnice, przede wszystkim w zastosowaniu drewnianych kołków zamiast żelaznych nitów do łączenia pasów poszycia. Analizy dendrochronologiczne wskazują, że łódź wykonano w latach 972-986, a drewno na poszycie pochodzi z Pomorza. Była to więc jednostka miejscowa, choć do zmontowania kadłuba wykorzystano dwie starsze klepki wykonane z drewna ściętego na terenie dzisiejszej Danii (Pomian, Litwin 2009, s. 427). Mimo że do czasu zakończenia konserwacji dysponujemy tylko wstępnymi informacjami na temat tej łodzi, można ją uznać za typ jednostki zapożyczony z terenów Skandynawii.

Na pewno znalezisko to stanowi archeologiczne świadectwo zwiększonej aktywności i próby odgrywania poważniejszej roli przez państwo piastowskie nad Bałtykiem. Rejon portu puckiego wraz z całym Pomorzem Wschodnim, najpóźniej od schyłku lat 60. X wieku został podporządkowany przez państwo Polan (Śliwiński 2009). Jednym ze świadectw morskiej polityki Piastów tego okresu są sojusze z państwami skandynawskimi, czego efektem było m.in. poślubienie około 983 roku przez Eryka Zwycięskiego córki Mieszka I Świętosławy.

Do działań militarnych, kontroli żeglugi czy do szybkiego przewozu przedstawicieli elity panującej potrzebne były odpowiednie pojazdy. Rolę taką mogły pełnić flotylle składające się z wiosłowo-żaglowych łodzi obsadzonych przez zbrojną drużynę, podobnych do wraku Puck 2. Jednostki te mogły być również używane w żegludze śródlądowej, o czym świadczą najwcześniejsze wzmianki w źródłach kronikarskich o większych jednostkach na śródlądziu, pojawiające się w kontekście używania jednostek do przewożenia ludzi, w szczególności w celach wojskowych i w związku z operacjami wojennymi.

Liczne znaleziska pozostałości łodzi z okresu wczesnego średniowiecza potwierdzają, że połączenia wodne były

wówczas dogodnymi i intensywnie wykorzystywanymi szlakami komunikacyjnymi. Ówczesne potrzeby przewozowe: transport zbrojnych, zaopatrzenie grodów książęcych oraz wymiana handlowa towarów o charakterze luksusowym spowodowały, że na dalekim śródlądziu pojawiły się łodzie klepkowe, czego przykładem jest wrak z Łądu nad Wartą, o formie kadłuba odmiennie wykonanym niż podobne jednostki używane w żegludze morskiej i przybrzeżnej (Smolarek 1985).

Większość łodzi klepkowych z X-XIV wieku odkrytych w Polsce charakteryzuje się łączeniem drewnianymi kołkami pasów poszycia ułożonych na zakładkę i uszczelnianiem mchem. Analiza szczegółów dotyczących zastosowanych technik mocowania, usztywniania czy uszczelniania kadłuba doprowadziła do wyróżnienia tzw. szkół skutniczych, czyli regionów, w których w określonym czasie wykonywano specyficzne typy jednostek pływających (Smolarek 1955). Wskazywano, że selektywny wybór cech technologicznych mógł podkreślać tożsamość etniczną ich wytwórców lub użytkowników. Na tej podstawie przyjęto, że używanie drewnianych kołków i mchu do uszczelnienia pasów poszycia odróżnia wczesnośredniowieczne łodzie użytkowane przez Słowian od należących do Skandynawów jednostek, w których pasy poszycia łączono żelaznymi nitami i uszczelniano zwierzęcą sierścią.

Mech jako materiał uszczelniający w dawnym skutnictwie stał się również przedmiotem szerszych studiów zapoczątkowanych przez Władysława Filipowiaka (1994), kontynuowanych w ramach badań nad żeglugą u ujścia Odry przez Georga Indruszewskiego (2004). Wyniki tych badań, wraz z zebraniem materiałem porównawczym ze Skandynawii oraz Europy Zachodniej, wskazywały na używanie niestosowanego w innych częściach Europy mchu z rodzaju *Drepanocladus* jako materiału do uszczelnienia wczesnośredniowiecznych łodzi słowiańskich na południowym Bałtyku. Preferowanie tego materiału jako szczeliwa miało wskazywać, że Słowianie znali specyficzne właściwości fizyczne tego mchu i wykorzystywali go powszechnie w skutnictwie, a wiedza ta zapewne wynikała z faktu zamieszkiwania przez Słowian terenów w pobliżu naturalnych siedlisk tej rośliny, czyli spokojnych wód śródlądowych (Indruszewski 2004, s. 232).

Kolejne badania na szerszym materiale porównawczym pokazały jednak, że mech z rodzaju *Drepanocladus* był materiałem stosowanym powszechnie w dawnym skutnictwie na terenie Polski, nie tylko w okresie wczesnego średniowiecza, ale także w okresie późniejszym. Nie da się więc łączyć używania tego konkretnego rodzaju mchu z zachowaniami kulturowymi, a częste jego wykorzystanie można tłumaczyć łatwą jego dostępnością. W okresie średniowiecza występował on w naszym kraju na wielu obszarach, w pobliżu rozlewisk dużych rzek i ich dopływów (Gos, Ossowski 2009).

Użycie mchu do uszczelnienia łodzi i statków nie tylko nie jest specyfiką okresu wczesnego średniowiecza, ale także nie było ograniczone do terenów południowego Bałtyku. Mchem uszczelniano pawęże neolitycznych dłuba-

nek odkrytych w Danii, najstarsze łodzie klepkowe z epoki brązu odkryte w północnej Europie czy statki śródlądowe z pierwszych wieków naszej ery. Wraki uszczelniane mchem z okresu wczesnego średniowiecza znane są również z Europy zachodniej (Gos, Ossowski 2009, s. 109-111). Mech rodzaju *Drepanocladus* był doskonałym materiałem uszczelniającym stosowanym także nad Dunajem (Schaffer 1997 s. 266).

Podobnie wygląda sprawa używania kołków drewnianych do łączenia na zakładkę pasów poszycia. Choć są one powszechnie stosowane we wczesnym średniowieczu na obszarze bałtyckim Słowiańszczyzny Zachodniej, to jednak można wskazać inne regiony, gdzie również odnotowano tego rodzaju znaleziska. Poza terenami wysp duńskich i Skanii, gdzie odkrycia takie są interpretowane jako ślady migracji słowiańskich (Indruszewski 2005, s. 22-28), należy wymienić tereny bardziej oddalone, takie jak Szwecję (Westerdahl 1985), Gotlandię (Varenius 1979), a dalej – tereny południowo-wschodniej Anglii (Marsden 1994, s. 171).

Przykłady wykorzystywania kołków znamy również z fragmentu poszycia uszczelnianego techniką klamrową, wtórnie użytego do wykonania nabrzeża w Londynie (Goodburn 1994). Można przyjąć interpretację tych danych za duńskim badaczem Ole Crumlin-Pedersenem, a mianowicie, że stosowane w łodziach słowiańskich kołki świadczą o przejęciu umiejętności w zakresie budowy łodzi klepkowych od nielicznych już w tym czasie plemion germańskich, zamieszkujących wybrzeża południowego Bałtyku w okresie wędrówek ludów; umiejętności te następnie, m.in. w efekcie migracji tychże społeczności, zostały przeniesione na teren wysp brytyjskich (Crumlin-Pedersen 1997, s. 21).

Można też zaproponować inne wyjaśnienie. Technika łączenia kołkami stosowano zazwyczaj w jednostkach mniejszych, przeznaczonych do żeglugi lokalnej, w których często nawet klepki poszycia były wtórnie wykorzystywane z innych łodzi. Tak więc tego typu rozwiązanie stosowano w jednostkach budowanych poza większymi centrami produkcji rzemieślniczej, gdzie pozyskanie surowca lub samo wykonanie kilku tysięcy nitów, jakie potrzebne byłoby do zmontowania poszycia jednej kilkunastometrowej jednostki, było bardzo kosztowne. W rejonach, gdzie brakowało surowca lub specjalisty-kowala, można było własnym sposobem wykonać łączniki, wycinając je z drewna nożem.

Archeolodzy badający gród gdański, gdzie zamieszkiwały osoby zajmujące się wykonawstwem łodzi, stwierdzili, że – wobec małej liczby znalezisk przedmiotów żelaznych – nic nie wskazuje na rzemieślnicze uprawianie kowalstwa. Ponadto uważa się, że z uwagi na wartość samego surowca, przedmioty żelazne chroniono przed zagubieniem. Ponieważ metal ten nadaje się do wielokrotnego przerabiania, można było zniszczone wyroby wykorzystywać jako surowiec. Natomiast w ciesielstwie żelazne łączniki, takie jak gwoździe i nity, starano się zastępować drewnianymi kołkami (Barnycz-Gupieniec 2005, s. 36-37). Podobnie za-

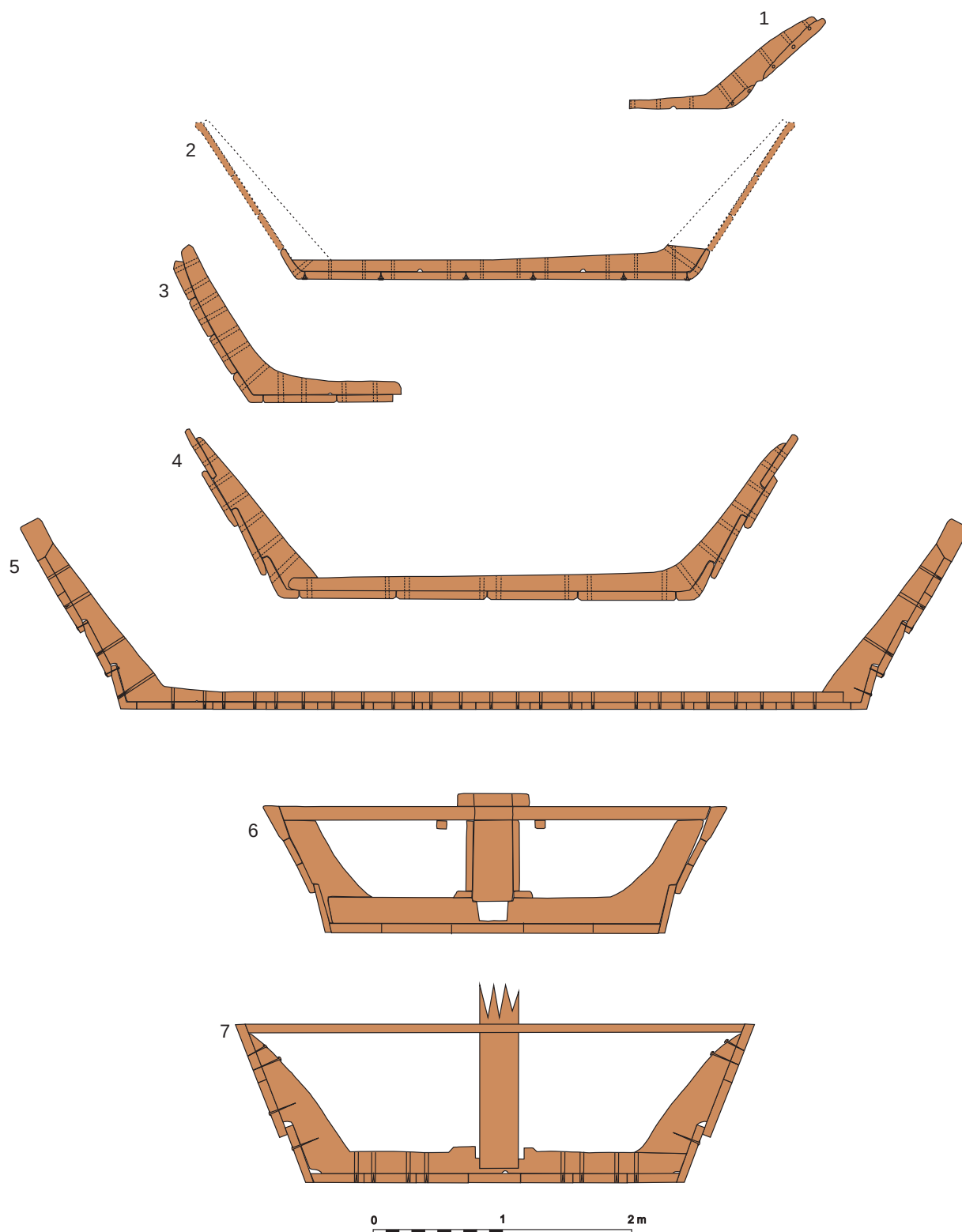
pewne było w przypadku wykonywania łodzi, gdzie z powodu braku żelaza nity zastępowano kołkami.

We współczesnych opracowaniach historycznych podkreśla się zmiany, jakie nastąpiły w charakterze handlu zachodnioeuropejskiego w ciągu XII w. Ich istotą było przejście od handlu artykułami luksusowymi do handlu masowego oraz zmiana metod pracy kupca, polegająca na rezygnacji z podróżowania z towarami i przejście do kierowania interesami przy pomocy sług, posłańców i korespondencji. Jednym z efektów tego zjawiska, określanego jako „rewolucja komercyjna”, był proces integracji gospodarczej strefy bałtyckiej z Zachodem (Czaja 2006). W żegludze świadectwem tych przemian był początek budowy statków przeznaczonych do masowego transportu towarów. Na Bałtyku wykonywanie nowych typów jednostek związane jest z rozpowszechnieniem metody płaskiego dna i uszczelniania techniką klamrową, który to proces dotyczył statków morskich, jednostek śródlądowych dostarczających towarów z coraz dalszego zaplecza na śródlądziu oraz pojazdów pomocniczych. Obecność klamer skutniczych wśród znalezisk archeologicznych możemy więc traktować jako wskaźnik postępującej komercjalizacji żeglugi.

Najstarsze klamry skutnicze odnotowano w warstwach osadniczych grodu gdańskiego i podgrodzia szczecińskiego z 2. połowy XII w. Znaleziska te można interpretować jako ślady obecności (naprawy lub katastrofy) statków typu koga, a zatem kontaktów morskich pomiędzy portami gdańskim i szczecińskim a południową częścią Półwyspu Jutlandzkiego, gdzie jednostki takie w tym czasie były wykonywane. Należy pamiętać, że do czasu zniesienia prawa brzegowego (dla Lubeczan w 1263 roku) ludność nadbrzeża zawłaszczała mienie rozbijanych statków oraz zapewne szczątki samych statków. Dokument z lat 1220-1227 mówi też, że w porcie gdańskim w przypadku utknięcia na mieliźnie kogi lub jej uszkodzenia szyper uzyska wszelką potrzebną pomoc.

Koga jest jedynym typem statku morskiego, którego kadłub doszczelniano mchem dociśniętym listwą, przytrzymywaną żelaznymi klamrami. Z punktu widzenia niniejszych rozważań, z kogą związany jest problem rozgraniczenia między jednostkami używanymi do żeglugi śródlądowej i morskiej. Źródła historyczne wskazują, że w XIII-XIV wieku granica pomiędzy tymi dwoma rodzajami aktywności pozostaje płynna i trudna do ustalenia, ponieważ statki te mogły poruszać się daleko w górę rzek. Jednym z najczęściej cytowanych przykładów potwierdzających, że do Torunia docierały wówczas statki morskie, jest zapis z 1327 roku o tym, jak to Henryk Blake załadował w Toruniu na jednostkę Herborda Hamera i Henryka z Bremy 40 łasztów zboża, umawiając się na przewóz do Bergen. Gdy znaleźli się na wysokości Skagen w Jutlandii, kupiec zmienił zamiar i kazał pożeglować do Anglii (Magdański 1935, s. 12).

Zwróćmy uwagę, że jednostka ta była niezbyt dużych rozmiarów, sądząc po ilości zabranego ładunku, wynoszącym nieznacznie więcej niż wspomniana wcześniej koga z Kolding, ale przewoziła tyle, co największe późniejsze statki wiślane.



Il. 159. Przekroje poprzeczne jednostek śródlądowych odkrytych w Polsce:
 1 – Elbląg, ul. św. Ducha 1239-1250 r., 2 – Kobyla Kępa po 1291 r., 3 – Gdańsk Zielona Brama po 1332 r.,
 4 – Elbląg 1920 druga poł. XV wieku, 5 – Czersk po 1481 r., 6 – Krosno Odrzańskie po 1774 r., 7 – Stare Dębe, po 1778 r.

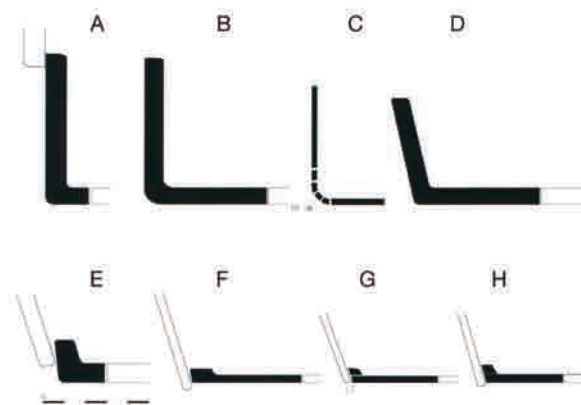
Mimo możliwości docierania statkami morskimi nawet do Torunia, rozwijający się od XIII wieku handel, w celu zapewnienia dobrej łączności komunikacyjnej z jeszcze dalszym zapleczem a więc dostaw towarów i produktów z głębi lądu, wymagał także budowy odpowiednich łodzi i statków śródlądowych.

Pierwsze większe statki rzeczne odnotowano dotychczas w XIII wieku na terenach ujściowych Wisły. Jest to okres przebudowy społeczno-ustrojowej i gospodarczej określany jako kolonizacja niemiecka (Gawlas 2006). W kontekście dawnego szkutnictwa widoczne jest to poprzez wyodrębnienie się wyspecjalizowanych, skupionych w cechach rzemieślników budujących statki oraz powstanie stałych miejsc budowy statków – stoczní. W przypadku południowobałtyckich miast portowych, poza ważnymi w tym zakresie zmianami związanymi z napływem i osiedlaniem się obcej ludności, musimy się liczyć z dużą rolą hanzeatyckiego handlu dalekosiężnego w unifikacji kulturowej tego regionu, niosącej ze sobą także transfer różnych technologii.

Osiedlający się w tych miastach osadnicy, przybywający głównie z zachodu, organizują warsztaty szkutnicze zajmujące się budową różnych typów statków, wykonywanych na własne potrzeby według własnych wzorów.

Analizując kształty statków rzecznych z okresu XIII-XV wieku odkrytych nad dolną Wisłą, zauważymy ich ogólne podobieństwo do innych bałtyckich jednostek budowanych techniką płaskiego dna i uszczelnianych techniką klamrową, jak na przykład wrak z Nowogrodu czy wrak z Falsterbo. Dotyczy to obecności takich elementów, jak prosta belkowa stewa stanowiąca zamknięcie części przedniej, pawężowe zakończenie części rufowej, poszycie burtowe mocowane na zakładkę lub na styk. Poza tymi cechami trudno jest wskazać jakiś „prototyp” lub jednostkę z innych rejonów Europy, która mogłaby świadczyć o przeniesieniu w całości konkretnego rozwiązania nad Wisłę. Wraki z okolic Elbląga i Gdańska pokazują zatem, że stosując rozwiązania znane z innych rejonów, budowano tu jednostki dostosowane do żegluga lokalnej. Ich smukłe sylwetki, zakończone ostrym lub prawie ostrym dziobem oraz wygiętym na długości dnem miały zmniejszyć opór kadłuba na wodzie, czyli zwiększyć jego prędkość na rzekach o wolniejszym nurcie. Dzięki swym kształtom, właściwościom oraz rodzajowi napędu, statki te mogły pływać w dół i w górę rzeki.

Przy analizie konstrukcji szkutniczych budowanych metodą płaskiego dna, należy zwrócić uwagę, że najstarsze pozostałości tego typu nad dolną Wisłą wskazują, iż w początkowym okresie, czyli XIII i XIV wieku, wykonywano jednostki o burtach mocowanych na styk (il. 159). Najstarszym tego świadectwem jest dennik z Elbląga z ul. Św. Ducha, potem rozwiązanie takie zastosowano najprawdopodobniej we wraku z Kobylej Kępy, w którym zembrat z pierwszym pasem poszycia na pewno były łączone na styk. Ponadto tak uformowane burty miały również obiekty z pierwszej połowy XIII wieku, czyli wrak z Gdańska spod Zielonej Bramy oraz elementy z ul. Grząskiej. Listę znalezisk uzupełnia dennik z Kamienia Pomorskiego o nieznanej chronologii.



Il. 160. Zestawienie różnych typów belek krawędziowych wg K. Vliermana (1996b)

We wrakach z kolejnych okresów możemy obserwować tendencję do zwiększenia ilości pasów poszycia mocowanych na zakładkę. W niektórych z nich poszycie zakładkowe występuje na całej burcie (wrak z Elbląga), w innych górna połowa burty pozostaje jeszcze montowana na styk (wrak z Czerska). Te zmiany w budowie burt możemy interpretować jako efekt wzrastającej wielkości, ale przede wszystkim szerokości kadłubów statków wiślanych. Można próbować to łączyć z przypadającym na II połowę XIV wieku wzrostem wywozu zboża z Prus Krzyżackich, w którym coraz większą rolę odgrywała żegluga wiślana (Czaja 2006, s. 221-222). Od tego momentu zaistniała konieczność budowy jednostek zabierających jednorazowo większą ilość zboża, co zaowocowało powstaniem konstrukcji dużego statku, poprzednika późniejszych skut wiślanych. W jednostkach tych, o znacznej wielkości i dużej masie, zarówno własnej, jak i przewożonego ładunku, zaistniała konieczność wzmocnienia wzdłużnie całej konstrukcji. Rozwiązaniem takiego problemu mogło być mocowanie masywnych pasów poszycia burtowego ze sobą na zakładkę i łączenie ich żelaznymi nitami, co usztywniało kadłub. A świadectwem archeologicznym tego jest wrak z końca XV wieku zbudowany nad dolną Wisłą – wrak z Czerska.

W XVI i XVII wieku nadal zwiększa się ilość pasów poszycia w dużych jednostkach, ale każdy z nich jest montowany na zakładkę. W mniejszych jednostkach, takich jak byk, galar, komiega, burty w dalszym ciągu są mocowane z klepek na styk.

W dotychczas znalezionych wrakach z Kobylej Kępy, Gdańska – Zielonej Bramy i Czerska zauważymy podobną formę belki krawędziowej – zembratu, która od XIII do XV wieku się nie zmieniła. K. Vlierman, który zebrał informacje o różnorodnych kształtach belek przejściowych, zaliczył zembraty statku z Elbląga do typu E (il. 160). Jednak dokładniej analizując kształt tych belek można stwierdzić, że odpowiada on raczej formie pomiędzy typem D, takim jak wrak z Falsterbo, a typem E.

Zebrane materiały pokazują, że klamry szkutnicze odkrywane na terenie Polski z okresu od XII do XVI wieku



Il. 161. Zestawienie klamer z wraków statków rzecznych odkrytych w Polsce

Tab. 13. Wymiary klamer z wraków łodzi i statków

Wrak	Pomiar A długość grzbietu	Pomiar B szerokość grzbietu	Pomiar C odległość między ramionami	Datowanie wraku budowa – zatonięcie	Typ wg Vliermana
Elbląg ul. Św Ducha	21,73	25,56	31,35	1239-1250	B3/C
Kobyła Kępa	31-35	27-29	36-37	po 1291	D1
Zielona Brama	37-38	28-29	33-34	1332/1350	D2
Kołobrzeg	38	29	22	1325-1330/1370	D2
Elbląg/1991	60,2	29	32	1450-1500	E
Czersk	81-86	29,86	32-39	1481-ok. 1540	F

zmieniały swoją formę podobnie, jak to miało miejsce na obszarach wchodzących w zasięg oddziaływania ośrodków miejskich związanych z handlem hanzeatyckim. Proces ten został przerwany w drugiej połowie XVI wieku w efekcie zmian, jakie następowały w europejskim budownictwie okrętowym. Technika ta była w dalszym ciągu używana, ale wyłącznie w szkutnictwie rzeczonym. Jednak brak dobrze datowanych zabytków szkutnictwa nowożytnego nie pozwala nam na bardziej szczegółowe – poza stwierdzeniem różnorodności form – opisanie klamer używanych w tym okresie.

Klamry pochodzące z wraków odkrytych w Polsce wykazują zbieżność z klasyfikacją Vliermana (tab. 13, il. 161). Problem z określaniem ich wieku, w przypadku wraków, polega na tym, że data budowy statku niekoniecznie wyznacza moment wykonania uszczelnienia jednostki. W trakcie długiego okresu ich użytkowania, wynoszącego nawet do ponad 40 (wrak z Kołobrzegu) lub nawet 60 lat (wrak z Czerska), jednostki te były remontowane i wtedy jakaś część uszczelnienia była wymieniana. Niestety, do tej pory nie udało się natrafić na materiały pozwalające na ocenę trwałości uszczelnienia wykonanego techniką kłamrową, choć na pewno w części dennej okres ten nie był zbyt długi.

Podobnie wygląda sytuacja z kłamrami pochodzącymi z badań miejskich. Materiały z terenu Polski potwierdzają obserwacje Vliermana, że w 1. połowie XIII wieku następował szybki proces przemian w formach klamer szkutniczych, kiedy to obok starszych form, jak typ A2, wykorzystywano także klamry typów B i C. Może to świadczyć o poszukiwaniu rozwiązań w celu zapewnienia lepszej szczelności i zapewne o wzrastającym rozpowszechnieniu stosowania tej metody. Przemiany w rozwoju techniki kłamrowej nie następowały równolegle we wszystkich ośrodkach szkutniczych. Dopiero 3. ćwierć XIII wieku przynosi pewną unifikację, co jest widoczne w postaci około 75-letniego okresu powszechnego użytkowania klamer typu D.

Ze stanowisk miejskich poza Gdańskiem znamy głównie klamry z okresu XIII-XIV wieku. Zapewne spowodowane to jest brakiem opracowywania masowych znalezisk z warstw późnośredniowiecznych i nowożytnych. Może to również być związane z rozwojem ośrodków miejskich. W Elblągu stwierdzamy zanik klamer na początku XIV wieku, co należy łączyć

z rozwojem architektury murowanej i wyznaczeniem stałego miejsca budowy i naprawy statków, czyli Łasztowni.

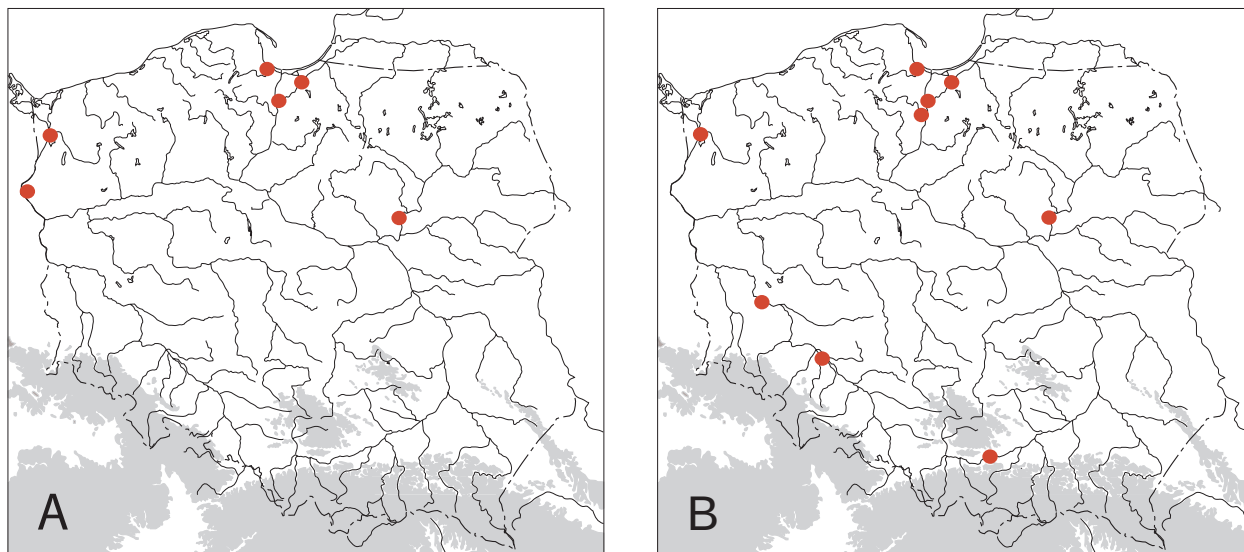
Mimo tego, dzięki tej kategorii zabytków możemy śledzić geografię transportu rzeczno-żegludowego oraz wyróżniać świadectwa żegludgi śródlądowej w trakcie badań nad rzeczno-żegludowymi osiedlami i ośrodkami rzeczno-żegludowymi. W XIII-XV wieku nad dolną Wisłą istniały liczne przystanie i porty rzeczne (Domżał 2007). W materiałach archeologicznych dotychczas udało się natrafić na archeologiczne świadectwa napraw i remontów statków rzecznych w Gniewie, Santyrze, Kałdusie, ale odkrycia podobnych zabytków możemy oczekiwać i w innych miejscowościach, gdzie istniały przystanie lub porty miejskie, czyli w Świeciu, Sartowicach, Nowym, Gorzędzieju, Tczewie, Toruniu, Chełmnie, Grudziądzu, Kwidzynie i Malborku. Podobnie sprawa wygląda na Odrze i jej dopływach.

Wśród klamer ze stanowisk miejskich interesujące są formy o niezagiętych ramionach, znalezione w Gdańsku, Elblągu, Gniewie, Puławsku, Krakowie, Stargardzie Szczecińskim, Wrocławiu, i Szczecinie, których występowanie można interpretować jako świadectwo miejscowej naprawy lub budowy statków uszczelnianych techniką kłamrową. Odkrycia klamer w rejonie rynków miejskich, np. w Gniewie czy Krakowie, zdają się wskazywać, że stanowiły one produkt sprzedawany na rynkach.

Odkrycia klamer na cmentarzyskach w Cedyni i Kałdusie z I połowy XIII wieku poświadczają, że elementy z jednostek rzecznych były wtórnie wykorzystywane do wykonywania obstawy grobowej.

Klamry szkutnicze znajdowane na stanowiskach miejskich w głębi lądu dowodzą regularnej żegludgi daleko w górę rzek nowego typu statków. Klamry szkutnicze z 1. połowy XIII wieku (typ A, B, C) odnotowane są w miastach nadmorskich: Gdańsku, Elblągu i Szczecinie, ale również w Cedyni i Puławsku. Klamry z 2. połowy XIII wieku odkryto również w Starogardzie Szczecińskim, Wrocławiu, Bytomiu Odrzańskim i Krakowie (il. 162). Odkrycia klamer z Puławsk są ważnym świadectwem istniejącego szlaku handlowego wiodącego z Gdańska, Narwią i Bugiem w kierunku Kijowa (Samsonowicz 1991, s. 11).

Ze względu na największą ilość znalezisk, badania klamer szkutniczych wskazują na ważną rolę Elbląga w żegludze w XIII wieku. Z XIV-XVII wieku jednak dominująca



Il. 162. Miejsca odkrycia klamer szkutniczych na stanowiskach miejskich w Polsce: A – 1. połowa XIII w., B – 2. połowa XIII w.

ilość znalezisk pochodzi z Gdańska, co potwierdza znaczenie tego ośrodka w handlu wiślanym i morskim.

Intensyfikacja transportu rzecznego w XIII wieku i powstanie nowych typów statków nie wyeliminowało dłubanek i łodzi klepkowych. Ciekawe, że dobrze datowane dłubanki modyfikowane z terenu Polski pochodzą właśnie z XIII i XIV wieku. Przykładem może być modyfikowana dłubanka o rozginanych burtach z XIII wieku z Sierzchowa, datowana na lata po 1226 roku, czy dłubanka z montowanymi wewnątrz wręgami i dobudowanymi dodatkowymi pasami poszycia z XIV stulecia, odkryta przy nabrzeżach średniowiecznego miasta lokacyjnego w Kołobrzegu. Precyzyjne datowanie tych obiektów nie pozwala na ich usytuowanie w ewolucyjnym ciągu rozwojowym statków rzecznych. Obie „późne” dłubanki są przykładem poszukiwań budowy większych jednostek rzecznych w lokalnych ośrodkach, znacznie oddalonych od przodujących centrów budownictwa okrętowego.

Ponadto w licznych stacjach rybackich w niewielkich osadach rozrzuconych na całym wybrzeżu, lokowanych głównie przy ujściach rzek i jeziorach nadmorskich, metodami chałupniczymi wykonywano łodzie klepkowe na użytek własny lub potrzeby feudałów. W miejscach takich tradycje te przeżywają jeszcze długo, co najmniej do połowy XIV wieku, o czym świadczą wraki odkryte w Mechlinkach (Krapiec, Ossowski 2003) czy Mielnie (Kubacka, Przybytek 1998), uszczelniane mchem, z poszyciem łączonym drewnianymi kołkami.

Kolejnym momentem zwrotnym w dziejach żeglugi śródlądowej w Polsce jest przełom późnego średniowiecza i czasów nowożytnych, kiedy to widoczne są konsekwencje dualizmu w rozwoju gospodarczym Europy. Na terenie ziem polskich popyt na zboże spowodował rozwój folwarków szlacheckich, czyli wielkich gospodarstw rolnych opartych na przymusowej i bezpłatnej pańszczyźnianej pracy chłopów. Geneza ich w Polsce wiązała się z zakończeniem w 1466

roku wojny trzynastoletniej z Krzyżakami, kiedy między innymi Polska odzyskała Pomorze Gdańskie, tym samym uzyskując dostęp do Bałtyku i możliwość handlu. Doprowadza to do rozwoju gospodarstw pańszczyźnianych, położonych wzdłuż rzek spławnych, nastawionych na sprzedaż swojego zboża głównie do dużych portów, czyli najczęściej Gdańska. Do spławu zboża służyły różne typy statków rzecznych, z których największym była szkuta wiślana.

Przeprowadzone badania wraka czerskiego stwarzają możliwość do rozważań na temat wyglądu pierwszych statków używanych do spławu zbożowego z Mazowsza. Omawiany obiekt należy zaliczyć do grupy największych z nich, określanych wówczas jako *scapha*, a później szkuta. Przeprowadzona rekonstrukcja wyglądu oraz nośności tej jednostki wskazuje, że pod koniec XV wieku budowano jednostki mogące przewozić co najmniej 90 ton zboża. Zbudowana nad Dolną Wisłą, była użytkowana zapewne przez kupców z miast pruskich lub została zakupiona przez któregoś z większych eksporterów zboża z dalszych stron Królestwa Polskiego. Badania wraku czerskiego pokazują, że początki budowy dużych statków wiślanych w XV-XVI wieku nad środkową i górną Wisłą to proces transferu technologii z bardziej rozwiniętych w zakresie produkcji skutniczej miast pruskich. Przebiegał on w tym okresie na drodze zakupu i zapewne późniejszego kopiowania rozwiązań skutniczych stosowanych i wypracowanych nad Dolną Wisłą. Dużą rolę w tym procesie mogły również odgrywać migracje wykwalifikowanych specjalistów, którzy opuszczali przeżywające od drugiej połowy XVI wieku regres nadmorskie ośrodki stoczniove i wędrowali w głąb kraju.

Poza wrakiem czerskim nie dysponujemy znaleziskami archeologicznymi ilustrującymi wygląd dużych statków rzecznych w XVI-XVII wieku. Jedyne pozostałości to dwie dekorowane dziobnice wydobyte z Wisły w Kazimierzu Dolnym i w Sandomierzu. Dziobnice te mają podobny kształt

wychylenia jak dziobnica z wraka czerskiego, co wskazuje, że kształt części dziobowej zbytnio się nie zmienił. Zwiększyła się natomiast do 6 liczba pasów poszycia, z których wszystkie mocowane były na zakładkę. Na podstawie zachowanych materiałów możemy zaobserwować nowy element w postaci podłużnej stępki (wrak z Kazimierza). Źródła ikonograficzne z drugiej połowy XVI wieku wskazują również na stosowanie nowego urządzenia sterowego.

Szkut wiślanych używano do spławu towarów masowych do Gdańska do końca XVIII wieku. Udokumentowane w zachowanych dokumentach archiwalnych ostatnie szkuty, budowane pod koniec XVIII w. nad Sanem, wyglądały podobnie jak wrak z Czerska. Przedstawiające je rysunki wskazują, że przemiany w konstrukcji największych statków wiślanych polegały na modyfikacji mocowania masztu oraz wzmocnieniu usztywnień poprzecznych. Pojawia się solidna belka – nadstępka, będąca głównym wiązaniem wzdłużnym dna. Nierzadko spoczywała na niej jeszcze jedna, podobna belka, w której znajdowało się gniazdo masztowe. Funkcję głównego wiązania poprzecznego pełniły na śródkręciu belki łączące burty statku, biegnące tuż przy maszcie i stanowiące zarazem dla niego oparcie. Podobne belki poprzeczne wiązały kadłub także w dziobie. Na takiej belce ułożony był pokład dziobowy; pod nim znajdowało się pomieszczenie dla załogi. Rufę zamykała pawęż, a przód wiązała dębowa dziobnica, w górze wygięta do wewnątrz i często zdobiona. W rufie stawiano nadbudowę (budę), w której mieściła się kabina szypira, pomieszczenie dla ewentualnych pasażerów oraz magazyn prowiantowy i kuchnia. Sternik kierował statkiem z mostku wznoszącego się w rufie, tuż przed nadbudową.

W XVII–XVIII wieku na Odrze używano odmiennych konstrukcji statków rzecznych, a ich geneza pozostaje sprawą nierozwiązaną. Ze względu na brak źródeł trudno powiedzieć, w jaki sposób doszło do powstania i upowszechnienia się tego typu jednostek na Odrze. Być może jest to wynik modyfikacji mniejszych łodzi odrzańskich, znanych z XVI-wiecznych źródeł ikonograficznych. Jednostki odrzańskie uszczelniano w inny sposób niż statki wiślane, a mianowicie przy pomocy listwy kryjącej. Warto dodać, że stosowanie takiego rozwiązania odnotowano w konstrukcjach instalacji wodociągowej w XVI wieku w Gdańsku (Owsianowska 2003, s. 341, ryc. 6), a przy konstruowaniu tego typu urządzeń zatrudniano tam czeladników i cieśli okrętowych (Binerowski 1964, s. 199).

Druga ewentualność jest taka, że ten typ jednostki został przeniesiony nad Odrę z Łaby lub Dunaju i upowszechnił się po zbudowaniu kanałów łączących te rzeki. Jednak brak źródeł archeologicznych nie pozwala na dokładne przedstawienie takiego procesu zmian.

Statki odrzańskie były lepiej dostosowane do żeglugi po rzekach i kanałach. Ich mocna konstrukcja, stosunkowo niewielka szerokość i równoległe burty oraz zakończenia utworzone z wygiętych ku górze desek dna, tzw. kafy, ułatwiały żeglugę na kanałach i pod prąd. Nowe typy statków zaczęły wpływać na Wisłę przez zbudowany w latach 1773–1774 Kanał Bydgoski i – ulegając w polskich warsztatach pewnym adaptacjom – rozpowszechniać pod nazwą berlinki.

Przekazy z epoki wskazują, że w statkach tych dostrzegano takie zalety, jak mocna budowa, która sprawia, że żegluga nią jest bezpieczniejsza niż innymi statkami, a przede wszystkim duża prędkość w żegludze pod prąd oraz mała ilość 4–6 osób potrzebna do jej obsługi. Wrak ze Starego Dębego, choć fragmentarycznie zachowany, wskazuje, że w dorzeczu Wisły bardzo szybko zaczęto kopiować konstrukcje i rozwiązania stosowane wcześniej nad Odrą. Źródła ikonograficzne wskazują również na to, że w niektórych warsztatach starano się zaadaptować wcześniejsze rozwiązania w celu budowy nowych jednostek o wąskich, wydłużonych kształtach, dostosowanych do pływania po kanałach. Proces ten zadokumentował Losennau w 1796 roku nad Sanem. Sporządzony przez niego rysunek jednostki określonej terminem berlinka pokazuje, że była ona uszczelniona mchem i miała rozchylone, montowane na zakładkę pasy poszycia burtowego, biegnące równoległe tylko na niewielkim środkowym odcinku – jest więc świadectwem bardzo wczesnej wersji berlinki, budowanej wciąż tradycyjnymi sposobami.

Szkuty wiślane zanikające pod koniec XVIII wieku stanowiły ostatnie typy statków, które ze względu na typ ożaglowania, sposób uszczelnienia czy detale konstrukcji, jak np. obecność dziobnic, swoimi korzeniami sięgają okresu średniowiecza.

Obserwowane na Wiśle od końca XVIII wieku zjawisko zanikania tradycyjnych typów statków i zastępowania ich nowymi jednostkami związane jest z ogólnymi przemianami politycznymi i gospodarczymi, które dały kres istnieniu na terenie ziem polskich folwarku szlacheckiego opartego na pańszczyźnie. Załoga szkut w dużej mierze rekrutowała się z czeladzi folwarcznej, wynagradzanej jedynie żywnością na czas podróży, czasami skromnymi podarkami, toteż uwłaszczenie chłopów i przejście na najemną siłę roboczą doprowadziły do tego, że użytkowanie statków z załogą wynoszącą dwadzieścia osób stawało się nieopłacalne.

Transport rzeczny przejęły mniejsze jednostki. Budowane solidniej i zapewniające bezpieczniejszy transport berlinki, użytkowane przez rodzinne spółki armatorskie w latach trzydziestych i czterdziestych XIX w., zaczynają dominować w żegludze śródlądowej na obszarze od Łaby przez Odrę i Wisłę do Niemna.

Dotychczasowe studia nad zabytkami dawnego szkutnictwa z terenu Polski pokazują istnienie wielowiekowego i tradycyjnego szkutnictwa rzeczno. Ostatnie znaleziska archeologiczne wskazują jednak na współistnienie różnych typów statków rzecznych w poszczególnych okresach historycznych, a nie następowanie zjawisk po sobie. Tak więc trudne jest prowadzenie rozważań o innowacjach, przełomach i zmianach zachodzących w szkutnictwie w porządku diachronicznym, a raczej zmusza nas to do szukania związków dotyczących powiązań strukturalnych, zapożyczeń, transferu technologii, pamiętając jednak o możliwości ewoluowania niektórych form na skutek rozwoju lokalnych ośrodków.

Niestety, liczba przebadanych wraków jednostek śródlądowych pozostaje wciąż skromna. Dotychczasowe odkrycia znad dolnej Wisły przedstawiają jednostki używane

w tym rejonie w XIII–XV wieku. Badania szkuty czerskiej przyniosły szereg nowych danych do dyskusji na temat genezy największych statków żeglugi wiślanej, ale brak znalezisk z okresu nowożytnego pozostawia bardzo wiele pytań bez odpowiedzi. Wraki z Krosna i Starego Dębego są dobrym przykładem ilustrującym nowe typy statków, jakie zaczęto używać na polskich rzekach w XVIII wieku, ale geneza tych form wciąż jest nieznana. Brak znalezisk arche-

ologicznych nie pozwala nic nowego powiedzieć na temat jednostek, które dobrze znamy z przekazów historycznych lub wyobrażeń ikonograficznych, takich jak koza, byk, łóżwa, komiega, jadowiga.

Miejmy nadzieję, że niniejsza publikacja przyczyni się do podejmowania dalszych wysiłków w celu odkrywania i badania świadectw rzecznoego dziedzictwa kulturowego w Polsce.



WYKAZ CYTOWANEJ LITERATURY

ŹRÓDŁA:

- AHM
1911 *Das Ausgabebuch des Marienburger Hauskomptur für das Jahre 1410-1420*, (wyd.) W. Ziesemer, Königsberg.
- Długosz J.
1982 *Jana Długosza Roczniki czyli Kroniki sławnego Królestwa Polskiego*, Ks. 10 i 11, J. Garbacz, K. Pieradzka (red.), Warszawa.
- Długosz J.
2004 *Jana Długosza Roczniki czyli Kroniki sławnego Królestwa Polskiego*, Ks. 12, 1445-1461, J. Wyrozumski (red.), Warszawa.
- Dusburg P.
1861 *Chronicon terrae Prussiae*, (wyd.) M. Toeppen, Leipzig.
2004 *Piotr z Dusburga, Kronika ziemi pruskiej*, (opr.) J. Wenta, Toruń.
- GÄB
1921 *Das grosse Ämterbuch des deutsche Ordens*, (wyd.) W. Ziesemer, Danzig.
- Kutrzeba S., Duda F.
1915 *Regestra thelonei aguatici Wladislaviensis saeculi XVI*, Kraków.
- MTB
1896 *Das Marienburger Tresslerbuch der Jahre 1399-1409*, (wyd.) E. Joachim, Königsberg.
- PML
1999 *Powieść Minionych Lat*, J. Sielicki (red.), Wrocław-Warszawa-Kraków.
- PSRL
1962 *Polnoje Sobranie Ruskich Letopisej. Ipatevskaja letopis'*, t. II, Moskwa.
- PU
1882 *Pommerellisches Urkundenbuch*, (wyd.) M. Perlbach, Danzig.
- Thietmar
2005 *Kronika Thietmara*, (wyd.) M.Z. Jedlicki, Kraków.
- Wigand
1842 *Wigand von Marburg, Chronicon seu annales*, (wyd.) J. Voigt, E. Raczynski, Posnaniae.

PUBLIKACJE:

- Arnold B.
1977 *Some Remarks on Caulking in Celtic Boat Construction and its Evolution in Areas Laying Northwest of Alpine Arc*, „International Journal of Nautical Archaeology” 6, nr 4, s. 293-297.
- 1991 *The Gallo-Roman Boat of Bevaix and the Bottom Based Construction*, [w:] H. R. Reinders, K. Paul (red.), *Carvel Construction Technique: Skeleton-First, Shell-First*, Proceedings of the 5th International Symposium on Boat and Ship Archaeology, Oxbow Monograph 12, Oxford, s. 19-23.
- 1992 *Batellerie gallo-romaine sur le lac de Neuchâtel*, t. 1 i 2, „Archéologie neuchâteloise” 12, 13, Neuchatel.
- 2006 *Archéologie expérimentale: la pirogue néolithique élargie Paris-Bercy 6 et les arts du feu*, [w:] B. Arnold, N. Bauermeister, D. Ramseyer (red.), *Archéologie plurielle. Melanges offerts à Michel Egloff à l'occasion de son 65e anniversaire*, „Archéologie neuchâteloise” 34, Neuchatel, s. 65-77.
- Barnycz-Gupieniec R.
1967 *Wyniki nowych prac archeologicznych na stanowisku 4 (wykop V)*, [w:] J. Kamińska (red.), *Gdańsk wczesnośredniowieczny*, t. VI, Gdańsk, s. 275-306.
- 2005 *Planigrafia materiału zabytkowego z osady podgrodowej wczesnośredniowiecznego Gdańska (stanowisko 1)*, Gdańsk.
- Basch L.
1972 *Ancient Wrecks and the Archaeology of Ships*, „International Journal of Nautical Archaeology” 1, s. 1-58.
- Baykowski U.
1991 *Die Kieler Hanse-Kogge, der Nachbau eines historischen Segelschiffes von 1380*, Kiel.
- Belasus M.
2009 *Two Recent Finds of Medieval Shipwrecks in the North of Germany*, [w:] R. Bockius (red.), *Between the Seas. Transfer and Exchange in Nautical Technology*, Proceedings of the Eleventh International Symposium on Boat and Ship Archaeology, Mainz, s. 73-78.
- Biermann F.
2004 *Usedomer Bootsgräber*, „Germania” 82, nr 1, s. 159-176.

- Biernacki Z.
1969 *Paleohydrologia Wisły w rejonie Warszawy od wczesnego średniowiecza do początków XX wieku zarejestrowana w zespołach sedymentacyjnych aluwiiów*, „Warszawskie Materiały Archeologiczne” 4-5, s. 167-200.
- Biernat C.
1959 *Życie portowe Gdańska w XVII-XVIII w.*, [w:] G. Labuda (red.), *Szkice z dziejów Pomorza*, t. 2, Warszawa, s. 187-270.
- Binerowski Z.
1963 *Gdański przemysł okrętowy od XVII do początku XIX wieku*, Gdańsk.
1964 *Problematyka remontu statków w gdańskim przemyśle okrętowym w XVIII wieku*, [w:] E. Cieślak (red.), *Studia gdańsko-pomorskie*, Gdańsk, s. 191-213.
- Binerowski Z., Gierszewski S.
1972 *Rzemieśnicza produkcja drewnianych żagłowców od XVI do połowy XIX stulecia*, [w:] E. Cieślak (red.), *Historia budownictwa okrętowego na Wybrzeżu Gdańskim*, Gdańsk, s. 69-214.
- Biskup M.
1954 *Z problematyki handlu polsko-gdańskiego drugiej połowy XV wieku*, „Przegląd Historyczny” XLV, z. 2-3, s. 390-407.
1959 *Zjednoczenie Pomorza Wschodniego z Polską w połowie XV wieku*, Warszawa.
1978 *Przeobrażenia w handlu i rzemiośle*, [w:] E. Cieślak (red.), *Historia Gdańska*, t. I, Gdańsk, s. 507-540.
- Biskup M., Labuda G.
1986 *Dzieje zakonu krzyżackiego w Prusach. Gospodarka - Społeczeństwo - Państwo - Ideologia*, Gdańsk.
- Bleile R.
1996 *Maritimes Kulturgut aus Stadtkerngrabungen in Rostock und Greifswald*, „Bodendenkmalpflege Mecklenburg-Vorpommern” 44b, s. 133-149.
1998 *Maritimes Kulturgut aus Stadtkerngrabungen in Mecklenburg-Vorpommern*, „Nachrichtenblatt Arbeitskreis Unterwasserarchäologie” 4, s. 13-16.
- Blomqvist R.
1950 *Falsterbohus*, [w:] *Kulturen*, Lund, s. 173-175.
- Bobowski B.
2004 *Motywy gospodarcze na pieczęciach średniowiecznych i wczesnonowożytnych Goleniowa*, [w:] G. Horoszek (red.), *Najnowsze badania nad numizmatyką i sfragistyką Pomorza Zachodniego*. Materiały z konferencji naukowej „50 lat Działu Numizmatycznego Muzeum Narodowego w Szczecinie” 19-20 września 2002, Szczecin, s. 185-188.
- Bockius R.
1996 *Zur rekonstruktion des römerzeitlichen Plattbodenschiffes aus Woerden*, „Jahrbuch des Römisch-Germanischen Zentralmuseums Mainz” 43, s. 511-530.
1999 *Antike Prahme. Monumentale Zeugnisse keltisch-römischer Binnenschiffahrt aus dem 2. Jh v. Chr. bis ins 3. Jh. n. Chr.*, „Jahrbuch des Römisch-Germanischen Zentralmuseums Mainz” 47, s. 439-493.
2004 *Ancient riverborne transport of heavy loads*, [w:] M. Pasquinucci, T. Weski (red.), *Close Encounters: Sea- and Riverborne Trade, Ports and Hinterlands, Ship Construction and Navigation in Antiquity, the Middle Ages and in Modern Time*, BAR International Series 1283, Oxford, s. 105-116.
- 2006 *Die spätrömische Schiffswracks aus Mainz*, Monographien der Römisch-Germanischen Zentralmuseums, Band 67.
- Bogucka M.
1962 *Gdańsk jako ośrodek produkcyjny w XIV-XVII wieku*, Warszawa.
1970 *Handel zagraniczny Gdańska w pierwszej połowie XVII wieku*, Wrocław-Warszawa-Kraków.
- Bohdanowicz J.
1995 *Demony wodne w polskim folklorze*, „Rzeki” 4, s. 221-251.
- Bojarski J., Chudziak W.
2009 *Wczesnośredniowieczne cmentarzyska szkieletowe w Kałdusie (województwo kujawski-pomorskie), stanowiska 1, 2, 4 (badania w latach 2005-2007)*, [w:] A. Janowski, K. Kowalski, S. Słowiński (red.), „Acta Archaeologica Pomoranica” III, cz. 1, Szczecin, s. 293-310.
- Born A.
1948 *Regulacja Odry*, [w:] A. Grodek, M. Kielczewska-Zaleska, A. Zierhoffer (red.), *Monografia Odry*, Poznań, s. 419-553.
- Borowczak B. R.
2008 *Topory wojów piastowskich. Bitwa o Ostrów Lednicki*, Triglav, Szczecin.
- Börsig F.
1977 *Untersuchung von Kalfatklammern der Bremer Kogge*, Delmenhorst.
- Brociek W.R.
1999 *Udział klucza ostrowieckiego w utrzymaniu floty rzecznej Lubomirskich i Sanguszków w końcu XVII i w pierwszej połowie XVIII wieku*, „Rocznik Muzealny” II, Muzeum Historyczno-Archeologiczne w Ostrowcu Świętokrzyskim, s. 137-151.
- Brocki Z.
1967 *Najstarsze dzieje wyrazu okręt*, „Przegląd Morski” XXI, z. 2, s. 74-77.
1970 *Korab, ogólnosłowiańska nazwa okrętu*, „Nautologia” V, nr 1-2, s. 32-38.
1971 *Tematyka językowa w gdańskich czasopismach naukowych*, „Slavia Occidentalis” 28-29, s. 299-307.
1973 *Pontoniakiem nad morze*, Gdańsk.
- Brzostowicz M.
2008 *Łódź na szlakach wodnych wczesnośredniowiecznej Słowiańszczyzny. Przyczynek do badań*, [w:] M. Bogacki, M. Franz, Z. Pilarczyk (red.), *Kultura ludów Morza Bałtyckiego*, t. I, Starożytność i średniowiecze, Mare Integrans, Studia nad dziejami wybrzeży Morza Bałtyckiego, Toruń, s. 262-267.
- Buczek K.
1958 *Książęca ludność służebna w Polsce wczesnofeudalnej*, Wrocław-Kraków.
- Burszta J.
1955 *Materiały do techniki spławu rzeczno- i jezioro- i wódzkiego na Sanie i średniej Wiśle z XVII i XVIII wieku*, „Kwartalnik Historii Kultury Materialnej” III, nr 4, s. 752-828.
1975 *Z badań nad spławem w dorzeczu środkowej Wisły w drugiej połowie XVIII wieku*, „Kwartalnik Historii Kultury Materialnej” XXIII, nr 1, s. 23-36.

- Chłopocka H.
1951 *Przyczynki do dziejów życia gospodarczego miast Pomorza Zachodniego w XIII i XIV wieku*, „Przegląd Zachodni” 7, z. 1-2, s. 65-72.
- Choińska-Bochdan E.
1990 *Z badań nad początkami Gniewu nad Wisłą*, „Pomorania Antiqua” XIV, s. 51-99.
- Chojnacka K.
1957 *Podstawy techniczne handlu szczecińskiego na Warcie i Odrze w XVI i XVII wieku*, „Zapiski Historyczne” 22 (1956), z. 1-3, s. 80-118.
- 2007 *Handel na Warcie i Odrze w XVI i pierwszej połowie XVII wieku*, Poznań.
- Christensen A.E.
1985 *Boat finds from Bryggen, The Bryggen Papers, Main Series 1*, Bergen, s. 47-278.
- 1996 *Treenails - an important fastening's detail*, „Maritime Archaeology Newsletter” 7, Roskilde, s. 20-21.
- 2000 *Some Archaic Details of Norwegian Fresh-Water Boats*, [w:] J. Litwin (red.), *Down the River to the Sea*, Proceedings of the Eighth International Symposium on Boat and Ship Archaeology, Gdańsk, s. 163-168.
- Christensen C.
1990 *Stone Dug-out Boats: Occurrence, Age, Form, and Reconstruction*, [w:] D. E. Robinson (red.), *Experimentation and Reconstruction in Environmental Archaeology*, Symposia of the Association for Environmental Archaeology 9, Oxbow Books (Monograph 5), Oxford, s. 119-141.
- Chudziak W., Kaźmierczak R., Niegowski J., Ważny T.
2009 *Ze studiów nad genezą wczesnośredniowiecznych mostów na obszarze Pomorza*, „Przegląd Archeologiczny” 57, s. 99-131.
- Chudziak W., Weinkauff M.
2009 *Wczesnośredniowieczna osada podgrodowa w Kałdusie (województwo kujawsko-pomorskie), stanowisko 2 (badania w latach 2005-2007)*, [w:] A. Janowski, K. Kowalski, S. Słowiński (red.), „Acta Archaeologica Pomoranica” III, cz. 1, Szczecin, s. 281-292.
- Conwentz H.
1897 *Der überhöhte Einkahn aus Danzig*, „Amtlicher Bericht über die Verwaltung der naturhistorischen Archaeologischen und ethnologischen Sammlungen des Westpreussischen Provinzial-Museums für das Jahr 1896” 18, s. 37-44.
- Cnotliwy E.
1996 *Szczecin w drugiej połowie XII i w XIII wieku w świetle badań archeologicznych*, „Przegląd Zachodniopomorski” XI (XL), z. 1, s. 7-41.
- Crumlin-Pedersen O.
1972 *Skin or Wood. A Study of the Origin of the Scandinavian Plank-boats*, [w:] O. Hasslöf, H. Henningsen, A. E. Christensen (red.), *Ships and Shipyards, Sailors and Fisherman*, Kopenhaga, s. 208-234.
- 1979 *Danish Cog-finds*, [w:] S. McGrail (red.), *The Archaeology of Medieval ships and harbours in Northern Europe*, BAR International Series 66, Oxford, s. 17-34.
- 1985 *Ship finds and ship blockages A.D. 800-1200*, [w:] K. Kristiansen (red.), *Archaeological formation processes*, Kopenhaga, s. 215-228.
- 1991 *Bådgrave og gravbåde*, [w:] S. H. Andersen, B. Lind, O. Crumlin-Pedersen (red.), *Slusegårdgravpladsen III*, Aarhus, s. 95-266.
- 1997 *Viking Age Ships and Shipbuilding in Hedeby/Haihabu and Schleswig*, Ships and Boats of the North 2, Schleswig-Roskilde.
- 2002 *Historical background for the Ships and the barrier's*, [w:] O. Crumlin-Pedersen, O. Olsen (red.), *The Skuldelev Ships I*, Ships and Boats of the North, 4.1, Roskilde, s. 306-338.
- 2010 *Archaeology and the Sea in Scandinavia and Britain. A personal account*, Roskilde.
- Czaja R.
1988 *Życie religijne mieszczaństwa toruńskiego w XV w.*, „Rocznik Toruński” 18, s. 217-240.
- 1993 *Powstanie miasta*, [w:] S. Gierszewski, A. Groth (red.), *Historia Elbląga*, t. 1, Elbląg, s. 60-70.
- 2006 *Strefa bałtycka w gospodarce europejskiej w XIII-XV wieku ze szczególnym uwzględnieniem Prus krzyżackich*, [w:] S. Gawlas (red.), *Ziemie polskie wobec Zachodu. Studia nad rozwojem średniowiecznej Europy*, Warszawa, s. 195-245.
- Długokęcki W.
1992 *Osadnictwo na Żuławach w XIII i początkach XIV wieku*, Malbork.
- 1993 *Zmiany koryta Wisły i Nogatu pod Białą Górą od połowy XIII do pierwszej połowy XVI w. Przyczynek do historii żeglugi wiślanej*, „Rocznik Gdański” LIII, z. 2, s. 27-40.
- Dobry A.
1994 *XIX-wieczne prace restauratorskie w zespole zamkowo-katedralnym w Kwidzynie*, „Komunikaty Mazursko-Warmińskie” 1, s. 35-42.
- Domasławski J.
2004 *Malarstwo ściennie na Pomorzu Wschodnim*, [w:] A.S. Labuda, K. Secomska (red.), *Malarstwo gotyckie w Polsce. Synteza, Dzieje sztuki polskiej II*, cz. III, Warszawa, s. 117-142.
- Domasławski J., Jarzewicz J.
1998 *Kościół Najświętszej Marii Panny w Toruniu, Zabytki Polski Północnej*, t. 10, Toruń.
- Domżał R.
2005 *Porty, żegluga i szyprowie Malborka w średniowieczu*, „Rocznik Gdański” LXV, z. 1-2, s. 51-72.
- 2006 *Medieval shipping in the estuary of the Vistula river. Written sources in the interpretation of archaeological finds*, [w:] L. Bluce, F. Hocker, A. Englert (red.), *Connected by the Sea*, Proceedings of the Tenth International Symposium on Boat and Ship Archaeology Roskilde, Oxbow Books, Oxford, s. 217-222.
- 2007 *Porty i żegluga na dolnej Wiśle w XIII-XV wieku*, maszynopis pracy doktorskiej w zbiorach CMM.
- Drapella W.A.
1970 *Nautologia. Przedmiot i zakres*, „Nautologia” V, nr 1-2, s. 11-22.
- Dubrowin G. E.
1997 *Kalfatklammern als Indikatoren in der norddeutschen und Nowgoroder Schiffbautradition im Mittelalter*, „Deutsches Schifffahrtsarchiv” 20, s. 445-458.

- 2007 *Water transport*, [w:] M. Brisbane, J. Hather (red.), *Wood Use in Medieval Novgorod*, Oxbow Books, Oxford, s. 229-262.
- Dworaczek M., Kowalska A. B.
- 2003 *Rejon zabudowy*, [w:] W. Łosiński (red.), *Szczecin we wczesnym średniowieczu, wschodnia część suburbium*, Szczecin, s. 32-212.
- Dyrda K.
- 2009 *Wyniki badań archeologicznych przeprowadzonych na ul. Kleszej w Gdańsku*, maszynopis w zbiorach Muzeum Archeologicznego w Gdańsku.
- Ehrlich B., Steegmann E.
- 1923 *Der Fund eines alten Flussschiffes bei Elbing*, „*Elbinger Jahrbuch*” 3, s. 152-163.
- Ellmers D.
- 1971 *Keltischer Schiffbau*, „*Jahrbuch des Römisch-Germanischen Zentralmuseums Mainz*” 16 (1969), s. 73-122.
- 1972 *Frühmittelalterliche Handelsschiffahrt in Mittel- und Nordeuropa*, Neumünster.
- 1979 *Schiffsarchäologie*, [w:] H. Jankuhn, R. Wenskus (red.), *Geschichtswissenschaft und Archäologie. Untersuchungen zur Siedlungs-, Wirtschafts- und Kirchengeschichte*, Sigmaringen, s. 493-495.
- 1980 *Ein Fellboot-Fragment der Ahrensburger Kultur aus Huseum, Schleswig-Holstein*, „*Offa*” 37, s. 19-24.
- Ewe H.
- 1972 *Schiffe auf Siegel*, Rostock.
- Falk H.
- 1912 *Altnordisches Seewesen*, „*Wörter und Sachen*”, 4, s. 1-122.
- Fenrych W.
- 2001 *Akta i Dariusz Królewskiej Komisji Okrętowej Zygmunta III z lat 1627-1628*, Gdańsk-Gdynia.
- Filipowiak W.
- 1967 *Słowiańskie miejsca kultowe Pomorza Zachodniego w świetle badań archeologiczno-topomastycznych*, „*Przegląd Zachodnio-Pomorski*” 5, s. 5-15.
- 1988 *Początki żeglugi słowiańskiej u ujścia Odry*, [w:] *Studia nad etnogenезą Słowian i kulturą Europy wczesnośredniowiecznej*, 2, Wrocław, s. 28-46.
- 1994 *Shipbuilding at the Mouth of the River Odra (Oder)*, [w:] C. Westerdahl (red.), *Crossroads in Ancient Shipbuilding*, Proceedings of the Sixth International Symposium on Boat and Ship Archaeology, Oxbow Monograph 40, Oxford, s. 83-96.
- 1996 *Archeologia a uprawa morza*, [w:] *50 lat archeologii polskiej na Pomorzu Zachodnim*, Szczecin, s. 103-130.
- 2000 *Neue Quellen zur Übergangsform vom Einbaumboot zum Plankenboot an der Oder-mündung*, *Miscellanea Archaeologica. Festgabe für Adrian von Müller zum 70. Geburtstag*, Beiträge zur Denkmalpflege in Berlin, Berlin, s. 34-39.
- 2003 *Wolin - most na przeprawie?* [w:] T. Galiński, E. Wilgocki (red.), *Res et Fontes, Księga Jubileuszowa dr. Eugeniusza Cnotliwego*, Szczecin, s. 143-158.
- 2006 *Wczesnośredniowieczna „linia żeglugowa” Hedeby (Haithabu) – Starigard (Oldenburg) – Wolin*, [w:] M. Dworaczek, A.B. Kowalska, S. Moździoch, M. Rębkowski (red.), *Świat Słowian wczesnego średniowiecza*, Szczecin-Wrocław, s. 331-340.
- Forstreuter K.
- 1931 *Die Memel als Handelstrasse Preussens nach Osten*, Königsberg.
- Gadomski J.
- 1988 *Gotyckie malarstwo tablicowe Małopolski 1460-1500*, Warszawa.
- Gajda E.
- 2006 *Pochówki szkieletowe w łodziach wyposażone w broń z wczesnego okresu rzymskiego odkryte w Walkowicach, gm. Czarnków*, [w:] H. Machajewski, J. Rola (red.), *Pradolina Noteci na tle pradziejowych i wczesnośredniowiecznych szlaków handlowych*, Poznań, s. 231-236.
- Gaspari A.
- 1998 *Das Frachtschiff aus Lipe im Moor von Leibach (Ljubljana)*, „*Jahrbuch des Römisch-Germanischen Zentralmuseums Mainz*” 45, s. 527-550.
- Gawlas S.
- 2006 *Komercjalizacja jako mechanizm europeizacji peryferii na przykładzie Polski*, [w:] S. Gawlas (red.), *Ziemie polskie wobec Zachodu – studia nad rozwojem średniowiecznej Europy*, Warszawa, s. 25-116.
- Gaziński R.
- 1985 *Port Inoujście w średniowieczu*, „*Materiały Zachodniopomorskie*” XXXI, s. 173-192.
- 1993 *Handel morski miast estuarium Odry i Zatoki Pomorskiej w XIII-XV wieku*, „*Nautologia*” XXVIII, nr 2, s. 1-5.
- 1994 *Statki handlowe w portach estuarium Odry w XIII-XV w. w świetle źródeł pisanych*, „*Nautologia*” XXIX, nr 1, s. 1-6.
- 1997 *Z dziejów kształtowania się regulacji prawnych wokół europejskich rzek (od wczesnego średniowiecza do końca XVIII wieku)*, „*Rzeki*” 6, s. 63-84.
- 2004 *Gorzowska flota rzeczna w II połowie XVIII wieku: próby stworzenia gildii szyprów oraz zaplecze remontowe*, [w:] J. Litwin (red.), *VI Konferencja Muzealnictwa Morskiego i Rzecznego Gorzów Wielkopolski 2002*, *Studia i Materiały Centralnego Muzeum Morskiego w Gdańsku*, t. IV, Gdańsk, s. 43-49.
- Gierszewski S.
- 1953 *Elbląski cech amatorski w XVIII wieku*, „*Roczniki Dziejów Społecznych i Gospodarczych*” 15 (1957), s. 241-268.
- 1959 *Życie portowe Elbląga w XVII i XVIII w.*, [w:] G. Labuda (red.), *Szkice z dziejów Pomorza*, t. 2, Warszawa, s. 313-349.
- 1961a *Korabnictwo – skutnictwo – budownictwo okrętowe. Uwagi w sprawie terminologii*, „*Gdańskie Zeszyty Humanistyczne*” IV, nr 1-2 (6-7), s. 155-157.
- 1961b *Elbląski przemysł okrętowy w latach 1570-1815*, Gdańsk.
- 1963 *Statystyka żeglugi Gdańska w latach 1670-1815*, Warszawa.
- 1972 *Życie gospodarcze Tolkmicka jako królewszczyny (1569-1772)*, „*Rocznik Elbląski*” 5, s. 159-174.

- 1982 *Wiśła w dziejach Polski*, Gdańsk.
- Gifford E.
 - 1991 *Expanding Oak Logboats – Is It Possible?* [w:] J. Coles, V. Fenwick, G. Hutchinson (red.), *A Spirit of Enquiry. Essays for Ted Wright*, WARP Occasional Paper 7, Exeter, s. 52-53.
- Głosik J.
 - 1966 *Zabytkowa łódź dłubanka wydobyta z rzeki Rawki w miejscowości Sierżchów, pow. Łowicz*, „Wiadomości Archeologiczne” XXXI, z. 4, s. 441-442.
- Gołębniak A., Makowski D., Mierosławski M.
 - 1997 *Badania na Wzgórzu Zamkowym w latach 1976-81, Pułtusk. Studia i materiały z dziejów miasta i rzemiosła*, t. III, Pułtusk, s. 57-67.
- Gołębiewski A.
 - 2005 *Zamczysko w Gdańsku. Historia i wyniki nowych badań archeologicznych*, „Pomorania Antiqua” XX, s. 327-385.
- Goodburn D.
 - 1994 *Anglo-Saxon Boat Finds from London, Are They English?*, [w:] C. Westerdahl (red.), *Crossroads in Ancient Shipbuilding*, Proceedings of the Sixth International Symposium on Boat and Ship Archaeology Roskilde, Oxbow Monograph 40, Oxford, s. 97-104.
- Gos K., Ossowski W.
 - 2009 *Nowe dane o zastosowaniu mchu w dawnym szkutnictwie na obszarze Polski*, „Pomorania Antiqua” XXII, s. 109-124.
- Górecki J.
 - 1985 *Wczesnośredniowieczna łódź z Ostrowa Lednickiego koło Gniezna*, „Fontes Archeologici Posnaniensis” XXXIV, s. 86-93.
- Götche M.
 - 1985 *„Sandskuder” – vessel for trade between Norway and Denmark in the 18th and 19th centuries*, [w:] C.O. Cederlund (red.), *Postmedieval Boat and Ship Archaeology*, BAR International Series 256, Oxford, s. 299-314.
 - 1991 *Three Danish 17th-19th century wrecks as examples of clinker building techniques versus carvel building techniques in local shipwrightry*, [w:] R. Reinder, K. Paul (red.), *Carvel Construction Technique: Skeleton-First, Shell-First*, Proceedings of the Fifth International Symposium on Boat and Ship Archaeology, Oxbow Monograph 12, Oxford, s. 85-88.
- Greenhill B.
 - 1976 *Archaeology of the Boat: A New Introductory Study*, London and Middletown.
- Grodecki R.
 - 1938 *Znaczenie handlowe Wisły w epoce piastowskiej*, [w:] *Studia historyczne ku czci St. Kutrzeby*, t. II, Kraków, s. 277-303.
- Grodek A.
 - 1948 *Handel odrzański w rozwoju historycznym*, [w:] A. Grodek, M. Kiełczewska-Zaleska, A. Zierhoffer (red.), *Monografia Odry*, Poznań, s. 384-391.
- Grzywaczewski Z., Kolicki S., Kruszewski J., Nocoń P.
 - 1977 *Okręty i żegluga, ilustrowana encyklopedia dla wszystkich*, Warszawa.
- Guldon Z.
 - 1966 *Związki handlowe dóbr magnackich na prawobrzeżnej Ukrainie z Gdańskiem w XVIII wieku*, Toruń.
- 1970 *Udział północno-wschodniej Wielkopolski w spltawie wiślanym w pierwszej połowie XVII w.*, „Zapiski Historyczne” XXXV, z. 2, s. 23-33.
 - 1976 *Organizacja bractw szyprow, sterników i mierników zbożowych w Polsce północnej w XVI-XVII wieku*, „Zapiski Historyczne” XLI, z. 3, s. 67-85.
 - 1980 *Inwentarz spichlerza w Winiarach z 1791 roku*, [w:] Z. Guldon, L. Stępkowski (red.), *Z dziejów handlu Rzeczypospolitej w XVI-XVIII wieku*, *Studia i materiały*, Kielce, s. 203-211.
- Gwiazdowska E.
 - 2001 *Widoki Szczecina. Źródła ikonograficzne do dziejów miasta od XVI wieku do 1945 roku*, Muzeum Narodowe w Szczecinie, Szczecin.
- Haczewski J.
 - 1835 *O spltawie drzewa, z dodatkiem terminologii orylów, flisów, majtków, oraz dwiema tablicami objaśniającymi*, „Sylwan” XI, z. 3-4, s. 316-392.
- Hakelberg D.
 - 2003 *Das Kippenhorn bei Immenstad*, Materialhefte zur Archäologie in Baden-Württemberg, H. 56, Stuttgart.
- Hartwich A.
 - 1772 *Geographich-Historisches Landes Beschreibung derer dryen im Polnischen Preussen liegenden Werdern, Königsberg*.
- Haur J.K.
 - 1679 *Oekonomika generalna ziemiańska*, Kraków.
- Hellmich M.
 - 1912 *Einbäume in Schlesien*, „Schlesiens Vorzeit in Bild und Schrift” VI, s. 17-32.
 - 1919 *Einbäume in Schlesien (Nachtrag)*, „Schlesiens Vorzeit in Bild und Schrift” VII, s. 127-128.
- Hensel W., Broniewska A.
 - 1961 *Starodawna Kruszwica. Od czasów najdawniejszych do roku 1271*, Wrocław.
- Hirsch T.
 - 1858 *Danzigs Handels- und Gewerbsgeschichte unter der Herrschaft des Deutschen Ordens*, Leipzig.
- Hocker F.M.
 - 2004 *Bottom-Based Shipbuilding in Northwestern Europe*, [w:] F.M. Hocker, C. Ward (red.), *The philosophy of shipbuilding, conceptual approaches to the study of wooden ships*, Texas A&M University Press, s. 65-94.
- Hocker F., Daly A.
 - 2006 *Early cogs, Jutland boatbuilders, and the connection between East and West before AD 1250*, [w:] L. Bluce, F. Hocker, A. Englert (red.), *Connected by the Sea*, Proceedings of the Tenth International Symposium on Boat and Ship Archaeology, Oxbow Books, Oxford, s. 187-194.
- Holk van A.F.L.
 - 2001 *Vier 13de-eeuwse schepen in de dam van Rotterdam*, [w:] BOORbalans 4, *Archeologisch onderzoek in het trace van de Willemspoorttunnel te Rotterdam*, Rotterdam, s. 71-124.
- Hołubowicz W.
 - 1955 *Prace wykopaliskowe na Ostrówku w Opolu w 1954*, „Sprawozdania Archeologiczne”, t. I, s. 207-234.
- Hornell J.
 - 1946 *Water Transport. Origins and Early Evolution*, Cambridge.

- Hoszowski S.
1956 *Polski eksport wiślany w 1784 roku*, „Kwartalnik Historyczny” LXIII, nr 4-5, s. 64-80.
- Hoyer J. G.
1793 *Versuch eines Handbuches der Pontonnier-Wissenschaften in Absicht ihrer Anwendung zum Feldgebrauch*, Bd. I, Leipzig.
- Högnäs P. O.
1993 *The Sailing Ship in the Baltic: from Skuta to Galeas*, [w:] R. Gardiner (red.), *Sail's Last Century. The Merchant Sailing Ship 1830-1930*, London, s. 148-153.
- Hubert M.
2008 *Lodě a plavba na střední Vltavě*, Praha.
- Humbly P.
1934 *Båtfyndet vid Åskekärr*, „Göteborg och Bohuslän Fornminneförenings Tidsskrift”, s. 1-21.
- Indruszewski G.
2004 *Man, Ship, Landscape. Ships and seafaring in the Oder mouth area 400-1400 AD. A case study of an ideological context*, PNM Studies in Archaeology & History 9, Kopenhaga.
- 2005 *From Iron Age to Middle: the Archaeological Evidence of Ships and Boats of the Baltic Sea*, „Quaestiones Mediaevali Novae” 10, s. 11-52.
- Ilkiewicz J., Szymczak A.
1998 *Łódzie dębne z „Chwalimskiego Bagna” w woj. koszalińskim*, „Z otchłani wieków Pomorza Gdańskiego”, Gdańsk, s. 61-66.
- Jacobsson J. G. K.
1802 *Technologisches Wörterbuch*, Berlin-Stettin.
- Jaeger W.
1995 *Der Kurische Reisekahn Maria: Einblicke in der Geschichte eines ostpreussischen Frachtseglers*, Verlag für Regionalgeschichte.
- Jagielska I.
2010 *Badania gatunku drewna z wybranych elementów statków rzecznych*, maszynopis w zbiorach CMM.
- Jagielska I., Rodzik I.
2004 *Konserwacja zabytków drewnianych z badań wykopaliskowych w Elblągu*, [w:] R. Czaja, G. Nawrońska, M. Rębkowski, J. Tandecki (red.), *Archeologia et Historia Urbana*, Elbląg, s. 369-375.
- Jankiewicz-Brzostowska M.
2005 *Timor Maris. Lęk człowieka przed żywiołem wodnym w goetyckim malarstwie polskim*, Prace Centralnego Muzeum Morskiego, t. 12, Gdańsk.
- Janocha H.
1974 *Wyniki prac badawczych przeprowadzonych w latach 1961 i 1962 na Górze Chełmskiej (Krzyżance) koło Koszalina*, „Materiały Zachodniopomorskie” XX, s. 31-167.
- Jarzęcka-Stąporek J., Kocińska K.
w druku *Gród i zamek krzyżacki na przykładzie wyników badań stan. 1, przy ul. Grodzkiej 10/11 w Gdańsku*, XVII Sesja Pomorzoznawcza, Gdańsk.
- Jasiński T.
1999 *Toruń XIII-XIV wieku – lokacja miast toruńskich i początki ich rozwoju (1231-1350)*, [w:] M. Biskup (red.), *Historia Torunia. W czasach średniowiecza (do roku 1454)*, t. 1, Toruń, s. 100-166.
- Jażdżewski K.
1954 *Kultura rybaków gdańskich w wiekach XII i XIII w świetle badań wykopaliskowych 1948-1951*, „Rocznik Gdański” XIII, s. 7-28.
- 1957 *Kształtowanie się wczesnośredniowiecznej kultury miejskiej w Polsce w świetle badań 1945-1954*, [w:] Pierwsza Sesja Archeologiczna IHKM PAN, Warszawa-Wrocław, s. 319-347.
- Jeřábek R.
1961 *Przyczynek do studiów nad flisactwem i żeglugą w zachodniej Galicji na początku XIX w.*, „Etnografia Polska” 5, s. 260-276.
- Johnstone P.
1980 *The Sea-craft of Prehistory*, London - New York.
- Kabaciński R.
1975 *Udział Bydgoszczy w spltwie wiślanym i pośrednictwie w handlu lądowym z Gdańskiem w latach 1588-1595 i 1660-1670*, „Prace Komisji Historii” XI, Bydgoskie Towarzystwo Naukowe, Prace Wydziału Nauk Humanistycznych. Seria C.
- Kaczmarek J., Ossowski W.
2007 *Dawne i nowe odkrycia łodzi jednopiennych z terenu Wielkopolski*, [w:] M. Głosek, J. Maik (red.), *Od pradziejów po współczesność. Archeologiczne wędrówki. Studia dedykowane Pani profesor Marii Magdalenie Blombergowej*, „Acta Archaeologica Lodziensia” 53, s. 21-35.
- Kaczyńska K., Kwapiński A.
2009 *Sprawozdanie z badań wykopaliskowych prowadzonych przy ulicy Wałowej i Stara Stocznia w Gdańsku na działce 344/2 „Elmor” SAZ 255/108/02 stanowisko 108 (243 na obszarze AZP 12-44)*, maszynopis w zbiorach Muzeum Archeologicznego w Gdańsku.
- Kaczyński M.
1968 *Nowa łódź-dębne odkryta w Piotrowicach, pow. Ryki*, „Wiadomości Archeologiczne” XXXIII, z. 3-4, s. 428-430.
- Kasprzak M.
2009 *Przemiany chronologiczno-funkcjonalne i przestrzenne kwartału zabudowy pomiędzy ulicami Grodzką, Targiem Rybnym, Wartką i Sukienniczą w Gdańsku*, [w:] A. Janowski, K. Kowalski, S. Słowiński (red.), „Acta Archaeologica Pomoranica”, t. III, cz. 2, Szczecin, s. 179-196.
- Kaźmierczyk J.
1954 *Czółno i łódź ze wsi Wały Śląskie, pow. Wołów*, „Wiadomości Archeologiczne” XX, z. 3, s. 298-299.
- Klonowicz S. F.
1858 *Flis to jest spuszczenie statków Wisłą i inszemi rzekami do niej przypadającymi*, Kraków.
- Klose S. B.
1781 *Von Breslau. Dokumentierte Geschichte und Beschreibung in Briefen*, t. 2, cz. 1-2, Breslau.
- Kluge F.
1911 *Seemannssprache. Wortgeschichtliches Handbuch deutscher Schifferausdrücke älterer und neuer Zeit*, Halle.
- Kmiecinski J.
1955 *Sprzet rybacki i organizacja rybołówstwa w Gdańsku w XII-XIII w. w świetle prac wykopaliskowych w latach 1948-1951*, „Studia Wczesnośredniowieczne” III, s. 212-237.

- Kocińska K., Trawicka E.
2005 *Rewelacyjne odkrycia na Lastadii czyli gdzie w Gdańsku statki budowano*, „Archeologia Żywa” 2 (32), s. 13-20.
- Kola A., Wilke G.
2000 *Mosty sprzed tysiąca lat. Archeologiczne badania podwodne przy rezydencji pierwszych Piastów na Ostrowie Lednickim*, Toruń.
- Kolberg O.
1968 *Dzieła wszystkie*, Warszawa.
- Kołczin B. A.
1968 *Nowgorodskije drevnosti. Dierewiannyje izdrelia*, Moskwa.
- Kołodziejczyk I.
1933 *Kazimierz Dolny jego zabytki i okolice. Przewodnik – informator*, Towarzystwo Przyjaciół Kazimierza Dolnego nad Wisłą.
- Kostecki H.
1826 *O budowie berlinek. Rzecz wyjęta z rękopismu Hyeronima Kosteckiego Intendenta Jeneralnego Skarbu Krol. Pols.*, „Izys Polska” 2, cz. 2, nr 6, s. 109-129.
- Kościelecki P.
1999 *Skobłe czy zaczepy do rzemieni tarczy z Turowa? Przyczynek do dziejów wczesnośredniowiecznego uzbrojenia obronnego*, „Kwartalnik Historii Kultury Materialnej” XLVII, nr 3-4, s. 427-434.
- Kościński B., Paner H.
2005 *Nowe wyniki datowania grodu gdańskiego – stanowisko 1 (wyk. I-V)*, [w:] H. Paner, M. Fudziński (red.), XIV Sesja Pomorzoznawcza, 2, Gdańsk, s. 11-47.
- Kowalenko W.
1948 *Polska żegluga na Wiśle i Bałtyku w XIV i XV w.*, „Roczniki Historyczne” 17, s. 336-377.
- 1951 *Najdawniejsze związki Prastłowian i Słowian z Bałtykiem*, „Przegląd Zachodni” VII, T.I, nr 1-4, s. 5-38.
- 1966 *Slavia Maritima. Łodzie u Słowian wczesnośredniowiecznych*, „Nautologia” I, nr 1, s. 5-20.
- Kowalski P.
2007 *Kultura magiczna. Omen, przesąd, znaczenie*, Warszawa.
- Kowalska A.B.
1999 *Wczesnośredniowieczne wagi ze Szczecina*, „Przegląd Archeologiczny” 47, s. 141-153.
- Krantz-Domasłowska L.
1999 *Katedra w Kwidzynie*, Toruń.
- Krawczyk M., Macewicz K., Spychała K.
1996 *Dwie łodzie i pomost z Lewina Brzeskiego w województwie opolskim*, „Śląskie Sprawozdania Archeologiczne” XXXVIII, s. 181-194.
- Krapiec M.
1998 *Oak dendrochronology of the Neoholocene in Poland*, „Folia Quaternalia” 69, s. 5-134.
- 2009 *Wyniki analizy dendrochronologicznej prób drewna z wraków statków rzecznych*, maszynopis w zbiorach CMM.
- Krapiec M., Ossowski W.
2003 *Badania dendrochronologiczne niektórych zabytków sztucnictwa średniowiecznego z Pomorza Wschodniego*, [w:] H. Paner, M. Fudziński (red.), XIII Sesja Pomorzoznawcza, 2, Gdańsk, s. 271-292.
- Krapiec M., Szychowska-Krapiec E.
2003 *Wyniki analizy dendrochronologicznej prób drewna z wraka łodzi odkrytej w Krośnie Odrzańskim w 2003 r.*, maszynopis w zbiorach CMM.
- Krapiec M., Ważny T.
1994 *Dendrochronologia: Podstawy metodyczne i stan zaawansowania w Polsce*, „Światowit” XXXIX, s. 193-214.
- Krieg H.
1933 *Der Einbaum von Neukirch, Kr. Grosses Werder*, „Mitteilungen des Westpreussischen Geschichtsvereins Danzig” 32, s. 26-28.
- Kruszelnicki Z.
1988 *Toruń na obrazie panoramycznym „Kazanie na łodzi” z 1671 r.*, „Rocznik Toruński” 18, s. 159-172.
- Krönitz J. G.
1812 *Oekonomisch-Technologische Encyclopaedie*, Berlin.
- Kubacka P., Przybytek M.
1998 *Wrakowisko (?) z XIV wieku. Znaleźisko z Mielna nad jeziorem Jamno*, „Materiały Zachodniopomorskie” XLIV, s. 203-222.
- Kuczma F., Dyrda K.
2009 *Sprawozdanie z badań przy ulicy Grząskiej w Gdańsku – 2006/2007*, „Acta Archaeologica Pomoranica” III, cz. 2, Szczecin, s. 197-210.
- Kula W.
1956 *Szkice o manufakturach w Polsce XVIII wieku*, cz. 1, Warszawa.
- 2004 *Miary i ludzie*, Warszawa.
- Kurnatowska Z., Kurnatowski S.
1996 *Znaczenie komunikacji wodnej dla społeczeństw pradziejowych wczesnośredniowiecznych w Polsce*, [w:] Z. Kurnatowska (red.), *Słowiańszczyzna w Europie średniowiecznej*, t. 1, Wrocław, s. 117-123.
- Kurzyńska M.
2009 *Cmentarzysko kultury wielbarskiej w Linowie (gmina Świecie nad Osą, województwo kujawsko-pomorskie), stanowisko 6*, [w:] A. Janowski, K. Kowalski, S. Słowiński (red.), „Acta Archaeologica Pomoranica” III, cz. 1, Szczecin, s. 165-178.
- Kus J.
1984 *Materiały do dziejów sztucnictwa w XVI-XVIII wieku w „Aktach miasta Kazimierza Dolnego”*, „Kwartalnik Historii Kultury Materialnej” XXXII, nr 1, s. 23-38.
- 1986 *Materiały do dziejów sztucnictwa w XVII-XVIII wieku (wizje i taksy statków rzecznych)*, „Nautologia” XXI, nr 1, s. 94-102.
- Kutrzeba S.
1903 *Handel Krakowa w wiekach średnich na tle stosunków handlowych Polski*, „Rozprawy Akademii Umiejętności”, Seria II, tom XIX, s. 1-196.
- 1920 *Żeglarstwo wiślane*, „Monografia Wisły” XI, Warszawa.
- 1922 *Wiśła w historii gospodarczej dawnej Rzeczypospolitej Polskiej*, „Monografia Wisły” XI, Warszawa.
- Labuda G.
1954 *Słowiańszczyzna pierwotna, Materiały źródłowe do historii polski epoki feudalnej*, Warszawa.

- Lachowiczowa R.
1969 *Łódź dłubanka z Kazimierza Pomorskiego pow. Koszalin*, [w:] *Sprawozdania z badań archeologicznych przeprowadzonych na terenie woj. koszalińskiego w latach 1967-1969*, Koszalin, s. 239-240.
- Leciejewicz L.
1990 *Korabnictwo*, [w:] L. Leciejewicz (red.), *Mały Słownik kultury dawnych Słowian*, Warszawa, s. 184-185.
- 2006 *Normanowie nad Odrą i Wisłą*, [w:] M. Rębkowski, S. Moździoch (red.), *Opera selecta. Z dziejów kultury średniowiecznej Polski i Europy*, Wrocław, s. 157-172.
- Lesiński H.
1969 *Zarys dziejów Stargardu od XIII do końca XVIII wieku*, [w:] B. Dopierała (red.), *Z dziejów Ziemi Stargardzkiej*, Poznań, s. 99-124.
- Lienau O.
1934 *Die Bootsfunde von Danzig-Ohra aus Wikingerzeit*, Quellen und Darstellungen zur Geschichte Westpreussen 17, Danzig.
- 1939 *Ausgrabung und zeichnerische Wiederherstellung des frühgeschichtlichen Bootes vom Ufer des Lebasees bei Lebasefelde, Kr. Lauenburg*, „Monatsblätter der Gesellschaft für Pommersche Geschichte und Altertumskunde” 53, nr 8, Stettin, s. 145-150.
- Litwin J.
1989 *Some remarks concerning mediaeval ship construction*, [w:] C. Villain-Gandossi, S. Busuttill, P. Adam (red.), *Medieval Ships and the Birth of Technological Societies, I, Northern Europe, Malta*, s. 151-174.
- 1995 *Polskie szutnictwo ludowe XX wieku*, Prace Centralnego Muzeum Morskiego, t. X, Gdańsk.
- 2000 *Sztuka rzeczne szutnictwa*, „Rzeki” 9, s. 217-263.
- 2001 *Stan badań nad wczesnośredniowiecznym szutnictwem Słowian nadbałtyckich*, [w:] G. Wilgocki (red.), *Instatua est mater doctrinae*, Szczecin, s. 183-199.
- 2004 *Ze studiów nad średniowiecznym szutnictwem Gdańska i Elbląga*, [w:] R. Czaja, G. Nawrońska, M. Rębkowski, J. Tandecki (red.), *Archeologia et Historia Urbana*, Elbląg, s. 401-410.
- 2005 *Czy źródła etnograficzne są przydatne w badaniach historii okrętownictwa? Rozważania na tle wybranych przykładów*, [w:] *Regiony, Granice, Rubieże, Tom w darze dla Profesora Mariana Pokropka*, Warszawa, s. 345-360.
- Lüdecke T.
1997 *Stadtarchäologie in Stade – Stand, Aufgaben und Perspektiven*, [w:] M. Gläser (red.), *Lübecker Kolloquium zur Stadtarchäologie in Hanseraum, Lubeka*, s. 135-147.
- 1999 *Stade und Hamburg – zur Entwicklung ihrer Hafen- und Stadtopografie im Mittelalter. Eine vergleichende Skizze*, [w:] J. Bill, B. L. Clausen (red.), *Maritime Topography and the Medieval Town*, Kopenhaga, s. 95-108.
- Łęga W.
1949 *Obraz gospodarczy Pomorza Gdańskiego w XII i XIII wieku*, Poznań.
- Łosiński W.
1997 *Rola kontaktów ze Skandynawią w dziejach gospodarczych Słowian nadbałtyckich*, „Przegląd Archeologiczny” 45, s. 73-82.
- 2008 *Pomorze Zachodnie we wczesnym średniowieczu. Studia archeologiczne*, Poznań.
- Łuczyński E.
1986 *Staropolskie słownictwo związane z żeglugą, XV-XVI w.*, Gdańsk.
- Magdański M.
1935 *Handel Torunia na morzu w wiekach średnich*, „Roczniki Historyczne” II, s. 5-15.
- Maik J.
2001 *Wyniki analiz tkaniny z wraku statku z Kobylej Kępy nad Zalewem Wiślanym*, maszynopis w zbiorach CMM.
- Maistel W.
1982 *Archeologia prawna Polski*, Warszawa-Poznań.
- Majewski M.
2008 *Odciski stargardzkich pieczęci cechowych w archiwum książąt szczecińskich*, [w:] A. Chlebowska, A. Gut (red.), *Wokół znaków i symboli. Herby, pieczęcie i monety na Pomorzu, Śląsku i Ziemi Lubuskiej do 1945 roku*, Warszawa, s. 91-106.
- Makowiecki D.
2003 *Historia ryb i rybołówstwa w holocenie na Niżu Polskim w świetle badań archeoichtiologicznych*, Poznań.
- Maleczyński K.
1948 *Dzieje Wrocławia*, Wrocław.
- Malinowska-Łazarczyk H.
1982 *Cmentarzysko średniowieczne w Cedyni*, t. I-II, Szczecin.
- 1985 *Badania wykopaliskowe na cmentarzysku w Cedyni w latach 1976-1985*, „Materiały Zachodniopomorskie” XXXI, s. 85-115.
- Malinowska-Łazarczyk H., Budzyńska J.
1973 *Badania archeologiczno-antropologiczne na cmentarzysku średniowiecznym i nowożytnym w Cedyni, pow. Chojna*, „Materiały Zachodniopomorskie” XIX, s. 385-404.
- Marsden P.
1996 *Ships of the Port of London: twelfth to seventeenth centuries AD*. English Heritage, Archaeological Report 5, London.
- Matthias G.A.
1845 *Chronica der Stadt Crossen*, Crossen.
- Matuszewska-Kola W., Kola A.
1985 *Ruchome materiały z archeologicznych badań podwodnych relikwów mostu wczesnośredniowiecznego w Bobęcinie koło Miastka, woj. Ślęskie, z lat 1977-1983*, „Acta Universitatis Nicolai Copernici” Archeologia XI, Archeologia Podwodna, 2, s. 27-51.
- Mäss V.
1992 *A medieval ship from the Pärnu river*, „Proceedings of the Estonian Academy of Sciences” 41, nr 4, s. 293-298.
- 2000 *Features of Medieval Frisian Boatbuilding in Estonian Inland Waters*, [w:] J. Litwin (red.), *Down the River to the Sea*, Proceedings of the Eighth International Symposium on Boat and Ship Archaeology, Gdańsk, s. 55-58.
- McGrail S.
1981 *The Brigg ‘Raft’ and her Prehistoric environment*, British Archaeological Reports, British Series 89, Oxford.
- 1993 *Medieval Boat and Ship Timbers from Dublin*, [w:] *Medieval Dublin Excavations 1962-81*, Ser. B, vol. 3, Dublin.

- 1998 *Ancient Boats in North-West Europe. The archaeology of water transport to AD 1500*, London-New York.
- 1999 *The Reverse-Clinker Boats of Bangladesh and Their Planking Pattern*, „South Asian Studies” 15, s. 119-150.
- McKee E.
1983 *Working boats of Britain*, Conway Maritime Press.
- Miciński J.
1974 *Żaglowce handlowe z Rewy*, Prace Centralnego Muzeum Morskiego w Gdańsku, T. VI, Gdańsk.
- Mielcarek A.
1974 *Statek odrzański (odrak)*, „Materiały Zachodniopomorskie” XX, s. 377-394.
- 1981 *O statkach występujących w szczecińskiej taryfie celnej z XIII wieku*, „Materiały Zachodniopomorskie” XXVII, s. 201-208.
- 1986 *Statki odrzańskie w XIX i początkach XX wieku*, „Nautologia” XXI, nr 1, s. 23-35.
- Mielczarski S.
1962 *Rynek zbożowy na ziemiach polskich w drugiej połowie XVI i pierwszej połowie XVII wieku. Próba rejonizacji*, Gdańsk.
- Mikołajczyk G.
1961 *Łódź wczesnośredniowieczna z Jez. Lednickiego*, pow. Gniezno, „Kwartalnik Historii Kultury Materialnej” IX, s. 314-316.
- Misiuk Z.
w druku *Wstępne wyniki badań archeologicznych prowadzonych na obszarze protomiasta gdańskiego pomiędzy dzisiejszymi ulicami Tartaczną i Panieńską w Gdańsku w latach 2008-2010*, XVII Sesja Pomorzoznawcza, Gdańsk.
- Mortel van der A.
2009 *The Utrecht Ship Type: an Expanded Logboat Tradition in its Historical Context*, [w:] R. Bockius (red.), *Between the Seas. Transfer and Exchange in Nautical Technology*. Proceedings of the Eleventh International Symposium on Boat and Ship Archaeology, Mainz, s. 329-336.
- Moll F.
1930 *Der Schiffsbauer in der bildenden Kunst, Schriftenreihe der Deutschen Museums in München*, München.
- Moździoch S.
1993 *Znaczenie „pożytków wodnych” w życiu codziennym mieszkańców wczesnośredniowiecznego Śląska*, „Rzeki” 2, s. 149-169.
- 2002 *Castrum munitissimum Bytom: lokalny ośrodek władzy w państwie wczesnopiastowskim*, Warszawa.
- Möller-Wiering S.
2004 *Schiffbau und Textil: Ansätze zu einer systematischen Untersuchung von Kalfat*, [w:] J. Maik (red.), *Priceless Invention of Humanity – Textiles*, „Acta Archaeologica Lodziensia” 50/1, s. 113-119.
- Mylus B., Isphording J.
1906 *Der Wasserbau an den Binnenwasserstraßen. Ein Lehr- und Handbuch für Stromaufsichtsbeamte der preussischen Wasserbauverwaltung*, T. 2, Berlin.
- Myrholm H.M.
2004 *A Medieval Planking Clamp from Tårnby: a Medieval Danish Boatbuilding Tool*, „International Journal of Nautical Archaeology” 33, nr 2, s. 320-329.
- Nakoinz
2005 *Wrack 4 von Haithabu. Ein Prahm des 12. Jahrhunderts und Seine Parallelen im Ostseeraum*, „Archäologisches Korrespondenzblatt” 35, H. 1, s. 123-142.
- Natuniewicz-Sekuła M., Okulicz-Kozaryn J.
2007 *Wybrane groby z importami rzymskimi z cmentarzyska w Weklicach, pow. elbląski, stan. 7*, „Wiadomości Archeologiczne” LIX, s. 45-75.
- Natuniewicz-Sekuła M., Rein Seehusen Ch.
2010 *Baltic connections. Some remarks about studies of boat-graves from Roman Iron Age. Finds from Slusegård and Weklice cemeteries*, [w:] U. Lund Hansen, A. Bitner-Wróblewska (red.), *Worlds apart? Contacts across the Baltic Sea in the Iron Age, Network Denmark-Poland 2005-2008*, „Nordiske Fortidsminder” Series C, 7, s. 287-313.
- Nawroński T.
1990 *Gebäude und topographische Strukturen des 13. und 14. Jahrhunderts in Elbing*, „Lübecker Schriften zur Archäologie und Kulturgeschichte” 20, Bonn, s. 157-172.
- Neyland R.S.
2000 *Pram-Class Water Craft: Continuity and Change*, [w:] J. Litwin (red.), *Down the River to the Sea*, Proceedings of the Eight International Symposium on Boat and Ship Archaeology, Gdańsk, s. 169-174.
- Nowak J.
1976 *Flisactwo w okolicach Tynca w pierwszej połowie XX wieku*, „Rocznik Muzeum Etnograficznego w Krakowie” 6, Kraków.
- Obuchowska-Pysiowa H.
1964 *Handel wiślany w pierwszej połowie XVII wieku*, Wrocław – Warszawa – Kraków.
- 1965 *Warunki naturalne, technika i organizacja spławu wiślanego w XVII wieku*, „Kwartalnik Historii Kultury Materialnej” XIII, nr 2, s. 281-297.
- Odyniec W.
1961 *Eksploatacja lasów powiatu puckiego w XVII w.*, „Gdańskie Zeszyty Humanistyczne” IV, nr 1-2 (6-7), s. 135-148.
- 1962 *Dzieje Ziemi Puckiej*, Gdynia.
- Olechnowicz K.-F.
1960 *Der Schiffbau der hansischen Spatzei*, Abhandlungen zur Wirtschafts- und Sozialgeschichte, Weimar 1960.
- Onufuk J.
2007 *Rzeźba delfina z ogrodów Villa Regia*, „Spotkania z Zabytkami”, nr 2, s. 34-35.
- Orłowski R.
1956 *Z dziejów organizacji handlu spławowego w Ordynacji Zamojskiej w końcu XVIII wieku*, „Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska”, Sectio F, vol. XI, 5, s. 81-100.
- Osiński J.
1782 *Opisanie polskich żelaza fabryk*, Warszawa.
- Ossowski W.
1999 *Studia nad łodziami jednopiennymi z obszaru Polski*, Prace Centralnego Muzeum Morskiego, t. XI, Gdańsk.
- 2003 *Expanded logboats between the Baltic and Black Sea*, [w:] C. Beltrame (red.), *Boats, Ships and Shipyards*, Proceedings of the IX International Symposium on Boat and Ship Archaeology, Oxbow Books, Oxford, s. 177-182.

- 2004 *Odkrycie trzeciej łodzi jednopiennej w Chwalimskim Bałganie*, „Zeszyty Koszalińskie” 24, s. 95-100.
- 2006 *Co dalej z wrakami z Krosna Odrzańskiego?* [w:] J. Litwin (red.), *VII Konferencja Muzealnictwa Morskiego i Rzecznego, Tomaszów Mazowiecki 2004*, Studia i Materiały Centralnego Muzeum Morskiego w Gdańsku, t. VI, Gdańsk, s. 119-127.
- 2007 *Badania nowoodkrytych wraków z XVIII-XIX wieku w polskich obszarach morskich w latach 2003-2005*, [w:] G. Nawrońska (red.), *XV Sesja Pomorzoznawcza*, Elbląg, s. 477-490.
- 2009a *Najstarsze klamry skutnicze nad Dolną Wisłą*, „Pomorania Antiqua” XXII, s. 77-102.
- 2009b *Badania pozostałości średniowiecznego statku rzeczno- w Elblągu w 2006 roku*, [w:] A. Janowski, K. Kowalski, S. Słowiński (red.), „Acta Archaeologica Pomoranica” III, cz. 2, Szczecin, s. 119-126.
- Ossowski W., Kościński B.
2003 *Pozostałości średniowiecznego statku spod Zielonej Bramy w Gdańsku*, „Pomorania Antiqua” XIX, s. 155-176.
- Ossowski W., Krąpiec M.
1999 *Problemy datowania najstarszych zabytków skutniczych z terenu Polski metodą dendrochronologiczną*, „Przegląd Archeologiczny” 47, s. 155-165.
- 2001 *Niektóre aspekty skutnictwa późnośredniowiecznego na przykładzie wraku z Kobylej Kępy, koło Sztutowa*, „Przegląd Archeologiczny” 49, s. 85-101.
- Ossowski W., Szychowska-Krąpiec E., Krąpiec M.
2005 *Archeologia na plaży. Badania dwóch wraków z podwójnym poszyciem*, [w:] H. Paner, M. Fudziński (red.), *XIV Sesja Pomorzoznawcza*, 2, Gdańsk, s. 339-354.
- Ossowski W., Krąpiec M., Nilsson M.
2003 *Średniowieczne wraki z półwyspu Falsterbo (Szwecja)*, „Przegląd Archeologiczny” 51, s. 167-184.
- Ostrowski T.
1972 *Poufne wieści z oświeconej Warszawy*, *Gazetki pisane z roku 1782*, oprac. R. Kaleta, Wrocław-Warszawa.
- Owsianowska A.
2003 *Wyniki badań sondażowych na stanowisku „Katownia” w Gdańsku*, [w:] H. Paner, M. Fudziński (red.), *XIII Sesja Pomorzoznawcza*, 2, Gdańsk, s. 335-347.
- Oxenavad E. (red.).
1967 *Nudansk ordbog*, Kopenhaga.
- Paner H.
1998 *Zamek – podzameczek – port*, [w:] B. Śliwiński (red.), *Dzieje miasta Gniewu do 1939 roku*, Gniew, s. 261-281.
- Parfitt K., Fenwick V.
1993 *The rescue of Dover's Bronze Age boat*, [w:] J. Coles, V. Fenwick, G. Hutchinson (red.), *A Spirit of Enquiry. Essays for Ted Wright*, WARP Occasional Paper 7, Exeter, s. 73-85.
- Petrenko V.P.
1977 *Otczet o raskopkach w Staroj Ladoge bliz Varjagsoi ulici w 1977 g.*, Arhiv IHMK RAN, 35.
- Pietkiewicz, K.
1928 *Polesie Rzeczyckie*, Kraków.
- Pomian I.
2005 *Ostatnie prace Centralnego Muzeum Morskiego – archeologia morska*, [w:] H. Paner, M. Fudziński (red.), *XIV Sesja Pomorzoznawcza*, 2, Gdańsk, s. 309-317.
- Pomian I., Litwin J.
2009 *Attempt at Evaluating the Scientific Value of the P-2 Boat Originating from the Early Middle Ages* [w:] R. Bockius (red.), *Between the Seas. Transfer and Exchange in Nautical Technology*, Proceedings of the Eleventh International Symposium on Boat and Ship Archaeology, Mainz, s. 421-428.
- Polak Z.
1988 *Badania archeologiczne na zamku w Pułtuskach prowadzone w latach 1976-1985 przez PAK PP PKZ, Oddział w Warszawie*, *Badania archeologiczne Pracowni Konserwacji Zabytków*, Studia i Materiały, Warszawa, s. 133-146.
- 1996 *Przedmioty żelazne*, [w:] M. Rębkowski (red.), *Archeologia średniowiecznego Kołobrzegu*, t. I, Kołobrzeg, s. 231-242.
- 1998a *Kołobrzeka łódź-dłubanka*, [w:] M. Rębkowski (red.), *Archeologia średniowiecznego Kołobrzegu*, t. III, Kołobrzeg, s. 183-196.
- 1998b *Zabytki metalowe*, [w:] M. Rębkowski (red.), *Archeologia średniowiecznego Kołobrzegu*, t. III, Kołobrzeg, s. 209-222.
- 1999 *Średniowieczne przedmioty metalowe*, [w:] M. Rębkowski (red.), *Archeologia średniowiecznego Kołobrzegu*, t. IV, Kołobrzeg, s. 221-229.
- 2009 *Badania archeologiczne prowadzone przy ulicy Grodzkiej 17 w Gdańsku, na terenie dawnego grodu książęcego i zamku krzyżackiego*, [w:] A. Janowski, K. Kowalski, S. Słowiński (red.), „Acta Archaeologica Pomoranica”, t. III, cz. 1, s. 471-480.
- Porzeziński A.
2006 *Wczesnośredniowieczne cmentarzysko szkieletowe na stanowisku 2A w Cedyni, województwo zachodniopomorskie*, Szczecin.
- Powierski J.
1970 *Chronologia stosunków pomorsko-krzyżackich w latach 1236-1242*, „Komunikaty Mazursko Warmińskie”, nr 2, s. 167-191.
- Prosnak M.
1969 *Statek jednopienny z Sierchowa, pow. Łowicz*, „Wiadomości Archeologiczne” 34, z. 2, s. 204-210.
- 1970 *Stewa statku wydobytego z Wisły w pobliżu Kazimierza, pow. Puławy*, „Wiadomości Archeologiczne” XXXV, z. 1, s. 40-43.
- 1975 *Statek jednopienny z jeziora Lednickiego, pow. Gniezno*, „Wiadomości Archeologiczne” XL, nr 4, s. 515-519.
- 1980 *Statek śródlądowy z Elbląga*, „Wiadomości Archeologiczne” XLV, z. 1, s. 96-100.
- Raczyński E.
1839 *Podróż Kontryma, urzędnika Banku Polskiego w roku 1829 po Polesiu*, Poznań.
- Radtko C.
2006 *Money, port and ships from a Schleswig point of view*, [w:] L. Bluce, F. Hocker, A. Englert (red.), *Connected by the Sea*, Proceedings of the Tenth International Symposium on Boat and Ship Archaeology, Oxbow Books, Oxford, s. 147-151.

- Rauhutowa J.
1976 *Czersk we wczesnym średniowieczu od VII do XII wieku*, Wrocław-Warszawa-Kraków-Gdańsk.
- Reszka A.
1992 *Statek z Dębego odnaleziony w korycie rzeki Narwi*, „Nautologia” XXVI, nr 3-4, s. 46-47.
- Rębkowski M., Polak Z., Wywrot-Wyszkowska B.
1998 *Źródła archeologiczne*, [w:] M. Rębkowski (red.), *Archeologia średniowiecznego Kołobrzegu*, Kołobrzeg, t. III, s. 13-138.
- Rębkowski M.
2007 *Chryścianizacja Pomorza Zachodniego. Studium archeologiczne*, Warszawa.
- Rieth E.
1981 *La construction navale a fond plat en Europe de l'Ouest*, „Ethnologie française” 11, s. 47-62.
- 1998 *Des bateaux et des fleuves*, Paris.
- Rogers J.S.
2010 *Logboats from Bohemia and Moravia, Czech Republic*, „International Journal of Nautical Archaeology” 39, nr 2, s. 310-326.
- Rogosz R.
1973 *Początki Stargardu w świetle dotychczasowych wyników badań archeologicznych*, „Materiały Zachodniopomorskie” XIX, s. 215-270.
- Romanow A.
1981 *Materiały do techniki spławu rzeczny na Bugu i Wiśle w XVIII wieku (kontrakty na budowę i wyposażenie statków spławnych)*, „Nautologia” XVI, nr 2, s. 70-74.
- Rulewicz M.
1996 *Wrak szczecińskiej łodzi z IX wieku*, [w:] Zofia Kurnatowska (red.), *Słowiańszczyzna w Europie średniowiecznej*, t. 2, s. 79-90.
- 1994 *Rybołówstwo Gdańska na tle ośrodków miejskich Pomorza od IX do XIII wieku*, Wrocław-Warszawa-Kraków.
- 2003 *Wykop II*, [w:] W. Łosiński (red.), *Szczecin we wczesnym średniowieczu wschodnia część suburbium*, Szczecin, s. 13-31.
- Rutkowski J.
1918 *Statystyka zawodowa ludności wiejskiej w Polsce w drugiej połowie XVI wieku*, Kraków.
- 1953 *Historia gospodarcza Polski (do 1864 r.)*, Warszawa.
- Rybarski S.
1958 *Handel i polityka handlowa Polski w XVI*, Warszawa.
- Rynkiewicz-Domino W.
2004 *Pacifica Terra*, [w:] J. Trupinda (red.), *Pacifica terra. Prusowie-Słowianie-Wikingowie u ujścia Wisły*, katalog wystawy, Malbork, s. 65-73.
- Salemke G.
1973 *Mittelalterliche Flussschiffsfunde bei Elbing in der Zeit zwischen 1920-1944*, „Das Logbuch” 9, H. 4, s. 129-131.
- 1974 *Das Bodenschalenboot von Danzig*, „Das Logbuch” 10, H. 3, s. 76-78.
- Sarrazin J., van Holk A.
1996 *Schopper und Zillen*, Bremerhaven.
- Sawicki L.
1921 *Czołno dębowe wydobyte z rzeki Narwi pod Ostrołęką, w ziemi łomżyńskiej*, „Wiadomości Archeologiczne”, t. VI, s. 47-59.
- Sawicki Z.
w druku *Wstępne wyniki badań archeologicznych na stan. 3 w Białej Górze – sezon 2007-2008*, XVII Sesja Pomorzoznawcza, Gdańsk.
- Samsonowicz H.
1954 *Rzemiosło wiejskie w Polsce XIV-XVI w.*, [w:] M. Małowist (red.), *Badania z dziejów rzemiosła i handlu w epoce feudalizmu*, t. 2, Warszawa.
- 1982 *Dynamiczny ośrodek handlowy*, [w:] E. Cieślak (red.), *Historia Gdańska*, t. II, Gdańsk, s. 93-175.
- 1991 *Elbląg w Związku Miast Hanzeatyckich w XIII i XIV w.*, „Rocznik Elbląski” XII, s. 9-20.
- 1994 *Gospodarka i społeczeństwo XIII-początek XVI w.*, [w:] A. Gieysztor, H. Samsonowicz (red.), *Dzieje Mazowsza do 1526 roku*, Warszawa, s. 249-293.
- Schaefer K.
1997 *Architectura Navalis Danubiana*, Wien.
- Schmid B.
1910 *Die Denkmalpflege in Westpreussen 1804-1910*, Danzig.
- Schmid-Hecklau A.
1998 *Die archäologische Untersuchungen im Baugebiet „Am Hain” in Usedom – ein Zwischenbericht*, [w:] B. Metz (red.), *Usedom. Geschichte und Geschichten. 700 Jahre Stadt Usedom*, Ostklüne, s. 37-43.
- Siegloff E.
2007 *Archäologie der kleinen Dinge. Sinteln und Nieten als Schlüsselfunde des Koggenbaus*, [w:] C. von Carnap-Bornheim, C. Radtke (red.), *Es war einmal ein Schiff. Archäologische Expeditionen zum Meer*, Hamburg, s. 221-250.
- Skamby Madsen J.
1991 *Fribrøde: a shipyard site from the late 11th century*, [w:] O. Crumlin-Pedersen (red.), *Aspects of Maritime Scandinavia AD 200-1200*, Roskilde, s. 183-207.
- Skarżyńska-Jankowska K.
2007 *Middle Bug Area as a Part of Medieval Water-trade System*, [w:] F. Biermann, T. Kersting (red.), *Siedlung, Kommunikation und Wirtschaft im westslawischen Raum*, „Beiträge zur Ur- und Frühgeschichte Mitteleuropas” 46, Langenweissbach, s. 79-90.
- Skuza Z.A.
2006 *Ginące zawody*, Warszawa.
- Sławski F.
1965 *Słownik etymologiczny języka polskiego*, Kraków.
- Słowiński S.
2004 *Wpływy skandynawskie w dekoracji drewnianych przedmiotów codziennego użytku ze szczecińskiego Podzamcza*, [w:] M. Glińska, K. Kroman, R. Makała (red.), *Terra Transoderana. Sztuka Pomorza Nadodrzańskiego i dawnej Nowej Marchii w średniowieczu*, Szczecin, s. 173-188.
- Smolarek P.
1955 *Inwentaryzacja źródeł do dziejów techniki szutkniczej Słowian pomorskich*, „Materiały Zachodniopomorskie” I, s. 91-108.

- 1969 *Studia nad szkutnictwem Pomorza Gdańskiego X-XIII wieku*, Prace Muzeum Morskiego, t. III, Gdańsk.
- 1971 *Kilka uwag w sprawie kształtowania się typów południowo-bałtyckich łodzi klepkowych*, „Pomorania Antiqua” III, s. 497-509.
- 1972 *Szkutnictwo Pomorza Gdańskiego we wczesnym średniowieczu*, [w:] E. Cieślak (red.), *Historia budownictwa okrętowego na Wybrzeżu Gdańskim*, Gdańsk, s. 9-68.
- 1983 *Wraki spod Tolknicka – nowe źródło do dziejów szkutnictwa*, „Kwartalnik Historii Kultury Materialnej” XXXI, nr 2, s. 171-185.
- 1985 *Znalezisko wczesnośredniowiecznej łodzi z Łądu nad Wartą*, „Kwartalnik Historii Kultury Materialnej” XXXIII, nr 3, s. 171-184.
- 1986 *Statki żeglugi sławowej z drugiej połowy XVIII wieku*, „Nautologia” XXI, nr 1, s. 5-22.
- Smoliński M.
2000 *Polityka zachodnia księcia gdańsko-pomorskiego Świętopełka*, Gdańsk.
- Sorokin P.
2009 *Flat-Bottomed Boats from North-Western Russia*, [w:] R. Bockius (red.), *Between the Seas. Transfer and Exchange in Nautical Technology*, Proceedings of the Eleventh International Symposium on Boat and Ship Archaeology, Mainz, s. 189-197.
- Sørensen A.C.
2001 *Ladby. A Danish Ship-Grave from the Viking Age*, Ships and Boats of the North, t. 3, Roskilde.
- Stephan W.
1911 *Die Strassennamen Danzigs*, Danzig.
- Stępień W.
1986 *Odkrycia archeologiczne w Zatoce Puckiej*, „Nautologia” XXI, nr 1, s. 79-83.
- 1998 *Wczesnośredniowieczny port w Pucku*, [w:] A. Groth (red.), *Historia Pucka*, Gdańsk, s. 36-54.
- Szlaszyński J, Makowski A.
2007 *Augustów: monografia historyczna*, Augustów.
- Szulta W.
2001 *Sprawozdanie z wydobywania wraku w Merkine*, maszynopis w zbiorach CMM.
- 2005 *Most zachodni, tzw. poznański przy Ostrowie Lednickim. Wyniki podwodnych badań archeologicznych prowadzonych w latach 1999-2002*, „Studia Lednickie” VIII, s. 69-84.
- Szymczak A.
1997 *Łodzie dłubanki ze zbiorów szczecińskich*, „Materiały Zachodniopomorskie” XLII (1996), s. 31-59.
- 1998a *Łodzie-dłubanki z terenu Pomorza*, „Acta Archaeologica Pomoranica” I, s. 245-264.
- 1998b *W sprawie najstarszych łodzi w Polsce*, „Materiały Zachodniopomorskie” XLIII (1997), s. 99-113.
- Ślaski B.
1916 *Sław i sławnicy na Wiśle*, Warszawa.
- 1930 *Słownik rybacko-żeglarski i szkutniczy*, „Slavia occidentalis” IX, s. 142-291.
- Śliwiński B.
2003 *Pomorze Wschodnie w okresie rządów księcia polskiego Władysława Łokietka w latach 1306-1309*, Gdańsk.
- 2009 *Początki Gdańska. Dzieje ziem nad zachodnim brzegiem Zatoki Gdańskiej w I połowie X wieku*, Źródła i monografie Muzeum Historycznego Miasta Gdańska, t. 1, Gdańsk.
- Taigelake U.
1998 *Untersuchungen zum „keltischen” Schiffbau*, „Skylis” I, H. 2, s. 3-6.
- Tandecki J.
1989 *Początki klasztoru franciszkanów toruńskich w XIII-XIV w.*, „Zapiski Historyczne” LIV, z. 4, s. 7-22.
- Teodorowicz-Czerepińska J.
1981 *Kazimierz Dolny. Monografia Historyczno-Urbanistyczna*, Kazimierz Dolny.
- Teubert O.
1912 *Die Binnenschiffahrt*, Bd 1, Leipzig.
- Thomsen B.
1997 *Navigation and wrecks, in the Storebaelt – from open boats to motor ferries*, [w:] L. Pedersen, A. Fischer, B. Aaby (red.), *The danish Storebaelt since the Ice Age – man sea and forest*, København, s. 295-305.
- Treichel A.
1896 *Verhandlungen*, „Zeitschrift für Ethnologie” H. 28, s. 334.
- Tromnau G.
1987 *Late Palaeolithic Reindeer-hunting and the Use of Boats*, [w:] J.M. Burdukiewicz, I. Kobusiewicz (red.), *Late Glacial in Central Europe: Culture and Environment*, Wrocław, s. 94-105.
- Tuszyńska M.
2005 *Ulkowy. Cmentarzysko kultury wielbarskiej na Pomorzu Gdańskim*, Gdańsk.
- Tyszkiewicz L.A.
1990 *Słowianie w historiografii antycznej do połowy VI wieku*, Wrocław.
- Udziela S.
1920 *Wiśła w folklorze*, „Monografia Wisły” XIV, Warszawa.
- Urbańczyk S. (red.)
1977-1981 *Słownik Staropolski*, t. VIII, Wrocław – Warszawa – Kraków – Gdańsk – Łódź.
- Varenius B.
1979 *Bulverket båten – ett gammalt fynd i ny belysning*, Statens sjöhistoriska museum, Rapport 11, Sztokholm.
- Vlierman K.
1996a *„...Van Zintelen, van Zintelroeden ende Mossen...” Een breekmethode als hulpmiddel bij het dateren van scheepswrakken uit de Hanzetijd*, Scheepsarcheologie I, Flavoberecht 386, Lelystad.
- 1996b *Kleine bootjes en middeleeuws scheepshout met constructie-details*, Scheepsarcheologie II, Flevoberecht nr 404, Lelystad.
- Wachowiak B.
1951 *Ze studiów nad sławem na Wiśle w XVI-XVIII w.*, „Przegląd Zachodni” VII, t. 1, s. 122-136.
- 1955 *Port średniowiecznego Szczecina*, Gdańsk.

- 1958 (rec.) Kazimiera Chojnacka – *Podstawy techniczne handlu szczecińskiego na Warcie i Odrze w XVI i XVII wieku*, „Zapiski Historyczne” 22 (1956), z. 1-3, Toruń 1956, s. 80-118.
- Wachowski K., Witkowski J.
2003 *Wrocław wobec Hanzy*, „Archeologia Polski” XLVIII, z. 1-2, s. 201-221.
- Walanus A., Goslar T.
2004 *Wyznaczanie wieku metodą ¹⁴C dla archeologów*, Rzeszów.
- Waligórska K.
1960 *Konstrukcje statków pływających po Sanie i Wiśle w XVIII wieku*, „Kwartalnik Historii Kultury Materialnej” VIII, nr 2, s. 229-241.
- Wapińska A.
1967 *Wyniki badań archeologicznych na stanowisku 4 w Gdańsku (wykopy I-IV)*, [w:] J. Kamińska (red.), *Gdańsk wczesnośredniowieczny*, t. VI, Gdańsk, s. 245-273.
- Ważny T.
2002 *Baltic timber in Western Europe – an exciting dendrochronological question*, „Dendrochronologia” 20, z. 3, s. 313-320.
- 2007 *Analiza dendrochronologiczna drewna łodzi z Sandomierza*, maszynopis w zbiorach CMM.
- Wechsler F.
1992 *Ein holzausgesteifter Abfallschacht des 14./15. Jahrhunderts aus Schiffsplanken in Boizenburg*, „Informationen für Bodendenkmalpfleger in Westmecklenburg” 32, s. 31-43.
- Werner W.
1989 *Die Fischerboote vom Kastoria-See Boote aus Nordgriechenland*, „Das Logbuch” 25, z. 1, s. 19-25.
- Westerdahl C.
1985 *Treenails and History, In honorem Evert Baudou*, „Archaeology and Environment” 4, Umeå, s. 395-414.
- Węgrzynowicz T., Bender W.
1956 *Łódź drążona w pniu dębowym z miejscowości Granne nad Bugiem, pow. Siemiatycze*, „Wiadomości Archeologiczne” XXIII, s. 368-369.
- Wilke G.
2006 *Próba interpretacji podwodnych odkryć militariów przy rezydencji pierwszych Piastów na Ostrowie Lednickim*, [w:] M. Dworaczyk, A.B. Kowalska, S. Możdzioch, M. Rębkowski (red.), *Świat Słowian wczesnego średniowiecza*, Szczecin-Wrocław, s. 443-455.
- Winid W.
1928 *Kanał Bydgoski*, Warszawa.
- Wolski L.
1848 *Rys hydrografii Królestwa Polskiego z wiadomością o spławach*, „Biblioteka Warszawska” 2, s. 221-280.
- Wrzesiński J.
2007 *Gdzie się podzieli piastowscy „clipeati”?*, [w:] M. Bogacki, M. Franz, Z. Pilarczyk (red.) *Wojskowość ludów Morza Bałtyckiego*, Mare Integrans, Studia nad dziejami wybrzeży Morza Bałtyckiego, Toruń, s. 218-229.
- Wyrobisz A.
1984 *Spław na Bugu w XVI i w pierwszej połowie XVII wieku*, „Kwartalnik Historii i Kultury Materialnej” XXXII, nr 2, 471-490.
- Weerd De M.D.
1988 *Schepen voor Zwammerdam*, Amsterdam.
- Zbierski A.
1978 *Gdańsk w okresie panowania królów polskich i książąt pomorskich – od IX do XII w.*, [w:] E. Cieślak (red.), *Historia Gdańska*, t. 1, Gdańsk, s. 71-337.
- 2000 *The Beginnings of Gdańsk and Polish Shipping*, [w:] J. Litwin (red.), *Down the River to the Sea*, Proceedings of the Eighth International Symposium on Boat and Ship Archaeology, Gdańsk, s. 1-6.
- Zeylandowa M.
1982 *Wczesnośredniowieczna łódź klepkowa z Łądu, woj. Konin*, „Fontes Archaeologici Posnanienses” XXXIII, s. 241-242.
- Zientara B.
1961a *Rola Szczecina w odrzańskim i bałtyckim handlu zbożem XII-XIV wieku (cz.1)*, „Przegląd Historyczny” 52, z. 1, s. 413-444.
- 1961b *Rola Szczecina w odrzańskim i bałtyckim handlu zbożem XII-XIV wieku (cz.2)*, „Przegląd Historyczny” 52, z. 4, s. 643-675.
- 1970a *Odra: droga czy bariera?*, „Przegląd Historyczny” 61, z. 1, s. 112-119.
- 1970b *Miasta zachodniopomorskie w okresie przewagi Hanzy na Bałtyku (XIII-XV w.)*, „Zapiski Historyczne” 35, z. 3-4, s. 423-443.
- Znamierowska-Prüfferowa M.
1930 *Rybołówstwo jezior trockich*, Wilno.
- Zwolińska J.
1968 *Putusk w średniowieczu*, [w:] J. Antoniewicz, A. Gieysztor, S. Kotarski (red.), *Putusk. Studia z dziejów miasta i regionu*, t. I, Warszawa, s. 25-60.



CHANGES IN MEDIEVAL RIVER BOAT- AND SHIPBUILDING IN POLAND

AN ARCHAEOLOGICAL STUDY

Numerous discoveries of medieval boat remains demonstrate that waterways were convenient and intensively used communication routes. The most recent results of archaeological research into historical boat and shipbuilding practices in Poland have provided a clearer picture of the history of inland boatbuilding and use during this period, though still leaving a number of questions unanswered. The aim of this work is to present the most important findings in recent years relating to inland sailing vessels.

LOGBOATS

Logboats make up the most numerous category of source materials for the study of historical river craft in the basins of the Oder and Vistula. Recording work, which has been underway in Poland over the past ten years, has produced information about 333 logboats. The age of 154 of these boats has been determined using absolute dating techniques. Of all the logboats discovered in Poland and analysed by absolute dating methods, over 30% are from the period between the 6th and 13th century. Further finds of this type noted in Poland are attested by numerous archival documents recording a significant number of logboats which are now lost, most of them having gone missing during the Second World War.

The earliest example of the river's logboats are two logboats from middle and late Bronze Age periods. Oak hulls with a rectangular or trapezoid cross section had sterns finished with overhangs. Those bulkheadless logboats were made in such a way so as to ensure the largest loading capacity and accommodate several hundred kilograms of cargo. One of them, discovered in Pińczów, served water transport on the Nida River, there is no information concerning the circumstances and place of discovery of the other logboat from the collection of the Museum in Trzcianka, although the place may be probably related to the Noteć River. The load capability of the Pińczów boat was approx. 314 kilograms with a draught of 20 cm which may serve as an example of a logboat adapted to the local navigating conditions. It is hard to say whether it was joined with other similar logboats and formed a longer floating form – a raft, because the vertical, rectangular hole in the bow might as well have served for mooring or towing the boat up the river.

The Trzcianka logboat has a hollowed-out groove with a trapezoid cross-section on the upper stern overhang surface

– a detail that is noted in paired logboats from the first centuries A.D. from the Upper Oder River. Three hollowed-out oak hulls used for pairing have been preserved to date. The Oder River objects have no close similarities to logboats known from the adjacent areas. The archival data inform us of numerous discoveries of similar artefacts from that area and show that such logboats were very common. But all the discussed artefacts discovered at the turn of the 19th and 20th centuries were lost during Second World War. The research conducted on similar boats in Lewin Brzeski and in the Archaeological Museum in Kraków in the 90's of the former century made it possible to look anew at this specific logboat group.

All the discussed artefacts are characterized by large dimensions (over 10 meters long) and a similarity of boatbuilding methods employed to build them. The Lewin type logboats are characterized by a small height of sides limited by the use of a log, torn in half to build them. Theoretically, by employing such boatbuilding techniques it was possible to obtain two twin hulls from one log. In case of the discussed logboats employment of this technique had the advantage that it facilitated later to pair similar hulls which were identical in length and had been obtained from one log. A huge log was split in half in such a way that it retained the conic parent log shape when viewed from above. Afterwards the lower log section was cut down to make the bottom flat and the sides were formed to obtain a trapezoid cross-section. The presence of a sapwood layer in the Lewin I logboat side edges shows the need to obtain the greatest possible transverse width at the cost of using material with poorer mechanical strength. In this way however, the boat stability and freight space increased. Then, the interior was hollowed out and the boat endings were shaped. The preserved artefacts from Lewin and Kraków are characterized by a gentle transition of the bottom into flat stern and bow overhangs. It distinguishes the investigated logboats from the objects described by Hellmich, however the drawing of that explorer are characterized by simplifications and a schematic approach to details. The presence of transverse hollows, which accommodated triangular planks, must be a trace of hollowed-out hulls which were joined to form pairs. Such a way of pairing was noted in the logboat excavated from the Oder river in the vicinity of Roszowicki Las.

The destination of round or close to rectangular holes provided in the boat ends could vary. They may have served

both for mooring or towing up the river as well as for steering and navigating by treenails inserted inside them. Most probably they were used for tying additional strengthening elements to join single hulls into a raft and reinforce the whole structure. The discussed boats were discovered in the area in which traces of the presence of Celts were found and which was inhabited by Przeworsk culture peoples in the first centuries A.D. Important transport routes ran through that area and intense economic development was traced manifesting itself, *inter alia*, in the form of highly developed metallurgy. The population of that culture conducted animated trading activities with Celtic and Italic centres, and at a later time, with Roman provinces and the neighbouring peoples, where amber trading was of great importance. Logboats of such type could serve for floating goods or as barges carrying even large cargos. The calculated load capability of the Lewin I logboat was 640 kg with a draught of 10 cm up to 1600 kg with a draught of 20 cm.

A study of the available materials reveals that a wide range of logboat types was in common use throughout the medieval period. Among the earliest Slavic log boats the following types can be identified: small, one-man boats most probably used for fishing, slender, transport boats holding several people and measuring from 6 to 12 metres long, and huge, hollowed-out hulls, probably joined together in pairs and used for rafting goods, or as ferries. Most early medieval log boats of all types have a characteristic, semicircular, log-shaped cross-section. From this moment onwards bulkheads start to become widespread.

Vessels designed for swift transport are represented by long boats of narrow proportions and a hull which is spindle-shaped when viewed from above. These measured from 6 to over 10 metres in length, up to 65 cm wide and a maximum of only 40 cm high. The bow end often featured a projection for mooring, for easier removal from the water, or for portage.

One of the oldest boats of this type was the one built after the year 728 AD and recovered from the River San, near Ulanów. However, the best-preserved and most impressive log boat is that from Lake Lednickie, which was discovered during an underwater survey conducted 50 metres from the shore around Ostrów Lednicki, in the region of the relict 'Poznań Bridge'. Three bulkheads were left in the middle of its hull, one of them taking the form of a frame. This boat was 10.20 m long, 85 cm wide and 40 cm high. Made from an oak log it was fashioned into a shape of a spindle. The pointed bow has a lightly rounded conical shape, tapering towards its base which gives rise to a projection. The unladen vessel's weight, calculated from its hull dimensions, may have been around 700 kg, the empty hull's displacement amounting to approximately 0.7 tons with a draught of 20 cm. The logboat's capacity would have allowed for carry a maximum of four to six people. Tree-ring dating has determined that this boat was made in the years after 966 AD. This means that it was built after the construction of the bridge raised between 961 and 963 AD which linked a stronghold on an island in Lake Lednickie with the mainland. This fact, and the form of the boat

leads to the conclusion that the boat in question was used for getting to other centres located further away.

This sort of logboat may have been used for military purposes for quick, distant raids and for carrying out sudden attacks from the water. An instance of this type is recorded in the chronicle of Wigand von Marburg, which relates that in 1393 the Teutonic Knights had set out on a campaign against the Lithuanians, crossing the lakes and rivers of the Masuria region, and finally hauling their logboats for the last eight-mile stretch across swampland to the River Neman in order to take Hrodna by surprise, attacking the city from the river.

Another type of medieval logboat is represented by those which were joined in pairs. The earliest examples are dated to the 10th century (the period during which Poland first began to emerge as a state under the Piast dynasty), the youngest specimens dating from the 14th century. They were made from large oak trunks, usually by hollowing out the interior, thus producing a vessel of semicircular, log-shaped cross-section that was almost impossible to sail on its own. These logboats measured from 7 to 15.6 metres in length, their width and height exceeding 1 metre. It has been calculated that a 10-metre-long logboat from the collections of Szczecin Museum could have carried around 3 tons of cargo, with a draft of 45 cm and a freeboard of 15 cm. These logboats did not have bulkheads, although the outer surfaces of their hastily worked hulls often featured the stumps of difficult-to-remove branches. The stern end frequently terminated in a fitted transom. The edges of the vessel's sides were provided with holes so that several boats could be tied together into a raft. Some also featured thickness gauges, indicating that the boat-builder had tried to make the sides of the vessel as thin as possible, probably in order to reduce its weight. The sides were thin enough in relation to their height to necessitate their reinforcement with frames. This type of logboat has been found in the Vistula and its tributaries — the Bug, Narew and Pisa. Two similar discoveries were made at the beginning of the 20th century on the Upper Oder (in Wróblin and Wrocław-Osobowice), but these do not survive.

EARLY MEDIEVAL BOATS

Remains of early medieval plank-built boats recorded in Poland include the ones noted in Brzeg Dolny and Wrocław, a relict boat complete with anchor found in Ujście on the River Noteć, a single plank recovered from Lake Bobiecińskie, and iron rivets discovered in Kruszwica.

The best-known wreck from a site far inland is that found in Łąd on the River Warta. It was first noted in 1983 at the outer edge of a rampart encircling a stronghold in Łąd, lying at a depth of around 1 m below ground surface, and positioned parallel to the line of the rampart.

This wreck represents the remains of a flat-bottomed vessel built on a T-shaped keel, its floor and sides built in the lapstrake technique. Reconstructions suggest that the boat was 10.70 m long, 2.35 m wide and 0.80 m high. The hull had a displacement weight of 5 tons. Dendrochronological analysis has revealed that the timbers used in its

construction came from trees felled after 1125 AD near Wrocław, where the vessel was built.

As with other early medieval boats discovered off the southern Baltic coast, this wreck has a characteristic low keel, a flat base and overlapping planking caulked with moss held down by treenails. However, in contrast to sea-going vessels, the boat from Łąd was adapted for sailing on inland waters by giving it an even flatter and broader bottom, and by making its sides shorter. Another specific feature was the first noted instance of lateral stability being provided by a floor timber and frames extending it up the sides of the boat, as well as the frames themselves connecting the bottom of the boat with its sides, but without an accompanying floor timber. This type of construction was not as robust, but the absence of bulkheads enabled easier access to the cargo space within the hull.

THE FIRST RIVER SHIPS

Archaeological evidence from Poland shows that large river craft, which can be classified as river ships, were first built and used in the 13th century. They were typified by a flat, keel-less bottom and by the use of new, earlier unknown caulking methods where caulking material was held down by a lath nailed to the hull by means of iron clamps called *sintels*.

The oldest river ships discovered so far came from the Lower Vistula. Records exist of five wrecks and numerous boat elements found in this region. The earliest inland boat remains are represented by structural elements re-used to pave yards in an occupation level dating from the mid-13th century, revealed at 21 Św. Ducha Street in Elbląg.

The best-preserved wreck is the one found in Elbląg in 1920. This ship, which survives in excellent condition, was over 22 m long and 4.4 m wide, with a very elongated, flat-bottomed hull, a pointed bow and a sharply tapered stern. The flat bottom was built of strakes that curved at the ends of the vessel. The hull is striking for its sleek outline and the relatively sharply curved ends of its flat bottom which rise to a height of around 0.60–1 m. A list of similar wrecks includes a 13th-century vessel from Kobyla Kępa, a 14th-century wreck discovered beneath the Green Gate in Gdańsk, two wrecks noted near Elbląg, and numerous structural elements from the town of Elbląg itself and from the River Elbląg. Alongside these archaeological finds there are also two artistic representations of river ships from the towns of Kwidzyn and Toruń, also located in the Lower Vistula region.

The characteristic features of the type of ship under discussion, in particular its keel-less, flat bottom, identify it as a river ship. Its slender form and pointed bow, as well as its flat, curving bottom were designed to reduce the hull's resistance when cutting through water, thus increasing the vessel's speed on slower-flowing rivers. The shape, properties and propulsion method of these ships meant that they could sail both down- and upriver.

These vessels were probably powered by a square sail raised on a mast seated in a rectangular mast step cut into a floor timber relatively near the front of the ship.

The bow of these ships terminated in a steeply angled stem post – a stem of this type was noted in a ship from Elbląg dating from circa 1500. A similar though older example, dating from the early 14th century, was revealed during channel deepening work in the River Elbląg. Straight, inclined stems are also evidenced in frescoes depicting ships, in churches in Kwidzyn and Toruń.

The group of wrecks in question show different plank-ing methods used in the construction of their hulls. Thus all of the strakes of the Green Gate ship, as well as the chine stake of the Kobyla Kępa wreck, were carvel-built, whilst the ship from Elbląg represents lapstrake construction, with the sheer stake being reverse lapped.

Various types of rudder were used – the youngest ship from Elbląg was steered with the help of a hinged, stern-mounted rudder. An Elbląg city seal dating from 1242 shows a ship with a hinged rudder, which may suggest that this type of device was also used on inland ships. Depictions from Toruń and Kwidzyn of 15th-century ships that sailed on the Vistula demonstrate the use of a bridge raised across the hull behind the mast, from which the helmsman operated a long steering paddle resting on the stern transom. Finally, it is worth highlighting the considerable size and large capacity of these specialised vessels. At a draught of 1 m the displacement of the Elbląg ship amounted to 47.8 tons.

Another turning point in the history of inland navigation in Poland is the turn of the late Middle Ages and the Modern Times, when the consequences of the dualism in the economic development of Europe can be seen. In the West, the economic development led to the growing importance of money and market, intensification of production of goods, accumulation of capital, overseas expansion, creation of commercial capitalism. The eastern part of Europe, i.e. the lands east of the Elbe river, took the role of a supplier of raw materials and semi-finished products, including in particular timber and forest products and, for the first time on a mass scale, grain and other foodstuffs. On the Polish territories the demand for grain resulted in the development of manorial farms owned by Polish landlords operating on the basis of compulsory and unpaid serfdom work of peasants. The origin of the manorial system in Poland was linked with the end of the 13 years' war with the Teutonic Knights in 1466 when Poland, among other things, regained Gdańsk Pomerania, thus gaining access to the Baltic Sea and a possibility of trading. This led to the development of manorial farmsteads located along navigable rivers focused on selling their own grain, mainly to large ports, i.e. most often to Gdańsk – which concentrated 80 % of the Polish trading in the 16th century.

VISTULA SZKUTA FROM CZERSK

Various river craft types were used for grain floating of which the largest vessel was the Vistula River *szkuta*. Not until a long time ago the craft had been known only from written and iconographic sources and several extracted elements. Luckily, in the summer of 2009 the first wreck of that type was successfully investigated in the old Vis-

tula river bed, not far away from Czersk near Warsaw. The remains of a flat-bottomed hull, 29.5 long and approx. 7.4 wide were uncovered. In the horizontal projection, it had a spindle-like shape with a flat-bevelled stern and a sharpened fore section. The maximum width was more or less in the midship section. The flat bottom was made of saw oak planks, 7 cm thick and 34-48 cm wide, which were flush-laid and caulked with moss and animal hair. The caulking was fitted into seams and fastened by a wooden lath and pressed with iron sintels.

The intersection between the bottom and the side was formed by a grooved plank with an "L" cross-section which formed the chine. This solution surely reinforced the whole structure lengthwise and ensured better hull tightness at that point. The chine girder was approx. 30 cm high and approx. 9 cm wide. The chine girders were fastened with pinewood pegs inserted into the lower frame section and with nails.

The transverse stiffening elements were 36 floor timbers fastened to the bottom by wooden pegs. Each of the floor timbers on the one side was a naturally grown branch forming the frame. On the opposite side, the frame was additionally formed by a wooden element fixed in a rectangular opening.

The lower section of the sides was formed by overlapping strakes fastened by iron rivets and caulked with animal hair. Two subsequent strakes were formed by flush-laid planks crowned by a solid railing plank made of pinewood fixed to the sides by metal laths fastened with nails. The sides were caulked with animal hair and fastened with metal sintels. The strake planks were approx. 7 cm thick. The total height of the sides was 130 cm. The stern was formed by a transom made of one piece of wood, 25 cm thick and 157 cm high, fixed transverse to the bottom.

The bow end was formed by a straight fore stem of which the preserved section is 2 metres long, with a lock for joining with the bottom and joints for three strakes of both sides. Its top has not been preserved, hence, it is not known whether the element was adorned as it was in the case of later craft.

Similarly to the later craft, the Czersk ship used sail propulsion and was equipped with a steering row or a rudder, the remains of which have not been preserved. Pairs of holes grooved in the floor timbers at a distance of 50 cm from the bottom edge in the midship section may have been a trace of the mast fastening. And the 3 openings grooved in the middle of the floor timbers in the stern section show that it is the place where a superstructure (booth) accommodating the skipper's cabin, rooms for passengers, a storeroom and a kitchen was erected.

Dendrochronological analysis has revealed that the timbers used in its construction came from trees felled in 1478 and 1481 AD. The ship sailed still around 1541 AD, which is evidenced by the dating of the samples taken from the pinewood boards of the deck located on the stern. The timber originated from the middle Vistula River course areas. The second chronological determinant of the Czersk wreck is the shape of the sintel used for caulking which,

on the basis of the existing typologies, may be classified in the late 15th century - the 1st half of the 16th century. The conducted analyses show that the ship was used for over 60 years.

SZKUTA – 17TH-18TH C. VISTULA RIVER CRAFT

Vistula River *szkuta* was used for floating bulk commodities to Gdańsk until the late 18th century. The last craft built at the end of the 18th century on the San River which are registered in the preserved archival documents were similar in appearance to the Czersk wreck. The preserved inventory drawings show mast fixing modifications and reinforced transverse elements. A solid timber appears which is the main longitudinal reinforcement of the bottom. Not rarely it was covered by another similar timber in which the mast step was located. The main transverse reinforcement element in the midship section was served by planks joining the ship sides, running close to the mast and supporting the mast at the same time. Similar transverse planks reinforced the hull at the bow, as well. The bow deck was formed on such a plank below where the crew cabin was located. The stern was closed with a transom formed of several wide planks. The raised fore was reinforced by an oak fore stem, bent inwards in the upper part and often adorned.

A superstructure was erected in the stern. The helmsman steered the ship from a bridge, elevated sternwards, right before the superstructure. The steering device was a combination of a steering oar and a hinged rudder with a very long rudder blade reaching half of the ship's length.

The largest *szkutas* in the late 18th century reached 38 metres in length and could carry 50 ton of grain with a draught of 1 metre. The crew was composed of 20 men. Smaller *szkutas* were shorter by several metres and had crews composed of 18 and 16 men, respectively.

As the whole midship section was intended for cargo, the oarsmen were located in the fore. There were ten oarsmen on each side on the largest *szkuta*. They were sitting on benches turned backwards to the ship's course and they were rowing with long oars moving in wooden pin rowlocks. Having arrived at Gdańsk and the goods having been unloaded, the mast was raised in the broadest section of the ship with the aid of the Gdańsk Crane.

When sailing up the river the force of the wind was used – if the wind was favourable, the square sail was hoisted on the mast, if the wind was unfavourable, the ship had to be towed against the river's current.

ODRZAK AND BERLINKA – LATE 18TH CENTURY SHIPS

In the 70s of the 18th century a totally new watercraft type started to be used on the Vistula River. These were Oder watercraft called by the German name "Oder Kahn" which started to sail on the Vistula River via the Bydgoszcz Canal that was built in the years 1773-1774 to connect the Oder and Vistula river basins. The ships on the Vistula River were denoted by the term *berlinka* as it was believed that they were originally built in Berlin. The ships were long and narrow in terms of dimensions, in the horizontal projection they were spindle-like in shape with an elongated

bow and stern. Relatively small width and parallel sides facilitated navigation in canals, and the endings formed of bottom planks that were bent upwards, the so called *kafa* facilitated navigation against the current.

The only wreck of that type is the ship from Krosno Odrzańskie uncovered in 2003. Dendrochronological analysis show that it was built around 1774 by the middle Oder River and that it was used for approximately 25 years. The hull was 34.3 m long and 3.6 m wide. In the horizontal projection it was a ship with long and narrow proportions, spindle-shaped, with a pointed, elongated bow and stern. The slightly inclined sides formed 3 flush-laid strakes, except for the first strakes which were overlapping. Two bottom strakes were joined with each other by nails that were hooked inwards. Nails of the same type were also used to join strakes with frames.

The sides were additionally reinforced by metal bolts driven vertically across the strakes. The bottom strakes were reinforced by oak flat floor timbers fastened by wooden pegs. The floor timbers were made of naturally grown branches, which longer arms reinforced the bottom and the shorter arms supported the side strakes. They were placed interchangeably, so that one should support the left side and the other in a pair – the right side. Floor timbers 9 and 10 (counting from the bow) forming the mast support structure were reinforced by an iron fitting that was fastened by nails. Floor timber 10 accommodates a rectangular mast step, 25 x 22 cm in size, framed by additional wooden elements on three sides. The mast thwart was located above them.

The wreck reconstruction shows that in the longitudinal projection the craft was characterized by a raising in the stern and bow sections. No traces of stem fixing were noticed in the preserved remains of endings, hence, we have an ending in form of a long *kafa* which share in the total ship was over 30%.

Accounts from the epoch show that the advantages perceived in the new ship types included a strong structure which made the navigation safer than on other watercraft, and most of all, the appreciated benefits were the high speed in sailing against the current and the small crew size (4-6). The fact that the mast fixing place is closer to the bow shows that the spritsail was used. The sail and rigging arrangement used on the Elbe and Vistula Rivers in the 18th century was the square rig. However, it cannot be excluded that this arrangement was also used on *odrzak* which is shown on several prints from the 18th c. and the early 19th c. It follows from the available data that the spritsail did not find application on the traditional Vistula River craft and could become more widespread on the Vistula only together with the *odrzak*.

The preserved sources show that similar craft would be soon built in workshops by the Vistula River. The proof for that may be a wreck discovered accidentally in 1973 when dredging the Narew River, a right tributary of the Vistula, near the locality of Dębe. It is dendrochronologically dated at the years following 1778 AD.

The ship has been preserved in a fragment, 7.0 m long and 3.0 m wide, which is a part of the bow section where

the mast fixing was located. The only preserved elements are bottom strake planks and floor timbers. Special attention should be paid to the massive mast frames with a step for the mast allowing the ship's bottom section width to be measured.

The preserved elements indicate that the sides were parallel.

It makes possible to reconstruct the hull width as 4.5 with the bottom width of 2.8 metres, the height of the sides parted at an angle of approx. 30° as 1.0 m without counting the bottom planking. Hence, the full external height of the ship was reaching 1.20 m. The design of the two sides formed from overlapping lower strakes of planks was similar to the Krosno Odrzańskie wreck.

The way of caulking was also identical in terms of technique, not known by the Vistula earlier, where caulking was done by means of planks covering the seams in special grooves of the bottom planking filled with linen oakum and hemp fabric soaked with tar. In the Krosno Odrzańskie wreck a different way of strake caulking was used than in case of other Vistula river craft from the 13th-18th cent. The edges of the lengthwise sides were caulked by laths fastened by small nails to a hallowed groove caulked with hemp fabric soaked with tar.

Another interesting detail is the use of nails which were driven obliquely into a groove hallowed close to the scarf to fasten two neighbouring bottom planks crosswise. This detail can be noted for the first time in the boatbuilding structures on the Vistula River, although it was found in the river craft planking on the Elbe dated to the 14th century.

Although preserved only in fragments, the Dębe wreck shows that the structures and solutions used on the Oder River started to be copied very soon in the Vistula basin.

On the other hand, the iconographic sources show that attempts were made in workshops to adapt the earlier solutions to build new craft with narrow elongated shapes adapted to navigation in canals. The process was documented by the Austrian engineer Losennau who in 1796 took an inventory of the craft in one of the ports on the San river, a right tributary of the Vistula. The craft documented by him, denoted by the term *berlinka*, was caulked with moss and had parted overlapping side strakes running parallel only on a very short middle section. Hence, the craft would be a proof of a very early *berlinka* version built using still the traditional methods.

In the late 18th century *berlinkas* on the Vistula and San rivers were 30.44-37.92 m long and 3.90-4.53 wide (including the bottom width of 2.53-3.16 m) with the midship side 1.26 m in height. The cargo having been loaded, the draught without cargo of 0.21 m increased to 0.80 m, and even more. The crew was composed of 3-4 people. Such a small crew, compared to the crews on *szkutas* with the square rig, was possible owing to the spritsail which was easy to use.

Disappearing in the late 18th century on the Vistula River, the Vistula *szkuta* were the last ship types rooted in the Middle Ages due to the type of sails, the manner of caulking or such design details as e.g. the presence of long

straight fore stems. *Odrzaks* and *berlinkas* which advantages were: relatively small width and parallel sides facilitating navigation in canals and against the river current as well as a small crew – better suited the needs of the then river navigation.

The phenomenon of disappearance of traditional ship types to be replaced by new craft observed on the Vistula River as of the late 18th century is related to the general political and economic transformations which put an end to the landlords manorial farmsteads on the Polish territories. *Szkuta* crews were to a large extent recruited from the peasant apprentices, i.e. the group of people who did not own property in the country and who were rewarded with food and were occasionally given small gifts during the voyage.

The process of granting land to peasants and transition into hired workforce was one of the many reasons why operation of ships with crews composed of twenty people became unprofitable. It led to the downfall of the traditional Vistula River navigation and contributed to the disappearance of other types of craft with crews composed of many persons. The river transport was taken over by smaller craft.

Soon however, the *berlinkas*, built in a more solid way and ensuring safer and faster transport, used by domestic shipowners began to dominate in the inland navigation in the area extending from the Elbe through the Oder and the Vistula to the Niemen in the 30s and 40s of the 19th century.

FINAL REMARKS

Existing publications devoted to historical inland sailing vessels regarded logboats and rafts as the oldest types of craft known in Poland. These were believed to have gradually evolved into larger boats and ships. The latest research into river ship wrecks show that changes took place in leaps and bounds rather than taking the form of linear development.

Advances in civilization are all-encompassing, hence the process of change in historical shipping and boat- and shipbuilding has to be viewed in a wider context, through the perspective of socio-economic development of specific regions. In the case of boatbuilding changes are dictated by the demands of river transport and the concomitant organisation required for inland shipping.

Poland's geographical location, beyond both the Roman limes and the boundaries of the Carolingian Empire, and hence lacking any roots in earlier civilizational heritage, meant that the achievements of the antique world and western countries were late in reaching these territories.

In consequence, it should come as no surprise that up until the 10th century the only sailing-related archaeological discoveries are logboats. This is all the more understandable given the wealth of excellent raw material available, which made it possible to produce not only small boats, but also vessels that may have been over 15 metres long.

Making logboats does not require specialist skills; most of the work can be carried out by the prospective owner, as long as he has a set of standard carpentry tools.

Making larger logboats is a different matter, requiring a group of people both for construction and use. Thus, it is no coincidence that logboats of over 6 metres in length (used as fast transport and cargo vessels) appear at the time when the first state was beginning to take shape under the Piast dynasty in the 10th century. Bearing in mind the fact that all waterways at that time were under the control of ducal rulers and that there was no mass trade, the construction and use of boats during this period was probably associated with obligation and servitude in relation to the ruler or his representative.

In the 12th and 13th centuries this system of servitude developed towards the creation of organised serf obligation in the form of subservient villages that had to provide specific products or services. This system, known as the *ius ducale*, operated as part of a semi-autarchic natural economy, any surplus being taken from the local population with the help of a long list of various duties and levies. The growing extent of obligations under the *ius ducale*, with its levies and monopolies, also included the builders and users of plank-built boats. In Poland the population serving the ducal ruler included a group of people known as *corabnicy*, who built large river ships, and probably also sea-going vessels. Both were regulated by royal or ducal privileges. Evidence for the existence of such groups of people, other than mentions of their presence in medieval Płock and Włocławek, comes from the fact that the word *Korabniki* survived to this day in three place names in Poland.

It has to be stressed that boat building was not a specialist craft carried out as a trade, but was simply an additional duty imposed on subservient rural or urban communities. It was for this reason that plank-built vessels of the period were made using techniques similar to those employed in contemporary carpentry, such as caulking with moss and connecting planks with treenails.

Evidence from excavation indicates that work was carried out by specialist jack-of-all-trades. This is illustrated by finds from the stronghold in Gdańsk, which show that fishermen living in the craftwork-and-fishing quarter also had boat-making skills. The houses in this district contained many unassociated structural elements with traces of working – an indication of the fact that people were carrying out their own repairs. Those more experienced in boat work were probably at least capable of building small fishing vessels, as suggested by the discovery of two plank-ing clamps used for temporarily holding strakes in place during the process of joining together individual planks.

The 12th and early 13th century saw an increase in the use of water transport, as evidenced by the greater number of vessels found from this period: logboats, modified logboats and plank-built vessels. Contemporary written sources relating to traffic sailing upriver from the Baltic along the Oder and Vistula, mostly take the form of numerous exemptions from waterways customs, pointing to the fact that there were owners inland who sent their ships downriver to the coast. Financial benefits from shipping were gained not only by dukes, but also by many church institutions, such as the Cistercians of Lubiąż, who brought

in as much as 50 or even 60 tons of herring in a single transaction. River vessels needed for operations like this were made by residents of settlements serving either a ducal or an ecclesiastical ruler.

The first large river ships date from the 13th century and were found in the territories around the Vistula estuary. This was a period of socio-political and economic restructuring, manifested in the emergence of municipalities, urbanisation, the development of long-distance trade, as well as the creation of professional trades. In the area east of the Elbe this process is referred to by historians as German colonisation.

In the context of historical boatbuilding this phenomenon is observable in the appearance of specialist users and craftsmen making ships, organised in guilds, and in the emergence of permanent shipbuilding sites – shipyards. In the port cities of the southern Baltic, apart from the processes associated with the influx of foreign settlers, long-distance Hanseatic trade also played a major role in the cultural unification of this region, which brought with it the transfer of various technologies.

During this period new types of sailing vessels serving the dynamically developing trade between freshly founded Hanseatic towns became widespread. The immigrants who settled in these towns, most of them arriving from the Western Europe, set up boatbuilder's yards producing various types of ship made for their own use according to their own designs. The developing mass trading in goods required that appropriate boats and inland vessels should be built in order to ensure good transport connections with the resource base as well as the supply of goods and products from inside the country. Therefore, as the new type of the seagoing ship was becoming more and more common, watercraft better adapted to inland navigation, with a smaller draught, started to be built in harbours centres located at the estuaries of big rivers flowing into the Baltic Sea.

This is attested, for example, by the use of sintels in the caulking of carvel planking – a method not known earlier in this region. This technique appeared in river ships used in Europe in Roman times, and by the early medieval period it was already widely employed along the Lower Rhine and in northern Germany. Later on it became commonplace in both inland and seagoing vessels used by Hanseatic merchants.

Existing studies of historical wrecks have shown that the spine length of sintels used in caulking both inland and maritime vessels sailing on the Baltic and the North Sea gradually increased from the 12th to the 16th century. Based on an analysis of the form of sintels recovered from over 60 wrecks in north-west Europe, the Dutch historian Karel Vlierman devised a sintel typology (1996a). Research carried out thus far on wrecks from Poland where the sintel technique was also used have confirmed a similar process of change in the shape of the sintels. Examples recovered from two river ship wrecks found in Kobyla Kępa near Stutthof and beneath the Green Gate in Gdańsk, dated dendrochronologically to post-1293 and post-1334, represent type D2, which was in use from 1275 to 1350.

A series of interesting new observations have been made by studying sintels from excavations at urban sites. To-date the oldest sintels found in Poland came from Gdańsk's medieval stronghold excavated between 1948 and 1951. These finds were recovered from houses dated to the second half of the 12th century. These buildings were made of logs with overlapping corner joints, and were inhabited by people involved in fishing, as demonstrated by the presence of 11 fishing-net floats in the one of these houses and 20 in the other.

The number of sintels discovered is not very great, particularly given that they were densely spaced (approximately every 6 cm) and significant numbers of them would have been needed to caulk a whole vessel. For example, to repair cracks in the hull of a 14th-century logboat from Kołobrzeg around 100 sintels were used. The reconstruction of a cog from Bremen, dating from around 1380, has shown that as many as 12 000 sintels would have been required for its caulking.

Isolated examples of sintels found in latter 12th-century occupation levels at the Gdańsk stronghold evidence the existence of vessels, which hulls were caulked using the sintel technique. These finds, discovered alongside the remains of nails with their ends bent inwards attest the presence (repair or disaster) of early cogs near the port of Gdańsk in the third quarter of the 12th century, and hence to maritime contacts between Gdańsk's harbour and the southern part of the Jutland Peninsula, where these vessels were made.

It cannot be precluded that some of these sintels evidence the use of ships designed for inland navigation; however, very little is known so far about what this type of vessel looked like in the second half of the 12th century and the early 13th century. Hence, it can be assumed that when the cog appeared so did other vessels which were better adopted for sailing on inland waters, had a smaller draught, and hulls caulked in a similar manner. Growth in trade demanded the construction of river boats and ships which could provide good connections with supply facilities and take delivery of goods from the heart of the country.

The large diversity in the size and type of sintels from urban sites shows that they came from various vessels. In addition, the comparative materials examined by Vlierman indicate that in the first half of the 13th century, from which most of the sintels date, we can observe these artefacts change in form, the earlier A2 type being used alongside type B and C sintels. This could suggest that solutions were being sought to achieve a more watertight seam and that this particular method was gaining favour. Changes in the development of the sintel technique did not happen at the same time in all boatbuilding centres. It was not until the second half of the 13th century that a certain unification took place, as shown by the widespread use of the D2 type sintel for a period lasting around 75 years.

Sintels recovered from inland urban sites indicate that new types of ship regularly sailed long distances upriver. As sintels from the 1st half of the 13th century are found in the maritime towns: Gdańsk, Elbląg, and Szczecin, sintels from

the 2nd half of the 13th century were discovered also in Stargard Szczeciński, Bytom Odrzański, Wrocław and Kraków, i.e. in the upper course of the Oder and Vistula rivers.

The intensification of river traffic in the 13th century and the use of new types of ship did not eliminate earlier river vessels from inland waterway transport – modified logboats serving as an example. It is interesting that reliably dated modified logboats found in Poland come from the 13th and 14th centuries, hence from the period when a monetary trade economy was rapidly developing.

This is illustrated by the 13th-century modified logboat with expanded sides, found in Sierzchów and dated to post-1226, and by the 14th-century logboat with frames fitted on the inside and with additional strakes built onto it, which was discovered by the waterfront of the medieval town in Kołobrzeg.

Precise dating of these artefacts does not place them in the evolutionary development sequence of river ships. Both of these ‘late’ logboats show that attempts were being made to build larger vessels at locations distant from ship-building centres (on the coast), in order to participate in the ongoing commercialisation of sailing and trade, started in 13th century.

LIST OF ILLUSTRATIONS

Fig. 1. Silhouette of the Skuldelev 3 wreck from the beginning of 11th c. (acc. to O. Crumlin-Pedersen 2002)

Fig. 2. Szkuta for carrying timbers in Gdańsk harbour (engraving by M. Deisch according to the drawing by F.A. Lohrmann c. 1765)

Fig. 3. Vistula szkuta carrying grain with crew of 20 people approaching Gdańsk on the left and local craft called szkuta on the right (engraving by M. Deisch according to the drawing by F.A. Lohrmann c. 1770)

Fig. 4. Cross-sections showing origin the large flat bottom craft (according to P. Smolarek 1971)

Fig. 5. The shape in horizontal and vertical projection of different types of river craft in Poland (according to P. Smolarek 1986)

Fig. 6. Making a logboat in Hanna, Poland in 1998

Fig. 7. Making an expanded logboat in Estonia in 2000

Fig. 8. The oldest logboats found in the rivers in Poland: A – logboat from Pińczów BC 1220; B – logboat from Trzcianka BC 1313-511

Fig. 9. Logboat Lewin type from the Roman period: a – Lewin Brzeski I dated to AD 372; b – Lewin Brzeski II dated to AD 418; c – logboat from the Archaeological Museum in Cracow dated to 371 BC – 242 AD

Fig. 10. Early medieval logboats: from Ulanów dated after 728 AD; b – from Lednickie Lake I after 966 AD; c – from the Museum in Gliwice after 1264 AD

Fig. 11. Early medieval logboats found in the Lednickie Lake and the area of the discovery of military artifacts designated in gray (according to G. Wilke 2006)

Fig. 12. Early medieval paired logboats: a – from Nowa Cerkiew after 952 AD; b – from the Bug/Narew river dated to 880-1020 AD (according to A. Szymczaka 1997)

Fig. 13. Medieval and modern paired logboats with flat bottom: a – Nowa Sól after 1194 AD.; b – Jełowa after 1555 AD; c – Machów after 1568 AD

Fig. 14. Reconstruction of the half boats from the cemetery in Weklice: A – Grave 455, B – grave 452

Fig. 15. Extended logboats found in Gdańsk in 1896 (according to G. Salemke 1974)

Fig. 16. Making an early medieval boat (according to J. Litwin 2007)

Fig. 17. Cross section of keel from Ląd wreck fitted into parent log.

Fig. 18. Stages of the method of converting trunks of oak trees into radially planks

Fig. 19. The Ląd wreck preserved remains of the hull

Fig. 20. Horizontal and vertical section of the Ląd wreck (acc. P. Smolarek 1985)

Fig. 21. Teleconnection of the samples from the Ląd wreck and the series of regional chronologies for oak trees covering Poland

Fig. 22. Wreck from Ląd body lines (drawing by K. Bogacki)

Fig. 23. Making an early medieval boat from Ląd (drawing by P. Dziewanowski)

Fig. 24. Making a bottom based craft in Poland in 2008. (photo R. Łapiński)

Fig. 25. Methods of finishing endings of the bottom based craft (according to B. Mylius, J. Isphording 1906)

Fig. 26. Schematic drawing of the bottom planking of the Bevaix boat showing the location of temporary fastenings (top) and (bottom) reconstruction of the Bevaix boat (according to B. Arnold 1992)

Fig. 27. Schematic drawings showing iron clamp sintel: A – length, B – width, C – distance between arms

Fig. 28. Caulking the rive craft in Basonia, in 2008 roku (photo R. Łapiński)

Fig. 29. Basic types of sintels used in medieval shipbuilding, (after K. Vlierman 1996a)

Fig. 30. Karel Vlierman's sintels classification

Fig. 31. Fragment of spade from 15th c. found in Gdańsk at Klesza street – missing haft was connected using iron clamp similar to sintel but with longer arms

Fig. 32. Sintels found in Gdańsk site 1 during archaeological works in the years 1948-1951: 1 – inv. nr 1118/48, 2 – inv. nr 1427/49, 3 – inv. nr 758/48, 4 – inv. nr 1415/48, 5 – inv. nr 303/48, 6 – inv. nr 624/48, 7 – inv. nr 899/48, 8 – inv. nr 810/48, 9 – inv. nr 751/48, 10 – inv. nr 326/48; all dated t 1-3 quarter of the 13th c. except nr 2 dated to 3 quarter of the 12th c. w.

Fig. 33. Artefacts found in Gdańsk at the Tokarska street in 2009 (photo B. Galus)

Fig. 34. Plan of medieval waterfront (14th-15th century) showing position of analysed fragments of shipwreck discovered in the cellars of the Green Gate in Gdańsk

Fig. 35. Recovered bottom and side planks and transverse elements a – northern part, b – southern part

Fig. 36. Recovered bottom planks with sintels and lath holding moss caulking in place

Fig. 37. Sintels used to secure moss caulking between bottom planks of the Green Gate shipwreck

Fig. 38. North section of trench with visible cross-section of shipwreck remains embedded in Motława silt deposits

Fig. 39. Floor timber from 1st half 14th c. found at Grząska street in Gdańsk (drawing by P. Dziewanowski)

Fig. 40. Floor timbers from the large river craft found in Elbląg at Św. Ducha street dated to AD 1239-1250 (photo J. Litwin)

Fig. 41. Fragment of the chine girder from the large river craft found in Elbląg at Św. Ducha street dated to AD 1239-1250 (drawing by P. Dziewanowski)

Fig. 42. Floor timber from the large river craft found in Elbląg at Św. Ducha street dated to AD 1239-1250 (drawing by P. Dziewanowski)

Fig. 43. Fragment of the strakes repaired with sintels found in Elbląg at Studziennicza street dated to AD 1239-1250 (drawing by P. Dziewanowski)

Fig. 44. Sintels type A and B found during archaeological works in Elbląg: 1 – inv. nr EM/II/1472, c. AD 1250; 2 – inv. nr EM/III/2731, before 1250 AD; 3 – inv. nr EM/III/1624, AD 1270-1280; 4 – inv. nr EM/XXIV/738, c. 1250 AD; 5 – inv. nr EM/XXIV/739, c. 1250 AD; 6 – inv. nr EM/III/2899, 1240-1250 AD; 7 – inv. nr EM/XXIV/1198, 1240-1250 AD; 8 – inv. nr EM/IIIA/2721, 1237-1250 AD

Fig. 45. Distribution of the medieval river ships finds in Elbląg, dots – sintels, squares – ship timbers

Fig. 46. Sintels from Elbląg not used for securing caulking 1 – inv. nr EM/XXV/448, 2 – inv. nr EM/XX/VI/376, 3 – inv. nr EM/XXIV/854, 4 – inv. nr EM/XXVI/442, 5 – inv. nr EM/XXIV/839, 6 – inv. nr EM/EM/II/1305, 7 – inv. nr EM/XXVI/397, 8 – inv. nr EM/XXVI/935, 9 – inv. nr EM/III/1628, 10 – inv. nr EM/XV/5124. Chronology: 1, 4-7 – c. AD 1250, 2 – after AD 1250; 3 – 1240-1250 AD; 8 – 1250-1270 AD; 9, 10 – 1270-1280 AD

Fig. 47. River ship found in 1920 in Elbląg in situ (according to B. Ehrlich, E. Steegmann 1923)

Fig. 48. Wreck found in Elbląg in 1920 – reconstruction (according to B. Ehrlich, E. Steegmann 1923)

Fig. 49. Stern rudder and stern part from local 19th-20th c. craft called Kurische Reisekahn used in the reconstruction of the wreck found in Elbląg in 1920 by German scientist

Fig. 50. Stem found in the Elbląg river in 1991 (photo P. Smolarek)

Fig. 51. Stem from the large river craft found in Elbląg in 1991.

Fig. 52. Plank from the wreck found in 2006 in the Elbląg river.

Fig. 53. Sintels from wreck found in Elbląg River in 2006

Fig. 54. Aerial photography showing location of the Kobyla Kępa wreck

Fig. 55. The Kobyla Kępa wreck during investigations in 2000

Fig. 56. Horizontal, vertical and cross-section of the Kobyla Kępa wreck

Fig. 57. Sintels used to caulking bottom of the vessel from Kobyla Kępa

Fig. 58. Dating diagram of samples from the Kobyla Kępa wreck

Fig. 59. Teleconnection of the samples from the Kobyla Kępa wreck and the series of regional chronologies for oak trees covering Poland. A – growth ring sequence KOB-KAA1, B – growth ring sequence KOBKAA2

Fig. 60. Sintels found in Gniew during archaeological works in the years 1975-1982: 1 – inv. nr 44/76, 2 – inv. nr 168/76, 3 – inv. nr 336/76, 4 – inv. nr 47/76, 5 – inv. nr 286/76, 6 – inv. nr 386/76, 7 – inv. nr 106/76.

Fig. 61. Sintels found during archaeological works in Cracow dated to 3 quarter of 13th c.

Fig. 62. Sintels found in Pułtusk during archaeological works in the years 1977-1983: 1 – inv. nr PZA82/X/132, 2 – inv. nr PZA82/VIII/291, 3 – inv. nr PZA77/III/23, 4 – inv. nr PZA82/VIII/291, 5 – inv. nr PZA83/XIII/37, 6 – inv. nr PZA78/VIII/68, 7 – inv. nr PZA83/XIII/20, 8 – inv. nr PZA77/VIII/82.

Fig. 63. River ship from fresco in the Saint Mary church in Toruń dated to 1425-1450 (photo M. Brucki).

Fig. 64. Outline of the ship from fresco in the Saint Mary church in Toruń (drawing by A. Piasecki, P. Dziewanowski).

Fig. 65. Fragment of the painting View of Warsaw from the Praga bank painted 1770 by Barnardo Bellotto called Canaletto.

Fig. 66. River ship from fresco in the Kwidzyn Cathedral dated to 1425-1450 (photo B. Galus)

Fig. 67. Sintels found in Szczecin suburbium quarter VI: 1 – inv. nr 645/93 80's of the 12th c.; 2 – inv. nr 789/93 80's of the 12th c.; 3 – inv. nr 347/93 1220-1230 AD; 4 – inv. nr 436/90 c. 1250 AD; 5 – inv. nr 20/92 c. 1250 AD; 6 – inv. nr 582/90 c. 1250 AD

Fig. 68. Sintels found in Szczecin suburbium quarter VI I, II, XVI: 1 – inv. nr 62/1/S, 2 – inv. nr 149/1/S, 3 – inv. nr 326/1/S, 4 – inv. nr 149/2/S, 5 – inv. nr 48/2/S, 6 – inv. nr 299/16/S, 7 – inv. nr 661/78 trench II quarter VI. Chronology: 1 – 1 quarter 13th c., 2-6 – c. 1250 AD, 7 – 1190-1200 AD (?)

Fig. 69. Sintels found in Szczecin suburbium quarter VI V, trench 6: 1-2 – layer XXVIII 2. quarter 13th c; 3-5 – layer XVIII 2 quarter 14th c., 6-7 – carpentry clamps (according to W. Filipowiak 1996)

Fig. 70. Fragment of the steering oar from the 2. half of the 13th c. found in Szczecin.

Fig. 71. Sintels from the grave nr 604 at the cemetery in Cedynia, site 2 (according to H. Malinowska-Łazarczyk 1982)

Fig. 72. Grave nr 604 at the cemetery in Cedynia site (according to H. Malinowska-Łazarczyk 1982)

Fig. 73. Sintels found at the cemeteries in Cedynia; site 2: 1 – grave 288, 2 – grave 414, 3 – grave 663, 4, 5 – loose finds; 6, 7 – site 12 grave 23 (according to H. Malinowska-Łazarczyk 1982; H. Malinowska-Łazarczyk, J. Budzyńska 1973)

Fig. 74. Sintels from the 13th c. from the Upper Oder: 1-2 – Szewska Street in Wrocław, 3 – Wierzbowa Street in Wrocław, 4 – Bytom Odrzański

Fig. 75. Timber found in Wolin site. 4, trench 2 (according to W. Filipowiak 2003)

Fig. 76. Distribution of sintels found in Stargard Szczeciński: 1 – research in 1971, 2 – research in 2006, 3 – research in 2009 r. (according R. Rogosz 1973).

Fig. 77. Sintels found in Stargard Szczeciński during archaeological works in 1971, in trench VIII: 1 – inv. nr 101/71, 2 – 108/71, 3 – inv. nr 11/71, 4 – inv. nr 257/71, 5 – inv. nr 163/71, 6 – inv. nr 212/71.

Fig. 78. Sintels found in Stargard Szczeciński in 2006 and 2009: 1 – inv. nr 591/III/A/S, 2 – inv. nr 634/III/A/S, 3 – inv. nr 599/III/A/S, 4 – inv. nr 601/III/A/S, 5 – inv. nr 589/III/A/S, 6 – inv. nr 609/III/A/S, 7 – inv. nr 596/III/A/S, 8 – inv. nr 281/R/S.

Fig. 79. Goleniów town's seals from 14th c. (left and middle) and 15th c. (right).

Fig. 80. Extended logboat from 14th c. found in Kołobrzeg (according to Z. Polak 1998a)

Fig. 81. Extended logboat from 14th c. found in Kołobrzeg – reconstructed cross-section (according to Z. Polak 1998a).

Fig. 82. Sintels used to caulking splits in the logboats from Kołobrzeg

Fig. 83. Wreck from Czersk during excavation in september 2009

Fig. 84. Horizontal and vertical section of the Czersk wreck

Fig. 85. Sintels from the Czersk wreck

Fig. 86. Wreck from Czersk – stern transom and port side

Fig. 87. Tree dowels to fixing floor timbers with bottom planks

Fig. 88. Metal artefacts from the Czersk wreck: 1 – fragment of strip to fastening rail timber, 2 – 4 iron rivets, 5-6 – nails, 7 – nail, 8 – horseshoe.

Fig. 89. Means of fastening s rail timber to the side: A – view from inside, B – view from outside.

Fig. 90. Stem from the Czersk wreck.

Fig. 91. Repair on the starboard between XXXIII and XXXV floor timbers close to the chine girder.

Fig. 92. The carpentry staples used for repair: 1 – splitting on the seam between XII and XIII frame, 2-4 – leaks on the starboard between XXXIII a XXXV floor timber close to the chine girder.

Fig. 93. Repair splitting on the seam on port side between XII and XIII frame.

Fig. 94. Square openings for timbers supporting roof of the superstructure.

Fig. 95. Parts of ceramic vessels from the Czersk wreck.

Fig. 96. Teleconnection of the samples from the planks from the Czersk wreck and the series of regional chronologies for oak trees covering Poland

Fig. 97. Czersk – location of the site where wreck was found.

Fig. 98. Wreck from Czersk body lines (drawing by M. Parczyński)

Fig. 99. Silhouette of the Czersk wreck (drawing by M. Parczyński).

Fig. 100. Reconstruction of the building phases the ship found in Czersk (drawing by P. Dziewanowski)

Fig. 101. Stem from Kazimierz Dolny wreck in tenement house in Kazimierz photo dated to 1916-1926 (from the collection of the Institute of Art Polish Academy of Sciences in Warsaw)

Fig. 102. Photo showing the excavation of the Kazimierz Dolny wreck – author unknown (Archive Museum in Kazimierz Dolny)

Fig. 103. Stem on the present exhibition in the Museum in Kazimierz

Fig. 104. Stem dated to 16th c. found in Sandomierz

Fig. 105. The oldest view of Sandomierz engraving by George Bruno in *Civitates Orbis Terrarum*, 1597-1618 AD

Fig. 106. Stem from the large river craft found in Poland: 1 – stem from the river Elbląg found in 1991, 2 – stem from the Czersk wreck, 3 – stem from Sandomierz, 4 – stem from Kazimierz (drawing by P. Dziewanowski)

Fig. 107. Wreck from the 16-18th c, found in Bydgoszcz in 1934 (from the collection Museum in Bydgoszcz)

Fig. 108. Floor timber found in the former shipyard in Gdańsk called Lastadia

Fig. 109. Sintels dated to 2. half of the 17th c. found in Gdańsk on the Stara Stocznia street (inv. nr 1601)

Fig. 110. Sintels from 17-18th c. found in Gdańsk at the Stara Stocznia street: 1 – inv. nr 1598, 2 – inv. nr 1590, 3 – inv. nr 1592, 4 – inv. nr 1599, 5 – inv. nr 1599, 6 – inv. nr 1589, 7 – inv. nr 1590, 8 – inv. nr 1600, 9 – inv. nr 1599, 10 – inv. nr 1600, 11 – inv. nr 1594. Chronology: 1-3, 6-8, 10-11 – 17th c.; 4, 5, 9 – 18th c.

Fig. 111. Fragment of waterfront from 17th c. made of reused ship's planks dated to 17th c. found on the Wartka street (photo K. Dyrda)

Fig. 112. Sintels from 16th-17th c. found in the moat between Main town and the Teutonic Knight's castle in Gdańsk: 1 – inv. nr 3301, 2 – inv. nr 3297, 3 – inv. nr 3292, 4 – inv. nr 3296.

Fig. 113. . Sintels from 1 half of the 17th c. found in the moat between Main town and the Teutonic Knight's castle in Gdańsk: 1 – inv. nr 3290, 2 – inv. nr 3291, 3 – inv. nr 3298, 4 – inv. nr 3299, 5 – inv. nr 3294

Fig. 114. Vistula large river craft with hinged rudder on the engraving of Warsaw from *Civitates Orbis Terrarum* by Georg Braun and Frans Hogenberg 1572-1618 AD

Fig. 115. Drawing from 1796 AD showing the structure and shape of szkuta drawing by L. Losennau (Archives of Wawel Royal Castle in Cracow)

Fig. 116. The Krosno Odrzańskie wreck in situ

Fig. 117. Horizontal and vertical section of the Krosno Odrzańskie wreck

Fig. 118. The Krosno Odrzańskie wreck – mast step

Fig. 119. Method of caulking boards recorded in the Krosno Odrzańskie wreck

Fig. 120. Wreck from Krosno Odrzańskie body lines (drawing by M. Parczyński)

Fig. 121. Krosno Odrzańskie wreck reconstruction (drawing by M. Parczyński)

Fig. 122. The Krosno Odrzańskie wreck II in situ

Fig. 123. Fragment of the engraving showing Szczecin from the west made by Heinrich Kote and Petrus Rollos 1625 AD (from the collection of National Museum in Szczecin)

Fig. 124. Fragment of the engraving showing Szczecin from the west made by Georg Braun and Frans Hogenberger 1588 AD (from the collection of National Museum in Szczecin)

Fig. 125. Etching showing Wrocław from the south-east made by Peter Schenk 1702 AD, (from the collection of National Museum in Wrocław)

Fig. 126. Large Oder river ship from the drawing made by J. G. Hoyer 1793 AD

Fig. 127. Ending of the hull in the form of kafa (according to O. Teubert 1912)

Fig. 128. Wooden oder river ship with an ending in the form of kafa (according to O. Teubert 1912)

Fig. 129. River ship called zilla for carrying salt on Wettawa river dated to 18th c. (according to M. Hubert 2008)

Fig. 130. Sintel (ger. senkelnagel) and constructional elements of the large river craft dated to the end of 18th c. (according to J. G. Hoyer 1793)

Fig. 131. Various types of sintels produced at the Danube river in the 19th c., on the left sintels used to caulking ships called zille (according to K. Schaefera 1997)

Fig. 132. Sintels found at the Szafarnia street in Gdańsk dated to the beginnings of 19th c.

Fig. 133. Timbers from Stare Dębe wreck in the museum in Sierpc

Fig. 134. The Stare Dębe wreck – plank with caulking material and a wooden lath

Fig. 135. Nails from the Stare Dębe wreck: 1 – for connecting planks with frames; 2-4 – for connecting bottom planks together 5-7 – for connecting wooden lath with caulking material.

Fig. 136. The Stare Dębe wreck – method of connecting bottom planks with nails

Fig. 137. Cross-sections of the Krosno Odrzańskie wreck and Stare Dębe wreck

Fig. 138. Drawing from 1796 AD showing the structure and shape of berlinka drawing by L. Losennau (Archives of Wawel Royal Castle in Cracow)

Fig. 139. Drawing of berlinka made by H. Kostecki 1826 AD

Fig. 140. Painting of berlinka's from the second half of XIX c. by R. Kochaly.

Fig. 141. Remains of lighter (wreck F53.9) dated to c. 1850 found in the Gdańska Bay

Fig. 142. Method of caulking sides in the wreck F53.9.

Fig. 143. Planking clamp dated to 12th c. found in the Gdańsk stronghold: 1 – inv. nr2928/50, 2 – inv. nr3738/50

Fig. 144. Fresco dated to 19th c. in Malbork Castel showing beginnings of the Elbląg town

Fig. 145. Wreck from Dover dated to 1350 BC (according to K. Parfitt and V. Fenwick 1993)

Fig. 146. Wreck from Ljubana (Laibach) dated to 2-1 c. BC (according to A. Gaspari 1998)

Fig. 147. Method of caulking larger river craft from the 1 c. AD: A – wreck from Bevaix. B – wreck Zwammerdam 4 (according to K. Vliermana 1996a)

Fig. 148. Cog from Kolding (c. 1189 AD) as reconstructed by Fred Hocker

Fig. 149. Bottom based craft from Haithabu (according to O. Nakoinz 2005)

Fig. 150. Reconstruction drawing of the Egersund barge (acc. O. Crumlin-Pedersen 1997)

Fig. 151. Two types of sintels found in Nowgorod (according to G. Dubrowina 1997)

Fig. 152. Reconstructed version of the hull of barka/ladya type vessel – 13th-14th century (according to G. Dubrowin 2007)

Fig. 153. The Merkinie wreck found in the Niemen River (drawing by M. Celarek)

Fig. 154. Sintels from Merkinie wreck

Fig. 155. Types of caulking: 1 – barges from Staraya Ladoga of the 10th c., 2 – ferry boats from Nowgorod of the 11th to 14th c. (according P. Sorokin 2009)

Fig. 156. Falsterbo barge no VI (drawing by M. Nilsson, H. Alopeus)

Fig. 157. Falsterbo barge no V (drawing by N. Tidmark, N. Lindahl)

Fig. 158. Cross-section of the Nydam boat (top) and two ribs dated to Roman period found in Pucka Bay (bottom).

Fig. 159. Reconstructed cross sections: 1 – Elbląg, AD 1239-1250, 2 – Kobyla Kępa after AD 1291, 3 – Gdańsk Zielona Brama after AD 1332 r., 4 – Elbląg 1920 second half 15th c., 5 – Czersk after AD 1481, 6 – Krosno Odrzańskie after 1774 AD, 7 – Stare Dębe, after 1778 AD.

Fig. 160. Development of L-shaped plank, from A to H (Vlierman 1996b).

Fig. 161. Types of sintels - from the wrecks excavated in Poland.

Fig. 162. Location of sintels found during excavation in the polish towns: A – 1 half of 13th c. , B – 2 half of 13th c.

CYFROWA REKONSTRUKCJA KSZTAŁTU HISTORYCZNYCH JEDNOSTEK ŚRÓDLĄDOWYCH

Przedmiotem projektu jest cyfrowa rekonstrukcja kształtu kadłubów jednostek historycznych, których wraki są badane w Centralnym Muzeum Morskim w Gdańsku. Rekonstrukcja obejmuje 3 jednostki:

1. wrak łodzi wczesnośredniowiecznej z Łądu,
2. wrak statku rzecznego z Czerska,
3. wrak statku rzecznego z Krosna Odrzańskiego.

Celem jest oszacowanie własności morskich jednostek oraz ocena przydatności współczesnych narzędzi komputerowego wspomagania projektowania (CAD – Computer Aided Design) do pracy nad rekonstrukcją jednostek historycznych. Zadanie to jest nietypowe ze względu na odmienny charakter i sposób powstawania kształtu statków współczesnych i historycznych. Dzisiaj kształt kadłuba jest zdefiniowany od początku przez projektanta, natomiast w przypadku jednostek historycznych ich forma była pochodną technologii budowy i własności użytych materiałów. Współczesne narzędzia informatyczne pozwalają bardzo swobodnie kreować formę, ale w mniejszym stopniu są dostosowane do modelowania ograniczeń związanych z własnościami materiału. Kolejnym istotnym czynnikiem jest niepewność danych służących do modelowania. Współczesne statki projektuje się z dokładnością submilimetrową, natomiast w przypadku odtwarzania wraków mamy do czynienia z dużymi brakami oraz odkształceniami materiału. Powoduje to konieczność dokonywania wielu przybliżeń, które mogą zafałszowywać wyniki i których poprawny wybór jest sztuką opartą na doświadczeniu i znajomości rzemiosła szkutniczego. Podejmujemy więc próbę połączenia nowoczesnych narzędzi z tradycyjną wiedzą szkutniczą.

UWAGI METODYCZNE DOTYCZĄCE REKONSTRUKCJI

Rekonstrukcji kształtu kadłuba dokonano na bazie dostarczonych linii teoretycznych, wykonanych metodą tradycyjną¹. Za pomocą programu CAD NX6.0.5 wykonane zostały powierzchniowe modele kształtu kadłuba, a następnie wygładzone w ramach tolerancji ustalonej na 20 do 50 mm, zależnie od wielkości modelu. Założona tolerancja

wynika ze skali dostępnych rysunków, precyzji odczytu wartości współrzędnych charakterystycznych punktów oraz oceny deformacji nośnika rysunku (papier lub kalka techniczna), którego parametry silnie zależą od temperatury i wilgotności powietrza.

Procedura rekonstrukcji kształtu zawiera następujące etapy:

1. Konstrukcja trójwymiarowych linii teoretycznych. Dla ułatwienia pracy importujemy obraz cyfrowy linii, w dowolnej skali i wykorzystujemy go jako podkład do konstrukcji linii trójwymiarowych. Linie modelowane są za pomocą interpolacyjnych krzywych sklepanych (krzywe Catmulla-Roma) opartych na segmentach 3. stopnia. Taki dobór parametrów pozwala na uzyskanie odpowiedniej gładkości (klasy G2) oraz stosunkowo łatwą lokalną kontrolę przebiegu krzywych. Rys. 1 ilustruje zasadę konstruowania linii 3D na podstawie istniejących rysunków w postaci cyfrowej.

2. Konstrukcja powierzchni opisujących kształt kadłuba. Powierzchnia kadłuba jest opisana pojedynczym, czworokątnym płatem NURBS, 3. stopnia. Wybór pojedynczego płata zapewnia gładki przebieg powierzchni i brak konieczności uzgadniania warunków styczności na granicy sąsiednich płatów. Profile pierwszego kierunku (wiodące) obejmują krzywe opisujące krawędź burty oraz granicę burty i stępki, profile drugiego kierunku (przekroje) obejmują wręgi oraz granicę burty i stewy. Rys. 2 przedstawia przykładową powierzchnię.

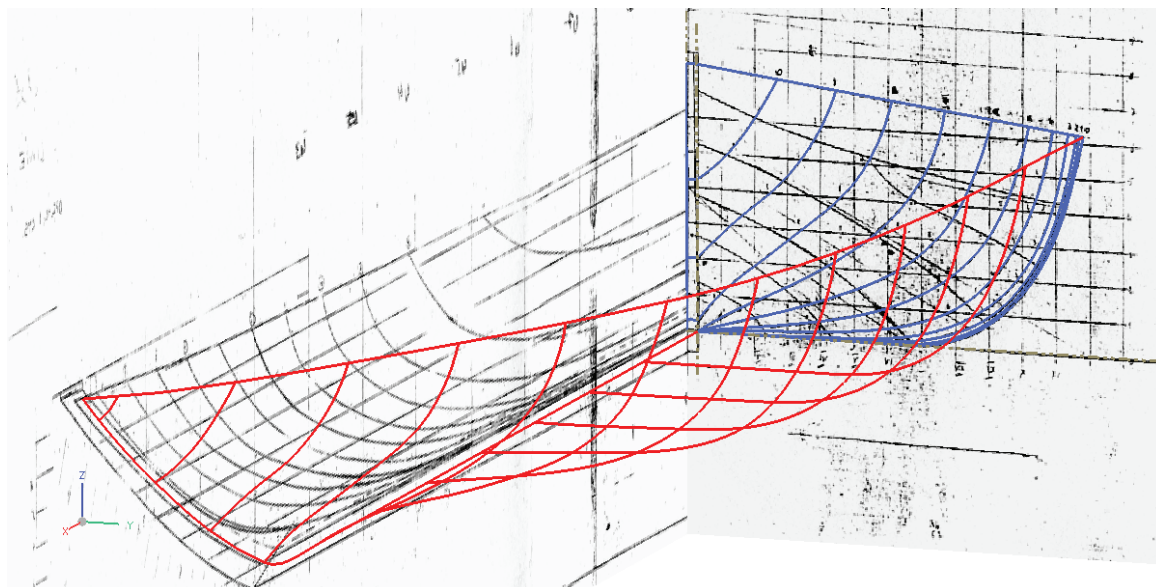
Po skonstruowaniu powierzchni zostaje ona wygładzona w dwóch etapach:

a. ręczna korekta pojedynczych profili zniekształcających powierzchnię,

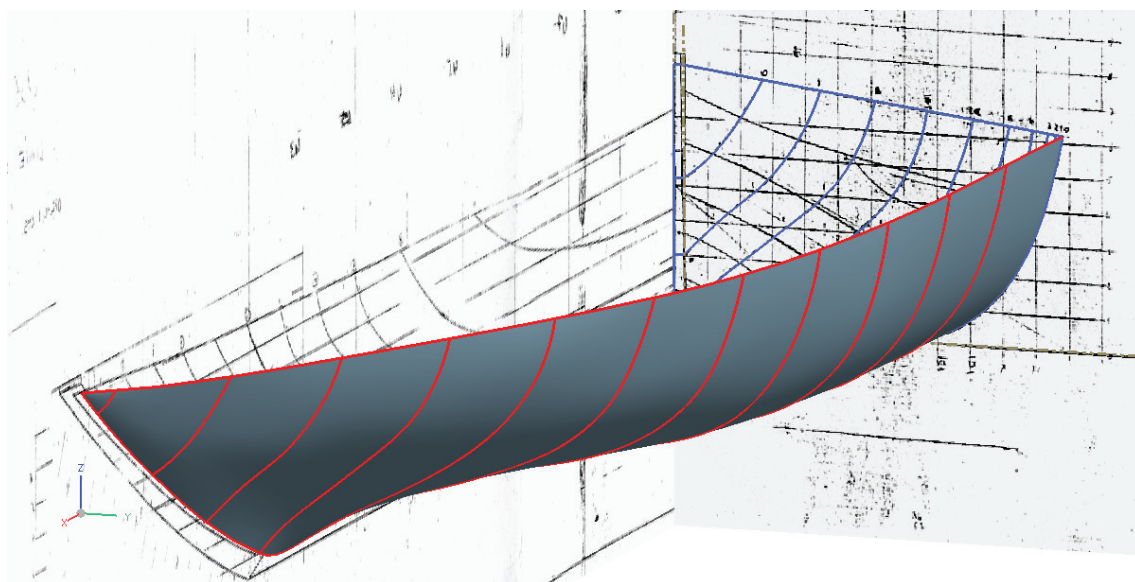
b. automatyczne wygładzenie powierzchni za pomocą algorytmów zaimplementowanych w programie CAD.

Wygładzanie powierzchni jest zabiegiem, który ma na celu skompensowanie błędów, jakie pojawiły się wskutek odkształceń wraków, niedokładności na etapie rysowania linii teoretycznych i odtwarzania na ich podstawie powierzchni. Konstrukcja i technologia wykonania rekonstruowanych kadłubów zapewniały uzyskanie płynnego przebiegu powierzchni (gięte klepki poszycia) i fakt ten dla rekonstrukcji kształtu jest ważniejszy niż zachowanie bardzo dokładnych wymiarów odczytanych z rysunku

¹ Linie teoretyczne wraku z Łądu wykreślił Śp Krzysztof Bogacki natomiast statków z Krosna Odrzańskiego i z Czerska Marek Parczyński z Centralnego Muzeum Morskiego w Gdańsku.



Rys. 1. Konstrukcja linii trójwymiarowych



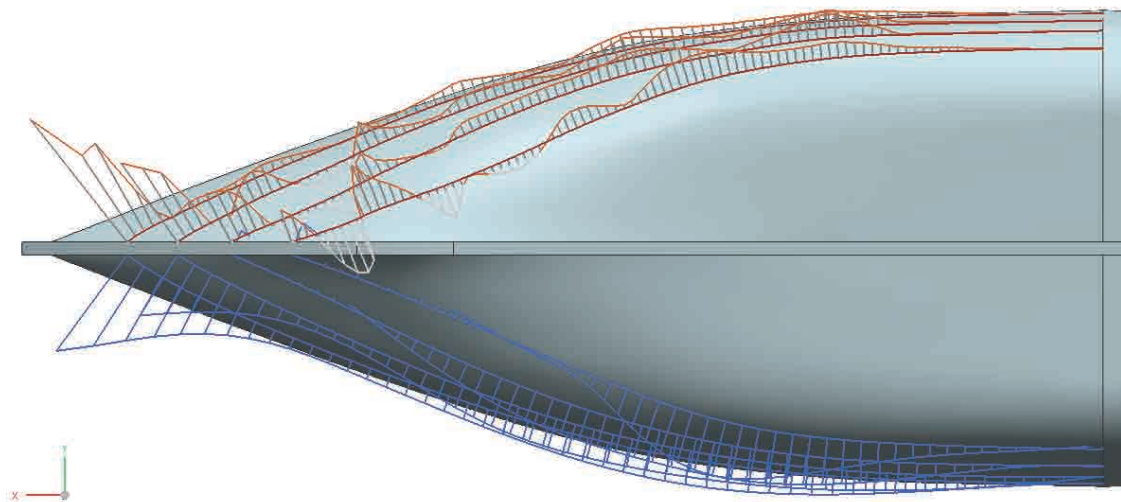
Rys. 2. Konstrukcja powierzchni teoretycznej kadłuba

(zwłaszcza w świetle znacznej niepewności odczytu wymiarów rysunków w niewielkiej skali). Miarą gładkości powierzchni jest rozkład krzywizny na przekrojach wodnicowych. Krzywizna jest definiowana jako odwrotność promienia krzywizny ($1/R$) i zobrazowana za pomocą grzebienia stowarzyszonego z linią przekroju. Przebieg krzywizny podlega ocenie wizualnej grzebienia – dąży się do uzyskania równomiernego rozkładu i eliminacji oscylacji wartości krzywizny, co skutkuje płynnym przebiegiem grzebienia. Rys. 3 ilustruje przebieg krzywizny dla kształtu oryginalnego (część górna rysunku – kolor bordowy) i wygładzonego (część dolna rysunku – kolor niebieski), na przykładzie 4 przekrojów wodnicowych.

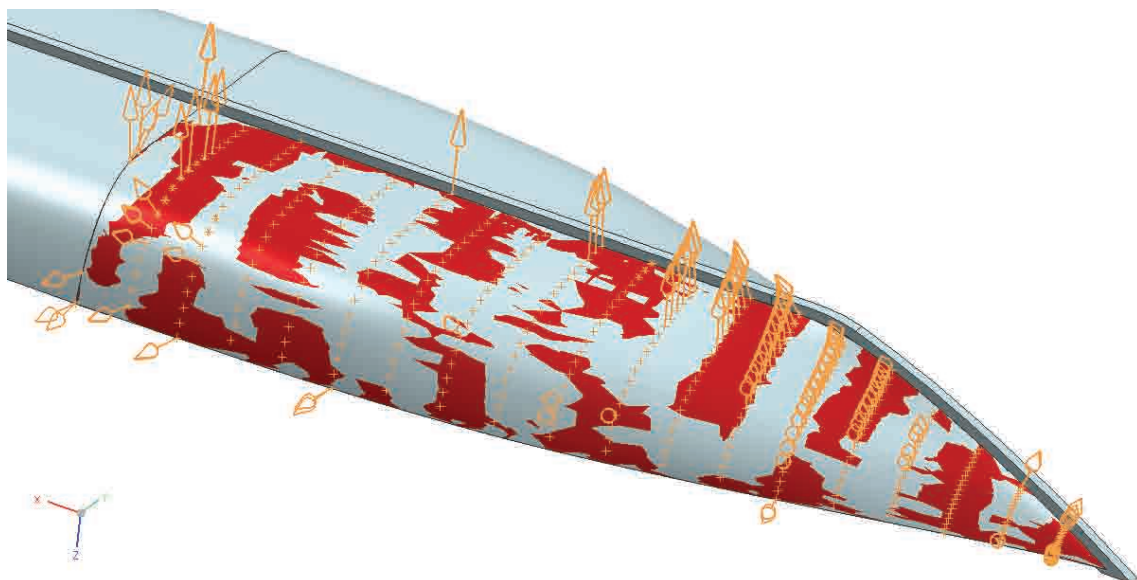
Po wygładzeniu powierzchni dokonuje się oceny wprowadzonego w ten sposób błędu, poprzez pomiar dewiacji

między kształtem pierwotnym a przetworzonym. Pomiaru dokonuje się w 400 wybranych punktach (siatka punktów pomiarowych 20×20). Zakładamy konieczność zachowania kształtu w ramach przyjętej dla danej jednostki tolerancji (20-50mm). Rys. 4 przedstawia wyniki przykładowej analizy, z zaznaczonymi punktami pomiarowymi (oznaczone krzyżykami) oraz punktami, w których różnice położenia punktu i orientacji wektora normalnego do powierzchni przekroczyły założoną wartość – w tym przypadku 5 mm i 0.5° (oznaczone wektorami).

3. Konstrukcja bryły kadłuba. Wygładzone powierzchnie zostają skopiowane przez lustrzane odbicie względem płaszczyzny symetrii, uzupełnione o domykające powierzchnie pokładu, a następnie połączone w pojedynczą bryłę. Do bryły dodane zostają istotne elementy wysta-



Rys. 3. Wizualizacja efektów wygładzania

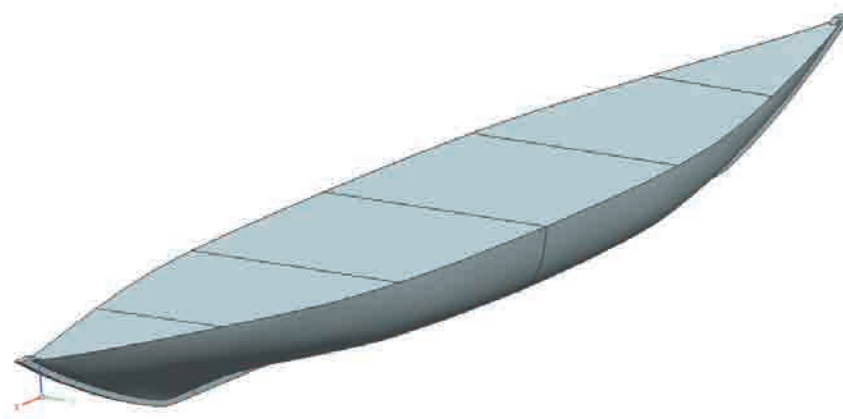


Rys. 4. Wizualizacja błędów wygładzania

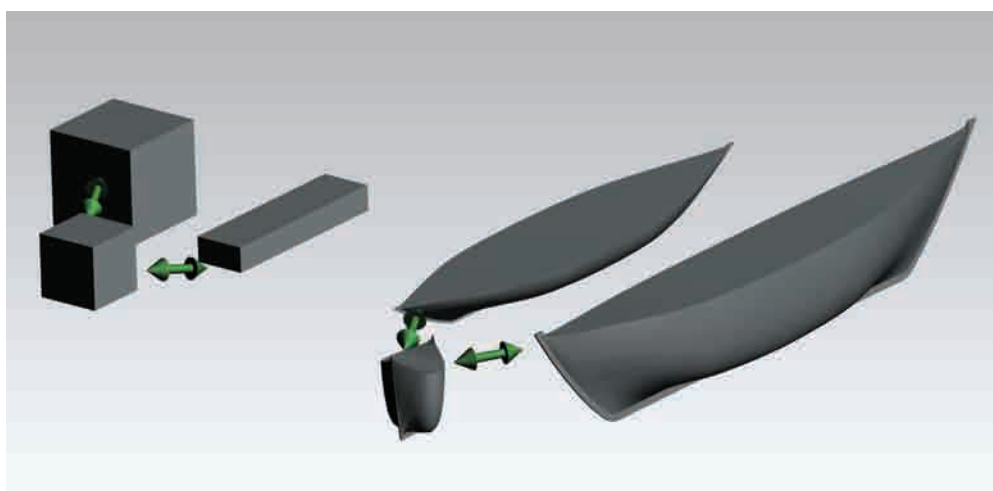
jące (np. stępka, stewa). Budowa bryły jest niezbędna ze względu na wymagania dalszych etapów obejmujących analizę parametrów kadłuba (wyporność, środek wyporu) oraz własności statecznościowych. Jest to równocześnie skuteczna metoda weryfikacji poprawności wykonanych wcześniej powierzchni – stworzenie bryły jest możliwe wyłącznie w przypadku „szczelnego” połączenia pomiędzy wszystkimi płaszczyznami i stworzenia przez nie zamkniętej objętości. Rys. 5 przedstawia przykładowy wynik tej operacji.

4. Przeskalowanie bryły do wielkości rzeczywistej. Poprzednie etapy modelowania kształtu nie wymagały zachowania rzeczywistej wielkości obiektu. Ponieważ do modelowania wykorzystujemy cyfrowy obraz linii teoretycznych, wygodnie jest modelować obiekt pomniejszony

– pozwala to na zachowanie odpowiedniej rozdzielczości obrazu podkładu i łatwiejsze tworzenie linii trójwymiarowych. Nie jest również konieczne zachowanie tej samej skali pomniejszenia dla wszystkich trzech kierunków (X, Y, Z). Po zbudowaniu bryły program umożliwia przekształcenie jej (skalowanie) z innym współczynnikiem skali w każdym z głównych kierunków. W ten sposób uzyskujemy kształt o dokładnych wymiarach jednostki (znanych na podstawie pomiarów z natury) z kompensacją odkształceń nośnika papierowego (przy założeniu liniowego odkształcenia papieru wzdłuż i w poprzek arkusza). Operacja taka nie wpływa na dokładność odwzorowania kształtu i może być z powodzeniem stosowana do generowania przybliżonej geometrii dla powinowatych jednostek o innych wymiarach. Jednostki powinowate definiujemy



Rys. 5. Bryła kadłuba



Rys. 6. Idea kształtu bezwymiarowego i powinowactwa geometrycznego

jako jednostki o tym samym kształcie bezwymiarowym. Kształt bezwymiarowy jest kształtem przeskalowanym do wymiarów jednostkowych ($L=B=T=1$). Rys. 6 przedstawia ideę kształtu bezwymiarowego na przykładzie prostopadłościanu i kształtu wraka z Łądu.

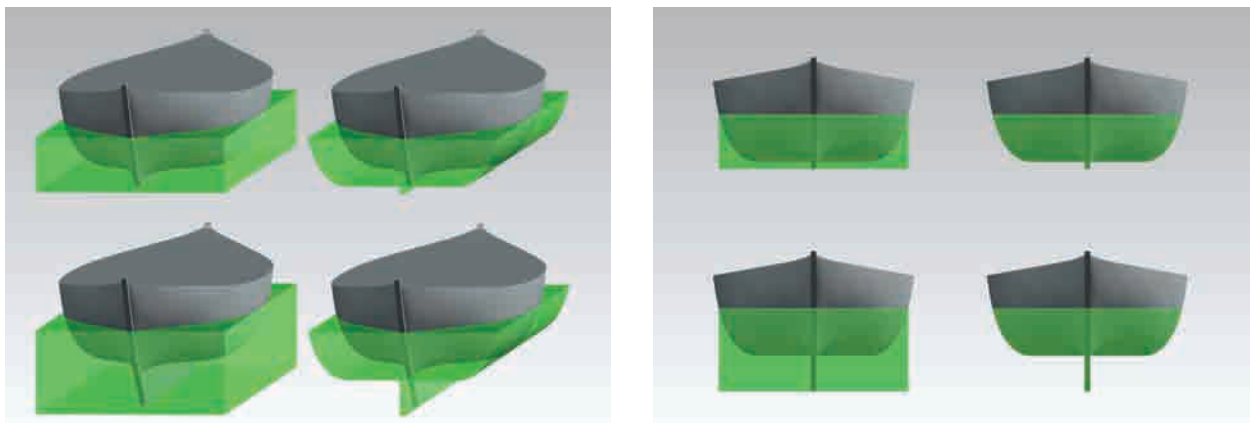
Cechą charakterystyczną kształtów powinowatych jest zachowanie bezwymiarowych wielkości geometrycznych (takich jak: współczynnik pełnotliwości, względne położenie środka objętości) niezależnie od współczynników skali użytych dla wygenerowania kształtu jednostki. Zwykle współczynniki skali w każdym z głównych kierunków przyjmują inne wartości, jednak w przypadku, gdy są identyczne, możemy mówić o kształcie podobnym. Powinowactwo geometryczne zapewnia precyzyjne wyznaczenie podstawowych charakterystyk geometrycznych w bardzo szerokim zakresie wymiarów kadłuba, na podstawie ich znajomości dla jednego z kształtów powinowatych. Dokładne określenie stopnia powinowactwa wymaga dość złożonych analiz, jednak dla celów szacunkowych można wyodrębnić następujące warunki jako wystarczające, by przyjąć, że dwa kadłuby są powinowate:

a) ocena wizualna podobieństwa kształtu,

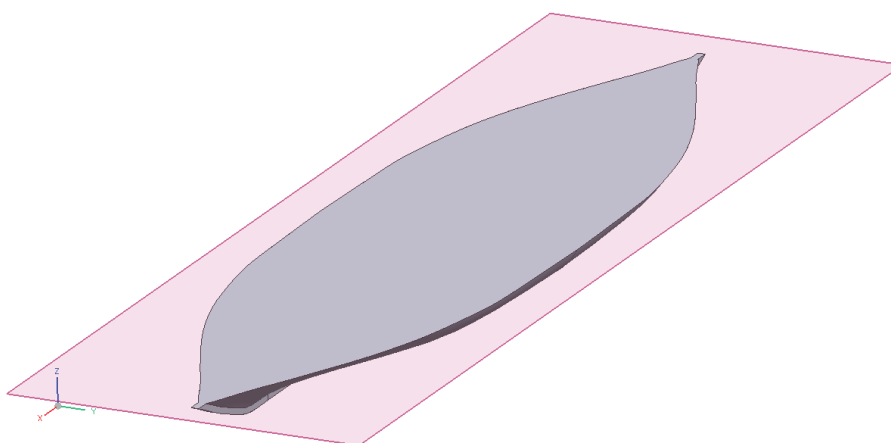
b) współczynnik pełnotliwości,
c) położenie środka objętości.

W przypadku kadłubów posiadających części wystające (stępka, stewa, płetwa balastowa) zamiast współczynnika pełnotliwości kadłuba, precyzyjniejsze będzie określenie wzdłużnego walcowego współczynnika pełnotliwości kadłuba. Współczynnik pełnotliwości kadłuba definiowany jest jako stosunek objętości kadłuba (lub części jego zanurzonej części) do objętości najmniejszego prostopadłościanu o gabarytach odpowiadających kadłubowi (lub jego zanurzonej części). Współczynnik pełnotliwości walcowej definiujemy w podobny sposób, jednak zamiast prostopadłościanu wykorzystujemy graniastosłup prosty o podstawie zdefiniowanej przez przekrój kadłuba na owręzu i długości równej wodnicy. Rys. 7 obrazuje różnicę w definicji obu współczynników oraz przyczyny mniejszej podatności na zafałszowanie wyników przez zmiany wymiarów stępki, dla współczynnika walcowego.

Przeskalowanie bryły kończy procedurę rekonstrukcji kształtu kadłuba. Kluczowym zagadnieniem jest w niej wygładzanie kształtu, które możemy interpretować jako uproszczoną formę symulacji procesów wynikających



Rys. 7. Porównanie definicji zwykłego i walcowego współczynnika pełnotliwości kadłuba



Rys. 8. Konstrukcja modelu części zanurzonej kadłuba

z konstrukcji i technologii budowy drewnianych jednostek. Ze względu na brak wiarygodnych danych, procedura nie uwzględnia rekonstrukcji innych istotnych elementów, takich jak: ster, maszt, ożaglowanie.

Kolejna część projektu obejmuje wyznaczenie podstawowych własności zrekonstruowanych kadłubów. W jej skład wchodzi szereg analiz, od najprostszych własności geometrycznych, poprzez analizy ładunkowe, po ocenę stateczności.

1. Wyznaczenie głównych parametrów kształtu części zanurzonej kadłuba, w funkcji zanurzenia jednostki, w stanie wyprostowanym. Wielkości te są wykorzystywane do dalszych obliczeń, chociaż mogą posłużyć również do bezpośredniej oceny porównawczej kadłubów. Procedura obejmuje 3 etapy:

a. Konstrukcja parametrycznej płaszczyzny wodnicy i odcięcie za jej pomocą górnej części kadłuba (Rys. 8).

b. Pomiar głównych parametrów kształtu kadłuba: objętość (V), długość (L), szerokość (B), pole powierzchni wodnicy (A_w), owręża (A_o) i powierzchni zmoczonej (A_z) oraz współrzędnych środka wyporu (X_v , Y_v , Z_v) w funkcji zanurzenia (T). Pomiar jest dokonywany za pomocą stan-

dardowych funkcji pomiaru zaimplementowanych w oprogramowaniu CAD. Na podstawie pomierzonych wartości obliczane są współczynniki bezwymiarowe:

i. Współczynnik pełnotliwości kadłuba $c_b = V/LBT$

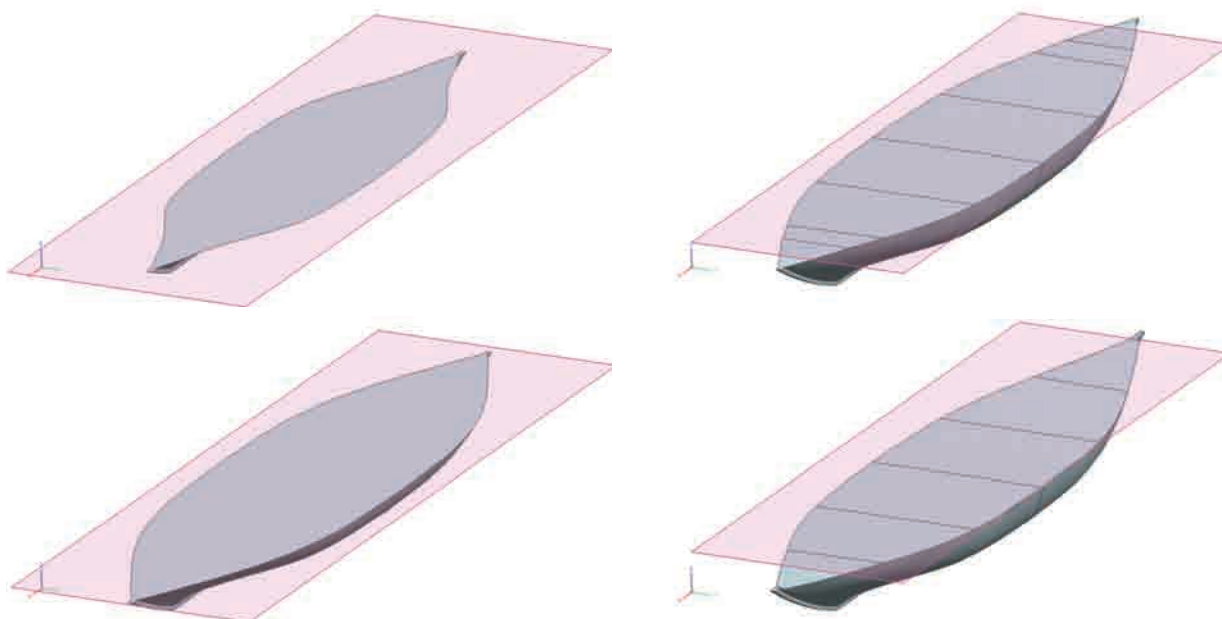
ii. Współczynnik pełnotliwości owręża $c_m = A_o/BT$

iii. Współczynnik pełnotliwości wodnicy $c_w = A_w/LB$

iv. Walcowy (wzdłużny) współczynnik pełnotliwości kadłuba $c_p = V/c_m LBT = c_b/c_m$

c. Zmiana położenia płaszczyzny wodnicy (Rys. 9) i powtórzenie kroków a) i b). Wyniki pomiarów i obliczeń są rejestrowane i stanowią podstawę do budowy wykresów: $V, L, B, A_w, A_o, A_z, X_v, Y_v, Z_v, c_b, c_m, c_w, c_p = f(T)$.

Do dalszych szczegółowych obliczeń przyjmuje się wartości parametrów kadłuba osiągnięte dla skrajnych stanów załadowania: pustego i pełnego. Stan pusty jest wyznaczony na podstawie oceny masy własnej jednostki, natomiast stan pełny na podstawie oszacowania maksymalnego dopuszczalnego zanurzenia. Na podstawie inwentaryzacji podobnych jednostek przyjęto wartość zanurzenia konstrukcyjnego na poziomie 80% wysokości kadłuba (Ossowski w niniejszym tomie). Dodatkowo dla wraka z Łądu pojawia się pytanie o możliwość żeglugi morskiej,



Rys. 9. Efekty zmiany położenia wodnicy

jednak ten problem wymaga rozstrzygnięcia przy pomocy zaawansowanych analiz CFD/FSI (Computational Fluid Dynamics/Fluid-Structure Interaction). Na tym etapie nie będzie rozpatrywany.

2. Oszacowanie masy własnej jednostki. Operacja ma na celu umożliwienie oszacowania nośności jednostki oraz charakterystyk statecznościowych i oporowych dla pustego stanu załadowania. Ze względu na brak danych do dokładnego wyznaczenia tej wielkości opracowana została procedura uproszczona, pozwalająca na prowadzenie analizy szeregu wariantów i łatwą korektę wyników w przypadku pozyskania nowych danych. Procedura obejmuje:

a. Skonstruowanie bryły cienkościennej. Ponieważ nie posiadamy dokładnych danych umożliwiających ocenę masy konstrukcji wewnętrznej, przyjmujemy uproszczony model obliczeniowy, bazujący na grubości zastępczej poszycia. Rys. 10 przedstawia przykładową bryłę cienkościnną.

Grubość zastępcza powiększona jest w stosunku do rzeczywistej o współczynnik wynikający z typowych proporcji masy poszycia do konstrukcji dla współczesnych podobnych jednostek. Ponieważ jego zakres jest dość szeroki (przyjmuje wartości od 1.6 do 3) – prowadzimy analizę dla szeregu wybranych wartości.

b. Wyznaczenie objętości bryły cienkościennej za pomocą standardowej funkcji programu CAD i obliczenie masy dla założonej wartości gęstości drewna (przyjęto gęstość mokrego drewna ciężkiego gatunku $\rho=0.9 \text{ kg/dm}^3$), w wybranym zakresie przyjętych grubości zastępczych. Rys. 11 ilustruje przykładową zależność masy kadłuba od przyjętej grubości zastępczej.

c. Oszacowanie masy pozostałych dużych elementów (maszt, żagle, wyposażenie) – ze względu na brak danych wartości te są określane arbitralnie na podstawie doświadczenia badacza (Ossowski w niniejszym tomie).

3. Obliczenie nośności jednostki. Nośność definiujemy jako masę ładunku i zapasów, jaką może przyjąć na pokład jednostka w pełni wyposażona i gotowa do rejsu.

a. Na podstawie danych geometrycznych wyznaczamy objętość i wyporność kadłuba do zanurzenia konstrukcyjnego. Ponieważ analizujemy własności jednostek w wodzie słodkiej, przyjmujemy gęstość wody $\rho=1 \text{ t/m}^3$.

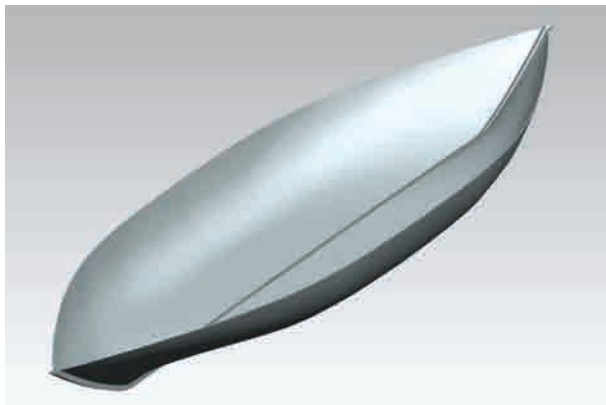
b. Od wyznaczonej wyporności odejmujemy masę własną jednostki.

4. Kontrola możliwości załadunkowych jednostki. W tym celu oszacowano pojemność „ładowni” czyli objętości wewnętrznej kadłuba z uwzględnieniem konstrukcji. Uproszczeniem przyjętym w tym przypadku jest założenie, że część ładunkowa rozciąga się na całej długości statku, a ładunek nie może wystawać powyżej burty. Objętość ładowni (V_L) zdefiniowano jako różnicę objętości bryły (V_B) i objętości bryły cienkościennej (V_C), pomniejszoną o współczynnik wynikający z typu ładunku (c_l). Przyjęto współcześnie stosowane wartości współczynników załadowania 1.03 dla ładunków masowych (ziarno luzem) i 1.11 dla ładunków drobnicowych (beczki, ziarno w workach).

$$V_L = (V_B - V_C) / c_l$$

W celach kontrolnych oszacowano maksymalną masę ziarna przy wykorzystaniu pełnej objętości ładowni (przyjęto gęstość ziarna w granicach: $\rho=0.4\text{--}0.65 \text{ t/m}^3$) i sprawdzono zanurzenie dla takiego stanu załadowania. Oczywiście te przypadki nie wyczerpują możliwości związanych z przewozem ładunków ciężkich, które jednak nie będą tutaj rozpatrywane.

5. Podstawowe analizy statecznościowe. W sekcji wyników przedstawione zostały wykresy zależności wysokości metacentrycznej od zanurzenia (wielkość definiująca stateczność początkową jednostki) oraz ramion prostujących (stateczność statyczna – w odróżnieniu od stateczności



Rys. 10. Bryła cienkościenna do obliczeń masy kadłuba

dynamicznej zakłada powolne, „statyczne”, wychylenie jednostki ze stanu równowagi). Pozostałe charakterystyki załączono w postaci cyfrowej (plik programu Excel). Często stosowana charakterystyka momentów prostujących może być łatwo wyznaczona przez przemnożenie charakterystyki ramion prostujących przez ciężar jednostki (równy wyporności). Obliczenia statecznościowe mają charakter orientacyjny, ponieważ nie są znane dokładnie istotne parametry masowe jednostki, ważne dla obliczeń statecznościowych. Dlatego wykonano kilka wariantów obliczeń dla założonych różnych zanurzeń i położenia środka ciężkości jednostek. Przedstawione charakterystyki obejmują szereg hipotetycznych stanów załadowania wykraczających poza zakres realnie spotykanych: od stanów „łżejszych od pustego”, po zanurzenie z zerową wolną burtą, z uwzględnieniem różnych położen środka ciężkości, wynikających z różnych gęstości i rozłożenia ładunku. Rozpatrywanych stanów załadowania jest na tyle dużo, że umożliwiają one wyznaczenie wartości pośrednich poprzez interpolację liniową.

Przy rekonstrukcji przyjęto następujące założenia i uproszczenia:

1. Papier, będący nośnikiem oryginalnych rysunków linii teoretycznych kadłuba, odkształca się liniowo, przez co procedura skalowania modelu nie wprowadza błędów. W rzeczywistości papier/kalka mogą odkształcać się nieliniowo, powodując błędy niekompensowane przez przyjętą procedurę. Częściowo ma temu zapobiec wygładzanie kształtu.

2. W przypadku wraka z Łądu zachowany materiał uniemożliwił odtworzenie całego kadłuba, dlatego przyjęto, że jest on symetryczny względem owręża.

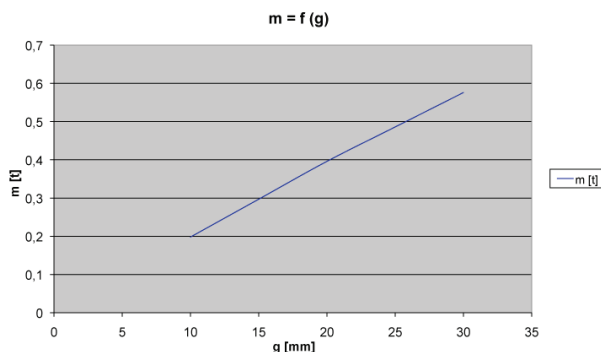
3. Dla oszacowania pojemności ładowni posługujemy się współczesnymi współczynnikami załadowania dla ziarna luzem i ziarna w workach. Wynikają one z wielkości i konstrukcji współczesnych jednostek – dla jednostek historycznych mogą one przyjmować inne wartości. Szczególnie duże różnice mogą wystąpić w przypadku współczynników opisujących wypełnienie ładowni drobnicą – głównie wskutek stosunkowo niewielkich rozmiarów przestrzeni ładunkowej rekonstruowanych jednostek w porównaniu z pojedynczym opakowaniem (worki, beczka) oraz brak pokładu na rekonstruowanych jednostkach

(możliwość wystawiania ładunku powyżej nadburcia).

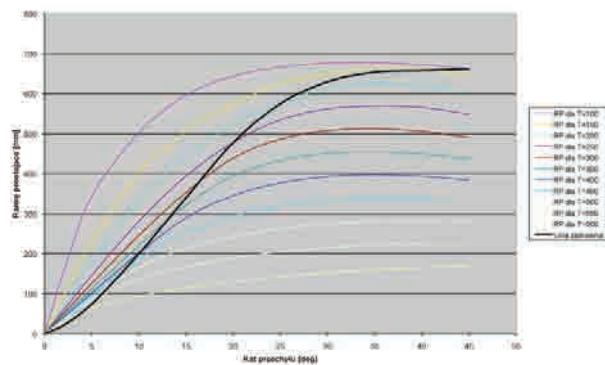
4. Dla celów wyznaczenia wyporności jednostek, rekonstrukcja przedstawia uśrednioną powierzchnię zewnętrzną, bez uwzględnienia detali w postaci zachodzących na siebie klepek, elementów wystających (np. płetwa steru).

5. Dostępne oprogramowanie wykonuje obliczenia statecznościowe dla statku ze szczelnym pokładem, reprezentowanego przez bryłę. W przypadku analizowanych jednostek pokład ochronny nie występuje. Dlatego wyznaczono również linię zalewania (wartości przechyłów dla różnych zanurzeń, dla których burtą zanurza się w wodzie) i jedynie część wykresu po lewej stronie krzywej zalewania jest przydatna do dalszej analizy. Nie wykonywano analiz związanych z zalewaniem wnętrza jednostki. Rys. 12 przedstawia typowe wyniki dla obliczeń ramion prostujących.

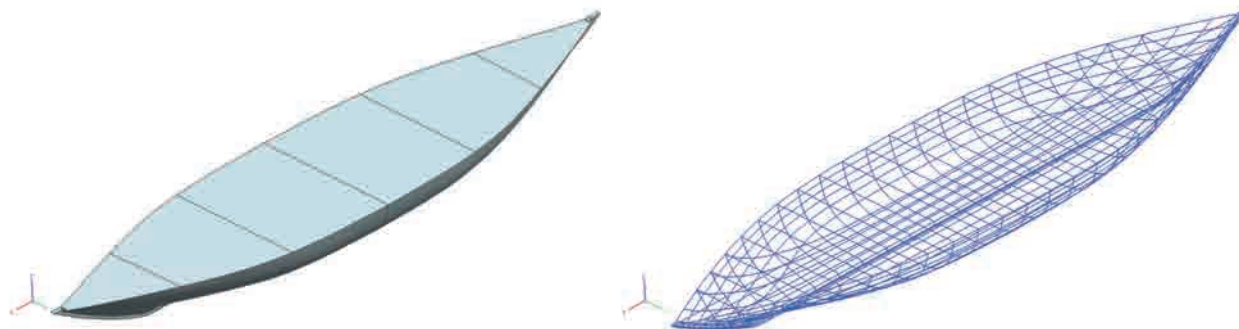
Przyjęta metodyka rekonstrukcji kształtu i oszacowania własności kadłubów ma na celu wyznaczenie wartości jak najbardziej prawdopodobnych, w warunkach znacznej niepewności dotyczącej istotnych parametrów projektowych. Stanowi ona również kompromis pomiędzy możliwościami współczesnych inżynierskich narzędzi informatycznych a koniecznością modelowania specyficznych problemów, nieobecnych we współczesnej technice. Stanowi również wstęp do szerszego zastosowania eksperymentu cyfrowego jako metody badawczej prowadzącej do wiarygodnych rozwiązań, a przy tym obciążonej stosunkowo niskimi kosztami.



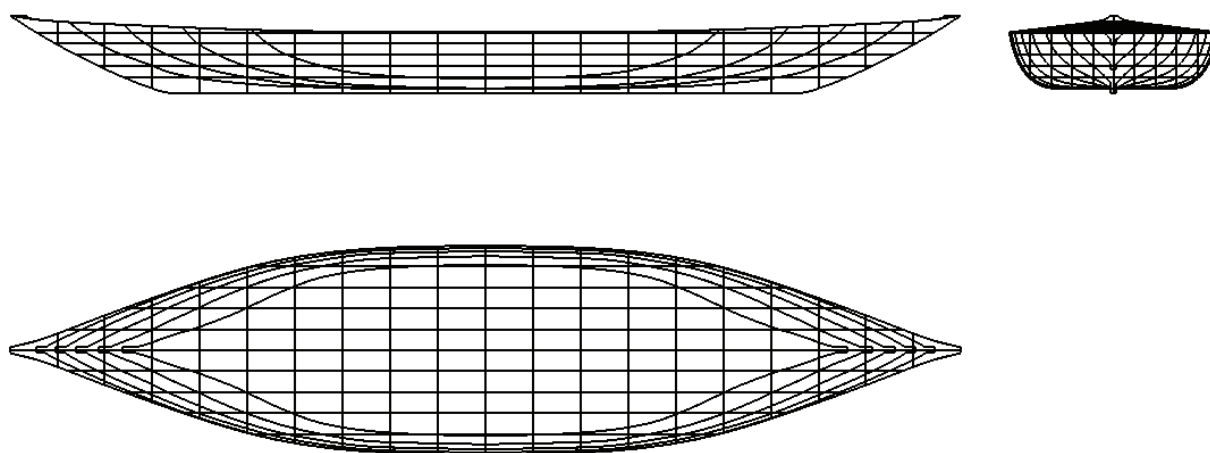
Rys. 11. Zależność masy kadłuba od grubości zastępczej poszycia



Rys. 12. Wykres ramion prostujących z krzywą zalewania



Rys. 13. Kształt zrekonstruowany wraka z Łądu w reprezentacji powierzchniowej i krawędziowej



Rys. 14. Linie teoretyczne zrekonstruowanego kadłuba wraka z Łądu

WYNIKI ANALIZ DLA POSZCZEGÓLNYCH JEDNOSTEK

I. WRAK ŁODZI WCZESNOSREDNIOWIECZNEJ Z ŁĄDU

1. Budowa modelu – rekonstrukcja kształtu obejmuje powierzchnię uproszczoną kadłuba (bez modelowania klepek poszycia) oraz najważniejsze elementy wystające (stępka, stewa). Ocena błędów wygładzania wykazuje odchylenie średnie na poziomie 1.7 mm, maksymalne na poziomie 23 mm, przy czym odchylenie powyżej 5 mm występuje jedynie na 14 z 400 punktów kontrolnych (na ok. 3.5% powierzchni), przez co można uznać błąd wygładzania za zanedbywalny. Rys. 13 i Rys. 14 przedstawia uzyskany, wygładzony kształt kadłuba.

2. Wyznaczenie głównych parametrów kadłuba

a. Wyporność i objętość w funkcji zanurzenia. Rys. 15 przedstawia zależność wyporności od zanurzenia, wraz z równaniem aproksymującym przebieg krzywej wielomianem 3. stopnia. Ze względu na stępkę wystającą poniżej płaszczyzny podstawowej i powodującą znaczne zakłócenia przebiegu krzywych przy zanurzeniu bliskim 0, przyjęto minimalne zanurzenia $T=0.05$ m.

b. Długość i szerokość wodnicy w funkcji zanurzenia $L, B=f(T)$ (Rys. 16).

c. Charakterystyczne parametry powierzchniowe, obejmujące pole powierzchni zmoczonej, wodnicy i owręża (Rys. 17).

d. Współczynniki pełnotliwości (Rys. 18).

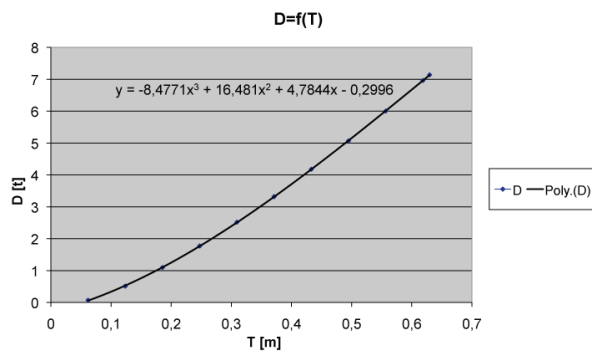
e. Położenie współrzędnych środka wyporu. Ze względu na wzdluzną i poprzeczną symetrię kadłuba, w stanie wyprostowanym współrzędna X i Y środka wyporu jest zawsze związana z płaszczyzną symetrii ($X_v=Y_v=0$). Rys. 19 przedstawia położenie wysokości (Z_v) środka wyporu w zależności od zanurzenia.

3. Oszacowanie masy własnej jednostki.

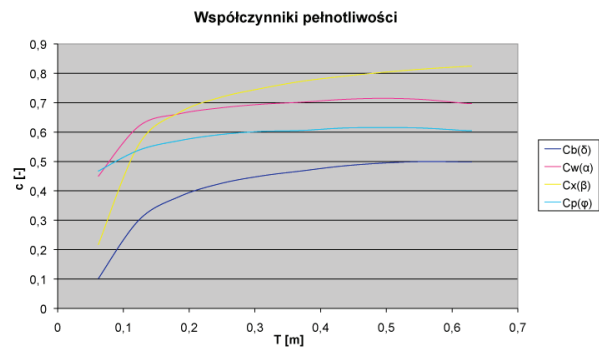
Rys. 20 przedstawia zależność masy kadłuba od przyjętej grubości zastępczej, a oszacowane masy składowe przedstawiono w Tab. 1. Ze względu na niewielkie wymiary jednostki w połączeniu z założeniem całkowitego wypełnienia kadłuba ładunkiem, nie uwzględnia się masy załogi.

Dla celów dalszej analizy przyjęto zastępczą grubość poszycia $g=20$ mm i masę własną jednostki $m=1200$ kg, zanurzenie jednostki pustej $T=0.195$ m.

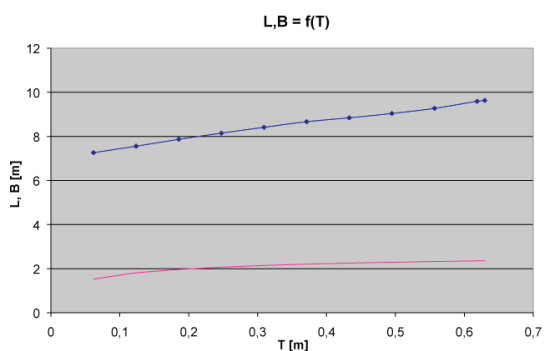
4. Wyznaczenie nośności. Tab. 2 przedstawia dane do wyznaczenia nośności dla różnych przyjętych wartości grubości zastępczej poszycia. Do dalszych analiz przyjęto wariant dla grubości $g=20$ mm. Wartość minimalnej wolnej



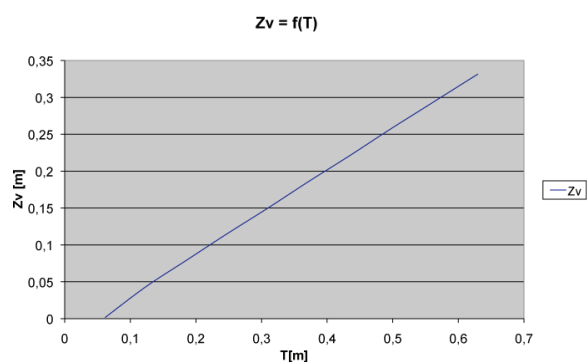
Rys. 15. Przebieg zależności wyporności od zanurzenia dla wraka z Łądu



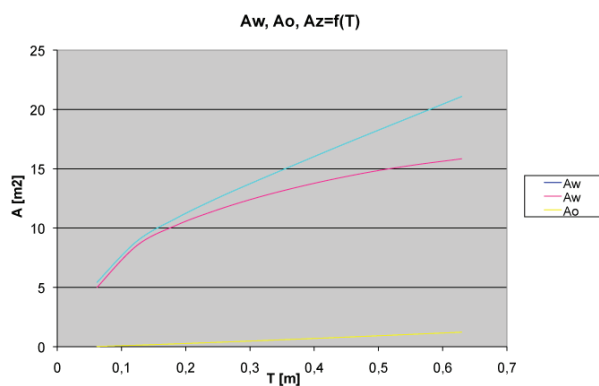
Rys. 18. Przebieg współczynników pełnotliwości w zależności od zanurzenia dla wraka z Łądu



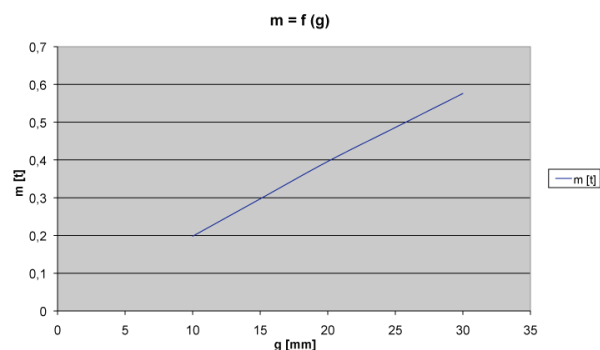
Rys. 16. Przebieg wymiarów wodnicy w zależności od zanurzenia dla wraka z Łądu



Rys. 19. Wysokość środka wyporu w zależności od zanurzenia dla wraka z Łądu



Rys. 17. Przebieg zmian parametrów powierzchniowych w zależności od zanurzenia dla wraka z Łądu



Rys. 20. Masa kadłuba w funkcji grubości zastępczej dla wraka z Łądu

Tab. 1. Masa własna i zanurzenie pustego kadłuba wraka z Łądu dla różnych grubości zastępczych

Składnik masy jednostki	masa [t] g=15 mm	masa [t] g=20 mm	masa [t] g=25 mm	Uwagi
Kadłub [t]	0.297	0.392	0.484	Wyznaczone zgodnie z procedurą
Maszt [t]	0.200	0.200	0.200	Wymiary: 7x0.2 m
Wypozażenie [t]	0.600	0.600	0.600	Wartość założona
Razem [t]	1.097	1.192	1.284	
Zanurzenie bez ładunku [m]	0.185	0.195	0.203	Wyznaczone na podstawie zależności D=f(T)

Tab. 2. Nośność kadłuba wraka z Łądu dla różnych grubości zastępczych

Wielkość	g=15 mm	g=20 mm	g=25 mm	Uwagi
Masa własna (M_w) [t]	1.097	1.192	1.284	Wyznaczone zgodnie z procedurą
Wolna burta (WB) [m]	0.130	0.130	0.130	Ustalona arbitralnie
Zanurzenie (T) [m]	0.500	0.500	0.500	
Wyporność (D) [t]	5.153	5.153	5.153	Wyznaczona na podstawie zależności $D=f(T)$
Nośność (P_n) [t]	4.056	3.961	3.869	$P_n = D - M_w$

Tab. 3. Masa ładunku (ziarno luzem) i zanurzenie jednostki pełnej dla wraka z Łądu

Wielkość	$\rho=0.4$	$\rho=0.65$	Uwagi
Współczynnik korekcyjny ładunku masowego (c)	1.03	1.03	Wartość współczynnika stosowana współcześnie
Objętość „ładowni” (V_i) [m^3]	6.716	6.716	Objętość wewnętrzna kadłuba (pomniejszona o objętość poszycia)
Masa ładunku (M_i) [t]	2.687	4.366	$M_i = (V_i \cdot \rho) / c$
Masa całkowita jednostki (M) [t]	3.878	5.558	$M = M_w + M_i$ ($M_w = 1.192$ t)
Zanurzenie (T) [m]	0.412	0.527	Wyznaczona na podstawie zależności $D=f(T)$

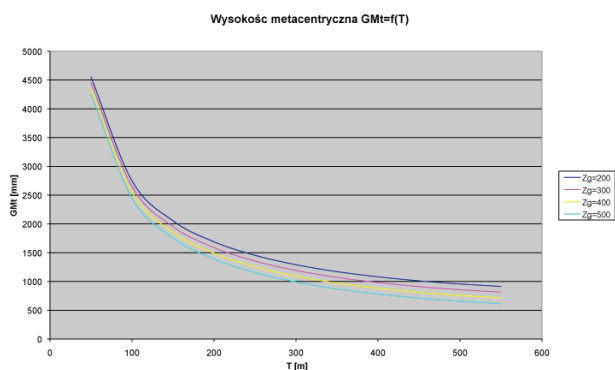
burty została ustalona arbitralnie na podstawie doświadczenia historyków, WB=130 mm. Dla wysokości kadłuba H=630 mm oznacza to zanurzenie T=500 mm.

Można przyjąć, że nośność jednostki wynosi ok. 4 t i taką wartość przyjęto do dalszych analiz.

5. Kontrola możliwości załadunkowych jednostki. Tab. 3 przedstawia dane do wyznaczenia zanurzenia jednostki dla skrajnych wartości gęstości ziarna i przy założeniu całkowitego wypełnienia objętości wewnętrznej ziarnem.

Całkowite wypełnienie ładowni ziarnem nie wyczerpuje nośności jednostki. Wprawdzie dla ziarna mokrego obliczenia wykazują wolną burtę o ok. 3 cm niższą od założonej, jednak biorąc pod uwagę założenie całkowitego wypełnienia kadłuba ładunkiem (co w rzeczywistości nigdy nie ma miejsca), można uznać, że jednostka nie jest zagrożona pływalnościowo. Wartość wolnej burty waha się w granicach 103-218 mm, a więc jest stosunkowo wysoka, co – szczególnie w przypadku ziarna suchego – sugeruje możliwość prowadzenia żeglugi po Bałtyku. Problem ten jednak wymaga bardziej zaawansowanych analiz CFD.

6. Stateczność. Stateczność początkową definiuje wysokość metacentryczna, którą wyznaczono dla szeregu



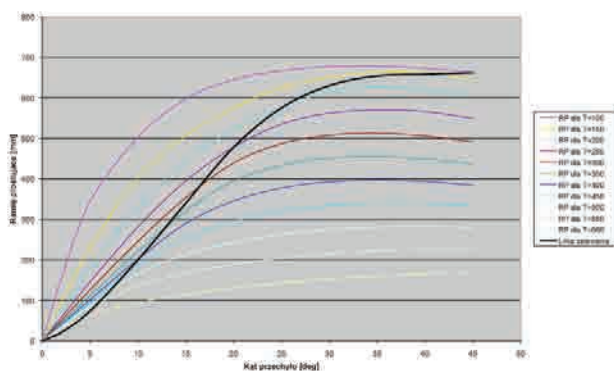
Rys. 21. Zależność wysokości metacentrycznej od zanurzenia i położenia środka ciężkości dla wraka z Łądu

wartości zanurzenia i położenia środka ciężkości. Rys. 21 przedstawia komplet danych w tym zakresie.

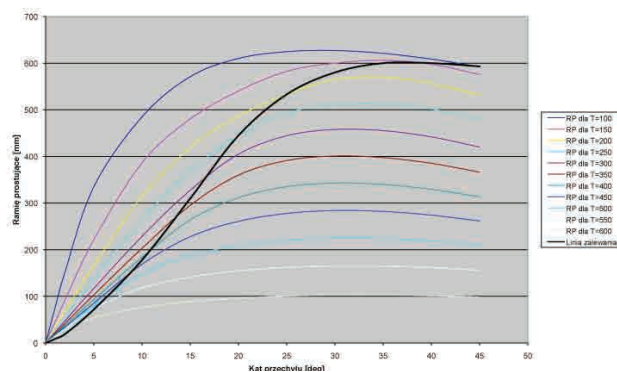
Wykresy ramion prostujących. Ze względu na brak wielu istotnych danych przeprowadzono obliczenia dla szeregu hipotetycznych stanów załadowania, różniących się masą i położeniem środka ciężkości jednostki. Wysokość środka ciężkości (Z_g) zmienia się w granicach 200 do 500 mm ponad płaszczyznę podstawową, a kąty przechyłu w granicach 0 ° do 45°. Analiza dla większych wartości przechyłu jest bezprzedmiotowa z uwagi na zalewanie wnętrza jednostki. Rys. 22-25 przedstawiają wyznaczone wartości ramion prostujących. W przypadku konieczności określenia własności dla wartości pośrednich, można zastosować interpolację liniową – wstępna analiza błędów wprowadzanego tą metodą wykazuje, że jego wartość nie przekracza 2%.

7. Wnioski

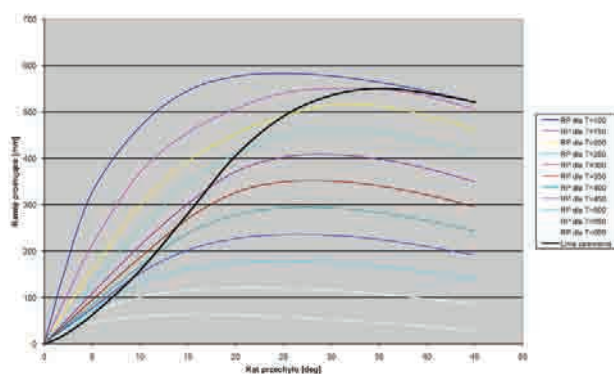
Pełna ocena własności statecznościowych i nautycznych jednostki może być dokonana po ustaleniu parametrów ożaglowania oraz rzeczywistych stanów załadowania. Wyznaczone wartości graniczne przechyłów, wynikające z analizy statycznej, są zawiżone i należy je traktować jako orientacyjne. Dynamiczne zachowanie jednostki na sfalowanej powierzchni oraz wpływ wiatru nie były na tym etapie przedmiotem symulacji. Obawy może budzić stosunkowo niewielki kąt przechyłu wywołujący zalewanie wnętrza kadłuba (od 5° do 25° zależnie od stanu załadowania), co sugeruje problemy z żeglugą na sfalowanej powierzchni morza w przypadku jednostki mocno załadowanej. Jednostka nie mogła mieć problemów z pełnym wykorzystaniem pojemności części ładunkowej w przypadku przewozu ziarna (nawet mokrego!) z zachowaniem bezpieczeństwa pływalnościowego na niesfalowanych akwenach śródlądowych. Również przewóz ładunku o wyższej gęstości nie powinien stanowić problemu – do obliczeń przyjęto dostępność całej przestrzeni wewnątrz kadłuba, co w praktyce nigdy nie ma miejsca.



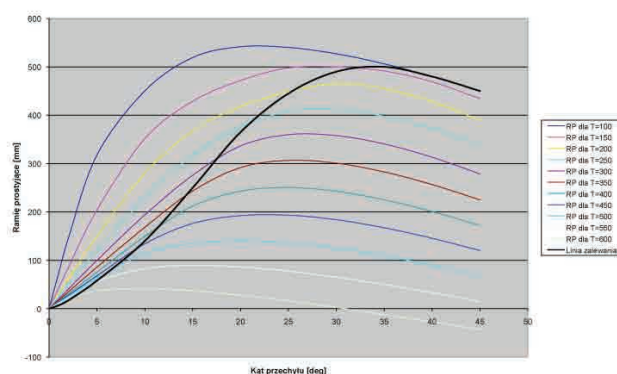
Rys. 22. Wykres ramion prostujących dla wraka z Łądu, przy wysokości środka ciężkości jednostki $Z_g=200$ mm



Rys. 23. Wykres ramion prostujących dla wraka z Łądu, przy wysokości środka ciężkości jednostki $Z_g=300$ mm



Rys. 24. Wykres ramion prostujących dla wraka z Łądu, przy wysokości środka ciężkości jednostki $Z_g=400$ mm



Rys. 25. Wykres ramion prostujących dla wraka z Łądu, przy wysokości środka ciężkości jednostki $Z_g=500$ mm

II. WRAK STATKU RZECZNEGO Z CZERSKA

1. Budowa modelu – rekonstrukcja kształtu obejmuje powierzchnię uproszczoną kadłuba (bez modelowania klepek poszycia). W modelu nie występują żadne elementy wystające. Ocena błędów wygładzania wykazuje odchylenie średnie na poziomie 3.5 mm, maksymalne na poziomie 35 mm, przy czym odchylenie powyżej 12 mm (20% grubości poszycia) występuje na 30 z 400 punktów kontrolnych (na ok. 7.5% powierzchni). Błąd wygładzania można uznać za zanedbywalny. Rys. 26 i Rys. 27 przedstawia uzyskany, wygładzony kształt kadłuba.

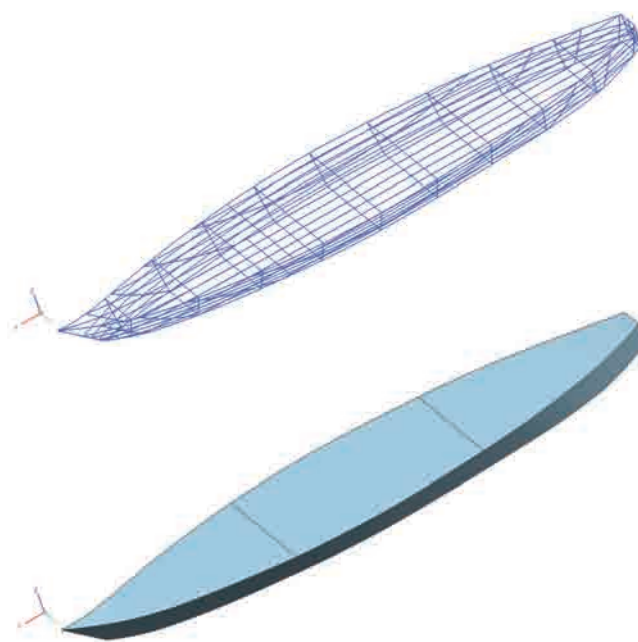
2. Wyznaczenie głównych parametrów kadłuba.

a. Wyporność i objętość w funkcji zanurzenia. Rys. 28 przedstawia zależność wyporności od zanurzenia, wraz z równaniem aproksymującym przebieg krzywej wielomianem 3. stopnia.

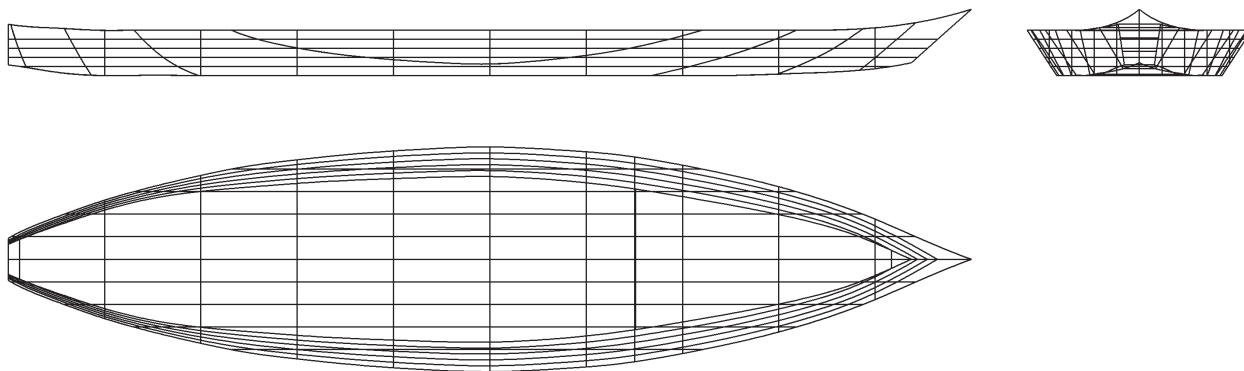
b. Długość i szerokość wodnicy w funkcji zanurzenia. $L, B=f(T)$ (Rys. 29)

c. Charakterystyczne parametry powierzchniowe, obejmujące pole powierzchni zmoczonej, wodnicy i owręża (Rys. 30).

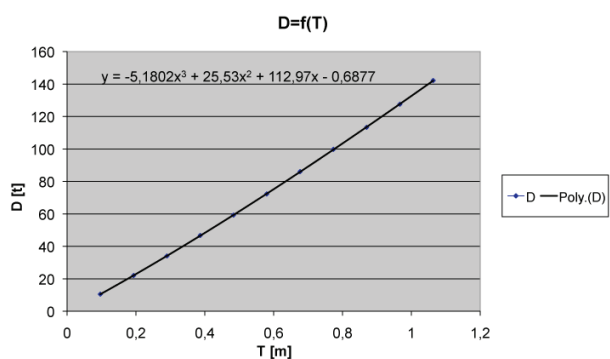
d. Współczynniki pełnotliwości (Rys. 32).



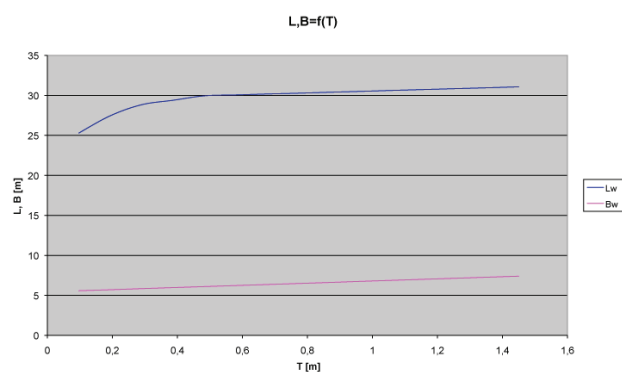
Rys. 26. Kształt zrekonstruowany wraka z Czerska w reprezentacji krawędziowej i powierzchniowej



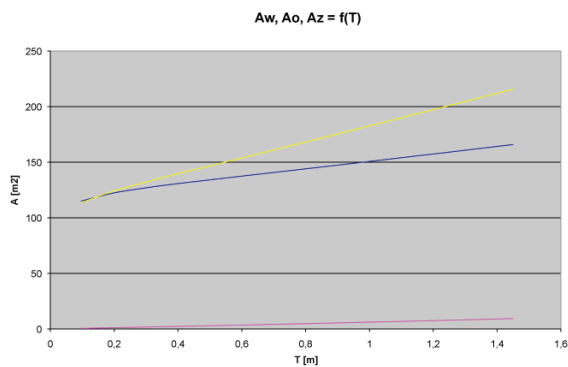
Rys. 27. Linie teoretyczne zrekonstruowanego kadłuba wraka z Czerska



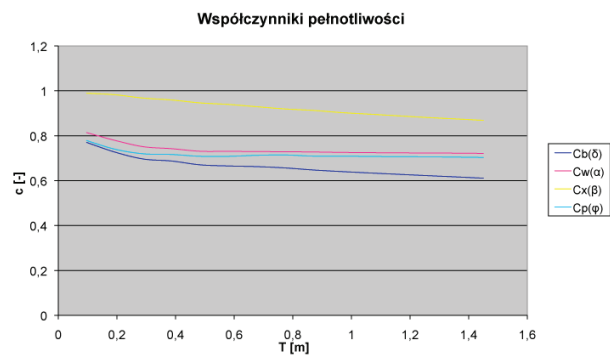
Rys. 28. Przebieg zależności wyporności od zanurzenia dla wraka z Czerska



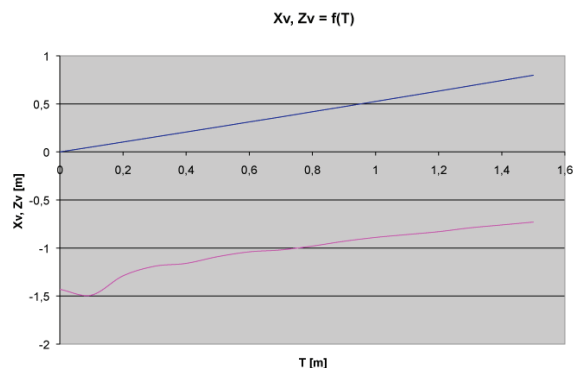
Rys. 29. Przebieg wymiarów wodnicy w zależności od zanurzenia dla wraka z Czerska



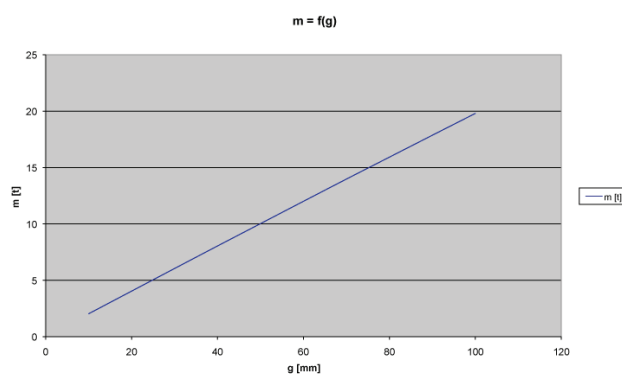
Rys. 30. Przebieg zmian parametrów powierzchniowych w zależności od zanurzenia dla wraka z Czerska



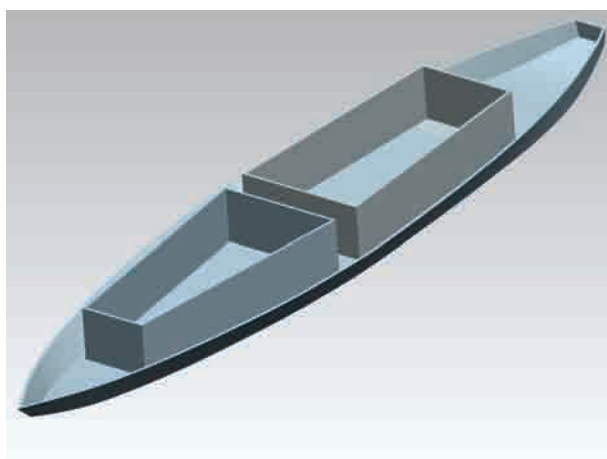
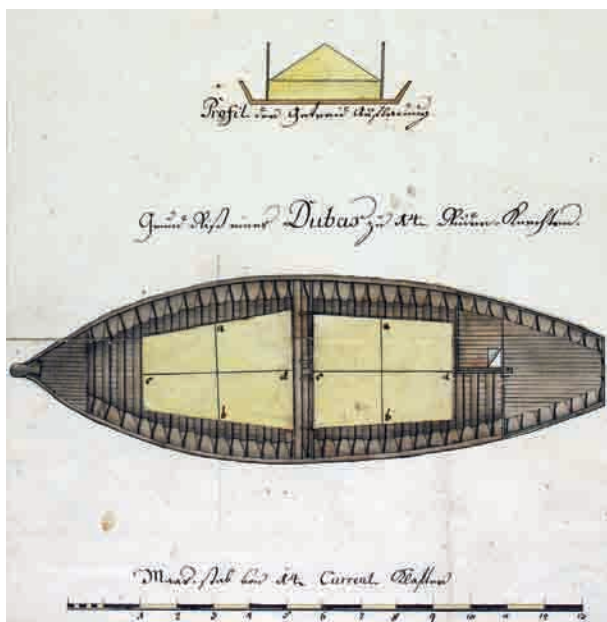
Rys. 31. Przebieg współczynników pełnotliwości w zależności od zanurzenia dla wraka z Czerska



Rys. 32. Położenie środka wyporu w zależności od zanurzenia dla wraka z Czerska



Rys. 34. Masa kadłuba w funkcji grubości zastępczej dla wraka z Czerska



Rys. 33. Rysunek dubasa z 1796 roku przedstawiający położenie skrzyń ładunkowych (u góry) i ich usytuowanie w rekonstrukcji wraka z Czerska (u dołu).

e. Położenie współrzędnych środka wyporu. Ze względu na wzdłużną symetrię kadłuba, w stanie wyprostowanym współrzędna Y środka wyporu jest zawsze związana z płaszczyzną symetrii ($Y_v=0$). Rys. 32 przedstawia położenie współrzędnych X_v i Z_v w zależności od zanurzenia. Położenie X_v mierzone jest od owręza.

3. Oszacowanie masy własnej jednostki.

a. Jednostka, w odróżnieniu od pozostałych, jest wyposażona dodatkowo w skrzynie ładunkowe do przewozu ziarna (Rys. 33). Wymiary konstrukcji ustalono w oparciu o dane literaturowe i rysunki dokumentacyjne statków rzecznych z 1796 roku (Waligórska 1960).

Konstrukcja skrzyni ogranicza zasięg ładowni, jednocześnie podwyższając możliwość załadunku powyżej burty (w rozpatrywanym przypadku przyjęto wysokość ładowni = 2 m). Jej obecność zwiększa masę własną jednostki, a jej pojemność będzie wykorzystana do oszacowania ładowności jednostki.

Rys. 34 przedstawia zależność masy kadłuba od przyjętej grubości zastępczej, a oszacowane masy składowe przedstawiono w Tab. 4.

Dla celów dalszej analizy przyjęto zastępczą grubość poszycia $g=120$ mm, masę własną jednostki $M_w=35$ t, zanurzenie jednostki pustej $T=0.3$ m.

4. Wyznaczenie nośności. Tab. 5 przedstawia dane do wyznaczenia nośności dla różnych przyjętych wartości grubości zastępczej poszycia. Do dalszych analiz przyjęto wariant dla grubości $g=120$ mm. Wartość minimalnej wolnej burty została ustalona na 20% wysokości kadłuba, co dla $H=1450$ mm oznacza $WB=290$ mm, zanurzenie $T=1160$ mm.

Można przyjąć bezpiecznie, że nośność jednostki wynosi ok. 120 t i taką wartość przyjęto do dalszych analiz.

5. Kontrola możliwości załadunkowych jednostki. Tab. 6 przedstawia dane do wyznaczenia zanurzenia jednostki dla skrajnych wartości gęstości ziarna i przy założeniu całkowitego wypełnienia objętości skrzyń ładunkowych ziarnem. Ponieważ zakładamy gładkie powierzchnie ścian skrzyni ładunkowej, usztywniane od strony zewnętrznej, współczynnik korekcyjny ładunku przyjmuje wartość $c=1$.

Tab. 4. Masa własna i zanurzenie jednostki pustej dla wraka z Czerska, przy różnych grubościach zastępczych

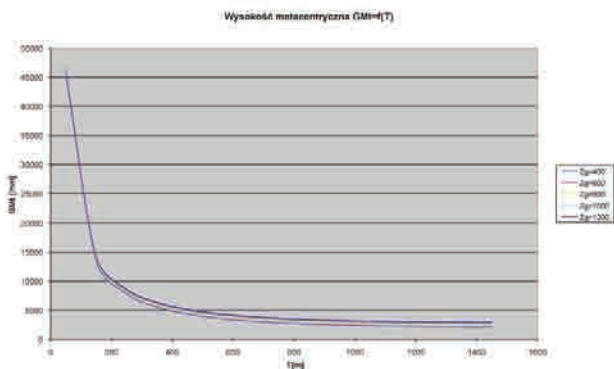
Składnik masy jednostki	masa [t] $g=80$ mm	masa [t] $g=100$ mm	masa [t] $g=120$ mm	Uwagi
Kadłub [t]	15.9	19.8	23.6	Wyznaczone zgodnie z procedurą
Konstrukcja ładowni [t]	2.75	2.75	2.75	Przyjęto grubość ścianek $g=30$ mm
Maszt i reja [t]	3.2	3.2	3.2	maszt: 21×0.5 m; reja: 14×0.2 m
Wyposażenie [t]	3	3	3	Wartość założona
Załoga [t] 0.15 t/osobę	2.4	2.4	2.4	16 osób z bagażem (norma współczesna)
Razem [t]	27.25	31.15	34.95	
Zanurzenie bez ładunku [m]	0.235	0.267	0.297	Wyznaczone na podstawie zależności $D=f(T)$

Tab. 5. Nośność kadłuba wraka z Czerska dla różnych grubości zastępczych

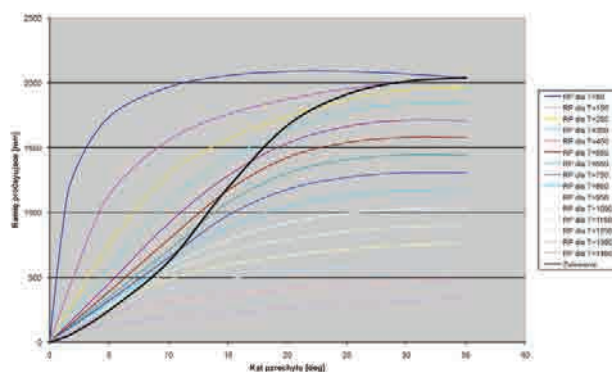
Wielkość	g=80 mm	g=100 mm	g=120 mm	Uwagi
Masa własna (M_w) [t]	27.25	31.15	34.95	Wyznaczone zgodnie z procedurą
Wolna burta (WB) [m]	0.29	0.29	0.29	Ustalona arbitralnie
Zanurzenie (T) [m]	1.16	1.16	1.16	
Wyporność (D) [t]	156.6	156.6	156.6	Wyznaczona na podstawie zależności $D=f(T)$
Nośność (P_n) [t]	129.4	125.5	121.7	$P_n = D - M_w$

Tab. 6. Masa ładunku (ziarno luzem) i zanurzenie jednostki pełnej dla wraka z Czerska

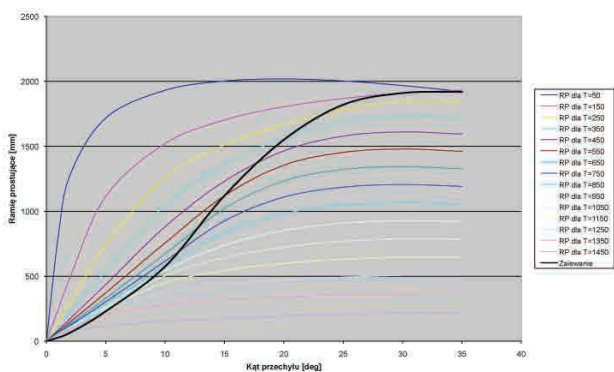
Wielkość	$\rho=0.4$	$\rho=0.65$	Uwagi: założona wysokość skrzyni $H_i=2m$
Objętość „ładowni” (V_i) [m^3]	134	134	Objętość skrzyni ładunkowej
Masa ładunku (M_i) [t]	53.6	87.1	$M_i = (V_i \cdot \rho) / c$
Masa całkowita jednostki (M) [t]	88.6	122.1	$M = M_w + M_i$ ($M_w=35$ t)
Zanurzenie (T) [m]	0.696	0.929	Wyznaczona na podstawie zależności $D=f(T)$



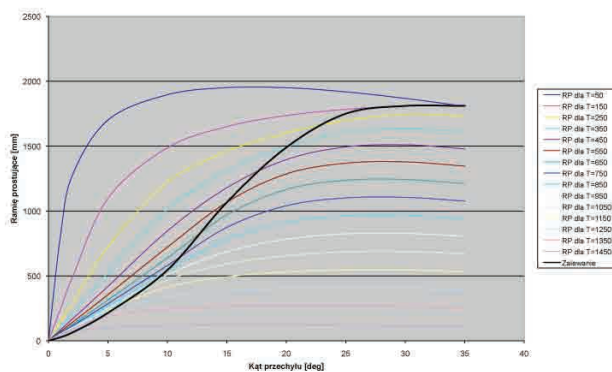
Rys. 35. Zależność wysokości metacentrycznej od zanurzenia i położenia środka ciężkości dla wraka z Czerska



Rys. 36. Wykres ramion prostujących dla wraka z Czerska, przy wysokości środka ciężkości jednostki $Z_g=400$ mm



Rys. 37. Wykres ramion prostujących dla wraka z Czerska, przy wysokości środka ciężkości jednostki $Z_g=600$ mm



Rys. 38. Wykres ramion prostujących dla wraka z Czerska, przy wysokości środka ciężkości jednostki $Z_g=800$ mm

Ponieważ wstępne analizy wykazują znaczny zapas wyporności, zbadano również możliwość eksploatacji jednostki ze skrzynią podwyższoną. Potwierdzono możliwość zwiększenia jej wysokości nawet powyżej wartości 2,5 m.

6. Stateczność.

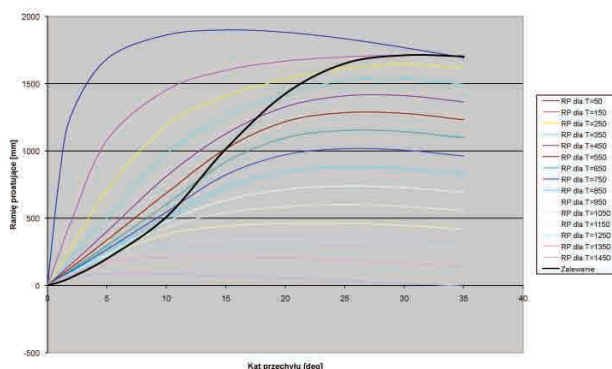
Wysokość metacentryczna (Rys. 35).

Wykresy ramion prostujących. Przeprowadzono obliczenia dla szeregu hipotetycznych stanów załadowania,

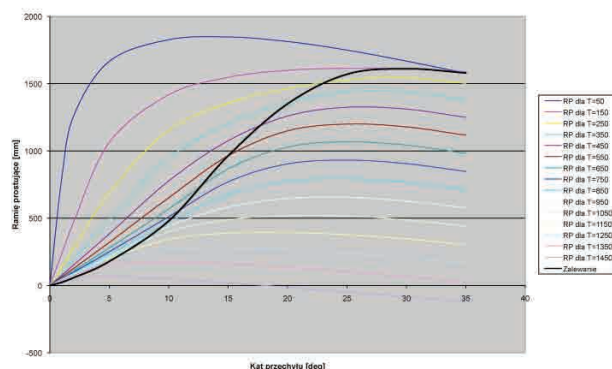
różniących się masą i położeniem środka ciężkości jednostki. Wysokość środka ciężkości (Z_g) zmienia się w granicach od 400 do 1200 mm ponad płaszczyznę podstawową, a kąty przechyłu w granicach 0° do 35° . Rys. 36-40 przedstawiają wyznaczone wartości ramion prostujących.

7. Wnioski

Jednostka posiada znaczny zapas pływalności, co może świadczyć o tym, że pływała z wolną burtą wyższą niż



Rys. 39. Wykres ramion prostujących dla wraka z Czarska, przy wysokości środka ciężkości jednostki $Z_g=1000$ mm



Rys. 40. Wykres ramion prostujących dla wraka z Czarska, przy wysokości środka ciężkości jednostki $Z_g=1200$ mm

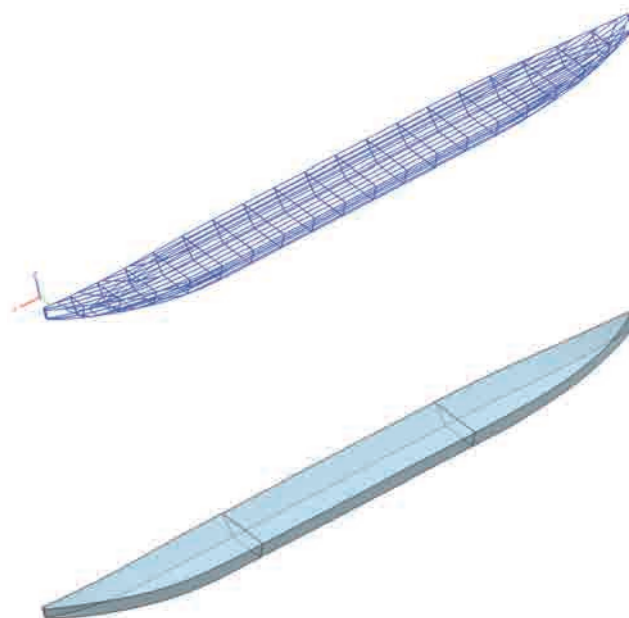
przyjęta wartość, lub też skrzynia ładunkowa mogła mieć proporcjonalnie większą wysokość niż pokazano to na Rys. 33. Najprawdopodobniej należy brać pod uwagę obie opcje. Uwzględniając żeglugę ograniczoną do śródlądzia i wysoką wartość wysokości metacentrycznej, można przyjąć, że jednostka była stosunkowo bezpieczna. Pełna ocena będzie możliwa po uzupełnieniu danych dotyczących parametrów ożaglowania i jego wpływu na stateczność.

III. WRAK STATKU RZECZNEGO z KROSNA ODRZAŃSKIEGO

1. Budowa modelu – rekonstrukcja kształtu obejmuje powierzchnię uproszczoną kadłuba (bez modelowania klepek poszycia). W modelu nie występują żadne elementy wystające. Dostarczony rysunek odznaczał się bardzo dobrą jakością, a kształt prostotą. W związku z tym po wykonaniu modelu nie zachodziła potrzeba upływniania powierzchni opisujących kształt kadłuba. Rys. 41 i Rys. 42 przedstawiają uzyskany kształt.

2. Wyznaczenie głównych parametrów kadłuba

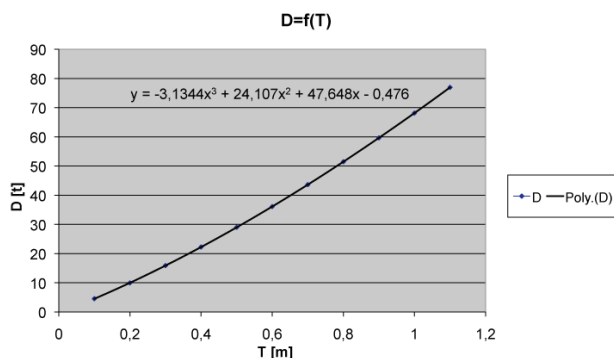
a. Wyporność i objętość w funkcji zanurzenia. Rys. 43 przedstawia zależność wyporności od zanurzenia, wraz



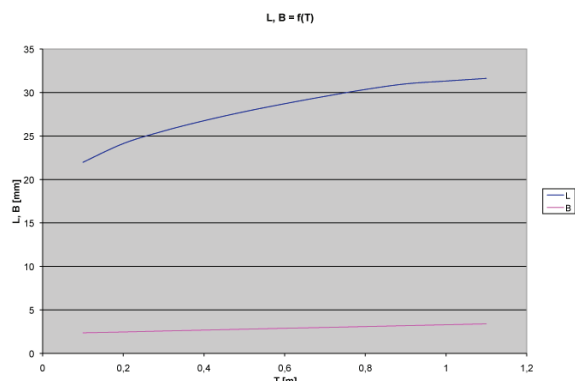
Rys. 41. Kształt zrekonstruowanego wraku z Krosna Odrzańskiego w reprezentacji krawędziowej i powierzchniowej



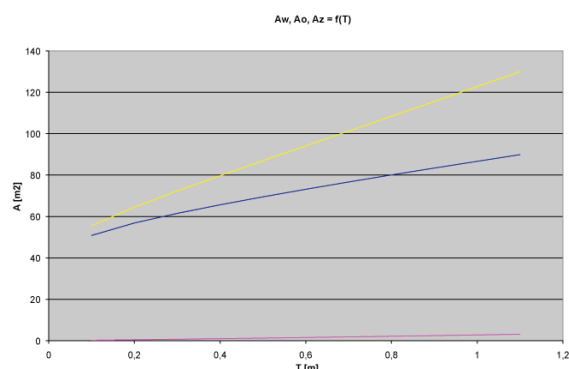
Rys. 42. Linie teoretyczne zrekonstruowanego kadłuba wraku z Krosna Odrzańskiego



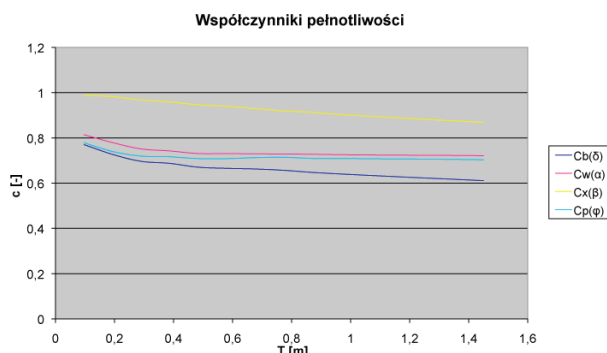
Rys. 43. Przebieg zależności wyporności od zanurzenia dla wraka z Krosna Odrzańskiego



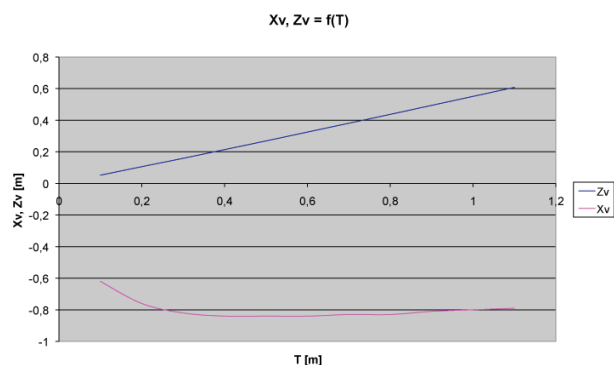
Rys. 44. Przebieg wymiarów wodnicy w zależności od zanurzenia dla wraka z Krosna Odrzańskiego



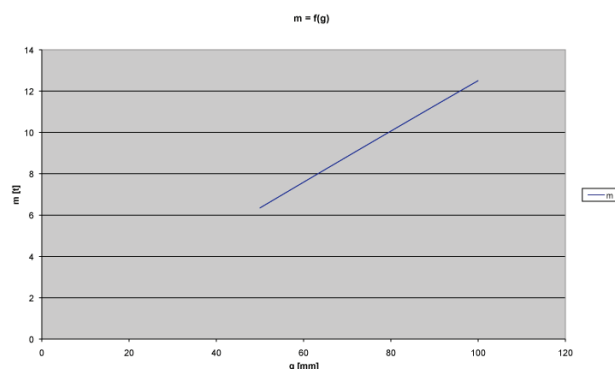
Rys. 45. Przebieg zmian parametrów powierzchniowych w zależności od zanurzenia dla wraka z Krosna Odrzańskiego



Rys. 46. Przebieg współczynników pełnotliwości w zależności od zanurzenia dla wraka z Krosna Odrzańskiego



Rys. 47. Położenie środka wyporu w zależności od zanurzenia dla wraka z Krosna Odrzańskiego



Rys. 48. Masa kadłuba w funkcji grubości zastępczej dla wraka z Krosna Odrzańskiego

z równaniem aproksymującym przebieg krzywej wielomianem 3. stopnia.

b. Długość i szerokość wodnicy w funkcji zanurzenia. $L, B = f(T)$ (Rys. 44).

c. Charakterystyczne parametry powierzchniowe, obejmujące pole powierzchni zmoczonej, wodnicy i owręża (Rys. 45).

d. Współczynniki pełnotliwości (Rys. 46).

e. Położenie współrzędnych środka wyporu. Ze względu na wzdłużną symetrię kadłuba, w stanie wyprostowanym współrzędna Y środka wyporu jest zawsze związana z płaszczyzną symetrii ($Y_v = 0$). Rys. 47 przedstawia poło-

żenie współrzędnych X_v i Z_v w zależności od zanurzenia. Położenie X_v mierzone jest od owręża.

3. Oszacowanie masy własnej jednostki.

Rys. 48 przedstawia zależność masy kadłuba od przyjętej grubości zastępczej, a oszacowane masy składowe przedstawiono w Tab. 7.

Dla celów dalszej analizy przyjęto zastępczą grubość poszycia $g = 100$ mm i masę własną jednostki $m = 18,5$ t, zanurzenie jednostki pustej $T = 0,34$ m.

4. Wyznaczenie nośności. Tab. 8 przedstawia dane do wyznaczenia nośności dla różnych przyjętych wartości grubości zastępczej poszycia. Do dalszych analiz przyjęto wa-

Tab. 7. Masa własna i zanurzenie jednostki pustej dla wraka z Krosna Odrzańskiego przy różnych grubościach zastępczych

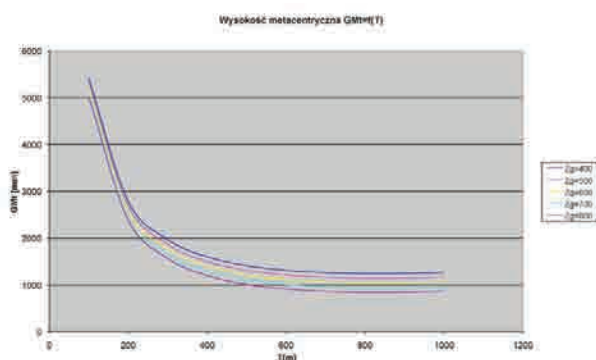
Składnik masy jednostki	masa [t] g=60 mm	masa [t] g=80 mm	masa [t] g=100 mm	Uwagi
Kadłub [t]	7.6	10.1	12.5	Wyznaczone zgodnie z procedurą
Maszt i reja [t]	3.2	3.2	3.2	Maszt: 21x0.4 m Reja: 18x0.25 m
Wposażenie [t]	2	2	2	Wartość założona
Załoga [t] 0.15 t/osobę	0.75	0.75	0.75	5 osób z bagażem (norma współczesna)
Razem [t]	13.55	16.05	18.45	
Zanurzenie bez ładunku [m]	0.261	0.302	0.340	Wyznaczone na podstawie zależności $D=f(T)$

Tab. 8. Nośność dla wraka z Krosna Odrzańskiego przy różnych grubościach zastępczych

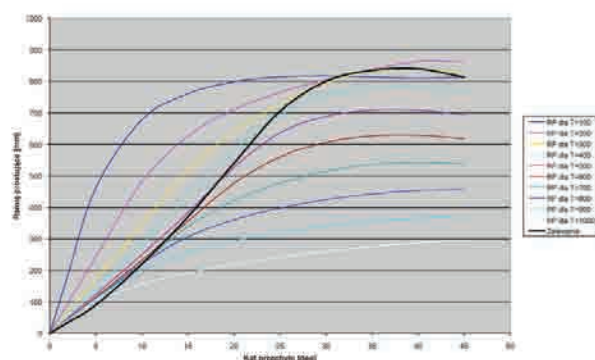
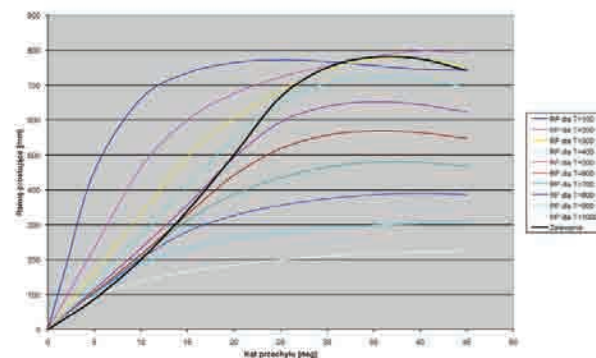
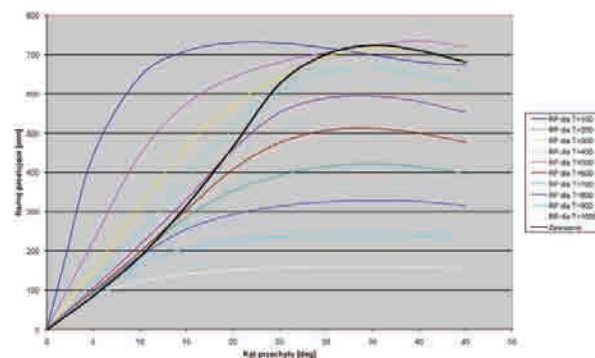
Wielkość	g=60 mm	g=80 mm	g=100 mm	Uwagi
Masa własna (M_w) [t]	13.55	16.05	18.45	Wyznaczone zgodnie z procedurą
Wolna burta (WB) [m]	0.22	0.22	0.22	Ustalona arbitralnie
Zanurzenie (T) [m]	0.88	0.88	0.88	
Wyporność (D) [t]	58	58	58	Wyznaczona na podst. zależności $D=f(T)$
Nośność (P_n) [t]	44.4	41.9	39.5	$P_n = D - M_w$

Tab. 9. Masa ładunku (ziarno luzem) i zanurzenie jednostki pełnej dla wraka z Krosna Odrzańskiego

Wielkość	$\rho=0.4$	$\rho=0.65$	Uwagi
Współczynnik korekcyjny ładunku masowego (c)	1.03	1.03	Wartość współczynnika stosowana współcześnie
Objętość „ładowni” (V_l) [m^3]	74	74	Objętość wewnętrzna kadłuba
Masa ładunku (M_l) [t]	28.9	46.9	$M_l = (V_l \cdot \rho)/c$
Masa całkowita jednostki (M) [t]	47.35	65.35	$M = M_w + M_l$ ($M_w = 18.45$ t)
Zanurzenie (T) [m]	0.748	0.967	Wyznaczona na podstawie zależności $D=f(T)$



Rys. 49. Zależność wysokości metacentrycznej od zanurzenia i położenia środka ciężkości dla wraka z Krosna Odrzańskiego

Rys. 50. Wykres ramion prostujących dla wraka z Krosna Odrzańskiego, przy wys. środka ciężkości jednostki $Z_g=400$ mmRys. 51. Wykres ramion prostujących dla wraka z Krosna Odrzańskiego, przy wys. środka ciężkości jednostki $Z_g=500$ mmRys. 52. Wykres ramion prostujących dla wraka z Krosna Odrzańskiego, przy wys. środka ciężkości jednostki $Z_g=600$ mm

riant dla grubości $g = 100$ mm. Wartość minimalnej wolnej burty została ustalona na poziomie 20% wysokości kadłuba: $WB=220$ mm, co oznacza zanurzenie $T=880$ mm.

Można przyjąć, że nośność jednostki wynosi ok. 40 t.

5. Kontrola możliwości załadunkowych jednostki. Tab. 9 przedstawia dane do wyznaczenia zanurzenia jednostki dla skrajnych wartości gęstości ziarna i przy założeniu całkowitego wypełnienia objętości wewnętrznej kadłuba ziarnem.

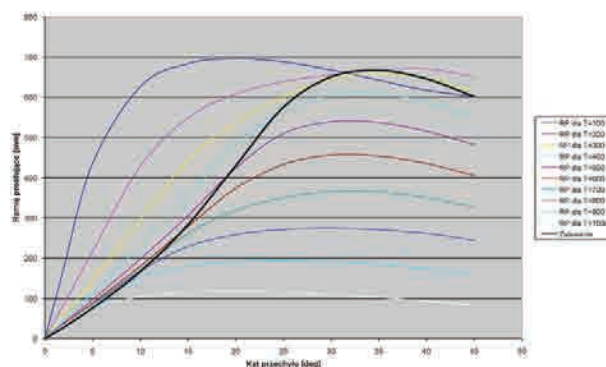
6. Stateczność

Wysokość metacentryczna (Rys. 49).

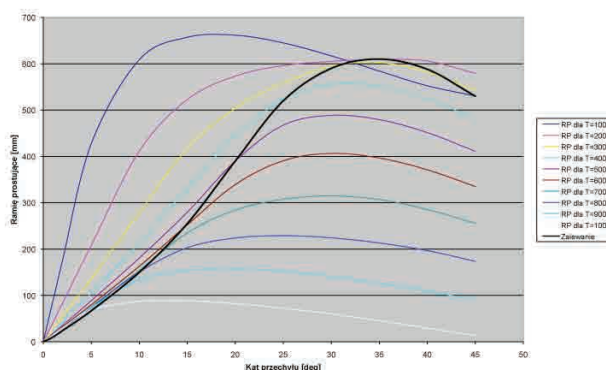
Wykresy ramion prostujących. Przeprowadzono obliczenia dla szeregu hipotetycznych stanów załadowania, różniących się masą i położeniem środka ciężkości jednostki. Wysokość środka ciężkości (Z_g) zmienia się w granicach od 400 do 800 mm ponad płaszczyznę podstawową, a kąty przechyłu w granicach 0° do 35° . Rys. 50-54 przedstawiają wyznaczone wartości ramion prostujących.

7. Wnioski

Wrak z Krosna Odrzańskiego posiada mniejszy zapas pływerności niż pozostałe rekonstruowane jednostki, co jest pochodną proporcji wymiarów. Jednak w kontekście przyjętych założeń (przeznaczenie całej długości statku na część ładunkową, co w rzeczywistości nigdy nie ma miejsca) również możemy przyjąć, że pod względem pływernościowym nie był zagrożony. Stosunkowo niskie wartości ramion prostujących, wynikające z niewielkiej szerokości, mogą sygnalizować problemy statecznościowe w warunkach eksploatacji napędu żaglowego. Może to powodować konieczność ograniczenia powierzchni żagla (w stosunku do znacznych powierzchni przedstawianych na rysunkach z epoki) lub częściowego ograniczenia nośności przez zastosowanie balastu.



Rys. 53. Wykres ramion prostujących dla wraka z Krosna Odrzańskiego, przy wys. środka ciężkości jednostki $Z_g=700$ mm



Rys. 54. Wykres ramion prostujących dla wraka z Krosna Odrzańskiego, przy wys. środka ciężkości jednostki $Z_g=800$ mm

dr inż. Cezary Źródowski
Katedra Teorii i Projektowania Okrętu
Wydział Oceanotechniki i Okrętownictwa
Politechnika Gdańska
ul. Narutowicza 11/12
80-233 Gdańsk
e-mail: cezaryz@pg.gd.pl

BIBLIOGRAFIA:

1. Jan Dudziak, *Teoria okrętu*, Wydawnictwo Morskie Gdańsk, 1988
2. Lesław Buczkowski, *Podstawy budownictwa okrętowego*, Wydawnictwo PG, Gdańsk 1970
3. Jerzy Dera, *Fizyka morza*, PWN Warszawa, 2003
4. Podręcznik użytkownika programu Rhino Marine
5. Podręcznik użytkownika programu DelftShip
6. Podręcznik użytkownika programu NX
7. K. Waligórska, *Konstrukcje statków pływających po Sanie i Wiśle w XVIII wieku*, „Kwartalnik Historii Kultury Materialnej”, VIII, nr 2, 1960, s. 229-241

SUMMARY

Paper presents method of reconstruction of historical boats using modern shipbuilding methodology based on Computer Aided Design software and traditional wooden boatbuilding knowledge. Detailed methodology of shape reconstruction is described as well as results of calculation of basic ship hull characteristics, used in modern ship design, for three chosen boats. Capacity and lightweight for all boats is estimated also. Due to high uncertainty of input data, Excel spreadsheet is developed, for quick re-calculation of all mentioned characteristics.

LIST OF ILLUSTRATIONS

1. Development of 3D hull lines
2. Development of theoretical hull surface
3. Visualization of smoothing results
4. Visualization of smoothing errors
5. Hull solid
6. Concept of dimensionless shape and geometrical affinity
7. Comparison of hull block coefficient and cylindrical block coefficient
8. Development of hull submerged part
9. Results of waterplane movement
10. Thin shell model of the hull for mass estimation
11. Dependency of hull mass on shell equivalent thickness
12. Righting arms with flooding curve
13. Wireframe and surface representation of model for wreck from Łąd
14. Hull lines of model for wreck from Łąd
15. Dependency of displacement on draught for wreck from Łąd
16. Dependency of waterplane dimensions on draught for wreck from Łąd
17. Dependency of area parameters on draught for wreck from Łąd
18. Dependency of hull block coefficients on draught for wreck from Łąd
19. Dependency of volume center height on draught for wreck from Łąd
20. Dependency of hull mass on equivalent shell thickness for wreck from Łąd
21. Dependency of metacentric height on draught and height of gravity center for wreck from Łąd
22. Righting arms for wreck from Łąd, height of gravity center $Z_g=200\text{mm}$
23. Righting arms for wreck from Łąd, height of gravity center $Z_g=300\text{mm}$
24. Righting arms for wreck from Łąd, height of gravity center $Z_g=400\text{mm}$
25. Righting arms for wreck from Łąd, height of gravity center $Z_g=500\text{mm}$
26. Wireframe and surface representation of model for wreck from Czersk
27. Hull lines of model for wreck from Czersk
28. Dependency of displacement on draught for wreck from Czersk
29. Dependency of waterplane dimensions on draught for wreck from Czersk
30. Dependency of area parameters on draught for wreck from Czersk
31. Dependency of hull block coefficients on draught for wreck from Czersk
32. Dependency of volume center height on draught for wreck from Czersk
33. Cargo trunks on wreck from Czersk
34. Dependency of hull mass on equivalent shell thickness for wreck from Czersk
35. Dependency of metacentric height on draught and height of gravity center for wreck from Czersk
36. Righting arms for wreck from Czersk, height of gravity center $Z_g=400\text{mm}$
37. Righting arms for wreck from Czersk, height of gravity center $Z_g=600\text{mm}$
38. Righting arms for wreck from Czersk, height of gravity center $Z_g=800\text{mm}$
39. Righting arms for wreck from Czersk, height of gravity center $Z_g=1000\text{mm}$
40. Righting arms for wreck from Czersk, height of gravity center $Z_g=1200\text{mm}$
41. Wireframe and surface representation of model for wreck from Krosno Odrzańskie
42. Hull lines of model for wreck from Krosno Odrzańskie
43. Dependency of displacement on draught for wreck from Krosno Odrzańskie
44. Dependency of waterplane dimensions on draught for wreck from Krosno Odrzańskie
45. Dependency of area parameters on draught for wreck from Krosno Odrzańskie
46. Dependency of hull block coefficients on draught for wreck from Krosno Odrzańskie
47. Dependency of volume center height on draught for wreck from Krosno Odrzańskie
48. Dependency of hull mass on equivalent shell thickness for wreck from Krosno Odrzańskie
49. Dependency of metacentric height on draught and height of gravity center for wreck from Krosno Odrzańskie
50. Righting arms for wreck from Krosno Odrzańskie, height of gravity center $Z_g=400\text{mm}$
51. Righting arms for wreck from Krosno Odrzańskie, height of gravity center $Z_g=500\text{mm}$
52. Righting arms for wreck from Krosno Odrzańskie, height of gravity center $Z_g=600\text{mm}$
53. Righting arms for wreck from Krosno Odrzańskie, height of gravity center $Z_g=700\text{mm}$
54. Righting arms for wreck from Krosno Odrzańskie, height of gravity center $Z_g=800\text{mm}$

LIST OF TABLES

- Tab. 1. Mass and draught of empty hull for different values of equivalent shell thickness – wreck from Łąd
- Tab. 2. Capacity for different values of equivalent shell thickness – wreck from Łąd

Tab. 3. Max. cargo mass (grain) and full load draught for wreck from Łąd

Tab. 4. Mass and draught of empty hull for different values of equivalent shell thickness – wreck from Czersk

Tab. 5. Capacity for different values of equivalent shell thickness – wreck from Czersk

Tab. 6. Max. cargo mass (grain) and full load draught for wreck from Czersk

Tab. 7. Mass and draught of empty hull for different values of equivalent shell thickness – wreck from Krosno Odrzańskie

Tab. 8. Capacity for different values of equivalent shell thickness – wreck from Krosno Odrzańskie

Tab. 9. Max. cargo mass (grain) and full load draught for wreck from Krosno Odrzańskie