

UNIwersytet Gdański  
Wydział Historyczny

**Paweł Litwinienko**

**Żegluga w rejonie Zatoki Gdańskiej w X-XIV  
wieku w świetle źródeł archeologicznych**

Praca doktorska

wykonana

pod kierunkiem

dr. hab. Waldemara Ossowskiego, prof. UG

**Gdańsk 2025**

## Spis treści

|        |                                                                                       |     |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1.     | Wstęp .....                                                                           | 5   |
| 1.1.   | Cel i zakres pracy .....                                                              | 6   |
| 1.2.   | Układ pracy .....                                                                     | 9   |
| 1.3.   | Metody .....                                                                          | 10  |
| 1.3.1. | Analiza formalna zabytków szkutnictwa; datowanie metodami bezwzględny<br>10           |     |
| 1.3.2. | Cyfrowa rekonstrukcja jednostek pływających .....                                     | 11  |
| 1.4.   | Klasyfikacja jednostek pływających .....                                              | 17  |
| 2.     | Historia i stan badań wczesnośredniowiecznej żeglugi i szkutnictwa w Polsce .....     | 23  |
| 2.1.   | Badania przedwojenne .....                                                            | 23  |
| 2.2.   | Badania w latach 1945-1980 .....                                                      | 27  |
| 2.3.   | Badania w latach 1981-2000 .....                                                      | 36  |
| 2.4.   | Badania w latach 2001-2025 .....                                                      | 41  |
| 2.5.   | Podsumowanie stanu badań .....                                                        | 46  |
| 3.     | Wraki łodzi i statków z X-XIV wieku znalezione w rejonie Zatoki Gdańskiej .....       | 48  |
| 3.1.   | Wrak P-2 .....                                                                        | 50  |
| 3.1.1. | Odkrycie i badania do 2003 r. ....                                                    | 50  |
| 3.1.2. | Badania w latach 2003-2005: dokumentacja oraz wydobywanie wraka .....                 | 52  |
| 3.1.3. | Konserwacja oraz dokumentacja cyfrowa wraka .....                                     | 56  |
| 3.1.4. | Opis elementów konstrukcyjnych wraka P-2 .....                                        | 57  |
| 3.1.5. | Datowanie wraka P-2 .....                                                             | 79  |
| 3.1.6. | Cyfrowa rekonstrukcja kadłuba łodzi P-2 .....                                         | 88  |
| 3.1.7. | Właściwości hydrostatyczne łodzi bojowej P-2 .....                                    | 97  |
| 3.1.8. | Znaleziska innych łodzi i statków z X-XI wieku z południowego wybrzeża Bałtyku<br>112 |     |
| 3.1.9. | Skandynawskie analogie do łodzi P-2 .....                                             | 120 |
| 3.2.   | Wrak P-3 .....                                                                        | 128 |
| 3.2.1. | Badania oraz wydobywanie wraka .....                                                  | 128 |
| 3.2.2. | Opis elementów konstrukcyjnych wraka P-3 .....                                        | 132 |
| 3.2.3. | Datowanie wraka P-3 .....                                                             | 146 |
| 3.2.4. | Rekonstrukcja kadłuba wraka P-3 .....                                                 | 147 |
| 3.2.5. | Właściwości hydrostatyczne statku P-3 .....                                           | 152 |

|                                                                                        |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 3.2.6. Znajdźiska innych XII-wiecznych łodzi i statków z południowego wybrzeża Bałtyku | 163 |
| 3.3. Wrak Orunia 3.....                                                                | 177 |
| 3.3.1. Odkrycie, badania i opis wraka .....                                            | 178 |
| 3.3.2. Datowanie wraka Orunia 3.....                                                   | 183 |
| 3.3.3. Cyfrowa rekonstrukcja wraka Orunia 3.....                                       | 184 |
| 3.3.4. Właściwości hydrostatyczne łodzi Orunia 3 .....                                 | 187 |
| 3.4. Wrak Orunia 1.....                                                                | 194 |
| 3.4.1. Odkrycie, badania i dalsze losy wraka .....                                     | 194 |
| 3.4.2. Datowanie wraka Orunia 1.....                                                   | 196 |
| 3.4.3. Cyfrowa rekonstrukcja wraka Orunia 1.....                                       | 197 |
| 3.4.4. Właściwości hydrostatyczne łodzi Orunia 1 .....                                 | 198 |
| 3.5. Wrak Orunia 2.....                                                                | 205 |
| 3.5.1. Odkrycie, badania i opis wraka .....                                            | 205 |
| 3.5.2. Datowanie łodzi Orunia 2.....                                                   | 210 |
| 3.5.3. Cyfrowa rekonstrukcja wraka Orunia 2.....                                       | 210 |
| 3.5.4. Właściwości hydrostatyczne łodzi Orunia 2 .....                                 | 211 |
| 3.6. Wrak Wałowa 35.2 .....                                                            | 220 |
| 3.6.1. Opis elementów konstrukcyjnych .....                                            | 223 |
| 3.6.2. Datowanie wraka Wałowa 35.2 .....                                               | 234 |
| 3.6.3. Cyfrowa rekonstrukcja kadłuba.....                                              | 235 |
| 3.6.4. Właściwości hydrostatyczne statku Wałowa 35.2 .....                             | 238 |
| 3.6.5. Analogie i interpretacja .....                                                  | 248 |
| 3.7. Wrak Wałowa 35.1 .....                                                            | 254 |
| 3.7.1. Opis elementów konstrukcyjnych .....                                            | 254 |
| 3.7.2. Datowanie wraka Wałowa 35.1 .....                                               | 260 |
| 3.7.3. Cyfrowa rekonstrukcja kadłuba.....                                              | 262 |
| 3.7.4. Właściwości hydrostatyczne statku Wałowa 35.1 .....                             | 265 |
| 3.8. Wrak P-5 .....                                                                    | 275 |
| 3.8.1. Odkrycie oraz badania wraka .....                                               | 275 |
| 3.8.2. Opis wraka P-5.....                                                             | 280 |
| 3.8.3. Datowanie wraka P-5 .....                                                       | 296 |
| 3.8.4. Rekonstrukcja kadłuba wraka P-5 .....                                           | 298 |
| 3.8.5. Właściwości hydrostatyczne statku P-5 .....                                     | 304 |

|         |                                                                                                          |     |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 3.8.6.  | Porównanie wraków P-3 i P-5 .....                                                                        | 311 |
| 3.8.7.  | Stratygrafia i miejsce znalezienia wraków P-3 i P-5 .....                                                | 316 |
| 3.8.8.  | Znaleziska z południowego wybrzeża Bałtyku z XIII-XIV wieku analogiczne do wraków Wałowa 35.1 i P-5..... | 319 |
| 3.9.    | Wrak z Mechelinek .....                                                                                  | 323 |
| 3.9.1.  | Odkrycie, badania i opis wraka .....                                                                     | 323 |
| 3.9.2.  | Datowanie wraka z Mechelinek .....                                                                       | 328 |
| 3.9.3.  | Cyfrowa rekonstrukcja wraka z Mechelinek .....                                                           | 328 |
| 3.9.4.  | Właściwości hydrostatyczne łodzi z Mechelinek .....                                                      | 330 |
| 3.10.   | Wrak P-1.....                                                                                            | 335 |
| 3.10.1. | Odkrycie, badania i dalsze losy wraka .....                                                              | 335 |
| 3.10.2. | Elementy konstrukcyjne wraka P-1 .....                                                                   | 340 |
| 3.10.3. | Datowanie wraka P-1.....                                                                                 | 344 |
| 3.10.4. | Cyfrowa rekonstrukcja wraka P-1.....                                                                     | 345 |
| 3.10.5. | Właściwości hydrostatyczne statku P-1 .....                                                              | 347 |
| 3.10.6. | Najbliższa analogia do wraka P-1: wrak ze Starej Stoczni w Gdańsku .....                                 | 350 |
| 4.      | Środki transportu wodnego na Bałtyku do X wieku .....                                                    | 353 |
| 4.1.    | Najstarsze środki transportu wodnego w Europie .....                                                     | 353 |
| 4.1.1.  | Łodzie jednopienne .....                                                                                 | 355 |
| 4.2.    | Pierwsze łodzie klepkowe z północnej Europy .....                                                        | 359 |
| 4.2.1.  | Rozwój nadbałtyckiej łodzi klepkowej.....                                                                | 360 |
| 4.2.2.  | Koncepcje genezy łodzi klepkowej .....                                                                   | 364 |
| 4.2.3.  | Wprowadzenie żagla na Bałtyku .....                                                                      | 367 |
| 4.3.    | Słowianie nad Bałtykiem. Nadbałtycka strefa gospodarcza .....                                            | 371 |
| 4.3.1.  | Początki słowiańskiego skutnictwa nad Bałtykiem.....                                                     | 373 |
| 4.3.2.  | Odrębność słowiańskiego skutnictwa .....                                                                 | 379 |
| 5.      | Przemiany w skutnictwie rejonu Zatoki Gdańskiej w X-XIV wieku .....                                      | 388 |
| 5.1     | Zestaw trzonowy .....                                                                                    | 389 |
| 5.1.1.  | Stępka .....                                                                                             | 389 |
| 5.1.2.  | Stewy .....                                                                                              | 393 |
| 5.2.    | Poszycie.....                                                                                            | 396 |
| 5.3.    | Elementy usztywnienia kadłuba .....                                                                      | 399 |
| 5.4.    | Napęd i sterowanie.....                                                                                  | 402 |
| 5.5.    | Forma kadłuba, właściwości nautyczne i przeznaczenie jednostek pływających ...                           | 403 |

|                                                                                                         |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 5.6 Zakres i możliwe przyczyny przemian w skutnictwie Zatoki Gdańskiej X-XIV wieku..                    | 411 |
| 6. Żegluga na Bałtyku i Zatoce Gdańskiej w X-XIV wieku: kontekst historyczny.....                       | 416 |
| 6.1. Łódź bojowa P-2: X-XI wiek.....                                                                    | 416 |
| 6.1.1. Włączenie ziem nad Zatoką Gdańską w obręb państwa pierwszych Piastów .                           | 416 |
| 6.1.2. Koniec funkcjonowania emporium handlowego Truso .....                                            | 425 |
| 6.1.3. Średniowieczny port w Pucku w X wieku .....                                                      | 427 |
| 6.1.4. Wpływy skandynawskie na południowym wybrzeżu Bałtyku w X-XI wieku a łódź P-2                     | 435 |
| 6.2. Wrak P-3: druga połowa XII wieku .....                                                             | 441 |
| 6.2.1. Pomorze Gdańskie i Gdańsk w XII wieku.....                                                       | 441 |
| 6.2.2. Port w Pucku w XII wieku .....                                                                   | 444 |
| 6.2.3. Żegluga Zatoki Gdańskiej w XII wieku: rybołówstwo i lokalna wymiana handlowa                     | 447 |
| 6.2.4. Żegluga na Bałtyku w XII wieku .....                                                             | 454 |
| 6.3. Wraki z Gdańska-Orunii: przełom XII i XIII wieku .....                                             | 461 |
| 6.4. Wrak Wałowa 35.2: połowa XIII wieku.....                                                           | 464 |
| 6.4.1. Gdańsk w XIII wieku – rozwijający się ośrodek handlowy .....                                     | 464 |
| 6.4.2. Żegluga na Bałtyku w XIII wieku .....                                                            | 468 |
| 6.5. Wraki P-5, Wałowa 35.1 i Mechelinki: przełom XIII i XIV wieku.....                                 | 471 |
| 6.5.1. Zajęcie Pomorza Gdańskiego przez Zakon Krzyżacki.....                                            | 471 |
| 6.5.2. Lokalne rybołówstwo: Osiek, Mechelinki i Trzęsawisko .....                                       | 473 |
| 6.6. Wrak P-1: ostatnia ćwierć XIV wieku .....                                                          | 477 |
| 6.6.1. Lokacyjny Puck w państwie Zakonu Krzyżackiego .....                                              | 477 |
| 6.6.1. Żegluga na Bałtyku w XIV wieku .....                                                             | 479 |
| 7. Zakończenie: żegluga w rejonie Zatoki Gdańskiej w X-XIV wieku w świetle źródeł archeologicznych..... | 484 |
| 8. Bibliografia.....                                                                                    | 494 |

## 1. Wstęp

Żegluga jako aktywność związana z szeroko pojętym transportem morskim od stuleci stanowi podstawę życia nadmorskich społeczności. Morze zapewnia nadbrzeżnej ludności nie tylko pożywienie, ale także możliwość kontaktów handlowych i kulturowych ze społecznościami zamieszkującymi jego odległe brzegi. Często droga wodna to najszybsza lub wręcz jedyna możliwość komunikacji dla mieszkańców niewielkich nadbrzeżnych miejscowości z większym ośrodkiem. W wielu przypadkach umożliwia to szybki rozwój i bogacenie się nadmorskich osad i miast. Ciągły kontakt z bezwzględny morskim żywiołem jest także czynnikiem kształtującym kulturę nadmorskiej ludności. Nie inaczej było także nad Zatoką Gdańską, zapewne już od samych początków ludzkiego osadnictwa na tym obszarze.

Wy pływanie na morze, czy to w celach rybołówczych czy transportowych nie byłoby oczywiście możliwe bez środków transportu wodnego – łodzi i statków. Jako konstrukcje od których zależało życie i śmierć ich użytkowników, były one budowane przez doświadczonych specjalistów, używających sprawdzonych metod i materiałów. Wiedza i umiejętności dotyczące sporządzania drewnianych łodzi i statków (niezależnie od tego, czy nazwiemy tą aktywność *szkutnictwem* czy *korabnictwem*) w tradycyjnych społecznościach przekazywane były z pokolenia na pokolenie przez samych wykonawców. Powstawały w ten sposób tzw. tradycje skutnicze, obejmujące nieraz rozległe przestrzenie wybrzeży morskich i terenów śródlądowych i częściowo tożsame z szeroko pojętymi kręgami kulturowymi. Naturalny wydaje się tu pewien konserwatyzm, jednak w konstruowaniu drewnianych środków transportu wodnego z czasem zachodziły przemiany, wprowadzane w wyniku innowacji pod wpływem wystąpienia nowych potrzeb (jak np. chęć wypłynięcia na pełne morze czy transportu większej ilości dóbr), czy też kontaktu z przedstawicielami innej tradycji skutniczej, co mogło wpłynąć zarówno na formę jednostki pływającej, jak i na zastosowane rozwiązania technologiczne (zastosowane materiały, technika obróbki).

Szkutnictwo, rozumiane jako sztuka budowy dawnych łodzi i statków, stanowi w tym ujęciu pojęcie węższe od żeglugi, obejmującej również szerszy kontekst społeczno-historyczny związany z użytkowaniem jednostek pływających. Każda łódź czy statek powstawała z myślą o określonym przeznaczeniu i była użytkowana przez konkretnych ludzi, funkcjonujących w ramach społeczno-kulturowego kontekstu swojej epoki. Zachowane źródła archeologiczne w

postaci wraków łodzi i statków świadczą nie tylko o kunszcie rzemieślniczym szkutników, lecz także o zróżnicowaniu potrzeb użytkowników, związanych z żeglugą morską oraz eksploatacją morskich zasobów, na co wskazywał już Waldemar Ossowski (2014: 103). Rekonstrukcja cech dawnych środków transportu wodnego, takich jak ładowność czy dzielność morską, na podstawie badań archeologicznych, umożliwia określenie sposobu ich wykorzystywania – przykładowo, czy była to jednostka o charakterze handlowym, przybrzeżna łódź transportowo-rybacka, czy też szybka jednostka bojowa. Ustalenia te pozwalają z kolei formułować dalsze wnioski dotyczące potrzeb nadmorskich społeczności w zakresie tzw. „uprawy morza”.

### **1.1. Cel i zakres pracy**

Celem niniejszej pracy jest analiza rozwoju i przemian żeglugi oraz szkutnictwa w rejonie Zatoki Gdańskiej w X-XIV wieku na podstawie dostępnych źródeł archeologicznych, a także ukazanie ich na szerszym tle porównawczym.

Podstawę źródłową rozprawy stanowi dziesięć wraków łodzi i statków z rejonu Zatoki Gdańskiej, odkrytych z Zalewie Puckim w pobliżu Pucka (cztery wraki), Gdańsku (pięć wraków) oraz w Mechelinkach (jeden wrak). Przez „rejon Zatoki Gdańskiej” rozumie się tu zarówno wody samej Zatoki, jak i tereny położone nad jej brzegami wraz z wodami śródlądowymi i ciekami wpadającymi do Zatoki. Bezpośrednie połączenie wód śródlądowych z wodami morskimi umożliwiało użytkowanie omawianych jednostek pływających na obu rodzajach akwenów. Co więcej, jak zostanie wykazane w dalszej części pracy, pozwalały na to także ich właściwości nautyczne. Z tego względu nie należy dla analizowanego okresu wprowadzać sztucznego rozróżnienia między wrakami pochodzącymi z samego wybrzeża, a tymi odkrytymi w głębi lądu, chociażby z racji samego położenia portu w Gdańsku, do którego zawijały jednostki pełnomorskie.

Przedmiotem badań są wszystkie znane wraki łodzi i statków znad Zatoki Gdańskiej z analizowanego okresu. Z tego względu wyłączono z zakresu pracy południowo-wschodnie wybrzeże Zatoki wraz z Zalewem Wiślanym, chociaż akwen ten pojawi się w częściach poświęconych szerszemu tłu porównawczemu, w kontekście reliktyw skandynawskiego emporium Truso odkrytych w Janowie Pomorskim.

Najstarszym opisywanym obiektem jest datowana na ostatnią ćwierć X wieku łódź bojowa P-2 z podwodnego stanowiska archeologicznego w Pucku, będąca jednocześnie najstarszą łodzią klepkową odnalezioną do tej pory na Pomorzu Gdańskim. Obiektem najmłodszym jest znaleziony na tym samym stanowisku wrak P-1, będący niewielką jednostką transportową z ostatniej ćwierci XIV stulecia i jednocześnie najstarszym wrakiem znad Zatoki Gdańskiej z zachowaną pozostałością steru zawiasowego. Jedenasty obiekt wpisujący się zarówno w zakres geograficzny i chronologiczny rozprawy to wrak ze Starej Stoczni w Gdańsku, omówiony niedawno przez Michała Grabowskiego (2022); tu wykorzystane zostaną wyniki analiz przedstawione w jego rozprawie.

Zakres chronologiczny pracy obejmuje okres intensywnych przemian kulturowych, społeczno-gospodarczych i politycznych dotyczących społeczności nadbałtyckie. Etap początkowy wiąże się z funkcjonowaniem na Pomorzu Wschodnim struktur przedpaństwowych, zastąpionych pod koniec X stulecia monarchią wczesnofeudalną, natomiast końcowy – z zajęciem tego regionu przez Zakon Krzyżacki i dynamicznym rozwojem gospodarczym w ramach państwa zakonnego. Dopiero w XIV stuleciu dostrzegalne stają się przemiany zachodzące w skutnictwie regionu, polegające na zmianie technologii łączenia poszczególnych elementów kadłuba oraz wprowadzeniu nowych rozwiązań technicznych, takich jak ster zawiasowy. Ukazanie tych innowacji stanowi zasadniczy powód włączenia do analizy wraków z drugiej połowy XIV wieku (wrak P-1 oraz wrak ze Starej Stoczni).

W tym zmiennym otoczeniu funkcjonowała lokalna ludność, wykorzystująca morze do celów transportowych czy rybołówczych. Od końca XII wieku pojawili się tu również kupcy dalekosiężni, dla których handel morski stanowił główne źródło dochodu. Obie te grupy były budowniczymi bądź zleceniodawcami budowy oraz użytkownikami różnorodnych jednostek pływających, przemierzających wody Zatoki Gdańskiej i Morza Bałtyckiego.

Głównymi celami badawczymi niniejszej rozprawy będą:

- scharakteryzowanie zabytków skutnictwa znad Zatoki Gdańskiej pod kątem formalnym oraz wskazanie cech dystynktywnych pozwalających przypisać ich do poszczególnych tradycji skutniczych,
- próba zidentyfikowania przemian, jakie mogły zachodzić w skutnictwie rejonu Zatoki Gdańskiej w badanym okresie,



- poznanie właściwości nautycznych dawnych jednostek pływających, takich jak zanurzenie, ładowność, dzielność morską czy możliwa prędkość poprzez wykonanie rekonstrukcji teoretycznych poszczególnych wraków,
- wskazanie, na podstawie wyżej wskazanych właściwości i cech, przeznaczenia analizowanych jednostek pływających; zidentyfikowanie, czy w skutnictwie Pomorza Gdańskiego X-XIV wieku zachodziła specjalizacja (a jeśli tak – to do jakiego stopnia) budowanych jednostek pływających,
- zarysowanie, na podstawie przeanalizowanych wyżej obiektów, obrazu żeglugi rejonu Zatoki Gdańskiej X-XIV wieku uchwytnego w źródłach archeologicznych: wskazanie, jakie jednostki pływające przemierzały wody Zatoki w badanym okresie oraz do jakich grup społecznych mogli należeć ich użytkownicy,
- przedstawienie żeglugi rejonu Zatoki Gdańskiej omawianego okresu na szerszym tle porównawczym, obejmującym akwen Morza Bałtyckiego.

Jako „wraki” są tu rozumiane takie pozostałości dawnych jednostek pływających, których częściowo zachowana konstrukcja kadłuba pozwala na co najmniej hipotetyczne próby teoretycznej rekonstrukcji jej pierwotnych wymiarów, pozwalające na dalsze wnioskowanie o jej właściwościach nautycznych, co jest zbieżne z definicją zaproponowaną niedawno przez Wojciecha Filipowiaka (2022: 24). Pozostały materiał skutniczy w formie luźnych klepek lub innych elementów konstrukcyjnych, odnaleziony w dużych ilościach w trakcie badań archeologicznych w Gdańsku i opracowany przez innych badaczy (np. Smolarek 1969; Krąpiec, Ossowski 2003; Ossowski, Pogodziński 2024) został potraktowany jako materiał porównawczy do analizowanych wraków, potwierdzający obecność większej ilości podobnych jednostek pływających w badanym miejscu i czasie.

Niniejsza praca stanowi jednocześnie próbę wypełnienia pewnej luki w stanie badań – do tej pory jedynym monograficznym opracowaniem pomorskiego skutnictwa z X-XIII wieku pozostaje rozprawa Przemysława Smolarka z 1969 roku. Z opisywanych tu obiektów Smolarkowi znane były tylko łodzie oruńskie i mechelińska; od tego czasu dokonano wielu nowych znalezisk, rzucających nowe światło na obraz pomorskiej żeglugi. Znacznemu rozwojowi przez ostatnie dziesięciolecia podlegała także metodyka badań zabytków dawnego skutnictwa.

## 1.2. Układ pracy

Rozprawa została podzielona na siedem rozdziałów, z czego pierwszy pełni rolę wstępu, a ostatni stanowi zakończenie i podsumowanie rozważań. W dalszej części wstępu omówione zostaną zastosowane metody badawcze, a następnie – w skrócie – kwestie związane z klasyfikacją średniowiecznych jednostek pływających, podejmowane wcześniej przez innych badaczy. Rozdział drugi zawiera zarys historii oraz stanu badań nad średniowiecznym skutnictwem i żeglugą w Polsce, ze szczególnym uwzględnieniem badań prowadzonych na Pomorzu Gdańskim.

W trzecim, najobszerniejszym rozdziale, szczegółowo zaprezentowana zostanie podstawa źródłowa pracy: wraki średniowiecznych jednostek pływających znad Zatoki Gdańskiej, wraz z analizą formalną poszczególnych elementów konstrukcyjnych, przedstawieniem teoretycznych rekonstrukcji kadłubów i wyników symulacji dotyczących własności hydrostatycznych. Przedstawione zostaną także analogie archeologiczne z innych obszarów nadbałtyckich datowanych podobnie do wraków omawianych w rozprawie.

W rozdziale czwartym przedstawiony zostanie rozwój środków transportu wodnego nad Bałtykiem do X wieku, czyli w czasach poprzedzających zakres chronologiczny niniejszej pracy. W rozdziale tym zostaną także omówione niektóre kwestie społeczno-gospodarcze mające wpływ na żeglugę, jak rozwój nadbałtyckiej strefy gospodarczej. Przedstawiona zostanie także kwestia genezy oraz odrębności słowiańskiego skutnictwa, związana z pojawieniem się ludów słowiańskich na południowym wybrzeżu Bałtyku.

W rozdziale piątym podjęta zostanie analiza porównawcza opisywanych wraków oraz próba odpowiedzi na zasadnicze pytania dotyczące procesu przemian w skutnictwie badanego rejonu.

Uzupełnieniem dla opisu przemian żeglugi i skutnictwa w rejonie Zatoki Gdańskiej będzie rozdział szósty, w którym zarysowany zostanie kontekst historyczny, społeczny oraz gospodarczy omawianych w pracy wraków, niezbędny do lepszego zrozumienia sposobów ich użytkowania. Omówione zostaną takie kwestie jak włączenie Pomorza Gdańskiego w obręb państwa pierwszych Piastów, rozwój Gdańska jako ośrodka rzemieślniczo-handlowego w X-

XIV wieku, powstanie Związku Hanzeatyckiego, czy w końcu zajęcie Pomorza Gdańskiego przez państwo Zakonu oraz rozwój niewielkich ośrodków miejskich w jego obrębie.

Rozdział siódmy stanowić będzie podsumowanie rozważań: zostaną tam połączone wątki dotyczące analizy formalnej i porównawczej badanych wraków wraz z ich kontekstem historycznym w próbie zarysowania obrazu żeglugi i skutnictwa rejonu Zatoki Gdańskiej X-XIV stulecia oraz odpowiedzi na postawione we Wstępie pytania.

### **1.3. Metody**

#### **1.3.1. Analiza formalna zabytków skutnictwa; datowanie metodami bezwzględными**

Podstawową metodą badania archeologicznych pozostałości dawnego skutnictwa jest ich analiza formalna, pozwalająca na wyodrębnienie i opisanie poszczególnych cech dystynktywnych, a następnie na porównanie ich ze znaleziskami opracowanymi przez innych badaczy stosujących podobne kryteria analizy. W wyniku wielu dziesięcioleci prac badawczych nauka dysponuje obecnie rozbudowanym katalogiem znalezisk zabytków dawnego skutnictwa, zapewniającym niezbędną bazę porównawczą. Do najważniejszych publikacji w tym zakresie należą opracowania materiału archeologicznego z Bergen (Christensen 1985), Dublina (McGrail 1993), Londynu (Marsden 1994), Hedeby (Crumlin-Pedersen 1997) czy wraków ze Skuldelev (Crumlin-Pedersen, Olsen 2002). W ostatnich latach opublikowano także opracowanie materiałów ze stanowiska Fribrødre Å (Klassen 2010), a także studium o dużych statkach handlowych na wodach duńskich w latach 1000-1250 (Englert 2015). Metodę analizy formalnej stosował także Przemysław Smolarek w swoim opracowaniu z 1969 roku, a szczególnie rozwinął ją badający skutnictwo południowego Bałtyku George Indruszewski, którego prace cechują się podejściem statystycznym, mającym pomóc w wychwyceniu zachodzących w skutnictwie przemian (Indruszewski 1996, 2004).

W przypadku analizy formalnej zabytków dawnego skutnictwa pierwszym krokiem jest podział materiału (luźnych elementów skutniczych lub całego wraka) na poszczególne kategorie, spełniające różne funkcje w obrębie konstrukcji kadłuba. Należą do nich elementy zestawu trzonowego (stępka i stewa), klepki poszycia, elementy usztywnienia poprzecznego i wzdłużnego kadłuba oraz pozostałe zabytki, takie jak pozostałości środków napędu. Następnie następuje analiza zabytków pod kątem ich wymiarów oraz cech charakterystycznych, takich jak szerokości i grubości klepek, kształt przekroju stępki, stewa i denników, układ elementów

usztyniających czy sposób łączenia i uszczelniania poszczególnych elementów konstrukcyjnych. Dzięki zestawieniu cech charakterystycznych poszczególnych wraków z materiałem porównawczym możliwe jest podejmowanie prób przypisania ich do określonych tradycji szkatniczych oraz identyfikowania zachodzących w czasie przemian.

Niezwykle pomocne w badaniu zabytków dawnego szkatnictwa są także wyniki badań przyrodniczych. Przede wszystkim mowa tu o datowaniu zabytków metodami bezwzględными: radiowęglową oraz dendrochronologiczną. Pozwalają one na umieszczenie zabytków na osi czasu bez konieczności opierania się tylko na ich typologii. Co więcej, metoda dendrochronologiczna, oprócz uzyskiwania dokładnych wyników dotyczących datowania pozwala także na wskazanie regionu pochodzenia drzew, z których wybudowano daną jednostkę pływającą. Jako że w badanym okresie na Bałtyku nie rozwinął się jeszcze dalekosiężny handel drewnem jako materiałem konstrukcyjnym, można z dużą dozą prawdopodobieństwa przyjąć, iż rejon pochodzenia drewna wskazuje także na obszar, w którym wybudowano daną łódź czy statek.

### **1.3.2. Cyfrowa rekonstrukcja jednostek pływających**

Oprócz analizy formalnej, ważnym aspektem niniejszej rozprawy będzie próba wykonania rekonstrukcji kształtów kadłubów badanych wraków na podstawie zachowanych elementów konstrukcyjnych. Wykonanie takiej rekonstrukcji wymaga możliwie jak najlepszej dokumentacji stanowiska archeologicznego oraz poszczególnych elementów szkatniczych. Rekonstrukcja może stanowić przedmiot eksperymentów i analiz związanych z testowaniem hipotetycznej jednostki pod kątem ładowności, prędkości czy dzielności morskiej. Badania tego typu mogą być realizowane na modelach fizycznych, w środowisku cyfrowym bądź na replikach w skali 1:1. Rekonstrukcja teoretyczna, jak również wnioski płynące z jej opracowania, mogą ponadto znaleźć zastosowanie w procesie przygotowywania wraka do celów ekspozycyjnych.

Ostatnie dziesięciolecia to czas szybkiego rozwoju technologicznego, który dał archeologii niespotykane wcześniej możliwości rejestrowania odkrywanych stanowisk w możliwie najbardziej obiektywny sposób za pomocą tachimetrów, skanerów laserowych czy

zgeoreferowanej fotogrametrii. Cyfryzacja nie ominęła także archeologii morskiej, gdzie z racji na eksplorowane podwodne środowisko szczególną pozycję zyskała metoda fotogrametryczna. Jej potencjał dostrzegł już w latach 60. XX wieku George Bass (1975), pioniersko adaptując techniki stereofotogrametrii lotniczej do środowiska podwodnego. Współcześnie metoda fotogrametryczna w archeologii podwodnej stała się już globalnym standardem (Drap 2012; McCarthy, Benjamin, Winton, van Duivenvoorde 2019).

W ostatnich latach proces przygotowywania rekonstrukcji odkrywanych wraków statków został poddany cyfryzacji. W połowie XX wieku opracowano metodologię tworzenia fizycznych modeli jednostek na podstawie fragmentarycznie zachowanych szczątków, wymagającą szczegółowej dokumentacji rysunkowej elementów konstrukcji szkieletowej. Na podstawie rysunków wykonywano reprodukcje elementów w skali 1:10, wycinając je ze sklejk lub kartonu (Steffy 1994). Metodę tą wykorzystano między innymi w przypadku wraków ze Skuldelev, eksplorowanych w 1962 roku. Po wydobyciu elementów konstrukcyjnych każdego wraka przystąpiono do oczyszczania i dokumentacji rysunkowej. Opracowano metodę wykonywania rysunków w skali 1:1, z zaznaczaniem poszczególnych cech zabytków oddzielnymi kolorami. Przy dokładnej dokumentacji w skali 1:1 można zarejestrować wiele szczegółów ważnych dla analizy konstrukcji, a pominiętych podczas rysowania planu sytuacyjnego na stanowisku. Co więcej, kształt wraka *in situ* jest zazwyczaj na tyle zdeformowany, że trudno z niego wydedukować faktyczny trójwymiarowy kształt łodzi (Crumlin-Pedersen 2002a: 53-55). Po wykonaniu rysunków i rozpoczęciu procesu konserwacji przystąpiono do budowy modeli odnalezionych wraków. Rysunki zmniejszone do skali 1:10 służyły do wycięcia elementów z drewna i kartonu. Elementy zostały następnie złożone w całość, odpowiednio przypasowując otwory po nitach i kołkach. Modele te miały dwa podstawowe cele: zapewniały szablon do wykonania „rysunków korpusowych” (*torso drawing*), przedstawiających zachowane elementy wrysowane w rekonstrukcję kadłuba oraz pozwalały odtworzyć kształt jego brakujących części (Crumlin-Pedersen 2002a: 55).

Podczas stosowania opisanej wyżej metody zawsze dochodzi do zmniejszenia (skalowania) dokumentowanych zabytków: albo na etapie rysowania, albo na etapie wykonywania modeli poszczególnych elementów. Może to prowadzić do pominięcia niektórych szczegółów lub do uśrednienia wymiarów, jednak problemy skali są szczególnie dobrze widoczne podczas budowy i testowania replik wykonanych w dużej skali (1:2 czy 1:3). Wynika to z oczywistego

faktu, że załoga oraz warunki środowiskowe (wiatr, fale) zawsze będą występowały w pełnej skali (Tanner 2020: 172). Innym ważnym czynnikiem wpływającym na możliwość wkradania się błędów do tradycyjnej dokumentacji jest fakt rysowania skomplikowanych trójwymiarowych kształtów w formie dwuwymiarowych rzutów, co często utrudnia wierne odwzorowanie geometrii (Jones 2015: 138). Odpowiedzią na te problemy stało się zastosowanie cyfrowych metod dokumentacji.

#### **1.3.2.1. Replika łodzi z Hjortspring**

Jednym z pierwszych zastosowań technik cyfrowych do dokumentacji zabytków dziedzictwa archeologicznego był projekt dokumentacji repliki łodzi z Hjortspring, *Tillia Alsie*, przeprowadzony w latach 1999-2000. Projekt miał na celu jak najdokładniejsze uchwycenie kształtu i wymiaru łodzi, co pozwoliło na jej teoretyczną analizę i weryfikację wyników przeprowadzonych obliczeń z wynikami prób morskich repliki. Dokumentację repliki łodzi z Hjortspring wykonano zarówno metodami tradycyjnymi jak i nowoczesnymi – tachimetrem oraz eksperymentalnym wówczas digitizerem (ramieniem) kontaktowym (Hocker, Fenger, Valbjorn 2003: 84-86).

To ostatnie urządzenie składa się z głowicy połączonej z podstawą za pomocą metalowych rurek wyposażonych w obrotowe przeguby. Dzięki odpowiednim sterownikom digitizer współpracuje z oprogramowaniem do modelowania trójwymiarowego Rhinoceros 3D, opierającego się na geometrii NURBS. Wszelkie wymiary zapisywane są z dokładnością do dziesiątych części milimetra. Dalsza obróbka rysunku umożliwia dodanie powierzchni do rysunków krawędziowych, tworząc w ten sposób trójwymiarowe cyfrowe modele dokumentowanych obiektów (Hocker, Fenger, Valbjorn 2003: 86).

Podczas prac dokumentacyjnych nad łodzią *Tillia Alsie* zastosowano wspólny system punktów kontrolnych do skanów wykonanych tachimetrem oraz rysunków stworzonych za pomocą ramienia pomiarowego. Pozwoliło to na ujednolicenie dokumentacji i pozycjonowanie rysunków mniejszych fragmentów w większej całości. Wykonana dokumentacja dowiodła, iż nowa metoda może być z powodzeniem stosowana do szczegółowego dokumentowania zabytków dziedzictwa archeologicznego (Jones 2015: 145).

#### 1.3.2.2. Wraki z Roskilde

W 1997 r. podczas budowy znajdującej się przy Muzeum Łodzi Wikingów w Roskilde (gdzie wystawione są wraki ze Skuldelev) tzw. Wyspy, strefy przeznaczonej na budowę replik łodzi i działalność edukacyjną odnaleziono dziewięć nowych średniowiecznych wraków. Wśród nich znajdują się pozostałości najdłuższego znalezione dotychczas skandynawskiego okrętu wojennego z XI wieku o rekonstruowanej długości 36 metrów (Roskilde 6) oraz dużego statku handlowego z XII wieku o ładowności ok. 50 ton (Roskilde 4) (Gøthche 2006). Wydobyte elementy konstrukcyjne zostały zadokumentowane zgodnie z metodą opracowaną podczas badań wraków ze Skuldelev, częściowo z użyciem ramienia pomiarowego. W porównaniu do tradycyjnej dokumentacji, rysunki cyfrowe okazały się nie tylko dokładniejsze, ale także o wiele łatwiejsze do przechowywania i późniejszej analizy (Bischoff 2016: 23).

Pozostałości okrętu wojennego Roskilde 6 były w 2013 r. centralną częścią wystawy *Viking*, którą oglądać można było w Kopenhadze, Londynie i Berlinie. Wykonana ramieniem pomiarowym dokumentacja okazała się niezbędna do dalszych prac nad konserwacją wraka przed jego wystawieniem. W chwili odkrycia elementy wraka były rozprostowane i zdeformowane. Należało więc zrekonstruować ich pierwotny kształt w celu wykonania odpowiednich form do dogięcia klepek poszycia konserwowanych metodą próżniową. W tym celu trójwymiarowe rysunki elementów zostały zeskalowane i sprowadzone do tradycyjnej, dwuwymiarowej formy, aby wykonać elementy modelu kartonowego, znanego z prac nad wrakami ze Skuldelev. Zbudowany model został następnie obrysowany za pomocą ramienia pomiarowego. Otrzymana trójwymiarowa geometria posłużyła następnie do wykonania wspomnianych form oraz stelaża, w którym wrak prezentowano na wystawie (Bischoff 2016: 24).

Proces ten, zwany „metodą Roskilde” zakładał jednoczesne zastosowanie nowoczesnej technologii i dokumentacji cyfrowej oraz analogowej metody budowy kartonowych modeli, opracowanej jeszcze w latach 70. XX wieku (Tanner 2020: 68). Wydaje się, że procedura skalowania i spłaszczania trójwymiarowych rysunków nie wykorzystywała w pełni możliwości, jakie daje dysponowanie dokładną cyfrową dokumentacją badanych obiektów.

W 1999 r. Centrum Archeologii Morskiej w Roskilde opracowało własne oprogramowanie mające służyć cyfrowej analizie wykonanych i zadokumentowanych w

opisany wyżej sposób modeli: NMF-Ship oraz I-ship. Opracowane oprogramowanie miało stać się standardowym środowiskiem nad badaniami archeologicznych łodzi klepkowych. Celem było stworzenie dużej bazy danych znalezisk, z której korzystać mogliby badacze na całym świecie. Podstawową wadą takiego rozwiązania był jednak fakt stworzenia oprogramowania przez jedną osobę; po tym, jak zmieniła ona miejsce pracy program nie był już rozwijany i wspierany. W efekcie badacze z Roskilde musieli zmienić środowisko na program Rhinoceros, wyposażony w przeznaczoną dla inżynierów okrętownictwa wtyczkę Orca3D (Bischoff 2016: 31). Współcześnie oprogramowanie to stało się najpowszechniej stosowanym narzędziem wśród archeologów morskich zajmujących się wykonywaniem cyfrowych rekonstrukcji dawnych jednostek pływających.

#### **1.3.2.3. Statek z Newport i metoda cyfrowej rekonstrukcji wraków jednostek pływających**

W 2002 r. podczas prac budowlanych nad rzeką Usk w Newport w Walii doszło do odkrycia wraka dużego średniowiecznego statku. Odkryta konstrukcja została zadokumentowana za pomocą metod tradycyjnych oraz stereofotogrametrii, po czym rozłożona na części. Na elementy skutnicze wraka składały się łącznie 1683 fragmenty. Były one zachowane w dość dobrym stanie, chociaż wiele elementów zostało fizycznie uszkodzonych podczas budowy (Nayling, Jones 2012: 319).

Tak ogromna ilość materiału zabytkowego stanowiła duże wyzwanie logistyczne i dokumentacyjne (Jones 2015: 160). W wyniku przeprowadzonych prób oraz w świetle opisanych wyżej prac nad implementacją digitizerów kontaktowych prowadzonych przez zespół z Roskilde postanowiono zastosować tą metodę do nowego znaleziska jako dokładniejszą od rysunku tradycyjnego i wymagającą mniejszego zakresu późniejszej obróbki niż skany laserowe (Nayling, Jones 2012: 320).

Kolejnym etapem prac, zmierzających ostatecznie do zaproponowania rekonstrukcji kształtu kadłuba statku, było wykonanie fizycznego modelu odzwierciedlającego stan zachowania konstrukcji. W tym celu zdecydowano się w pełni wykorzystać możliwości oferowane przez oprogramowanie do modelowania trójwymiarowego. Na podstawie rysunków krawędziowych wykonanych ramieniem pomiarowym opracowano trójwymiarowe



bryły reprezentujące poszczególne elementy, z uwzględnieniem otworów na łączniki. Następnie bryły te zostały wydrukowane na drukarce 3D (Nayling, Jones 2012: 323).

Uzyskane w ten sposób elementy konstrukcyjne posłużyły do zbudowania modelu wraka możliwie najwierniej odzwierciedlającego stan *in situ*. Nie podejmowano prób sztucznej korekty kształtu klepek ani innych części – dlatego stępka, a wraz z nią cały kadłub modelu zachowują deformacje odpowiadające substancji zabytkowej. Po zakończeniu budowy model został poddany cyfrowej dokumentacji przy użyciu skanera laserowego (Jones 2015: 336-355).

Tak duży projekt, jakim były badania statku z Newport stał się także kanwą do opracowania całkowicie cyfrowej metody rekonstrukcji wraków dawnych jednostek pływających (Tanner 2020). Podstawową zaletą opisywanej metody jest fakt opracowywania modelu w pełnej skali, eliminując całkowicie efekty skalowania czy niedokładnego odwzorowania geometrii materiału zabytkowego, co umożliwia przeprowadzenie cyfrowych symulacji właściwości hydrostatycznych.

Środowiskiem do przeprowadzenia cyfrowej rekonstrukcji jest oprogramowanie Rhinoceros 3D wraz z dodatkiem Orca 3D. Za dane wejściowe służą trójwymiarowa dokumentacja elementów skutniczych lub całego wraka oraz dokumentacja terenowa. Opisywany przez Tannera proces rekonstrukcji powinien rozpocząć się od ogólnej analizy obiektu – skatalogowania poszczególnych zabytków, oceny rozmiaru, stanu zachowania i możliwości przeprowadzenia minimalnej lub całkowitej rekonstrukcji. Przez „minimalną rekonstrukcję” Tanner rozumie rekonstrukcję spełniającą podstawowe funkcje jednostki pływającej (unosi się na wodzie, posiada źródło napędu i sterowania) i nie stojącą przy tym w sprzeczności z materiałem archeologicznym. Tak przygotowana minimalna rekonstrukcja pozwala na przeprowadzenie pierwszych analiz właściwości hydrostatycznych, pozwalających na wstępną ocenę możliwości badanej jednostki (Tanner 2020: 237). Rekonstrukcja całkowita ma opierać się na wykorzystaniu wcześniej pominiętych czy trudniejszych do interpretacji źródeł archeologicznych, takich jak porozrzucane dookoła wraka luźne elementy konstrukcyjne tworzące wyższe partie kadłuba (Tanner 2020: 238).

Następnie, na podstawie zachowanego poszycia oraz elementów usztywnienia poprzecznego podejmowana jest próba odtworzenia kształtu kadłuba (Tanner 2020: 255-260). Rzadko zdarza się, że na wraku zachowują się fragmenty wszystkich pasów poszycia, co

dawałoby jasną informację dotyczącą wysokości kadłuba. Częściej o wysokości kadłuba należy wnioskować na podstawie np. zachowanych elementów usztywnienia poprzecznego czy pokładników.

Po wymodelowaniu takiej uproszczonej wersji kadłuba można przystąpić do wstępnego ustalenia właściwości hydrostatycznych jednostki. Znając przybliżoną grubość poszycia oraz usztywnienia poprzecznego oraz gęstość materiału oprogramowanie Orca 3D oblicza masę kadłuba, co w połączeniu z jego kształtem pozwala wyznaczyć zanurzenie oraz trym (Tanner 2020: 266-268). Kolejnym etapem prac jest stworzenie rekonstrukcji minimalnej poprzez cyfrowe wymodelowanie każdego elementu konstrukcyjnego. Nadanie obiektom materiału o odpowiedniej gęstości umożliwia odtworzenie rozkładu masy wewnątrz kadłuba, a co za tym idzie ustalenie jego środka ciężkości i środka wyporu. Są to cechy niezbędne przy wyznaczaniu krzywej stateczności, czyli jednego z podstawowych kryteriów bezpieczeństwa jednostki (Tanner 2020: 278-280).

Tak przygotowany pusty kadłub (jednostka w stanie konstrukcyjnym) zostaje następnie uzupełniony o balast, załogę i ładunek. Kolejne obliczenia właściwości hydrostatycznych pozwalają na określenie maksymalnego zanurzenia, ładowności oraz stateczności załadowanej jednostki. Oprogramowanie pozwala także oszacowanie maksymalnej prędkości jednostki (Tanner 2020: 281-288).

Omawiane w niniejszej rozprawie wraki średniowiecznych jednostek z rejonu Zatoki Gdańskiej zostaną poddane próbie cyfrowej rekonstrukcji z wykorzystaniem opisanej powyżej metody. Nie we wszystkich jednak przypadkach stan zachowania pozwala na odtworzenie pełnego kształtu kadłuba wyłącznie na podstawie zachowanych elementów konstrukcyjnych. Dlatego część z analizowanych wraków została zrekonstruowana w znacznym stopniu w oparciu o inne źródła, co sprawia, że przedstawione rekonstrukcje cechuje wysoki stopień hipotetyczności.

#### **1.4. Klasyfikacja jednostek pływających**

Jednym z kluczowych zagadnień w badaniach dawnych jednostek pływających jest ich właściwa typologizacja. W przypadku pozostałości jednostek klepkowych, często znacząco różniących się rozmiarami oraz kształtem kadłuba, pojawiła się potrzeba opracowania

klasyfikacji formalnej i precyzyjnych definicji. Pozwala to uporządkować stale powiększający się zbiór znalezisk dawnych jednostek pływających oraz ułatwia prowadzenie analiz porównawczych.

Kwestią podstawową jest tu rozróżnienie między łodzią a statkiem. Intuicyjnie wiemy, że łódź to jednostka niewielka, o otwartym kadłubie, przeznaczona do poruszania się po wodach osłoniętych. Z kolei statek to jednostka duża, pełnomorska, wyposażona w ładownię i schronienie dla załogi. Według słownika języka polskiego PWN łódź to „mały, przeważnie bezpokładowy statek wodny”<sup>1</sup>, natomiast statek to „duży obiekt pływający, przeznaczony do przewozu ludzi i ładunków”<sup>2</sup>. Według obowiązujących obecnie definicji prawnych statek morski to „każde urządzenie pływające przeznaczone lub używane do żeglugi morskiej”, natomiast morski statek handlowy to „statek przeznaczony lub używany do prowadzenia działalności gospodarczej, a w szczególności do: przewozu ładunku lub pasażerów, rybołówstwa morskiego lub pozyskiwania innych zasobów morza, holowania, ratownictwa morskiego, wydobywania mienia zatopionego w morzu, pozyskiwania zasobów mineralnych dna morza oraz zasobów znajdującego się pod nim wnętrza Ziemi” (Ustawa z dnia 18 września 2001 r. Kodeks Morski, Dz.U.2018.2175 t.j., art. 2 § 1., art. 3 § 2).

Definicje te, chociaż zrozumiałe dzisiaj, nie całkiem przystają do znajdujących pozostałości średniowiecznych jednostek pływających. O ile w skrajnych przypadkach – obiektów albo bardzo dużych albo bardzo małych – nazwanie znalezionej wraka „łodzią” lub „statkiem” jest dość proste, to postawienie jasnej granicy między tymi dwoma określeniami może być problematyczne. W polskiej debacie naukowej uwagę na to zwrócił niedawno Waldemar Ossowski (2010: 8-9; 2016: 47-48). Rozważania kontynuował Wojciech Filipowiak (2018: 112-118; 2022: 24-33), dokładnie omawiając poglądy różnych badaczy europejskich na to zagadnienie i przedstawiając własną, nieco zmodyfikowaną klasyfikację.

We wszystkich opracowywanych na przestrzeni lat modelach za główne kryterium podziału uznaje się długość całkowitą jednostki pływającej. Co oczywiste, odkrywane wraki rzadko kiedy są na tyle kompletne, aby zachować się w całej swej długości, jednak w dużej części przypadków długość jednostki pływającej jest możliwa do określenia z dużą dozą

---

<sup>1</sup> <https://sjp.pwn.pl/szukaj/%C5%82%C3%B3d%C5%BA.html>, dostęp 02.04.2023

<sup>2</sup> <https://sjp.pwn.pl/szukaj/statek.html>, dostęp 02.04.2023

prawdopodobieństwa. I tak, jednostki do 7 m długości można nazwać małymi łodziami, te o długości 7-14 m to łodzie, zaś jednostki dłuższe niż 20 m to statki. Problematyczna grupa o długości między 14-20 m to jednostki nazywane dużymi łodziami lub małymi statkami (Ossowski 2016: 48); do grupy tej należy większość analizowanych w niniejszej pracy obiektów. Warto pamiętać, że rozgraniczenie to wciąż może być płynne i należy je traktować raczej jako wskazówkę, niż ścisłą zasadę, zawsze dopasowując je do badanego czasu i obszaru (McKee 1983: 15). Na fakt, że rozróżnienie między „małym” a „dużym” statkiem czy łodzią nie jest bezwzględne, lecz zależy od kontekstu badanej epoki wskazywał także Ole Crumlin-Pedersen: wciąż zwiększające się rozmiary statków sprawiają, że jednostka uznawana dziś za dużą jutro może być już średniej wielkości. To samo, chociaż oczywiście w innej skali czasowej, tyczy się średniowiecza. Badacz ten zwracał także uwagę na fakt, że jednostka dębowa z Nydam nazywana jest powszechnie „łodzią”, podczas gdy jednostka z kurhanu w Sutton Hoo zwana jest „statkiem”, mimo że oba obiekty to pozostałości jednostek otwartych, z napędem wiosłowym i o zbliżonych wymiarach. Jeśli mielibyśmy zachować konsekwencje, to każda jednostka reprezentująca największy typ swoich czasów musiałaby być nazywana statkiem. Pedersen zaproponował, aby w nazywaniu danej jednostki łodzią lub statkiem kierować się tym, czym dana jednostka mogła być dla jej użytkowników, zamiast trzymać się ściśle współczesnych norm, które mogłyby być tu mylące (Crumlin-Pedersen 1997: 106-107). Wciąż jest to jednak próba nadania współczesnej definicji dawnym jednostkom pływającym (choć uwzględniająca kontekst epoki), a nie próba odtworzenia ówczesnego nazewnictwa.

Poszczególni badacze, analizujący nieco odmienne źródła, wyznaczają granicę między średniowieczną łodzią a statkiem w różny sposób. Przykładowo, Ole Crumlin-Pedersen za linię graniczną uznał długość 12 m (Crumlin-Pedersen 1997: 106). Lutz Klassen, badający zabytki z Fribrødre Å, reprezentujące głównie jednostki niewielkie i średnie uznał jednostki o długości 10-14 m już za małe statki (Klassen 2010). Anton Englert badający większe statki handlowe z wód duńskich za statki handlowe uważał dopiero jednostki dłuższe niż 14 m (Englert 2015: 73-75). Wojciech Filipowiak zaproponował odmienne podejście, koncentrując się na przeznaczeniu (akwenie operowania) danej jednostki, formułując użyteczne definicje, zbieżne zasadniczo z potocznym rozumieniem: łódź jest jednostką służącą „do żeglugi na niewielkich odległościach, które można przebyć w ciągu jednego dnia przy sprzyjających warunkach pogodowych”, natomiast statek może żeglować na dużych odległościach bez potrzeby

schronienia na noc, „z miejscem dla załogi do odpoczynku i przygotowania pożywienia, z możliwością kontynuowania podróży bez potrzeby uzupełniania zapasów” (Filipowiak W. 2022: 26). Badacz ten, zajmujący się materiałem skutniczym z rejonu ujścia Odry przesunął granicę między łodzią a statkiem do 10 metrów długości (czyli tak jak Klassen), argumentując to faktem, że poprzednie klasyfikacje powstały w oparciu o znaleziska skandynawskie, gdzie występują jednostki większe, niż te odnalezione na południowym wybrzeżu Bałtyku. Granica 14 metrów ustalona na podstawie materiału skandynawskiego ma powodować „wykluczenie większości odkrywanych wraków z tego okresu z kategorii ‘statków’ i sprowadzenie morskiej aktywności słowiańskiej do lokalnej i militarnej żeglugi”. Posiłkując się przykładem XIX-wiecznych kaszubskich pomeranek, które mogły zapuszczać się daleko na pełne morze Filipowiak przekonuje, że 10-metrowa jednostka jest zdolna do pełnomorskiej żeglugi (Filipowiak W. 2022: 28). Historia zna wiele przykładów niewielkich łodzi pokonujących oceany, jednak sam sukces morskiej wyprawy nie czyni z nich statków. Sam fakt, że z obszaru osadnictwa słowiańskiego nie znamy do tej pory jednostek tak dużych jak ze Skandynawii nie powinien także oznaczać przesuwania w dół granicy między łodzią a statkiem dla jednostek słowiańskich. Społeczności słowiańskie i skandynawskie żyjące w tym samym czasie w basenie Morza Bałtyckiego nawiązywały ze sobą intensywne kontakty, między innymi za sprawą żeglugi; tworzenie kolejnych, sztucznych podziałów akurat w tej kategorii zdaje się być nieuzasadnione. Pod względem wielkości pływających po nim jednostek Morze Bałtyckie, będące przecież środowiskiem funkcjonowania wspólnej strefy gospodarczej powinno być rozpatrywane jako jedna całość: jeżeli wczesnośredniowieczną, 10-metrową jednostkę odnaniezoną w Danii (np. Skuldelev 6) nazywamy łodzią, to czemu nie mielibyśmy nazywać łodzią podobnej długości jednostki odkrytej na Wolinie? Kryterium wyznaczające wczesnośredniowieczne statki jako jednostki od 14 metrów długości wydaje się rozsądne – jednostki o takich rozmiarach, przy odpowiednich proporcjach kadłuba mają już odpowiednią dzielność morską oraz przestrzeń mogącą zapewnić załodze schronienie i przechowywanie zapasów.

Długość kadłuba nie jest jedyną cechą braną pod uwagę podczas klasyfikacji jednostek pływających. Równie ważna jest jego szerokość i wysokość oraz wzajemny stosunek wszystkich trzech wartości. Ich określenie pozwala wstępnie określić właściwości nautyczne jednostki oraz jej przeznaczenie. Już od X wieku w materiale skandynawskim widać wyraźny podział

budowanych jednostek pływających na dwie grupy: długich, wąskich i niskich, interpretowanych jako jednostki bojowe przeznaczone do przewozu dużej ilości ludzi oraz krótszych, szerszych i wyższych statków przeznaczonych do przewozu towarów. Jednostki bojowe napędzane były przede wszystkim za pomocą wiosła, z żaglem służącym jako napęd pomocniczy. W przypadku statków towarowych miałyby być odwrotnie – głównym napędem był żagiel, z wiosłami spełniającymi funkcję manewrową i pomocniczą. Typy te miałyby się różnić także szczegółami konstrukcyjnymi. Długie łodzie bojowe miały konstrukcje lekką, z elementami usztywnienia poprzecznego, na których leżały ławeczki wiosłarskie, rozmieszczonymi w odległościach zapewniających wiosłowanie. Największe z nich, podobne do wraka Skuldelev 2 o długości kadłuba przekraczającej 20 metrów i cechujące się dzielnością morską oraz przestrzenią zapewniającą załodze schronienie i przechowywanie zapasów można już nazywać okrętami wojennymi. Statki handlowe miały mocniejszą konstrukcję, z gęściej zamocowanymi dennikami. W rejonie śródkręcia, gdzie – w odróżnieniu od łodzi bojowych – nie było ław wiosłarskich, znajdowała się przestrzeń na ładunek. Wiosłarski napęd łodzi bojowych oznaczał liczną załogę – stąd wprowadzony przez Crumlina-Pedersena termin *personel carriers*, który na język polski można przełożyć jako „jednostki załogowe” (z zastrzeżeniem, że oczywiście także statki handlowe miały załogę, ale mniej liczną). Napęd żaglowy jednostek handlowych znacząco zmniejszał niezbędną liczbę członków załogi (Crumlin-Pedersen 1999: 15-18). O tym, do którego typu należy dana jednostka świadczyć może stosunek długości do szerokości (L:B) lub szerokości do długości (B:L). Ogólnie przyjmuje się, że do statków handlowych można zaliczyć jednostki, których długość nie przekracza czterokrotności szerokości. Jednostki proporcjonalnie węższe – o długości przekraczającej pięciokrotność szerokości – zaliczyć można do łodzi bojowych (Crumlin-Pedersen 1999: 17; Filipowiak W. 2022: 29; Ossowski 2016: 48; Smolarek 1969: 138). Podobnie jak w przypadku rozgraniczania między łodzią a statkiem, tak i tutaj pomiędzy skrajnymi przypadkami występuje szeroka szara strefa. Co ciekawe, większość odnalezionych do tej pory jednostek słowiańskich wpisuje się pomiędzy tymi dwoma typami, z proporcjami kadłuba wynoszącymi około 1:5 – 1:4. Wyłączywszy łódź P-2 (o czym dalej) brakuje w tym zbiorze zarówno prawdziwie długich łodzi bojowych, jak i pełnotliwych jednostek towarowych, znanych z materiałów skandynawskich. Może to świadczyć o stanie badań – nie odnaleziono jeszcze wraków dużych słowiańskich jednostek handlowych, a ich ewentualne odkrycie mogłoby zmienić obraz południowobałtyckiego skutnictwa. Może jednak Słowianie po prostu nie

budowali jednostek wyspecjalizowanych w takim stopniu, jak Skandynawowie, a ich łodzie i statki były bardziej wszechstronne.

Podział wczesnośredniowiecznych jednostek pływających na poszczególne typy jest kwestią problematyczną, szczególnie w niejasnej strefie rozciągającej się pomiędzy skrajnymi przykładami – małymi łodziami, dużymi statkami, długimi łodziami bojowymi czy statkami wyraźnie przystosowanymi do odbywania pełnomorskich wypraw handlowych. Pozostaje pytanie, czy wyznaczenie ścisłej granicy pomiędzy łodzią a statkiem czy statkiem handlowym a okrętem wojennym dla wczesnego średniowiecza jest w ogóle możliwe. Każda jednostka pływająca była inna, i chociaż występują między nimi znaczne podobieństwa, to jednak należy pamiętać, że nie były one budowane zgodnie z jakimikolwiek planami czy rysunkami technicznymi, które ujednoliciłyby konstrukcje. Wypada zgodzić się z Wojciechem Filipowiakiem, który pisał, iż aby w dużą dozę prawdopodobieństwa określić typ danej jednostki pływającej, „nie można stosować pojedynczej cechy (...) każdą jednostkę należy przeanalizować w całości, próbując uchwycić wszystkie cechy i dopiero na tej podstawie określić jej typ i funkcje” (Filipowiak W. 2022: 31).

## **2. Historia i stan badań wczesnośredniowiecznej żeglugi i szkutnictwa w Polsce**

### **2.1. Badania przedwojenne**

Do pierwszych odkryć pozostałości wczesnośredniowiecznej żeglugi w rejonie Zatoki Gdańskiej doszło już w latach 1840-50 oraz 1880, kiedy na torfowiskach doliny rzeki Redy odkryto pozostałości dwóch łodzi, spoczywających w okolicach Redy oraz Chyloni. Obiekty te nie zostały opracowane przez ówczesnych badaczy – prawdopodobnie tuż po odnalezieniu posłużyły lokalnej ludności za opał. Fakt ten Otto Lienau, gdański inżynier budownictwa okrętowego, uznał za przesłankę, iż zwłaszcza znalezisko z Redy mogło być dużych rozmiarów (Lienau 1934: 35). Na podstawie lokalizacji wraków w torfowiskach nieopodal rzeki, czyli w podobnym kontekście, co później odnaleziona łódź z Mechelinek, Lienau datował je na ten sam okres: XI-XII wiek (Lienau 1934: 36).

Latem 1894 roku właściciel ziemski z Bągartu (gm. Dzierzgoń, powiat sztumski) zgłosił do Muzeum Prowincji Zachodniopruskiej w Gdańsku znalezienie wraka drewnianej łodzi spoczywającej w rowie melioracyjnym. Odkrycie miało nie być całkiem przypadkowe – wśród lokalnej ludności krążyły legendy o starym statku spoczywającym na łąkach, z którego pozyskiwano drewno. Latem następnego roku na miejsce udali się pracownicy gdańskiego muzeum pod kierownictwem Hugona Conwentza (Conwentz 1895: 49-50). Po wydobyciu łódź została przewieziona do Gdańska, gdzie została poddana konserwacji oraz zrekonstruowana pod nadzorem inżyniera ze stoczni Klawittera (Conwentz 1895: 51).

W 1927 roku Eduard Reitan z gdańskiego muzeum podjął się próby stworzenia nowej rekonstrukcji łodzi z Bągartu. Dokonał on pewnych zmian, uznając dotychczasową rufę za dziób łodzi i odpowiednio układając elementy usztywnienia poprzecznego, a także proponując wysuwnice na wiosła w przykrytym relingiem ostatnim pasie poszycia zamiast dulek wiosłarskich umieszczonych na relingu. Niestety, łódź z Bągartu nie przetrwała II Wojny Światowej, co uniemożliwia ostateczną weryfikację tez obu niemieckich badaczy, szczególnie pod kątem datowania i proponowanych rekonstrukcji kształtu kadłuba.

Rok 1895 przyniósł także odkrycie łodzi z Fromborka. Spoczywała ona w odległości około 200 metrów od ówczesnego brzegu Zalewu Wiślanego, a znaleziska dokonano podczas



osuszania łąki. Z łodzi zachowała się długa, 15-metrowa stępka, denniki oraz luźne klepki poszycia, uwiecznione na fotografii przez wschodniopruskiego konserwatora zabytków Boettichera. W 1896 r. zabytki zostały przewiezione do Królewca, gdzie zostały zakonserwowane olejem lnianym oraz poddane rekonstrukcji pod nadzorem Johanna Heydecka, profesora Akademii Sztuki w Królewcu. Rekonstrukcji dokonano na wzór dębowej łodzi z Nydam z IV w. n.e. – Heydeck uznał, że kształt i proporcje łodzi fromborskiej najbardziej przypominają właśnie ten zabytek. Łódź miała być napędzana głównie wiosłami, z pomocniczym użyciem żagla – wśród elementów skutniczych znaleziono gniazdo masztowe umieszczone w centralnym denniku. Heydeck datował łódź fromborską typologicznie pomiędzy łodzią z Nydam a statkiem z Gokstad (IX wiek), czyli na VI-VII stulecie. Ogólnie Heydeck interpretował łódź fromborską jako jednostkę używaną przez Skandynawów, którzy osiedlali się na pruskim wybrzeżu (Heydeck 1900).

W 1899 roku we Fromborku doszło do odnalezienia drugiej łodzi (a wcześniej, jeszcze w 1895 r. – także dłubanki) – krótka wzmianka o znalezisku znajduje się w 21 numerze sprawozdań Towarzystwa Starożytniczego „Prussia” (tym samym, w którym opublikowano cytowany wyżej artykuł Heydecka), w sprawozdaniu ze spotkania z 17 listopada 1899 (Prussia 1900: 333), a także w sprawozdaniu z następnego numeru z 28 czerwca 1901 r. (Prussia 1909: 490), na co uwagę zwrócił Waldemar Ossowski (2009a: 582). Dzięki odszukanym przez niego dokumentom z prac wykopaliskowych wiemy, że drugi wrak to pozostałości mniejszej łodzi, o dębowej stępce długości 4,79 m z przekrojem w kształcie litery T. Klepki poszycia miały być układane na zakładkę oraz mocowane żelaznymi gwoździami i uszczelniane sierścią zwierzęcą. Usztywnienie poprzeczne składało się z siedmiu denników, a w trzecim od przodu znajdowało się gniazdo masztu z przylegającą do niej ławą o długości 1,5 m, co wskazywało na maksymalną szerokość łodzi. Klepki miały nosić liczne ślady napraw i zostały wykonane bez użycia piły (Ossowski 2009a: 582-583).

Niestety, także łodzie fromborskie nie przetrwały II Wojny Światowej – zostały zniszczone podczas brytyjskiego nalotu na Królewiec w 1944 roku, nie sposób więc przebadać wraków za pomocą współczesnych metod datowania bezwzględnego. W 2002 r. Ossowski na podstawie analizy dawnych map i zdjęć odnalazł prawdopodobne miejsce zalegania obu wraków. W wykopach nie natrafiono na żadne pozostałości łodzi, jednak na głębokości 1,7 m pod powierzchnią gruntu w spągu warstwy, w której prawdopodobnie zalegały wraki,

znaleziono liczne obrobione fragmenty z drewna dębowego i paliki. Datowanie radiowęglowe jednego z obrobionych palików dało wynik w przedziale 1420-1629 AD. Na tej podstawie wydaje się więc, że jednostki fromborskie powinny być uznawane za przykład skutnictwa z przełomu późnego średniowiecza i nowożytności (Ossowski 2009a: 586-588).

W roku 1898 doszło do odkrycia pierwszych dwóch wraków znad jeziora Łebsko. Dzisiaj znane są one jako łódzie Charbrów 1 i Charbrów 2. Tylko ta pierwsza została wówczas przebadana i wydobyta, natomiast łódź Charbrów 2 nigdy nie doczekała się badań archeologicznych. Pracami badawczymi oraz wydobywczymi (w 1900 r.) kierował Hugo Lemcke, społeczny konserwator zabytków ze Szczecina. Na pozostałości łodzi natrafiono podczas kopania kanału melioracyjnego na terenie majątku Charbrowo, kilkaset metrów na południowy wschód od miejscowości Żarnowska (nazwa zniekształcona przez niemieckich badaczy, stąd funkcjonujące w literaturze określenie „Czarnowsko” na trzeci i czwarty wrak z tego rejonu), na bagnistych terenach otaczających południowy brzeg jeziora Łebsko. Wrak o długości prawie 10 m składał się z prawie całkowicie zachowanej stępki, pięciu dennych pasów poszycia (z fragmentami szóstego) oraz trzynastu kolejnych denników. W siódmym, centralnym denniku, znajdowało się gniazdo masztu. Wszystkie elementy skutnicze wykonane były z dębu, a konstrukcja trzymała się w całości. Klepki połączone były ze sobą za pomocą kołków z jałowca i uszczelnione mchem. Elementy drewniane miały być obrabiane wyłącznie za pomocą siekiery. We wraku odnaleziono pozostałości paleniska oraz wczesnośredniowieczną ceramikę (interpretowaną jako słowiańska). W październiku 1900 r. wrak został podniesiony i przewieziony pociągiem do Szczecina, gdzie w 1905 roku przystąpiono do jego rekonstrukcji (Lemcke 1911: 305-315). Podczas tych prac, polegających na dopasowaniu elementów z nowego drewna do zabytkowych i odtworzeniu kształtu łodzi, Lemcke nakazał obcięcie „zwięzłych” końców klepek, aby „uzyskać gładkie powierzchnie do dopasowania i mocowania do nowych stew”, w wyniku czego „całość straciła trochę na swojej pierwotnej długości” (Lemcke 1911: 315). Brakujące elementy łodzi, jak dziobnica, górne pasy poszycia czy dulki wioślarskie, zostały wykonane na wzór znanych wtedy zabytków skandynawskich, szczególnie łodzi z Nydam (Lemcke 1911: 316).

Kolejną łódź na Pomorzu Gdańskim odnaleziono wiosną 1906 roku, podczas kopania rowu melioracyjnego na torfowiskach w dorzeczu Redy, niedaleko wsi Mechelinki, blisko morskiego brzegu. Łódź została zadokumentowana przez pracowników Muzeum Prowincji

Zachodniopruskiej i ostatecznie umieszczona w Państwowym Muzeum w Oliwie. Wrak został opracowany przez Otto Lienau (Lienau 1934) i jest jednym z obiektów omawianych w niniejszej rozprawie (Rozdział 3.9).

Na następne odkrycie trzeba było czekać aż do 1931 roku. Odnaleziono wtedy trzecią łódź spoczywającą u brzegu jeziora Łebsko – zwaną w literaturze jako łódź Charbrów 3 lub Czarnowsko 1. Łódź spoczywała ok. 2-3 km na północ od pierwszego znaleziska i nie została wydobyta. Przy odślanianiu łodzi obecny był Lienau, który opisał ją pokrótce w swojej książce. Długość wraka wynosiła ok. 9 m, a szerokość 3 m; konstrukcja miała być taka sama jak pierwszej łodzi charbrowskiej. Lienau przyznawał, że technika budowy wraków znad jeziora Łeba była taka sama, jak w przypadku wraków oruńskich, co oznaczało według niego wykonanie tych łodzi przez ten sam lud (Lienau 1934: 35).

Opisując trzecią łódź z Charbrowa Lienau poświęcił także nieco uwagi pierwszemu znalezisku, powtarzając za Lemckem opis stanu zachowania oraz ogólne wymiary i szczegóły konstrukcyjne. Gdański profesor zwrócił jednak uwagę na to, że podczas wykonywania pierwszej rekonstrukcji (którą później zdemontowano) odcięto końce klepek, stępki oraz denników, co uniemożliwia wnioskowanie na temat położenia ław wioślarskich oraz długości i wysokości łodzi. Lienau stwierdził jednak, że zachowane i opublikowane cechy konstrukcyjne łodzi Charbrów 1 są wystarczające do wykazania ich „pokrewieństwa” z łodziami oruńskimi (Lienau 1934: 34-35).

Lato 1933 roku przyniosło jedno z najcenniejszych znalezisk wczesnośredniowiecznych łodzi klepkowych dokonanych na Pomorzu Gdańskim. Na polach pod Orunią podczas kopania rowu melioracyjnego doszło do odkrycia pozostałości trzech łodzi (trzecią odkryto w roku 1934) oraz dłubanki. Pracami wydobywczymi kierował na miejscu Otto Lienau, który podjął się zadania naukowego opracowania wraków (Lienau 1934). Wraki z Oruni i ich kontekst historyczny zostaną szerzej omówione w Rozdziale 3 oraz 6 niniejszej rozprawy. Lienau datował łodzie na koniec I tysiąclecia po Chrystusie. Ze względu na kształt kadłuba dwie łodzie – Orunia 1 oraz Orunia 3 – zinterpretowano jako łodzie bojowe, natomiast Orunia 2 uznana została za łódź towarową. Lienau wyrysował linie teoretyczne wszystkich trzech łodzi, a w przypadku dwóch z nich (Orunia 1 i Orunia 2) kierował pracami rekonstrukcyjnymi. Oprócz linii teoretycznych Lienau przedstawił także wyniki obliczeń ładowności każdej z łodzi.

W okresie międzywojennym głos na temat żeglugi i skutnictwa bałtyckiego we wczesnym średniowieczu zaczęli zabierać badacze polscy. O łodziach z Bągartu i Fromborka pisała Bożena Stelmachowska na łamach pierwszego numeru czasopisma „Z otchłani wieków”. Autorka przytoczyła interpretacje Heydecka i Conwentza, opisując łodzie jako należące do wikingów, którzy mieli pojawić się na Pomorzu już w VIII wieku (Stelmachowska 1926: 39-40). Pierwszym polskim badaczem, który przypisał zbudowanie łodzi ludności Pomorza był ksiądz Władysław Łęga. W swojej rozprawie doktorskiej dotyczącej kultury materialnej Pomorza we wczesnym średniowieczu pokrótce opisał znane mu wówczas znaleziska wraków jednostek pływających z tego obszaru. Stwierdził, że przytoczone łodzie (wraki z Bągartu, Charbrowa, Mechelinek, także Fromborka i Brzeźna), uważane dotąd za wikińskie, faktycznie mogły pochodzić ze Skandynawii. Znacznie bardziej prawdopodobne było jednak, że zostały one zbudowane przez słowiańską ludność Pomorza. Na poparcie swojej tezy autor przywoływał źródła historyczne mówiące o żegludze i walkach Słowian na Bałtyku w X-XII stuleciu, w tym o złupieniu Konungaheli przez księcia pomorskiego Racibora w 1135 r. Argumentami Łęgi były także brak zachowanych zdobień dziobu i rufy w łodziach pomorskich oraz różnice konstrukcyjne między łodziami południowobałtyckimi a skandynawskimi (Łęga 1930: 286-287). W 1933 ukazała się krótka książka Józefa Widajewicza „Słowianie zachodni na Bałtyku”, której autor – niewątpliwie zainspirowany pracą Łęgi – uznawał wraki pomorskie za pozostałości skutnictwa Słowian. Twierdził jednak, że samej żeglugi i sztuki budowania łodzi nauczyli się oni najpewniej od Skandynawów, którzy przez stulecia przybywali ze Skandynawii na kontynent właśnie drogą morską (Widajewicz 1933: 13-15). O nauczaniu się budowy łodzi przez Słowian od Skandynawów pisał także Leon Koczy, błędnie zresztą powołując się na ustalenia Łęgi (Koczy 1934: 218-219). O żegludze wczesnośredniowiecznej wypowiadali się także językoznawcy, m. in. Mikołaj Rudnicki, który dowodził rodzimej genezy wyrazów nautycznych takich jak korab, czółno, łódź czy okręt. Na podstawie tych słów Rudnicki próbował rekonstruować ewolucje jednostek pływających wśród Słowian – od prostych czółen (koryt), czyli łodzi jednopiennych wykonanych z jednego pnia drzewa, przez łodzie i korabie (podstawą tej nazwy ma być słowo kora) po okręty, czyli jednostki kierowanej sterem (od kręcić, okręcać) (Rudnicki 1935: 232-234).

## **2.2. Badania w latach 1945-1980**

Nauka polska mogła zająć się zagadnieniem wczesnośredniowiecznej żeglugi na większą skalę dopiero po 1945 roku. Polscy badacze uzyskali wtedy dostęp do znalezisk przedwojennych, mieli także możliwość prowadzenia własnych badań archeologicznych na terenach Pomorza. Przyłączenie ziem Pomorza Zachodniego ze Szczecinem do Polski postawiło przed historykami wyzwanie zbudowania polskiej tożsamości kulturowej tzw. Ziem Odzyskanych. W narracji historycznej kładziono tu szczególny nacisk na czasy wczesnego średniowiecza, kiedy to tereny te faktycznie przez jakiś czas były częścią państwa polskiego. Powojennym programem badawczym nad historią Pomorza Zachodniego kierował powołany w Poznaniu w 1945 roku Instytut Zachodni pod dyрекcją prof. Zygmunta Wojciechowskiego. Od 1953 r. badania pomoroznawcze zostały skonsolidowane pod egidą Zakładu Historii Pomorza Instytutu Historii Polskiej Akademii Nauk pod kierownictwem Gerarda Labudy. Badania prowadzone przez następne lata miały wzmocnić więzi łączące Pomorze z Polską. Podnoszono wątki słowiańskie, utożsamiając je z polskością kreowano narrację wokół pogańskich miejsc kultu, wydarzeń historycznych (jak bitwa pod Cedynią) czy osadnictwa – tu szczególny nacisk kładziono na port w Wolinie (Migdalski 2020: 99-102).

Wątki związane z żeglugą czy skutnictwem, chociaż stały na uboczu, były w tej narracji obecne. Warto wspomnieć tu o pracach Władysława Kowalenki, który zajął się wczesnośredniowieczną żeglugą słowiańską w ujęciu zarówno naukowym, jak i popularno-naukowym. Już w 1945 roku pisał o „Handlu i żegludze Lechitów na Bałtyku” na łamach dwutygodnika „Polska Zachodnia”, podkreślając wielowiekową walkę plemion połabskich („Słowiańszczyzna lechicka, inaczej polska”) z ekspansją niemiecką oraz szeroki zasięg słowiańskich kontaktów handlowych z całym basenem Morza Bałtyckiego (Kowalenko 1945). W artykułach publikowanych na łamach „Przeglądu Zachodniego” badacz ten analizował rozwój portów na tzw. Wybrzeżu Słowiańskim, obejmującym tereny Połabszczyzny i dzisiejszego Pomorza pod kątem rozwoju gospodarczego, wymiany handlowej i działań wojennych na morzu we wczesnym średniowieczu (Kowalenko 1950; 1955). Pisał także o osadnictwie prasłowiańskim nad Bałtykiem, powołując się na argumenty archeologiczne oraz językoznawcze (Kowalenko 1951), a także bardziej szczegółowo o mikroregionie ujścia Odry i znaczeniu komunikacyjno-osadniczym Piany, Świny i Dziwny (Kowalenko 1954). Ostatnią jego pracą o żegludze był artykuł o łodziach Słowian wczesnośredniowiecznych, będący syntezą dotychczasowej wiedzy dotyczącej rozwoju form jednostek pływających od dłubanki po łódź

klepkową, z wykorzystaniem znanych mu źródeł archeologicznych. Opisując przedstawione powyżej łodzie klepkowe autor podkreślił tendencyjność rekonstruujących i interpretujących je przedwojennych badaczy niemieckich oraz jednoznacznie określił je jako dzieło Słowian Bałtyckich (Kowalenko 1966).

Kwestia żeglugi pojawiała się także w syntezach kultury materialnej Słowian wczesnośredniowiecznych, chociaż zazwyczaj jest tam omówiona w formie skrótowej, nie zawsze uwzględniając postęp w badaniach, pomimo wielokrotnych wznowień, jak w przypadku „Kultury Prapolskiej” Józefa Kostrzewskiego (Kostrzewski 1962). Szkutnictwo wczesnośredniowieczne obszerniej omówione jest w „Słowiańszczyźnie wczesnośredniowiecznej” Witolda Hensla; porównując różne wydania tego dzieła widać aktualizację przytaczanych w pracy informacji wraz z postępem badań archeologicznych (Hensel 1952: 116-120; 1987: 256-260). Nawet w jednej z pierwszych powojennych prac dotyczących spraw morskich – „Dziejach floty polskiej” Kazimierza Lepszego – żegluga wczesnośredniowieczna została omówiona bardzo lakonicznie. Autor na kilku stronach opisał znaleziska skandynawskie zakładając, że jednostki stosowane przez Słowian wykazywały się podobieństwem (Lepszy 1947: 10-12). Także w dalszej części pracy walkom Słowian połabskich i pomorskich na Bałtyku w X-XII stuleciu autor poświęcił zaledwie kilka akapitów (Lepszy 1947: 34-36). W 1948 roku w Szczecinie zorganizowana została konferencja „Polska Historiografia Bałtycka. Najpilniejsze potrzeby badawcze, organizacyjne i wydawnicze”, podczas której Stanisław Bodniak postulował przeprowadzenie badań dotyczących Słowian na Bałtyku w X-XII wieku, ich żeglugi, floty i portów oraz kwestii przejęcia przez hanzeatów słowiańskich tradycji żeglarskich (Bodniak 1949: 26). Na tej samej konferencji Kazimierz Lepszy napomknął o potrzebie badań nad rozwojem budownictwa okrętowego, nie poświęcając jednak w ogóle uwagi wczesnemu średniowieczu (Lepszy 1948: 22). W 1953 roku ukazała się praca Krystyny Pieradzkiej o walkach Słowian na Bałtyku w X-XII wieku, opisująca wydarzenia historyczne związane z wojnami toczonymi przez państewka Słowian Połabskich i Pomorzan z margrabiami niemieckimi i Danią (Pieradzka 1953). Warto nadmienić, że jest to jedno z pierwszych opracowań historycznych, w których postanowiono uwzględnić wraki łodzi średniowiecznych i skorelować informacje pochodzące ze źródeł pisanych z charakterystycznymi cechami pomorskich łodzi.

W następnych latach doszło do zintensyfikowania prac badawczych nad wrakami wczesnośredniowiecznych łodzi. Przemysław Smolarek, ówczesnie kustosz działu morskiego Muzeum Pomorza Zachodniego, później główny założyciel i wieloletni dyrektor Muzeum Morskiego w Gdańsku w 1955 roku opublikował artykuł, w którym scharakteryzował stan badań nad dawnym szkutnictwem, sygnalizując potrzebę dokonania inwentaryzacji oraz dokumentacji dostępnych źródeł archeologicznych zaznaczając, że jest to zadanie żmudne, wymagające „współpracy wielu specjalistów i odpowiednich środków finansowych” (Smolarek 1955: 95). Smolarek uważał sporządzenie inwentarza wszystkich znalezisk archeologicznych związanych ze wczesnośredniowiecznym szkutnictwem za główny warunek do prowadzenia jakichkolwiek prac badawczych w tej dziedzinie, zwłaszcza w świetle nieobiektywnego obrazu zagadnienia pozostawionego przez przedwojennych niemieckich badaczy (Smolarek 1955: 106-107).

Sprawę rekonstrukcji łodzi pomorskich Smolarek rozwinął w artykule z 1956 roku, w którym krytycznie odniósł się do wykonanej przez Lemckego odbudowy łodzi Charbrowo 1 (Smolarek 1956). Smolarek ujawnił, że rekonstruuując łódź Lemcke nie tylko przyciął zwietrzałe końce klepek, lecz usunął dwie skrajne wręgi; ślady po nich (otwory na kołki) wciąż widoczne były na klepkach poszycia. Także zrekonstruowane stewy były inaczej połączone ze stępką niż pierwotnie – w znanych do dziś dzień wrakach łodzi klepkowych z południowego wybrzeża Bałtyku stewy połączone są na złącza skośne pionowe; nowe stewy Lemckego łączyły się ze stępką na wzór łodzi z Nydam, nałożone na nie od góry, co było możliwe dzięki usunięciu pierwotnych zakończeń stępki. Smolarek działania Lemckego wyjaśniał tym, że badacz niemiecki tendencyjnie pragnął upodobnić łódź charbrowską do zabytków szkutnictwa skandynawskiego, a dość szerokie skrajne denniki nie pasowały do jego wizji. Z pierwotnej łodzi, przeznaczonej do żeglugi po spokojnych wodach stworzono jednostkę znacznie smuklejszą. Głównym powodem tych zabiegów miałoby być odmawianie ludności słowiańskiej zdolności do prowadzenia gospodarki morskiej i żeglugi przez „reakcyjny odłam niemieckich marynistów” (Smolarek 1956: 79-80). W dalszej części artykułu Smolarek przytoczył korespondencje między niemieckimi badaczami dotyczącą łodzi charbrowskiej oraz przygotowywanej wówczas przez Lienaua książki o łodziach oruńskich. Z listów wynika, że niektórzy badacze (jak Otto Kunkel, konserwator zabytków ze Szczecina) byli zadziwieni zabiegami przeprowadzonymi przez Lemckego, a nawet nie widzieli powodów, dla którym

miałoby się Słowianom odmawiać umiejętności budowy łodzi klepkowych. Z listu La Baumego do Kunkla, w którym gdański dyrektor pytał o datowanie ceramiki z łodzi charbrowskiej dowiadujemy się także, że „Lienau jest skłonny łodzie [oruńskie] datować wcześniej, ponieważ Słowianie są mu niesympatyczni” (Smolarek 1956: 86). W końcu niemieccy badacze postanowili poddać ponownej odbudowie łódź charbrowską, lecz miała ona już wtedy stanowić „żałosną ruinę” (Smolarek 1955: 107). W świetle przedstawionych informacji Smolarek postulował „gruntowne zrewidowanie ukutych przez szowinizm pojęć” (Smolarek 1956: 83) i ponowną analizę łodzi pomorskich – było to jednak zadanie trudne w obliczu zaginięcia części zabytków.

W następnych latach Smolarek dalej pracował nad inwentaryzacją zabytków szkutnictwa, proponując metodykę prac dokumentacyjnych mających na celu utrwalenie zabytków poprzez „pełną, wszechstronną i obiektywną dokumentację” (Smolarek 1958: 655-657). W artykule z 1959 roku Smolarek rozszerza zakres swoich badań nad szkutnictwem aż do końca XVIII wieku oraz zarysowuje potrzebne do rozwiązania kwestie, takie jak regionalizacja ośrodków produkcji szkutniczej, organizacja warsztatów produkcyjnych czy technologia produkcji (Smolarek 1959: 231-232). Na część z tych pytań do dziś nie sposób znaleźć konkretnych odpowiedzi, a przy części z nich nieocenione okazały się badania etnograficzne nad szkutnictwem ludowym.

Równolegle do prac inwentaryzacyjnych trwały badania archeologiczne. W 1957 roku wydobyto wrak Czarnowsko 1 (Charbrowo 3). Badania prowadzone były przez zespół Muzeum Pomorza Zachodniego pod kierownictwem Władysława Filipowiaka. Po raz pierwszy wrak łodzi z terenów Polski został przebadany zgodnie z metodą archeologiczną. Obok kadłuba znaleziono kilka zabytków związanych z łodzią, w tym kolanko, pomocne w rekonstrukcji kształtu kadłuba (Filipowiak Wł. 1957: 342-343). Po wydobyciu łódź została przewieziona do Szczecina, gdzie poddano ją konserwacji za pomocą mieszanki terpentyny i oleju lnianego z dodatkiem kalafonii i karbolineum (Garczyński 1958).

Dzięki działaniom Przemysława Smolarka oraz Towarzystwa Przyjaciół Muzeum Morskiego w 1960 roku doszło do powołania autonomicznego Działu Morskiego przy gdańskim Muzeum Pomorskim. W dwa lata później jednostka ta została wyodrębniona w samodzielną instytucję – dzisiejsze Narodowe Muzeum Morskie w Gdańsku. W ten sposób



powstał drugi, obok Muzeum Pomorza Zachodniego (Muzeum Narodowego) w Szczecinie ośrodek badawczy zajmujący się historią żeglugi.

W tym samym 1962 roku w Szczecinie doszło do odkrycia pozostałości najstarszej do dziś łodzi klepkowej z terenów Pomorza. W latach późniejszych wrak o szczególnie interesującej konstrukcji mającej stanowić ogniwo w ewolucji łodzi kłepkowych na Pomorzu, był przedmiotem szczegółowych dociekań Mariana Rulewicza (1986), Władysława Filipowiaka (1988) i George'a Indruszewskiego (2003).

W następnym roku dyrektor gdańskiego Muzeum Morskiego Przemysław Smolarek opublikował książkę „Zabytki szkutnictwa skandynawskiego”, w której omówił wczesnośredniowieczne wraki ze Skandynawii, opierając się na skandynawskiej literaturze oraz na własnych badaniach w tamtejszych muzeach (Smolarek 1963a). W zamyśle autora praca ta miała być wstępem do studiów nad szkutnictwem słowiańskim, znacznie słabiej rozpoznanym i reprezentowanym przez o wiele mniejszą ilość znalezisk.

Smolarek ukoronował swoje dotychczasowe prace nad inwentaryzacją zabytków szkutnictwa książką „Studia nad szkutnictwem Pomorza Gdańskiego X-XIII wieku” (Smolarek 1969). Jest to aż do dziś najobszerniejsza monografia tego zagadnienia. Autor omówił technologię szkutniczą Pomorza oraz jej rozwój na szerokim tle historycznym, posiłkując się źródłami pisanymi z X-XIII wieku odnoszącymi się do żeglugi Słowian, a także źródłami ikonograficznymi i etnograficznymi. Rdzeń pracy stanowi opracowanie obszernego zbioru luźnych elementów szkutniczych pochodzących z badań archeologicznych prowadzonych w Gdańsku przez Konrada Jażdżewskiego w latach 1948-1954, a także wraków łodzi pochodzących z badań przedwojennych (przede wszystkim wraków oruńskich, które częściowo przetrwały wojnę). W swoich badaniach nad kształtami i sylwetami statków pomorskich Smolarek wykorzystał także pochodzące ze średniowiecznego Gdańska modeliki-zabawki łodzi i statków uważając, że stanowią one dobre uzupełnienie małej liczby wraków statków z Pomorza.

W tym samym 1969 roku ukazała się także książka Kazimierza Ślaskiego „Słowianie Zachodni na Bałtyku” (Ślaski 1969), przedstawiająca pełen obraz morskiej działalności Słowian nadbałtyckich we wczesnym średniowieczu. Zagadnienie zostało przedstawione w sposób kompleksowy, z uwzględnieniem wszelkich kategorii źródeł. Autor omówił takie kwestie jak

rozwój i zmięch państw Słowian Połabskich, słowiańską działalność kupiecką, rozwój szkodnictwa, działania wojenne na Bałtyku, rybołówstwo oraz rozwój pomorskich ośrodków handlowych i późniejszą lokację miast na prawie lubeckim. Nacisk kładziony jest szczególnie na sprawy gospodarcze i wymianę handlową, zrywając ze wcześniejszą tendencją do podkreślania głównie działalności słowiańskich morskich rozbójników – chęśników.

Koniec lat 50. i lata 60. XX wieku to także okres intensywnej działalności Mieczysława Prosnaka. Autor ten publikował między innymi artykuły naukowe i popularno-naukowe dotyczące rekonstrukcji kształtu i ewolucji łodzi z epoki brązu, głównie na podstawie skandynawskich rysunków naskalnych (Prosnak 1959) czy rozwoju i form najwcześniejszych łodzi jednopiennych (Prosnak 1962). Pisał także o szkodnictwie Północnej Europy epoki żelaza (Prosnak 1963a) oraz przybliżył polskiemu czytelnikowi zabytki szkodnictwa skandynawskiego (Prosnak 1961a; 1967a). Najwięcej uwagi poświęcił jednak słowiańskiej sztuce szkodniczej, w tym do dziś słabo poznanemu szkodnictwu Słowian wschodnich (Prosnak 1963b; 1967b). Szczególną uwagę zwracają jego prace dotyczące dzielności morskiej łodzi słowiańskich (Prosnak 1960; 1961b), w której dowodził, na podstawie kształtu kadłuba, że cechowały się one nawet lepszymi właściwościami hydrostatycznymi oraz lepiej zachowywały się na fali niż łodzie skandynawskie. Autor nie przedstawia jednak, w jaki sposób doszedł do tych wniosków, a niektóre z jego założeń muszą budzić zastrzeżenia – przyjął np., że statki takie jak wraki z Gokstad, Tune czy Oseberg reprezentują jednostki wyjątkowe, a większość łodzi skandynawskich miała takie same rozmiary, co łodzie z południowego wybrzeża Bałtyku. Duże zastrzeżenia do prac Mieczysława Prosnaka zgłaszał Przemysław Smolarek, punktuąc liczne błędy w jego artykule o szkodnictwie skandynawskim z 1961 roku, wynikające z niezrozumienia źródeł historycznych czy nieznanomości części źródeł archeologicznych (Smolarek 1964).

W 1962 roku doszło do odkrycia kolejnego wraka nad jeziorem Łebsko, oznaczonego jako wrak Czarnowsko 2. Znaleźisko zostało zgłoszone do Muzeum Archeologicznego w Gdańsku, którego dyrektor Leon Łuka przeprowadził weryfikację terenową. Dalsze prace, czyli odkrycie całości wraka i jego wydobycie zaplanowano na przyszłość (Smolarek 1969: 45).

W 1965 roku do Polski (Gdańska i Szczecina) przyjechał Ole Crumlin-Pedersen. Zgodnie z notatką prasową z tamtego wydarzenia, miał on, po obejrzeniu elementów szkodniczych pomorskich wraków stwierdzić, iż nie przypominają one żadnego z wraków skandynawskich.

Co więcej, zachęcał polskich naukowców do jak najszybszego opublikowania swoich materiałów (Dziennik Bałtycki 13.04.1967: 3).

W latach 1967-1968 doszło do odkryć trzech łodzi klepkowych w Ralswiek na Rugii. Ze względu na miejsce zalegania oraz cechy konstrukcyjne uznane zostały one za wytwór ludności słowiańskiej (Hermann 1998: 89-118).

W latach 70. XX wieku opublikowano kilka syntez dotyczących wczesnośredniowiecznej żeglugi na Bałtyku. Jedną z nich, pióra Detleva Ellmersa ukazała się w 1972 roku (Ellmers 1972). Autor opisuje w niej handel morski Europy środkowo-wschodniej we wczesnym średniowieczu, zajmując się takimi zagadnieniami jak typy statków i ich rozwój, topografia przystani i portów czy szlaki handlowe i czas potrzebny na przełynięcie z jednego portu do drugiego. Ta bardzo obszerna praca uzupełniona jest także o katalog wraków z całego badanego obszaru (od Irlandii przez Niemcy i Skandynawię aż po ówczesny Związek Radziecki). Ellmers kilkakrotnie zdawkowo wspomina o Słowianach, zauważając różnice konstrukcyjne wyróżniające ich sztukę szkleniczą, uznając łodzie z południowego wybrzeża Bałtyku za słowiańską wersję „łodzi stępkowej” (Kielboote) i reprodukując (za Prosnakiem) rysunkowe rekonstrukcje takich obiektów jak wrak z Charbrowa, Szczecina, Mechelinek, Orunii czy Czarnowska (Ellmers 1972: 99-102). Według niego Słowianie musieli nauczyć się sztuki budowania łodzi od ludności germańskiej, która pozostała na Pomorzu po okresie Wędrówek Ludów (Ellmers 1972: 89). Wraki znalezione na wschód od Wisły Ellmers uznał za pozostałości łodzi Prusów, z takimi samymi jak skandynawsko-germańskie łączeniem klepek poszycia na żelazne nity i uszczelnianiem sierścią. Różnicą miał tu być sposób wykonania gniazda masztowego – o ile w jednostkach skandynawskich gniazdo masztowe było podłużne (w formie nadstępki), to Prusowie mieli wycinać je bezpośrednio w centralnym denniku (Ellmers 1972: 88-89). Praca ta spotkała się z krytyczną recenzją Kazimierza Ślaskiego, który wskazał na fragmentaryczne i niepełne omówienie żeglugi i portów słowiańskich (Ślaski 1975).

Także w 1972 roku ukazała się praca zbiorowa „Historia budownictwa okrętowego na Wybrzeżu Gdańskim” pod redakcją Edmunda Cieślaka. Napisanie pierwszego rozdziału pracy powierzone zostało Przemysławowi Smolarkowi. W skróconej formie powtórzył on informacje i rozważania zawarte w swojej książce z 1969 roku, omawiając najstarsze formy jednostek pływających i koncepcje dotyczące rozwoju łodzi klepkowej, wraki łodzi pomorskich oraz luźne

znaleziska skutnicze z Gdańska, a także zmiany, jakie nastąpiły w skutnictwie i organizacji produkcji w drugiej połowie XIII wieku (Smolarek 1972).

W następnym roku opublikowana została popularnonaukowa praca Edmunda Kosiarza „Wojny na Bałtyku w X-XIX w.”. W rozdziałach poświęconych wczesnemu średniowieczu autor opisał okręty wojenne tych czasów, opierając się przede wszystkim na skandynawskich źródłach pisanych. Opisując jednostki słowiańskie Kosiarz stwierdza, że były one rozmiarów średnich jednostek skandynawskich i różniły się od nich wieloma szczegółami, świadczącymi o rodzimej genezie słowiańskiego skutnictwa (Kosiarz 1978: 33). Kosiarz twierdził również, że to słowiańskie okręty tworzyły flotę państwa niemieckiego, które zaczęło formować ją dopiero w XII wieku po podbiciu Słowian Połabskich (Kosiarz 1978: 29).

W przytoczonych przykładach widać różnicę między nauką polską a zachodnią w kwestii uznania odrębności skutnictwa słowiańskiego. Zaczęło się to zmieniać dopiero w następnej dekadzie, za sprawą starań polskich badaczy. Przykładem takiej międzynarodowej działalności mogą być wystąpienia Przemysława Smolarka i Władysława Filipowiaka na *First International Conference of Waterfront Archaeology in North European Towns* w Londynie w 1979 roku. Smolarek przedstawił zabytki pomorskiego skutnictwa (Smolarek 1981), natomiast Filipowiak omówił badania archeologiczne i rozwój średniowiecznego Wolina (Filipowiak Wł. 1981). Od 1976 roku co trzy lata odbywa się cykliczna konferencja *International Symposium on Boat and Ship Archaeology* (ISBSA). Jest to jedna z największych platform wymiany wiedzy dla naukowców zajmujących się archeologią łodzi i statków. Polscy badacze brali w niej udział począwszy od trzeciej edycji w 1982 roku, kiedy to Jerzy Litwin przedstawił polskie łodzie ludowe z dorzecza Sanu i Bugu (Litwin 1985), a Przemysław Smolarek omówił rozwój polskiej archeologii łodzi i statków, opisując działalność Muzeum Morskiego na tym polu (Smolarek 1985).

Przykładem zmiany w świadomości zachodnich naukowców odnośnie do słowiańskiego skutnictwa może być książka Gada Rausinga z 1984 roku o pradziejowych łodziach i statkach w północnej Europie. Omawiając genezę łodzi klepkowych Rausing pisze o technice łączenia klepek za pomocą drewnianych kołków jako stosowaną głównie przez słowiańskich skutników, wymienia jednak kilka znalezisk tego typu ze Skandynawii (jak łódź z Bulverket na Gotlandii). Stwierdza jednak, że drewniane kołki są tańszym odpowiednikiem

żelaznych nitów i wybierane były przez ludzi ubogich, nie mogących pozwolić sobie na żelazo (Rausing 1984: 72).

W 1978 roku rozpoczęły się badania archeologiczne reliktyw zatopionego średniowiecznego portu w wodach Zatoki Puckiej. Przez pierwsze lata badania prowadził tam Wiesław Stępień, któremu udało się wykonać dokumentację powierzchniową kilku hektarów stanowiska, pobrać z konstrukcji próby do datowania radiowęglowego i dokonać odkrycia trzech nowych wraków średniowiecznych łodzi klepkowych i dłubanki. Swoje odkrycia Stępień publikował zarówno w kraju (Stępień 1986; 1987), jak i za granicą (Stępień 1984).

### **2.3. Badania w latach 1981-2000**

W roku 1981 doszło do kolejnego wielkiego odkrycia w rejonie Zatoki Gdańskiej. W ramach realizacji programu AZP archeolog z Elbląga Marek Jagodziński, obserwujący i penetrujący poldery zalewowe jeziora Drużno w pobliżu Janowa Pomorskiego natrafił na pozostałości osady wczesnośredniowiecznej. Dzisiaj wiemy z całą pewnością, iż są to relikty poszukiwanego przez stulecia emporium handlowego Truso, do którego dopłynąć miał kupiec anglosaski Wulfstan (Jagodziński M. 2010: 37-46). Na stanowisku, którego zasięg oszacowano na ok. 25 hektarów znaleziono między innymi relikty regularnej zabudowy – budynków gospodarczych, warsztatów czy domostw (Jagodziński M. 2010: 77-87), a także liczne zabytki, w tym przedmioty codziennego użytku (Jagodziński M. 2010: 175-190) oraz wskazujące na wymianę handlową ozdoby z bursztynu i nieobroniony surowiec bursztynowy (Jagodziński M. 2010: 133-174). W strefie portowej Truso odkryto obiekty, zinterpretowane jako pozostałości po „wrakowisku” złożonego z co najmniej kilku łodzi (Jagodziński M. 2010: 116), o czym szerzej w dalszej części pracy.

Do odkrycia kolejnego wraka łodzi klepkowej w Polsce doszło w 1983 roku. Tym razem miało to miejsce podczas badań wykopaliskowych na grodzisku wczesnośredniowiecznym w Łądzie nad Wartą, a więc w głębi kraju (Zeylandowa 1984: 169). Opracowaniem naukowym wraka zajął się Przemysław Smolarek, a sam zabytek trafił do Muzeum Morskiego w Gdańsku, gdzie do dziś jest częścią wystawy stałej. Konstrukcja łodzi jest przystosowana do żeglugi po płytkich wodach śródlądowych – dno jest niemal płaskie, z wyraźnym przejściem w burtę. Łódź

z Łądu stanowi jedyny jak do dziś przykład wczesnośredniowiecznej łodzi śródlądowej, wywodzącej się z tej samej tradycji co wraki nadmorskie, jednak posiadającej własne cechy mające ułatwić poruszanie się po wodach śródlądowych. Wrak został wówczas wydатовany metodą radiowęglową na ok. 970 r. (Smolarek 1986: 75-76).

W 1983 roku gdańskie Muzeum Morskie przeprowadziło planowane od dwudziestu lat badania terenowe wraka Czarnowsko 2. Przed rozpoczęciem badań poddawano datowaniu metodą radiowęglową próbki drewna zabezpieczone w 1962 r. – wyniki wskazywały na to, że łódź pochodziła z IX wieku. W sierpniu 1983 r. wrak odsłonięto i po wykonaniu dokumentacji fotograficznej i rysunkowej, wydobyto na powierzchnię, po czym przewieziono do Pracowni Konserwatorskiej Muzeum Morskiego (Smolarek 1986: 74).

Następny rok przyniósł kolejne znalezisko, ważne dla studiów nad wczesnośredniowiecznym skutnictwem południowobałtyckim. Doszło do niego w trakcie prac hydrotechnicznych nad Zatoką Karpiny naprzeciwko Kamienia Pomorskiego. W trakcie sypania wałów pola refulacyjnego przeznaczonego na urobek po pogłębianiu rzeki Dziwny, koparka przecięła wrak łodzi klepkowej, spoczywający 1,2 m pod powierzchnią gruntu. W czasie badań wrak, na podstawie stratygrafii i zabytków z wyższych warstw, został wydатовany na XII wiek (Filipowiak Wł. 1986).

W 1986 roku w „Nautologii” opublikowany został artykuł autorstwa Mariana Rulewicza o wraku łodzi szczecińskiej (Rulewicz 1986). W tym samym numerze czasopisma ukazał się także m.in. artykuł Jerzego Litwina o współczesnym skutnictwie ludowym nad Wartą (Litwin 1986).

Dwa lata później Władysław Filipowiak opublikował artykuł podsumowujący dotychczasowe badania prowadzone przez ośrodek szczeciński nad wczesnośredniowieczną żeglugą ujścia Odry (Filipowiak Wł. 1988). Autor omówił w nim dotychczasowy stan wiedzy o rozwoju południowobałtyckich konstrukcji pływających, w łodzi ze Szczecina widząc świadectwo ewolucji dawnych jednostek pływających (Filipowiak Wł. 1988: 33-38). Artykuł uzupełniony jest o szerszą analizę charakteru żeglugi na Bałtyku we wczesnym średniowieczu, poruszając takie kwestie jak rodzaj transportowanych towarów i rozwój rzemieślniczo-handlowych ośrodków nadmorskich (Filipowiak Wł. 1988: 38-43).

W 1990 roku podczas badań archeologicznych na stanowisku w Pucku (wydobywanie na powierzchnię wraka P-3) odnaleziono czwarty wrak jednostki klepkowej, oznaczony jako P-5 (Litwin 1995a: 141). Nie został on jednak przebadany do końca i pozostała *in situ*, gdzie spoczywa do dziś.

W następnym roku ukazały się drukiem referaty wygłoszone na *Nordic Seminar on Maritime Aspects of Archaeology* w 1989 r. w Roskilde. Jednym z nich jest artykuł Ole Crumlina-Pedersena dotyczący typów jednostek pływających w latach 800-1400. Charakteryzując tradycje skutnicze północnej Europy z tego okresu Pedersen wymienia, obok zachodnioeuropejskiej i skandynawskiej także tradycje słowiańską. Autor nie włącza jednak do swojej analizy znalezisk łodzi słowiańskich, skupiając się na znaleziskach z południowej Skandynawii i północnych Niemiec (Crumlin-Pedersen 1991a).

Na tej samej konferencji odczyt wygłosił także Jan Skamby Madsen, który omówił wyniki prac wykopaliskowych prowadzonych od 1982 roku na wyspie Falster. Nad niewielką rzeczką Fribrødre odkryto tam tysiące elementów skutniczych pochodzących z jednostek datowanych na XI stulecie; duża część z nich była intencjonalnie zniszczona. Wszystkie odnalezione fragmenty poszycia były łączone na drewniane kołki, stąd zinterpretowano je jako należące do słowiańskiej tradycji skutniczej. Stanowisko zostało uznane za pozostałości XI-wiecznego miejsca, gdzie statki były naprawiane, rozbierane na części oraz budowane (Madsen 1991).

W roku 1994 opublikowano materiały pokonferencyjne z szóstego spotkania ISBSA, które odbyło się w 1991 roku. Referat Przemysława Smolarek, zmarłego w czerwcu tego samego roku został odczytany, a później zredagowany do druku przez Christera Westerdahla. W tej krótkiej pracy Smolarek podjął się ogólnego scharakteryzowania wczesnego skutnictwa w południowej strefie Bałtyku. Wśród opisywanych jednostek wydzielił on średniowieczne wraki z Pucka jako osobny typ łodzi, zauważając duże podobieństwo wraka P-3 z wrakiem z Kamienia Pomorskiego. Innym typem miały być łodzie pruskie, różniące się rozwiązaniem konstrukcji gniazda masztowego, do których Smolarek zaliczył też łódź z Mechelinek (Smolarek 1994). Na tej samej konferencji Władysław Filipowiak przedstawił skutnictwo rejonu ujścia Odry, zwracając uwagę na bogactwo materiałów skutniczych pochodzących z prac wykopaliskowych w Wolinie (Filipowiak Wł. 1994). Jerzy Litwin natomiast przedstawił tradycje

szkutnicze południowej części Zalewu Wiślanego, wskazując, że niektóre cechy współcześnie używanych jednostek (barkasy) wywodzą się jeszcze z wczesnego średniowiecza (Litwin 1994).

W swojej opublikowanej w 1995 roku rozprawie doktorskiej Jerzy Litwin przedstawił zabytki szkutnictwa ludowego z całego obszaru powojennej Polski. Jest to praca o tyle cenna, że dokumentuje dla przyszłych pokoleń często zapomniane już dzisiaj dziedzictwo ludowego rzemiosła. Litwin wskazywał także, że materiał etnograficzny jest cennym źródłem dla badań nad szkutnictwem i budownictwem okrętowym dawnych wieków (Litwin 1995b). W tym samym roku, w specjalnym tomie wydanym na sześćdziesiąte urodziny Ole Crumlina-Pedersena ukazał się artykuł Litwina o wrakach z Pucka, gdzie omówione zostały ostatnie prace na stanowisku, między innymi wydobywanie wraków P-3 i P-4 (dłubanka), odkrycie wraka P-5 oraz szczegóły konstrukcyjne wraków P-2 i P-3 wraz z interpretacją funkcji puckiego portu w średniowieczu. Na zakończenie Litwin postuluje powołanie w Pucku muzeum łodzi średniowiecznych na wzór Muzeum Łodzi Wikingów w Roskilde (Litwin 1995a).

W artykule z 1996 roku George Indruszewski dokonał szczegółowej analizy porównawczej wczesnośredniowiecznych łodzi klepkowych z południowej strefy Bałtyku. Indruszewski porównał ze sobą wymiary i cechy charakterystyczne poszczególnych elementów konstrukcyjnych wraków południowobałtyckich, pragnąc zidentyfikować prawidłowości i różnicowanie w obrębie tego zbioru. Największe podobieństwo dostrzegł w wymiarach i kształcie klepek poszycia, natomiast najbardziej zróżnicowanym elementem konstrukcyjnym południowobałtyckich wraków okazały się stewy (Indruszewski 1996). Praca wykonana przez Indruszewskiego, chociaż ważna, jest już częściowo nieaktualna, chociażby ze względu na błędne informacje dotyczące łodzi P-2 obecne we wczesnych publikacjach z których korzystał, a napisanych jeszcze przed wydobywaniem wraka.

W 1998 roku ukazały się dwie niemieckie pozycje o wrakach wczesnośredniowiecznych z południowego wybrzeża Bałtyku o słowiańskich cechach konstrukcyjnych: opis wraka Ralswiek 4 (Hermann 1998) oraz artykuł Oliviera Nakoinza o wraku z Schuby-Strand (Eckernförder Bucht), ze wskazaniem jego datowania metodą radiowęglową na pierwszą połowę X wieku. Konstrukcja wraka została przeanalizowana na szerszym tle szkutnictwa bałtyckiego, wraz z próbą określenia charakterystycznych cech szkutnictwa Słowian (Nakoinz 1998). W tym samym roku ukazały się także dwa artykuły dotyczące średniowiecznej żeglugi i wraków w „Materiałach Zachodniopomorskich”. George Indruszewski wraz z



Antonem Englertem, Hanusem Jensenem i Trixi Gülland opisali próbny rejs eksperymentalny na pokładzie „Białego Konia” - repliki łodzi słowiańskiej Ralswiek 2 z X wieku (Indruszewski, Englert, Jensen, Gülland 1998). Paulina Kubacka i Marcin Przybytek opisali natomiast znalezisko wraka łodzi klepkowej z Mielna nad jeziorem Jamno (Kubacka, Przybytek 1998).

Rok później ukazała się drukiem rozprawa doktorska Waldemara Ossowskiego o łodziach jednopiennych z obszaru Polski (Ossowski 1999). Autor podjął się inwentaryzacji oraz podziału typologicznego około dwustu dłubanek z całego kraju, co pozwoliło uporządkować naszą wiedzę na temat tego rodzaju jednostek pływających, z których najstarsze pochodzą z przełomu neolitu i epoki brązu. Opracowanie dłubanek zakładało także ich wydatowanie metodami datowania bezwzględnego. W ten sposób udało się uzyskać daty dla około stu obiektów. O dłubankach pisał także Artur Szymczak, opracowując między innymi zbiory Muzeum Narodowego w Szczecinie (Szymczak 1996). W 1999 roku ukazał się także artykuł Waldemara Ossowskiego i Marka Krąpca o problemach datowania bezwzględnego zabytków szkodliwych – dłubanek i łodzi klepkowych. Autorzy podkreślają w nim konieczność przeprowadzania datowania metodami bezwzględnymi dla jednostek pływających z okresów historycznych, aby móc odnieść je do odpowiednich źródeł pisanych (Ossowski, Krąpiec 1999).

Kilka ciekawych tekstów odnaleźć można w materiałach pokonferencyjnych piątej *International Conference on Waterfront Archaeology*. Wśród referatów znalazła się praca Ole Crumlina-Pedersena o wrakach średniowiecznych statków handlowych jako wskaźnikach żeglugi i handlu w latach 600-1200 n.e. Crumlin-Pedersen poddaje analizie 41 wraków odkrytych na terenie południowej Skandynawii oraz północnych Niemiec. Obiekty te Pedersen uszeregował pod względem typów, miejsca znalezienia i dominującej w konstrukcji tradycji szkodliwej, interpretując zwiększającą się ładowność statków handlowych jako oznakę wzrostu intensywności wymiany handlowej (Crumlin-Pedersen 1999). Na tej samej konferencji wystąpili także polscy badacze, prezentując topografię portów w Wolinie i Szczecinie (Filipowiak Wł. 1999), Kołobrzegu (Rębkowski 1999) i Gdańska (Paner 1999).

Ważnym wydarzeniem była ósma konferencja ISBSA, która odbyła się w 1997 roku w Gdańsku; materiały pokonferencyjne opublikowano w roku 2000. W konferencji tej wzięło udział kilku polskich badaczy. Andrzej Zbierski przedstawił początki Gdańska i żeglugi wiślanej oraz morskiej we wczesnośredniowiecznej Polsce (Zbierski 2000), natomiast Jerzy Litwin przedstawił ostatnie osiągnięcia polskiej archeologii łodzi i statków (Litwin 2000). Iwona

Pomian wraz z zespołem złożonym z archeobotaników i geologa przedstawiła wyniki najnowszych badań dotyczących rekonstrukcji środowiska naturalnego, w jakim funkcjonował zatopiony średniowieczny port w Pucku (Pomian, Latałowa, Łęczyński, Badura 2000). Waldemar Ossowski przedstawił wyniki badań nad dłubankami z terenu ziem polskich (Ossowski 2000), natomiast George Indruszewski zaprezentował wyniki analizy porównawczej wraków i elementów skutniczych odnalezionych na obszarze od Schlei na zachodzie po Zalew Wiślany na wschodzie, datowanych od IX do XIII wieku (Indruszewski 2000).

W 2000 roku ukazał się także artykuł Pauliny Kubackiej o łodziach znad jeziora Łebsko. Jego najważniejszą częścią jest opracowanie wydobytego w 1983 roku wraka Czarnowsko 2, który wcześniej doczekał się tylko krótkich wzmianek (Kubacka 2000).

## **2.4. Badania w latach 2001-2025**

XXI wiek rozpoczął się artykułem Jerzego Litwina podsumowującym stan badań nad wczesnośredniowiecznym skutnictwem Słowian nadbałtyckich. Litwin scharakteryzował dorobek ośrodka szczecińskiego, kierowanego przez kilka dziesięcioleci przez Władysława Filipowiaka i opisał badania prowadzone ówczesnie w Gdańsku – studia nad konstrukcją wraka P-3 oraz prowadzony przez Waldemara Ossowskiego program datowania metodami bezwzględny wraków i luźnych elementów skutniczych. W zakończeniu Litwin wskazuje na prawdopodobne występowanie wielu nieodkrytych jeszcze wraków łodzi wczesnośredniowiecznych w Gdańsku-Orunii czy nad jeziorem Łebsko oraz na całkowity brak łodzi klepkowych z okresu przedśłowiańskiego (Litwin 2001).

Wyniki wspomnianego przez Litwina projektu dotyczącego datowania wraków metodami bezwzględny zostały opublikowane przez Waldemara Ossowskiego oraz Marka Krąpca w 2003 roku. Do wydатовanych w ramach projektu wraków wczesnośredniowiecznych należą: wrak z Mechelinek (po 1322 r.), P-3 (po 1155 r.) i Czarnowsko 2 (ok. 1050 r.) (Krąpiec, Ossowski 2003). Wcześniej wraki średniowieczne metodą dendrochronologiczną datował także Tomasz Ważny, osiągając rezultaty: wrak P-5 wydатовany na przedział 1216-1329, wrak Tolkmicko 1 na lata 1535-1560, Czarnowsko 1 na lata 1168-1174, Charbrowo 1 na lata 1177-

1191, wrak ze Szczecina na ok. 853 (budowa) i 901 (naprawa), wrak Orunia 2 na 1. poł XI wieku, a wrak Orunia 3 na lata 80 XII wieku (Ważny 2001a: 68-74).

Materiały pokonferencyjne z dziewiątego spotkania ISBSA, które odbyło się w 2000 roku ukazały się w roku 2003. Na konferencji tej George Indruszewski przedstawił łódź ze Szczecina, widząc w niej przykład przemiany dłubanki w łódź klepkową (Indruszewski 2003). Jerzy Litwin opisał konstrukcje wraka P-3, porównując go z łodziami oruńskimi, dochodząc do wniosku, że znalezisko z Pucka reprezentuje tą samą lokalną szkołę skutniczą, co łódzie oruńskie (Litwin 2003). Na tej samej konferencji Waldemar Ossowski omówił dłubanki z rozszerzanymi burtami z obszaru pomiędzy Bałtykiem a Morzem Czarnym (Ossowski 2003).

W swojej rozprawie doktorskiej, opublikowanej w 2004 roku George Indruszewski analizuje stosunki między wczesnośredniowiecznym skutnictwem, tożsamością etniczną a procesami technologicznymi, terytorialnie skupiającą się na obszarze ujścia Odry. W ramach swojej pracy Indruszewski poddał analizie stosunki osadnicze w badanym obszarze, mając na celu zrozumienie dynamiki osadnictwa ludów germańskich, słowiańskich i skandynawskich, co miało być podłożem do zrozumienia zagadnienia etniczności w skutnictwie. Autor analizuje materiał archeologiczny z ujścia Odry, przedstawiając jego całość, lecz poświęcając najwięcej uwagi wrakowi ze Szczecina jako obiektowi najciekawszemu. Indruszewski, posługując się analizą porównawczą i statystyczną określił cechy słowiańskiego skutnictwa, podjął także próbę stworzenia modelu ewolucji jednostek pływających u ujścia Odry. Po dokonaniu analizy osadnictwa, krajobrazu i skutnictwa Indruszewski przechodzi do rozważań nad możliwością użycia jednostek pływających jako środka do analizy rozwoju społecznego, a następnie zastanawia się nad tym, jak tożsamość etniczna danej społeczności może odbijać się w cechach technicznych jednostek pływających (Indruszewski 2004).

W 2005 roku NMM wydobyło wrak P-2 z zatopionego portu średniowiecznego w Pucku (Pomian, Litwin 2009). W tym samym roku ukazał się artykuł Waldemara Ossowskiego i Antona Englerta będący relacją z rejsu eksperymentalnego z Hedeby do Gdańska na pokładzie „Ottara”, repliki wraku Skuldelev 1 z XI wieku. Rejs miał na celu odtworzenie podróży, jaką pod koniec IX wieku odbył anglosaski kupiec Wulfstan z Hedeby do emporium w Truso (Englert, Ossowski 2005).

Rok później Waldemar Ossowski dokonał podsumowania ostatnich badań nad wczesnośredniowiecznym skutnictwem. Wskazał na dokonania w dziedzinie datowania wraków metodą dendrochronologiczną, która pozwala także na określenie proveniencji drewna. Z dotychczasowych badań wynika, że większość wraków słowiańskich łodzi pochodzi z XII wieku, co znajduje odzwierciedlenie w źródłach historycznych i odnotowaną w nich intensyfikacją słowiańskiej żeglugi w tym okresie. Autor wskazał także na ważną rolę, jaką dla poznania wczesnośredniowiecznej żeglugi odegrała archeologia eksperymentalna. Ossowski wysunął postulat rekonstrukcji nowo odkrywanych wraków oraz wskazał na dotychczasowy brak zainteresowania badaczami takimi zagadnieniami jak status wytwórców, właścicieli i użytkowników łodzi, a także na brak wśród odkrytych słowiańskich jednostek dużych statków handlowych (Ossowski 2006).

W 2009 roku Waldemar Ossowski wraz z Krzysztofem Gacem opublikowali wyniki badań próbek mchów pochodzących z uszczelnienia kilku jednostek pływających, w tym dłubanki z Kamienia Pomorskiego oraz łodzi wczesnośredniowiecznych Orunia 2, Puck 3 oraz łodzi z Łądu (Gos, Ossowski 2009). W tym samym roku ukazała się publikacja dotycząca podróży Wulfstana (Crumlin-Pedersen, Trakadas 2009). W książce tej, będącej zbiorem zredagowanych referatów przedstawionych na seminarium z 2004 roku, zagadnienie zostało omówione w szerokim kontekście dotyczącym takich kwestii jak identyfikacja samego Wulfstana, wiarygodność jego raportu, stosunki etniczne panujące w tym czasie w basenie Morza Bałtyckiego, wczesnośredniowieczna żegluga czy bałtyckie emporia handlowe, w tym Truso, do którego dopłynął Wulfstan.

Obszerną monografię stanowiska Fribrødre Å badanego na duńskiej wyspie Falster została opublikowana w 2010 roku. Autorzy, Jan Skamby Madsen i Lutz Klassen podjęli się trudnego zadania przestudiowania dziesiątek luźnych elementów konstrukcyjnych jednostek pływających, w celu ocenienia, jak wiele i jakie jednostki reperowano w tym miejscu. Stanowisko, położone nad Grønsundem, znanym ze źródeł historycznych miejscem zbiorczym duńskiej floty wyruszającej na wyprawy wojenne, jest interpretowane przez badaczy jako miejsce naprawy skandynawskich okrętów zbudowanych w słowiańskim stylu przez zamieszkujących wyspę Falster słowiańskich skutników przed którymś z duńskich ataków na Słowian Połabskich w drugiej połowie XI wieku (Klassen 2010: 351).

W tym samym 2010 roku ukazała się monografia Waldemara Ossowskiego dotycząca szkutnictwa śródlądowego na obszarze Polski. Chociaż zasadnicza część pracy traktuje o jednostkach późnośredniowiecznych i nowożytnych aż po XIX stulecie, to omówiony został także okres wczesnego średniowiecza, reprezentowany przez łodzie jednopienne oraz klepkowe (Ossowski 2010).

Rok później Wojciech Filipowiak opublikował artykuł o wraku z Kamienia Pomorskiego, wskazując na kilka interesujących zabytków powiązanych z wrakiem, jak elementy takielunku czy drewniany przedmiot interpretowany jako pozostałość namiotu pokładowego. Wrak ten Filipowiak uznał za pozostałości statku handlowego, odbywającego regularne rejsy z Kamienia Pomorskiego do takich portów jak Ralswiek na Rugii czy Szlezwik (Filipowiak W. 2011). W 2014 roku opublikowano drugi tom monografii „Wolin wczesnośredniowieczne”, w którym pojawił się rozdział dotyczący elementów szkutniczych i pozostałości łodzi, odkrytych podczas trwających tam od 1952 roku badań archeologicznych. Oprócz znalezisk szkutniczych omówione zostały także znaleziska narzędzi służących do budowy łodzi oraz relikty urządzeń portowych (Filipowiak Wł., Filipowiak W. 2014).

Na łamach publikacji „W epoce żaglowców. Morze od antyku do XVIII wieku” Waldemar Ossowski dokonał kolejnego podsumowania badań nad wczesnośredniowiecznym szkutnictwem i żeglugą. Wskazał na to, że dzięki metodom datowania bezwzględne można umieszczać odnajdywane pozostałości dawnych łodzi i statków w szerszym historycznym kontekście (Ossowski 2014). Dwa lata później Ossowski pisał o genezie i rozwoju pierwszych bałtyckich statków handlowych, podsumowując wieloletnie badania w tym zakresie, w których prym wiodły ośrodki skandynawskie (Ossowski 2016).

Również w roku 2016 Jerzy Litwin opublikował artykuł o wczesnośredniowiecznym szkutnictwie południowobałtyckim, który jest w zasadzie obszernym komentarzem do tekstu Crumlina-Pedersena ze wspomnianej wyżej książki dotyczącej podróży Wulfstana. Zgadzając się z ogólnymi twierdzeniami duńskiego badacza, że Wulfstan prawdopodobnie przyłynął do Truso na pokładzie skandynawskiego knarra, Litwin poszerza podawane przez Pedersena informacje o pewne szczegóły dotyczące wraków z polskiego wybrzeża, w tym wrak łodzi P-2 (Litwin 2016).

Ostatnie lata to czas dużej aktywności Wojciecha Filipowiaka, reprezentującego szczeciński ośrodek badawczy. W 2018 roku ukazuje się monografia wraka z Kamienia Pomorskiego jego autorstwa (Filipowiak W. 2018). Jest to jedna z nielicznych tego typu publikacji dotyczących pojedynczego obiektu, z opisem konstrukcji, przedstawieniem proponowanej rekonstrukcji teoretycznej oraz omówieniem szerszego kontekstu – zarówno analogii archeologicznych, jak źródeł pisanych opisujących XII-wieczną żeglugę. Ważnym elementem pracy jest rozdział dotyczący repliki łodzi, zbudowanej w 2007 roku, gdzie autor wskazał na liczne ograniczenia związane ze współczesnym budowaniem replik jednostek wczesnośredniowiecznych. Publikacja Filipowiaka stanowi cenne opracowanie, które wypełnia jedną z istotnych luk w stanie badań.

Kilka lat później drukiem ukazała się rozprawa doktorska Filipowiaka dotycząca zabytków skutniczych odnalezionych podczas prac archeologicznych prowadzonych w Wolinie (Filipowiak W. 2022). Jest to kolejna, po wraku z Kamienia Pomorskiego, luka w polskich badaniach wypełniona przez tego autora. Studiując wolińskie skutnictwo Filipowiak szukał odpowiedzi na pytania dotyczące cech konstrukcyjnych znajdujących na Wolinie wraków, przypisania ich do kręgów kulturowych, przemian w wolińskim skutnictwie na przestrzeni stuleci, kwestii napraw i budowy nowych jednostek w obrębie osady i tego, czy dane dotyczące budownictwa łodzi i statków mogą odzwierciedlać rytm rozwoju średniowiecznego miasta. Poddane analizie zostały wszystkie obiekty z Wolina zinterpretowane jako pozostałości wraków oraz większość z kilkuset luźnych elementów skutniczych. Cały rozdział pracy Filipowiak poświęcił na analizę łączników – kołków drewnianych oraz nitów – tworząc ich typologię podobną do opracowania autorstwa Klassena stworzoną na podstawie zabytków z Fribrødre Å. Innymi analizowanymi zabytkami były nieliczne elementy takielunku, pozostałości wyposażenia oraz takie przedmioty jak modele łodzi, kliny drewniane czy jedyny w swoim rodzaju kołowrót do wyciągania łodzi na brzeg. Warto zauważyć postulat Filipowiaka, aby budownictwo łodzi i statków uprawiane przez Słowian wczesnośredniowiecznych nazywać korabnictwem, zaś stosowany powszechnie w literaturze termin skutnictwo zarezerwować dla rzemiosła zorganizowanego, uprawianego przez rzemieślników cechowych w miastach lokacyjnych, już w czasach pełnego średniowiecza. W wyniku przeprowadzonych przez siebie badań Filipowiak stwierdził przynależność wolińskiego materiału przede wszystkim do słowiańskiej szkoły (tradycji)

korabniczej. Nieliczne z analizowanych zabytków mogą być postrzegane jako świadectwa rozwoju tradycji skutniczej i wykształcania się łodzi klepkowej. Szczyt rozwoju wolińskie korabnictwo miało osiągnąć w drugiej połowie X wieku. W XI wieku zmalała różnorodność oraz ilość odnalezionych zabytków, natomiast na XII stulecie przypada już bardzo niewiele świadectw żeglugi w postaci pozostałości łodzi i statków. Pośrednio rozwój oraz upadek żeglugi mogą świadczyć o dawnym społeczeństwie zamieszkującym Wolin – obsługa statku wymaga wykwalifikowanej załogi, a sama jego budowa i użytkowanie pochłaniają wiele środków, które zgromadzić może tylko wysoko zorganizowana społeczność.

W 2024 roku ukazało się opracowanie monograficzne podsumowujące wyniki badań archeologicznych stanowiska przy ul. Tartacznej w Gdańsku. Jednym z rozdziałów tej publikacji jest opracowanie luźnych elementów skutniczych znalezionych podczas badań, autorstwa Waldemara Ossowskiego i Pawła Marka Pogodzińskiego. Na stanowisku, w warstwach datowanych na koniec XII wieku odnaleziono łącznie 54 elementy konstrukcyjne średniowiecznych łodzi i statków, wykorzystanych wtórnie jako moszczenie podłoża oraz utwardzenie gruntu pod podwalinami ścian. Oprócz drewnianych elementów na stanowisku odkryto także ponad 200 klamer skutniczych, stosowanych w uszczelnianiu kadłubów statków typu koga (Ossowski, Pogodziński 2024).

## **2.5. Podsumowanie stanu badań**

Badania nad wczesnośredniowiecznym skutnictwem i żeglugą południowego Bałtyku trwają już ponad sto lat. W tym czasie na samym polskim wybrzeżu doszło do odkrycia kilkunastu obiektów uznanych za wraki wczesnośredniowiecznych jednostek pływających oraz kilkuset luźnych elementów konstrukcyjnych dawnych łodzi i statków. Od czasu podjęcia badań przez przedwojennych naukowców niemieckich znacząco zmieniła się interpretacja znalezisk południowobałtyckich. Dawniej uważano je, kierując się częściowo nacjonalistycznymi uprzedzeniami, za świadectwa żeglugi ludności germańskiej (Orunia) czy skandynawskiej (Frombork, Bągart), odmawiając zamieszkującej południowe wybrzeża Bałtyku ludności słowiańskiej zdolności do budowy łodzi klepkowych. Dzięki wieloletniemu wysiłkowi polskich naukowców archeologia powszechnie przyjmuje odrębność słowiańskiej tradycji skutniczej, wyrażonej w odmiennym ukształtowaniu kadłuba oraz zastosowaniu specyficznej techniki łączenia i uszczelniania klepek poszycia. Wykazanie i udowodnienie tej

odrębności było jednym z głównych zadań, jakie stawiali sobie polscy badacze aż do końca XX stulecia. Dziś jednak wiemy, na podstawie zabytków odnajdywanych w Skandynawii (Fribrødre Å, Hedeby), że prosty podział na słowiańską i skandynawską szkołę skutniczą, gdzie użyte rozwiązania techniczne świadczyłyby o tożsamości budowniczego, mógł być bardziej skomplikowany i często przekraczał barierę etniczną. Na przełomie stuleci do badań nad dawnym skutnictwem zaczęto używać metod nauk przyrodniczych. Szczególne znaczenie ma tu dendrochronologia, umożliwiająca dokładne datowanie odnajdywanych zabytków oraz określenie pochodzenia drewna, co jest niezwykle istotne dla studiów nad dawną żeglugą – można w ten sposób próbować rekonstruować dawne szlaki żeglugowe. Stosuje się także metody analizy statystycznej, przydatnej przy próbach opisywania charakterystycznych, zmiennych w czasie i przestrzeni cech definiujących tradycje skutnicze.

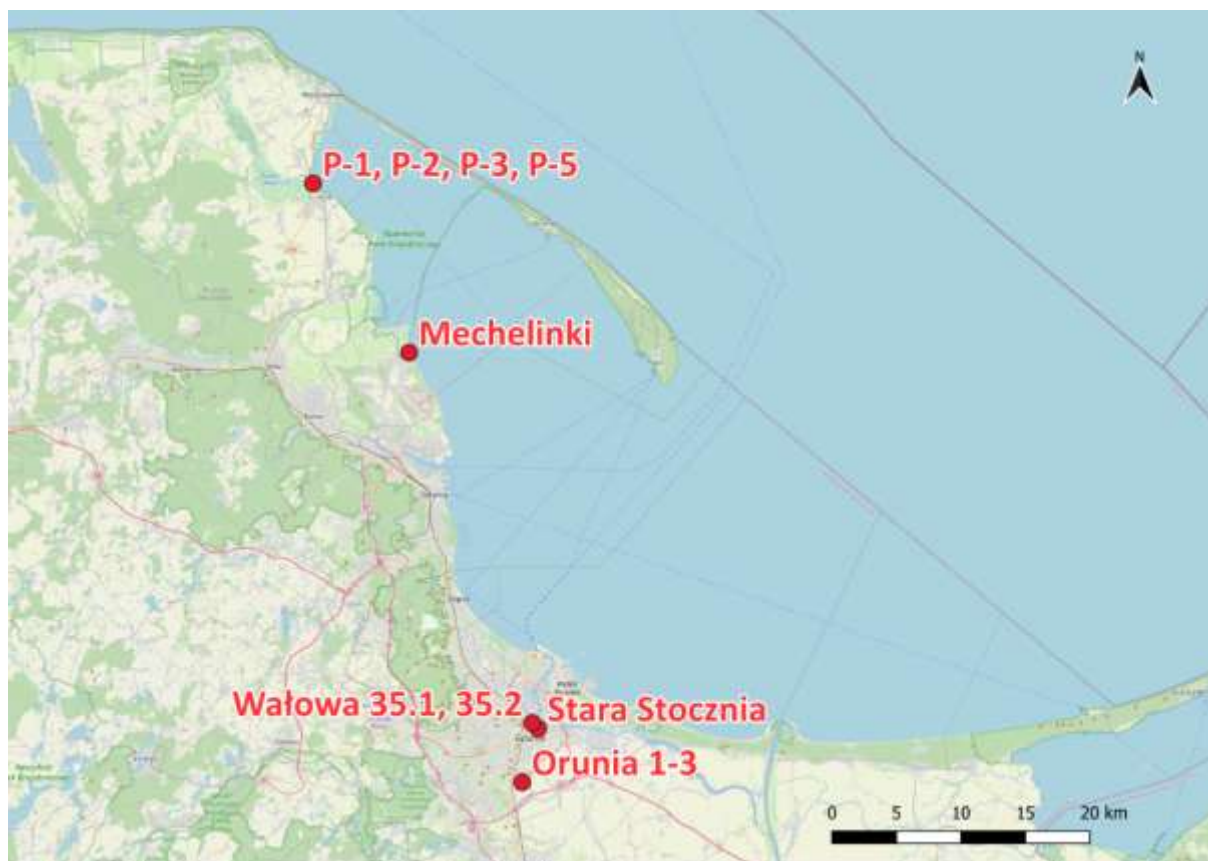
Mimo wieloletnich badań nad pozostałościami wczesnośredniowiecznego skutnictwa liczba zabytków opublikowanych w formie monograficznej wciąż jest niewielka, a postulat Przemysława Smolarka sprzed ponad 60 lat dotyczący konieczności publikowania inwentarzy zabytków tego typu jest wciąż aktualny. W ostatnich latach ukazało się kilka monografii interesującego nas zagadnienia, publikowanych głównie w ośrodku szczecińskim: opracowane zostały materiały z Wolina czy wrak z Kamienia Pomorskiego. Niniejsza praca jest próbą uzupełnienia luki w stanie badań w formie opracowania wczesnośredniowiecznych materiałów skutniczych w postaci wraków łodzi i statków znad Zatoki Gdańskiej.



### **3. Wraki łodzi i statków z X-XIV wieku znalezione w rejonie Zatoki Gdańskiej**

W tym rozdziale przedstawiony zostanie główny materiał źródłowy pracy: wraki znad Zatoki Gdańskiej z X-XIV wieku, stanowiące podstawę do zarysowania obrazu żeglugi badanego obszaru. Jak wskazano we Wstępie, większość wraków pochodzi z dwóch ośrodków: Gdańska i Pucka, z pojedynczym wrakiem (Mechelinki) odnalezionym w pobliżu niewielkiej miejscowości rybackiej na północ od Kępy Oksywskiej. Cztery wraki z Pucka pochodzą z zatopionej średniowiecznej przystani u ujścia Płutnicy, obejmując swoim datowaniem pełen zakres chronologiczny rozprawy. Dwa z nich (P-3 i P-5) zostały znalezione tuż obok siebie, we wspólnym kontekście stratygraficznym, natomiast wraki P-1 i P-2 – przy konstrukcjach portowych oddalonych od siebie o kilkadziesiąt metrów. Wraki z Gdańska podzielić można na dwa skupiska. Pierwszym z nich byłyby wraki oruńskie, znalezione podczas prac melioracyjnych, na obszarze w średniowieczu prawdopodobnie będącym rozległym rozlewiskiem Raduni, natomiast drugim – wraki z Wałowej, znalezione w niewielkiej odległości od siebie w dawnym korycie Wisły, które w czasach nowożytnych wykorzystane zostało jako fosa miejska. Ostatni wrak z Gdańska, wspominany tu tylko w charakterze materiału porównawczego do wraku P-1 – wrak ze Starej Stoczni – został odkryty niedaleko wraków z Wałowej, prawdopodobnie także w dawnym korycie Wisły lub Motławy, nieopodal jej dzisiejszego brzegu.

Omawiane wraki zostaną omówione w kolejności ich datowania, dla klarowniejszego zarysowania obrazu stosowanych technik skutniczych i przemian w żegludze.



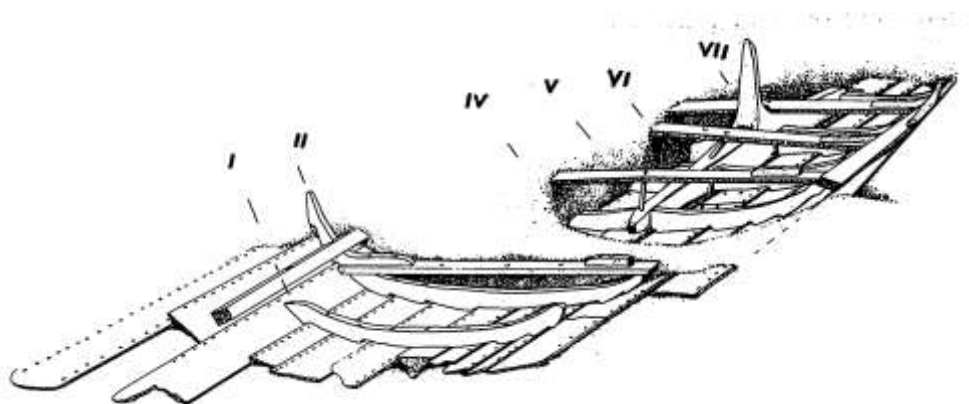
Ryc. 1 Mapa miejsc znalezienia stanowisk wrakowych omawianych w niniejszej rozprawie (podkład mapy: Open Street Map)

### **3.1. Wrak P-2**

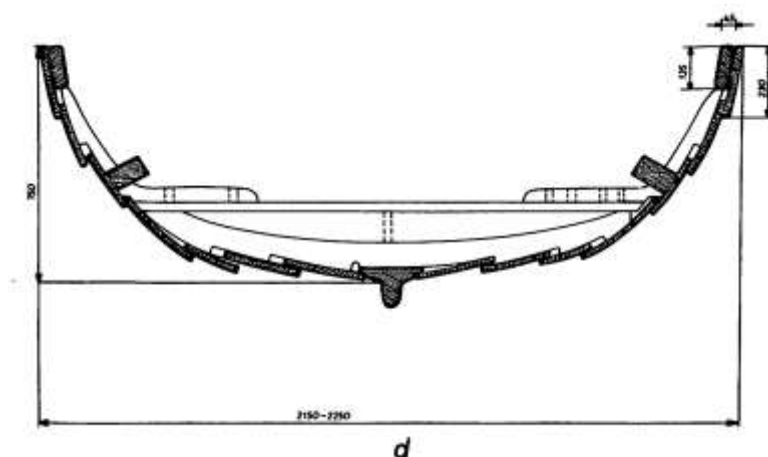
#### **3.1.1. Odkrycie i badania do 2003 r.**

Do odkrycia wraka oznaczonego jako W-2 (zmiany oznaczeń wraków puckich z W- na P- dokonano dopiero w latach 90. XX wieku) doszło w 1979 roku podczas pierwszego sezonu badań archeologicznych prowadzonych na stanowisku przez Wiesława Stępnia. Wrak leżał w centralnej części stanowiska, na granicy wyznaczonych przez Stępnia sektorów X i XIV (w obecnie stosowanej dokumentacji stanowiska jest to hektar 10G), po zachodniej stronie reliktów umocnień portowych. Głębokość wody w tym miejscu podczas prowadzonych badań wynosiła 1,75 m (Stępień 1987: 139-142). W pierwszym sezonie odsłonięto wnętrze wraka na odcinku 2 m, stwierdzając, że jest on przełamany i zagłębia się w dno w kierunku wschodnim. Na dnie łodzi znaleziono fragment glinianego naczynia o profilu dwustożkowym z ornamentem w formie pasma krzyżujących się linii i kości zwierzęce. Podczas badań w 1982 r. we wnętrzu wraka wykonano wykop sondażowy w odległości 1,7 m od pierwszego sondażu, wtedy też odsłonięto spoczywający około 80 cm pod dnem (warstwa sedymentu składała się tu z twardego, zbitego piasku z drobnymi kamieniami i muszlami) rejon śródkręcia jednostki z zachowanymi dennikami, ławkami wioślarskimi oraz nadstępką, u Stępnia nazwaną kłosem podmasztowym. Według interpretacji Stępnia poszycie łodzi było zachowane przez cały przekrój kadłuba – od stępki po reling (Stępień 1987: 142-143). Jak pisał pierwszy badacz puckiego stanowiska, w odległości 14 m od „momentu przełamania łodzi” natrafiono na belkę o trójkątnym przekroju, którą uznano za dziobnicę (Stępień 1987: 144). Dzisiaj wiadomo, że był to najprawdopodobniej element przedłużający stępkę, gdyż podczas późniejszych prac dziobnicy nie odnaleziono. Najobszerniej o wraku pisał Stępień w artykule z 1987 roku, zamieszczając w nim rysunek wraka (Ryc. 2), przekroje łodzi (także przekrój rekonstrukcyjny, Ryc. 3) oraz pomiary takich cech konstrukcyjnych jak rozstaw i wymiary denników, szerokości i grubości ław wioślarskich oraz klepek poszycia czy średnice kołków mocujących ze sobą elementy konstrukcyjne. Wrak został opisany jako pozostałości łodzi średniowiecznej o zakładkowej konstrukcji kadłuba, z klepkami uszczelnianymi sierścią zwierzęcą. Zachować się miało po 6 pasów poszycia z każdej burty (Stępień 1987: 151). Za najbardziej interesujący element uznana została znaleziona na śródkręciu nadstępka z gniazdem masztu, obejmująca

swoją długością cztery denniki (Stępień 1987: 152). Z klepek wraka oraz przebijającej lewą burtę faszyny pobrano próbki do datowania radiowęglowego.



Ryc. 2 Wrak P-2 podczas badań w latach 1981-1982 (za Stępień 1987: ryc. 4)



Ryc. 3 Przekrój rekonstrukcyjny wraka P-2 wg. W. Stępnia (za Stępień 1987: ryc. 8)

W 1981 roku na powierzchnię wydobyto dwa denniki oraz klepkę poszycia (lub wzdłużnik), które oderwały się od konstrukcji wraka (Popek 2023: 107). Niestety, obecnie nie wiadomo, gdzie się znajdują.

W roku 1985, na mocy decyzji Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków w Gdańsku i postanowienia Wojewódzkiej Komisji Konserwatorskiej zatrzymano wszystkie prace archeologiczne na stanowisku, czego efektem była kilkuletnia przerwa w badaniach (Litwin 2001: 187). Skutkowało to pozostawieniem częściowo już wyeksplorowanych wraków P-1, P-2, P-3 i P-4 w stanie odsłoniętym, niezabezpieczonym przed niszczącą działalnością morza. W 1989 roku, po monitach Muzeum Ziemi Puckiej, wydobyto zagrożoną zniszczeniem łódź

jednopienną (P-4), a w roku następnym przystąpiono do eksploracji i wydobywania wraka P-3 (Litwin 2001: 187).

W 1991 roku pracujący na puckim stanowisku zespół NMM pod kierownictwem Pawła Ruteckiego odszukał wrak P-2 w celu jego odsłonięcia i dokumentacji. Wstępnie planowano także podniesienie wraka. Po jego odnalezieniu archeolodzy stwierdzili znacznie gorszy stan zachowania niż 9 lat wcześniej, w 1982 roku: między innymi jeden z denników miał być połamany wskutek działania falowania (Rutecki 1991: 134-135). Do zaplanowanych badań i wydobywania wraka wówczas nie doszło; zespół badawczy NMM dokonał jedynie doraźnego zabezpieczenia obiektu (Litwin 1995a: 142). Do badań wraka P-2 powrócono w 1999 roku, pobierając z jego konstrukcji 9 prób do datowania dendrochronologicznego.

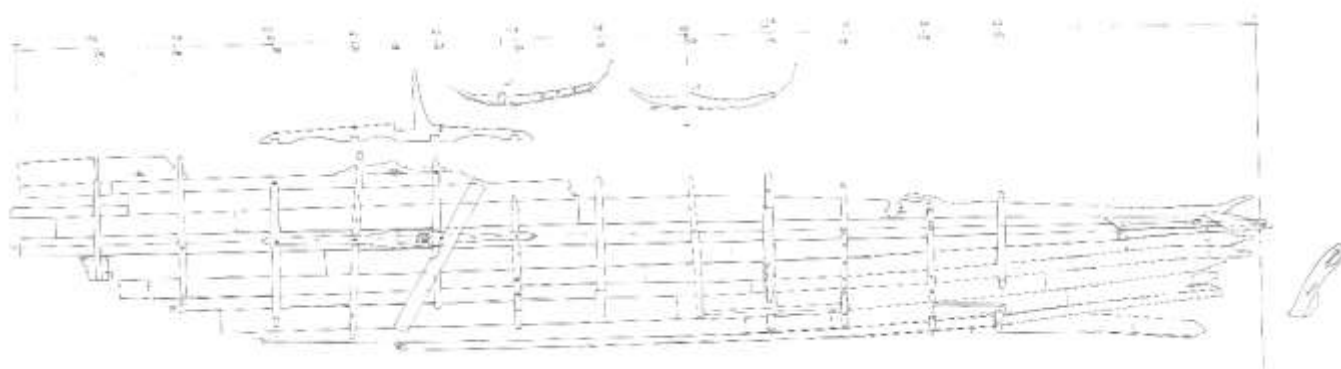
### **3.1.2. Badania w latach 2003-2005: dokumentacja oraz wydobywanie wraka**

Do prowadzonych przez Iwonę Pomian z NMM prac wykopaliskowych skutkujących odsłonięciem, zadokumentowaniem oraz wydobywaniem wraka doszło w latach 2003 i 2005. Podczas odsłaniania stanowiska ustalono, iż wrak leżał w osi płd.-zach./płn. -wsch. (SW/NE), na głębokości ok. 1,9 m. Część rufowa była odsłonięta, podczas gdy śródkręcie zagłębiało się na około 80 cm pod osady denne. Archeolodzy zauważyli, iż poszycie łodzi w części śródkręcia wyłożone było lnem, a nadstępka nosiła ślady spalenizny; w jej pobliżu miano odkryć także ślady paleniska. Poszycie lewej burty przebijane było palikami faszyny (Ryc. 4). Według interpretacji Iwony Pomian i Jerzego Litwina, po zakończeniu użytkowania łodzi jej kadłub ułożony był równolegle do linii brzegowej, gdzie służył jako jej umocnienie, przybity do dna przez paliki faszyny. Wrak był częściowo zanurzony w wodzie i miał służyć jako miejsce do moczenia lnu; w części suchej miało znajdować się palenisko, osłonięte przed morską bryzą przez pozostałości burty łodzi (Pomian, Litwin 2009: 423).



Ryc. 4 Paliki faszyny przebijające poszycie wraka P-2. Fot. J. Różycki, I. Pomian

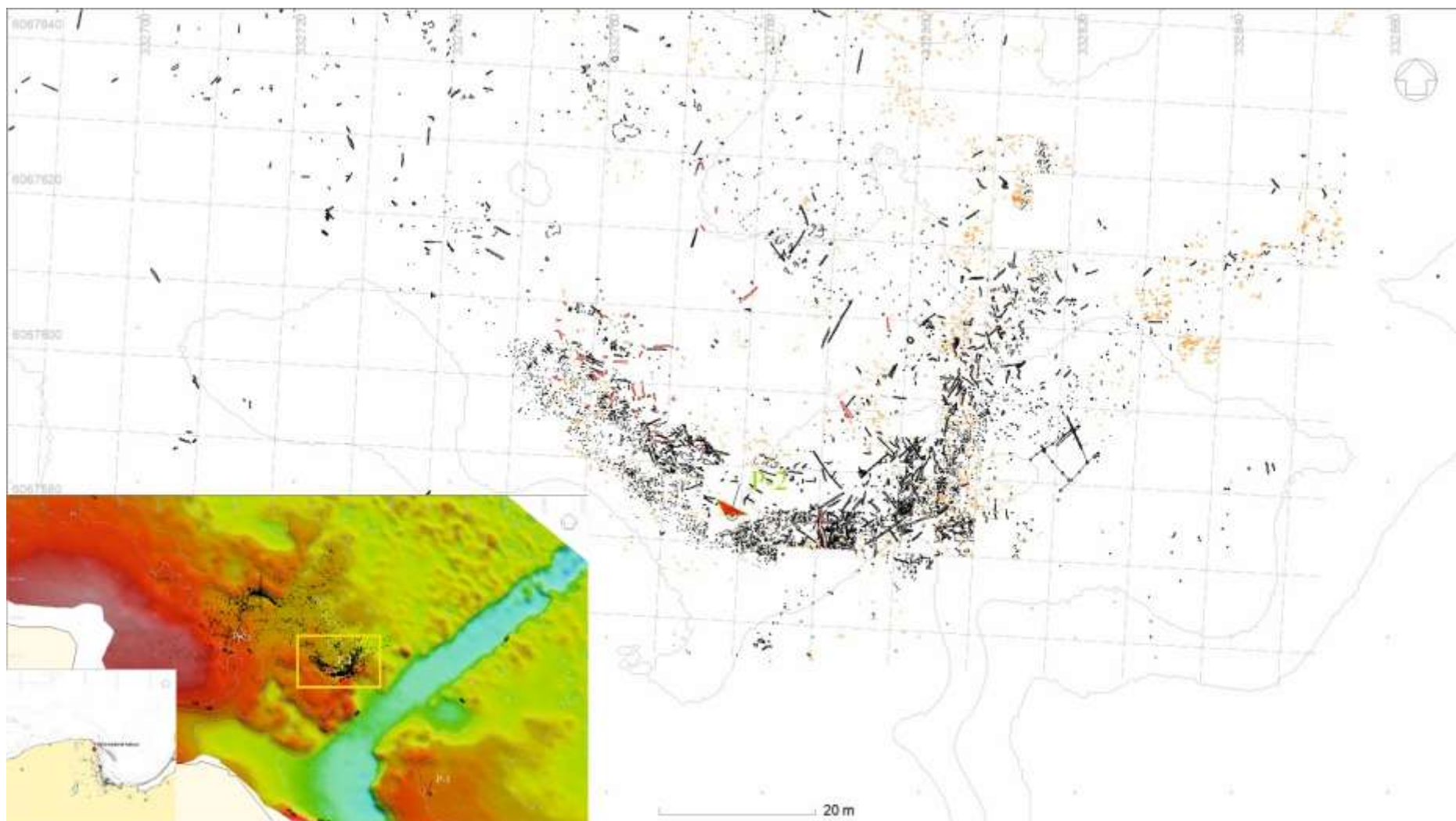
Podczas prac wykopaliskowych wykonano dokumentację rysunkową (plan oraz przekroje, Ryc. 5), fotograficzną (Ryc. 6) i filmową wraka. W trakcie prac we wraku, oprócz Inu, odnaleziono kilkanaście fragmentów ceramiki i kości zwierzęcych oraz pojedyncze fragmenty lin czy szczeliwa. Obiekt postanowiono rozebrać na części przed podniesieniem, ze względu na stosunkowo zły stan zachowania drewna. Poszczególne pasy poszycia zostały oznaczone i ponumerowane, stosując kod oznaczający burtę wraka, pas poszycia i klepkę w pasie (Pomian, Litwin 2009: 424). Przykładowo, pierwszą klepkę przystępkowego pasa poszycia prawej burty oznaczono jako P1A. Po wydobyciu elementy konstrukcyjne zostały przewiezione do pracowni konserwatorskiej NMM. Przed rozpoczęciem procesu konserwacji wykonano dokumentację rysunkową w skali 1:1 oraz fotograficzną elementów konstrukcyjnych (Pomian, Litwin 2009: 424-425).



Ryc. 5 Plan wraka P-2 w 2005 r. Rys. I. Pomian

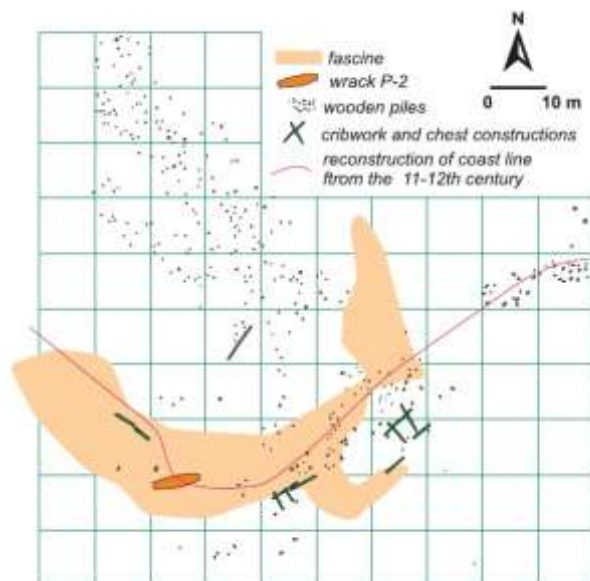


Ryc. 6 Konstrukcja wraka P-2 w 2005 roku. Widoczna nadstępka oraz ława wioślarska (fot. I. Pomian)



Ryc. 7 Lokalizacja wraka P-2 w obrębie portu średniowiecznego w Pucku (archiwum NMM, oprac. P. Litwinienko)





Ryc. 8 Lokalizacja wraka P-2 wobec rekonstruowanej linii brzegowej z XI-XII wieku (za Pomian 2004: 34, fig. 5)

### 3.1.3. Konserwacja oraz dokumentacja cyfrowa wraka

Konserwacja wraka w roztworze PEGu trwała do 2016 roku. Odpowiedzialna za cały proces była Irena Jagielska z Działu Konserwacji NMM. W trakcie prac wykonała ona badania dotyczących stanu degradacji drewna i doboru odpowiedniej metody konserwacji, a także oznaczenia gatunków drewna, z których wykonano poszczególne elementy. Zwróciła między innymi uwagę na dużą degradację drewna, a zwłaszcza klepek poszycia z części rufowej. Jednym z powodów tej degradacji miałyby być falowanie morskie oraz sezonowe zamarzanie wód Zatoki Puckiej, mające niszczący wpływ na płytko zanurzony wrak. Na elementach szkieletowych wraka P-2 zauważono także odciski podwodnej flory i fauny. Część elementów była porośnięta przez pąkle, powodujące zniszczenie powierzchniowej warstwy drewna (Jagielska 2016: 34-37). Przed rozpoczęciem konserwacji z klepek poszycia pobrano 20 kolejnych prób do datowania dendrochronologicznego.

Po zakończeniu konserwacji przystąpiono (autor niniejszej rozprawy wraz z Januszem Różyckim z Działu Badań Podwodnych NMM) do wykonania dokumentacji elementów szkieletowych wraka z użyciem ramienia pomiarowego (digitizera kontaktowego) FARO. Za podstawową metodę dokumentacji przyjęto skanowanie laserowe; metoda kontaktowa (wykonywanie rysunków krawędziowych) miała być początkowo metodą pomocniczą, okazała się jednak przydatna szczególnie do dokumentacji długich elementów poszycia. Łącznie

ramieniem pomiarowym wykonano dokumentację 161 elementów skutniczych z wraka P-2 (w tym 102 za pomocą skanowania laserowego). Należy nadmienić, iż część materiału pochodzącego z wraka P-2 jest silnie rozdrobniona, występuje wiele niewielkich, pozbawionych kontekstu zalegania i cech charakterystycznych (jak elementy łączące) fragmentów drewna.

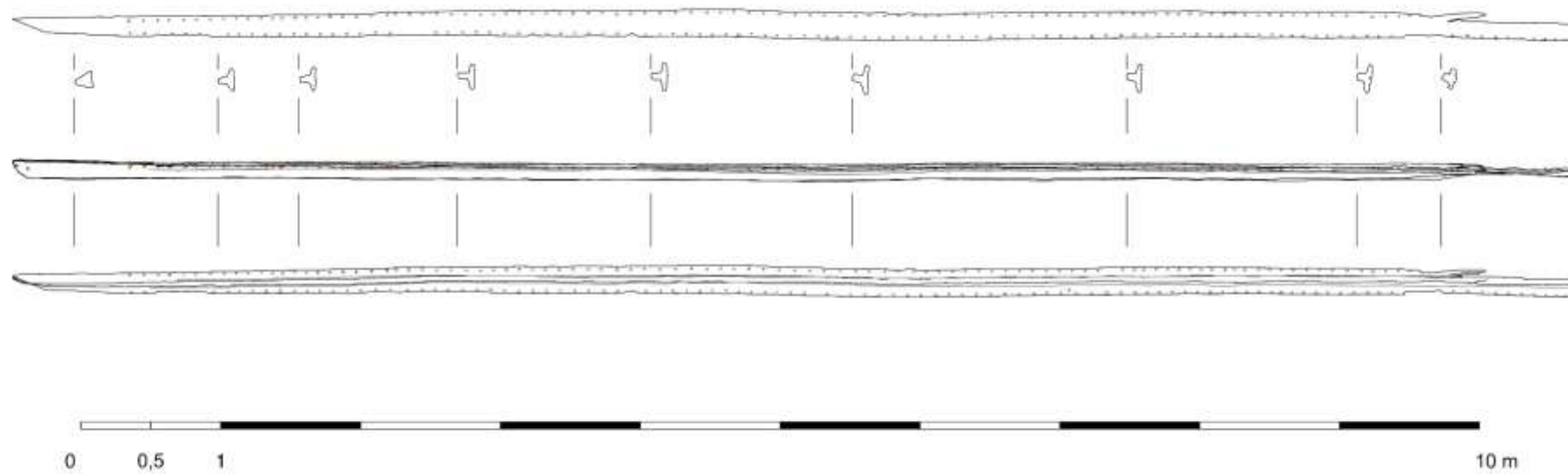
### **3.1.4. Opis elementów konstrukcyjnych wraka P-2**

#### **3.1.4.1. Zestaw trzonowy**

W przypadku wraka P-2 na jego zestaw trzonowy składa się stępka oraz element przejściowy między stępką a stewą (w tradycji skandynawskiej zwany *lót*). Stewy nie zachowały się, z wyjątkiem małego fragmentu dziobnicy o długości 50 cm, przymocowanego do elementu przejściowego.

Stępka wraka P-2 zachowała się na długości 11,87 m, na co składa się dłuższa, zasadnicza część o długości 11,18 m oraz 70-centymetrowy fragment odcięty podczas badań stanu zachowania drewna. Stępka wykonana została z dębu, z przyrdzeniowej części pnia. Element nie jest idealnie prosty, na jego długości występują odchylenia od osi symetrii. Prawdopodobnie jest to wynik procesów postdepozycyjnych lub konserwatorskich. Mocno zniszczona, tylna część stępki jest na odcinku 1,2 m lekko wygięta i skręcona w lewą stronę pod kątem ok. 12°. Na odcinku pierwszego metra długości stępka ma przekrój trapezowaty. Wysokość oraz górna szerokość stępki w tym miejscu wynoszą ok. 12 cm, a podstawa ma 4 cm szerokości. Stępka zakończona jest złączem pionowym skośnym (dł. 24 cm), łączącym ją z elementem przejściowym; do połączenia służył pojedynczy drewniany kołek o średnicy ok. 2 cm. Na większości swojej długości stępka ma przekrój w kształcie litery T. W najszerszym miejscu, w odległości 6,2 m od dziobowego zakończenia ma ona szerokość 19,6 cm; waha się ona w zakresie 18-19 cm, stopniowo zmniejszając się od wspomnianych 12 cm na początkowym odcinku. Szerokość części pionowej (stopy) wynosi od 5-6 cm u podstawy (przy ramionach) do 4-5 cm w dolnej części. Grubość ramion (na krawędziach) wynosi ok. 2,2-2,5 cm. Największa wysokość stępki wynosi 12,2 cm, wahając się przez całą długość w zakresie 10-12 cm. Wysokość pionowej części stępki wynosi natomiast od 6,13 do 8 cm. Wzdłuż obu krawędzi stępki znajdują się otwory na kołki (w większości z zachowanymi kołkami), służące

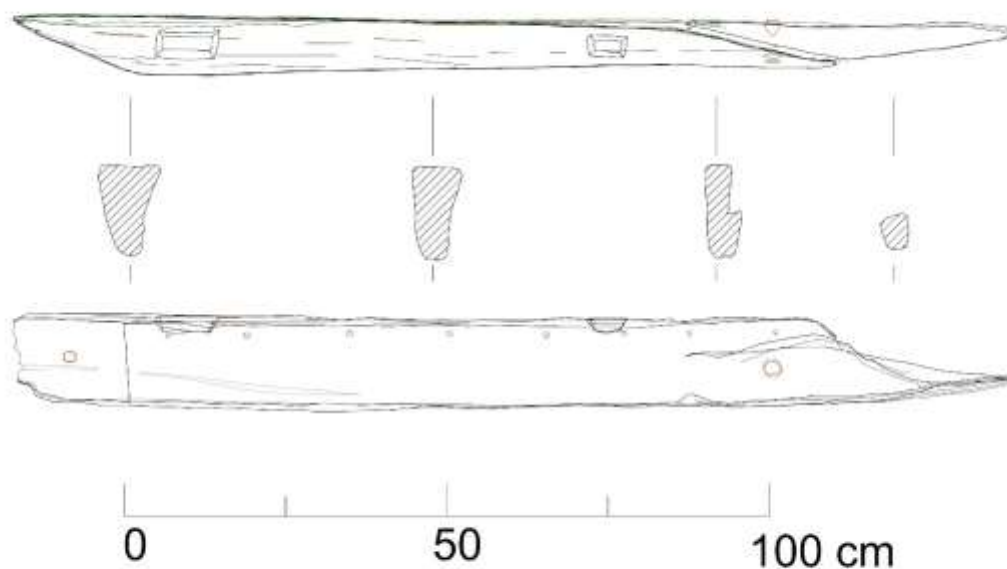
do przymocowania pierwszego pasa poszycia. Średnica kołków (jest ich w stępce ok. 200) wynosi średnio 12,3 mm, natomiast średni rozstaw wynosi 9,3 cm (największa odległość – 11,7 cm, najmniejsza – 4,9 cm). Większość otworów wywiercona została naprzemianlegle, jednak w kilku miejscach stępki naprzemianległość jest zaburzona i kołki znajdują się niemal naprzeciwko siebie. W części dziobowej stępki (gdzie przyjmuje ona przekrój trapezowaty i nachylenie klepki uniemożliwiało wprowadzenie kołka) zachowały się otwory po gwoździach łączących przystępkowy pas poszycia.



Ryc. 9. Stępka wraka P-2

Element przejściowy między stępką a stewą ma długość 127 cm; w przekroju jest trapezowaty (14 cm wysokości, ok. 9 cm szerokości górnej powierzchni i ok. 5 cm szerokości dolnej powierzchni). Z obu stron zakończony jest złączem pionowym skośnym – jedno łączyło ze stępką (dł. 21 cm), a drugie ze stewą (dł. 26 cm). Na bocznych ścianach elementu widać ślady po gwoździach służących do przymocowania pierwszego pasa poszycia; ich rozstaw wynosi 10-16 cm. W górnej powierzchni elementu znajdują się dwa prostokątne wycięcia o wymiarach: tylne 9 x 4,5 cm, głębokość 2,5 cm; przednie 6,17 x 3,15 cm, głębokość 2 cm. Ich rozstaw wynosi 57 cm. Wycięcia tego typu, obserwowalne we stępkach i stewach kilku wraków znad Zatoki Gdańskiej (m.in. P-3, Orunia 3) interpretowane są jako miejsca osadzenia cęg, służących do złapania pierwszych pasów poszycia podczas procesu budowy łodzi (Litwin 2001: 193).

Do elementu przedłużającego stępkę przymocowany jest niewielki fragment stewy dziobowej o długości 50 cm. Łączenie zamocowane jest za pomocą kołka drewnianego o średnicy 2,5 cm. Fragment stewy jest na tyle niewielki i zniszczony, że nie pozwala na wyciąganie żadnych wniosków o kształcie samej dziobnicy.



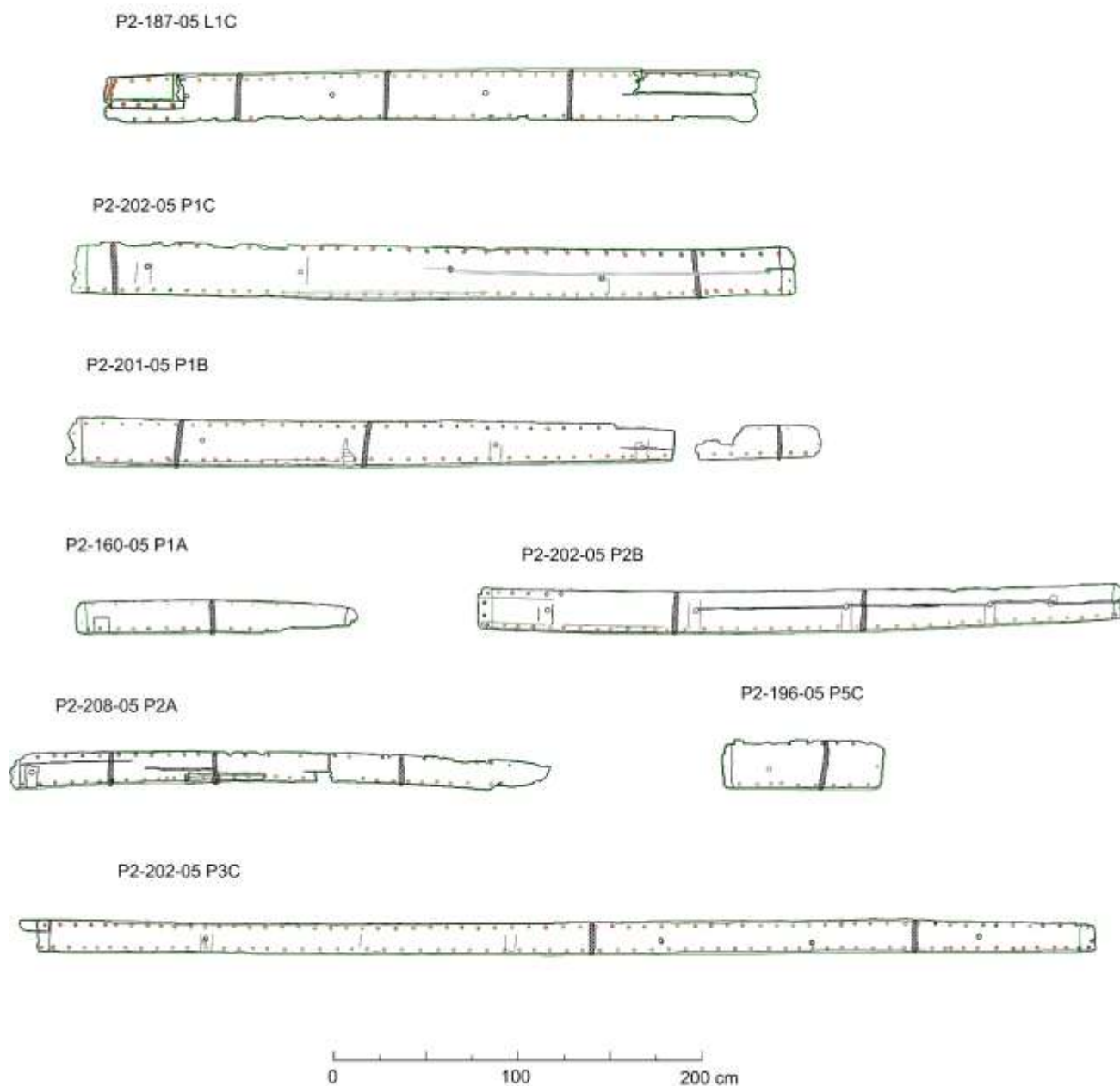
Ryc. 10. Element przedłużający stępkę wraka P-2

#### **3.1.4.2. Poszycie**

Na zachowane poszycie wraka P-2 składa się siedem pasów prawej burty oraz cztery pasy lewej burty. Lewa burta jest zachowana jest w bardzo złym, fragmentarycznym stanie; prześledzić można przebieg tylko pierwszego pasa na odcinku ok. 10 m, pozostałe zachowane są w formie pojedynczych fragmentów klepek. W znacznie lepszym stanie zachowała się burta prawa: pierwsze dwa pasy poszycia zachowały się na długości 11,3 m, wraz z klepkami przystewowymi. Wyższe pasy poszycia, aż do szóstego zachowane są z niewielkimi ubytkami. Siódmy pas poszycia prawej burty zachowany jest w postaci pojedynczego fragmentu jednej klepki. Co interesujące, zachował się prawdopodobny pas relingowy prawej burty na odcinku 11 m.

Poszycie łodzi zostało wykonane z klepek dębowych pozyskiwanych metodą darcia pnia w kierunku promieniowym. Łódź została zbudowana w technice zakładkowej – kolejne pasy poszycia były przybijane do poprzednich za pomocą rozmieszczonych wzdłuż krawędzi (średnio co 9 cm) sosnowych kołków o średnicy 12-13 mm, zaklinowanymi od wewnątrz dębowymi klinami. Szerokość zakładki wynosiła ok. 3-4 cm. Każdy pas poszycia składał się z kilku klepek; połączone one były ze sobą za pomocą złączy poprzecznych o długości 4-9 cm, które zabezpieczone były dwoma żelaznymi nitami (zachowały się tylko otwory po nich, a w niektórych miejscach ślady po kwadratowych podkładkach). Do uszczelnienia szwów wzdłużnych (między pasami poszycia) stosowano sierść zwierzęcą. W złączach poprzecznych między klepkami w pasie miał znajdować się mech (Pomian, Litwin 2009: 428). Większość klepek ma przekrój owalny. Ich grubość wynosi 15-17 mm. Kilka klepek posiada zachowany odcisk świadczący o przebiegu szwu wzdłużnego oraz odciski po przyciśniętych do nich dennikach, wskazujące na przebieg usztywnień poprzecznych. Nie zaobserwowano

ukosowania klepek poszycia. Zachowane w całości klepki poszycia wraka P-2 zostały przedstawione na Ryc. 11.



Ryc. 11 Zachowane na całej długości klepki poszycia wraka P-2

Prawa burta łodzi zachowała się w o tyle dobrym stanie, że można opisać przebieg sześciu pasów poszycia. Kilka klepek wciąż połączonych jest ze sobą. Największym fragmentem poszycia są klepki czterech pierwszych pasów z rejonu śródkręca. Oprócz opisywanych

dużych klepek zachowała się także znaczna liczba mniejszych fragmentów, które trudno obecnie przyporządkować do danego pasa.

Pierwszy pas poszycia prawej burty (P1) składa się z 4 klepek (z czego dwie zachowane całkowicie), o łącznej długości 12,94 m. Klepka P1A przybita była pierwotnie do elementu przedłużającego stępkę i do niezachowanej stewy za pomocą gwoździ. Otwory po nich zachowały się wzdłuż dolnej krawędzi klepki. Klepka zachowana jest całkowicie, z oboma złączami i niewielkim ubytkiem w górnej części. Jej długość wynosi 1,53 m, zaś szerokość od 10 cm (przy stewie) do 16 cm. Niedaleko tylnego złącza znajduje się odcisk pozostawiony przez pierwszy dennik na wewnętrznej powierzchni. Powierzchnia styczna tylnego złącza tej klepki znajduje się po jej zewnętrznej stronie. Jest to odwrócenie zasady, zgodnie z którą klepki powinny być kładzione zgodnie z opływem wody, co oznaczało konieczność układania ich od rufy do dziobu (Litwin 1995b: 34). Być może wskazuje to na kolejność budowy: bardzo krótka klepka przystewowa od strony dziobu przymocowana została najpierw, przed rozpoczęciem układania pierwszego pasa poszycia od rufy. Niestety, nie zachowała się odpowiadająca jej klepka poszycia lewej burty. Nie wiadomo więc, czy zachodziła tu symetria. Być może jest to świadectwo naprawy kadłuba w tym miejscu. Klepka P1B, również zachowana z dwoma zamkami, została przecięta w celu pobrania próby do datowania dendrochronologicznego. Łączna długość obu fragmentów klepki (z uwzględnieniem próby) wynosi 4,08 m, zaś szerokość wzrasta do 24 cm. Zachowały się dwa otwory po gwoździach, którymi klepka przybita była do stępki, dalej znajdują się już kołki. Na obu końcach zachowane są złącza – dziobowe po zewnętrznej stronie klepki, rufowe po wewnętrznej, z zachowanymi otworami po gwoździach szwu poprzecznego. W klepcie zachowały się łącznie trzy otwory po kołkach przymocowujących denniki, z czego między drugim a trzecim kołkiem znajduje się podwójna przerwa w rozstawie denników (1,6m); w miejscu, w którym powinien znajdować się kołek dennikowy klepka jest uszkodzona. Może być to świadectwo naprawy kadłuba. Do opisywanej klepki wciąż przymocowana jest klepka drugiego pasa poszycia. Następna klepka pierwszego pasa (P1C) także zachowana jest w całości. Jej długość wynosi 3,9 m, a szerokość 27 cm. W klepcie znajduje się 5 otworów po kołkach przymocowujących denniki, rozstawionych co 93-86 cm. Pierwszy otwór znajduje się tuż przy dziobowym zamku klepki. Klepka P1D zachowała się w dwóch fragmentach. Dłuższy ma długość 2,14 m i 29 cm szerokości. Znajdują się w nim dwa otwory po dennikach (rozstaw 96 cm). Z klepki tej w 1999 roku pobrano próbę do



datowania dendrochronologicznego. Odcięty fragment o długości 1,2 m jest mocno zniszczony.

Zachowany drugi pas prawej burty ma łączną długość 11,17 m i składa się z trzech klepek o długościach: 2,9 m, 3,4 m i 5 m. Szerokość klepek rośnie od 15 cm (przy stewie) do 21 cm. Klepka P2A ma zachowany pojedynczy otwór po gwoździu łączącym ją ze stewą. Zamek poprzeczny między drugą a trzecią klepką poszycia drugiego pasa jest odwrócony. Łącznie w drugim pasie poszycia zachowały się ślady po 11 dennikach (otwory po kołkach, odciski). Z ostatniej, najdłuższej klepki (nie zachowanej całkowicie) w 1999 roku pobrano próbę do datowania dendrochronologicznego.

Z pasa P3 zachowały się dwie klepki zachowane w trzech fragmentach, wciąż przymocowanych do klepek wyższych oraz niższych pasów. Klepka P3A zachowała się w dwóch częściach. Lepiej zachowana z nich, o długości 2,74 m, przymocowana jest do klepki czwartego pasa poszycia i ma szerokość 18 cm. Z tej klepki pobrano próbę do datowania dendrochronologicznego. Klepka P3B, przymocowana do drugiego pasa poszycia, zachowała się z oboma zamkami, czyli w całej pierwotnej długości – 5,74 m (co czyni ją najdłuższą całkowicie zachowaną klepką we wraku). Maksymalna szerokość trzeciego pasa poszycia wynosi 15 cm, czyniąc go jedynym pasem odbiegającym w swojej szerokości od pozostałych. Na powierzchni klepki P3B zachowały się ślady po 6 dennikach, jednak tylko 4 z nich były do niej przymocowane. Do rufowej części klepki P3B przymocowany jest niewielki fragment klepki P3C, z którego w 2007 r. pobrano próbę do datowania dendrochronologicznego.

Łączna długość zachowanych fragmentów czwartego pasa poszycia wynosi 9,93 metra. Żadna ze stanowiących go trzech klepek nie zachowała się kompletnie; w najgorszym stanie jest klepka umiejscowiona na śródkręciu (P4C). W części dziobowej klepki mają szerokość 23-24 cm, która na śródkręciu rośnie do 30 cm. Klepka P4B ma w przekroju kształt lekko wygięty do wewnątrz. Łącznie w pasie zachowało się dziewięć śladów (kołki, odciski) po dennikach. Z tego pasa poszycia pobrano dwie próby do datowania dendrochronologicznego.

Piąty pas poszycia zachował się na długości 8,8 metra, w pięciu fragmentach. Szerokość klepek tego pasa wynosi 22-27 cm i zwiększa się od dziobu w kierunku śródkręcia. Najdłuższa klepka z tego pasa ma 2,56 m długości (nie jest zachowana kompletnie). Jedyna zachowana w całości klepka tego pasa (P5C) ma zaledwie 87 cm długości, więc mogłaby być klepką

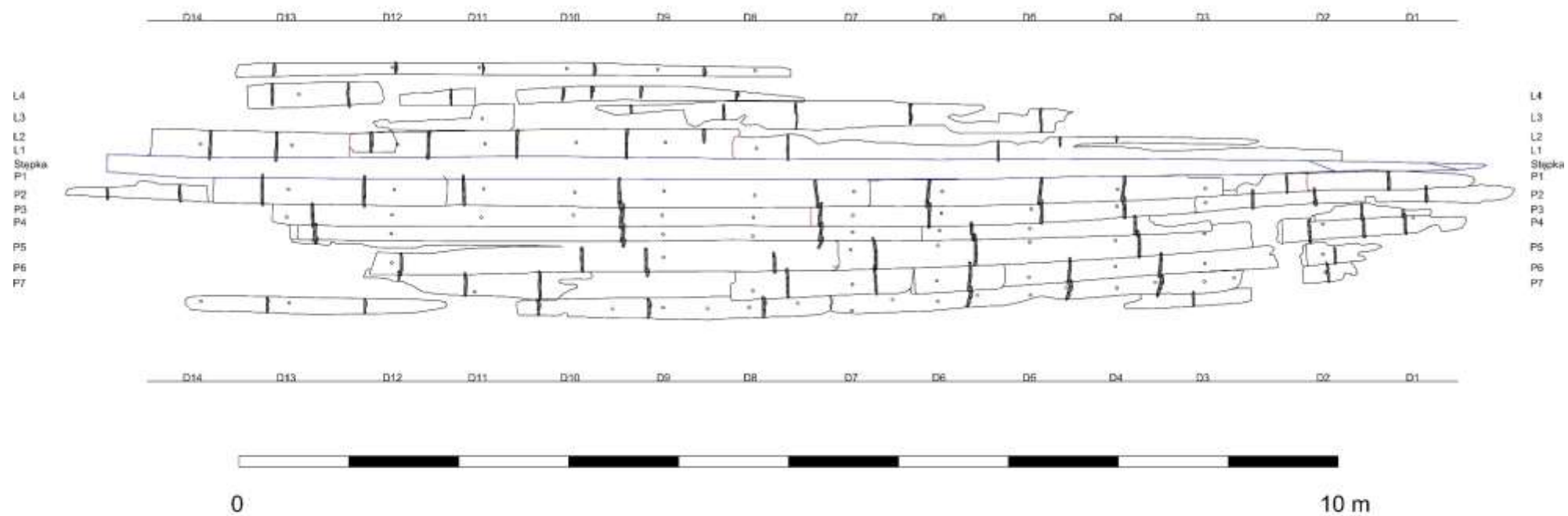
naprawczą. Z piątego pasa poszycia pobrano dwie próby do datowania dendrochronologicznego.

Pas szósty poszycia prawej burty zachował się w czterech fragmentach na odcinku 10 m. Najdłuższa klepka (żadna nie zachowała się w całości) ma długość 3,75 m, a szerokość tego pasa wynosi 21 cm. Szósty pas poszycia ma inny przekrój niż pozostałe – przez całą długość klepki, w połowie jej szerokości przebiega wyżłobienie o głębokości ok. 5 mm, a po obu jego stronach znajdują się zgrubienia, z czego to znajdujące się niżej jest grubsze, osiągając maksymalnie 30 mm grubości. Do szóstego pasa poszycia przybity był wzdłużnik, o czym świadczą dodatkowe otwory po kołkach, umieszczone pomiędzy otworami mocującymi elementy usztywnienia poprzecznego. Z klepek szóstego pasa poszycia pobrano trzy próby do datowania dendrochronologicznego.

Z siódmego pasa poszycia zachowała się pojedyncza, niezachowana kompletnie klepka o długości 1,2 m i szerokości 15 cm z zachowanym jednym rzędem kołków szwu wzdłużnego.

Lewa burta zachowała się w postaci pierwszego pasa poszycia oraz luźnych fragmentów pozostałych pasów. Powodem słabego stanu zachowania tej części kadłuba jest przebicie jej palikami faszyny do dna, kiedy łódź służyła za umocnienie nabrzeża. Najbardziej interesującą klepką lewej burty jest klepka L1B, nosząca ślady naprawy. Na zniszczoną tylną część, obejmującą także fragment zamka, od wewnątrz przybito niewielką klepkę o wymiarach 43 x 18 cm, przymocowaną do naprawianej klepki dodatkowym rzędem drewnianych kołeczków. Od strony zewnętrznej klepka naprawcza była tak obroniona, aby ściśle przylegać do krawędzi uszkodzenia. Naprawiona klepka jest jedyną z całej lewej burty zachowaną w całości. Jej długość wynosi 3,55 m, zaś maksymalna szerokość 25 cm.

Na Ryc. 12 przedstawiono schemat układu zachowanych klepek poszycia wraka P-2.



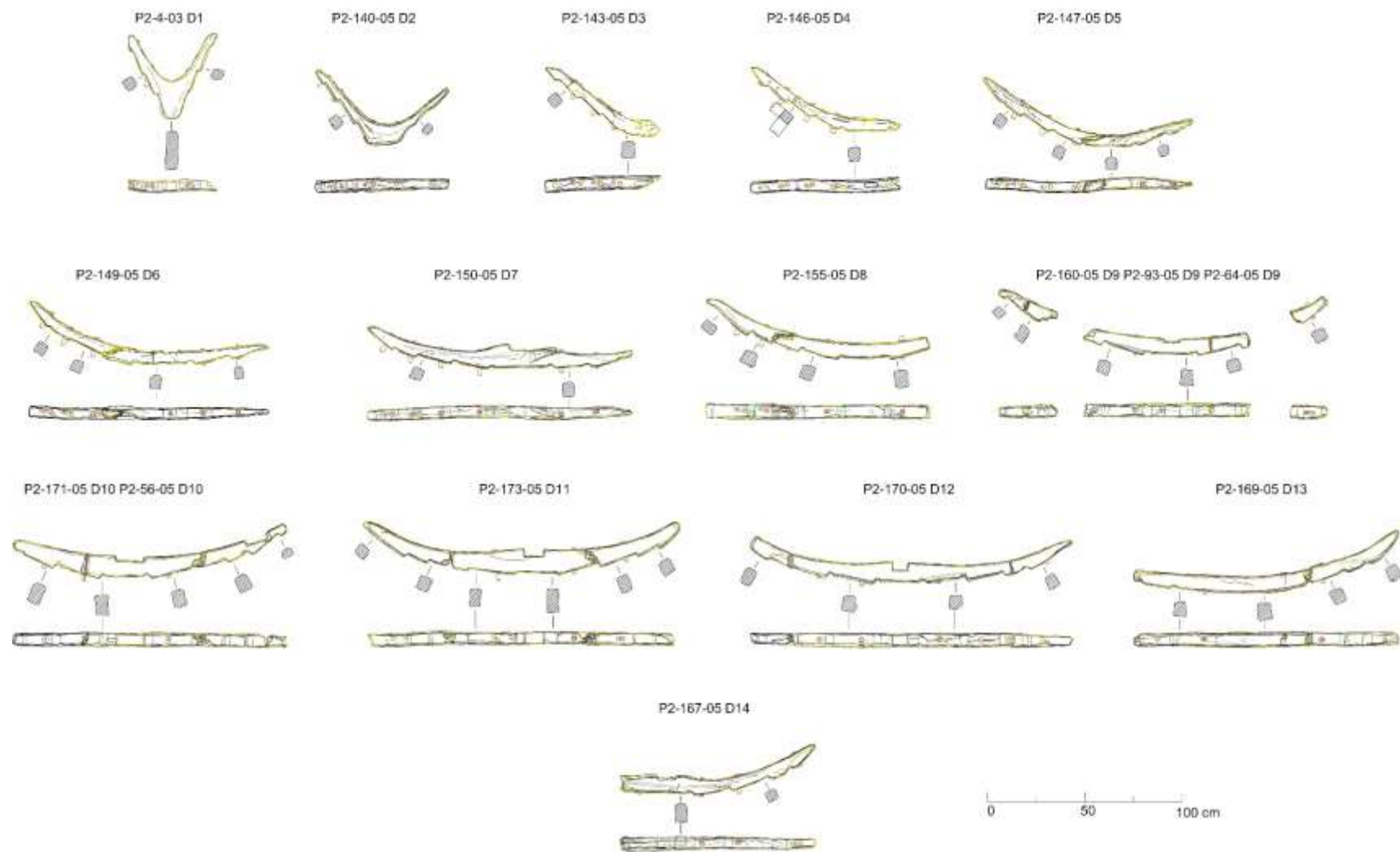
Ryc. 12 Schemat układu poszycia wraka P-2 (bez relingu). Na czerwono zaznaczono zamki ułożone "w złą stronę" oraz otwory kołkowe na wzdłużnik

### 3.1.4.3. Elementy usztywnienia kadłuba

Kadłub łodzi P-2 był usztywniony poprzecznie za pomocą systemu dennik – ława wioślarska – kolanka burtowe oraz wzdłużnie za pomocą wzdłużnika biegnącego powyżej zagięć kolanek.

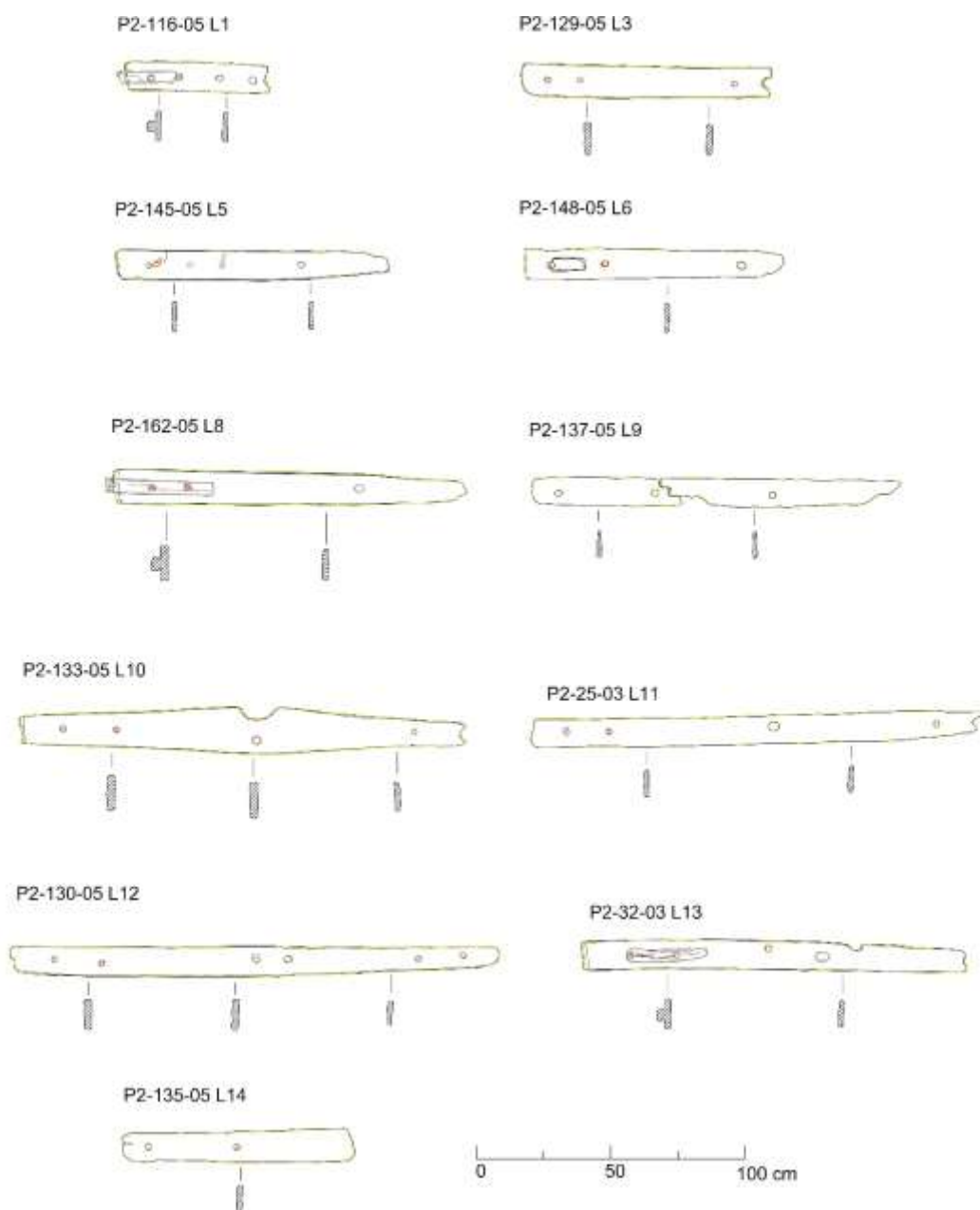
We wraku zachowało się 14 denników w 35 fragmentach (Ryc. 13). Przytwierdzone były one do klepek poszycia za pomocą sosnowych kołków o średnicy ok. 25 mm. Denniki miały za zadanie usztywnić denną część kadłuba łodzi, stanowiąc jednocześnie podparcie pod ławy wioślarskie. Wykonano je z naturalnie wygiętych krzywulców. Denniki D8, D10, D11, D12 i D13 (a więc denniki ze śródkręcia) wykonano z drewna olchowego, natomiast dennik D9 wykonano z brzozy. Denniki są rozmieszczone średnio co 84 cm (największa odległość – 108 cm między dennikiem D2 a D3, najmniejsza - 77 cm między dennikami D11 a D12). Pierwszy dennik znajdował się na elemencie przedłużającym stępkę, tuż za pierwszym prostokątnym wpustem. Kilka denników jest połamanych, zaś większość zachowała się tylko na jednej burcie, w stanie umożliwiającym rekonstrukcję przebiegu całego elementu; w części dziobowej lepiej zachowały się denniki przymocowane do prawej burty, natomiast za śródkręciem – do lewej. Pierwsze dwa denniki mają kształt litery V o rozpiętości odpowiednio 46 i 71 cm. Pozostałe przybierają kształt coraz bardziej płaskiego łuku. Największą rozpiętość ma dennik D11: wynosi ona 162 cm, uzyskana po złożeniu w całość jego trzech fragmentów. W przekroju denniki mają kształt zbliżony do kwadratu o wymiarach ok. 7 x 7 cm. Wyraźnie wyższe niż szersze są denniki na śródkręciu (D10, D11, D12, D13), które osiągają maksymalną wysokość 8,5 cm przy szerokości 7 cm. Denniki na śródkręciu są bardzo płaskie, z końcami wznoszącymi się na maksymalną wysokość 30 cm nad powierzchnią stępki. Każdy dennik obejmował cztery pierwsze pasy poszycia. Pierwszy i trzeci pas nie były przybite do dennika D1, a drugi pas poszycia – do dennika D2. Powierzchnia styku denników z klepkami została obrobiona tak, aby odzwierciedlać zakładkowy układ poszycia łodzi. Od dennika D4 na wysokości szwu poprzecznego poszycia w denniku znajdują się wyoblone przepusty ściekowe, zapewniające przepływ wody wewnątrz kadłuba. Poczynając od dennika nr 3 na środku górnej powierzchni znajduje się wgłębienie pod słupek podpierający ławeczkę wioślarską. W dennikach D3 i D4 wgłębienie przybiera formę prostokątnego wycięcia, natomiast w denniku D7 znajdują się aż trzy wgłębienia. Wgłębienia tego nie posiadają denniki D9, D10, D11 i D12, w których wycięto wpusty na nadstępkę. Co ciekawe, podobne wpusty wycięto w dennikach D6 i D7 oraz D14;

być może pomiędzy tymi dennikami (D6 i D7 oraz D14 i niezachowanym D15) znajdowały się dodatkowe elementy wzdłużne, obecnie niezachowane.



Ryc. 13. Denniki z wraka P-2

Na płasko ściętych górnych powierzchniach denników spoczywały wykonane z drewna dębowego ławeczki wioślarskie (Ryc. 14). Nie były one trwale przymocowane do denników. We wraku zachowało się łącznie 11 ławeczek, w tym tylko jedna w całej swojej długości. Jest to ławeczka leżąca na denniku D12; ma ona 182 cm długości. Ławeczki mają 10-12 cm szerokości i do 3 cm grubości. Nie zachowały się ławeczki leżące na dennikach D2, D4 i D7. Na środku większości ławeczek znajduje się otwór na słupek podpierający. Zachowały się trzy takie słupki, ustawione na środku denników. Ich długość wynosi 26,5, 28 i 27 cm. Mają one kwadratowe przekroje oraz stożkowate zakończenia, wchodzące w otwory w ławeczkach i wgłębienia w dennikach. Wyróżnia się ławeczka leżąca na denniku D10. Jest ona szersza od pozostałych (17 cm w najszerszym miejscu). Na środku posiada ona półokrągłe wycięcie, o które opierało się pionowe ramię nadstępki. Przy czterech ławeczkach zachowały się, wciąż utrzymywane przez kołki, ułamane poziome części kolanek.

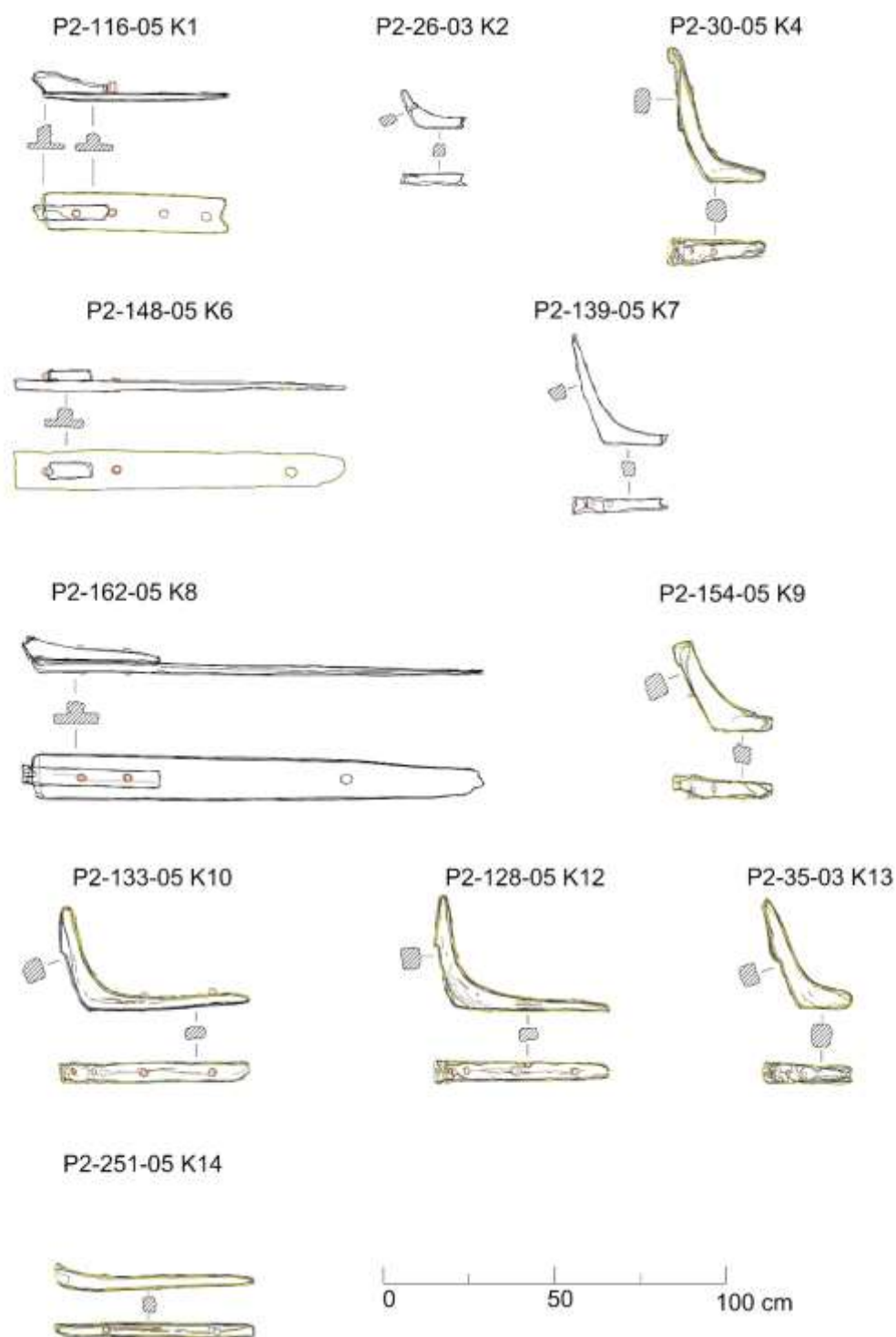


Ryc. 14. ławeczki wiosłarskie z wraka P-2

Do ławeczek wiosłarskich za pomocą dwóch drewnianych kołków o średnicy ok. 25 mm przymocowano kolanka burtowe, wykonane z naturalnych dębowych krzywulców w kształcie litery L (Ryc. 15). Fragment kolanka odnaleziony we wraku na wysokości drugiego wiązania poprzecznego został zidentyfikowany jako wykonany z grabu. Kolanka łączyły ławeczki wiosłarskie z piątym oraz szóstym pasem poszycia. Zachowało się 11 kolanek, w tym trzy wyłącznie w postaci poziomych ramion wciąż przymocowanych do ławeczek. Pięć kolanek zachowało się całkowicie. Powierzchnie na styku kolanka z burtą były obrobione podobnie jak

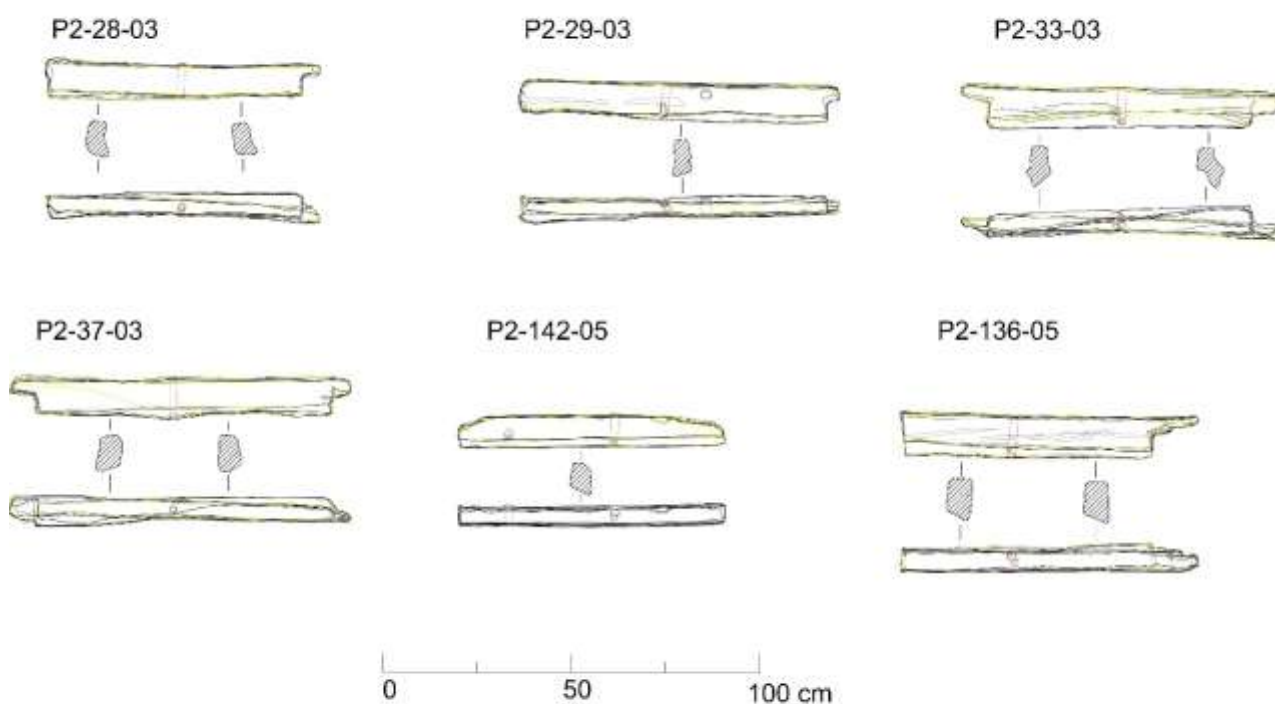


w przypadku denników, czyli dopasowane do zakładki poszycia. Długość zachowanych całkowicie pionowych ramion kolanek wynosi od 39 cm na denniku D4, w dziobowej części wraka, do 31-33 cm na śródkręciu, zaś długość (całkowicie zachowanych) części poziomych wynosi ok. 40-50 cm.



Ryc. 15. Kolanka burtowe z wraka P-2

Powyżej zgięcia kolanek znajdował się wykonany z olchy wzdłużnik, przybity do szóstego pasa poszycia za pomocą drewnianych kołków o średnicy 20-24 mm, umieszczonych w połowie odległości między ramami wręgowymi (Ryc. 16). Wzdłużnik był trapezowaty w przekroju; jego szerokość wynosiła ok. 8-10 cm, zaś wysokość 6-5 cm. W miejscach przebiegu kolanek wzdłużnik posiadał prostokątne wycięcia. W tych miejscach połamał się na sześć fragmentów długości 70-90 cm, odpowiadającej rozstawowi poszczególnych ram wręgowych. Zachowały się tylko elementy wzdłużnika prawej burty; część z nich jest obecnie wyraźnie skrzywiona. W trzech fragmentach znajdują się otwory o średnicy 22-28 mm, przechodzące pionowo przez wzdłużnik. Mogły one służyć do zamocowania elementów takielunku.

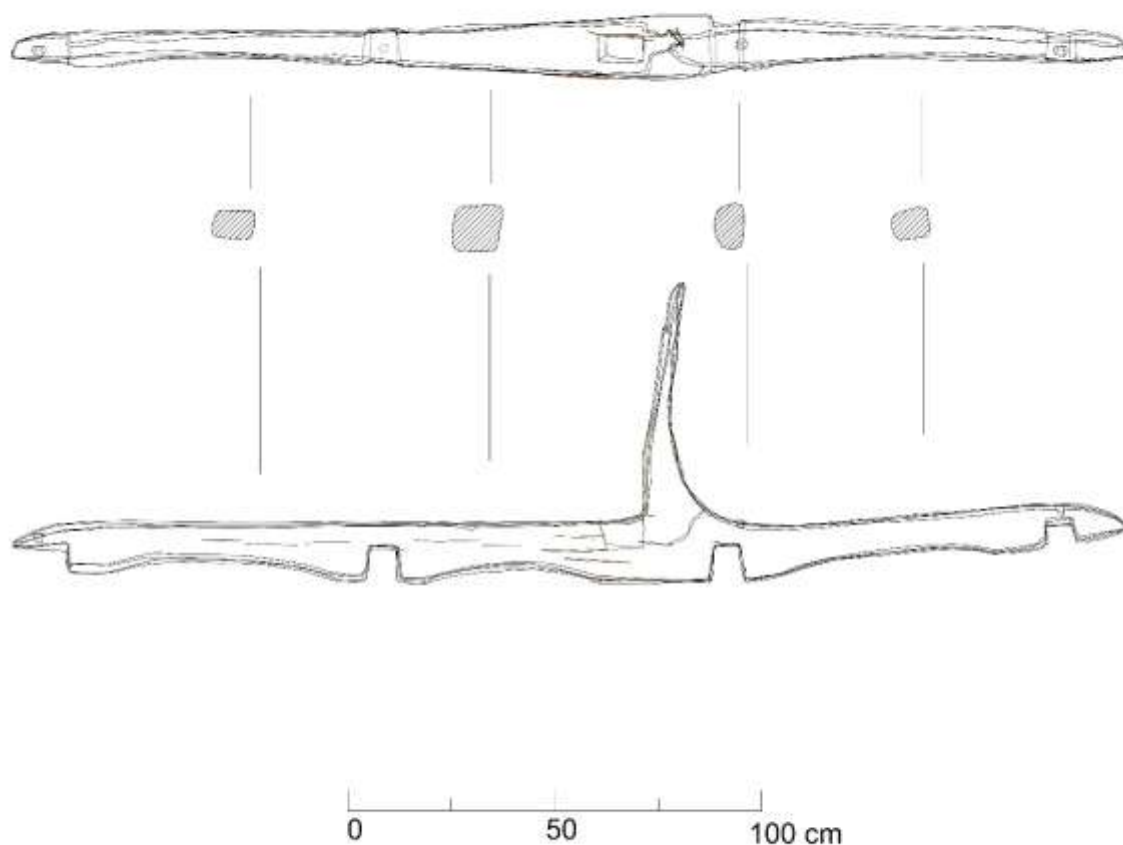


Ryc. 16. Fragmenty wzdłużnika wraka P-2

#### 3.1.4.4. Nadstępka

Charakterystycznym elementem konstrukcyjnym wraka P-2 jest nadstępka o długości 2,8 m, spoczywająca na dennikach od 9 do 12 (Ryc. 17). Została ona wykonana z naturalnego dębowego krzywulca, z odchodzącym do góry pionowym ramieniem o długości 56 cm, które

miało za zadanie podpierać maszt. Tuż za tym elementem znajduje się prostokątne gniazdo masztu o wymiarach 11 x 6 cm i głębokości 7 cm. W dolnej powierzchni nadstępki znajdują się wycięcia dopasowane do rozstawu i wymiarów kolejnych denników. Dolna powierzchnia nadstępki pomiędzy dennikami jest łukowato podcięta. W przekroju nadstępka ma kształt zbliżony do kwadratu o wymiarach 10 x 10 cm, z największą wysokością w okolicach gniazda masztu wynoszącą 15 cm. W górnej powierzchni nadstępki, nad dennikami, znajdują się wgłębienia na słupki podpierające kolejne ławeczki. Nadstępka nie była przymocowana na stałe do denników. Podczas wydobywania nadstępki w 2005 r. zanotowano widoczne na niej ślady spaleniźny. Obecnie, najprawdopodobniej w wyniku procesów konserwatorskich, przód nadstępki jest wygięty do góry.

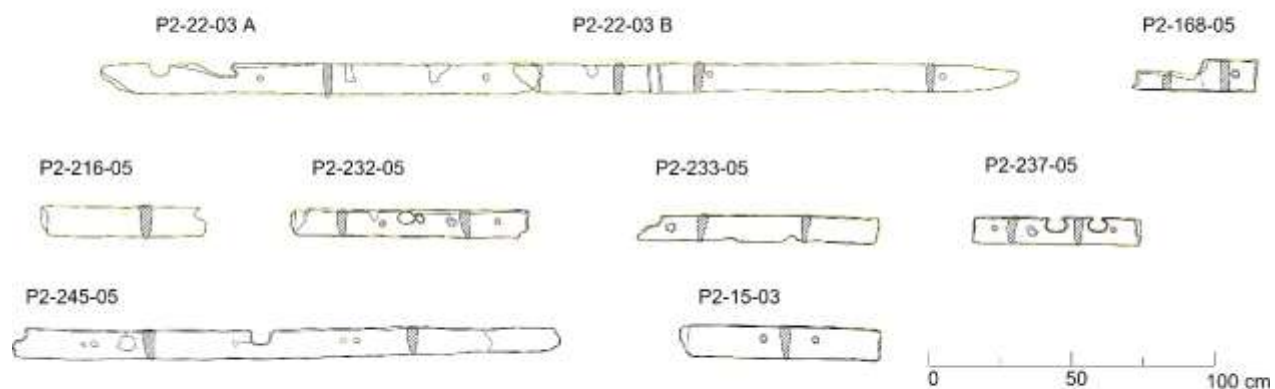


Ryc. 17. Nadstępka wraka P-2

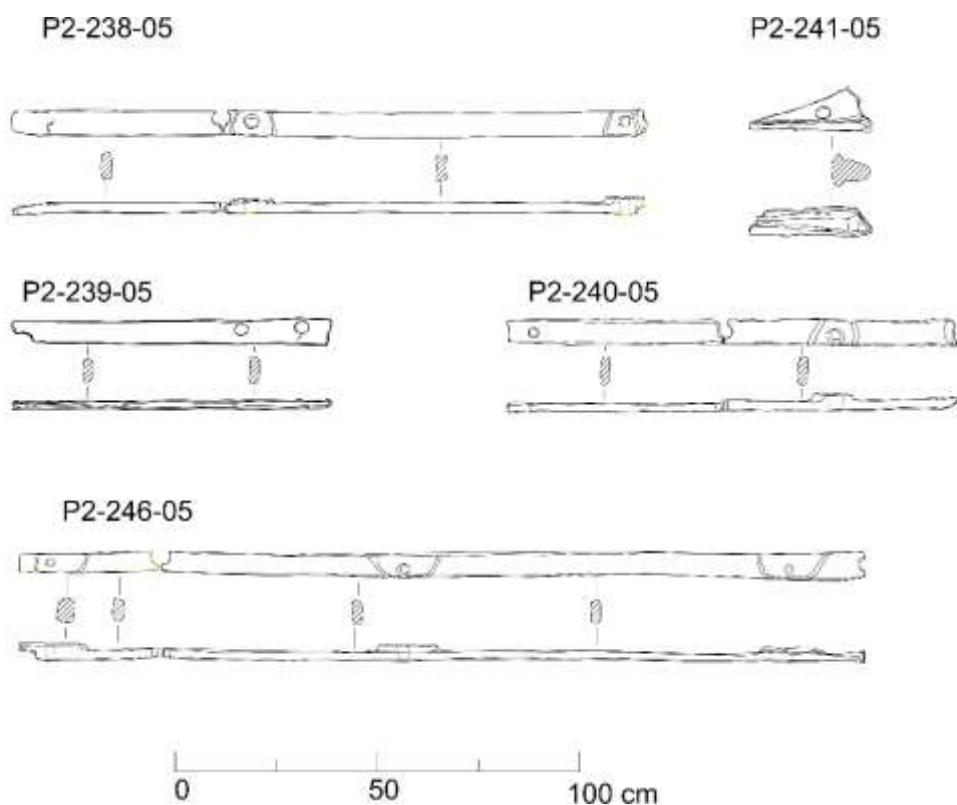
#### **3.1.4.5. Relingowy pas poszycia**

We wraku zachowało się dziewięć klepek, prawdopodobnie stanowiących pozostałość relingowego pasa poszycia lub odbojnicy przytwierdzonej od zewnątrz do ostatniego pasa poszycia (Ryc. 18). Najdłuższa z nich ma 190 cm długości, a ich łączna długość wynosi ponad 9 m. Klepki te mają w przekroju kształt zbliżony do trójkątnego. Grubość zwiększa się od 15 mm w dolnej części klepki do 35-40 mm przy górnej krawędzi. Szerokość klepek wynosi ok. 10-11 cm. W klepkach znajdują się kołki drewniane o średnicy 22-25 mm. W przypadku dwóch klepek, które można złożyć ze sobą za pomocą zamka, rozstaw tych kołków wynosi ok. 80 cm, co odpowiada rozstawowi ram wręgowych. W mniejszych klepkach kołki te mają rozstaw 40-50 cm, a w dwóch przypadkach oddalone są od siebie o 20 oraz o 4 cm. W klepkach relingowego pasa poszycia znajdują się także większe, wyrobione otwory o nieregularnym kształcie, dochodzące do 6 cm średnicy – prawdopodobnie służyły one do przywiązywania dulek wioślarskich do relingu. W klepkach pasa relingowego znajduje się łącznie pięć półokrągłych wycięć w górnej krawędzi; w dwóch przypadkach dwa wycięcia znajdują się tuż obok siebie. Być może te bliskie otwory spełniały rolę mocowania do przywiązywania liny.

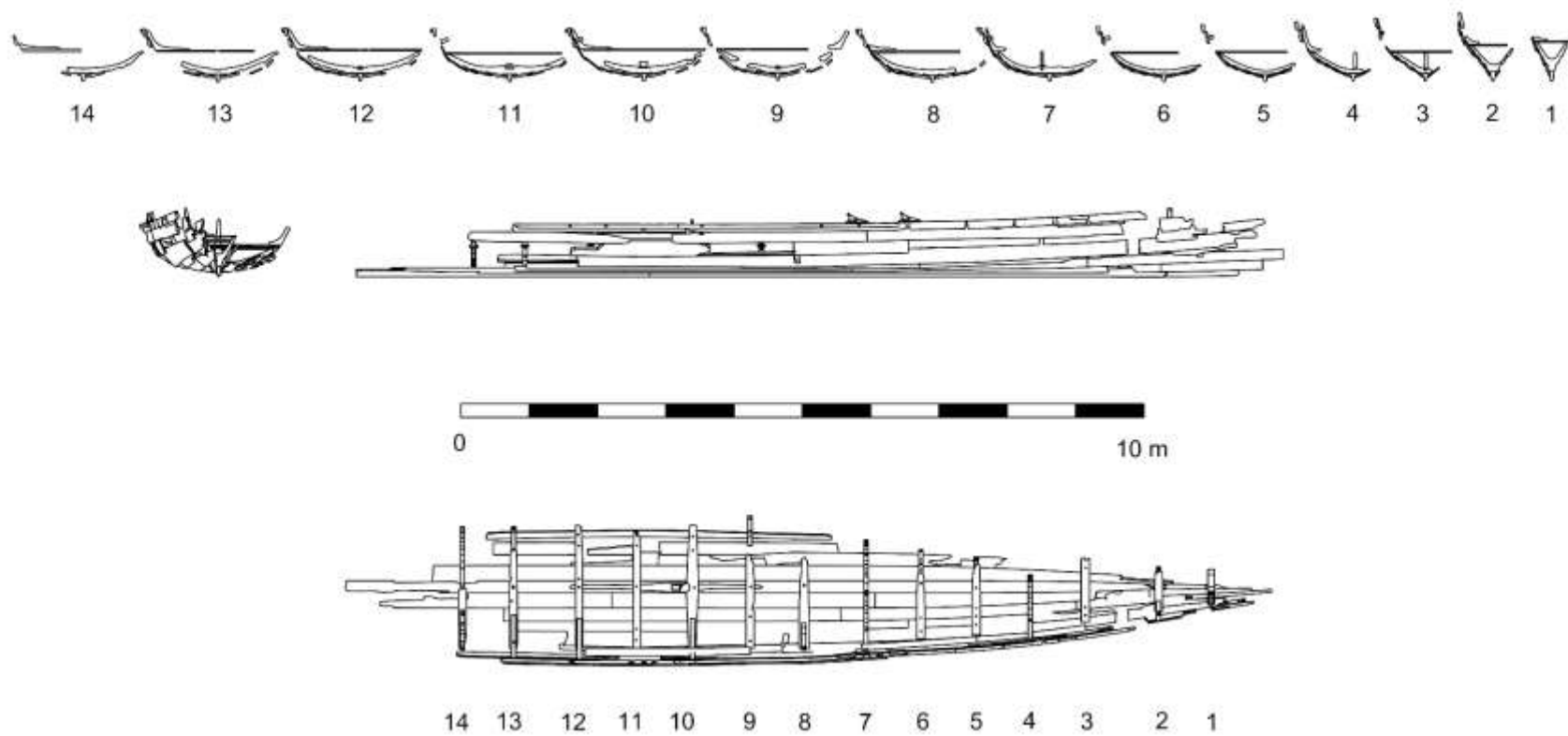
Elementami związanymi z relingiem łodzi P-2 są dwie dulki wioślarskie (Ryc. 19). Mają one kształt trójkąta z szeroką podstawą oraz otworem. Przez otwór przechodziła lina, którą przymocowane było wiosło, opierane o pionową ścianę dulki. Dulka była najprawdopodobniej przywiązywana do relingowego pasa poszycia, co umożliwiało jej zdejmowanie. Na zewnątrz relingowego pasa poszycia przymocowana była listwa, służąca do zawieszania na niej tarcz lub jako dodatkowa odbojnica. Była ona przymocowana do pasa relingowego za pomocą drewnianych kołków oddalonych od siebie co 76-95 cm. Listwa zachowała się w czterech fragmentach. Najdłuższy z nich ma długość 2,11 m i można było na nim zawiesić tarcze o średnicy 70 i 80 cm.



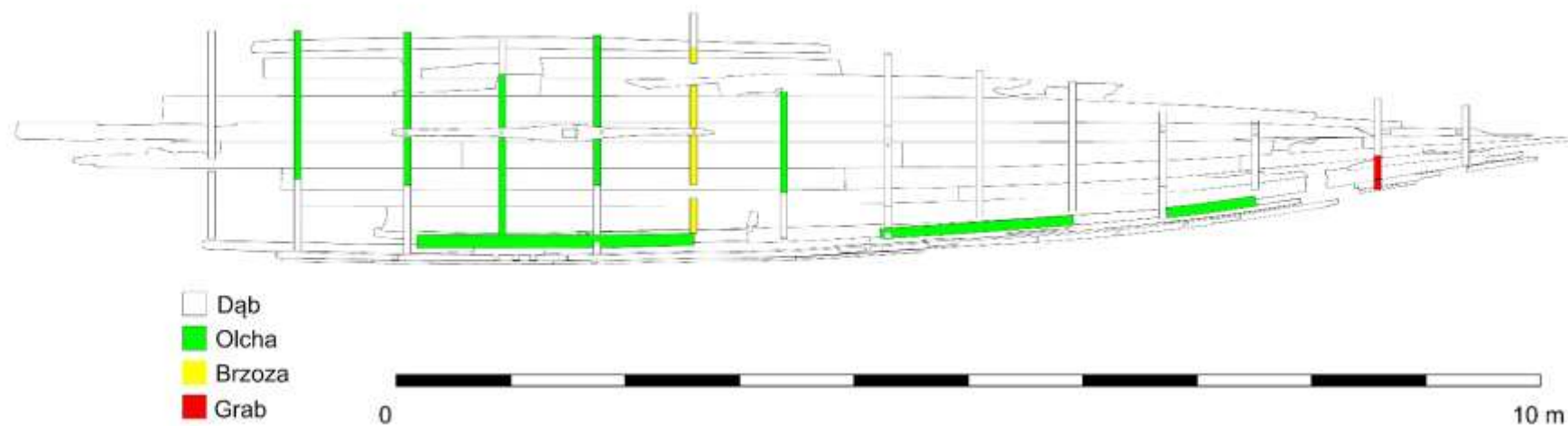
Ryc. 18 Relingowy pas poszycia wraka P-2



Ryc. 19 Listwa na tarcze oraz dulka wioślarska z wraka P-2



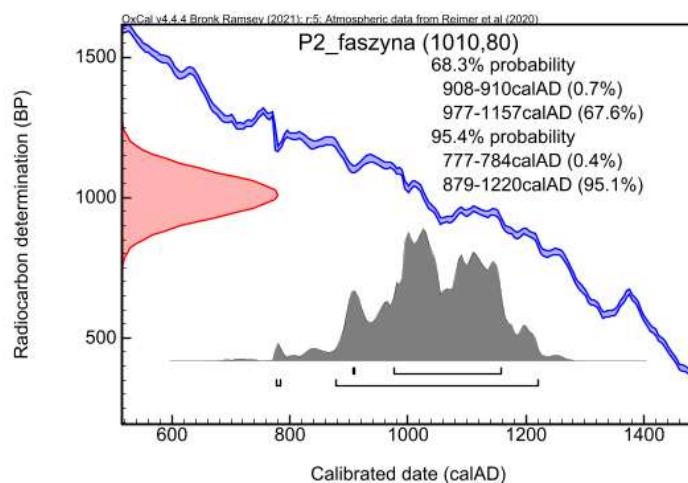
Ryc. 20 Rysunek zachowanych elementów wraka P-2



Ryc. 21 Rysunek zachowanych elementów wraka P-2 z zaznaczeniem gatunków drewna, z których wykonano poszczególne elementy (dębowe ławki wioślarskie oraz kolanka dla uproszczenia pominięte na rysunku)

### 3.1.5. Datowanie wraka P-2

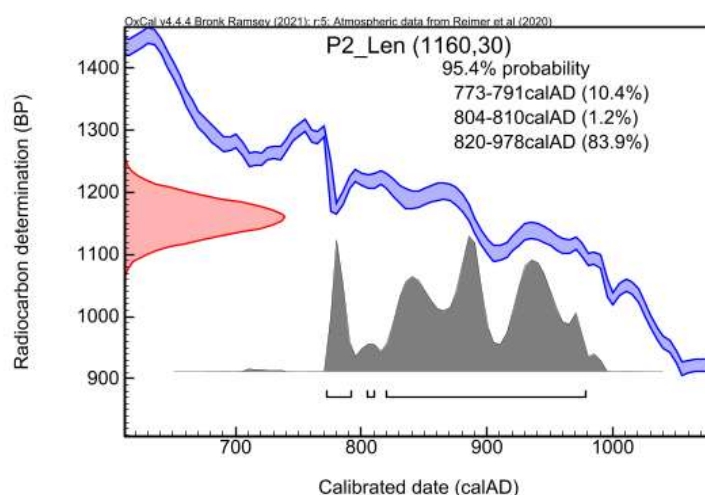
Wrak P-2 był wielokrotnie datowany metodami bezwzględными. Pierwsze próby do datowania metodą radiowęglową pobrał Wiesław Stępień w latach 80. XX wieku. Opublikowane przez niego wyniki wskazywały, że łódź została zbudowana w połowie VI wieku (555 r.) – wynik pomiaru próbki wynosił  $1395 \pm 50$  BP (Stępień 1984: 319; 1986: 82; 1987: 153, tab. 5). Gdyby datowanie to faktycznie wskazywało na czas zbudowania łodzi, to oznaczałoby to, że łódź P-2 jest najstarszą łodzią klepkową z obszaru Bałtyku wyposażoną w napęd żaglowy, znacznie wyprzedzającą rozpoznany już w pewnym zakresie rozwój tego typu jednostek pływających (Litwin 2001: 188). Po ponownym datowaniu próbki pochodzącej z tego samego elementu w innym laboratorium (Łódź) Stępień zmienił datowanie na drugą połowę VIII wieku (wynik pomiaru  $1180 \pm 45$  BP). Autor pierwszego datowania M. Pazdur wskazywał, iż próbka pochodząca z elementu takiego jak stępka lub dennik wykonanego z wewnętrznej części pnia mogła postarzać obiekt o 100 lub więcej lat. Pobrane próby miały jednak pochodzić z klepek, datowanie zostało więc uznane przez Stępnia za miarodajne i wskazujące właśnie na drugą połowę VIII wieku – ok. 770 r. (Stępień 1987: 153). Stępień podał także datowanie przebijającej wrak faszyny – wiek próbki ustalono na drugą połowę X wieku ( $1010 \pm 80$  BP) (Stępień 1987: 153, tab. 5). Współczesna kalibracja daty radiowęglowej z faszyny w programie OxCal wersja 4.4.4 daje wynik 977-1157 calAD (prawdopodobieństwo 67,6%), z największym pikiem rozkładu prawdopodobieństwa dla pierwszej połowy XI wieku; równie prawdopodobne jest jednak także wykonanie faszyny w XII wieku (Ryc. 22).



Ryc. 22 Kalibracja datowania radiowęglowego faszyny z wraka P-2, OxCal v4.4.4



W 1999 r. z pozostającego jeszcze pod wodą wraka pobrano 9 prób do datowania dendrochronologicznego (nr 1-9). Wyniki dały asumpt do datowania budowy łodzi na lata 30. X wieku. (Ważny 2001b). Odnaleziony we wnętrzu wraka len został wydatowany metodą radiowęglową, uzyskując wynik  $1160 \pm 30$  BP. Wynik ten został zinterpretowany jako datujący próbkę na XI wiek (Pomian, Litwin 2009: 427), chociaż raport z analizy zawierający kalibrację daty wskazuje przedział 770-980 AD z 95,4% prawdopodobieństwem (Goslar 2004). Datę z lnu poddano ponownej kalibracji w nowszej wersji programu OxCal, uzyskując wynik zawierający się w przedziale 820-978 calAD (prawdopodobieństwo 83,9%, Ryc. 23). Najmłodsza możliwa data pokrywa się tu z uzyskaną dendrochronologicznie datą z jedynej próbki zawierającej biel (próbka nr 1, 978 r.). Fakt ten zmniejsza prawdopodobieństwo trafności hipotezy dotyczącej moczenia lnu w łodzi, gdyż oznaczałoby jej użycie jako umocnienia nabrzeża tuż po jej wybudowaniu i nie zgadza się z datami uzyskanymi z faszyny. W świetle tych informacji bardziej prawdopodobne wydaje się, że len pełnił inną funkcję w samej łodzi jeszcze w trakcie jej użytkowania – być może jest to fragment zniszczonej liny, jakiegoś rodzaju szczeliwa lub nawet żagla.



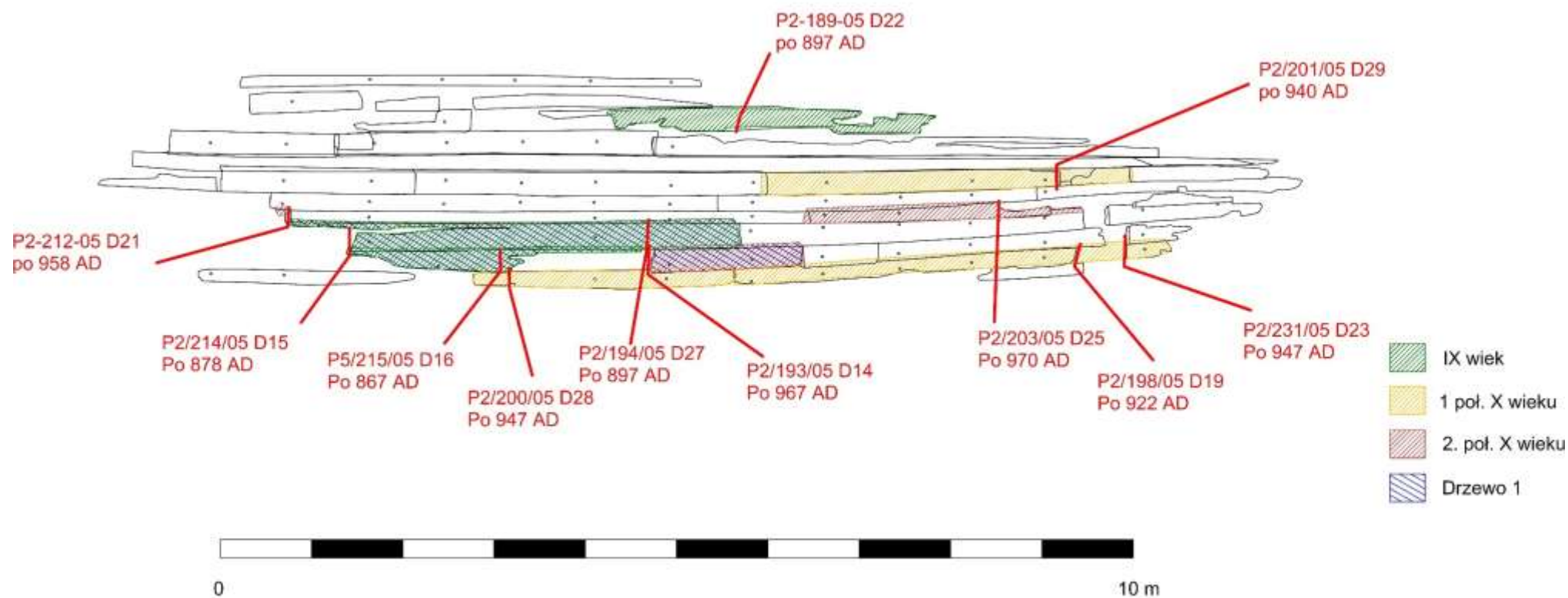
Ryc. 23 Kalibracja datowania radiowęglowego lnu z wraka P-2, Oxcal v4.4.4

Podczas prac przygotowawczych do konserwacji wraka z klepek poszycia pobrano dalszych 20 prób do datowania dendrochronologicznego, z czego 19 udało się wydatować (nr 11-29). Wyniki datowania Tomasz Ważny interpretował jako wskazujące na budowę łodzi w

latach 70. X wieku (Ważny 2007). Zdecydowana większość prób została określona jako pochodząca z drewna lokalnego. Tylko jedna próbka miała pochodzić z drewna obcego pochodzenia. Wyniki analiz dendrochronologicznych przedstawiono w Tabeli 1.

| Nr próbki | Nr elementu | Synchronizacja | Datowanie           | Uwagi                                                        |
|-----------|-------------|----------------|---------------------|--------------------------------------------------------------|
| 1         | -           | 843-970 AD     | 972-986 AD (978 AD) | Jedyna próbka zawierająca biel; drzewo 4                     |
| 2         | -           | 674-912 AD     | Po 922 AD           | To samo drzewo co klepka nr 5                                |
| 3         | -           | 756-895 AD     | Po 905 AD           | Drzewo 1                                                     |
| 4         | -           | 674-904 AD     | Po 914 AD           | Drzewo 3                                                     |
| 5         | -           | 698-888 AD     | Po 898 AD           | To samo drzewo co klepka nr 2                                |
| 6         | -           | 719-908 AD     | Po 918 AD           | Drzewo 5                                                     |
| 7         | -           | 782-893 AD     | Po 902 AD           | Drzewo 6                                                     |
| 8         | -           | 748-923 AD     | Po 933 AD           |                                                              |
| 9         | -           | 633-846 AD     | Po 855 AD           | Drzewo 2; próbka obcego pochodzenia                          |
| 11        | P2/35/05    | 696-798 AD     | Po 808 AD           | Drzewo 2                                                     |
| 12        | P2/156/05   | 826-931 AD     | Po 941 AD           |                                                              |
| 13        | P2/131/05   | 809-910 AD     | Po 920 AD           | Drzewo 1                                                     |
| 14        | P2/193/05   | 803-957 AD     | Po 967 AD           | Drzewo 1; znana lokalizacja próby                            |
| 15        | P2/214/05   | 768-868 AD     | Po 878 AD           | Drzewo 1; znana lokalizacja próby                            |
| 16        | P2/215/05   | 804-857 AD     | Po 867 AD           | Drzewo 1; tylko 54 przyrosty roczne; znana lokalizacja próby |
| 17        | P2/186/05   | 748-893 AD     | Po 903 AD           | Drzewo 2                                                     |
| 18        | P2/80/05    | 767-912 AD     | Po 922 AD           | Drzewo 6                                                     |
| 19        | P2/198/05   | 767-912 AD     | Po 922 AD           | Drzewo 3; znana lokalizacja próby                            |
| 20        | P2/235/05   | 800-914 AD     | Po 924 AD           |                                                              |
| 21        | P2/212/05   | 738-948 AD     | Po 958 AD           | Drzewo 5; znana lokalizacja próby                            |
| 22        | P2/189/05   | 753-887 AD     | Po 897 AD           | Drzewo 2; znana lokalizacja próby                            |
| 23        | P2/231/05   | 739-937 AD     | Po 947 AD           | Drzewo 3; znana lokalizacja próby                            |
| 24        | P2/2/05     | 856-960 AD     | Po 967 AD           | Drzewo 4                                                     |
| 25        | P2/203/05   | 871-960 AD     | Po 970 AD           |                                                              |
| 26        | P2/22/03    | 763-888 AD     | Po 898 AD           | Relingowy pas poszycia                                       |
| 27        | P2/194/05   | 769-887 AD     | Po 897 AD           | Drzewo 1; znana lokalizacja próby                            |
| 28        | P2/200/05   | 827-937 AD     | Po 947 AD           | Znana lokalizacja próby                                      |
| 29        | P2/201/05   | 772-930 AD     | Po 940 AD           | Znana lokalizacja próby                                      |

Tabela 1 Wyniki datowania dendrochronologicznego wraka P-2. Za Ważny 2001b; 2007



Ryc. 24 Schemat poszycia wraka P-2 z zaznaczeniem znanych lokalizacji pobranych prób dendrochronologicznych

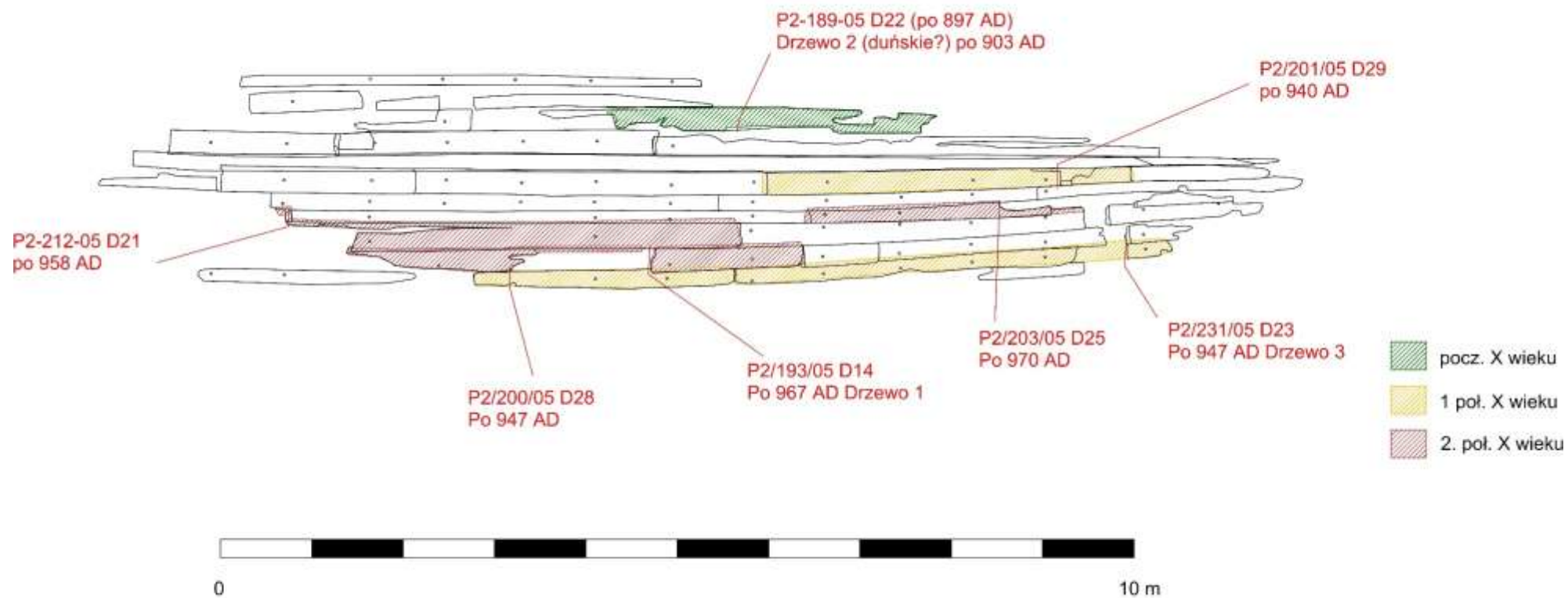
Wyniki analizy dendrochronologicznej pozornie wskazują na duży rozrzut czasowy ścięcia drewna, z którego wykonano klepki poszycia. Uzyskane wyniki obejmują IX i X stulecie. Trzeba jednak zauważyć, że tylko jedna próbka (nr 1, pobrana w 1999 r.) zawierała biel, dzięki czemu udało się ustalić najbardziej prawdopodobną datę ścięcia drzewa na 978 r. (Ważny 2001b). Teoretycznie mogłoby to wskazywać na datę naprawy łodzi. Najstarszy uzyskany wynik (próbka nr 11) wskazuje na ścięcie drzewa po 808 roku, jednak prawdopodobnie pochodzi ona z wewnętrznej części pnia (Ważny 2007). Podczas analizy dendrochronologicznej okazało się, że kilka klepek zostało wykonanych z tego samego drzewa, co znacząco wpływa na interpretację wyników. Daty pobrane z klepek wykonanych z tego samego pnia wykazywały nawet 100 lat różnicy (nr 11 i nr 17), co wskazywałoby na wykonywanie klepek z różnych części pnia (Ważny 2007) oraz na duży stopień ich późniejszej obróbki. W przypadku próbek oznaczonych jako pochodzące z tego samego pnia za prawidłowy należy uznać wynik najmłodszy jako wyznaczający *terminus post quem* ścięcia danego drzewa.

W przypadku jedenastu prób dendrochronologicznych udało się ustalić ich pierwotne lokalizacje w obrębie wraka, co prowadzi do pewnych ciekawych wniosków (Ryc. 24). Kolejna próba o przypuszczalnej lokalizacji (nr 26) pochodzi z relingowego pasa poszycia. Niestety, lokalizacja dziewięciu prób pobranych w 1999 r. jest nieznana. Prawdopodobnie pochodziły one z rufowej części wraka, gdzie klepki noszą ślady pobrania próby, nie wiadomo jednak, który numer próbki odpowiada któremu pasowi poszycia. Niezidentyfikowana z posiadanym materiałem zabytkowym pozostaje też klepka, z której wycięto próbę nr 9 zinterpretowaną jako obcego pochodzenia. T. Ważny wskazywał, że pochodziła ona „prawdopodobnie z Danii – dla dokładniejszego ustalenia pochodzenia drewna konieczna będzie konsultacja z Muzeum Narodowym w Kopenhadze” (Ważny 2001b). Najprawdopodobniej do takiej konsultacji nigdy nie doszło, a przytoczona interpretacja stała się asumptem do wysuwania hipotez, jakoby łódź P-2 miałyby być naprawiana na terenach duńskich (Litwin 2016: 100). Jako pochodzącą z tego samego drzewa co próbka „obca” wskazano próbkę nr 22 (po 897 r.), pobraną z klepki drugiego pasa poszycia lewej burty – w drugim raporcie T. Ważny nie przedstawił już wyników dotyczących dendroproweniencji (Ważny 2007). Niestety, mimo podjętej próby, nie udało się uzyskać nowej daty z tej zakonserwowanej już PEGiem klepki<sup>3</sup>. Najmłodsza próba pochodząca z tego samego drzewa (nr 17) wskazuje na jego ścięcie po 903 roku. Dziesięć ze

---

<sup>3</sup> Informacja ustna od prof. Marka Krąpca

zlokalizowanych prób pochodzi z klepek poszycia lepiej zachowanej prawej burty wraka. W wynikach datowania wyróżnić można trzy podstawowe horyzonty: koniec IX wieku (nr 22, nr 15, nr 16, nr 27) pierwsza połowa X wieku (nr 29, nr 23, nr 25) oraz druga połowa X wieku (nr 14, nr 21, nr 25). Po uwzględnieniu pochodzenia próbek z tego samego drzewa okazuje się, że próbki nr 15, 16, 27 i 14 (czwarty i piąty pas poszycia prawej burty) pochodzą z jednego pnia. Datowanie klepek, z których zostały wycięte należy więc przesunąć na datowanie próbki nr 14, czyli po 967 r. Na podobny okres datowane są także próbki pochodzące z trzeciego pasa poszycia prawej burty – próbka nr 21 (po 958 r.) i próbka nr 25 (po 970 r.). Datowanie klepek w obrębie wraka po uwzględnieniu pochodzenia próbek z tego samego drzewa zostało przedstawione na Ryc. 25.



Ryc. 25 Datowanie dendrochronologiczne wraka P-2 z uwzględnieniem pochodzenia prób z jednego drzewa

Podczas analizy rozmieszczenia przestrzennego próbek do datowania dendrochronologicznego ustalono także, że podczas pobierania prób w 2007 r. trzykrotnie pobrano dwie próby z tych samych, połamanych klepek poszycia. Dotyczy to prób nr 19 i 23 (pierwsza klepka szóstego pasa poszycia prawej burty), 15 i 27 (trzecia klepka czwartego pasa poszycia prawej burty) oraz 14 i 16 (czwarta klepka piątego pasa poszycia prawej burty). Wymienione pary prób zostały następnie zidentyfikowane jako pochodzące z tych samych pni (Ważny 2007). Najciekawszy jest przypadek prób nr 14 (po 967 r.) i 16 (po 867 r.). 100-letnia różnica w wyniku datowania jest tu spowodowana faktem, iż próba nr 16 reprezentuje jedynie 54 słoje przyrostów rocznych, podczas gdy próba nr 14 liczy 155 słoików (Ważny 2007). W klepce nr P2-215-05 znajduje się ślad po wycinaniu próby nr 16 o długości zaledwie 10 cm, natomiast z klepki nr P2-193-05 została odcięta próba nr 14 o długości około 26 cm, obejmująca całą szerokość klepki. W przypadku pierwszej klepki szóstego pasa poszycia występuje różnica w datowaniu prób wynosząca 25 lat (próby nr 19 i 23). Próba nr 19 (146 przyrostów, po 922 r.) została odcięta ze zniszczonej krawędzi klepki nr P2-198-05 mierzącej 15 cm szerokości, natomiast próbę nr 23 (199 przyrostów, po 947 r.) odcięto z całkowicie zachowanej krawędzi klepki nr P2-231-05 o szerokości 20 cm. Nie wiadomo, czy trzykrotne pobranie dwóch prób z tej samej klepki było zamierzone. Wskazuje to jednak dobitnie na konieczność dokładnego doboru miejsc wycinania prób, aby uzyskane wyniki były jak najbardziej miarodajne.

W analizie datowania dendrochronologicznego dawnych łodzi i statków szeroki rozrzut uzyskanych wyników często tłumaczy się dokonywanymi podczas użytkowania jednostki pływającej naprawami oraz powtórным używaniem klepek, np. z rozebranych starych jednostek (patrz np. Filipowiak W. 2018: 74-78 dla wraka z Kamienia Pomorskiego). Tego typu interpretacje zawsze należy łączyć z analizą funkcjonalną datowanych elementów, szczególnie z zachowanymi śladami naprawy w kadłubie. W łodzi P-2 z całą pewnością zlokalizować można tylko jeden taki ślad: łatę naprawczą nabitą na drugą klepkę przystępkowego pasa poszycia lewej burty. Łata ta nie została jednak poddana analizie dendrochronologicznej, która mogłaby wskazać na datę prawdopodobnej naprawy, a co za tym idzie na czas użytkowania łodzi. Być może klepką naprawczą jest klepka P2-201-05 (druga klepka przystępkowego pasa prawej burty), o czym może świadczyć odwrócone złącze z klepką przystewową oraz brak otworu na jeden z kołków wręgowych, pomimo występowania kołka w odpowiadającym denniku. Próbką



pobrana z tej klepki (nr 29) została wydatowana na po 940 roku. Wynik ten nie potwierdza więc, że mamy tu do czynienia z naprawą. Inną klepką naprawczą mogłaby być druga klepka piątego pasa poszycia prawej burty o długości zaledwie 87 cm. Z tej próbki nie pobrano jednak próby do datowania dendrochronologicznego.

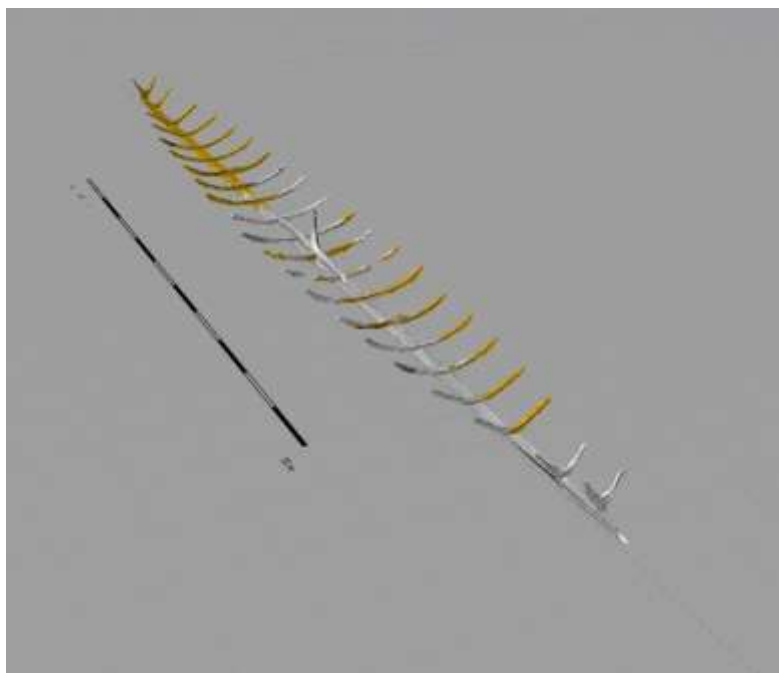
Podsumowując rozważania dotyczące datowania łodzi P-2 można przyjąć, że łódź została zbudowana pod koniec lat 70. X wieku z drewna lokalnego pochodzenia, na co wskazuje datowanie dendrochronologiczne próbek pobranych z klepek poszycia. Poszycie łodzi wykonano z dobrze dobranych, co najmniej 200-letnich dębów, które poddano dalece posuniętej obróbce w celu uzyskania klepek o maksymalnej szerokości 30 cm i grubości do 2 cm. Cztery pobrane próby pochodzą z drzewa, którego proveniencje (jednak tylko w pierwszym raporcie) określono jako nielokalną, zalecając przeprowadzenie dodatkowych badań (Ważny 2001b), do których jednak nigdy nie doszło. Fakt ten interpretowano później jako wskazówkę, iż łódź w czasie jej użytkowania dotarła do Danii, gdzie została wyremontowana (Litwin 2016: 100). Jednak ani analiza funkcjonalna zachowanych elementów wraka, ani fakt występowania aż czterech próbek z tego nielokalnego drzewa nie potwierdzają hipotezy o remoncie w Danii.

### **3.1.6. Cyfrowa rekonstrukcja kadłuba łodzi P-2**

Zachowana dość duża część poszycia i elementów usztywnienia poprzecznego łodzi P-2 oraz wykonanie dokumentacji cyfrowej poszczególnych elementów skutniczych pozwala na przeprowadzenie próby cyfrowej rekonstrukcji kształtu kadłuba, zgodnie z metodyką opisaną w Rozdziale 1.3.2.

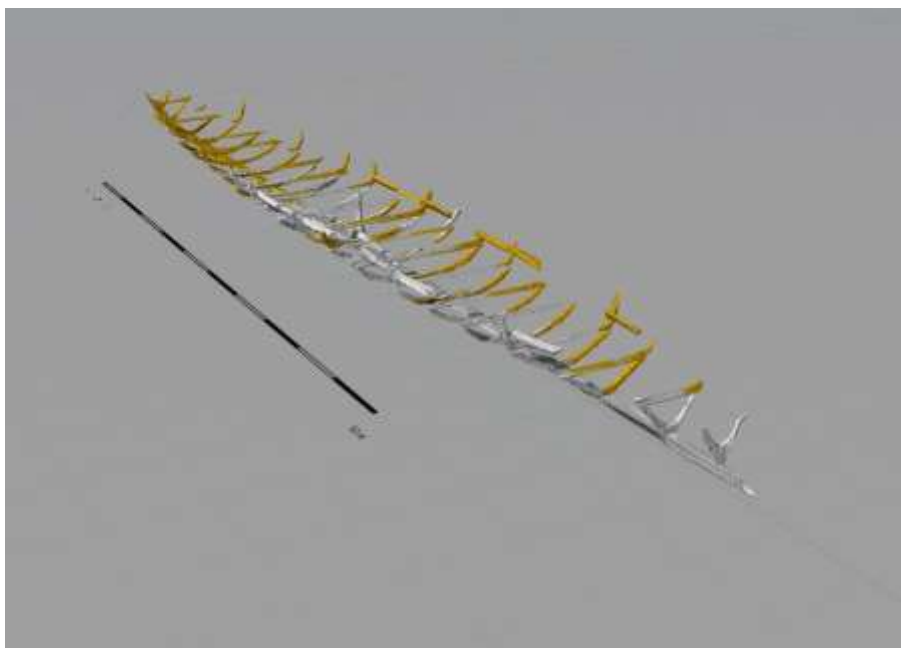
Pierwsza wersja cyfrowej rekonstrukcji kadłuba łodzi P-2 została przygotowana przez autora niniejszej rozprawy oraz Janusza Różyckiego z NMM i zaprezentowana na konferencji ISBSA w 2018 roku (Litwinienko, Różycki 2021); nieco poprawioną jej wersję opublikowano w 2021 r. (Litwinienko 2021). Pierwszym krokiem w przygotowywaniu rekonstrukcji ustawienie wszystkich zachowanych elementów w ich pierwotnych pozycjach w obrębie wraka, do czego niezbędna była dokumentacja terenowa. Podjęto także próbę usunięcia deformacji, jakim podczas tysiąca lat spoczywania na stanowisku oraz konserwacji podlegały poszczególne elementy. Prace rozpoczęto od ustawienia tzw. zestawu trzonowego, składającego się ze stępki oraz elementu ją przedłużającego. Dla potrzeb cyfrowej rekonstrukcji skan modelu

skręconej i wygiętej w tylnej części stępki został wyprostowany. Jeśli naturalnie występował wznios stępki, to jego zakres nie jest znany. Dla potrzeb rekonstrukcji minimalnej, umożliwiającej zbadanie podstawowych właściwości hydrostatycznych, zrekonstruowano więc łódź na prostej stępce. Po ułożeniu zestawu trzonowego o zachowanej łącznej długości 13,23 m, w odpowiednich miejscach – kierując się dokumentacją terenową oraz otworami kołkowymi w klepkach – rozmieszczono zachowanych w 35 fragmentach 14 denników. Większość denników zachowała się tylko na jednej burcie wraka; krzywiznę drugiej strony zrekonstruowano posługując się odbiciem lustrzanym zachowanego elementu (Ryc. 26). Wobec braku zachowania denników rufowej części łodzi, przy wyznaczaniu przekrojów poprzecznych założono jej symetrię. Za centralny dennik uznano dennik nr 11, na którym leżała ławka wioślarska o najdłuższej rekonstruowanej długości 185 cm. Dennik ten znajduje się tuż za gniazdem masztu, umiejscowionym w nadstępcie za dennikiem nr 10, co oznaczałoby, że maszt byłby przesunięty o ok. 56 cm w stronę dziobu względem środka łodzi. Odległość między centralnym dennikiem a zachowanym zakończeniem zestawu trzonowego (elementu przedłużającego stępkę) wynosi 8,6 metra. Całkowita długość stępki wynosiłaby zatem 15,13 m. Nie sposób stwierdzić, czy rufowe jej zakończenie także było przedłużane elementem przejściowym; jeśli jednak tak było, to całkowita długość stępki wraz z przedłużeniami wynosiłaby 17,26 m. Jeśli jednak dziobowe przedłużenie stępki było wynikiem przebudowy, naprawy lub braku odpowiednio długiego pnia dębowego do założonej długości stępki już podczas budowy i nie istniało odpowiadające mu rufowe przedłużenie stępki, to jej długość wynosiłaby 16,2 m.



Ryc. 26 Początek cyfrowej rekonstrukcji - denniki ustawione na stępce. Elementy zaznaczone na żółto zostały zrekonstruowane za pomocą odbicia lustrzanego zachowanych elementów

Kolejnym etapem w przygotowywaniu cyfrowej rekonstrukcji było dopasowanie w odpowiednich miejscach ławeczek wioślarskich, kolanek burtowych oraz wzdłużnika. Dla większości z nich lokalizacja we wraku została odnotowana w dokumentacji terenowej. Zachowane kolanka burtowe ze śródkręcia pozwalają na odtworzenie przekroju poprzecznego z dużą dozą prawdopodobieństwa, natomiast długość ławeczek wioślarskich informuje o szerokości jednostki na poszczególnych ramach wręgowych (Ryc. 27).

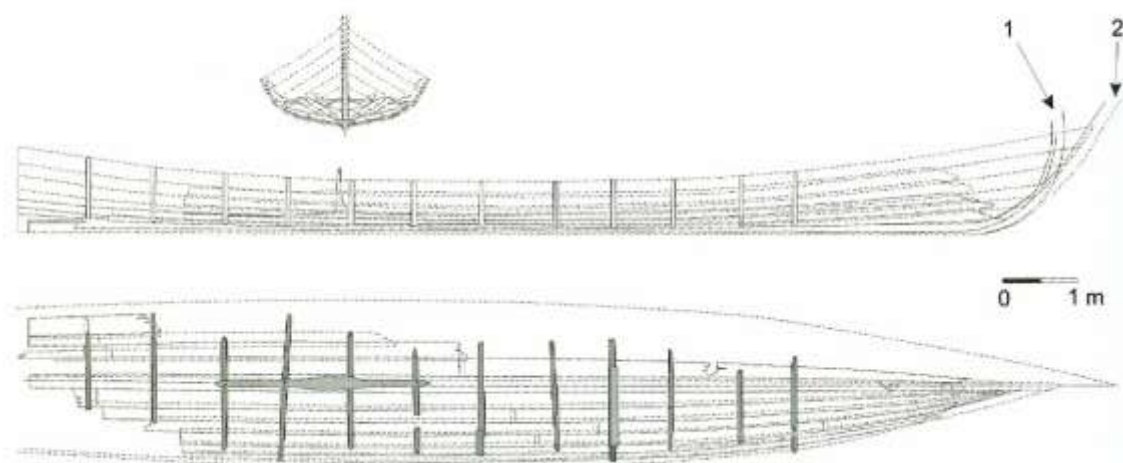


Ryc. 27 Elementy usztywnienia wraka P-2 ustawione na stępce. Na żółto zaznaczono elementy zrekonstruowane

Nie zachowała się stewa wraka P-2, nieznany jest więc jej pierwotny kształt – nie wiadomo, czy była to stewa belkowa, schodkowa, czy posiadała wpusty na końce klepek poszycia, czy rozchylone na zewnątrz „skrzydła”. Nie wiadomo też, czy była łagodnie wychylona do przodu, czy może ostro zagięta do góry. Jej proponowana forma jest więc czysto hipotetyczna i obie wersje są równie prawdopodobne. Przemysław Smolarek sugerował, że stewy jednostek szybkich, wiosłowych powinny być łagodnie wychylone do przodu, natomiast pionowe dziobnice oznaczały dziób o dużej pełnotliwości, właściwy jednostkom handlowym (Smolarek 1969: 242-243). Taka zależność nie występuje jednak zawsze. Wspólną cechą jednostek skandynawskich z zachowanymi stewami, takich jak wraki ze Skuldelev z XI stulecia, są stewy mocno wygięte, z górną częścią biegnącą niemal pionowo – odnosi się to zarówno do jednostek interpretowanych jako statki handlowe (Skuldelev 3) jak i okręty wojenne (Skuldelev 5) (Crumlin-Pedersen 2002b). Na obszarze południowego Bałtyku nie zachowało się dużo stew datowanych na X-XI wiek. Najbliższą geograficznie jest dość mocno wygięta stewa z wraka Czarnowsko 2, datowanego na połowę XI wieku, interpretowana przez Paulinę Kubacką jako nigdy nieużyty półprodukt. Posiada ona jeden schodek, płytki wpust na pierwszy pas poszycia, prostokątne wycięcie na cęgi skutnicze oraz okrągły otwór do przewleczenia liny cumowniczej (Kubacka 2000: 262-263). Na Wolinie w warstwie datowanej na koniec X wieku odnaleziono półprodukt stewy o długości 1,45 m, nigdy nie wmontowany do kadłuba jednostki pływającej; posiada on jeden schodek i płytki wpust na pierwszy pas poszycia. Z

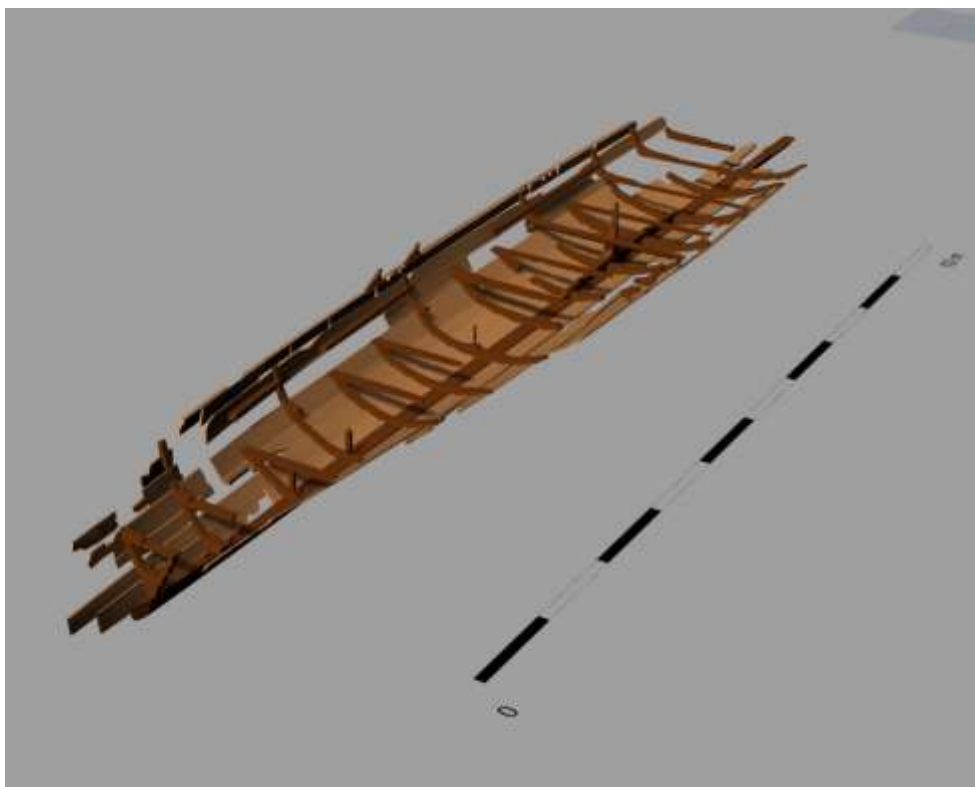
opublikowanego rysunku wynika, że była to stewa łagodnie wychylona do przodu (Filipowiak W. 2022: 114). Zachowana dolna część stewy wraku Ralswiek 2, datowanego na koniec X wieku jest silnie zagięta do góry, podobna w kształcie do stew ze Skuldelev (von Fircks 1999: 14). Z czasów późniejszych z Pomorza Gdańskiego znana jest stewa z wraka P-3 z XII wieku, niska i wychylona do przodu; praktycznie identyczny kształt ma odkryta w 2021 roku stewa wraka P-5. Wychylona do przodu była też stewa wraka Orunia 3 z drugiej połowy XII wieku, jednak odnalezione w tym samym kontekście wraki łodzi Orunia 1 i Orunia 2 (początek XIII wieku) miały już stewy wznoszące się do góry. Tzw. stewa „Gdańsk II” cechuje się dość łagodnym wygięciem, co także wpisuje ją do grupy stew niskich, wychylonych do przodu (Smolarek 1969: 253). Pozostałością niskiej stewy wydaje się także dziobnica wraka Wałowa 35.1 (koniec XIII wieku), omówionego w dalszej części niniejszej rozprawy. Wrak Wałowa 35.2 (2 poł. XIII wieku) miał natomiast dziobnicę mocniej wygiętą do góry; ta jednostka została jednak prawdopodobnie zbudowana w dzisiejszej Szwecji. Powyższy przegląd stew z X-XIII wieku z południowego wybrzeża Bałtyku pokazuje, że na obszarze tym występują zarówno stewy niskie, jak i silnie wygięte do góry. Być może stewy silnie wygięte były używane do jednostek przeznaczonych do żeglugi po otwartym, wzburzonym morzu – wysoki dziób lepiej chroni przed falami. Niski dziób, o płaskiej stewie mógłby lepiej sprawdzić się na spokojniejszych wodach.

Poprzedni badacze wraka P-2, Wiesław Stępień (1998: 48) oraz Jerzy Litwin (Pomian, Litwin 2009: 426, ryc. 3) prezentowali rekonstrukcje łodzi o różniącym się kształcie stewy dziobowej. W przypadku rekonstrukcji rysunkowej Stępnia była to stewa zagięta pionowo do góry, Litwin natomiast zaproponował stewę o łagodniejszym przebiegu. Podczas przygotowywania cyfrowej rekonstrukcji wzięto pod uwagę obie wersje łodzi jako równie prawdopodobne. Różnica w długości kadłuba, mierzona między zewnętrznymi krawędziami obu stew na tej samej wysokości wynosi 1,2 m (20,6 m dla łodzi z niską stewą i 19,4 m dla łodzi ze stewą wysoką), jest więc nieznaczna w stosunku do całkowitej długości i nie powinna wpływać na właściwości hydrostatyczne, zwłaszcza że kształt części podwodnej jest w obu przypadkach niemal taki sam. W ostatecznej wersji rekonstrukcji przyjęto wersję łodzi ze stewą niższą jako teoretycznie bardziej odpowiadającą jednostce wiosłowej, podobnej do łodzi z Nydam i Orunia 3.



Ryc. 28 Rysunek rekonstrukcyjny wraka P-2 przedstawiający dwie możliwe wersje dziobnicy (za Pomian, Litwin 2009: s. 426, ryc. 3)

Następnym krokiem było dopasowanie zachowanych elementów poszycia do szkieletu łodzi – proces rekonstrukcji przebiega tutaj odwrotnie do fizycznego procesu budowy jednostki klepkowej metodą skorupową. Za podstawę wyznaczania przebiegu pasów poszycia wybrano lepiej zachowaną prawą burtę wraka, zakładając symetrię kształtu kadłuba po obu burtach. Poszycie dopasowano tworząc uproszczone modele pasów na podstawie zadokumentowanych przekrojów, informujących o szerokości i grubości klepek. Przekroje umiejscowione na poszczególnych dennikach były łączone za pomocą krzywej reprezentującej przebieg klepki. Linie wyznaczone przez zachowane i rekonstruowane denniki oraz zachowane pasy poszycia przedłużono, aby odtworzyć cały kadłub łodzi. Ponowna analiza przebiegu pasów poszycia wykazała, że wzdłużnik przybity był do szóstego pasa, przebiegającego ponad zagięciem kolanek, a nie na nim, jak wskazano w poprzednich opracowaniach (Litwinienko 2021). Obecną rekonstrukcję kadłuba uzupełniono także względem poprzedniej, dodając relingowy pas poszycia w postaci klepki o trójkątnym przekroju, przybitej na zewnątrz siódmego pasa. Do relingowego pasa poszycia przybita była prawdopodobnie listwa na tarcze. Na jego górnej powierzchni spoczywały dülki wioślarskie, prawdopodobnie przywiązane do niego za pomocą lin – na obu częściowo zachowanych dulkach nie zachowały się żadne otwory do mocowania ich do relingu kołkami.

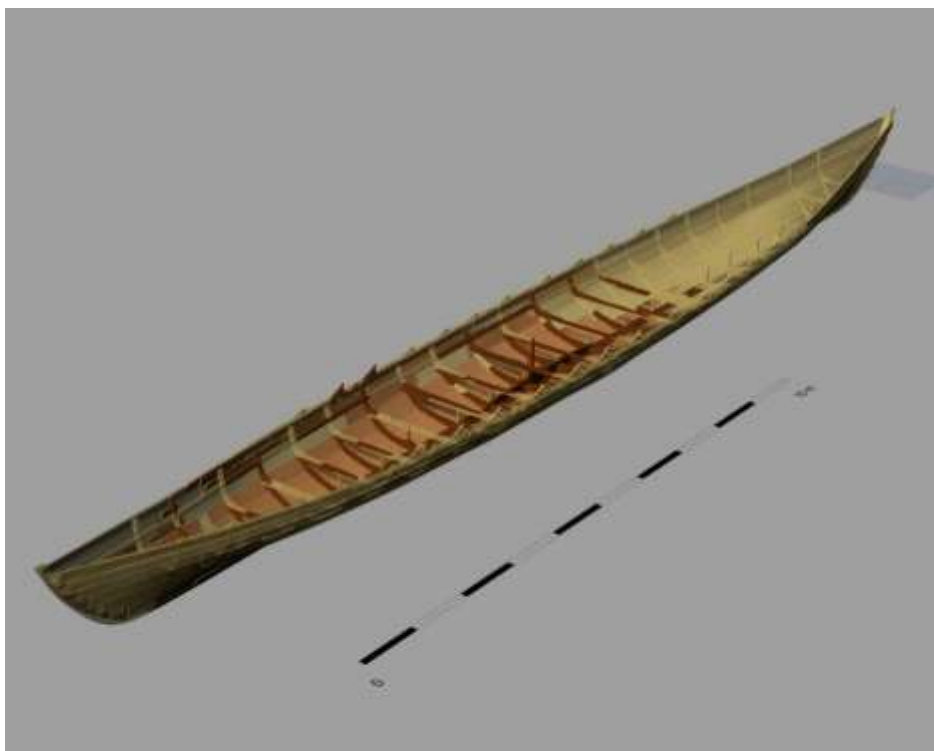


Ryc. 29 Cyfrowy model zachowanych elementów konstrukcyjnych wraka P-2

Kadłub zrekonstruowanej w ten sposób łodzi P-2 ma długość 20,65 m. Największa szerokość łodzi na centralnym denniku D 11 wynosi 2,25 m między zewnętrznymi krawędziami relingowego pasa poszycia. Zewnętrzna wysokość łodzi, z uwzględnieniem stępki wynosi 76 cm, zaś wysokość wewnętrzna – między górną krawędzią relingowego pasa poszycia, a górną powierzchnią stępki – 66 cm. Wysokość między górną powierzchnią ławki wiosłarskiej na denniku D11, a górną krawędzią relingowego pasa poszycia wynosi 31 cm, co umożliwia wiosłowanie. Główne wymiary i ich wzajemne stosunki przedstawiono w Tabeli 2 Główne wymiary rekonstruowanego kadłuba wraka P-2 wraz ze stosunkami B:L/L:B i H:B

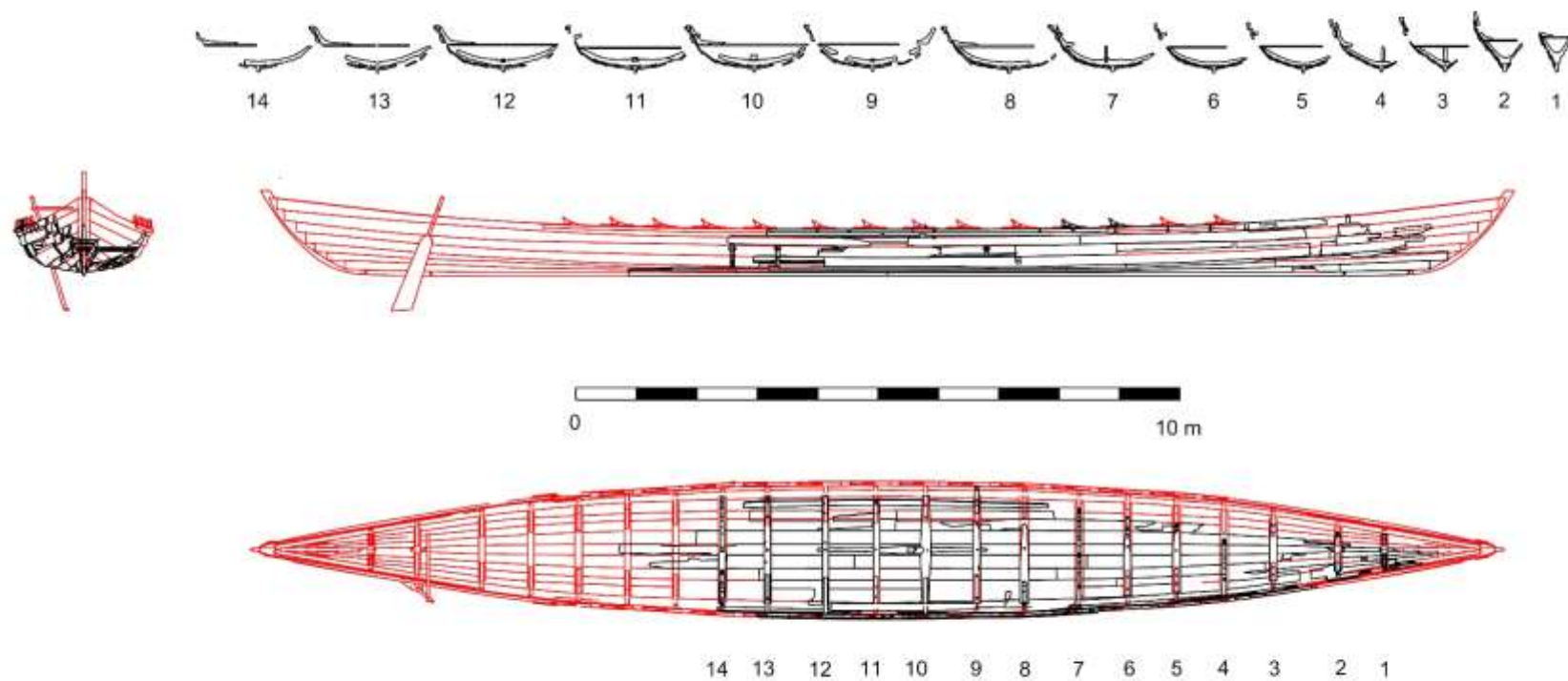
| Długość całkowita | Szerokość na śródkręciu | Wysokość na śródkręciu | B:L/L:B (stosunek szerokości do długości/długości do szerokości) | H:B (stosunek wysokości do szerokości) |
|-------------------|-------------------------|------------------------|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| 20,65 m           | 2,25 m                  | 0,76 m                 | 0,10/1:9,1                                                       | 0,34                                   |

Tabela 2 Główne wymiary rekonstruowanego kadłuba wraka P-2 wraz ze stosunkami B:L/L:B i H:B



Ryc. 30 Zrekonstruowany kadłub wraka P-2. Na żółto zaznaczone elementy niezachowane





Ryc. 31 Rysunek rekonstrukcyjny wraka P-2. Na czarno zaznaczono elementy zachowane

Zrekonstruowany kadłub jednostki P-2 jest bardzo długi i wąski (Ryc. 30, Ryc. 31). Pod względem proporcji wymiarów łódź ta plasuje się w kategorii „jednostek załogowych” (*personel carriers*). Głównym napędem były najprawdopodobniej wiosła, z żaglem służącym jako napęd dodatkowy. Była to zapewne jednostka przeznaczona do działań bojowych, którą drużyna wojowników przemieszczała się drogą wodną w rejon toczonych walk. Nie zachowały się żadne przesłanki wskazujące, że łódź wyposażona była w pokład czy jakiegokolwiek schronienie. Z wymiarów i kształtu kadłuba wynika, iż po zaokrętowaniu załogi nie pozostawało tu wiele miejsca na ewentualne zapasy czy większą ilość wyposażenia. Wydaje się więc, że była to jednostka przeznaczona do działań przybrzeżnych i raczej nie zapuszczała się na otwarte morze – chociaż prawdopodobnie byłaby w stanie pokonać przybrzeżny szlak wzdłuż polskiego wybrzeża od ujścia Wisły do ujścia Odry, a przy bardzo sprzyjającej pogodzie jej załoga mogłaby się odważyć na rejs przez Bałtyk. Jednostkę taką najlepiej nazywać łodzią bojową.

### 3.1.7. Właściwości hydrostatyczne łodzi bojowej P-2

#### 3.1.7.1. Łódź P-2 bez masztu i żagla

Przeprowadzona cyfrowa rekonstrukcja wszystkich elementów łodzi P-2 pozwala zbadać jej właściwości hydrostatyczne (wyporność, ładowność, zanurzenie, stateczność) w oprogramowaniu Orca3D. Do poznania wyporności i ładowności łodzi niezbędna jest wiedza o ciężarze własnym (wyporności konstrukcyjnej) jednostki. Znając przytoczone wyżej wyniki analiz dotyczących gatunków drewna, z jakich wykonano poszczególne elementy konstrukcyjne i używając narzędzi dostępnych w oprogramowaniu, można ustalić wagę każdego elementu konstrukcyjnego, a co za tym idzie – całej łodzi. Pierwsze obliczenia przeprowadzono na kadłubie pozbawionym masztu oraz żagla. Tabela 3 zawiera zastosowane dla rekonstrukcji masy własne poszczególnych gatunków drewna. Tą samą masę własną dla dębu zastosowano także dla pozostałych zrekonstruowanych w rozprawie wraków.

| Element konstrukcyjny                                                    | Gatunek drewna               | Waga      |
|--------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-----------|
| Zestaw trzonowy, poszycie, większość elementów usztywnienia poprzecznego | Dąb (800 kg/m <sup>3</sup> ) | 1531,8 kg |

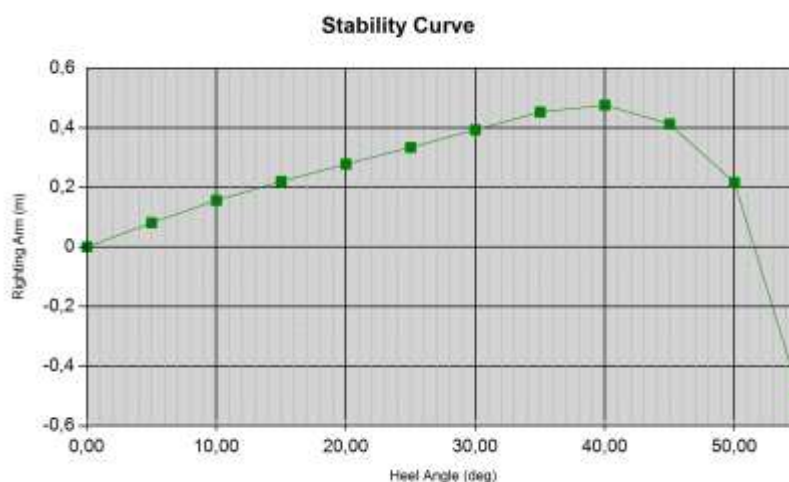
|                           |                                 |                  |
|---------------------------|---------------------------------|------------------|
| Pięć denników, wzdłużniki | Olcha ( $550 \text{ kg/m}^3$ )  | 108,8 kg         |
| Jeden dennik              | Brzoza ( $670 \text{ kg/m}^3$ ) | 4,8 kg           |
| <b>Ciężar kadłuba</b>     |                                 | <b>1645,4 kg</b> |

Tabela 3 Elementy konstrukcyjne wraka P-2 z podziałem na gatunki drewna o odmiennych masach własnych

Oprogramowanie Orca3D oblicza właściwości hydrostatyczne na podstawie osobnej powierzchni reprezentującej kształt kadłuba, która została wymodelowana tak, aby jak najdokładniej odzwierciedlić przebieg odtworzonych linii. Wyporność konstrukcyjna łodzi P-2 wynosi 1645,4 kg, a właściwości hydrostatyczne samego kadłuba, bez załogi czy zapasów zostały przedstawione w poniższej tabeli:

|                                        |                    |
|----------------------------------------|--------------------|
| Długość całkowita                      | 20,65 m            |
| Największa szerokość                   | 225 cm             |
| Wysokość na śródkręciu                 | 76 cm              |
| Wyporność                              | 1645,4 kg          |
| Zanurzenie                             | 20 cm              |
| Wolna burta                            | 56 cm              |
| Długość wodnicy                        | 18,59 m            |
| Powierzchnia zwilżona                  | $18,8 \text{ m}^2$ |
| Kąt zalewania                          | $35^\circ$         |
| Środek ciężkości (wysokość nad stępką) | 43 cm              |

Tabela 4 Właściwości hydrostatyczne pustego kadłuba łodzi P-2



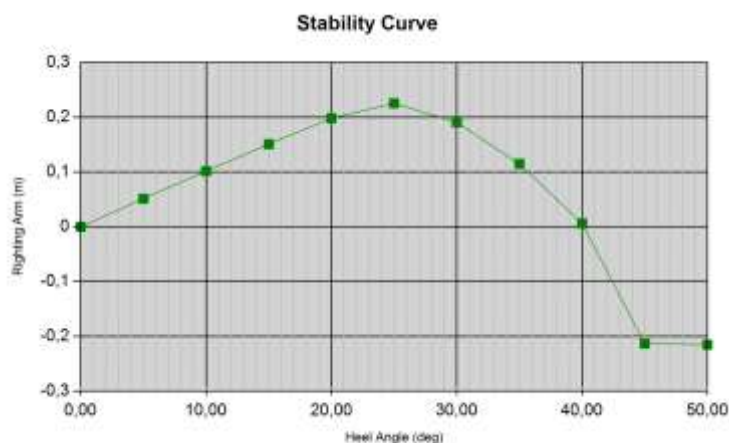
Ryc. 32 Krzywa stateczności dla kadłuba łodzi P-2 w stanie konstrukcyjnym

W stanie konstrukcyjnym łódź P-2 cechuje się dobrą statecznością, z ramieniem prostującym o długości 47 cm przy 40° przechyle. Przy przechyle wynoszącym 35° reling znajduje się pod powierzchnią wody, co powoduje zalanie kadłuba. Jest to więc maksymalny kąt przechyłu, jakiemu poddać można było pusty kadłub (kąt zalewania).

Żadna łódź nie jest jednak używana w tym stanie. Na pokładzie przebywa załoga, której potrzebne są zapasy żywności oraz wody na co najmniej jeden dzień. Każdy człowiek na pokładzie posiada też własne wyposażenie, nie wspominając już o ewentualnym przewożonym ładunku czy łupach wojennych. Do łodzi dodano 28-osobową obsadę wioślarską wraz ze sternikiem. Przyjęto, że każdy członek załogi waży 75 kg i posiada 25 kg osobistego wyposażenia umieszczonego pod ławką wioślarską (takie założenie przyjęto także dla pozostałych wraków rekonstruowanych w rozprawie). Do wyposażenia łodzi dodano 24 sosnowe wiosła o długości 4,5 m i wadze 5,6 kg każde oraz wiosło sterowe. Właściwości hydrostatyczne łodzi P-2 z 29-osobową załogą przedstawiono w tabeli:

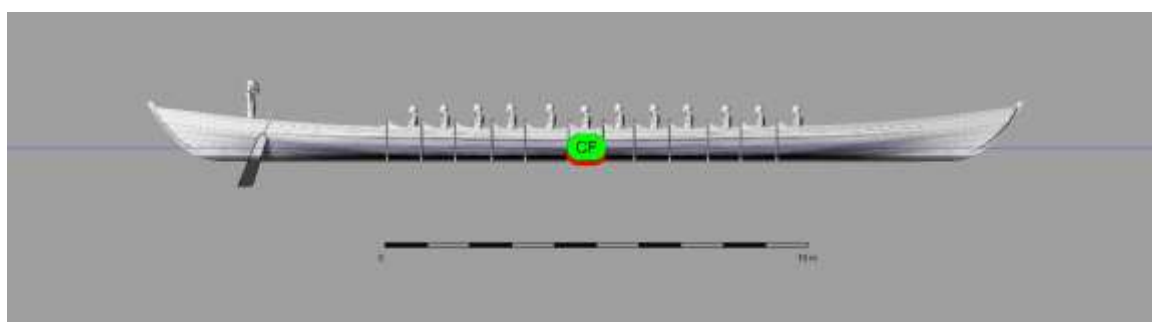
|                                        |                     |
|----------------------------------------|---------------------|
| Wyporność                              | 4716,2 kg           |
| Załoga                                 | 29                  |
| Zanurzenie                             | 35 cm               |
| Wolna burta                            | 41 cm               |
| Długość wodnicy                        | 19 m                |
| Powierzchnia zwilżona                  | 27,3 m <sup>2</sup> |
| Kąt zalewania                          | 25°                 |
| Środek ciężkości (wysokość nad stępką) | 56 cm               |

Tabela 5 Właściwości hydrostatyczne łodzi P-2 z 29-osobową załogą



Ryc. 33 Krzywa stateczności dla łodzi P-2 z 29-osobową załogą

Obsadzona załogą łódź zanurza się w wodzie na zaledwie 35 cm, co sprawia, że można było z powodzeniem pływać nią po bardzo płytkich wodach. Przy wolnej burcie o wysokości 41 cm kąt zalewania wynosi  $25^\circ$ . Ten kąt jest także granicznym ze względu na długość ramienia prostującego, które ma tu długość 22 cm i dalej wyraźnie spada. Według współczesnych standardów stateczności jednostek (Puto 2006), ramię prostujące powinno mieć długość co najmniej 20 cm przy kącie przechyłu  $30^\circ$ ; w tym przypadku wynosi ono 22 cm, jest więc bardzo blisko granicy uważanej dzisiaj za bezpieczną. Maksymalne ramię prostujące powinno wystąpić przy kącie nie mniejszym niż  $25^\circ$  - łódź P-2 z załogą na pokładzie z trudnością spełnia tę współczesną normę.



Ryc. 34 Łódź P-2 z 29-osobową załogą z zaznaczoną linią wodną

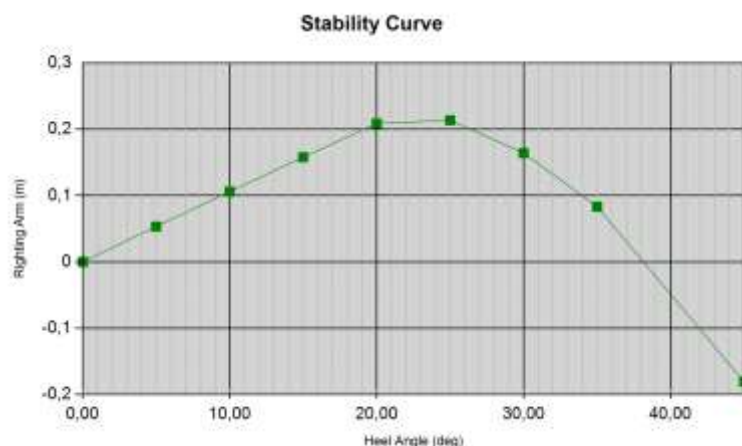
Współczesne normy (przewidziane dla statków powyżej 24 m długości) zawierają także zapis, iż kąt przechyłu od skupienia pasażerów na jednej burcie nie powinien przekraczać  $10^\circ$ . Dla cyfrowego modelu łodzi P-2 przeprowadzono eksperyment, polegający na przeniesieniu

wioślarzy z jednej burty na drugą, tak że cała załoga (z wyjątkiem sternika) znajdowała się na jednej burcie, co mogłoby odzwierciedlać sytuację np. walki toczonej na pokładzie. Efekt skupienia załogi na jednej burcie skutkuje przechyłem o  $43^\circ$ , co powoduje zalanie kadłuba wodą. Przeniesienie się już trzech osób na drugą burtę – na przykład w celu dociągnięcia lub poluzowania want – powoduje  $8^\circ$  przechyłu. Była to więc jednostka bardzo delikatna pod względem stateczności. Prowadzenie walki z jej pokładu czy jakiegokolwiek gwałtowniejsze ruchy podjęte przez chociaż kilka osób powodowało niebezpieczny przechył, który mógłby zakończyć się katastrofą.

Stateczność łodzi można poprawić dodając balast, obniżając środek ciężkości, jednocześnie jednak zwiększając zanurzenie i obniżając wolną burtę. Do cyfrowego modelu dodano kamienie, reprezentowane przez walce o wysokości nieprzekraczającej 8 cm, z uwagi na konieczność pozostawienia miejsca na nogi wioślarzy. Balast został umieszczony pod nogami każdego wioślarza pomiędzy dennikami. W rzeczywistości balast składałby się z niewielkich kamieni wypełniających całą przestrzeń między dennikami, co powodowałoby konieczność ułożenia na nich zdejmowalnego pokładu. Przyjęto średnią masę kamieni na  $2000 \text{ kg/m}^3$ , co dało ok. 789 kg balastu. Właściwości hydrostatyczne dobalastowanej łodzi przedstawia Tabela 6:

|                                        |                    |
|----------------------------------------|--------------------|
| Wyporność                              | 5504,8 kg          |
| Zanurzenie                             | 38 cm              |
| Załoga                                 | 29                 |
| Balast                                 | 790 kg             |
| Wolna burta                            | 38 cm              |
| Długość wodnicy                        | 19 m               |
| Powierzchnia zwilżona                  | $28,9 \text{ m}^2$ |
| Kąt zalewania                          | $24^\circ$         |
| Środek ciężkości (wysokość nad stępką) | 52 cm              |

Tabela 6 Właściwości hydrostatyczne łodzi P-2 z 29-osobową załogą i 790 kg balastu



Ryc. 35 Krzywa stateczności dla łodzi P-2 z 29-osobową załogą i 790 kg balastu

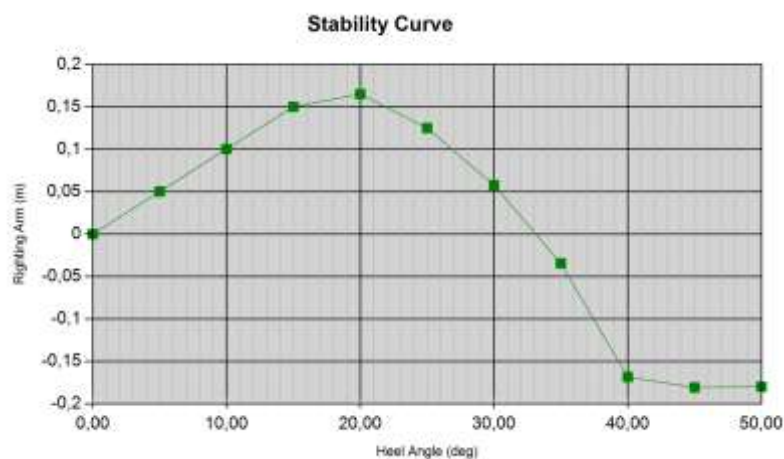
Nieznacznie zwiększyło się zanurzenie łodzi, przy jednoczesnym obniżeniu się środka ciężkości. Zwiększenie zanurzenia oznacza jednak nieznaczne zmniejszenie się kąta zalewnia – teraz wynosi on około 24°. Dobalastowanie łodzi praktycznie nie zwiększyło jej stateczności, z czego wynika, iż masa balastu musiałaby być znacznie większa.

Z przedstawionych wyżej danych wynika, iż łodzią bojową P-2 mogła z powodzeniem poruszać się 29-osobowa drużyna wojowników. Z powodu niewielkiej szerokości i wysokości łódź była jednak niezbyt stabilna, co musiało wymuszać dużą ostrożność załogi i z pewnością uniemożliwiało prowadzenie walki z jej pokładu. Dodanie mieszczącego się w obrębie kadłuba balastu nie wpływa znacznie na stateczność łodzi, nie jest więc niezbędne. W miejsce balastu mogła znajdować się większa ilość zapasów, przechowywana na dziobie lub na rufie jednostki, lub znajdujący się tam dodatkowi członkowie załogi (pasażerowie lub jeńcy wojenni czy niewolnicy).

Ostatnim rozpatrywanym kryterium pływerności będzie maksymalna możliwa wyporność łodzi. Wyznacza się ją na podstawie minimalnej dopuszczalnej wysokości wolnej burty. McGrail sugerował, aby skorzystać tutaj z formuły obecnej w średniowiecznym islandzkim prawie morskim, podającym wzór  $F=2D/5$ , gdzie F oznacza wolną burtę, zaś D to wysokość na śródokręciu (McGrail 1987: 13). W przypadku łodzi P-2 określona w ten sposób minimalna wolna burta wynosi 30 cm, co oznacza 8-centymetrowy zapas względem poprzedniego kryterium z 29-osobową załogą i 790 kg balastem. Zanurzenie łodzi w stanie maksymalnego załadunku wynosi 46 cm. Właściwości hydrostatyczne łodzi w maksymalnym stanie załadunku przedstawia tabela:

|                                        |                     |
|----------------------------------------|---------------------|
| Wyporność                              | 7397,9 kg           |
| Załoga                                 | 29                  |
| Balast                                 | 790 kg              |
| Ładunek                                | ok. 1900 kg         |
| Zanurzenie                             | 46 cm               |
| Wolna burta                            | 30 cm               |
| Długość wodnicy                        | 19,3 m              |
| Powierzchnia zwilżona                  | 32,5 m <sup>2</sup> |
| Kąt zalewania                          | 15°                 |
| Środek ciężkości (wysokość nad stępką) | 52 cm               |

Tabela 7 Właściwości hydrostatyczne łodzi P-2 w maksymalnym stanie załadowania



Ryc. 36 Krzywa stateczności łodzi P-2 w maksymalnym stanie załadowania

W tym stanie załadowania kąt zalewnia łodzi wynosi zaledwie 15°, a ramię prostujące przy tym kącie przechyłu osiąga maksymalną wartość 15 cm. Oznacza to, że łódź byłaby bardzo mało stabilna. Należy jednak zauważyć, że łódź w tym stanie ma o prawie 2 tony większą wyporność niż łódź z 29 osobami i niemal toną ładunku lub balastu na pokładzie.

Podsumowując, należy stwierdzić, że łódź P-2 z 29-osobową załogą posiadała znaczny zapas wyporności i była jednostką dość bezpieczną do poruszania się na wioślach po osłoniętych wodach, takich jak Zatoka Pucka lub Zalew Wiślany. Niewielkie zanurzenie łodzi pozwalało na poruszanie się po płytkich wodach śródlądowych. Załoga musiała jednak zachowywać dużą ostrożność podczas poruszania się po pokładzie, co znacznie utrudniłoby



dłuższe rejsy. Wypłynięcie na otwarte morze powodowałoby narażenie jednostki na falowanie, które – zwłaszcza w przypadku fali bocznej – mogło łatwo spowodować przechył, co przy niewielkiej stateczności i niskiej wolnej burcie mogło szybko doprowadzić do przewrócenia się łodzi.

### **3.1.7.2. Prędkość jednostki z napędem wiosłowym**

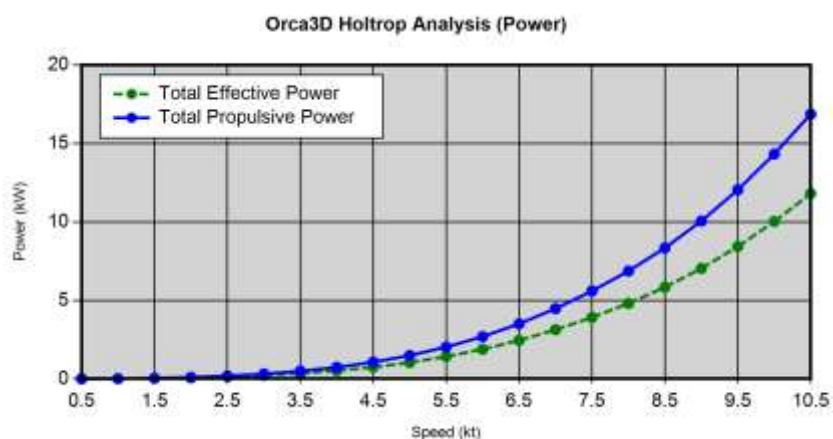
Maksymalna prędkość jednostki pływającej ograniczona jest zjawiskiem oporu falowego związanego z powstawaniem fali dziobowej i rufowej. Wraz ze wzrostem prędkości fale te stają się coraz dłuższe, aż osiągają długość równą długości kadłuba. Środek kadłuba znajduje się wtedy w dolinie między dwiema falami. Jednocześnie do góry unosi się dziób, a kadłub zasysany jest w dół, poniżej linii wodnej, co jeszcze zwiększa opór falowy. Zjawisko to nazywane jest pułapką wypornościową, wyznaczającą maksymalną prędkość jednostek pływających, przekroczenie której wymagałoby już znacznych ilości energii – powyżej tej granicy jednostka płynie już w niby-ślizgu, a później w ślizgu. Jednostka pływająca żegluje na jednej długości fali własnej, kiedy stosunek długości fali do pierwiastka długości linii wodnej (w stopach) wynosi 1,34. Najlepsze wypornościowe jachty regatowe w najkorzystniejszych warunkach miałyby osiągać prędkość  $V = 1,4 \times \sqrt{L}$ , natomiast większość jednostek żaglowych żegluje z prędkością względną  $V = 0,9 \times \sqrt{L}$  (Marchaj 2013: 26-37). Prędkość maksymalną jednostki można obliczyć stosując wzór  $V = 1,34 \times \sqrt{L}$ , gdzie  $V$  oznacza prędkość w węzłach, a  $L$  długość wodnicy w stopach; niedawno tego typu obliczenia wykonano dla cyfrowej rekonstrukcji statku z Sutton Hoo (Tanner, Whitewright, Startin 2020: 24). Dla łodzi P-2, o długości wodnicy 19 m (62,3 stopy) z 29-osobową załogą i 750 kg balastu obliczona w ten sposób prędkość maksymalna wynosi 10,57 węzła. Przy zastosowaniu wzoru  $V = 0,9 \times \sqrt{L}$  otrzymany wynik wynosi 7,1 węzła, co wydaje się bardziej prawdopodobne.

Oprogramowanie Orca3D umożliwia oszacowanie oporu kadłuba w wodzie oraz moc potrzebną do osiągnięcia danej prędkości stosując algorytmy opracowane przez J. Holtropa (Holtrop 1984). Przyjmuje się, że wiosłarz jest w stanie przez krótki okres czasu (10-20 minut) generować ok. 250 W mocy, zaś przy długotrwałym wiosłowaniu moc spada do 60-70 W (Nayling, McGrail 2004: 189; Tanner, Whitewright, Startin 2020: 25). Efektywność napędu wiosłowego tego typu jednostek ocenia się na ok. 70% (Smitt 1984: 176). Licząca 28 osób załoga generowałaby więc 7kW mocy w krótkotrwałym zrywie oraz 1,6 kW mocy podczas

długotrwałego wiosłowania. Przy wprowadzeniu dwóch zmian wiosłarskich (połowa załogi wiosłuje, połowa odpoczywa) druga wartość maleje do 840 W. Z Tabela 8 wynika zatem, że w krótkotrwałym zrywcie łódź P-2 mogła osiągnąć prędkość do 8 węzłów, zaś prędkość rejsowa mogłaby wynosić od 5 węzłów przy pełnej obsadzie do 4 węzłów przy połowie obsady.

| Prędkość (węzły) | Potrzebna moc (kW) | Potrzebna moc (kW, 70% efektywności) |
|------------------|--------------------|--------------------------------------|
| 1                | 0                  | 0                                    |
| 2                | 0.1                | 0.1                                  |
| 3                | 0.2                | 0.3                                  |
| 4                | 0.5                | 0.7                                  |
| 5                | 1.0                | 1.5                                  |
| 6                | 1.9                | 2.7                                  |
| 7                | 3.1                | 4.5                                  |
| 8                | 4.8                | 6.9                                  |
| 9                | 7.0                | 10.1                                 |
| 10               | 10                 | 14.3                                 |

Tabela 8 Moc potrzebna do osiągnięcia przez łódź P-2 danej prędkości



Ryc. 37 Wykres obrazujący wzrost potrzebnej mocy wraz ze wzrostem prędkości dla łodzi P-2

Tabela 9 zawiera zestawienie odległości między portami Zatoki Gdańskiej i Morza Bałtyckiego z czasem potrzebnym na ich pokonanie z prędkością 5 lub 4 węzłów. Należy zauważyć, że przy rozpatrywanym napędzie wiosłowym przy dłuższych odcinkach bardziej

prawdopodobna jest prędkość 4 węzłów, zakładająca zmiany wioślarskie. Czas podróży mógł się wydłużyć, jeśli załoga decydowała się nocować na lądzie.

| Trasa                                    | Odległość (km - Mm) | Czas rejsu przy średniej prędkości podróźnej 5 węzłów (1 węzeł – 1 Mm/godz.) | Czas rejsu przy średniej prędkości podróźnej 4 węzłów |
|------------------------------------------|---------------------|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Puck – Oksywie (Gdynia)                  | 25 km – 13,5 Mm     | 2 godz. 42 min                                                               | 3 godz. 20 min                                        |
| Puck – Gdańsk (ujście Martwej Wisły)     | 40 km – 21,6 Mm     | 4 godz. 20 min                                                               | 5 godz. 30 min                                        |
| Puck – Truso (Janów Pomorski)            | 115 km – 62 Mm      | 12 godz. 30 min                                                              | 15 godz. 30 min                                       |
| Gdańsk (ujście Martwej Wisły) – Birka    | 557 km – 300 Mm     | 60 godz. (2,5 doby)                                                          | 75 godz. (nieco ponad trzy doby)                      |
| Gdańsk (ujście Martwej Wisły) - Bornholm | 274 km – 147 Mm     | 29 godz.                                                                     | 36 godz. (1,5 doby)                                   |
| Gdańsk - Wolin                           | 350 km – 188 Mm     | 37 godz. (1,5 doby)                                                          | 47 godz. (prawie dwie doby)                           |
| Gdańsk – Ralswiek (Rugia)                | 500 km – 270 Mm     | 54 godz. (1 doba i 6 godz.)                                                  | 67 godz. (prawie trzy doby)                           |
| Gdańsk – Roskilde (Dania)                | 670 km – 360 Mm     | 72 godz. (3 doby)                                                            | 90 godz. (3 doby i 18 godz.)                          |

Tabela 9 Zestawienie odległości między portami Bałtyku i czasu potrzebnego na ich pokonanie

### 3.1.7.3. Łódź P-2 z masztem i żaglem

Na łodzi P-2 zachowała się charakterystyczna nadstępka, świadcząca o stosowaniu napędu żaglowego. Kolejnym krokiem w cyfrowej rekonstrukcji jednostki była więc próba ocenienia, jak dodanie masztu i żagla wpłynie na właściwości hydrostatyczne kadłuba i czy użycie napędu żaglowego było w przypadku tej jednostki bezpieczne.

Napędem żaglowym stosowanym na Morzu Bałtyckim we wczesnym średniowieczu był pojedynczy żagiel rejowy. W wielu wrakach łodzi i statków z tego okresu odnajdywane są ślady jego stosowania, znane są także liczne przedstawienia statków żaglowych z tego okresu, m in. na gotlandzkich kamieniach runicznych, ale także na monetach czy rytach odnajdywanych w skandynawskich kościołach (Kastholm 2011: 175-176). Elementy wskazujące na umiejscowienie masztu oraz elementów takielunku zachowały się najlepiej we wrakach z

Osebergu, Gokstadu i Skuldelev 3. Nadstępka pozwala ocenić, w którym miejscu względem środka symetrii kadłuba umiejscowiony był maszt, natomiast otwory lub ślady po gwoździach w klepkach relingowych mogą wskazywać na miejsca zamocowania halsów i szotów, co pozwala na oszacowanie szerokości żagla. We statkach z Osebergu i Gokstadu zachowały się (niecałkowicie) reje, o długościach odpowiednio 12,47 i 6,2 m. W statku z Osebergu znaleziono kilkanaście fragmentów wełnianej tkaniny, z których jeden uznano za fragment żagla. Powierzchnię żagla statku z Oseberg ocenia się na 80 m<sup>2</sup>, statku z Gokstad na 130 m<sup>2</sup>, natomiast Skuldelev 3 na 45m<sup>2</sup> (Bischoff 2017: 4-11). Najstarszym pewnym fragmentem żagla jest kawałek tkaniny z obszytym luwersem, znaleziony w kościele w Trondenes w Norwegii, datowany radiowęglowo na lata 1280-1420 (Christiansen, Hammarlund 2002: 204).

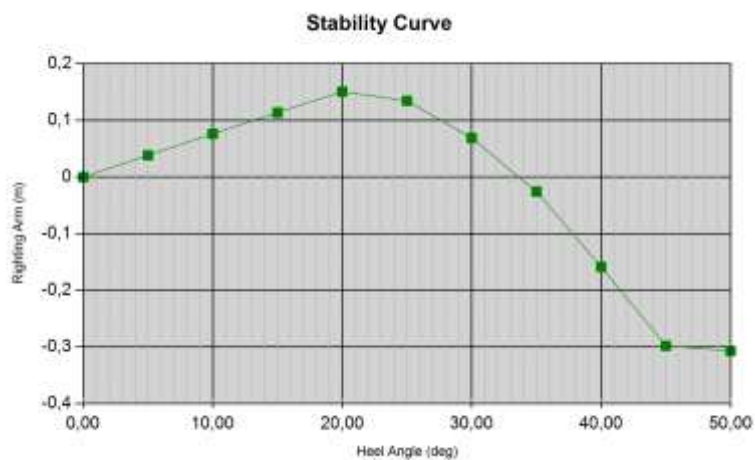
Wśród badaczy skandynawskich toczy się debata nad rekonstrukcją proporcji żagla. Źródła ikonograficzne zdają się wskazywać na żagle niskie i szerokie, o współczynniku wysokości do szerokości wynoszącym 1:2 (Kastholm 2011: 179), jednak nie znajduje to odzwierciedlenia w materiale archeologicznym (Bischoff 2017: 15). Niskie i szerokie żagle nie sprawdzały się także w praktyce, kiedy testowano je na replikach wczesnośredniowiecznych statków: szeroki żagiel negatywnie wpływał na trym, stateczność i zwiększał dryf na zawietrzną (Bischoff 2017: 16-18). Także McGrail wskazywał, że szeroki żagiel zwiększa dryf, a optymalny stosunek wysokości do szerokości powinien wynosić 1,5:1 lub nawet 2:1 (McGrail 1987: 222).

Jak wskazano podczas opisu elementów usztywnienia poprzecznego łodzi P-2, denniki D6, D7 oraz D14 posiadają wpusty w centralnej części, podobnie jak denniki, na których leży nadstępka. Być może między tymi dennikami w dziobowej oraz rufowej części łodzi znajdowały się dodatkowe elementy wzdłużne. Mogły one stanowić podstawy pod podpory, na których kładziono reję, kiedy nie korzystano z napędu żaglowego, podobnie jak w statku z Gokstad (Bischoff 2017: 7). Odległość między tymi hipotetycznymi podporami, umiejscowionymi pomiędzy dennikami, wynosi 5,9 m. Wskazywałoby to na prawdopodobną długość rei, a zarazem szerokość żagla łodzi P-2 wynoszącą około 6,5 m. Przy powierzchni żagla wynoszącej ok. 45 m<sup>2</sup> (analogicznie do replik wraków Skuldelev 3 i Skuldelev 5) daje to wysokość żagla wynoszącą 7 m, co daje współczynnik wysokości do szerokości wynoszący 1,07:1. Wysokość masztu oceniono na ok. 9,7 m, a jego średnicę na 12 cm zakładając, że jego stopa została obrobiona tak, aby wejść w prostokątne gniazdo w nadstępcie o wymiarach 11x6 cm. Masztowi i rei jako materiał przypisano drewno sosnowe, natomiast żaglowi wełnę o gramaturze 1500

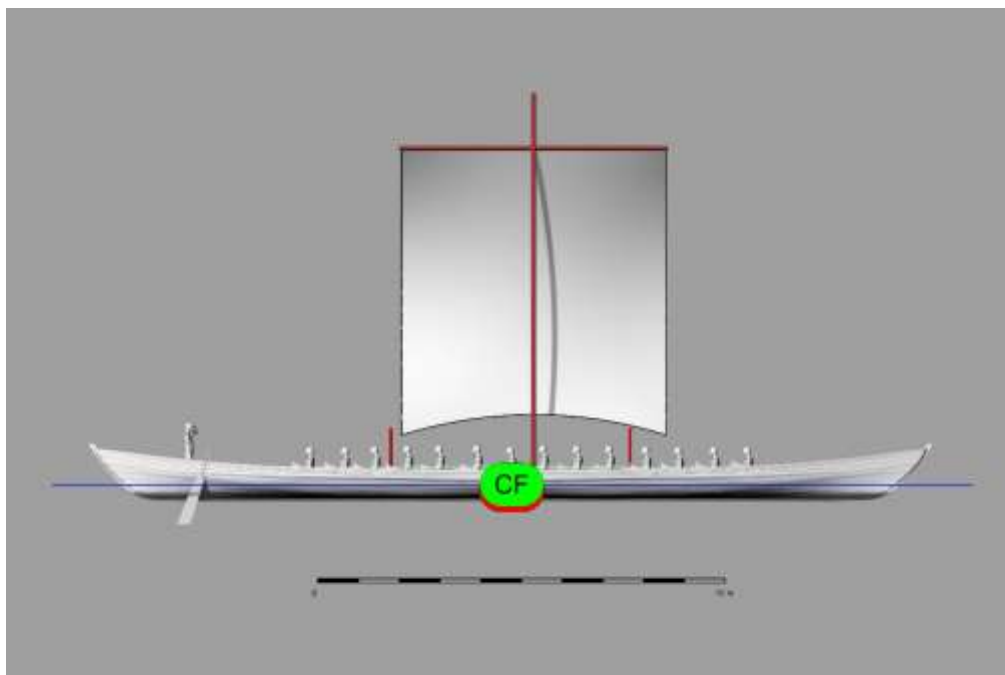
g/m<sup>2</sup>, odpowiadającej gramaturze używanej w replikach łodzi ze Skuldelev (Christiansen, Hammarlund 2002: 205), co daje masę 67,5 kg. Reja i maszt ważą łącznie ok. 100 kg. Przeprowadzono nowe obliczenia właściwości hydrostatycznych dla masztu i żagla wraz z 29-osobową załogą oraz 790 kg balastem:

|                                        |                     |
|----------------------------------------|---------------------|
| Wyporność                              | 5707,2 kg           |
| Załoga                                 | 29                  |
| Balast                                 | 790 kg              |
| Zanurzenie                             | 39 cm               |
| Wolna burta                            | 37 cm               |
| Długość wodnicy                        | 19,1 m              |
| Powierzchnia zwilżona                  | 29,3 m <sup>2</sup> |
| Kąt zalewania                          | 20°                 |
| Środek ciężkości (wysokość nad stępką) | 68 cm               |

Tabela 10 Właściwości hydrostatyczne łodzi P-2 z masztem i żaglem



Ryc. 38 Krzywa stateczności dla łodzi P-2 z masztem i żaglem



Ryc. 39 Łódź bojowa P-2 z masztem i żaglem z zaznaczoną wodnicą

Dodanie ożaglowania znacząco podwyższa środek ciężkości całej łodzi, negatywnie przekładając się na jej stateczność. Przy przechyle wynoszącym  $20^\circ$  ramię prostujące wynosi zaledwie 15 cm, co powoduje, że łódź byłaby bardzo mało stateczna. Jednocześnie zmniejszył się kąt zalewania: przy  $20^\circ$  przechyłu burta znajduje się dokładnie na linii wody, więc bezpieczny kąt przechyłu wynosi co najwyżej  $19^\circ$ .

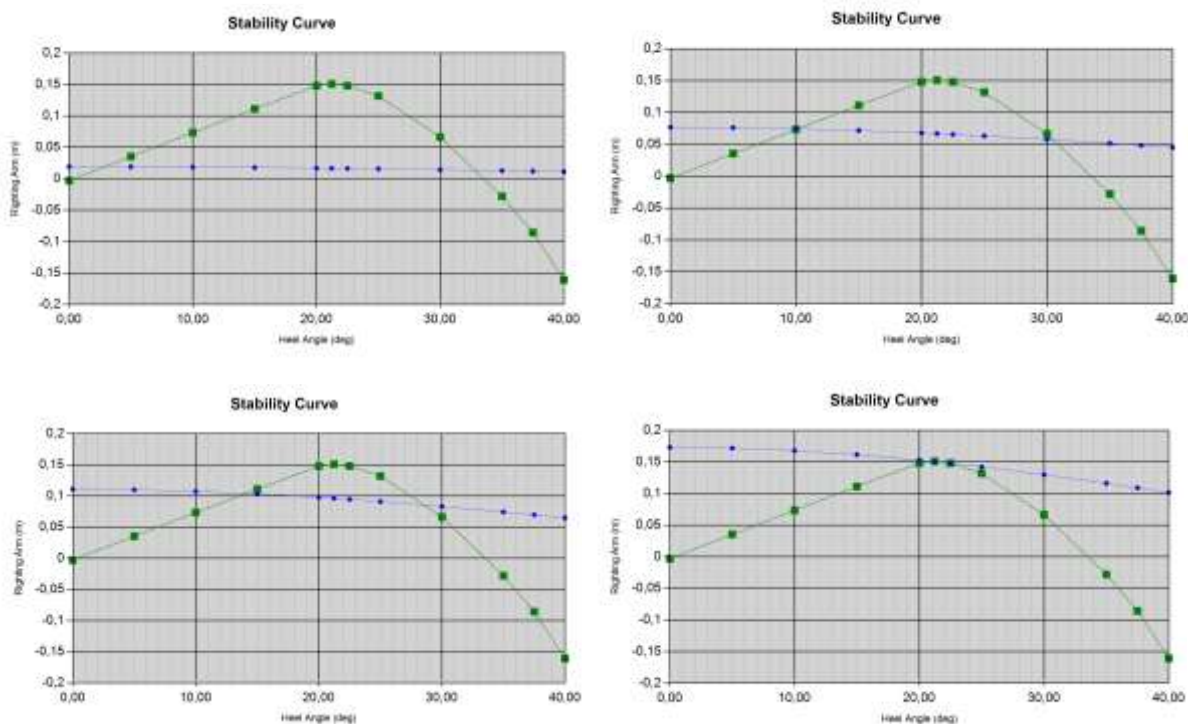
Dla łodzi P-2 wyposażonej w żagiel przeprowadzono dodatkowe obliczenia mające na celu określenie maksymalnej bezpiecznej siły wiatru, w której możliwe było użycie napędu żaglowego. W tym celu założono zasymulowanie najgorszej możliwej sytuacji, w której w łódź idącą półwiatrem uderza nagły szkwał, niedający możliwości wyluzowania żagla (Tanner 2020: 314). Oprogramowanie Orca 3D umożliwia zasymulowanie zachowania badanego kadłuba poddanego działaniu danego ramienia przechylającego i określenie nowego punktu równowagi między siłami przechylającymi a prostującymi, co skutkuje żegluga w stałym przechyle bocznym. Teoretycznie przechył można zmniejszyć za pomocą balastowania załogą, jednak przy pełnej obsadzie wioślarskiej na pokładzie nie ma wystarczająco dużo miejsca, aby wszyscy członkowie załogi zmieścili się na burcie nawietrznej. Wyniki symulacji zawarto w Tabeli 11:

| Siła wiatru         | Pow. żagla        | Kąt przechyłu |
|---------------------|-------------------|---------------|
| 5 węzłów (2,57 m/s) | 45 m <sup>2</sup> | 2,8°          |

|                      |                                      |       |
|----------------------|--------------------------------------|-------|
| 10 węzłów (5,14 m/s) | 45 m <sup>2</sup>                    | 10,4° |
| 12 węzłów (6,1 m/s)  | 45 m <sup>2</sup>                    | 14,9° |
| 15 węzłów (7,72 m/s) | 45 m <sup>2</sup>                    | 20,9° |
| 15 węzłów (7,72 m/s) | 30 m <sup>2</sup> (żagiel zrefowany) | 14°   |

Tabela 11 Kąt przechyłu łodzi P-2 podczas żeglugi przy określonej sile wiatru i powierzchni żagla

Kształt kadłuba łodzi P-2 pozwala na dość bezpieczne żeglowanie przy słabych wiatrach, nieprzekraczających 10 węzłów (ok. 5 m/s, 3°B). Nagły szkwał o sile 15 węzłów (ok. 7,7 m/s, 4°B) uderzający w idącą półwiatrem łódź powoduje 21° przechył, przekraczający kąt zalewania. Zrefowanie żagla o 1/3 umożliwiłoby dalsze płynięcie w tej sile wiatru z 14° przechyłem. Należy jednak zauważyć, że symulacja ta nie uwzględnia efektu falowania bocznego, które z pewnością powodowałoby wlewanie się wody do wnętrza łodzi i dalsze zagrożenie dla stateczności. Żeglowanie kursem pełniejszym niż półwiatr powodowałoby oczywiście mniejszy przechył. Najprawdopodobniej na łodzi P-2 decydowano się stawiać żagiel tylko przy najbardziej sprzyjających, tj. wiejących od rufy wiatrach. Nie wiadomo, jak duży byłby dryf łodzi na innych kursach niż fordewind lub baksztąg, spowodowany płaską, stawiającą niewielkie opory częścią denną kadłuba, która podczas żeglowania na wiatr stanowi przeciwwagę dla siły nośnej generowanej przez żagiel.



Ryc. 40 Krzywe stateczności (na zielono) i moment przechylający (na niebiesko) dla łodzi P-2 przy prędkościach wiatru wynoszących odpowiednio 5, 10, 12, i 15 węzłów. Kąt zalewania wynosi 20°, a punkt przecięcia się krzywych oznacza osiągnięcie stanu równowagi

Wiatr o prędkości 8 m/s nie jest na Bałtyku niczym niezwykłym. Wiatry poniżej 2 m/s charakteryzuje się jako bardzo słabe; prędkości od 2,1 do 5 m/s to wiatry słabe, umiarkowane więcej z prędkością od 5,1 do 10 m/s, za wiatry silne uznaje się wiatry od 10 do 15 m/s, a bardzo silne to wiatry wiejące z prędkością powyżej 15 m/s (Figat, Szyga-Pluta 2015: 23). Średnia roczna prędkość wiatru dla Bałtyku to ok. 7,5 m/s (15 węzłów), z najsłabszymi wiatrami w maju i najsilniejszymi w listopadzie z przewagą wiatrów zachodnich (Miętus 1998: 5). W ostatnich 30 latach średnia liczba dni sztormowych na Bałtyku (powyżej 17,1 m/s) wynosiła 41,9 (Formela, Marsz 2011: 191). Dla polskiego wybrzeża Bałtyku (mierzeja łebska) średnia prędkość wiatru w spokojnym sezonie letnim (lipiec-sierpień) dla lat 2008-2013 wynosiła zaledwie 1,9 m/s (Formela, Marsz 2011: 24). Według badań przeprowadzonych dla całego polskiego wybrzeża udział ekstremalnych warunków w tym rejonie jest niewielki: średnio tylko przez dwa dni w miesiącu występują wiatry bardzo silne, a wiatry silne występują przez maksymalnie 9 dni w miesiącu w okresie zimowym (Tarnowska 2011: 199). Na Zatoce Puckiej silne wiatry (powyżej 10 m/s) występują przez ok. 60-70 dni w roku (Uścińowicz 2013: 18). Jeśli uznać współczesne dane dotyczące prędkości wiatru na Bałtyku za miarodajne dla wczesnego średniowiecza to widać, że krytyczna dla łodzi P-2 prędkość wiatru (7,5 m/s) jest jednocześnie średnią prędkością wiatru na Bałtyku. Jak pokazują jednak dane pochodzące ze stacji brzegowych na polskim wybrzeżu, w niewielkiej odległości od brzegu panują dość spokojne warunki, teoretycznie pozwalające bezpieczną żeglugę łodzią P-2 przy sprzyjającym kierunku wiatru.

Możliwości żeglugi niewielką wcześnieśredniowieczną łodzią z X wieku po Bałtyku dowiódł eksperymentalny rejs repliką łodzi Ralswiek 2 „Biały Koń”, przeprowadzony w 1998 roku. Rejs wiódł po ośloniętym wybrzeżu Pomorza Przedniego (Vorpommern) oraz Zachodniego – od Ralswiek na wyspie Rugii do Wolina. Zgodnie z założeniami rejs miał być prowadzony w warunkach jak najbardziej zbliżonych do średniowiecznych – na wiernej replice znaleziska archeologicznego, bez użycia współczesnych środków napędu i urządzeń nawigacyjnych, a nawet z ograniczeniem współczesnej higieny i użyciu odzieży z naturalnych włókien. Łódź wyposażona była w wiosła oraz żagiel. Przeptynięcie 135 mil morskich zajęło 13



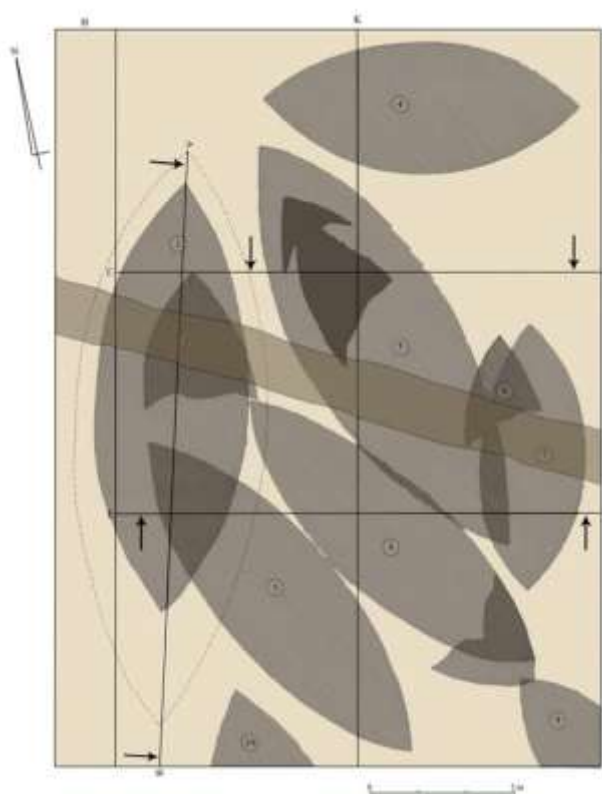
dni, w tym niecałe 60 godzin rzeczywistej żeglugi; noce załoga spędzała biwakując na brzegu. Średnia prędkość podróżna wyniosła więc ok. 2,3 węzła. Podczas rejsu okazało się, że mimo występujących wysokich fal i siły wiatru sięgającej 17 m/s, „Biały Koń” był jednostką dość suchą i charakteryzującą się dużą dzielnością morską. Wykazano także, że przy odpowiednio równomiernym rozłożeniu ciężaru wewnątrz kadłuba jednostka jest w stanie skutecznie płynąć na wiatr, zbliżając się maksymalnie na 55° do linii wiatru, a nawet halsować włącznie z wykonaniem zwrotów przez sztag. Powodzenie lub niepowodzenie w żeglowaniu na wiatr miałoby w dużej mierze zależeć od umiejętności sternika (Indruszewski i inni 1998). Wyniki rejsu eksperymentalnego „Białego Konia” należy jednak odnosić do łodzi P-2 z dużą dozą ostrożności, jako że rozmiary obu jednostek znacząco się różnią. Średnia prędkość podróżna podczas używania napędu żaglowego nie powinna przekraczać maksymalnie 4-5 węzłów, zatem wartości przedstawione w Tabeli 9 są aktualne dla obu rodzajów napędu.

### **3.1.8. Znaleziska innych łodzi i statków z X-XI wieku z południowego wybrzeża Bałtyku**

Wrak P-2 jest jednym z nielicznych znalezisk pozostałości łodzi i statków z południowego wybrzeża Bałtyku z X-XI stulecia. Jest najstarszą jak do tej pory odnalezioną łodzią klepkową na Pomorzu Gdańskim, nie licząc denników wyciosowo-przewiązowych z puckiego portu. Detlev Ellmers podawał, że w 1906 r. na terenie Długiego Targu na głębokości 5 m pod powierzchnią ulicy odnaleziono wrak łodzi datowanej wówczas na IX wiek (Ellmers 1972: 304); informację tę powtórzył Andrzej Zbierski w I tomie „Historii Gdańska” (Zbierski 1978a: 138), jednak żadna dokumentacja tej łodzi ani jej pozostałości nie przetrwały do czasów dzisiejszych.

Obiekty uznane za pozostałości łodzi odkryto podczas badań wykopaliskowych prowadzonych na stanowisku w Janowie Pomorskim, czyli na reliktach dawnego emporium handlowego Truso nad brzegiem jeziora Drużno, funkcjonującego od końca VIII do prawdopodobnie pierwszej połowy XI wieku. Na obszar interpretowany jako wrakowisko natrafiono w strefie brzegowej osady, charakteryzującej się dużymi różnicami w rzędnej terenu i graniczący od południa ze strefą depresyjną (dawnym dnem jeziora) (Jagodziński M. 2010: 116). W założonym w tej strefie wykopie, po odsłonięciu warstwy ornej, natrafiono na co najmniej dziewięć obiektów o soczewkowatym, łódkowatym kształcie, wypełnionych czarno-brunatnym piaskiem z dużą ilością węgla drzewnych i popiołu. Częściowo zachodziły

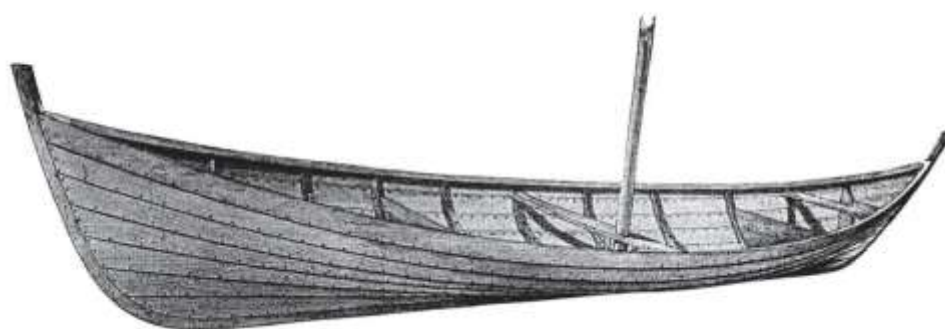
one na siebie, jednak zawsze były wyraźnie przedzielone warstwą piasku (Jagodziński M. 2010: 118). Obiekty miały długość 9-11 m, szerokość 2,5-3m i głębokość w przekroju dochodzącą do ok. 30 cm w najniższym miejscu. We wnętrzu obiektów odkryto nity szkutnicze różnej długości z prostokątnymi lub romboidalnymi podkładkami oraz liczne bryłki smoły. Wśród nich były także nity z porozcinanymi podkładkami oraz nieużyte nity i podkładki, co uznano za ślady licznych napraw lub demontażu. Obiekty zostały zinterpretowane jako pozostałości łodzi wyciągniętych na brzeg dawnego jeziora w najwcześniejszych fazach funkcjonowania Truso jako sezonowego miejsca handlowego, czyli jeszcze w VIII-IX wieku. Świadczyć ma o tym rów graniczny przecinający obiekty, związany już z regularną zabudową osady (Jagodziński M. 2010: 119-121). Obiekty interpretowane jako pozostałości łodzi z Truso nie zwiększają naszej wiedzy dotyczącej samego szkutnictwa, jednak ich obecność świadczy o intensywnej żegludze uprawianej w tym rejonie już w IX wieku.



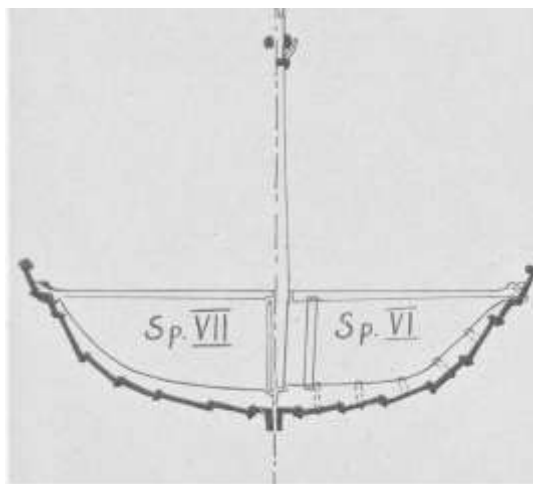
Ryc. 41 "Wrakowisko" z Truso (za Jagodziński M. 2010: 116, ryc. 148)

Z emporium w Truso łączono dawniej także wraki znalezione w Bągartcie i Fromborku. Pierwszy z nich odkryto w 1894 roku w rowie melioracyjnym znajdującym się ok. 3 km na północ od wsi Bągart i ok. 10 km na południe od wybrzeży jeziora Drużno. Podczas prac wykopaliskowych odsłonięto pozostałości wykonanej z dębu łodzi klepkowej, na które składały

się stępka, fragmenty poszycia spajanego żelaznymi nitami i uszczelnianego sierścią zwierzęcą, elementy usztywnienia poprzecznego oraz trzy niezidentyfikowane długie elementy drewniane. Kierujący pracami wykopaliskowymi i rekonstrukcyjnymi Hugo Conwentz interpretował znalezisko jako pozostałości jednostki „z czasów wikingów” (Conwentz 1895: 49-51). Dokonujący w 1927 roku ponownej rekonstrukcji łodzi Eduard Reitan, analizując cechy konstrukcyjne, takie jak ławki wiosłarskie pełniące także funkcje usztywnienia poprzecznego oraz „prymitywne i słabe” połączenie stępki z przystępkowymi pasami poszycia, doszedł do wniosku, że łódź z Bągartu powinna być datowana na czas pomiędzy łodzią z Nydam a statkiem z Oseberg, czyli na ok. 700 r (Reitan 1927: 20-21). Ponadto wysnuł on przypuszczenie (podparte tylko znalezioną nieopodal łodzi ludzką kością strzałkową), że stanowiła ona miejsce pochówku wikinga, prawdopodobnie jej dowódcy (Reitan 1927: 21-22). Datowanie łodzi z Bągartu współczesnymi metodami nie jest niestety możliwe, gdyż zabytek nie przetrwał II Wojny Światowej. Podobny los spotkał łódź fromborską, odkrytą w 1895 roku. W tym przypadku, co opisano w Rozdziale 2.1, w trakcie współczesnych badań udało się ustalić, iż najprawdopodobniej jest to znalezisko pochodzące z XV-XVI wieku, nie należy więc wiązać go z emporium w Truso. Obie łodzie mają jedną wspólną, charakterystyczną cechę – gniazdo masztu znajduje się w centralnym denniku, a nie w osobnym elemencie takim jak nadstępka, co interpretowano jako charakterystyczną cechę szkutnictwa Prusów (Smolarek 1958: 653; Ellmers 1972: 89; Crumlin-Pedersen 2009: 242).



Ryc. 42 Łódź z Bągartu wg. H. Conwentza (za Conwentz 1895: ryc. 1)



Ryc. 43 Przekrój łodzi z Bągartu wg. E. Reitana (za Reitan 1927: 19, ryc. 13)

O ile łódź z Fromborka należy odrzucić jako źródło informujące o żegludze wczesnośredniowiecznej, to datowanie łodzi z Bągartu nie zostało w żaden sposób ustalone. Opublikowane przez Conwentza i Reitana zdjęcia denników oraz rysunki rekonstrukcyjne przekrojów świadczą, że łódź ta mogła mieć płaskie dno na niskiej i szerokiej T-kształtnej stępce. Mogłoby to wskazywać, wraz z innymi podobieństwami do łodzi z Fromborka (łączenie na nity, uszczelnianie sierścią, maszt umiejscowiony w gnieździe wyżłobionym w denniku) na datowanie łodzi z Bągartu na przełom średniowiecza i nowożytności, podobnie jak łodzi z Tolkmicka, gdzie również zarejestrowano wymienione wyżej cechy (Smolarek 1986: 77).

Pewniejszych pozostałości dawnej żeglugi z X-XI wieku należy zatem szukać dalej na zachód od Pomorza Gdańskiego. Jeden z wraków znad jeziora Łebsko, odkryty w 1962 roku wrak Czarnowsko 2, został datowany dendrochronologicznie na lata 50-te XI stulecia. Drewno miało pochodzić z rejonu północno-wschodnich Niemiec (Krąpiec, Ossowski 2003: 276). W trakcie badań prowadzonych przez zespół Muzeum Morskiego w 1983 roku ustalono, iż pierwotnie wrak miał mieć ok. 11-12 m długości i 2,7 m szerokości. Jednak w 1962 roku koparka wykonująca rów melioracyjny przecięła rufową część łodzi niszcząc ją na odcinku ok. 2 m, pozostawiając część dziobową o długości około 6 metrów i niewielką, 2-metrową pozostałość części rufowej. Na pozostałości konstrukcji łodzi składała się T-kształtna stępka, fragmenty sześciu pasów poszycia prawej i pięciu pasów poszycia lewej burty, przystępkowa część dziobnicy oraz mocno zerodowane fragmenty denników. Poszycie zostało ułożone na zakładkę, a klepki łączono za pomocą drewnianych kołków; za szczeliwo służył mech. Ciekawym rozwiązaniem technologicznym, dotychczas niespotykanym w łodziach

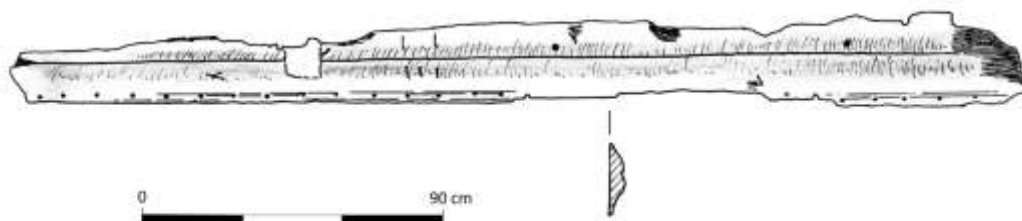
pomorskich, jest specyficzny wariant złącza skośnego bocznego łączącego stępkę z dziobnicą, w tym przypadku zaopatrzony w dodatkowy „schodek” (Smolarek 1986: 74). W 2000 r. wrak zbadała Paulina Kubacka. Według jej hipotetycznej rekonstrukcji, łódź Czarnowsko 2 miałaby mieć 12,75 m długości i 0,85 m wysokości na śródkręciu. Analiza porównawcza elementów skutniczych łodzi łebskich z materiałem z Gdańska skłonił Kubacką do wniosku, że wykazują one podobieństwo do łodzi oruńskich, natomiast łódź Czarnowsko 2 ma wiele cech wspólnych z luźnymi elementami skutniczymi odnalezionymi podczas wykopalisk w Gdańsku (Kubacka 2000).



Ryc. 44 Wrak Czarnowsko 2 (fot. archiwum NMM)

Duża ilość elementów skutniczych oraz obiektów uznawanych za wraki datowanych na X-XI wiek pochodzi z wykopalisk w Wolinie. Należą do nich wraki nr IV, VI, VIIIa, VIIIb oraz IX, a także trzy luźne fragmenty stępek, dwa półprodukty stew i kilka luźnych elementów usztywnienia poprzecznego (Filipowiak W. 2022: 207, tab. 19). Trzeba jednak zauważyć, że większość „wraków” z Wolina zachowanych jest bardzo fragmentarycznie i wszelkie rekonstrukcje wielkości łodzi i statków na ich podstawie są wysoce hipotetyczne. Przykładowo, „wrak” nr IV to obiekt o łódkowatym kształcie o długości 9,4-10,7 m i szerokości 2,2-2,6 m z niezachowanymi elementami drewnianymi, interpretowany jako pozostałości warsztatu funkcjonującego w odwróconej, starej łodzi (Filipowiak W. 2022: 67). Wrak VI, wydobyty z Dziwny na wysokości Srebrnego Wzgórza podczas pogłębiania dna był silnie zniszczony i

składał się z kilku fragmentów poszycia, ośmiu fragmentów stępki oraz kilkunastu fragmentów elementów usztywnienia poprzecznego. Obiekt ten datowany był dendrochronologicznie na podstawie jednej próbki na ok. 964 <sup>+x</sup>/<sub>-7</sub> AD, co autor pierwszego opracowania i rekonstrukcji Mieczysław Jusza interpretował jako wskazujące na budowę łodzi w pierwszej połowie XI wieku (Jusza 2013: 252). Zachowane nieliczne fragmenty poszycia były kładzione na zakładkę, łączone kołkami drewnianymi i uszczelniane mchem. Na podstawie zachowanych fragmentów Jusza zrekonstruował wymiary łodzi na 10,7 m długości, 2,6 m szerokości i 1,05 m wysokości uznając przy tym, iż była to jednostka wyposażona w napęd żaglowy (Jusza 2013: 254). Na wrak VIII składały się elementy konstrukcyjne stanowiące fragment konstrukcji umacniającej nabrzeże, które zostało wydatowane dendrochronologicznie na drugą połowę X wieku, o którym szerzej w Rozdziale 4.3.1. Wojciech Filipowiak interpretuje te elementy jako pozostałości jednej jednostki zbudowanej na początku X wieku na południowo-zachodnim wybrzeżu Bałtyku i reperowanej w połowie stulecia w Wolinie. Według Filipowiaka mogą to być pozostałości jednostki przekraczającej 10 m długości, a Jusza przypisywał jej nawet napęd żaglowy (Filipowiak W. 2022: 80-90). Należy jednak zauważyć, że rekonstrukcja ta jest oparta na bardzo małej ilości zachowanych elementów, i równie prawdopodobne jest, że była to np. 7-metrowa łódź. Z kolei „wrak” IX to luźne elementy konstrukcyjne (głównie elementy usztywnienia) odkryte przypadkowo i wyrwane z kontekstu archeologicznego. Być może są to pozostałości jednostki wykonanej w słowiańskiej tradycji skutniczej, na co wskazują fragmenty poszycia. Z „wraka” uzyskano jedną datę dendrochronologiczną, wskazującą na 2. połowę IX wieku, jednak na podstawie wykopu ratowniczego znajdującego się obok miejsca jego znalezienia prawdopodobniejszą datą jest 1. połowa X wieku (Filipowiak W. 2022: 90-96). Z Wolina (stanowisko 3) pochodzi także rzadka analogia do charakterystycznego kształtu przekroju szóstego pasa poszycia łodzi P-2: datowany na X wiek 3-metrowy fragment klepki poszycia z dwoma wyobleniami rozdzielonymi wyżłobieniem. Element z Wolina został zinterpretowany jako imitacja dwóch osobnych klepek o walorach estetycznych, który mógł także dodatkowo wzmacniać kadłub wzdłużnie (Krahel 2015: 241). W świetle klepki z wraka P-2, połączonej z olchowym wzdłużnikiem ewidentna jest funkcja wzmocnienia konstrukcji bardzo długiego kadłuba. Być może jest to wskazówka, z jakiego typu jednostki pochodziła kleпка z Wolina. Innym ciekawym zabytkiem z Wolina jest sosnowa stępka z kołkami łączącymi pierwszy pas poszycia datowana na X wiek, wskazująca na wykorzystywanie innych gatunków drewna niż dęбина do konstrukcji łodzi wczesnośredniowiecznych (Krahel 2015: 235-236).



Ryc. 45 Żłobiona klepka z Wolina, stan. 3. (za Krahel 2015: 241, ryc. 5)

Kolejne południowobałtyckie łodzie z X wieku pochodzą już spoza granic Polski, ze stanowiska w Ralswiek na Rugii. Znalezione tam, w pobliżu słowiańskiej osady portowej z VIII-XI wieku pozostałości czterech jednostek pływających. Najlepiej zachowany wrak Ralswiek 2, datowany na ok. 970 rok to dobrze zachowane pozostałości niewielkiej jednostki o rekonstruowanej długości ok. 9,5 m i szerokości 2,5 m. Była ona zbudowana na T-kształtnej stępce z dębowych klepek łączonych drewnianymi kołkami i uszczelnianych sierścią zwierzęcą i ludzkimi włosami. W łodzi zachował się najwyższy pas poszycia z wysuwnicami na wiosła oraz gniazdo masztowe przymocowane drewnianymi kołkami do centralnego dennika. Za usztywnienie kadłuba służyły denniki rozmieszczone co ok. 80-114 cm; zachowały się dwa kolanka usztywniające najwyższe klepki poszycia, wskazujące na użycie systemu dennik – ława wioślarska – kolanka. Samych ław wioślarskich jednak nie odnaleziono. Zachowała się dolna część stewy dziobowej. Z jej kształtu można wnioskować, że dziobnica była zagięta do góry (Hermann 1998: 110; Preising 2022). Podobnych rozmiarów i konstrukcji są także pozostałe łodzie z Ralswiek, datowane na IX-XI wiek. Poszycie wszystkich wraków jest łączone na drewniane kołki, a ich charakterystyczną cechą jest uszczelnienie kadłuba za pomocą sierści i włosów. Tylko we wraku Ralswiek 4 dodatkowym materiałem uszczelniającym był mech. Największą z łodzi miałby być wrak Ralswiek 1, o rekonstruowanej długości 13-14 m i szerokości 2,6 m oraz wysokości na śródkręciu aż 1,4 m, co czyniłoby ją najwyższą z dotychczas znalezionych słowiańskich jednostek (Hermann 1998: 110). Innym wrakiem z X wieku z południowo-zachodniego wybrzeża Bałtyku jest odnaleziony w 1979 roku wrak z Schuby-Strand (ok. 30 km na wschód od Szlezwiku i Hedeby). Obiekt składa się z 8-metrowego fragmentu T-kształtnej stępki, fragmentów czterech pasów poszycia i dwóch denników z dziobowej partii kadłuba. Klepki poszycia były łączone ze sobą za pomocą wierzbowych kołków i uszczelniane sierścią zwierzęcą. Stępka ma zachowany lekki wznios. Ilość zachowanych

elementów konstrukcyjnych nie pozwala na odtworzenie kształtu kadłuba. Wiadomo jedynie, że mógł on mieć ok. 10-12 m długości (Crumlin-Pedersen 1997: 296-300). Wrak został datowany metodą radiowęglową na pierwszą połowę X wieku (Nakoinz 1998).

Powyższe zestawienie wskazuje, że znaleziska pozostałości łodzi i statków z X-XI wieku z południowego wybrzeża Bałtyku są dość nieliczne. Można jednak zaobserwować pewne prawidłowości, jeśli chodzi o cechy konstrukcyjne odkrywanych obiektów. W niemal wszystkich przypadkach między ujściem Wisły a podstawą Półwyspu Jutlandzkiego poszycie kadłuba jest łączone na drewniane kołki, co pokrywa się z zasięgiem osadnictwa słowiańskiego w tym czasie. Między Odrą a Wisłą głównym materiałem uszczelniającym jest mech – wyjątkiem jest tu wrak P-2. Co ciekawe, w większości wraków odnalezionych na zachód od Odry głównym materiałem uszczelniającym była sierść zwierzęca, używana powszechnie w zabytkach szkutnictwa skandynawskiego. Może to świadczyć o odmienności tradycji szkutniczej Słowian połabskich i pomorskich wynikających z bliższych kontaktów tych pierwszych ze Skandynawią. W tym kontekście użycie sierści zwierzęcej jako głównego uszczelnienia łodzi P-2, zbudowanej i znalezionej na Pomorzu Gdańskim jest zastanawiające i może wskazywać na impuls kontaktów ze Skandynawią lub Połabiem, który odbił się w zastosowanej technice szkutniczej. Niespotykane wśród wraków wczesnośredniowiecznych jednostek południowobałtyckich jest stosowanie innych gatunków drewna niż dębina lub (bardzo rzadko) sosna w konstrukcji kadłuba. W tym kontekście użycie miękkiej olchy do wzdłużników i denników śródkręcia łodzi P-2 jest bardzo zastanawiające. Mogłoby to wskazywać na chęć zapewnienia kadłubowi dużej elastyczności. Większość wraków z X-XI wieku odnalezionych na południowym wybrzeżu Bałtyku jest rekonstruowana jako niewielkie jednostki, o długości nieprzekraczającej 14 m i szerokości ok. 2,5 m. Duża część z nich rekonstruowana jest z napędem żaglowym, jednak tylko w niektórych przypadkach odnaleziono na to dowody w postaci gniazd masztowych. Jeśli już występują, to są to gniazda (wrak Ralswiek 2) w formie drewnianego kłoca przymocowanego do centralnego dennika. W tym otoczeniu wrak P-2 ponownie wydaje się być jednostką jedyną w swoim rodzaju. Jest bowiem niezwykle długa i wąska (20,5 m długości na 2,2 m szerokości) i posiada nadstępkę z gniazdem masztu, co bardzo upodabnia ją do niektórych jednostek z tego okresu odnalezionych w Skandynawii.



### 3.1.9. Skandynawskie analogie do łodzi P-2

Bliższe pod względem formy kadłuba i najbardziej prawdopodobnego zastosowania analogie do łodzi P-2 znaleźć można w Skandynawii (Dania), skąd pochodzą liczne znaleziska długich i wąskich jednostek pływających przystosowanych do transportu dużej liczby załogi i datowanych na X-XI stulecie. Należą do nich takie znaleziska jak pozostałości okrętu wojennego odnalezione w kurhanie pogrzebowym w Ladby, wrak dużego okrętu wojennego z Hedeby, wraki Skuldelev 2 (duży okręt wojenny), Skuldelev 5 (łódź bojowa należąca do systemu ledungowego) (Crumlin-Pedersen 1997: 201-203), czy największy do tej pory odnaleziony wrak okrętu wojennego z czasów wikingów – wrak Roskilde 6 (Gøthche 2006: 254).

Pozostałości okrętu wojennego z Ladby zostały odnalezione w 1934 roku w kurhanie pogrzebowym znajdującym się na duńskiej wyspie Fionia, na brzegu fiordu Karteminde. Na stanowisku nie zachowało się drewno, jednak kształt kadłuba możliwy był do odczytania dzięki układowi niemal 2000 nitów i gwoździ łączących dawniej elementy konstrukcyjne. Oprócz łączników z wraka, metalowych elementów zdobiących okręt i żelaznej kotwicy z łańcuchem zachowały się także metalowe zabytki pochodzące z samego pochówku, takie jak broń, zastawa stołowa czy oporządzenie jeździeckie, a także szkielety jedenastu koni i trzech-czterech psów. Na podstawie typologii darów grobowych pochówek został wydatowany na lata 925-975 (Sørensen 2001: 15). Rekonstruowany na podstawie analizy układu nitów kadłub okrętu miałby długość 21,5 m, maksymalną szerokość 2,9 m i wysokość 1,02 m. Poszycie kadłuba składało się najprawdopodobniej z ośmiu pasów na każdej burcie. Najprawdopodobniej kadłub skonstruowany był podobnie jak inne, lepiej zachowane skandynawskie jednostki pływające, z usztywnieniami w systemie dennik – belka poprzeczna (*biti*) – kolanko – ława wioślarska, rozmieszczonymi co ok. 90 cm. O napędzie żaglowym świadczą zachowane w materiale zabytkowym metalowe pierścienie służące do mocowania want (Bischoff, Jensen 2001: 217-230). Kształt oraz wymiary kadłuba wskazują, że znalezisko z Ladby należałoby sklasyfikować jako okręt wojenny z 30-32-osobową obsadą wioślarską i napędem żaglowym. Odnalezione na dziobnicy i tylnicy elementy ozdobne w kształcie spiral i kolców wskazują, że symbolicznie okręt miał kojarzyć się ze smokiem, a na jego dziobnicy prawdopodobnie znajdowała się smocza głowa (Sørensen 2001: 55-56). Ogólne wymiary okrętu z Ladby są podobne do rekonstruowanych wymiarów łodzi P-2; uwagę zwraca jednak

większa szerokość i wysokość kadłuba, które z pewnością zapewniały jednostce większą dzielność morską, zwłaszcza podczas używania żagla. Także kształt przekroju poprzecznego jest inny – okręt z Ladby miałby mieć ostrą część denną, z pierwszym pasem poszycia odchodzącym pod kątem od stępki, tak jak w przypadku innych jednostek skandynawskich.

Podczas prac archeologicznych w strefie portowej Hedeby odkryto (w 1953 r.) i wydobyto (w 1979 r.) wrak dużego okrętu wojennego (Hedeby 1). Są to pozostałości części dennej obejmującej 15-metrową dębową stępkę o niemal U-kształtnym przekroju (wskazującą na bardzo ostry kształt części dennej), 2,5-metrowej długości element przedłużający stępkę (*lót*) o zachowanym wzniosie, niewielki fragment stewy dziobowej, fragmentarycznie zachowane poszycie (lepiej zachowana prawa burta maksymalnie do czwartego pasa), elementy usztywnienia poprzecznego w postaci denników, belek poprzecznych, ław wioślarskich i kolanek oraz międzywręgów, umieszczonych w połowie odległości między dennikami. Noszące ślady spaleniźny elementy konstrukcyjne są wykonane niezwykle starannie: bardzo szerokie (maksymalnie 37 cm) dębowe klepki poszycia połączone zostały złączami na jaskółczy ogon i ozdobione dekoracyjnymi żłobieniami. Klepki poszycia łączone były na gęsto rozmieszczone żelazne nity z podkładkami, a kadłub uszczelniony był sierścią zwierzęcą. Ramy wręgowe rozstawione zostały bardzo regularnie, co 85 cm. Denniki wykonane były z dębu oraz z jesionu, natomiast międzywręgi z dębu i olchy, co koresponduje z olchowymi dennikami wraka P-2. Na dennikach leżały wykonane z jesionu belki poprzeczne (*biti*), podpierane w połowie długości przez podpórki (*snelle*). Na tych belkach leżały luźne deski pokładu okrętu. Do belek usztywnienia poprzecznego przymocowane były kolanka, łączące je z burtą; na tych kolankach leżały kolejne belki poprzeczne (również jesionowe), spełniające już funkcję ław wioślarskich. Nie zachowała się nadstępka z gniazdem masztowym, lecz o jej istnieniu świadczą dwa charakterystycznie uformowane kolanka służące do jej zamocowania (Crumlin-Pedersen 1997: 81-89).

Wrak Hedeby 1 interpretowany jest jako pozostałości dużego okrętu wiosłowo-żaglowego o prawdopodobnej długości około 30 metrów, maksymalnej szerokości ok. 2,7 m i wysokości na śródkręciu wynoszącej ok. 1,5 m. Załoga okrętu mogła liczyć nawet 54-62 wioślarzy-wojowników. Jednostka jest bardzo długa i bardzo wąska; stosunek długości do szerokości wynosi tutaj 1:11,4. Wysoka jakość użytych materiałów oraz wykonania prowadzi do wniosku, iż był to okręt o ekskluzywnym, „królewskim standardzie”, zaprojektowany do

szybkiego wiosłowania i żeglowania po w miarę osłoniętych wodach. Badania dendrochronologiczne wykazały, iż okręt został zbudowany około 985 roku z drewna pochodzącego z okolic Hedeby. Ślady spalenizny obecne na konstrukcji oraz miejsce znalezienia wraku – w środku portu – doprowadziły Crumlina-Pedersena do wniosku, iż okręt został użyty jako brander podczas ataku na Hedeby około roku 1000 (Crumlin-Pedersen 1997: 90-95).

Łódź P-2 wykazuje także podobieństwa do dwóch wraków odkrytych w fiordzie Roskilde: Skuldelev 2 i Skuldelev 5. Pierwszy z nich to pozostałości dużego okrętu wojennego, natomiast drugi – mniejszej łodzi bojowej. Oba datowane są na pierwszą połowę XI wieku.

Wrak Skuldelev 2 to fragmentarycznie zachowana część dennej jednostki o napędzie wiosłowo-żaglowym i rekonstruowanej długości ok. 30 m, szerokości 3,7 m i wysokości 1,7 m. Kadłub zbudowany został w technice skorupowej, z dębowym poszyciem ułożonym na zakładkę. Klepki poszycia połączone były żelaznymi nitami i uszczelnione sierścią zwierzęcą. Zestaw trzonowy okrętu stanowiła stępka z wpustem na przystępkowy pas poszycia (zachował się jej 8-metrowy fragment) oraz stewy, z których fragmentarycznie zachowała się tylnica, pierwotnie złożona z trzech fragmentów. Kadłub okrętu usztywniony był za pomocą systemu dennik – belka poprzeczna (*biti*) – kolanko – ława wiosłarska; poszczególne elementy tego systemu zachowały się we wraku fragmentarycznie. W wyższych partiach między ramami wręgowymi z ławami wiosłarskimi występowały także międzywręgi. Kształt denników wskazuje, że przystępkowe klepki poszycia odchodziły od stępki pod dużym kątem, co formowało charakterystyczne dla skandynawskich jednostek ostre dno. Większość elementów usztywnienia poprzecznego wykonano z dębu, z wyjątkiem kilku wierzbowych międzywręgów – widać tu analogię do wierzbowego dennika łodzi P-2. Także zachowany w dwóch fragmentach wzdłużnik, przymocowany do poszycia za pomocą drewnianych kołków umieszczonych pomiędzy ramami wręgowymi (tak samo, jak w przypadku łodzi P-2) wykonany został z drewna dębowego. Obecności napędu żaglowego dowodzi masywna nadstępka, złożona z dwóch fragmentów o łącznej długości aż 14 metrów. Na środku długości nadstępki znajduje się gniazdo masztu, przed którym zachowały się pozostałości pionowego ramienia. Nadstępka nie była przymocowana na stałe do stępki ani denników, na których spoczywała – w miejscu utrzymywały ją odpowiednio wyprofilowane nacięcia na denniki oraz seria kolanek,

przymocowanych do denników, lecz nie do samej nadstępki (Crumlin-Pedersen 2002b: 142-167).

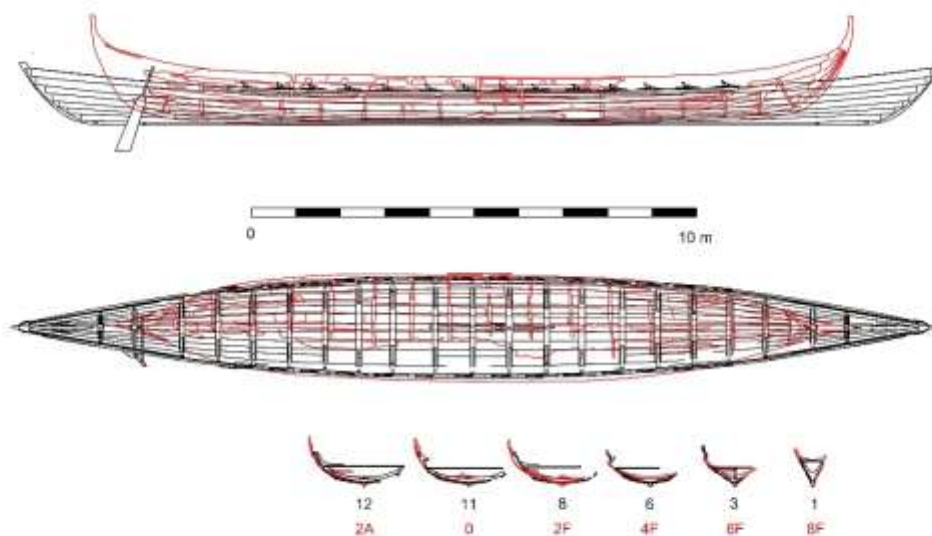
Budowa okrętu Skuldelev 2 została określona na podstawie badań dendrochronologicznych na po 1042 roku. Co ciekawe, drewno z elementów konstrukcyjnych wraka pochodzi z południowo-wschodniej Irlandii (okolice Dublina), i tam też najprawdopodobniej okręt został wybudowany. W latach 60-tych XI wieku został on zreperowany za pomocą klepek z drzewa także pochodzącego z rejonu Wysp Brytyjskich, a w latach 70-tych tego stulecia został częścią bariery broniącej dostępu do Roskilde. Załoga okrętu mogła liczyć około 65 wojowników-wioślarzy. Okręt z pewnością był w stanie żeglować po pełnym morzu, takim jak Morze Północne (Crumlin-Pedersen 2002b: 185-186).

W tym przeglądzie skandynawskich jednostek bojowych z X-XI wieku warto wspomnieć także o wraku Roskilde 6, znalezionym wraz z ośmioma innymi wrakami podczas budowy tzw. Wyspy obok Muzeum Łodzi Wikingów, w którym wystawiono wraki ze Skuldelev. Wrak został datowany na po 1025 r. i zachował się w ok. 25%. Długość kadłuba okrętu mogła wynosić nawet 36 m przy 3,5 m szerokości i 1 m zanurzenia. Badacze szacują, że załoga tego największego jak do tej pory odkrytego skandynawskiego okrętu wojennego mogła wynosić nawet 100 osób (Gøthche 2006: 254-257).

Najbliższą skandynawską analogią do łodzi P-2 jest niewątpliwie wrak Skuldelev 5. W przeciwieństwie do Skuldelev 2, ten obiekt zachował się w o wiele lepszym stanie, włącznie z fragmentami relingowego pasa poszycia. Zachowana na długości 11,8 m stępka ma na śródkręciu T-kształtny przekrój; od strony dziobu stępka przedłużona jest przez element przejściowy, *lót*, łączący ją z fragmentarycznie zachowaną dziobnicą. Poszycie składało się z siedmiu ułożonych na zakładkę pasów, łączonych za pomocą żelaznych nitów i uszczelnianych sierścią zwierzęcą. Większość elementów konstrukcyjnych została wykonana z dębu, jednak występują także klepki poszycia wykonane z sosny i jesionu – ta ostatnia była jednocześnie klepką relingową, w której zachowały się wysuwnice na wiosła. Co charakterystyczne, zachowały się dwa rzędy otworów, wskazujące na wtórne użycie klepki pochodzącej z innej jednostki. Poszycie nosi ślady wielu napraw; poważnej naprawie poddano także dziobową część stępki jednostki. Kadłub usztywniony był poprzecznie za pomocą opisanego już wyżej systemu *biti*, z zastosowaniem denników, belek poprzecznych, kolanek i ław wioślarskich. Wzdłużnie konstrukcja wzmocniona była przez dwa wzdłużniki, z czego biegnący wyżej

wykonano z olchy (tak jak w przypadku łodzi P-2), a jego przekrój ma kształt podobny do przekroju szóstego pasa poszycia łodzi P-2. O napędzie żaglowym jednostki świadczy fragmentarycznie zachowana nadstępka o rekonstruowanej długości ponad 3 metrów. Wśród elementów konstrukcyjnych wraka Skuldelev 5 zachowały się także fragmenty listwy na tarcze, bardzo podobne do tych odnalezionych na wraku P-2 (Crumlin-Pedersen 2002b: 250-263).

Zachowany w dość dużym stopniu wrak Skuldelev 5 został zinterpretowany jako pozostałości jednostki wiosłowo-żaglowej o długości 17,3 m, szerokości 2,47m i wysokości 1,16 m, przystosowanej do żeglugi po wodach przybrzeżnych. Badania dendrochronologiczne elementów konstrukcyjnych pozwoliły ustalić datę jego budowy na ok. 1030 r., natomiast naprawy na ok. 1060 r. Drewno, które posłużyło do zbudowania jednostki, miałoby pochodzić z terenu Danii. Załoga łodzi mogła liczyć około 28 ludzi, w tym 26 wiosłarzy. Jednostka została zbudowana pod okiem doświadczonego szkutnika, jednak ponowne użycie klepek ze starszych jednostek może wskazywać na niedobory surowcowe. O wartości jednostki dla jej użytkowników świadczy przeprowadzenie szeroko zakrojonych napraw po trzydziestu latach użytkowania, gdy łódź była już w bardzo złym stanie (Crumlin-Pedersen 2002b: 266-276). Miałaby to być jednostka typu *snekkja*; nazwa ta w źródłach historycznych odnosiła się do najmniejszych i dość szybkich okrętów wojennych o 26 wiosłach. Tego typu łodzie tworzyły duński ledungowy system obrony wybrzeża, gdzie lokalne społeczności zobowiązane były budować i utrzymywać niewielkie okręty wojenne, które następnie obsadzały załogą na wezwanie władcy. Nie przywiązano tu więc szczególnej wagi do estetyki wykonania kadłuba czy jakości zastosowanych materiałów; istotniejsze było to, aby jednostka jak najdłużej utrzymywała się na wodzie, by można było wypełniać obowiązki wobec władcy (Crumlin-Pedersen 2002c: 314-320).



Ryc. 46 Porównanie wraka P-2 z wrakiem Skuldelev 5 (na czerwono, za Crumlin-Pedersen 2002b: 267, fig. 30)

O ile wrak Skuldelev 5 jest obiektem najbliższym w formie do łodzi P-2, zarówno biorąc pod uwagę obszar skandynawski jak i południowobałtycki, to między obiema konstrukcjami zachodzą różnice, które mogły mieć znaczny wpływ na użytkowanie opisywanych jednostek. Łódź z Pucka, według przedstawionej wyżej rekonstrukcji, jest nieco dłuższa, a zarazem smuklejsza i niższa od skandynawskiej *snekkji*. Faktycznie wrak P-2 charakteryzuje się bardzo wysokim stosunkiem długości do szerokości, nawet w porównaniu do jednostek skandynawskich – proporcjonalnie smuklejszy byłby jedynie okręt Hedeby 1. Mniejsza wysokość umożliwia wiosłowanie z dulek zamocowanych bezpośrednio na relingu (w przypadku Skuldelev 5 wiosłowano z wysuwnic w klepce relingowej), co z drugiej strony oznacza niższą wolną burtę i mniejszą dzielność morską. Z mniejszą szerokością i bardziej wrzecionowatym kształtem kadłuba łączyć można większą potencjalną prędkość jednostki, lecz zarazem mniejszą stateczność boczną. Inny jest także kształt dna w przekroju poprzecznym. Skuldelev 5, podobnie jak pozostałe jednostki ze Skandynawii, ma wyraźnie zaostrzoną część denną, z przystępkowymi pasami poszycia odchodzącymi od stępki pod dużym kątem i „motylim” kształtem denników. W łodzi P-2 dno jest niemal płaskie, co odpowiada większości innych łodzi znajdujących na południowym wybrzeżu Bałtyku. Płaskie dno mogło umożliwiać żeglugę po płytkich wodach i wpływanie daleko w górę rzek.

Jednocześnie, niewielkie zanurzenie musiało mieć negatywny wpływ na warunki żeglugowe, zwiększając dryf boczny. Wszystkie z opisywanych wyżej skandynawskich jednostek rekonstruowane są z nieco szerszą rufową niż dziobową częścią kadłuba i zaznaczonym wzniosem stępki, z lekkim przegłębieniem na rufę. Cechy te mogły polepszać właściwości nautyczne oraz ułatwiać wyciąganie jednostki na plażę; w przypadku łodzi P-2, zaproponowano rekonstrukcję symetrycznego kadłuba na prostej stępce, wobec braku zachowanych dowodów wzniosu lub asymetrii. Należy także zwrócić uwagę na podstawową różnicę konstrukcyjną między łodzią P-2 a jednostkami skandynawskimi – kadłuby tych ostatnich usztywnione są za pomocą rozbudowanego systemu *biti* z belkami poprzecznymi na denniku i ławą wioślarską poziom wyżej. Łódź P-2, ze względu na niską wysokość kadłuba, pozbawiona jest tego drugiego poziomu – ława wioślarska spoczywa bezpośrednio na denniku, w miejscu, w którym w jednostkach skandynawskich znajdowałaby się belka poprzeczna. Do głównych podobieństw konstrukcyjnych między wrakiem P-2 a jednostkami skandynawskimi należy smukła forma kadłuba, umiejscowienie pozycji wioślarskich na każdej ramie wręgowej, element przejściowy między stępką a stewą (*lót*) oraz zastosowanie podłużnej nadstępki z gniazdem masztu i pionowym ramieniem. Tabela 12 przedstawia porównanie wymiarów łodzi P-2 z opisanymi w niniejszym podrozdziale skandynawskimi okrętami wojennymi z X-XI wieku.

|                                       | <b>Puck 2</b> | <b>Ladby</b> | <b>Hedeby 1</b> | <b>Skuldelev 2</b> | <b>Skuldelev 5</b> |
|---------------------------------------|---------------|--------------|-----------------|--------------------|--------------------|
| Datowanie                             | Ok. 978       | 900–950      | Ok. 985         | Po 1042            | Ok. 1030           |
| Długość (m)                           | 20,65         | 21,5         | 30              | 30                 | 17,3               |
| Szerokość maksymalna (m)              | 2,24          | 2,9          | 2,7             | 3,7                | 2,47               |
| Wysokość na śródkręciu (m)            | 0,76          | 1            | 1,5             | 1,7                | 1,16               |
| Stosunek szerokości do długości (B:L) | 1:9,1         | 1:7,4        | 1:11,1          | 1:8,1              | 1:7                |

Tabela 12 Porównanie łodzi bojowej P-2 z podobnymi jednostkami ze Skandynawii (oprócz P-2 za Crumlin-Pedersen 1997 i Crumlin-Pedersen 2002b)

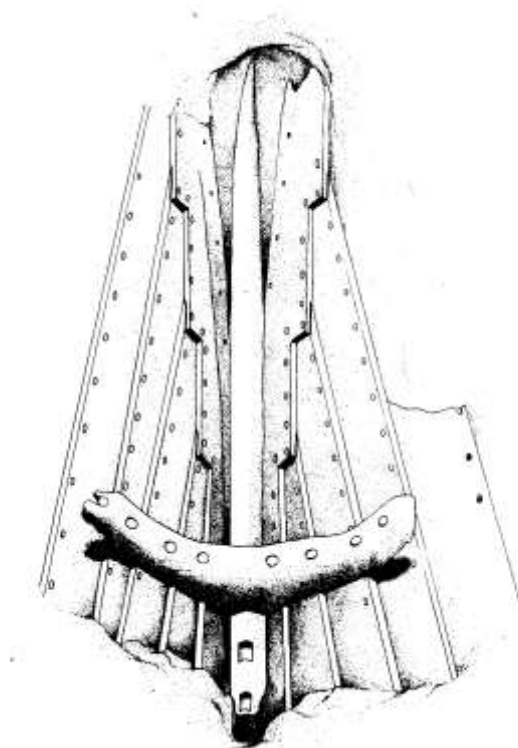
Podsumowując, wrak P-2 sprawia wrażenie nieco obniżonej i zwężonej wersji współczesnych mu okrętów wojennych używanych w Skandynawii. Taki zabieg mógł zwiększać prędkość jednostki, lecz zmniejszał jej dzielność morską, co prawdopodobnie oznaczało znaczące ograniczenie akwenu operacyjnego do wód Zatoki Gdańskiej lub Zalewu Wiślanego. Należy podkreślić, iż łódź P-2 jest jedyną pozostałością łodzi bojowej z południowego wybrzeża Bałtyku z X stulecia, zbudowaną najprawdopodobniej na Pomorzu Gdańskim i wykazującą mocne powiązania ze skandynawską tradycją skutniczą. Jednostka tego typu, operująca na Zatoce Gdańskiej mogła brać udział w konfliktach zbrojnych związanych z zajmowaniem Pomorza przez państwo Piastów, które wciąż nie zostało przekonująco umieszczone w czasie (Śliwiński 2009: 242-252; Wadył 2015). W tych burzliwych czasach mogło także dojść do zniszczenia emporium w Truso (Bogucki 2010: 162) – flotylla łodzi bojowych używanych przez atakujących mogła mieć tutaj duże znaczenie. Wrak P-2 może też być świadectwem piastowskich ambicji prowadzenia własnej polityki morskiej (Ossowski 2014: 107), do czego niezbędna była własna flota. Wrak P-2 zostanie umieszczony w kontekście swoich czasów w Rozdziale 6.1.



### 3.2. Wrak P-3

#### 3.2.1. Badania oraz wydobywanie wraka

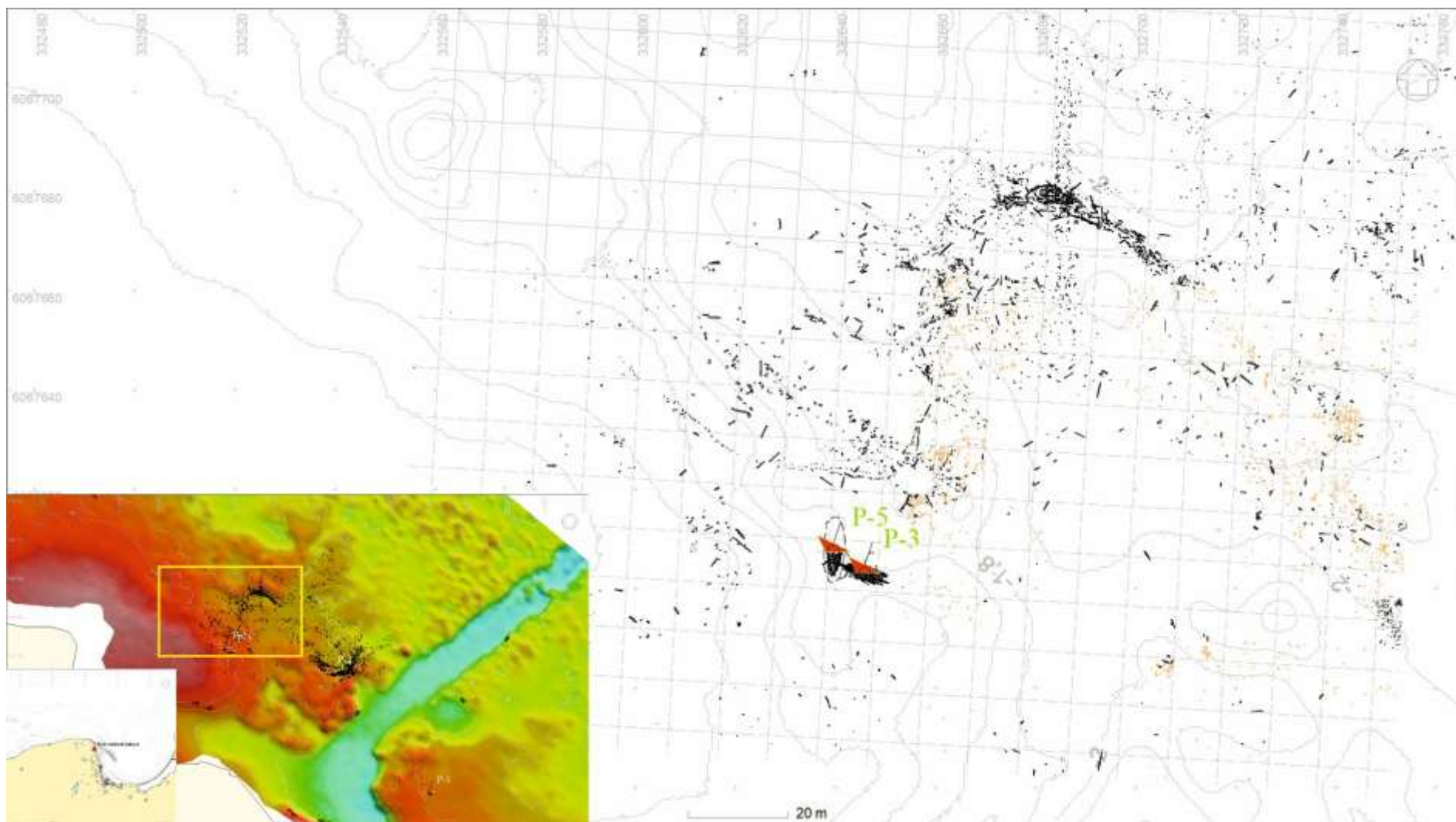
Wrak oznaczony jako W-3 (obecnie P-3) został odnaleziony podczas badań archeologicznych prowadzonych przez Wiesława Stępnia na zatopionym średniowiecznym porcie w Pucku w 1979 roku. Obiekt leżał w zachodniej części stanowiska, w sektorze XIII (obecnie hektar 10E, ar 70) (Stępień 1998: 47), z częścią dziobową skierowaną na zachód. Głębokość wody w tym miejscu wynosi ok. 1,4 m, zaś najbliższe relikty konstrukcji portowych znajdują się ok. 17 metrów na północ. W 1983 roku wykonano sondaż w dziobowej części wraka na odcinku 2 metrów, odsłaniając zachowane połączenie między stwą a poszyciem wykorzystujące charakterystyczne klepki łącznikowe (Ryc. 47; Stępień 1986: 82). Wrak wydatowano wtedy metodą radiowęglową na ok. 950 rok, stwierdzając jednocześnie, że reprezentuje on „klasyczny model słowiańskiej łodzi” (Stępień 1984: 319), z klepkami ułożonymi na zakładkę, łączonymi drewnianymi kołkami i uszczelnianymi mchem.



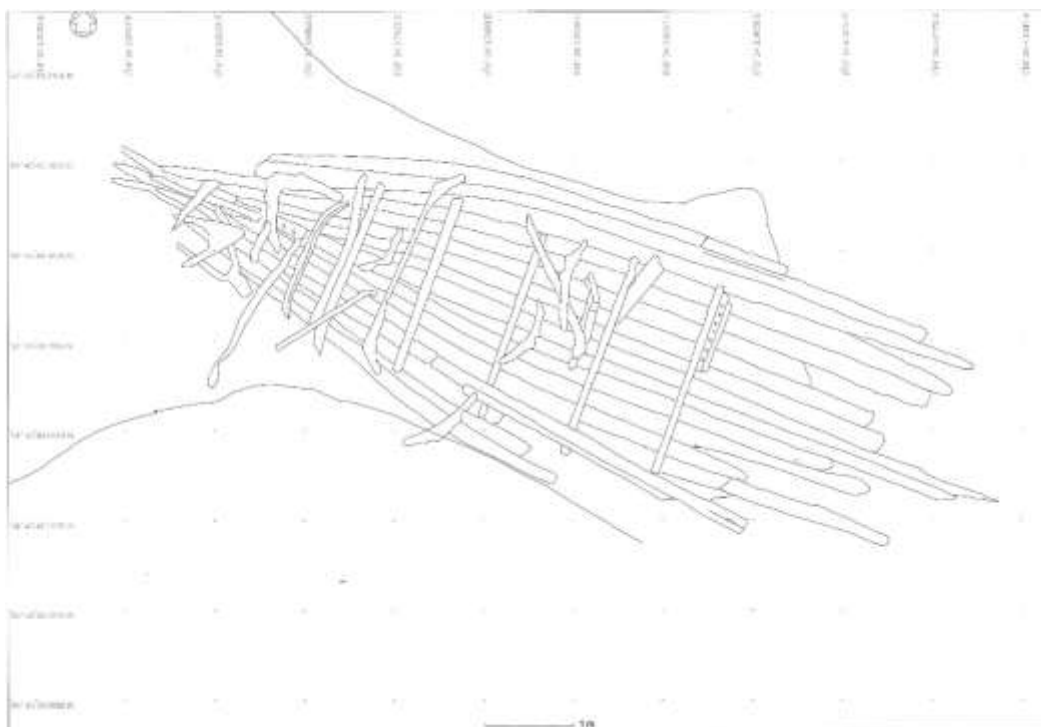
Ryc. 47 Dziobowa partia wraka P-3 in situ (za Stępień 1986: 83, ryc. 4)

Badania puckiego stanowiska wznowione w 1990 roku po przerwie w pracach zarządzanej przez Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków w roku 1985 prowadził zespół

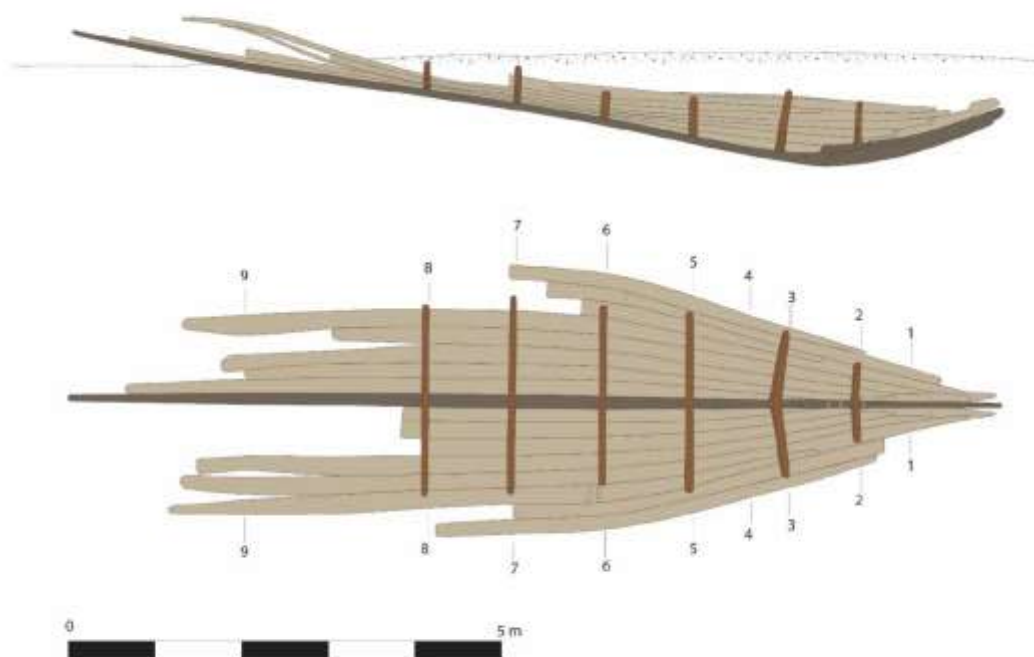
archeologów podwodnych z Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu, pracujący na zlecenie Muzeum Morskiego w Gdańsku. Jednym z pierwszych zadań badawczych była ocena stanu zachowania wraka P-3. Okazało się, że wrak „uległ znacznej destrukcji”, wobec czego dyrektor Muzeum Przemysław Smolarek podjął decyzję o jego odstonięciu i podniesieniu jeszcze w tym samym roku (Szulta 2002: 77). Rozważano także koncepcję podkopania wraka, opuszczenia go niżej i przykrycia, co miało uchronić go przed zniszczeniem, ostatecznie jednak zdecydowano się na wydobywanie (Litwin 2001: 188). Podczas badań odstonięto cały wrak, określając jego wymiary na ok. 11 m długości i 2,8 m szerokości; w części środkowej obiekt znajdował się 80 cm pod powierzchnią dna, natomiast w części dziobowa zagłębiała się w dno na głębokość ok. 1,5 m (Kola 1990: 3-4). W trakcie eksploracji natrafiono na drugi wrak, oznaczony symbolem P-5. W tym momencie podjęto decyzję o przyjęciu nowych oznaczeń dla wraków z Pucka, aby odróżnić je od wraków badanych na wodach morskich. Przykrywającą wrak warstwę torfu z małymi, nieobrobionymi kawałkami drewna eksplorowano „pod kątem potrzeb warunkujących możliwość podniesienia wraków, rezygnując z przestrzennego badania nawarstwień w ramach regularnych wykopów”, co tłumaczono brakiem wyraźnych struktur antropogenicznych nad wrakami. Eksploracje prowadzono więc najpierw w środku, a potem wzdłuż krawędzi wraka P-3, by można było przełożyć pod wrakiem pasy służące do jego podniesienia (Kola 1990: 4-5). Podczas prac nad wrakiem rozpięto siatkę arową wykonując rysunek dokumentacyjny (Ryc. 49, Ryc. 50). Stwierdzono, że poszycie wraka składa się z siedmiu pasów na każdej burcie. Na powierzchnię wydobyto wtedy łącznie 86 luźnych elementów konstrukcyjnych, takich jak wręgi, kolanka, denniki czy fragmenty klepek, które przekazano do Muzeum Morskiego (Szulta 2002: 77). Samo wydobywanie zostało przeprowadzone przez specjalistów z Muzeum; po wyciągnięciu konstrukcji w kilku częściach na powierzchnię całość została zabezpieczona i przekazana do konserwacji. W ciągu następnych lat elementy konstrukcyjne łodzi zostały zakonserwowane przez opryskiwanie i pędzlowanie roztworem PEGu o coraz wyższych stężeniach (Jagielska 2011). Równolegle trwała dokumentacja rysunkowa wykonana przez Janusza Resmerowskiego oraz studia nad jego konstrukcją, prowadzące do stworzenia modelu w skali 1:10, koncepcji jego rekonstrukcji na potrzeby przyszłych wystaw oraz nowych wniosków dotyczących słowiańskiego szkutnictwa (Litwin 2003).



Ryc. 48 Lokalizacja wraków P-3 i P-5 w obrębie portu średniowiecznego w Pucku (archiwum NMM, oprac. P. Litwinienko)



Ryc. 49 Plan wraka P-3 (archiwum NMM)



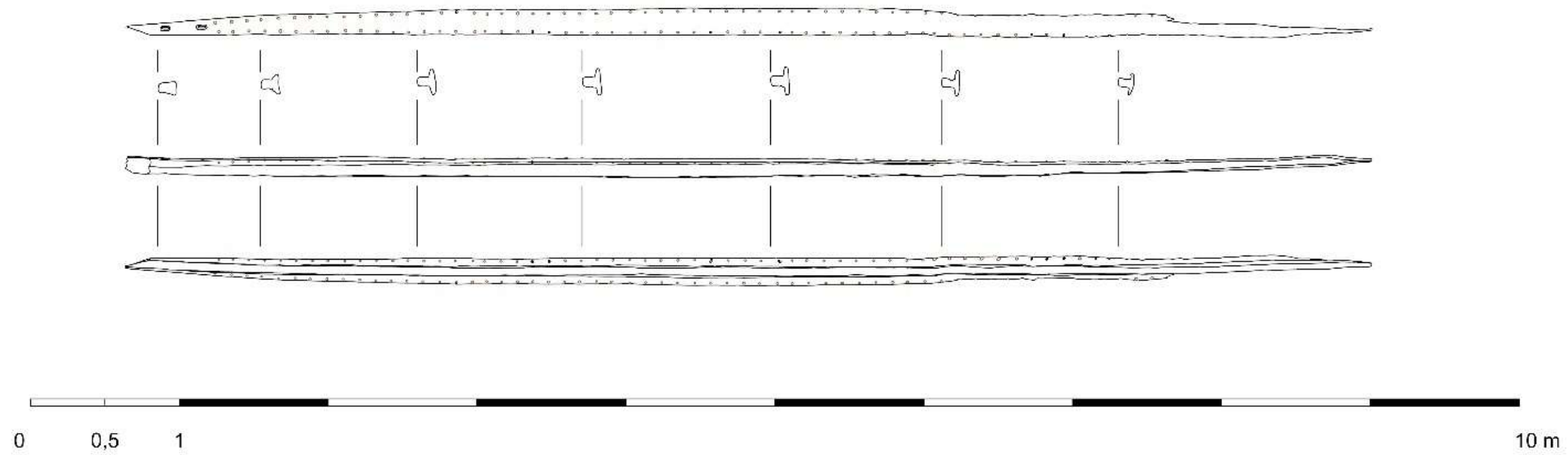
Ryc. 50 Plan wraka P-3 (za Popek 2020: 176, ryc. 108)

### **3.2.2. Opis elementów konstrukcyjnych wraka P-3**

W 2017 roku przeprowadzono dokumentację cyfrową zakonserwowanych elementów konstrukcyjnych wraka P-3 za pomocą ramienia pomiarowego FARO. Wykonano dokumentację 95 elementów skutniczych (w tym 52 za pomocą skanowania laserowego): stępki, stewy, wręg, denników, klepek poszycia oraz innych elementów konstrukcyjnych, takich jak usztywnienie dziobu.

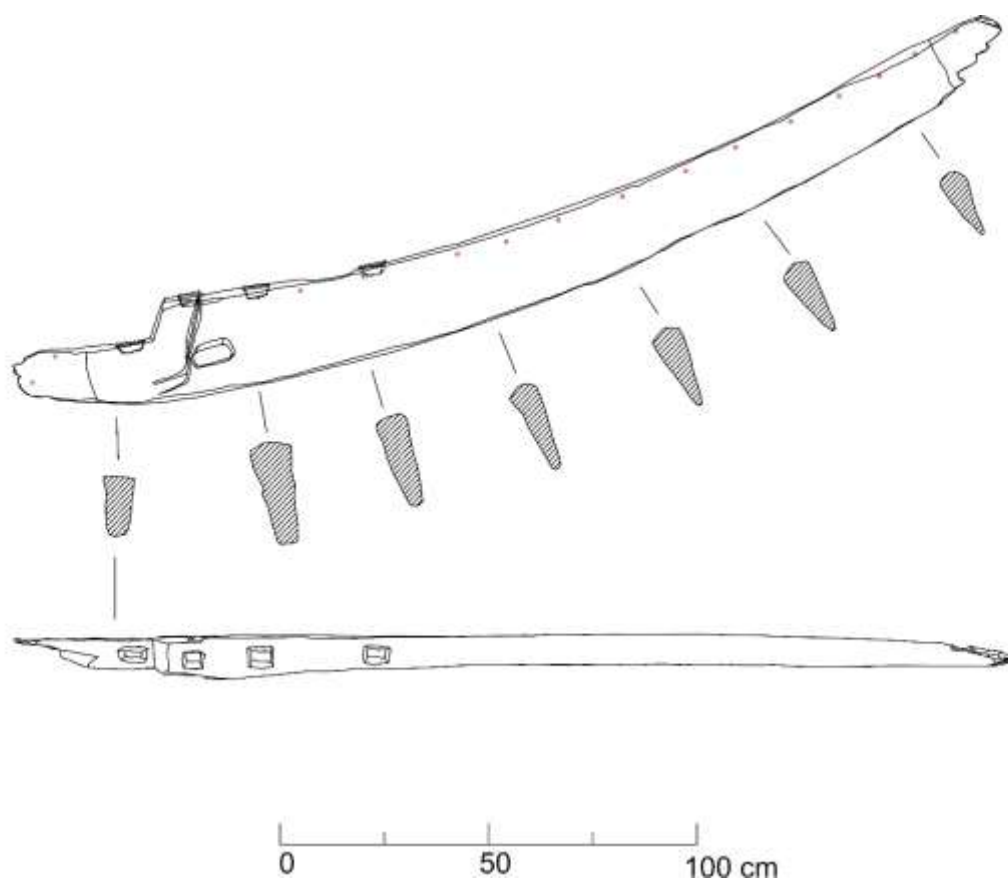
#### **3.2.2.1. Zestaw trzonowy**

Na zestaw trzonowy wraka P-3 składa się stępka oraz dziobnica. Zachowana długość wykonanej z dębiny stępki wynosi 8,38 m (Ryc. 51). Rufowa część jest mocno zerodowana, dobrze zachowała się część dziobowa. Stępka nie jest idealnie prosta: w wyniku procesów postdepozycyjnych jej dziobowa część wygięła się w lewo, a rufowa do góry – jeśli pierwotnie występował wznios stępki, to jego kształt nie zachował się do dziś. Na odcinku pierwszego metra długości stępka ma przekrój trapezowaty, który dalej przyjmuje kształt litery T. Maksymalna szerokość stępki wynosi 17,9 cm, zaś wysokość 12,2 cm. Szerokość pionowej części wynosi od 7,4 cm u góry do 5,4 cm na dole, zaś jej wysokość to ok. 9 cm. Grubość ramion stępki wynosi 2,6 cm. Stępka zakończona jest złączem pionowym skośnym o długości 16 cm, łączącym ją z dziobnicą. Za złączem w górnej powierzchni stępki znajdują się dwa prostokątne wpusty o wymiarach 6 x 3 i 7 x 3 cm i 3 cm głębokości – podobnie jak we wraku P-2 służyły prawdopodobnie do tymczasowego przytrzymywania klepek poszycia cęgami skutniczymi podczas budowy. Wzdłuż obu krawędzi stępki znajdują się otwory na kołki służące do przymocowania pierwszego pasa poszycia do ramion stępki. Średnica kołków wynosi średnio 13,1 mm, natomiast średni rozstaw wynosi 10,6 cm (największa odległość – 13,2 cm, najmniejsza – 6,4 cm).



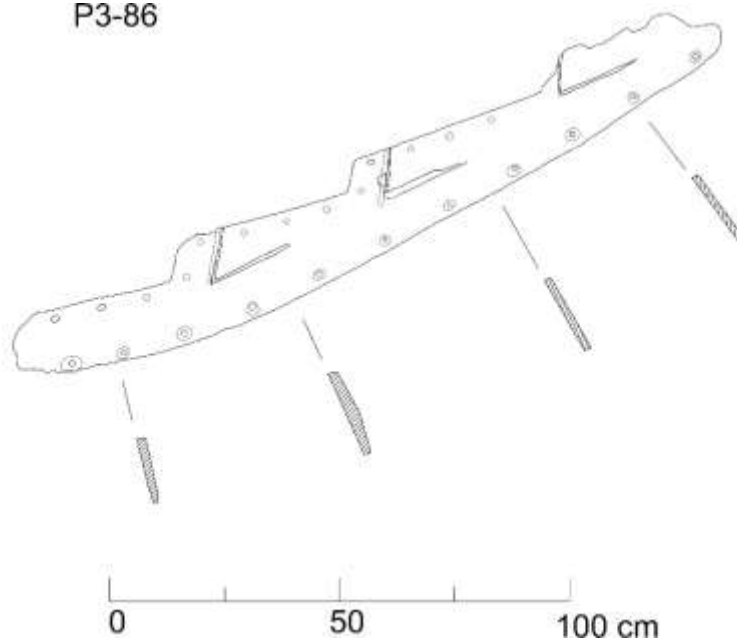
Ryc. 51 Stępka wraka P-3

Zachowana stewa dziobowa wraka P-3 wykonana została z naturalnego krzywulca (Ryc. 52). Jej zachowana długość wynosi 2,4 m. Przy złączy ze stępką stewa ma przekrój prostokątny (7,8 cm szerokości na 14 cm wysokości). W samym złączy zachowały się dwa kołki drewniane łączące stępkę ze stewą, widoczne na rysunku z 1995 roku. Około 30 cm za złączem w stewie wykonano stopień zwiększający jej wysokość do 25 cm. Tuż za stopniem po obu bokach stewy znajdują się wpusty na końce pasów poszycia. Bezpośrednio przed nimi w stewie znajduje się otwór o owalnym przekroju (wymiary: 10 cm długości, 5,4 cm szerokości), służący zapewne do mocowania liny, którą wyciągano jednostkę na ląd. W górnej powierzchni stewy wykonano cztery prostokątne wpusty, analogiczne do tych znajdujących się w stępce. Jedno z nich znajduje się przed stopniem. Wymiary tych wpustów to ok. 7 na ok 4 cm, przy głębokości 3 cm. Za stopniem stewa stopniowo zwęża się i przyjmuje przekrój trójkątny, z podstawą trójkąta od wewnętrznej strony kadłuba. Przy zakończeniu stewy jej szerokość wynosi 6 cm, zaś wysokość 17 cm. Zwiertzałe, górne zakończenie stewy wydaje się ścięte od lewej strony, tak jakby znajdowało się tam złącze skośne łączące ją z następnym fragmentem. Oznaczałoby to, że stewa składała się z co najmniej dwóch części. Nie jest to sytuacja niezwykła – z trzech części, połączonych złączami skośnymi składała się stewa łodzi Orunia 2 (Smolarek 1969: 251), natomiast najprawdopodobniej z dwóch części złożona była stewa z Wolina, bardzo podobna w formie do stewy z P-3 (Filipowiak W. 2022: 114). Po obu bocznych powierzchniach stewy za pomocą żelaznych gwoździ przybito dwie klepki, służące za elementy przejściowe między stewą a klepkami poszycia. Ślady po gwoździach w stewie zostały zadokumentowane na rysunku z 1995 roku. Obecnie, w wyniku procesów konserwatorskich, są niewidoczne. Lepiej zachował się łącznik na lewej burcie (Ryc. 53) – ma on długość 1,65 m, łukowaty kształt (zgodny z krzywizną stewy) oraz zachowane trzy wpusty na kolejne pasy poszycia. Górna krawędź ma charakterystyczną, schodkową formę, powtarzającą stopień w stewie. W łączniku zachował się szereg kołków drewnianych przymocowujących klepki poszycia. Łącznik prawej burty zachował się we fragmencie o długości 84 cm, z zachowanym jednym wypustem na klepkę oraz przybitym do niego niewielkim (45-centymetrowym) fragmentem klepki, najprawdopodobniej drugiego pasa poszycia.



Ryc. 52 Stewa wraka P-3 (oprac. P. Litwinienko z wykorzystaniem rysunku J. Resmerowskiego)

**P3-86**



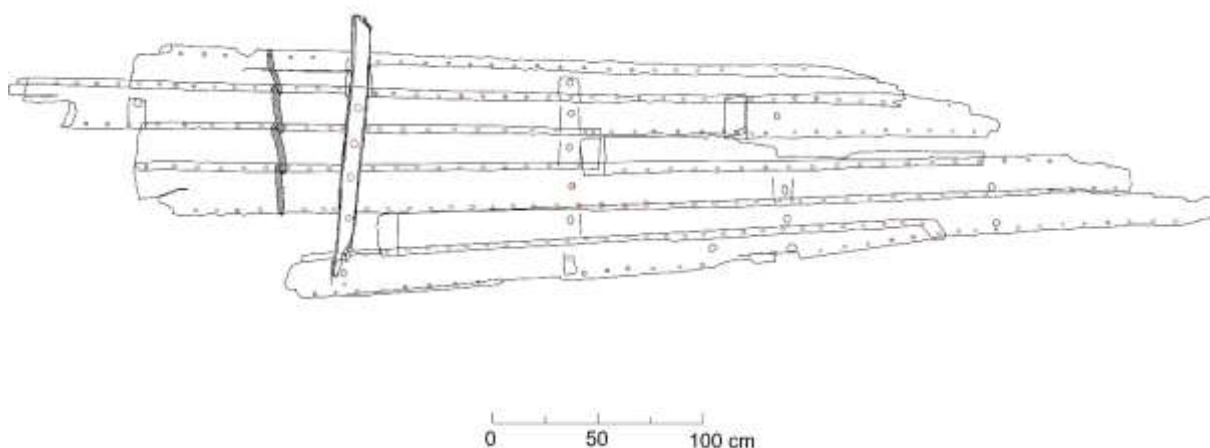
Ryc. 53 Element łączący klepki poszycia lewej burty ze stwą



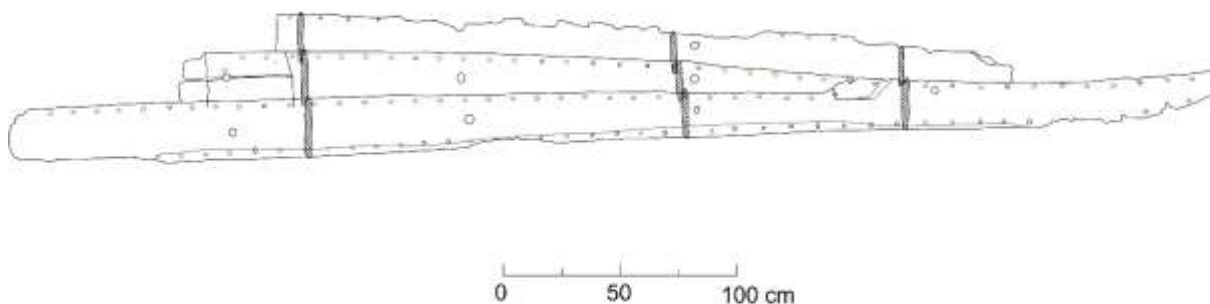
### 3.2.2.2. Poszycie

Poszycie wraka P-3 zachowało się w dość dużej części i w dobrym stanie. Składa się na nie sześć pasów poszycia prawej burty oraz osiem pasów poszycia lewej burty. Większość poszycia zachowała się w formie dużych fragmentów składających się z kilku klepek wciąż połączonych ze sobą, dzięki czemu przetrwało wykonane z mchu uszczelnienie. Analizy gatunkowe próbek szczeliwa wykazały, że do uszczelnienia kadłuba wykorzystano mech z gatunku *Dreponocladus aduncus*, często stosowany w szkutnictwie wczesnośredniowiecznym południowego Bałtyku (Gos, Ossowski 2009: 117). Co ważne, zachowało się połączenie klepek poszycia z dziobnicą za pośrednictwem elementów przejściowych oraz przystępkowe i przystewowe partie kilku pierwszych pasów poszycia. Dwa najwyższe pasy poszycia – L7 i L8 – zachowały się w formie dość długich, 3-metrowych fragmentów z okolicy dziobu jednostki. Wszystkie klepki wykonane zostały z drewna dębowego metodą promieniowego rozszczepiania pnia. Grubość klepek wynosi ok. 25 mm (najcieńsze klepki – 20 mm grubości, najgrubsze – 30 mm). Przekrój klepek jest owalny, bez wyraźnego ukosowania. Klepki P4B i L5B są w przekroju łukowato wygięte do wewnątrz – nie wiadomo, czy nie jest to skutek procesów postdepozycyjnych lub działań konserwatorskich. Kadłub wykonany został w technice zakładkowej, z pasami poszycia połączonymi za pomocą sosnowych kołków o średnicy ok. 13 mm, klinowanymi od wewnątrz dębowymi klinikami. Średni rozstaw kołków wynosi ok. 11 cm, natomiast szerokość zakładki 4 cm. Największa szerokość klepek poszycia wynosi 25 cm w rejonie śródkręcia. Przy dziobnicy klepki zwężają się do 18-20 cm. Poszczególne klepki każdego pasa połączone są ze sobą za pomocą złączy poprzecznych skośnych o długości 11-16 cm. Nie zaobserwowano dodatkowych elementów wzmacniających połączenie na złączach poprzecznych, takich jak gwoździe czy drewniane kołki. Złącza poprzeczne zamknięte są zgodnie z opływem wody. Pasy poszycia były więc najprawdopodobniej układane od rufy do dziobu. Najdłuższa zachowana w całości klepka – L5A – ma długość 5,17 m, natomiast najkrótsza (P2A, przełamana z jedną częścią przymocowaną do elementu przejściowego między stewą a stępką) – 1,69 m. Siedem z zachowanych klepek poszycia osiąga długość rzędu 5 metrów. Od wewnętrznej strony niektórych klepek znajdują się odciski pozostawione przez denniki. W większości klepek znajdują się otwory na kołki o średnicy ok. 25-32 mm, którymi przymocowane były denniki i wręgi. Najbardziej charakterystyczną cechą układu poszycia wraka P-3 jest fakt wytracenia

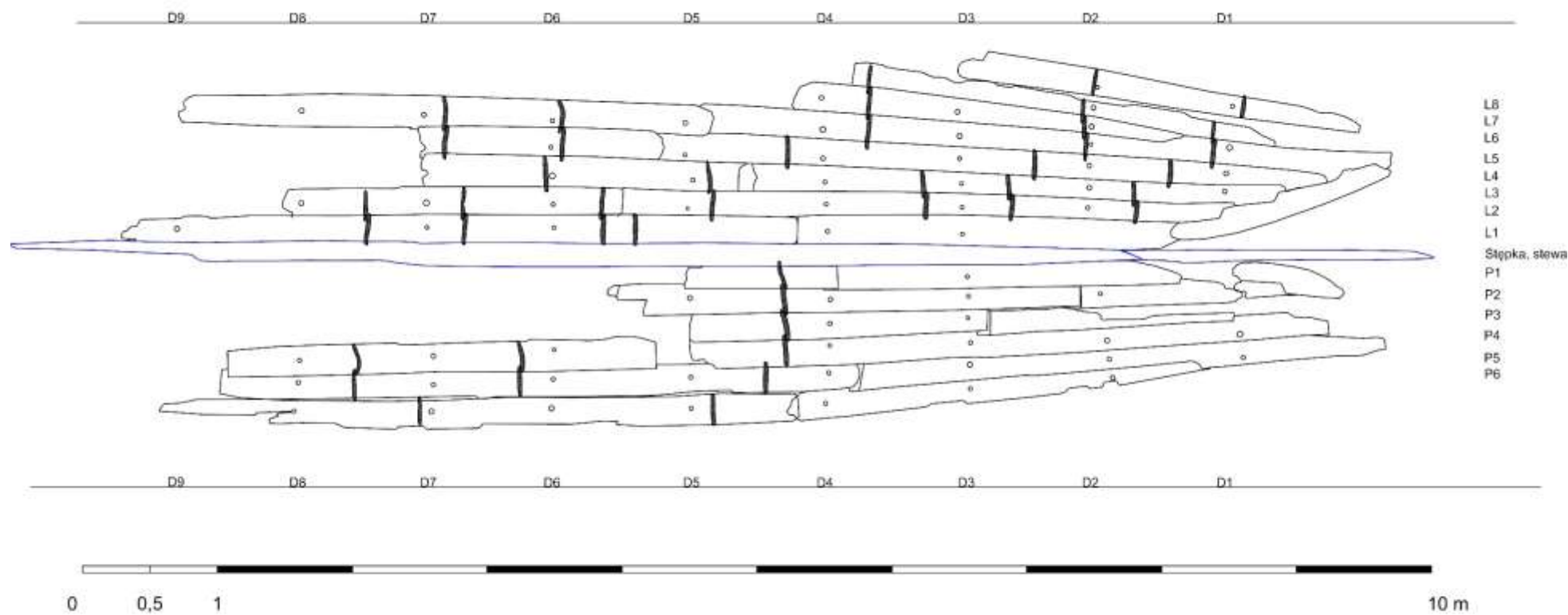
szóstego pasa w specjalnie przygotowanym gnieździe (stopniu) w pierwszej klepce piątego pasa, tuż za pierwszym wręgiem, w odległości ok. 1,5m od przystawowego zakończenia klepki (Ryc. 54, Ryc. 55). Zabieg ten zwiększał szerokość kadłuba na śródkręciu, zachowując dość ostrą linię dziobu i rufy. Poszycie wraka P-3 nie nosi zauważalnych śladów napraw w postaci łat czy rozpoznawalnych wymian klepek poszycia. Zachowane fragmenty poszycia nie reprezentują najwyższych pasów czy pasa relingowego, nie dysponujemy zatem dowodami na to, jak w tej jednostce rozwiązany został napęd wiosłowy – czy wiosła opierały się o dulki, czy może wchodziły w wysuwnice w klepce relingowej. Ze względu na rekonstruowaną wysokość burty, bardziej prawdopodobne wydaje się zastosowanie wysuwnic.



Ryc. 54 Fragment poszycia prawej burty wraka P-3 z fragmentem dennika nr 4. Widoczne miejsce wytracenia szóstego pasa poszycia



Ryc. 55 Fragment poszycia lewej burty wraka P-3. Widoczne miejsce wytracenia szóstego pasa poszycia

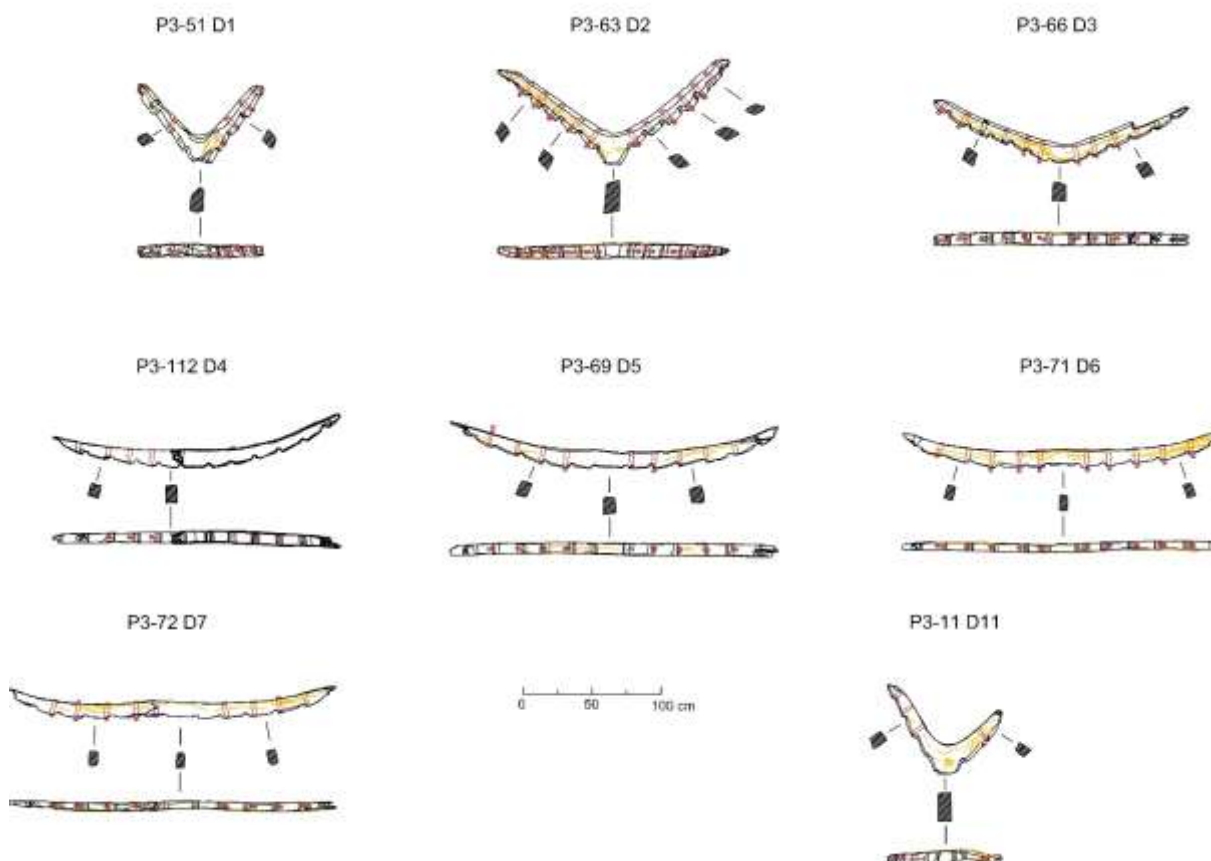


Ryc. 56 Schemat układu zachowanego poszycia wraka P-3

### 3.2.2.3. Elementy usztywnienia kadłuba

Kadłub wraka P-3 był usztywniony poprzecznie za pomocą systemu dennik – ława wioślarska – kolanko burtowe oraz dennik – wręga. We wraku zachowało się łącznie osiem denników (Ryc. 57). Jeden z nich (D4) jest przełamany na dwie części (jedna z nich wciąż przytwierdzona jest do poszycia). Denniki wykonano z naturalnych dębowych krzywulców. W przekroju mają one kształt prostokątny, o wysokości ok. 9-10 cm i szerokości wynoszącej 6-8 cm. Ich rozstaw wynosi średnio ok. 1 m; w najgorzej zachowanej rufowej części śródkręcia rozstaw zachowanych otworów na kołki dennikowe w poszyciu wynosi ok. 90 cm. Denniki nie były w żaden sposób przytwierdzone do stępki. Pierwsze dwa denniki mają kształt litery V o rozpiętości odpowiednio 92 i 167,5 cm. Dennik D1 spoczywał na dziobnicy, pomiędzy dwoma najbardziej do przodu wysuniętymi prostokątnymi wpustami. Zakończenia ramion tego dennika wznoszą się na 57,2 cm nad górną powierzchnię stewy. Dennik D2 spoczywał na stępce, pomiędzy wyciętymi w niej wpustami, a jego ramiona wznoszą się na wysokość 77 cm nad górną powierzchnię stępki. Trzeci V-kształtny dennik odnaleziony luźno we wnętrzu wraka jest najprawdopodobniej skrajnym dennikiem z partii rufowej. Jego wymiary i kształt są bardzo podobne do dennika D1 – rozpiętość zachowanych ramion wynosi tu 87,7 cm, zaś ich wysokość 64 cm. Oznaczono go jako dennik D11. Największą rozpiętość (2,37 m) osiąga prawie przełamany na pół dennik D7. Lepiej zachowany w swoim pierwotnym kształcie dennik D6 ma rozpiętość 2,3 m, a jego ramiona wznoszą się na wysokość zaledwie 23 cm ponad górną powierzchnię stępki. Częściowo może być to wynik wyprostowania denników w wyniku spoczywania pod osadami dennymi, jednak nawet w takim przypadku świadczy o wyraźnej płaskodenności jednostki. Każdy dennik obejmował sześć pasów poszycia z każdej burty; końcówki większości z nich są jednak ułamane. W partii dziobowej przystępkowy pas poszycia obu burt nie został przytwierdzony do V-kształtnego dennika D2, gdzie nie było możliwości przewiercenia otworów kołkowych. Przystępkowy pas poszycia prawej burty nie został także przytwierdzony do denników D4 (na wysokości tego dennika znajdowało się złącze między klepkami w pasie), D5 oraz D7 (tutaj jednak zachowały się tylko denniki z brakującymi otworami na kołki, bez przystępkowego pasa poszycia). Powierzchnia styku denników z klepkami została obrobiona tak, aby odzwierciedlać zakładkowy układ poszycia: na wysokości

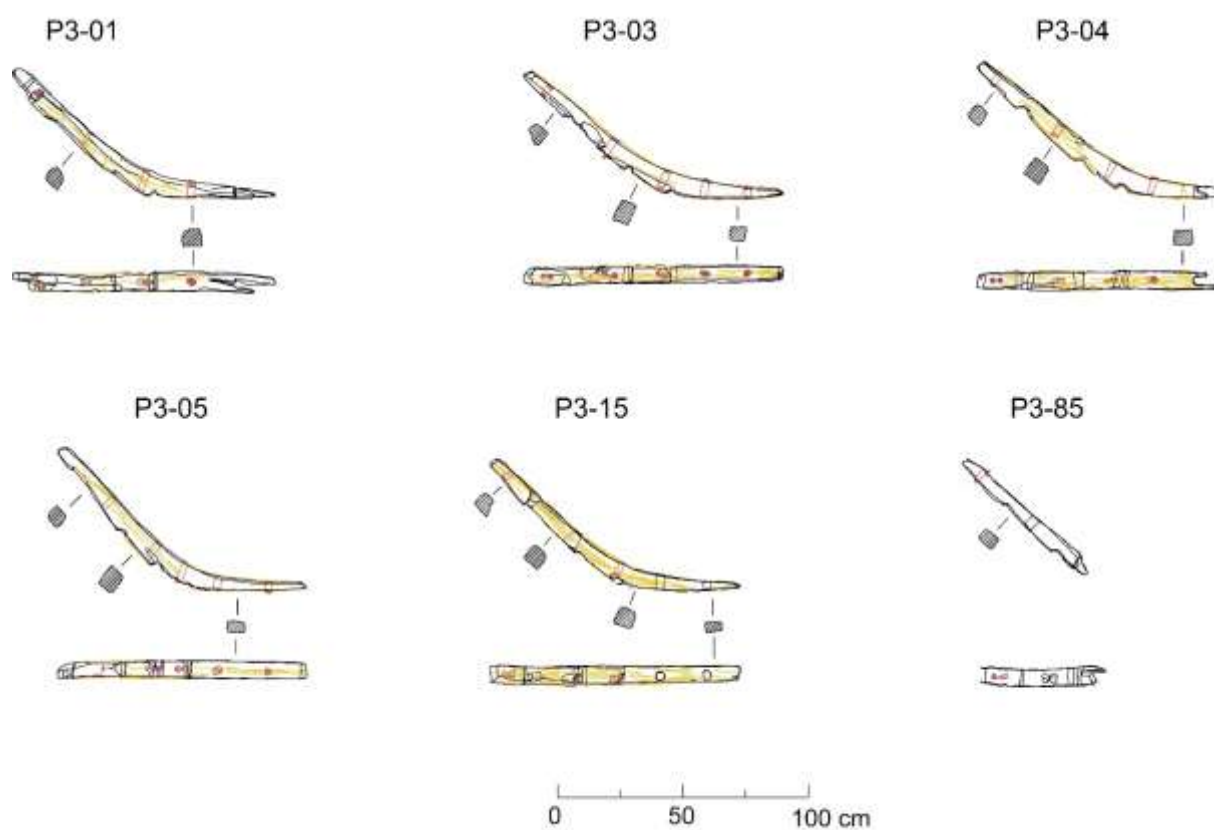
szwu poprzecznego w dennikach znajdują się wyoblone przepusty ściekowe, zapewniające przepływ wody wewnątrz kadłuba. Nie zostały one wykonane tylko w skrajnych dennikach D1 i D11.



Ryc. 57 Denniki z wraku P-3

We wraku P-3 zachowało się sześć wręg, przedłużających denniki aż do najwyższego pasa poszycia (Ryc. 58). Wszystkie oprócz jednej zachowały się kompletnie. Elementy te są do siebie bardzo podobne kształtem i wymiarami. Mają one kształt rozgiętej litery L (kąt rozwarcia ok.  $140^\circ$ ) o rozpiętości ramion wynoszącej około 110 cm. Dolne ramię wręgi (długość ok. 50 cm) spoczywa na denniku, do którego przymocowane jest za pomocą dwóch kołków, mocujących dennik także do poszycia. Ramię górne wznosiło się na wysokość 52-57 cm nad dennikiem. W ramieniu górnym każdej wręgi znajdują się trzy otwory na kołki do łączenia z poszyciem. Powierzchnia styku górnego ramienia wręg z klepkami jest obrobiona w sposób odzwierciedlający zakładkowy sposób ułożenia poszycia, z wyoblonymi przepustami ściekowymi, we wszystkich opisywanych zabytkach jest jednak mocno zerodowana. Wręgi

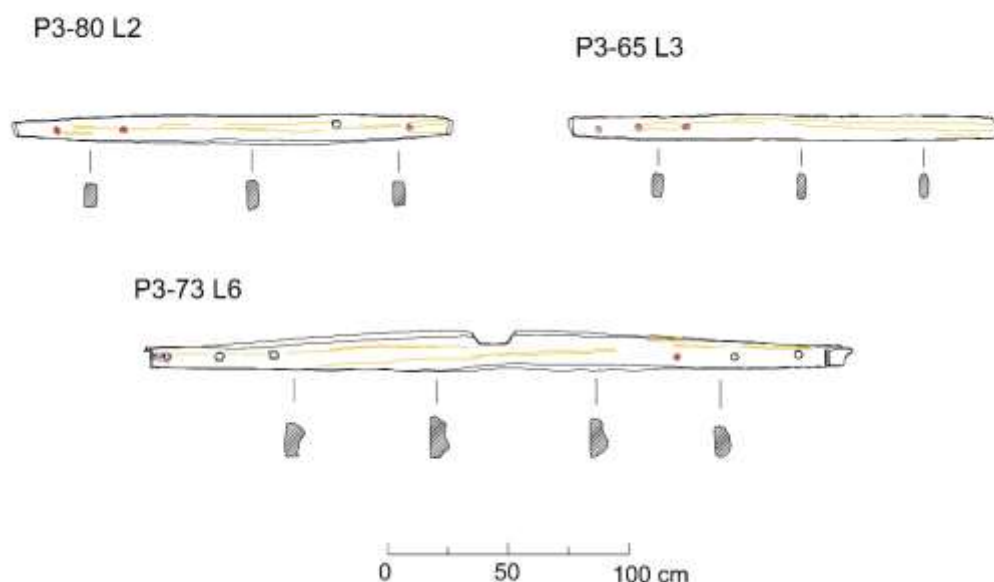
były umieszczone najprawdopodobniej na dennikach D5 i D7 (oraz na niezachowanym D8), czyli na śródkręciu jednostki, co zapewniało przestrzeń ładunkową.



Ryc. 58 Wnętrze wraku P-3

Wśród elementów skutniczych z wraku P-3 znajdują się 3 ławki wioślarskie (Ryc. 59). Dwie z nich leżały na dennikach w partii dziobowej wraku, gdzie nie były przedłużane wręgami. Ławki wykonane zostały z dębiny. Ich szerokość wynosi ok. 12 cm, a grubość ok. 4 cm. Krawędzie zewnętrzne ławek zostały skośnie ścięte, aby przypasować je do przebiegu poszycia. W ławkach zachowały się otwory na kołki przymocowujące kolanka burtowe – po dwa lub trzy kołki na kolanko. Najbardziej charakterystyczną formę ma ławka P3-73, spoczywająca prawdopodobnie na niezachowanych we wraku elementach przedłużających centralny dennik D6. Jest ona masywniejsza od pozostałych, z szerokością dochodzącą do 17 cm, zaś grubością do 7 cm. Ławka zachowała się w całości, jej długość wynosi 2,93 m. Pośrodku znajduje się charakterystyczne, półokrągłe wycięcie, o które najprawdopodobniej opierał się maszt jednostki – jest to jedyny dowód na zastosowanie napędu żaglowego we wraku P-3. Od

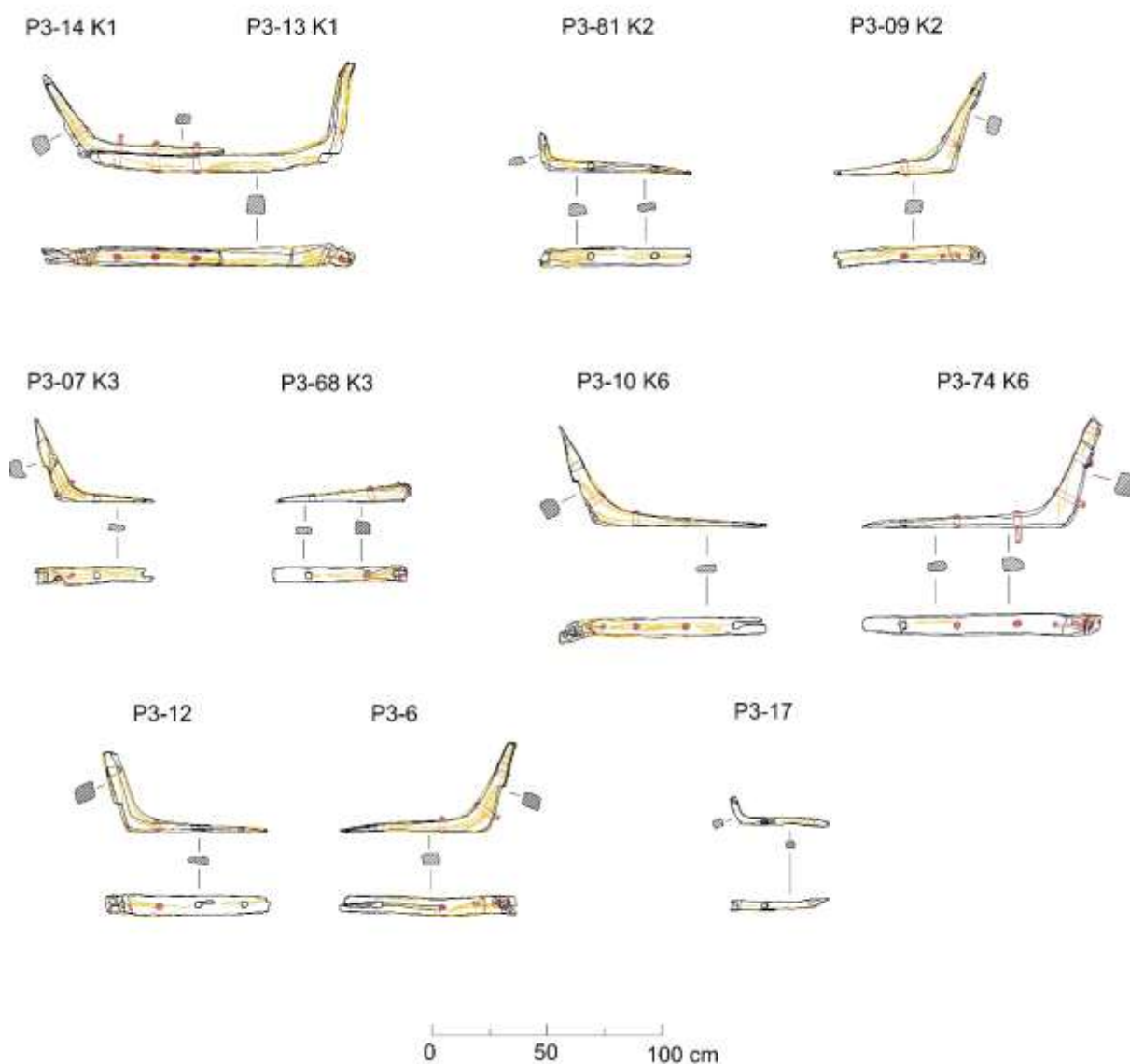
spodniej strony ławki w jej zakończeniach wycięto wpusty, w które wchodziły niezachowane elementy przedłużające dennik D6. Przy krawędzi wpustu widoczne są trzy charakterystyczne okrągłe wgłębienia, które mogą wskazywać na sposób jego wykonania.



Ryc. 59 Ławki wioślarskie z wraka P-3

Do ław wioślarskich za pomocą drewnianych kołków o średnicy 25-30 mm przymocowano kolanka burtowe, wykonane z naturalnych dębowych krzywulców w kształcie litery L (Ryc. 60). Łączyły one ławeczki wioślarskie z ósmym, dziewiątym i dziesiątym pasem poszycia. Zachowało się 11 kolanek, w tym dwa w postaci jedynie poziomego ramienia. Powierzchnie na styku kolanka z burtą były dopasowane do zakładkowego układu poszycia, są jednak mocno zerodowane. Długość zachowanych całkowicie pionowych ramion kolanek wynosi około 40 cm. W części dziobowej kolanka przymocowane są do ław wioślarskich za pomocą dwóch kołków, natomiast na szóstej ramie wręgowej – trzech. Pionowe ramiona kolanek były przymocowane do dwóch lub trzech (w przypadku kolanek z dennika D6) klepek poszycia. Kolanka są mają przekrój prostokątny, o szerokości wynoszącej ok. 7 cm i wysokości 5-8 cm. Najbardziej charakterystyczny jest zestaw dwóch kolanek spoczywających na skrajnym, pierwszym denniku. Pozioma część jednego z nich (P3-13) jest dość masywna (8 na 7 cm) i obejmuje cały rozstaw dennika D1. Jego pionowe ramie łączy się z klepkami poszycia (dwa zachowane otwory na kołki). Do części poziomej na trzy kołki przymocowane jest drugie

kolanko (P3-14). Dwa z kolanek prawdopodobnie pochodzą z niezachowanej, rufowej części wraka. Istnieje też niewielkie prawdopodobieństwo, iż pochodzą w istocie z wraka P-5: luźne elementy z obu wraków były wydobywane na powierzchnię i przekazane do konserwacji w tym samym sezonie badawczym i mogło dojść do ich przemieszania.

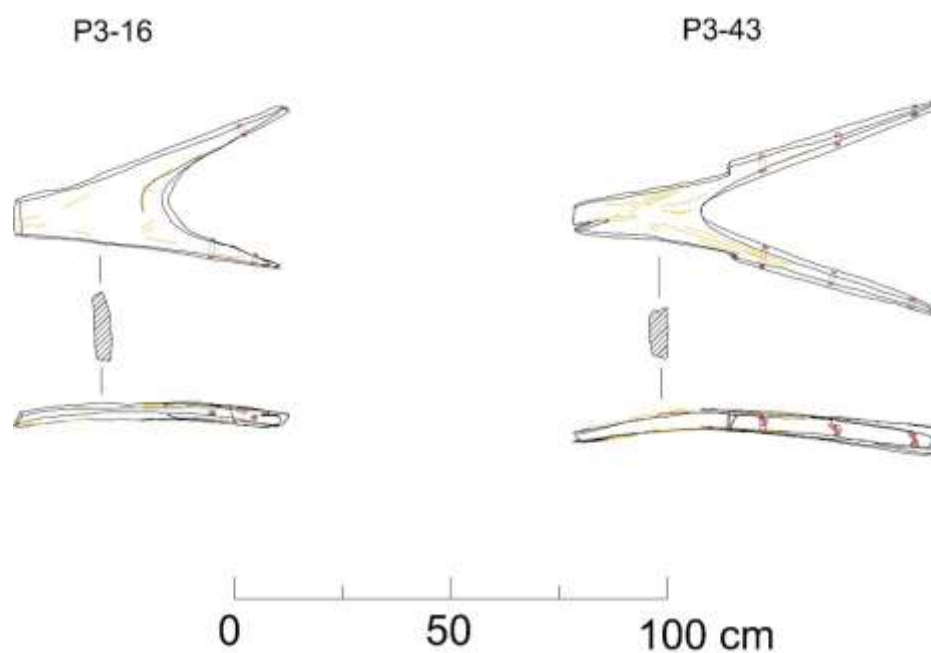


Ryc. 60 Kolanka burtowe wraka P-3

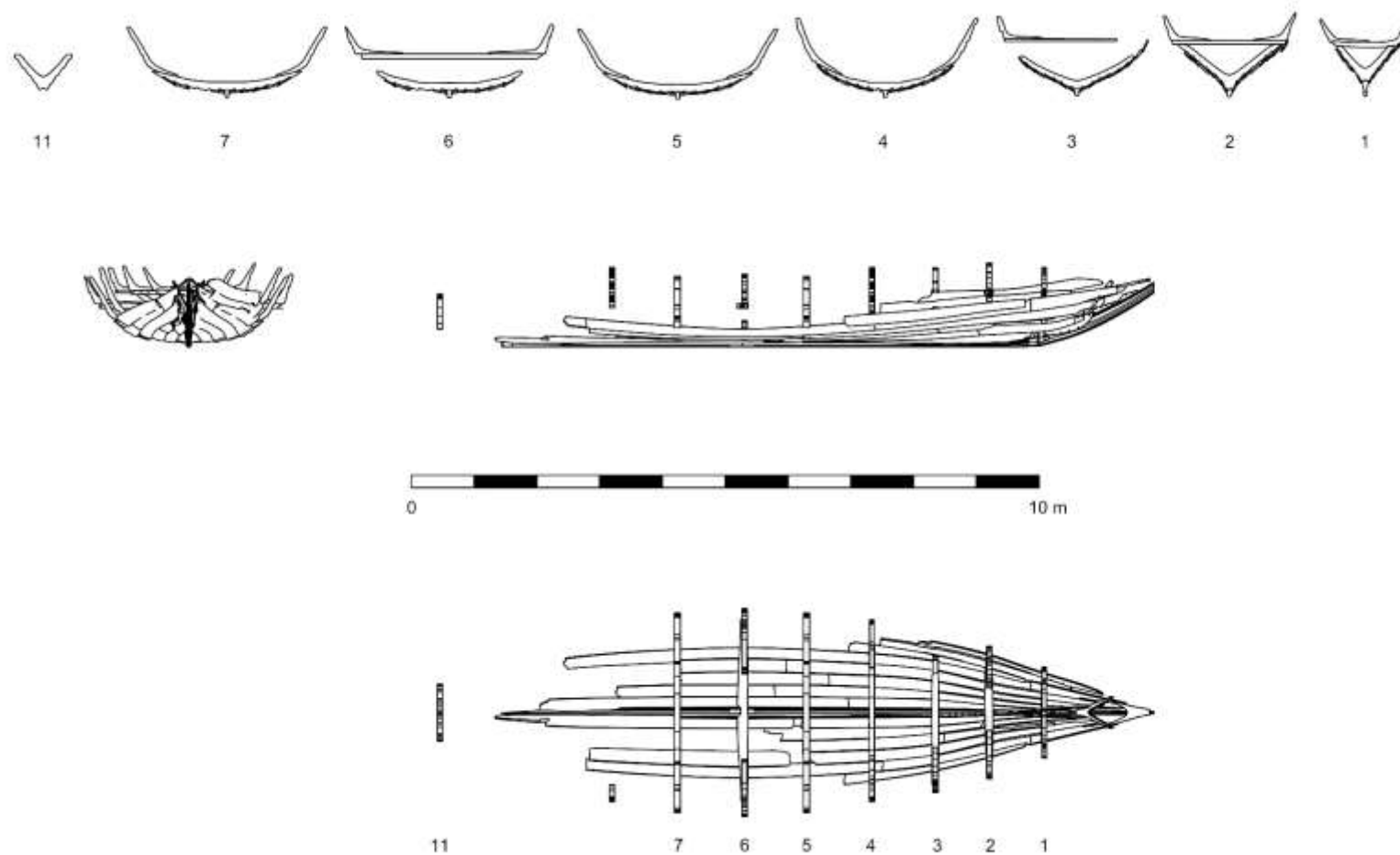
Wśród elementów usztywnienia kadłuba łodzi P-3 zachowały się także dwa zabytki interpretowane jako elementy usztywniające dziób jednostki (Ryc. 61). Mają one kształt litery V, podobny do skrajnych denników, jednak otwory na kołki wykonane w ramionach odpowiadają średnicy kołków łączących ze sobą pasy poszycia. Jedno z tych żeber (P3-43), o



długości 86 cm ustawione było prawdopodobnie na stewie dziobowej pod kątem ok. 50° od płaszczyzny stępki i przytwierdzone do poszycia za pomocą kołków, tych samych, które łączyły ze sobą wzdłużnie kolejne trzy pasy poszycia. Drugi element (P3-16), o zachowanej długości 62 cm ustawiony był w poziomie i usztywniał dziób statku, przymocowany do poszycia za pomocą czterech kołków (po dwa na burtę).



Ryc. 61 Żebra usztywniające dziób wraka P-3



Ryc. 62 Rysunek zachowanych elementów wraka P-3

### 3.2.3. Datowanie wraka P-3

Wrak P-3 był datowany kilkakrotnie z użyciem metod datowania bezwzględnego – radiowęglowej oraz dendrochronologicznej. Pierwsze daty radiowęglowe z próbek pobranych przez Wiesława Stępnia w latach 80. XX wieku przyniosły wynik ok. 950 r. (Stępień 1984: 319). Próby do datowania dendrochronologicznego pobrano już w latach 90. XX wieku, po wydobyciu wraka i przekazaniu go do Muzeum Morskiego w Gdańsku. Niestety, posiadana dokumentacja nie pozwala na dopasowanie poszczególnych prób do konkretnych klepek o znanej lokalizacji wewnątrz kadłuba, co uniemożliwia skorelowanie uzyskanych dat z konstrukcją jednostki. Pierwsza seria pięciu prób została przebadana przez Tomasza Ważnego. Żadna z nich nie posiadała bielu, jednak wyniki były dość zbieżne i pozwalały datować budowę łodzi na II połowę XII wieku (najmłodsza data – z próby nr 4 – 1150 <sup>±x</sup> /-6 AD). Próbki pochodziły z klepek poszycia dartych promieniowo. W dwóch przypadkach, gorszych jakościowo, próbki były darte w kierunku styczno-promieniowym. nierozwiązana została na tym etapie sprawa proveniencji drewna, największą korelację uzyskując z próbami z wraka Charbrowo 1 (Ważny 1999). Proveniencja wraka Charbrowo także jest jednak niejasna – największe podobieństwo uzyskano dla krzywych dendrochronologicznych dla okolic Elbląga oraz ze środkowej Szwecji, jednak nie uprawnia to do wyciągania ostatecznych wniosków (Ważny 2001: 72).

Druga seria, tym razem dziesięciu prób, została przeanalizowana przez Marka Krąpca. W pobranych próbach nie zachowała się biel, jednak uzyskane wyniki były dość zbieżne, „a wyznaczona na ich podstawie krzywa liczy 276 lat i obejmuje okres 871-1146 AD” (Krąpiec, Ossowski 2003: 275). Najmłodsza data, pochodząca z próby 7/01 wskazuje na budowę łodzi po 1155 roku, co zgadza się z poprzednimi analizami. Badania proveniencji wykazały, iż najwyższą zbieżność uzyskana krzywa wykazuje dla chronologii z północnych Niemiec – okolice Rostocku oraz wybrzeża zachodniej Meklemburgii. Nie stwierdzono podobieństwa dla krzywych z Pomorza Gdańskiego, co wskazywałoby na pochodzenie drewna z terenów położonych na zachód od Szczecina (Krąpiec, Ossowski 2003: 276). Zestawienie dat dendrochronologicznych dla łodzi P-3 zamieszczono w Tabeli 13:

| Nr próbki | Synchronizacja | Datowanie | Literatura |
|-----------|----------------|-----------|------------|
|-----------|----------------|-----------|------------|

|              |                |                            |                             |
|--------------|----------------|----------------------------|-----------------------------|
| <b>1</b>     | 1003 – 1102 AD | 1117 <sup>**</sup> / -6 AD | Ważny 1999                  |
| <b>2</b>     | 973 – 1111 AD  | 1131 <sup>**</sup> / -6 AD | Ważny 1999                  |
| <b>3</b>     | 1005 – 1073 AD | 1088 <sup>**</sup> / -6 AD | Ważny 1999                  |
| <b>4</b>     | 946 – 1134 AD  | 1150 <sup>**</sup> / -6 AD | Ważny 1999                  |
| <b>5</b>     | 1000 – 1099 AD | 1114 <sup>**</sup> / -6 AD | Ważny 1999                  |
| <b>1/01</b>  | 886 – 1112 AD  | po 1121 AD                 | Krąpiec, Ossowski 2003: 284 |
| <b>2/01</b>  | 983 – 1118 AD  | po 1127 AD                 | Krąpiec, Ossowski 2003: 284 |
| <b>3/01</b>  | 871 – 1136 AD  | po 1145 AD                 | Krąpiec, Ossowski 2003: 284 |
| <b>4/01</b>  | 1005 – 1073 AD | po 1082 AD                 | Krąpiec, Ossowski 2003: 284 |
| <b>5/01</b>  | 997 – 1100 AD  | po 1109 AD                 | Krąpiec, Ossowski 2003: 284 |
| <b>6/01</b>  | 975 – 1113 AD  | po 1122 AD                 | Krąpiec, Ossowski 2003: 284 |
| <b>7/01</b>  | 953 – 1146 AD  | po 1155 AD                 | Krąpiec, Ossowski 2003: 284 |
| <b>8/01</b>  | 978 – 1136 AD  | po 1145 AD                 | Krąpiec, Ossowski 2003: 284 |
| <b>9/01</b>  | 958 – 1070 AD  | po 1079 AD                 | Krąpiec, Ossowski 2003: 284 |
| <b>10/01</b> | 978 – 1140 AD  | po 1149 AD                 | Krąpiec, Ossowski 2003: 284 |

Tabela 13 Wyniki datowania dendrochronologicznego wraka P-3

Pomimo braku zachowanego bielu, wyniki analizy dendrochronologicznej uzyskane z serii 15 prób i badane niezależnie przez dwóch wiodących polskich dendrochronologów są zbieżne i wskazują na datę ścięcia drewna w okolicy połowy XII wieku. Dyskusyjna pozostaje jedynie kwestia miejsca pochodzenia drewna – z całą pewnością można powiedzieć jedynie, że statek zbudowano na południowym wybrzeżu Bałtyku, prawdopodobnie na zachód od Szczecina.

Stosunkowo jednolite wyniki datowania dendrochronologicznego z dużej liczby prób korespondują z wynikami analizy formalnej zachowanego poszycia wraka P-3, gdzie nie odnaleziono śladów napraw. Wskazywałoby to na to, iż jednostka była używana stosunkowo krótko.

#### **3.2.4. Rekonstrukcja kadłuba wraka P-3**

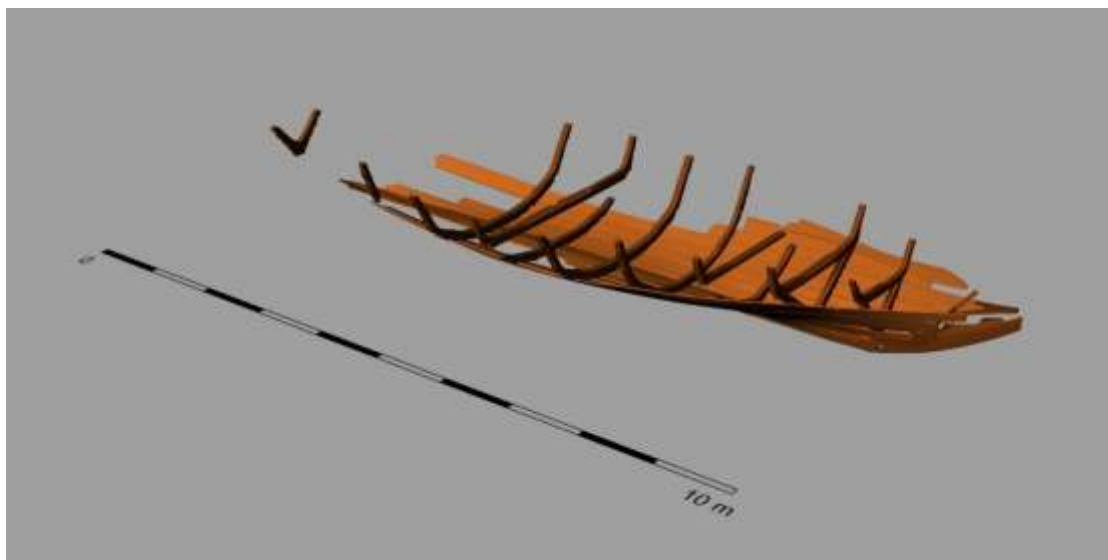
Zachowana duża część kadłuba wraka P-3 oraz wykonana dokumentacja cyfrowa wszystkich większych elementów konstrukcyjnych pozwalają na próbę wykonania cyfrowej rekonstrukcji jednostki. Rekonstrukcja przeprowadzona została w taki sam sposób jak w

przypadku wraka P-2. Została ona po raz pierwszy zaprezentowana na konferencji ISBSA w 2021 roku (Litwinienko 2024).

Pierwszym krokiem cyfrowej rekonstrukcji było ustawienie zestawu trzonowego. Szczęśliwie tym przypadku zachowała się dolna część stewy, wyznaczająca profil kadłuba. Do wskazania kształtu przekrojów poprzecznych posłużyły zachowane denniki, wręgi oraz kolanka. Uznano, iż centralnym punktem łodzi był dennik D6, na którym spoczywa najdłuższa zachowana ławeczka wioślarska posiadająca wycięcie na maszt. Zgodnie z dokumentacją terenową dennik D6 znajduje się 4,55 m od końca stępki. Zrekonstruowana w ten sposób całkowita długość stępki wynosi 9,11 m, wobec 8,4 m zachowanej długości – zachowała się więc ona niemal kompletnie. Dla potrzeb rekonstrukcji minimalnej zrekonstruowano wrak na prostej stępce. Zachowana część stewy dziobowej przedłuża kadłub o 2,15 m. Po wyrysowaniu brakującej jej części (poprowadzonej po obwodzie koła o promieniu 3,6 m) odległość ta zwiększa się do 3,18 m. Wznosi się ona na wysokość 2,12 m ponad górną powierzchnię stępki. Nie wiadomo, jak wysoko ponad poszycie wznosiły się końcówki stew. Przyjęto, że tylnica wraka P-3 była identyczna z dziobnicą, w myśl zasady, iż średniowieczne łodzie klepkowe były jednostkami *double ended*. Zrekonstruowana całkowita długość jednostki, mierzona między zakończeniami stew wynosi 15,2 m. Po ułożeniu zestawu trzonowego rozmieszczono osiem zachowanych denników – denniki D1-D7 oraz dennik D11, kierując się dokumentacją terenową oraz otworami kołkowymi w klepkach. Łącznie kadłub jednostki usztywnia 11 ram wręgowych rozstawionych co ok. 1 m.

Na ramach wręgowych 2-3, 6 oraz prawdopodobnie 9 i 10 spoczywają ławeczki wioślarskie. Długość centralnej ławki (na denniku D6) wynosi 2,9 m; prawdopodobnie nie leżała ona bezpośrednio na zachowanym denniku (o rozpiętości 2,3 m), lecz na przedłużających go nakładkach, na wysokości 52 cm ponad górną powierzchnię stępki. Nakładki na wręgi zaproponowano także na dennikach D3 i (rekonstruowanym) D9. Elementy takie zostały odnalezione na wraku P-5 (o czym dalej). Do ławeczek przymocowane były kolanka burtowe, łączące je z klepkami poszycia. Na śródkręciu zwiększają one wysokość burt do 1,13 m nad górną powierzchnię stępki, a szerokość kadłuba na centralnej ramie wręgowej do 3,4 m. Na ramach wręgowych nr 4, 5, 7 i 8 najprawdopodobniej nie było ławek wioślarskich – w tych miejscach denniki były przedłużone przez wręgi dochodzące aż do relingowej klepki poszycia.

Poszycie wraka P-3 zachowało się w większym stopniu niż w przypadku łodzi P-2. Zgodnie z proponowaną rekonstrukcją kadłub miałby składać się z 10 pasów poszycia na każdej burcie. Pasy 1-5 oraz 7-10 dochodziłyby aż do stewy, gdzie połączone byłyby z nią poprzez elementy przejściowe. Szósty pas poszycia był pasem poszerzającym śródokręcie i kończył się w specjalnie wykonanym gnieździe w piątym pasie, tuż za pierwszą ramą wręgową, w odległości 3 m od końca dziobnicy.



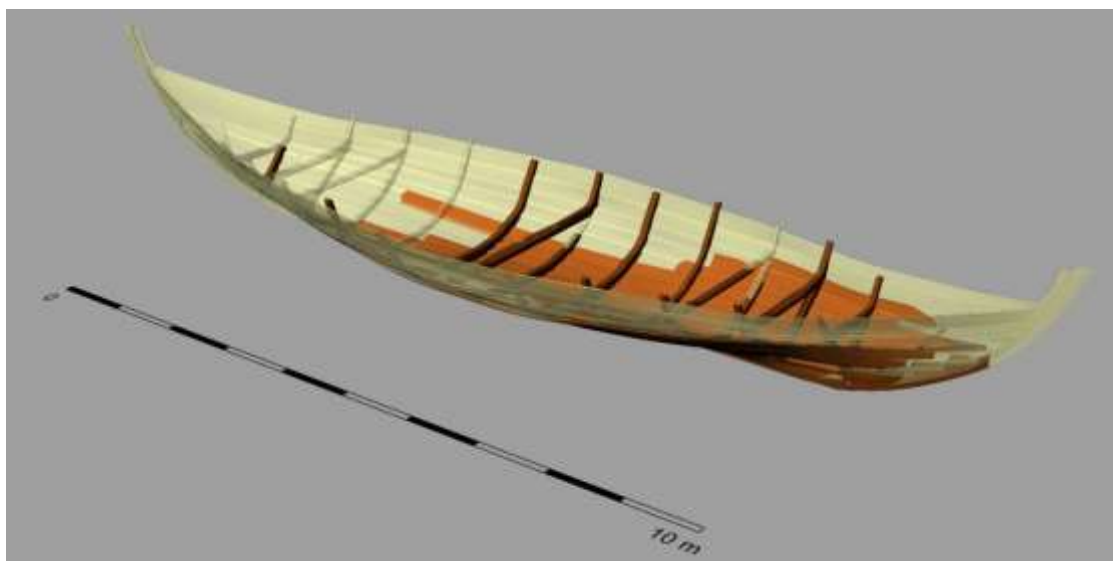
Ryc. 63 Cyfrowy model zachowanych elementów konstrukcyjnych wraka P-3

Zrekonstruowany w ten sposób kadłub wraka P-3 ma 15,2 m długości i 3,4 m szerokości. Zewnętrzna wysokość jednostki na śródokręciu, mierzona między dolną powierzchnią stępki, a górną powierzchnią ostatniego pasa poszycia wynosi 113 cm. Wysokość między górnymi powierzchniami ławek wioślarskich a górną powierzchnią stępki wynosi od 78 (na dziobie i rufie) do 56 cm (na śródokręciu). W przypadku ławek znajdujących się na dziobie oraz rufie odległość ta jest na tyle duża, że uniemożliwia wiosłowanie w pozycji siedzącej, dlatego też – na etapie rekonstrukcji uwzględniającej załogę oraz napęd wioślarski – zdecydowano się na dodanie krótkich półpokładów w części dziobowej oraz rufowej. Główne wymiary kadłuba i ich wzajemne stosunki przedstawiono w Tabeli 14:

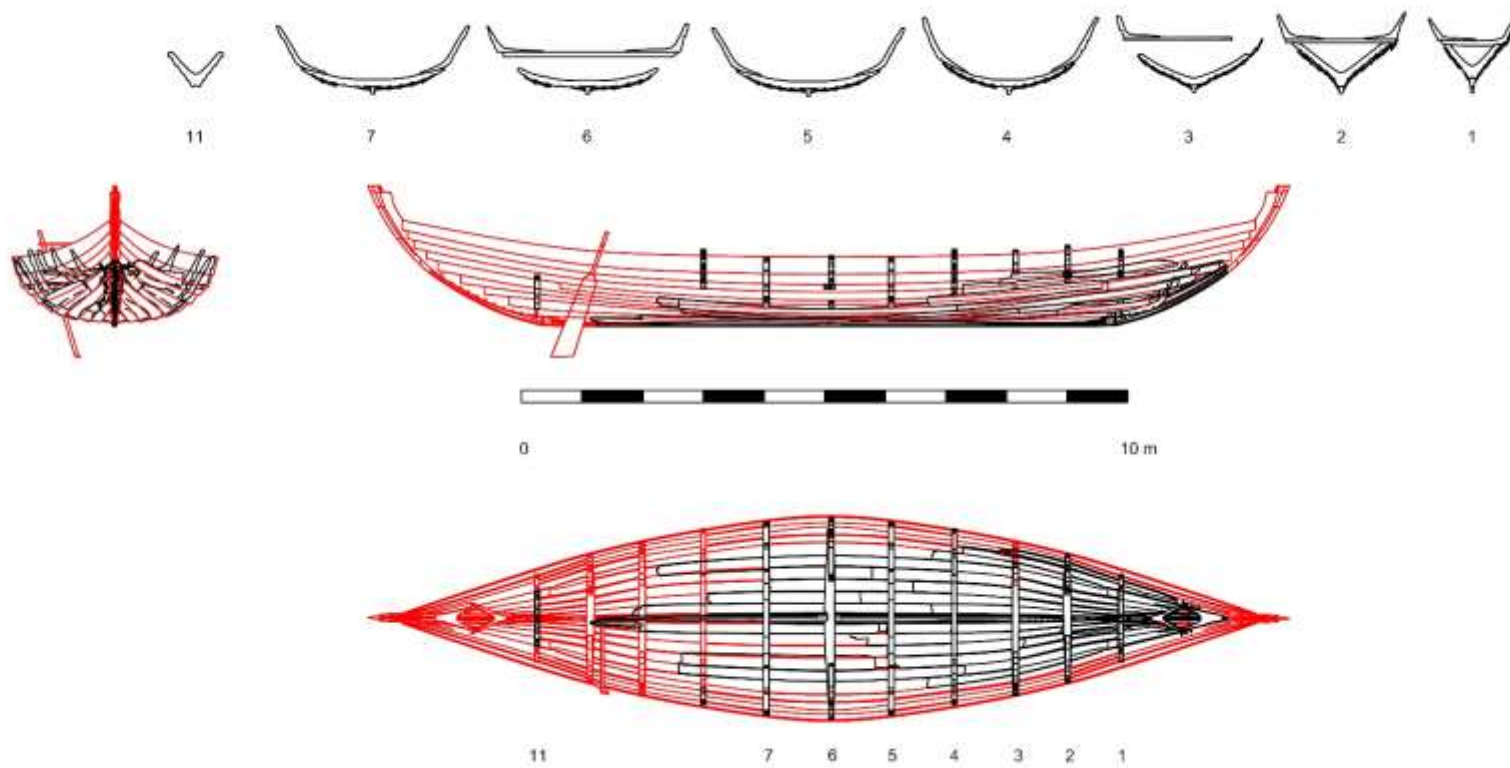
| Długość całkowita | Szerokość na śródokręciu | Wysokość na śródokręciu | B:L/L:B (stosunek szerokości do długości/długości do szerokości) | H:B (stosunek wysokości do szerokości) |
|-------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
|                   |                          |                         |                                                                  |                                        |

|        |       |        |             |      |
|--------|-------|--------|-------------|------|
| 15,2 m | 3,4 m | 1,13 m | 0,22/1:4,47 | 0,33 |
|--------|-------|--------|-------------|------|

Tabela 14 Główne wymiary rekonstruowanego kadłuba wraka P-3 wraz ze stosunkami B:L:B i H:B



Ryc. 64 Zrekonstruowany kadłub wraka P-3. Na żółto zaznaczone elementy niezachowane



Ryc. 65 Rysunek rekonstrukcyjny wraka P-3; na czarno zaznaczono elementy zachowane



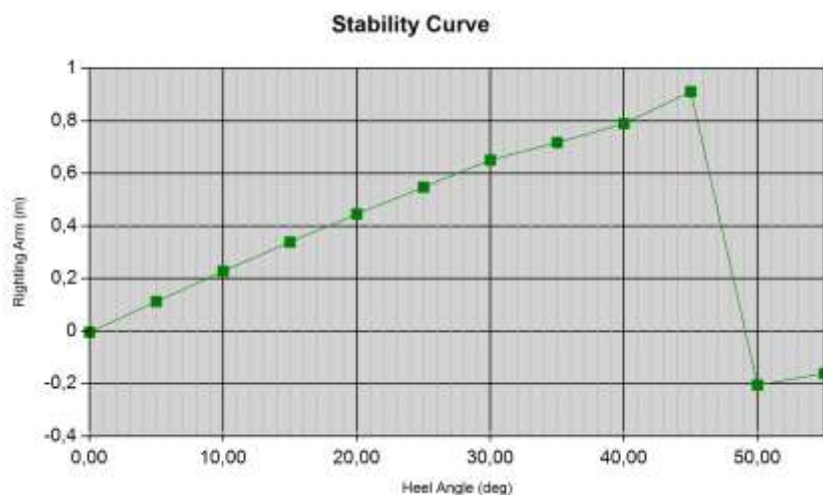
Zrekonstruowany kadłub wraka P-3 jest dość szeroki w stosunku do długości i zgodnie z przytoczonym w Rozdziale 1.4 systemem klasyfikacji można zaliczyć go do jednostek transportowych. Przemawia za tym także przestrzeń ładunkowa, jaką zapewnia brak ław wioślarskich przed i za masztem. Najprawdopodobniej na pokładzie było dość miejsca, aby przygotować posiłki i zorganizować nocne schronienie dla załogi. Cechy te oraz zrekonstruowana długość kadłuba pozwala na określanie opisywanej jednostki mianem (małego) statku. Analiza właściwości hydrostatycznych oraz dzielności morskiej kadłuba pozwoli odpowiedzieć na pytania dotyczące jego maksymalnej ładowności oraz możliwych warunków pogodowych i akwenów, w których mógł operować.

### 3.2.5. Właściwości hydrostatyczne statku P-3

Przeprowadzona cyfrowa rekonstrukcja wszystkich elementów łodzi P-3 pozwala zbadać właściwości hydrostatyczne jednostki w oprogramowaniu Orca3D. Wszystkie elementy konstrukcyjne statku wykonane zostały z drewna dębowego. Pierwsze obliczenia przeprowadzono na kadłubie pozbawionym masztu oraz żagla. Wyporność konstrukcyjna statku P-3 wynosi 1436 kg, a właściwości hydrostatyczne samego kadłuba, bez załogi czy ładunku zostały przedstawione w Tabeli 15:

|                                        |                   |
|----------------------------------------|-------------------|
| Długość całkowita                      | 15,2 m            |
| Największa szerokość                   | 3,4 m             |
| Wysokość na śródokręciu                | 1,13 m            |
| Wyporność                              | 1436 kg           |
| Zanurzenie                             | 25 cm             |
| Wolna burta                            | 88 cm             |
| Długość wodnicy                        | 10,9 m            |
| Powierzchnia zwilżona                  | 13 m <sup>2</sup> |
| Kąt zalewania                          | 40°               |
| Środek ciężkości (wysokość nad stępką) | 59 cm             |

Tabela 15 Właściwości hydrostatyczne pustego kadłuba statku P-3 (wyporność konstrukcyjna)



Ryc. 66 Krzywa stateczności dla kadłuba statku P-3 w stanie konstrukcyjnym

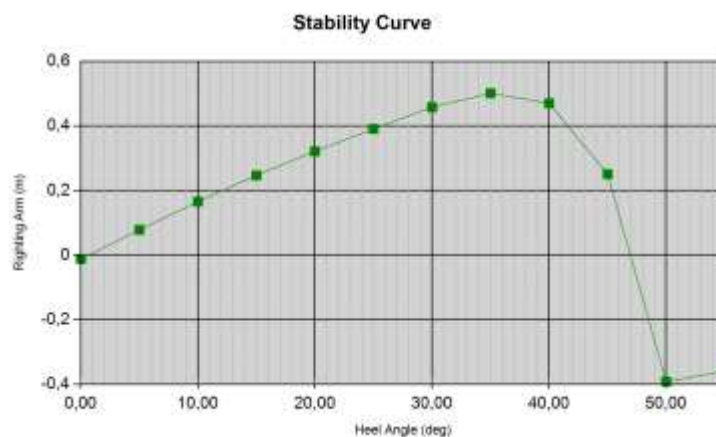
W stanie konstrukcyjnym statek P-3 cechuje się dobrą statecznością, z ramieniem prostującym o długości 91 cm przy 45° przechyle. Przy przechyle wynoszącym 40° reling znajduje się tuż pod powierzchnią wody, co powoduje zalanie kadłuba. Za bezpieczny kąt przechyłu, przy którym woda nie wdiera się do pustego kadłuba należałoby więc uznać kąt mniejszy niż 40°. Zanurzenie pustego kadłuba wynosi 25 cm przy 88 cm wolnej burty.

Statek P-3 był najprawdopodobniej jednostką przeznaczoną do transportu towarów lub rybołówstwa, na co wskazuje znajdująca się na śródkręciu przestrzeń ładunkowa. Na dziobie i rufie najpewniej znajdowały się stanowiska wioślarskie, na co wskazują zachowane ławki wioślarskie z kolankami burtowymi; na wraku nie odnaleziono jednak elementów takich jak dulki wioślarskie, które byłyby bezpośrednim dowodem stosowania tego napędu; prawdopodobnie zresztą używano tu wysuwnic w klepce relingowej. W celu przeprowadzania dalszych symulacji właściwości hydrostatycznych w cyfrowej rekonstrukcji kadłuba rozmieszczono 10-osobową załogę: 8 wioślarzy, sternika i obserwatora. Aby zapewnić wioślarzom oparcie dla nóg na dziobie i rufie łodzi dodano krótkie półpokłady. Do wyposażenia statku dodano także 8 sosnowych wiosł o długości 4,5 m i wadze 5,6 kg każde oraz wiosło sterowe. Właściwości hydrostatyczne statku P-3 z 10-osobową załogą, półpokładami oraz opisanym wyżej wyposażeniem przedstawiono w Tabeli 16:

|            |           |
|------------|-----------|
| Wyporność  | 2606,3 kg |
| Zanurzenie | 34 cm     |

|                                        |                     |
|----------------------------------------|---------------------|
| Wolna burta                            | 79 cm               |
| Długość wodnicy                        | 11,3 m              |
| Powierzchnia zwilżona                  | 16,7 m <sup>2</sup> |
| Kąt zalewania                          | 35°                 |
| Środek ciężkości (wysokość nad stępką) | 82 cm               |

Tabela 16 Właściwości hydrostatyczne statku P-3 z 10-osobową załogą i wyposażeniem, bez ładunku



Ryc. 67 Krzywa stateczności dla statku P-3 z 10-osobową załogą

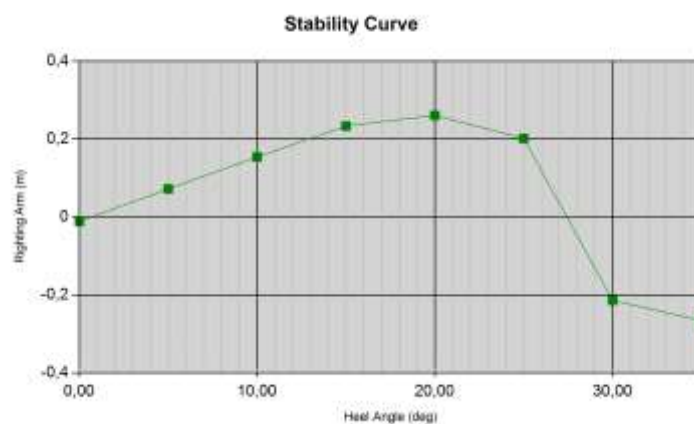
Obsadzony 10-osobową załogą statek P-3 zanurza się w wodzie na 34 cm, co pozostawia wysoką wolną burtę (79 cm) i dużo miejsca na ładunek, jednocześnie pozwalając na żeglugę po płytkim akwenie. Kąt zalewania w tym przypadku wynosi 35° i jest jednocześnie kątem, przy którym długość ramienia prostującego jest najwyższa, sięgając 50 cm, znacznie przekraczając współczesne normy uznawane za bezpieczne (22 cm przy kącie przechyłu 30°).

Następnym krokiem było ocenienie ładowności statku P-3. W tym celu w przestrzeni ładunkowej na śródkręciu umieszczono 44 schematyczne beczki, których masę ustalono na 150 kg każda, co dało 6600 kg ładunku. Właściwości hydrostatyczne w pełni załadowanego statku przedstawia Tabela 17:

|                       |                     |
|-----------------------|---------------------|
| Wyporność             | 9356,3 kg           |
| Ładunek               | 6600 kg             |
| Zanurzenie            | 68 cm               |
| Wolna burta           | 45 cm               |
| Długość wodnicy       | 12,6 m              |
| Powierzchnia zwilżona | 28,8 m <sup>2</sup> |

|                                        |       |
|----------------------------------------|-------|
| Kąt zalewania                          | 15°   |
| Środek ciężkości (wysokość nad stępką) | 69 cm |

Tabela 17 Właściwości hydrostatyczne w pełni załadowanego statku P-3



Ryc. 68 Krzywa stateczności dla w pełni załadowanego statku P-3

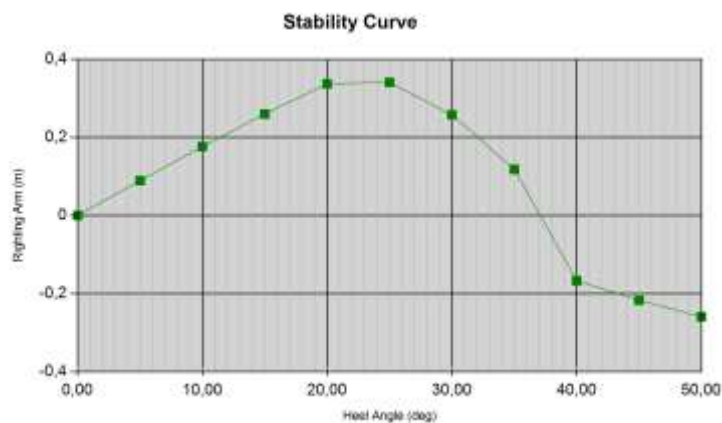
Zanurzenie statku załadowanego 6,6 t ładunku na śródkręciu zwiększyło się do 68 cm, natomiast kąt zalewnia wynosi teraz 15°. Z uwagi na większą ilość ładunku umieszczoną za masztem jednostka jest przegłębiona na rufę – jej zanurzenie na rufie wynosi 86 cm, zaś na dziobie 53 cm. Długość ramienia prostującego przy kącie zalewania wynosi 23 cm, natomiast przy kącie 30° stateczność jest ujemna – tak załadowany statek nie spełniłby więc współczesnych standardów bezpieczeństwa. Zgodnie z islandzkim prawem morskim (opisywanym wzorem  $F=2D/5$ ) minimalna wolna burta statku P-3 powinna wynosić 45 cm, co występuje przy tym stanie załadowania. Należałoby więc uznać ten stan załadowania statku za maksimum ładowności, tym bardziej, że w symulacjach nie wzięto jeszcze pod uwagę napędu żaglowego.

W celu uzyskania bezpieczniejszych warunków żeglugi i spełnienia przez statek P-3 współczesnych warunków stateczności zmniejszono ilość ładunku pozostawiając 32 beczki ważące łącznie 4800 kg. Właściwości hydrostatyczne tego stanu załadowania przedstawia Tabela 18:

|             |           |
|-------------|-----------|
| Wyporność   | 7406,3 kg |
| Ładunek     | 4800 kg   |
| Zanurzenie  | 60 cm     |
| Wolna burta | 53 cm     |

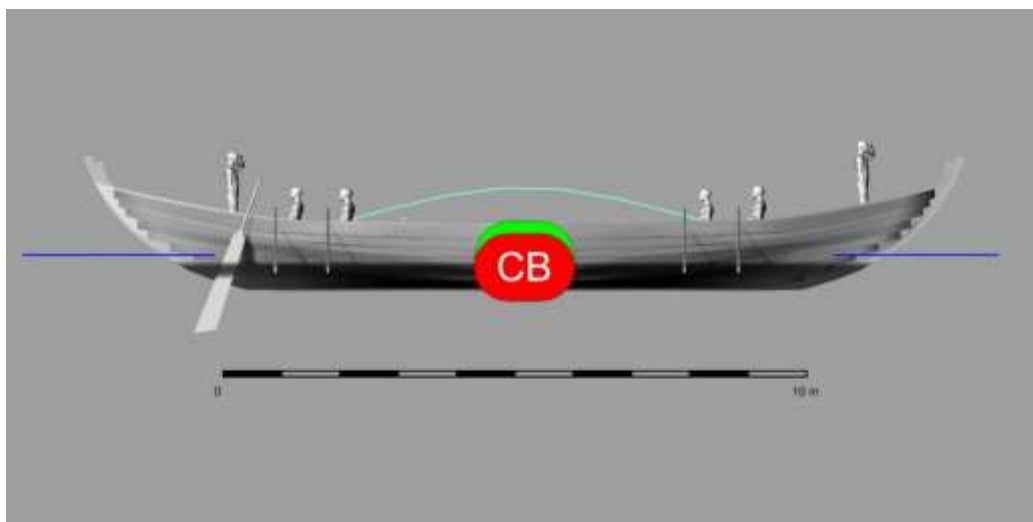
|                                        |                   |
|----------------------------------------|-------------------|
| Długość wodnicy                        | 12,3 m            |
| Powierzchnia zwilżona                  | 26 m <sup>2</sup> |
| Kąt zalewania                          | 20°               |
| Środek ciężkości (wysokość nad stępką) | 66 cm             |

Tabela 18 Właściwości hydrostatyczne statku P-3 z 4,8 t ładunku

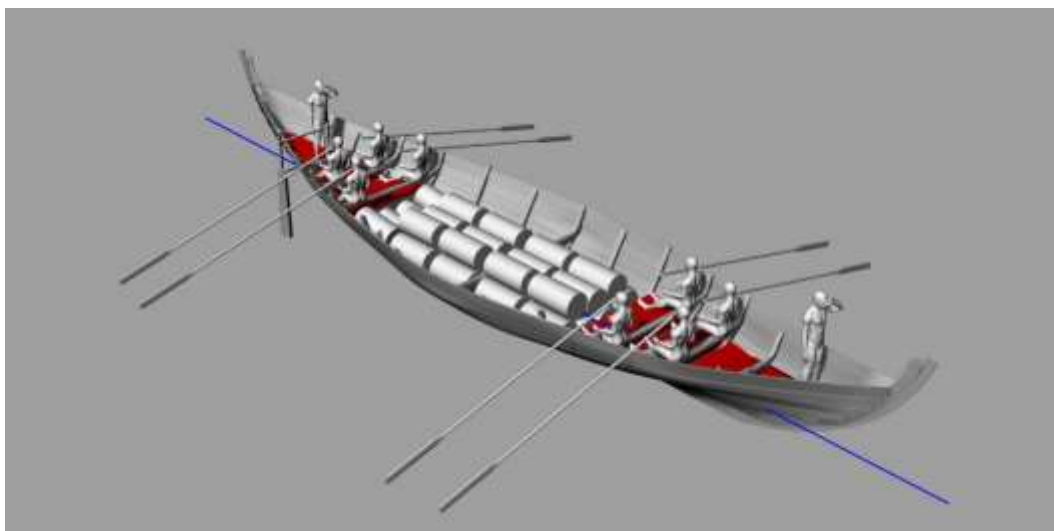


Ryc. 69 Krzywa stateczności statku P-3 z 4,8 t ładunku

Zanurzenie statku wynosi teraz 60 cm, natomiast wolna burta 54 cm. Dzięki wyładowaniu części beczek z rufowej części jednostki nie występuje już przegłębienie na rufę. Znacząco poprawiła się stateczność kadłuba – kąt zalewania dalej wynosi 20°, jednak znacznie wzrosła długość ramienia prostującego, wynosząca teraz 37 cm. Statek w tym stanie załadowania spełnia więc część współczesnych standardów.



Ryc. 70 Statek P-3 z 4,8t ładunku z zaznaczoną linią wodną



Ryc. 71 Rekonstrukcja cyfrowa statku P-3 z załogą i ładunkiem

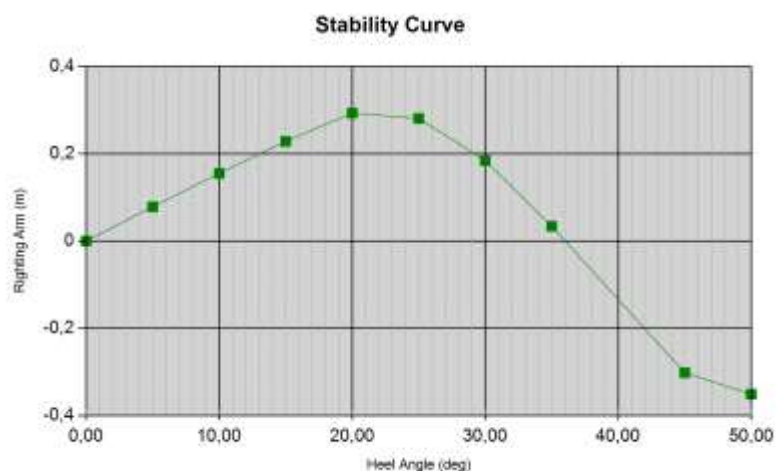
### 3.2.5.1. Statek P-3 z masztem i żaglem

Dotychczasowe symulacje stateczności oraz ładowności statku P-3 były przeprowadzane na kadłubie wyposażonym jedynie w napęd wiosłowy. We wraku zachował się jeden element wskazujący, iż statek wyposażony był w żagiel – centralna ława wiosłarska wyposażona w półokrągłe wycięcie, o które opierał się maszt. Osadzony był on najprawdopodobniej w gnieździe w formie kłosa przywiązanego do centralnego dennika, nie pozostawiając w nim żadnych trwałych śladów. Gniazda tego typu znane są z wraków Charbrowo 1 i Czarnowsko 1 (Kubacka 2000: 269). Z Wolina znane jest podobne gniazdo masztu, przytwierdzone do dennika za pomocą kołków (Filipowiak W. 2022: 143). Z racji na podobne wymiary wraku P-3 do wraku Skuldelev 3 cyfrową rekonstrukcję wyposażono w żagiel o takiej samej powierzchni, jak pełnowymiarowa replika jednostki skandynawskiej – 45m<sup>2</sup>, o takich samych wymiarach i wadze, co żagiel w cyfrowej rekonstrukcji wraku P-2. Właściwości hydrostatyczne statku P-3 wyposażonego w maszt z żaglem, z 10-osobową załogą oraz ładunkiem o masie 4,8 tony przedstawia Tabela 19:

|                       |                     |
|-----------------------|---------------------|
| Wyporność             | 7583,9 kg           |
| Ładunek               | 4800 kg             |
| Zanurzenie            | 61 cm               |
| Wolna burta           | 52 cm               |
| Długość wodnicy       | 12,3 m              |
| Powierzchnia zwilżona | 26,2 m <sup>2</sup> |

|                                        |       |
|----------------------------------------|-------|
| Kąt zalewania                          | 20°   |
| Środek ciężkości (wysokość nad stępką) | 78 cm |

Tabela 19 Właściwości hydrostatyczne statku P-3 z masztem, żaglem i 4,8 t ładunku

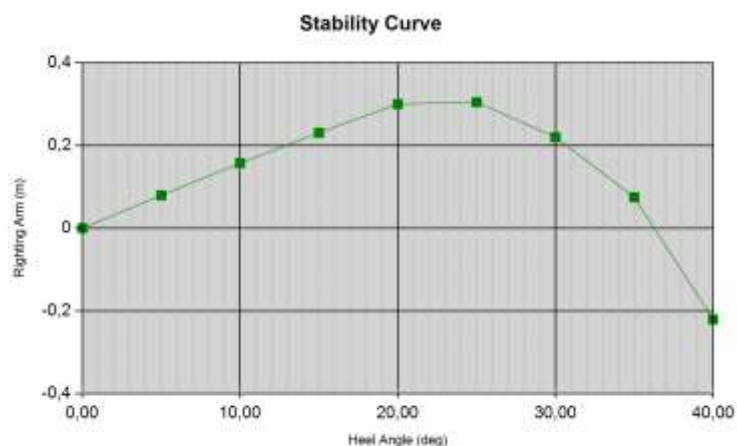


Ryc. 72 Krzywa stateczności dla statku P-3 z masztem, żaglem i 4,8 t ładunku

W porównaniu z poprzednią symulacją, dodanie masztu i żagla znacząco podwyższyło środek ciężkości jednostki z 66 do 78 cm, nieznacznie zwiększając zanurzenie. Ma to negatywny wpływ na stateczność statku – długość ramienia prostującego wynosi teraz 29 cm przy kącie zalewania 20°. Wydaje się więc, że bezpieczna żegluga z zastosowaniem napędu żaglowego wymagała załadowania na pokład mniejszej ilości ładunku. Przeprowadzono dodatkową symulację z 4350 kg ładunku (29 schematycznych beczek). Właściwości hydrostatyczne kadłuba przedstawia Tabela 20:

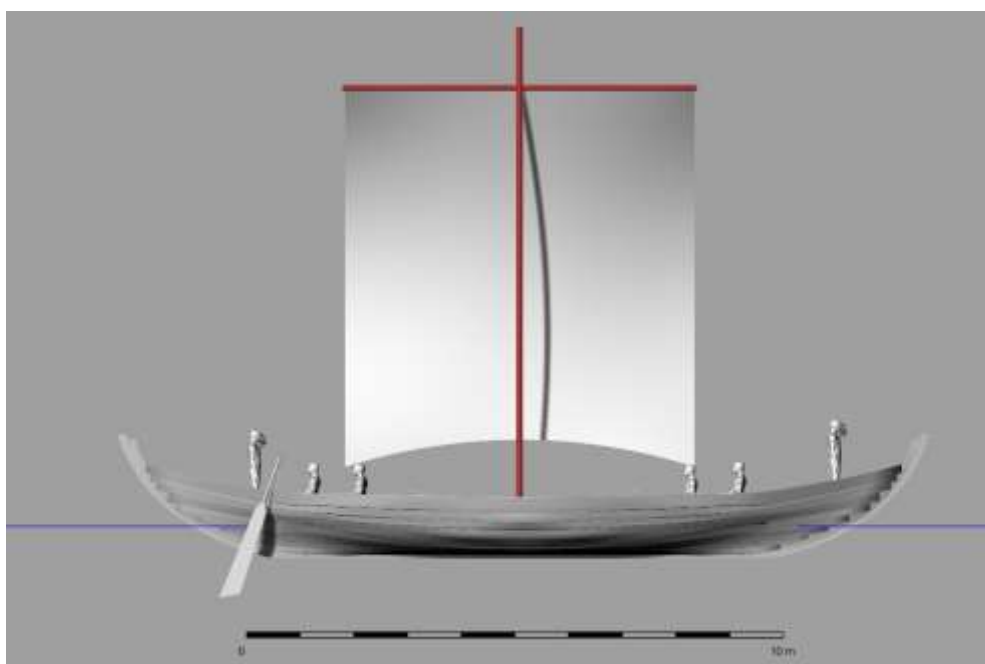
|                                        |                     |
|----------------------------------------|---------------------|
| Wyporność                              | 7133,9 kg           |
| Ładunek                                | 4350 kg             |
| Zanurzenie                             | 59 cm               |
| Wolna burta                            | 54 cm               |
| Długość wodnicy                        | 12,2 m              |
| Powierzchnia zwilżona                  | 25,5 m <sup>2</sup> |
| Kąt zalewania                          | 20°                 |
| Środek ciężkości (wysokość nad stępką) | 78 cm               |

Tabela 20 Właściwości hydrostatyczne statku P-3 z masztem, żaglem i 4,35 t ładunku



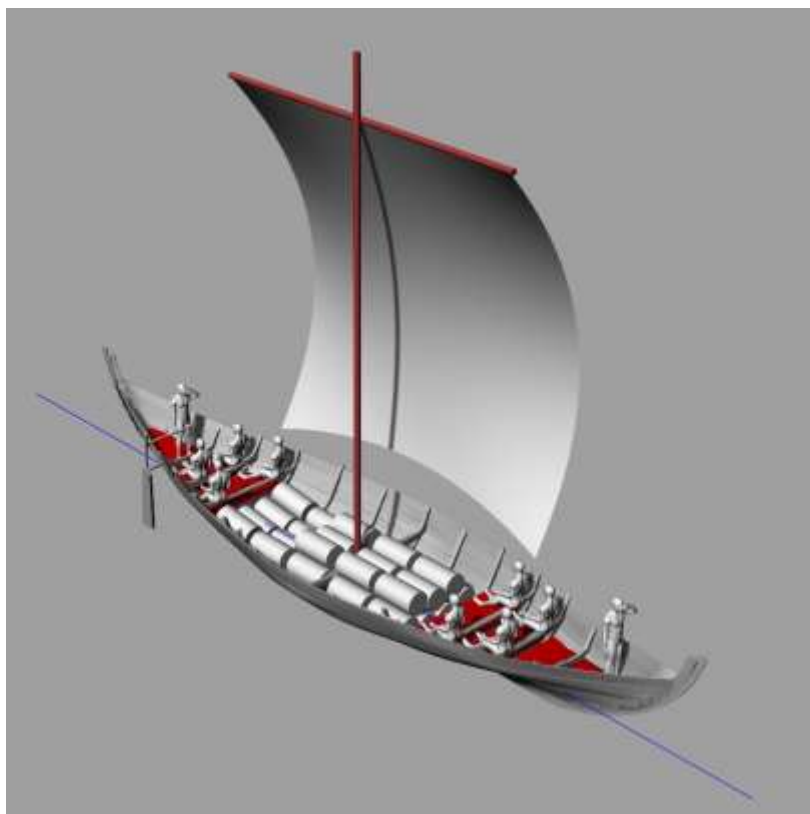
Ryc. 73 Krzywa stateczności statku P-3 z masztem, żagłem i 4,35 t ładunku

Mniejsza ilość ładunku na pokładzie zmniejszyła zanurzenie (do 59 cm), zwiększając wolną burtę; nie wpłynęło to jednak na wysokość środka ciężkości. Kąt zalewania dalej wynosi  $20^\circ$ , jednak poprawiła się stateczność kadłuba – ramię prostujące przy tym kącie wynosi teraz 30 cm, a najwyższe występuje przy kącie  $25^\circ$ ; przy kącie przechyłu  $30^\circ$  ramię prostujące ma 22 cm, co spełnia współczesne standardy bezpieczeństwa. Można zatem przyjąć, że optymalnym stanem załadowania statku P-3 wyposażonego w napęd żaglowy jest 4,3 do 4,5 tony ładunku przy obsadzeniu jednostki 10-osobową załogą z osobistym wyposażeniem.



Ryc. 74 Statek P-3 z masztem, żagłem i 4,35 t ładunku z zaznaczoną linią wodną





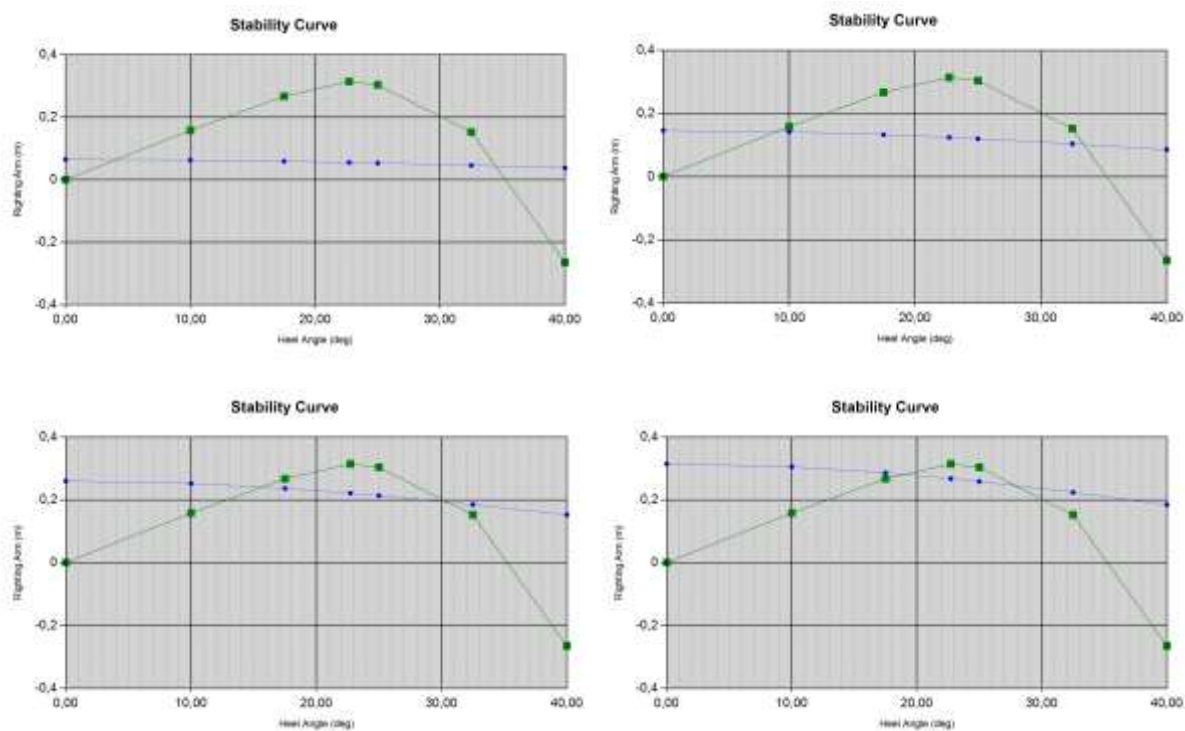
Ryc. 75 Rekonstrukcja cyfrowa statku P-3 z napędem żaglowym oraz ładunkiem

Następnym krokiem było przeprowadzenie obliczeń mających na celu określenie maksymalnej bezpiecznej siły wiatru, przy której możliwe było użycie napędu żaglowego, analogicznie do symulacji przeprowadzonych dla łodzi P-2. Wyniki symulacji zawarto w Tabeli 21:

| Siła wiatru          | Pow. żagla                           | Kąt przechyłu |
|----------------------|--------------------------------------|---------------|
| 5 węzłów (2,57 m/s)  | 45 m <sup>2</sup>                    | 0,8°          |
| 10 węzłów (5,14 m/s) | 45 m <sup>2</sup>                    | 3,8°          |
| 12 węzłów (6,1 m/s)  | 45 m <sup>2</sup>                    | 5,6°          |
| 15 węzłów (7,72 m/s) | 45 m <sup>2</sup>                    | 8,8°          |
| 17 węzłów (8,74m/s)  | 45 m <sup>2</sup>                    | 11,3°         |
| 20 węzłów (10,2m/s)  | 45 m <sup>2</sup>                    | 15,5°         |
| 22 węzły (11,31 m/s) | 45 m <sup>2</sup>                    | 18,5°         |
| 22 węzły (11,31 m/s) | 30 m <sup>2</sup> (żagiel zrefowany) | 12,6°         |
| 25 węzłów (12,8 m/s) | 30 m <sup>2</sup> (żagiel zrefowany) | 16,1°         |

Tabela 21 Kąt przechyłu statku P-3 podczas żeglugi przy określonej sile wiatru i powierzchni żagla

Biorąc pod uwagę fakt, że przeprowadzone symulacje nie uwzględniają wpływu falowania, które dodatkowo zmniejsza stateczność kadłuba, można przyjąć, że statek P-3 mógł bezpiecznie żeglować przy wiatrach umiarkowanych, nieprzekraczających 20 węzłów (10,2 m/s, 5°B). Nagły podmuch wiatru o sile 22 węzłów (11,3 m/s, 6°B) powoduje 18,5° przechył, będący bardzo blisko granicznego kąta zalewania. Zrefowanie żagla umożliwia żeglugę w wietrze o sile nawet 25 węzłów (12,8 m/s, 6°B), uznawanym już za wiatr silny. Żeglowanie kursem pełniejszym niż półwiatr powodowałoby oczywiście mniejszy przechył. Najprawdopodobniej na wyruszenie w rejs zdecydowano się przy sprzyjających, tj. wiejących od rufy wiatrach. Nie wiadomo, jak duży byłby dryf statku na kursach innych niż fordewind lub baksztag. Stosunkowo duża dzielność morską statku P-3 jest szczególnie widoczna po porównaniu jej z opisaną wcześniej łodzią P-2, dla której już wiatr o sile 15 węzłów (7,72 m/s) stwarzał niebezpieczeństwo. Może to świadczyć o fakcie, że mimo braku jednoznacznych dowodów archeologicznych, napęd żaglowy był podstawowym napędem statku P-3, a sama jednostka zdolna była do rejsów pełnomorskich po Bałtyku.



Ryc. 76 Krzywe stateczności (na zielono) i moment przechylający (na niebiesko) dla statku P-3 przy prędkościach wiatru wynoszących odpowiednio 10, 15, 20, i 22 węzły. Kąt zalewania wynosi 20°, a punkt przecięcia się krzywych oznacza osiągnięcie stanu równowagi

### 3.2.5.2. Potencjalna prędkość jednostki

Teoretyczna maksymalna prędkość statku P-3 wynikająca z długości wodnicy, obliczona według wzoru  $V = 1,34 \times \sqrt{L}$  podanego w podrozdziale poświęconym łodzi P-2 wynosi 8,4 węzła. Jednostki żaglowe rzadko osiągają jednak prędkości maksymalne, wymagające idealnych warunków pogodowych – odpowiednio silnego wiatru, niezbyt dużego zafalowania i optymalnego rozłożenia balastu wewnątrz kadłuba. Czesław Marchaj podawał, że średnia prędkość, z jaką żeglują większość współczesnych jachtów może być opisana wzorem  $V = 0,9 \times \sqrt{L}$  (Marchaj 2013: 26-37), co w przypadku statku P-3 daje 5,6 węzła. O średniej prędkości wczesnośredniowiecznych statków informują nas wyniki eksperymentalnych rejsów replik, zbudowanych z zastosowaniem rozwiązań technologicznych z epoki na podstawie znalezisk wraków. Jednym z takich rejsów była próba odtworzenia podróży anglosaskiego żeglarza Wulfstana, który pod koniec IX wieku w siedem dni i nocy pokonał trasę z Hedeby do Truso. Eksperymentalny rejs odbył się w 2004 roku na pokładzie „Ottara”, repliki wraka Skuldelev 1 z około 1030 roku, pozostałości 16-metrowego statku handlowego o ładowności 20-25 ton. Maksymalna prędkość repliki pod żaglami uzyskana podczas testów morskich wyniosła 12,5 węzła (Englert, Ossowski 2005: 314). Podczas rejsu eksperymentalnego, zakończonego w Gdańsku, który dzięki pomyślnym, zachodnim wiatrom udało się ukończyć w ciągu 4 dni i nocy najwyższa średnia prędkość statku, na odcinku Arkona - Łeba wyniosła 6,1 węzła przy stopniowo malejącym wietrze o sile 5°B do 3°B. Warunki pogodowe zmieniły się, gdy statek dotarł na wysokość półwyspu helskiego – wiatr zmienił kierunek na południowo-wschodni i konieczne było halsowanie, co zmniejszyło prędkość nad dnem do 2,3 węzła, zaś prędkość podróżną – do zaledwie 0,8 węzła. Średnia prędkość nad dnem całego rejsu wyniosła 4 węzły, zaś prędkość podróżna – uwzględniająca postoje na kotwicy oraz halsowanie – 3,6 węzła (Englert, Ossowski 2005: 320-322). Chociaż „Ottar” jest jednostką większą niż statek P-3, to można przyjąć, że osiągi żeglugowe wszystkich wczesnośredniowiecznych jednostek z pojedynczym żaglem rejonowym były podobne, zwłaszcza gdy mowa o dłuższym rejsie, gdzie faktyczna prędkość podróżna jest zależna przede wszystkim od warunków pogodowych. Warto przypomnieć tu wspomniany już wcześniej rejs „Białego Konia”, gdzie prędkość podróżna wyniosła 2,3 węzła (Indruszewski i inni 1998). Z dużą dozą prawdopodobieństwa można przyjąć, że statek P-3, w sprzyjających warunkach pogodowych – wiatrach w sile do 5°B wiejących od rufy lub baksztagu – mógł osiągać prędkości nad dnem rzędu 5,5 - 6 węzłów. Przy teoretycznym obliczaniu czasu potrzebnego na pokonanie danego odcinka warto jednak przyjąć średnią prędkość podróżną wynoszącą ok. 4 węzłów – czas potrzebny na dotarcie z tą

prędkością z rejonu Zatoki Gdańskiej do różnych portów Bałtyku został przedstawiony w Tabeli 9 w Rozdziale 3.1.7.2.

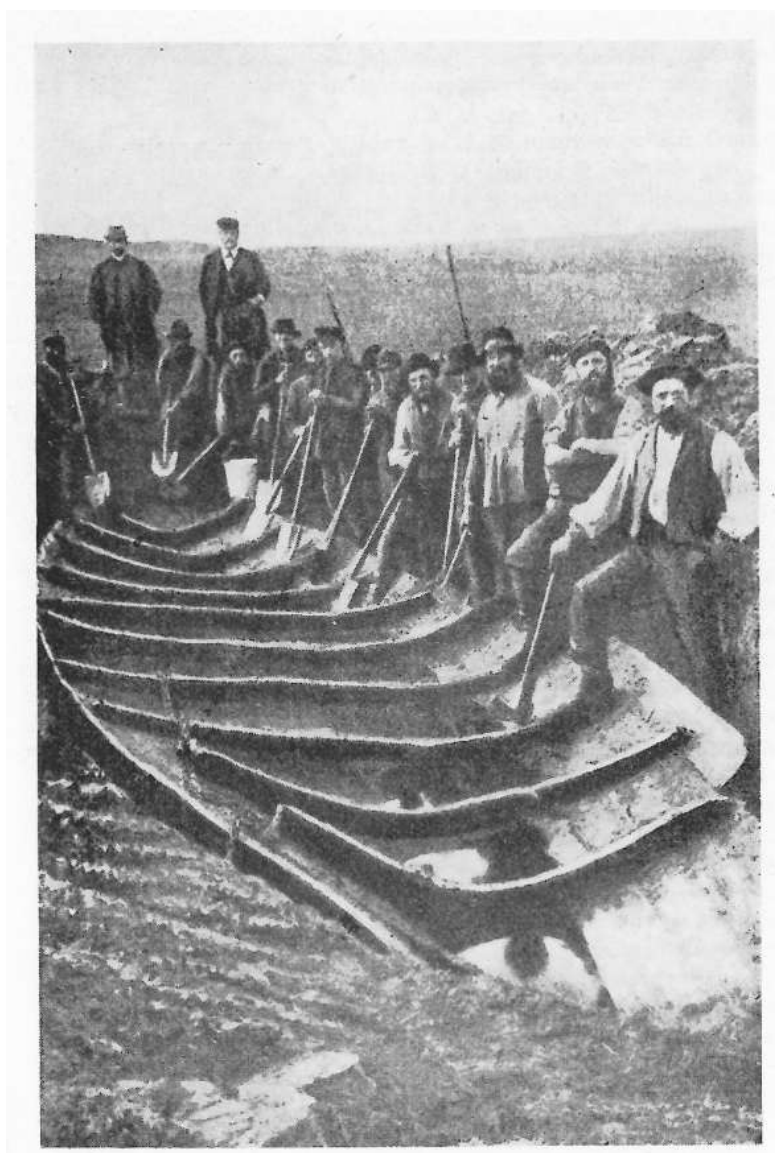
### **3.2.6. Znaleźiska innych XII-wiecznych łodzi i statków z południowego wybrzeża Bałtyku**

Do wraka P-3 można znaleźć wiele analogii spośród południowobałtyckich znalezisk skutniczych datowanych na XII wiek. Na nieco późniejszy okres – przełom XII i XIII wieku – datowane są łodzie oruńskie, omówione w dalszej części niniejszej rozprawy. Z opracowanych przez P. Smolarkę luźnych elementów skutniczych pochodzących z wykopalisk w Gdańsku na połowę XII wieku datowano kilkanaście fragmentów poszycia oraz kilka fragmentów elementów usztywnienia poprzecznego. Wszystkie fragmenty poszycia z tego zbioru charakteryzują się łączeniem na drewniane kołki i uszczelnianiem mchem (Smolarek 1969: 262, tablica 12, tablica 13). Pierwotnie z XIII wieku miały pochodzić stewy gdańskie odnalezione na 4/5 (stewa Gdańsk I) i 4 (stewa Gdańsk II) poziomie osadniczym stanowiska 1. Współcześnie, dzięki badaniom dendrochronologicznym poziomy te datuje się na 3 i 2 ćw. XII wieku (Kościński, Paner 2005: 37, tab. 3). Stewa Gdańsk I to sam wierzchołek z dwoma otworami (prawdopodobnie do przełożenia lin), natomiast stewa Gdańsk II to prawie kompletny element, pozbawiony właśnie wierzchołka. Ma ona konstrukcję schodkową z trzema schodkami i wyodrębnionymi wpustami na pasy poszycia. Na jej powierzchni zaznaczono liniami rytymi przebieg przedłużenia pasów poszycia, co stanowiło zapewne element zdobniczy. W wewnętrznej powierzchni stewy wykonano specjalne wyżłobienia, w wyniku czego element przybrał Y-kształtny przekrój (jest stewą „rozwartą”). Inną szczególną cechą stewy Gdańsk II jest fakt, iż klepki poszycia były do niej przybite za pomocą drewnianych kołków – wyżłobienia w stewie miały na celu umożliwienie zaklinowania kołków od wewnątrz (Smolarek 1969: 252-254). Stewa gdańska przypomina w ogólnej formie dziobnicę wraka P-3, jednak zabytek z Pucka jest formą zdecydowanie prostsza. Analogiczne do elementów konstrukcyjnych wraka P-3 są także znaleziska z Tartacznej, datowane stratygraficznie na początek ostatniej ćwierci XII wieku. Znalezione tam fragmenty sześciu T-kształtnych stępek, w tym jednej o nieco masywniejszym przekroju poprzecznym niż dotychczas rozpoznane stępki wczesnośredniowieczne z Pomorza. W jednym fragmencie stępki zachowały się

prostokątne wpusty przy jej zakończeniu, analogiczne do wpustów w stępce wraka P-3. Na stanowisku odnaleziono także trzy denniki, będące prawdopodobnie elementami konstrukcyjnymi pochodzącymi z dużych jednostek oraz zbiór 41 klepek poszycia, w większości mocno zniszczonych. W kilku klepkach zachowały się kołeczki łączące szew wzdłużny, a w jednym fragmencie poszycia zidentyfikowano otwory po wiązaniach poprzecznych oddalone od siebie o zaledwie 30 cm, co sugerowałoby gęste rozmieszczenie elementów usztywnienia (Ossowski, Pogodziński 2024: 197-204).

Znalezisk analogicznych do wraka P-3 w formie wraków jednostek pływających o częściowo zachowanej konstrukcji kadłuba należy szukać nieco dalej na zachód od Gdańska. Mowa tutaj o wrakach Charbrowo 1 i Czarnowsko 1 znad jeziora Łebsko. Historia odkrycia i dalszych losów obu wraków została opisana w Rozdziale 2. Tu dość przypomnieć, że pierwszy z wraków (Charbrowo 1, Ryc. 77) został wydobyty w 1900 roku, po czym zrekonstruowano go w Szczecinie, usuwając przy tym końce stępki i skrajne denniki, zmieniając tym samym kształt dziobu oraz rufy jednostki (Smolarek 1956). Jeszcze w latach 30. XX wieku niemieccy badacze – Otto Kunkel i Otto Lienau – rozpoczęli prace nad wykonaniem chociaż modelarskiej rekonstrukcji wraka, lecz ich wysiłki przerwała II Wojna Światowa. Po zakończeniu wojny polscy muzealnicy ponownie złożyli wrak, jednak „całkowity brak dokumentacji wymuszał tutaj własną interpretację i dowolność” (Kubacka 2000: 249). Zachowała się część denna kadłuba (maksymalnie sześć pasów poszycia po lewej burcie), bez stew. T-kształtna w przekroju stępka przetrwała w prawdopodobnie całej swojej pierwotnej długości wynoszącej ok. 10 m. Poszycie łodzi – złożone z dębowych klepek układanych na zakładkę – było łączone za pomocą drewnianych (jałowcowych) kołków i uszczelniane mchem. Usztywniające kadłub denniki rozmieszczone były co ok. 90-100 cm (Lemcke 1911: 313-315). Zachowało się 11 z 13 denników tego wraka (Kubacka 2000: 264). Niemal prosty kształt denników ze śródkręcia, bardzo podobny do kształtu denników łodzi P-3 wskazuje na płaskodenność kadłuba. W łodzi zachowało się gniazdo masztowe. Z rysunków i opisu Lemckiego wynika, iż było ono wykonane w centralnym denniku, wzmocnionym od boku dodatkowym elementem (Lemcke 1911: 309-311). Interpretację tą podważył jednak Smolarek, wskazując, że element wzmacniający, wyposażony w duży, czworokątny otwór, był w istocie gniazdem masztowym, przywiązany poprzecznie do dennika, być może jako przeróbka wykonana przez użytkowników jednostki (Smolarek 1969: 343-344). Klepki z wraka Charbrowo 1 były datowane dendrochronologicznie

na lata 1177-1191; nie udało się ustalić proveniencji drewna (Ważny 2001a: 72). Ogólne rekonstruowane wymiary łodzi Charbrowo 1 przyjmuje się na 13,2 m długości, 3,3 m szerokości i 1 m wysokości (Kubacka 2000: 249). Dawałoby to stosunek B:L wynoszący 1:4, wskazujący na jednostkę przeznaczoną raczej do transportu towarów niż szybką łódź wiosłową. Przemawia za tym napęd żaglowy, natomiast miejsce znalezienia mogłoby wskazywać na jej wykorzystywanie przez rybaków, którzy wypuszczali się na pełne morze (Kubacka 2000: 272).



Ryc. 77 Wrak Charbrowo I (za Lemcke 1911: 311)

Odkryty w 1931 roku wrak Czarnowsko 1 (Charbrowo 3, Ryc. 78) został wydobyty dopiero w roku 1957, już przez polskich badaczy. Zachowane wymiary wraka wynoszą 9,95 m długości i 3,05 m szerokości. Pod wrakiem znaleziono faszynowe umocnienie wybrzeża, a w

jednym miejscu klepki poszycia przebite były palikiem (sytuacja podobna do wraka P-2); może to świadczyć, że wrak łodzi spoczywał na obszarze prymitywnej przystani na niewielkiej wysepce na jeziorze Łebsko (Filipowiak Wł. 1957: 342-343). Na zachowaną część denną wraka składa się stępka o T-kształtnym przekroju, 6-7 pasów poszycia na burtę, 11 denników oraz poprzeczne gniazdo masztu, przywiązane do centralnego dennika (Smolarek 1969: 45), jednak bez stew. Elementy konstrukcyjne zostały wykonane z dębiny, a klepki poszycia były łączone ze sobą drewnianymi kołkami i uszczelniane mchem. Rozstaw denników łodzi Czarnowsko 1 wynosił około 80 cm. Ich kształt wskazuje, że była to jednostka o płaskim dnie, tak jak w przypadku wraków Charbrowo 1 czy P-3. Paulina Kubacka zauważyła dużą rozpiętość skrajnych denników wraka Czarnowsko 1, wynoszącą niemal 2 m, co świadczy o dużej pełnotliwości kadłuba (Kubacka 2000: 264-267). Wrak został wydatowany metodą dendrochronologiczną na lata 1168-1174 (Ważny, 2001a: 70), byłby więc nieco starszy od wraka Charbrowo 1. W 1939 r. Otto Lienau przedstawił rekonstrukcję teoretyczną łodzi Czarnowsko 1, według której jej pierwotne wymiary miałyby wynosić 13,76 m długości, 3,35 m szerokości oraz 0,85 m głębokości; zanurzenie w stanie niezaladowanym miałoby wynosić 25 cm, zaś z ładunkiem – 50 cm. Lienau rekonstruował także pewne szczegóły konstrukcji kadłuba. Według niego ławy wiosłarskie występowały tylko na dziobie, rufie i nad centralnym dennikiem, co pozostawiało przestrzeń ładunkową na śródkręciu (Lienau 1939), czyli tak jak w przypadku wraka P-3. Stosunek szerokości do długości B:L wynosiłby tutaj 1:4,1, czyli prawie dokładnie tyle samo, co w przypadku wraka Charbrowo 1. Łódź Czarnowsko 1 miałaby być nieco niższa, jednak z uwagi na zniszczenia, jakim poddano wrak z Charbrowa, ciężko wnioskować na temat jej wysokości. Tak jak łódź charbrowska, tak i wrak z Czarnowska mógłby być jednostką wiosłowo-żaglową przeznaczoną prawdopodobnie do przybrzeżnego rybołówstwa.



Ryc. 78 Wrak Czarnowsko 1 (za Filipowiak Wł. 1957: 343, ryc. 1)

Kolejnym obiektem podobnym do wraka P-3 jest wrak z Kamienia Pomorskiego, odkryty w 1984 roku podczas prac pogłębiarskich na rzece Dziwnie. Niestety, zabytek został poważnie uszkodzony przez koparkę pracującą na polu refulacyjnym. Zachowany fragment kadłuba miał długość 5,7 m, z fragmentem stępki o długości 4,15 m i fragmentem stewy długim na 45 cm. Z poszycia zachowały się cztery pasy prawej i sześć pasów lewej burty. Fragmenty trzech ram wręgowych wciąż znajdowały się na swoim miejscu. Pozostałe elementy skutnicze zebrano z usypanego przez koparkę wału. Były to fragmenty stępki, klepek poszycia, kolanka burtowe, fragmenty wręgów oraz inne zabytki, jak nieliczne elementy wyposażenia czy ceramika (Filipowiak Wł. 1986: 84). Zachowany fragment stępki ma przekrój T-kształtny, a z małym fragmentem dziobnicy łączy go złącze pionowe skośne. Szwy poprzeczne poszycia łączone były wzdłużnie za pomocą drewnianych kołków, a za uszczelnienie służył mech z rodzaju *Dreponocladus*. Zachowało się sześć miejsc po wiązaniach poprzecznych, z trzema przytwierdzonymi dennikami i jedną wręgą. Denniki rozmieszczone były co ok. 80-90 cm.

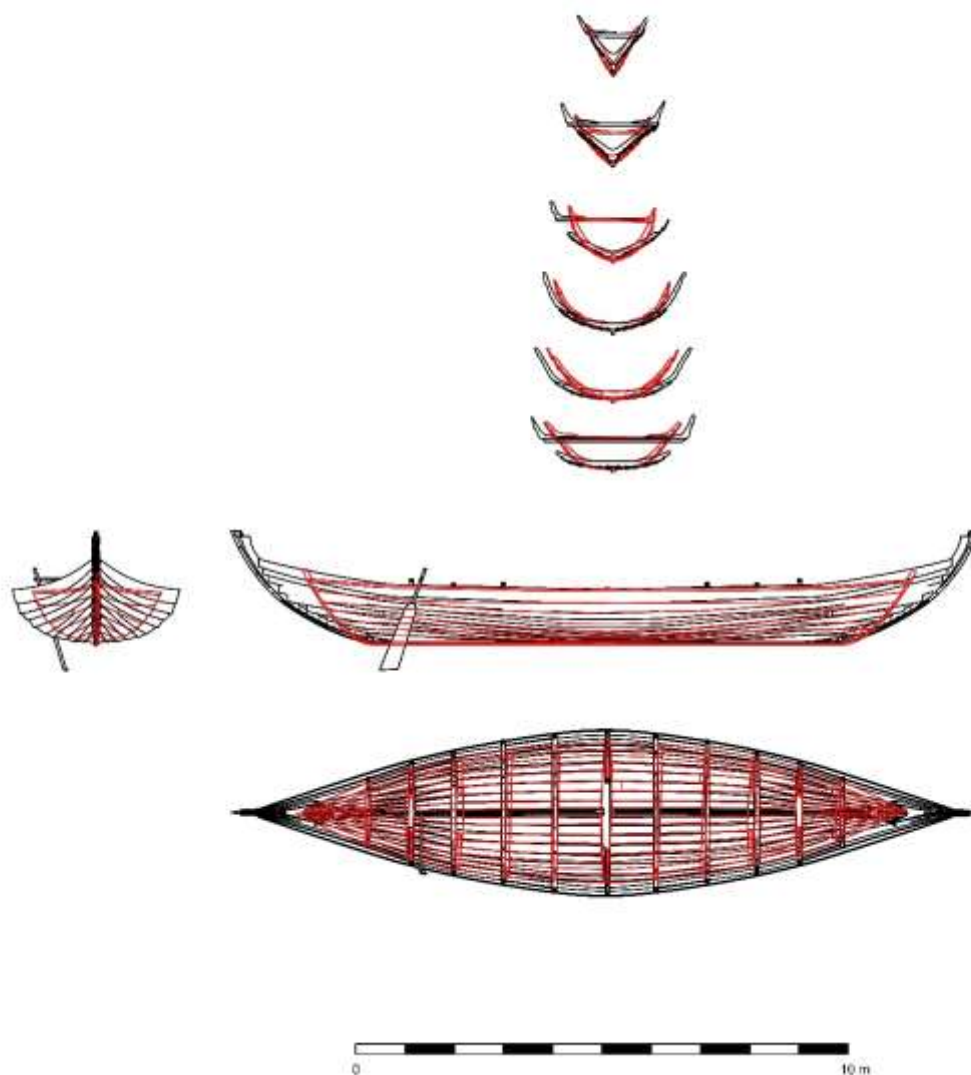


Oprócz denników wśród odnalezionych zabytków znajdują się także wręgi, świadczące o przestrzeni ładunkowej wewnątrz kadłuba i kolanka burtowe, wskazujące na zastosowanie konstrukcji podobnej, co w pozostałych opisywanych tu wrakach (Filipowiak W. 2018: 47-69). Jeden z luźnych elementów znalezionych przy wraku zinterpretowano jako dulkę wioślarską (Filipowiak W. 2018: 70), jednak nie przypomina ona dulek wioślarskich znanych np. z wraka P-2. Budowa łodzi z Kamienia Pomorskiego została wydatowana metodą dendrochronologiczną na połowę XII wieku, co sprawia, iż jest ona równoczesowa z wrakiem P-3. Nie udało się jednak jednoznacznie ustalić miejsca pochodzenia drewna użytego do budowy jednostki (Filipowiak W. 2018: 78).

Stosunkowo duża ilość zachowanych elementów konstrukcyjnych wraka pozwoliła badaczom z ośrodka szczecińskiego przygotować jego rekonstrukcję teoretyczną, której ostatnią wersję opublikował Wojciech Filipowiak w 2018 roku (Filipowiak W. 2018: 87-96). Długość stępki oszacowano na 8,85 m, zaś całkowitą długość kadłuba na 12,1 m. Kadłub miał być złożony z ośmiu pasów poszycia na każdej burcie, z czego pas siódmy miałby być pasem poszerzającym burty i niedochodzącym do stew (analogicznie do pasa szóstego wraka P-3). Maksymalna szerokość kadłuba na śródkręciu miałaby wynosić 2,84 m, natomiast wysokość ok 1 m. Kadłub był wzmocniony jedenastoma ramami wręgowymi, z czego ławy wioślarskie znajdowały się na rufie, dziobie i centralnym denniku, pozostawiając przestrzeń ładunkową po obu stronach masztu, analogicznie do wraka P-3 i Czarnowsko 1. Kształt przekrojów poprzecznych wraków z Kamienia Pomorskiego i P-3 jest dość podobny (Ryc. 79). Na śródkręciu denniki są niemal płaskie i przedłużone nakładkami. Wyżej znajduje się ławka wioślarska, do której przymocowane są kolanka burtowe – we wraku z Kamienia bardziej wychylone na zewnątrz. Największe różnice są widoczne na denniku D3. Podczas gdy w łodzi z Kamienia Pomorskiego kadłub ma w tym miejscu kształt litery U o rozpiętości ok. 1,75 m, to w statku P3 przekrój kadłuba ma tutaj kształt rozłożystej litery V o rozpiętości ramion wynoszącej 2,53 m. Tak znaczna różnica w kształcie miała z pewnością wpływ na ładowność i dzielność morską kadłuba, jednak należy zauważyć, iż kształt wraka z Kamienia Pomorskiego na tym wiązaniu jest czysto hipotetyczny, sam dennik bowiem nie zachował się (Filipowiak W. 2018: 94). Podobnie nie zachowało się pierwsze żebro, rekonstruowane przez Filipowiaka jako wykonane z pojedynczego elementu – na wraku P-3 występuje tu złożony system dennika i kolanek, gdzie poziome ramie jednego z nich pełni funkcję belki poprzecznej. Centralny dennik

statku z Kamienia Pomorskiego miałyby być miejscem posadowienia masztu, na wzór łodzi Charbrowo 1 i Czarnowsko 1 – za pomocą poprzecznego gniazda masztowego przywiązanego lub przymocowanego na kołki do dennika.

Podstawowe właściwości nautyczne wraka z Kamienia Pomorskiego zostały obliczone jeszcze w 1988 roku przez dr inż. Witolda Potoczka z Instytutu Nawigacji Morskiej Wyższej Szkoły Morskiej w Szczecinie (dziś Akademia Morska). Ciężar własny kadłuba miałyby w tym przypadku wynosić 1300 kg, zaś ładowność – obliczona na podstawie przestrzeni ładunkowej wynoszącej 5 m<sup>3</sup> – ok. 5 ton. Zanurzenie w pełni załadowanego statku miałyby wynosić 65 cm (Filipowiak Wł. 1988: 36), co przy wysokości kadłuba wynoszącej 1 m oznacza 45 cm wolnej burty. W odniesieniu do przedstawionych powyżej obliczeń dotyczących nieco większego statku P-3, 5 ton należałoby uznać za maksymalne dopuszczalne obciążenie statku z Kamienia Pomorskiego. Wydaje się jednak, że ok. 3,5 tony ładunku mogło być ilością optymalną, zapewniającą bezpieczną żeglugę. Pośrednio wynika to z doświadczeń zdobytych podczas użytkowania rekonstrukcji statku kamieńskiego, „Orła Jumne” (wcześniej „Klucz Niedamir”) która, chociaż „nie spełnia surowych wymogów ‘repliki’” (Filipowiak W. 2018: 107), to pozwala na odtworzenie warunków uprawiania wczesnośredniowiecznej żeglugi. Warto zauważyć, że podczas prac przygotowawczych do budowy statku „Klucz Niedamir” wykonano model cyfrowy oraz rysunki teoretyczne jednostki na podstawie dokumentacji konstrukcji wraka z Kamienia Pomorskiego (Springmann, Krotz, Mierke 2008); dokładne dane dotyczące ładowności i stateczności nie zostały jednak opublikowane, nie można ich zatem porównać ze statkiem P-3.



Ryc. 79 Porównanie statku P-3 (na czarno) ze statkiem z Kamienia Pomorskiego (na czerwono, za Filipowiak W. 2018: 85-88, ryc. 59, 60)

Pewną ilość elementów szkieletowych, głównie wtórnie użytych luźnych klepek poszycia datowanych na XII wiek odnaleziono także na Wolinie. Do najciekawszych należy tzw. „wrak X” odnaleziony w Reclawiu na prawym brzegu Dziwny. Na obiekt składa się około 40 elementów konstrukcyjnych zabezpieczonych podczas prac budowlanych. Wśród nich znajduje się kilka fragmentów klepki relingowej z zachowanymi wysuwnicami na wiosła oraz kilka elementów usztywnienia poprzecznego – wręgi i kolanka. Występowanie tych elementów skłoniło Wojciecha Filipowiaka do zinterpretowania wraka jako pozostałości jednostki dość dużych rozmiarów, z burtą o wysokości ponad 1 m (Filipowiak W. 2022: 96-106). Jej konstrukcja mogłaby być podobna do wraków P-3 czy z Kamienia Pomorskiego –

wręgi na śródokręciu zapewniają przestrzeń ładunkową, zaś stanowiska wioślarskie – dowiedzione przez wysuwnice i kolanka burtowe – mogłyby znajdować się na dziobie i rufie. Kilka klepek z wraka zostało wydatowanych metodą dendrochronologiczną na 2 ćw. XII wieku (Filipowiak W. 2022: 107).

Jak widać z powyższego zestawienia, z polskiego wybrzeża Bałtyku znane są co najmniej trzy wraki jednostek klepkowych datowanych na połowę XII wieku o podobnych parametrach wielkościowych, co wrak P-3 (Tabela 22 Tabela 22 Porównanie statku P-3 z podobnymi jednostkami z polskiego wybrzeża Bałtyku). Pozostałością kolejnej takiej jednostki może być „wrak X” z Reclawia, jednak w jego przypadku nie sposób zrekonstruować podstawowych wymiarów kadłuba (może z wyjątkiem wysokości burty). Jeśli mielibyśmy ściśle trzymać się klasyfikacji jednostek pływających, zgodnie z którą jednostki o długości kadłuba do 14 metrów to łodzie (Ossowski 2016: 48), to z tego zbioru tylko wrak P-3 mógłby zostać uznany za (mały) statek; jeśli jednak, jak postuluje Klassen (2010: 65) za małe statki uznawać jednostki o długości 10-14 m, to do tej kategorii można zaliczyć wszystkie obiekty. Na przykładzie analizy wraka z Kamienia Pomorskiego oraz jego repliki wiemy, że była to jednostka przystosowana do transportu towarów oraz zdolna do żeglugi po pełnym morzu, chociaż w bardziej sprzyjających warunkach pogodowych niż teoretycznie możliwe dla nieco większego statku P-3 (Filipowiak W. 2018: 143-146). Prawdopodobnie podobne wyniki uzyskano by dla wraków z Czarnowska i Charbrowa. Być może te cztery wraki – datowane na okres poświadczonej przez źródła pisane największej intensywności słowiańskiej żeglugi, rozproszone po całej długości polskiego wybrzeża, są świadectwem użytkowania przybrzeżnego szlaku handlowego, funkcjonującego od co najmniej połowy XII wieku.

|                                             | Puck 3  | Czarnowsko I | Charbrowo I | Kamień Pomorski |
|---------------------------------------------|---------|--------------|-------------|-----------------|
| Datowanie                                   | Po 1155 | 1168-1174    | 1177-1191   | Po 1150         |
| Długość (m)                                 | 15,2    | 13,76        | 13,2        | 12,1            |
| Szerokość (m)                               | 3,4     | 3,35         | 3,3         | 2,7             |
| Wysokość na<br>śródokręciu (m)              | 1,1     | 0,85         | 1           | 1               |
| Stosunek<br>szerokości do<br>długości (B:L) | 1:4,7   | 1:4,1        | 1:4         | 1:4,48          |

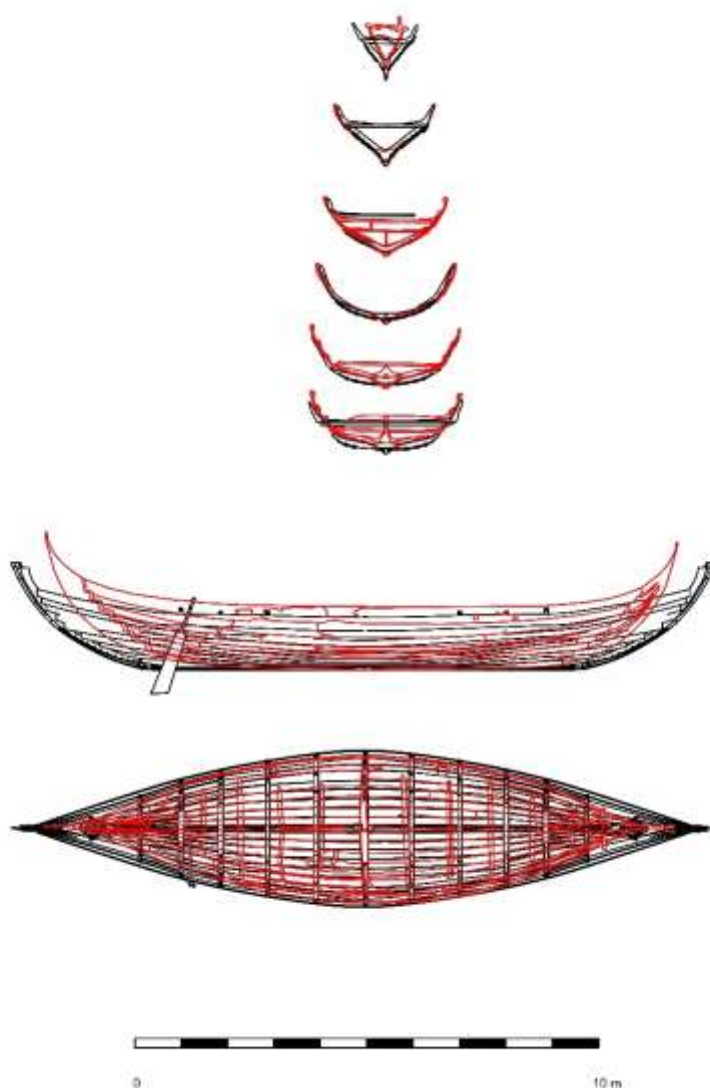
Tabela 22 Porównanie statku P-3 z podobnymi jednostkami z polskiego wybrzeża Bałtyku

Chociaż zaledwie cztery obiekty rozproszone po całym obszarze współczesnego polskiego wybrzeża to zdecydowanie za mało, by wyciągać daleko idące wnioski, to warto zaznaczyć, że na obszarze południowego wybrzeża Bałtyku nie odnaleziono jeszcze wraka jednostki klepkowej z tego okresu o rekonstruowanej długości większej niż 15-16 m – statek P-3 jest wśród nich największy. Jednostki te cechują się podobnym stosunkiem szerokości do długości kadłuba oscylującym pomiędzy 1:4 a 1:5 – nie byłyby to więc jednostki ani prawdziwie „bojowe” (załogowe), ani towarowe, a raczej wszechstronne, przystosowane do używania napędu żaglowego i wiosłowego. Omawiane jednostki mają stosunkowo niewielką ładowność, szczególnie jeśli porównać je ze statkami z wód skandynawskich.

Najbliższą skandynawską analogią do wraka P3 jest wrak Skuldelev 3, datowany na ok. 1040 r. Ta bardzo dobrze zachowana (ok. 85% kadłuba) jednostka zbudowana była w całości z dębiny. We wraku całkowicie zachowała się dziobnica (Crumlin-Pedersen 2002a: 230), a także bardzo rzadko znajdowane elementy takielunku (otwory w klepkach poszycia do przeciągania lin, knagi do ich zawiązywania), czy podłużna nadstępka z rozbudowanym systemem podtrzymujących ją kolanek. Zrekonstruowane wymiary statku Skuldelev 3 to 14 m długości, 1,3 m wysokości na śródokręciu i maksymalna szerokość 3,28 m. Zanurzenie jednostki oszacowano na ok. 90 cm, a ładowność na 4,5-5 ton. Na śródokręciu znajdowała się przestrzeń ładowni. Jednostka Skuldelev 3 została zinterpretowana jako niewielki statek służący do przewozu małej ilości towarów dla celów lokalnych po stosunkowo osłoniętych i spokojnych wodach cieśnin duńskich (Crumlin-Pedersen 2002a: 240-241). W staronordyckich źródłach tego typu średniej wielkości statki nazywano *byrding* lub *skuta* (stąd polskie terminy *burdyna* i *szkuta*); większe statki handlowe nazywano *knörr* (knar). *Byrdingi* były często wspomniane jako jednostki przewożące wędzone ryby wzdłuż norweskiego wybrzeża lub jako statki zaopatrzeniowe dla flot wojennych; mogły one z powodzeniem przemierzać Morze Północne, a nawet docierać do Islandii (Crumlin-Pedersen 2002c: 312-313).

Porównanie rysunków i przekrojów wraków P-3 i Skuldelev 3 (Ryc. 80) uwidacznia daleko idące podobieństwa między obiema jednostkami: przekroje części dziobowej i rufowej (drugie i trzecie wiązanie poprzeczne) pokrywają się praktycznie całkowicie, chociaż należy podkreślić, iż system usztywnień poprzecznych i wzdłużnych Skuldelev 3 jest o wiele bardziej rozbudowany. Dopiero w rejonie śródokręcia (ładowni) uwidaczniają się różnice w ukształtowaniu dna obu jednostek: dno statku Skuldelev 3 ma wyraźnie zaznaczoną, ostrą

część podwodną, co ułatwiało korzystanie z napędu żaglowego zmniejszając dryf jednostki. Natomiast dno statku Puck 3 jest w rejonie śródkręcia płaskie, odznacza się jedynie pionowa część stępki. Prawdopodobnie było to przystosowanie jednostki do żeglugi po płytkich wodach przybrzeżnych południowego Bałtyku (w tym Zalewu Puckiego) i rzekach.



Ryc. 80 Porównanie statków P-3 (na czarno) i Skuldelev 3 (na czerwono, za Crumlin-Pedersen 2002b: 229, fig. 40)

W duńskich wodach znaleziono wiele innych wraków, które można określić jako pozostałości statków towarowych, jednak rozmiarami znacznie przewyższają one wrak P-3 (Tabela 23). Jednym ze wczesnych przykładów takich jednostek jest datowany na połowę XI wieku wrak Skuldelev 1. Wymiary statku oszacowano na 16 m długości, 4,8 m szerokości (B:L = 1:3,3) i wysokości 2,14 m, a ładowność na ok. 25 ton przy wyporności 36 ton (Crumlin-

Pedersen 2002a: 125). Na nieco wcześniejsze czasy (ok. 1025 r.) datowany jest wrak Hedeby 3, o rekonstruowanej długości 22,1 m, szerokości 6,25 m, wysokości 2,52 m i wyporności 75 ton (15 ton balastu i 60 ton ładunku) (Crumlin-Pedersen 1997: 103). Statkami użytkowymi współcześnie do P-3, czyli w połowie XII wieku są, między innymi, takie obiekty jak wraki z Ellingå, Eltang, Lynaes czy Karschau (Tabela 23). Jednostki te były statkami zbudowanymi w nordyckiej tradycji skutniczej, z zakładkowym poszyciem połączonym za pomocą nitów i uszczelnianymi sierścią oraz usztywnionymi systemem wiązań poprzecznych z nisko położonymi belkami *biti* leżącymi bezpośrednio na dennikach (Englert 2015: 264-278). Największym odnalezionym statkiem z epoki jest tzw. „duży statek z Bergen”, którego masywne belki poprzeczne, kolanka i pokładniki wskazują na statek o nawet 120 tonach ładowności (Englert 2015: 61-64). Niedawno (w 2017 r.) w Wismarze doszło do odkrycia kolejnego wraka tego typu jednostki o długości ok. 20 i szerokości 5,3 m, datowanej na XII wiek (Ditta, Auer 2021). Analiza wymiarów i konstrukcji 19 wraków statków handlowych z duńskich wód z lat 1000-1250 pozwoliła wydzielić dwie podstawowe grupy jednostek: średnie statki o ładowności 10-30 t i długości 14-18 m oraz duże statki o ładowności 50-60 t i 20-26 m długości (Englert 2015: 284, tab. 9.20). W świetle tych ustaleń wrak P-3 wpisywałby się w kategorii małych statków handlowych o ładowności do 10 t oraz zanurzeniu nie przekraczającym 1 m. Obecność tak dużych, kosztownych w budowie i utrzymaniu jednostek jest uznawana za dowód istnienia w Danii w XII wieku – a zatem przed czasami Hanzy – profesjonalnej warstwy kupieckiej, utrzymującej się z handlu morskiego, którego prowadzenie było możliwe za sprawą królewskiej władzy gwarantującej pokój na lądzie i morzu (Englert 2015: 51-54).

|                  | Puck<br>3      | Skuldele<br>v 3 | Skuldele<br>v 1 | Hedeby<br>3 | Elling<br>å          | Eltan<br>g  | Lynae<br>s 1 | Karscha<br>u | Berge<br>n  |
|------------------|----------------|-----------------|-----------------|-------------|----------------------|-------------|--------------|--------------|-------------|
| Datowanie        | Po<br>115<br>5 | Ok. 1040        | Ok. 1030        | Ok.<br>1025 | Ok.<br>1162-<br>1163 | Ok.<br>1140 | Ok.<br>1140  | Ok. 1145     | Ok.<br>1188 |
| Długość<br>(m)   | 15,2           | 14              | 16              | 22,1        | 14,5                 | 17,6        | Ok. 25       | Ok. 26       | Ok. 30      |
| Szerokość<br>(m) | 3,4            | 3,2             | 4,8             | 6,25        | 4,1                  | 5,1         | Ok.<br>6,5   | Ok. 6,8      | Ok. 8       |

|                                                |              |       |       |       |             |           |        |        |            |
|------------------------------------------------|--------------|-------|-------|-------|-------------|-----------|--------|--------|------------|
| Wysokość<br>na<br>śródkręci<br>u (m)           | 1,1          | 1,3   | 2,1   | 2,52  | 1,8         | 2,2       | 2,5    |        |            |
| Stosunek<br>szerokości<br>do długości<br>(B:L) | 1:4,<br>7    | 1:4,3 | 1:3,3 | 1:3,5 | 1:3,5       | 1:3,4     | 1:3,8  | 1:3,8  | 1:3,7      |
| Ładowność<br>(t)                               | 4,3 –<br>4,8 | 4,5-5 | 25    | 60    | Ok.<br>13,5 | Ok.<br>25 | Ok. 56 | Ok. 60 | Ok.<br>120 |

Tabela 23 Porównanie statku P-3 z wrakami statków handlowych z XI-XII wieku z wód skandynawskich (opracowano na podstawie Crumlin-Pedersen 2002a i Englert 2015)

Warto dodać, że na drugą połowę XII wieku i początek wieku XIII datowane są także najstarsze kogi (czy też proto-kogi) na Bałtyku, odnalezione w wodach otaczających Półwysep Jutlandzki – kogi z Kollerup (1150), Kolding (1188-1189), Skagen (1193) i Kuggmaren (1215). Analizy dendrochronologiczne wskazały, że jednostki te zostały zbudowane z drewna pochodzącego z Jutlandii (Hocker, Daly 2006). Kogi, jednostki nowego typu, z konstrukcją łączącą płaskie dno jednostek rzecznych, zakładkowe burty umożliwiające pełnomorską żeglugę oraz ster zawiasowy i charakterystyczną technikę uszczelniania z wykorzystaniem tzw. klamerek skutniczych w następnych stuleciach zdominowały hanzeatycki handel morski na Bałtyku.

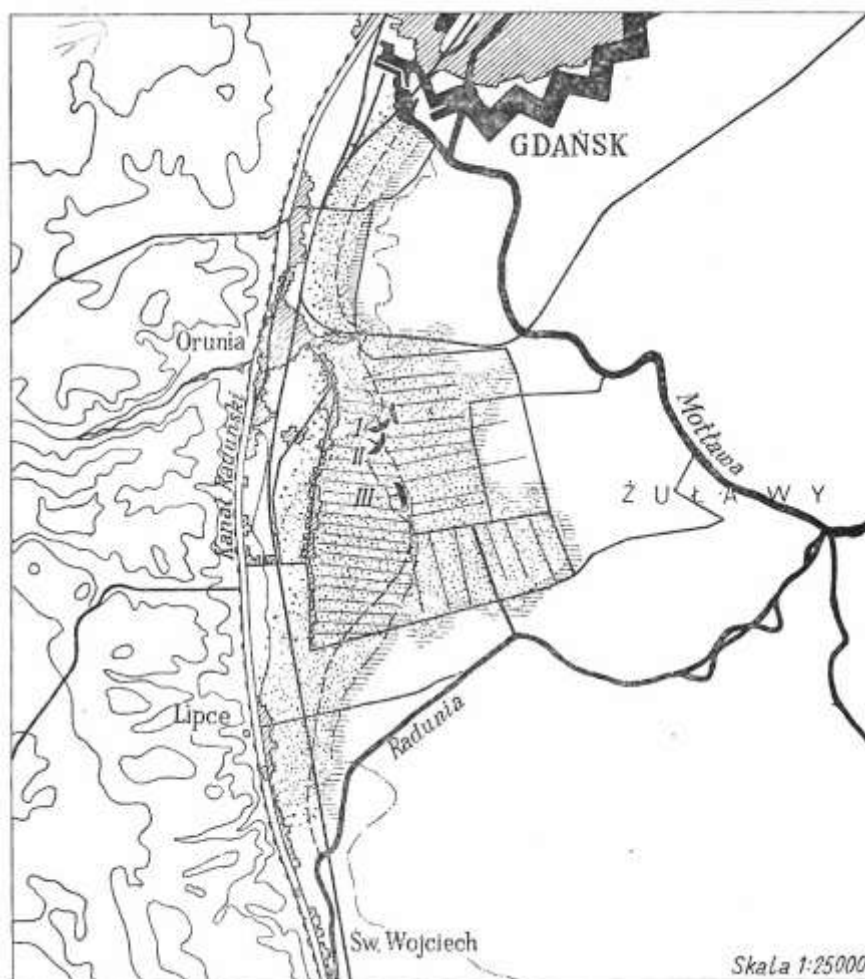
Statek P-3 oraz podobne do niego jednostki, będące przedstawicielami tradycyjnej, słowiańskiej szkoły skutniczej były zatem użytkowane w czasach dużych zmian, jakie zachodziły w bałtyckiej morskiej wymianie handlowej – od znacznego zwiększenia rozmiarów się statków budowanych w nordyckiej tradycji skutniczej, przez wprowadzenie jednostek reprezentujących nową jakość, po przeorganizowanie handlu morskiego, w stulecie później zmonopolizowanego przez kupców hanzeatyckich. W tym świetle wydaje się, że te stosunkowo małe jednostki służyć mogły raczej do morskiego rybołówstwa lub bardzo ograniczonej ilościowo lokalnej wymiany prowadzonej wzdłuż południowego wybrzeża Bałtyku. Trzecią możliwością jest udział tego typu jednostek w wyprawach pirackich, organizowanych przez nadbałtyckich Słowian – chociaż nie były to szybkie bojowe długie łodzie, lecz jednostki wszechstronne, to napęd wiosłowy dawałby im przy braku wiatru



przewagę szybkości i manewrowości nad dużymi statkami. Niewielkie rozmiary i zanurzenie umożliwiały także lądowanie w dowolnym miejscu piaszczystego wybrzeża oraz wpływanie w górę rzek. Przegląd znanych ze źródeł wydarzeń historycznych, w których statki podobne do P-3 mogły brać udział zostanie zaprezentowany w Rozdziale 6.2.

### **3.3. Wrak Orunia 3**

Kolejne trzy podrozdziały poświęcone zostaną wrakom oruńskim, odnalezionym w Gdańsku w latach 1933-1934. Do ich odkrycia doszło podczas prac melioracyjnych prowadzonych na polach na terenie podgdańskiej wsi (obecnie dzielnicy) Orunia, położonej w odległości ok. 2 km na południe od otoczonego nowożytnymi fortyfikacjami śródmieścia Gdańska (Ryc. 81). Zabudowania wsi znajdowały się przy drodze wiodącej na południe w kierunku Tczewa, zaś na nizinym, podmokłym obszarze rozciągającym się na wschód od niej do dziś znajdują się gospodarstwa rolnicze i ogródki działkowe. Współcześnie Radunia omija ten obszar, łącząc się z Motławą w okolicy miejscowości Krępiec, jednak prawdopodobnie w średniowieczu biegła prosto na północ, uchodząc do Motławy pod miastem (Smolarek 1969: 52). Niewykluczone, iż dzisiejsze tereny uprawne na wschód od Orunii w średniowieczu stanowiły rozległe rozlewisko płynącej tu Raduni, po której na początku XX wieku pozostał tu jedynie niewielki ciek, w którym to właśnie w latach 1933-34 prowadzono prace melioracyjne i gdzie znaleziono trzy wraki średniowiecznych łodzi klepkowych oraz dłubankę.



Ryc. 81 Miejsce znalezienia łodzi oruńskich (za Smolarek 1969: 51, ryc. 9.)

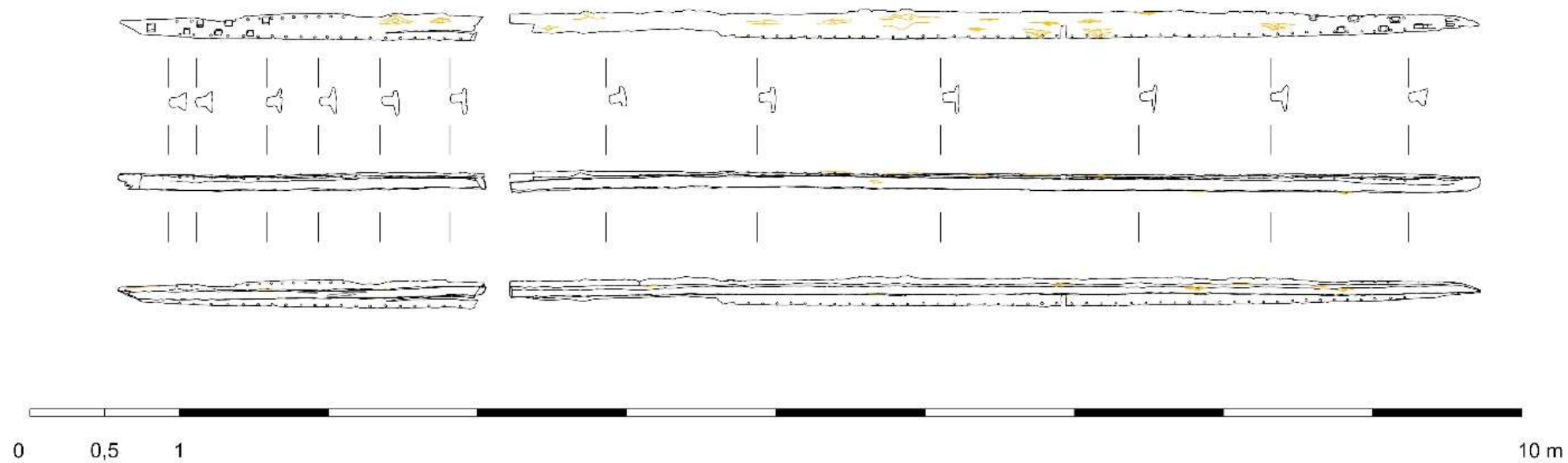
### 3.3.1. Odkrycie, badania i opis wraka

Wrak Orunia 3 został odkryty w 1934 roku, na działce należącej do posesji przy ul. Żuławskiej 86 w Gdańsku. Rok wcześniej, w odległości około 300 metrów na północ znaleziono łódź Orunia 2. Część łodzi Orunia 3 leżała pod zwirową drogą oraz pod korzeniami rosnących tu drzew (Lienau 1934: 25). Obecność brzoźowego lasu potwierdził w 1969 r. Przemysław Smolarek (1969: 53). Niewielki zagajnik rośnie w tym miejscu także dzisiaj. Zachowane elementy wraka przetrwały II Wojnę Światową i jeszcze w 1962 roku znajdowały się w Muzeum Archeologicznym w Gdańsku (Smolarek 1969: 54). Dzisiaj stępka, dziobnica i pojedyncze elementy usztywnienia znajdują się w zbiorach Narodowego Muzeum Morskiego w Gdańsku.

Kadłub łodzi Orunia 3 został wykonany w technice zakładkowej, z poszyciem połączonym za pomocą drewnianych kołków i uszczelnionym mchem. Klepki poszycia miały mieć szerokość 20-30 cm i grubość ok. 22 mm (Lienau 1934: 26). Poprzecznie kadłub był wzmocniony prawdopodobnie za pomocą systemu dennik – ława wioślarska – kolanko. We wraku nie znaleziono żadnych pozostałości napędu żaglowego. Zachowane elementy konstrukcyjne wraka to 9,5-metrowa stępka, dziobnica, dwa rufowe denniki i pozostałości poszycia sięgające szóstego pasa po każdej burcie, a także cztery kolanka i dwie ławki wioślarskie.

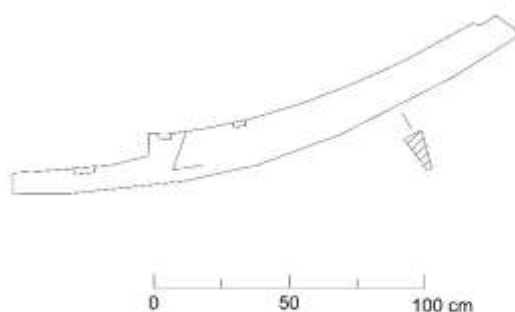
W ramach przygotowywania niniejszej rozprawy wykonano dokumentację fragmentów stępki łodzi Orunia 3, znajdujących się w zbiorach Narodowego Muzeum Morskiego w Gdańsku (Ryc. 82). Stępka zachowana jest w dwóch fragmentach o długości 6,5 m i 2,45 m, co daje łączną długość 8,95 m. Względem pierwotnego stanu zachowania brakuje więc środkowego fragmentu o długości ok. 65 cm. W przekroju poprzecznym stępka jest T-kształtna, przechodząc u zakończeń w kształt trapezowaty. Jedna z krawędzi stępki, gdzie przebiegały kołki mocujące pas poszycia jest wyłamana, co utrudnia pomiar pierwotnej szerokości. Prawdopodobnie największa szerokość górnej powierzchni stępki wynosiła około 21 cm, zwężając się do około 10-12 cm przy zakończeniach. Stępka zakończona jest za pomocą złączy skośnych prostych o długości 15 cm, łączącymi ją ze stewami. Największa całkowita wysokość stępki wynosi niemal 12 cm, przy obu końcach, zmniejszając się do 11,2 cm na jej środku. Grubość części poziomej waha się w zakresie 2-3 cm, zaś szerokość części pionowej wynosi ok. 6-7 cm; jej wysokość wynosi ok. 8 cm. Do poziomej części stępki przymocowano za pomocą drewnianych kołków klepki pierwszego pasa poszycia. Kołeczki mocujące klepki ze stępką, po których w większości pozostały tylko otwory miały średnice ok. 15 mm i rozmieszczone są w równych odstępach wynoszących ok. 9-10 cm. Niedaleko złączy na zakończeniach stępki dostrzeżono ślady po gwoździach, za pomocą których mocowano klepki w miejscach, gdzie ustawione były coraz bardziej pionowo do stępki i wprowadzenie kołka było niemożliwe. Przy obu zakończeniach, w górnej powierzchni stępki znajduje się łącznie 14 prostokątnych wyźłobień, służących do opierania ścisków przy budowie łodzi, po 7 na każdym z zakończeń stępki. Wyźłobienie znajdujące się tuż przy zakończeniu umiejscowione jest centralnie, zaś pozostałe naprzemianległe przy krawędziach stępki. Mają one dość zróżnicowane wymiary wynoszące ok. 4 x 5 cm przy jednym i 6 x 5 przy drugim zakończeniu

stępk. Ich głębokość wynosi ok. 2 cm. Dno wyłobień umieszczonych przy krawędziach stępki wyraźnie opada w stronę jej środka, co uprawdopodobnia interpretację ich zastosowania.



Ryc. 82 Stępka łodzi Orunia 3

Do dziś zachowała się także dziobnica wraka Orunia 3, zadokumentowana przez P. Smolarkę (Ryc. 83). Ma ona kształt płaskiego łuku. Całkowita długość stewy wynosi 1,97 m. Jej przekrój ma kształt trapezowaty z maksymalną szerokością wynoszącą 20 cm. W stewie wykonano pojedynczy schodek, za którym w bocznej powierzchni znajdują się wpusty na końce pasów poszycia. W górnej powierzchni stewy wykonano trzy wpusty na tymczasowe oparcie cęg skutniczych podczas budowy łodzi, analogiczne do wpustów w stewach wraków P-3 i P-5.

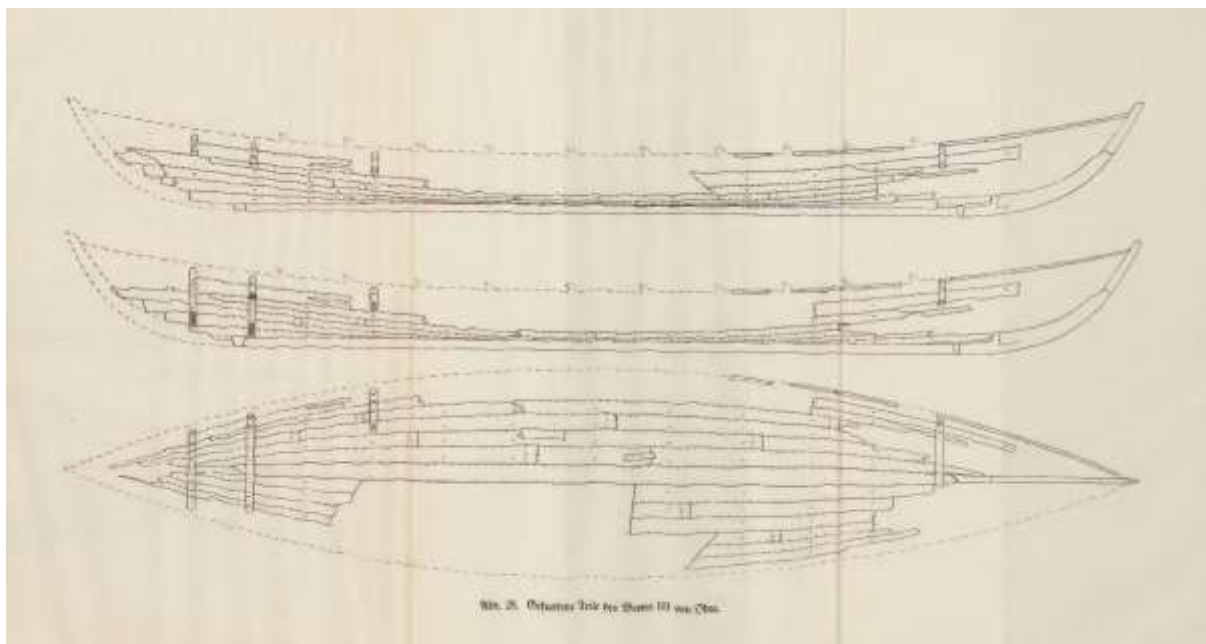


Ryc. 83 Dziobnica wraka Orunia 3. Za P. Smolarek 1969: 249, ryc. 56a

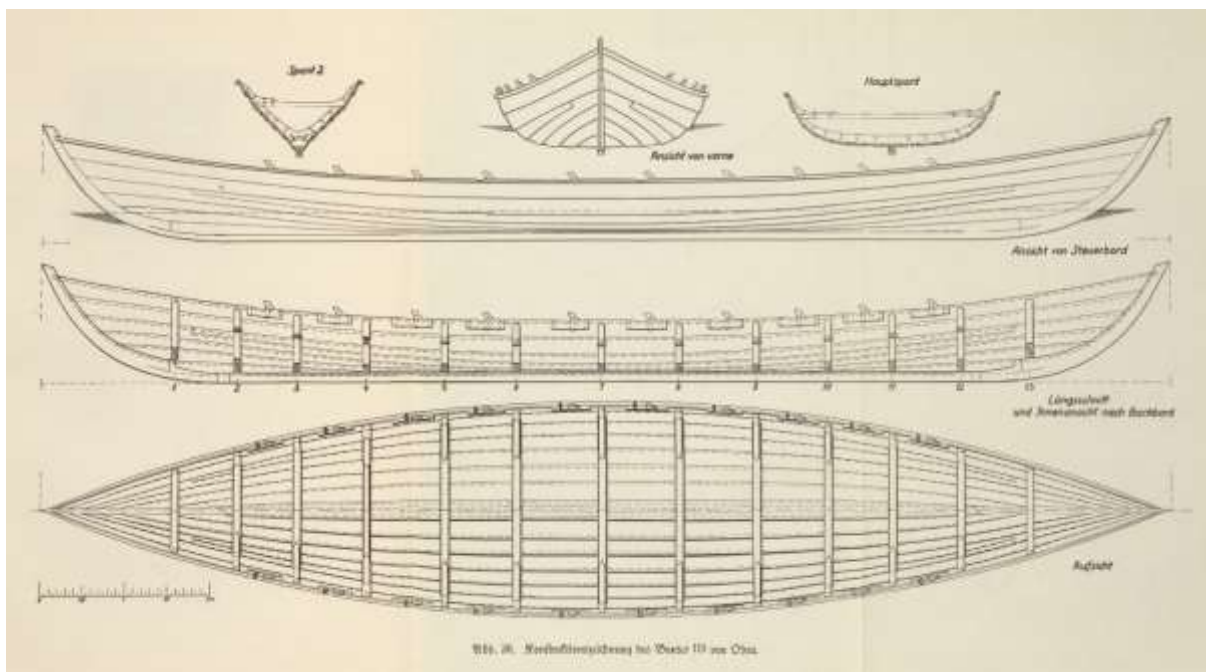
Na podstawie zachowanych elementów konstrukcyjnych badający wrak Otto Lienau przygotował teoretyczną rekonstrukcję kształtu kadłuba (Ryc. 84, Ryc. 85). Rekonstruowane główne wymiary to 13,3 m długości, 2,46 m szerokości na śródkręciu oraz 72 cm wysokości na śródkręciu. W stanie załadowania wyporność całkowita miałyby wynosić 2900 kg, zaś nośność – 1500 kg (Lienau 1934: 15). Łódź Orunia 3 mogłaby być napędzana przez 10 par wioseł (20 wioślarzy). Główne wymiary łodzi oraz ich wzajemne stosunki według Otto Lienau przedstawia Tabela 24:

| Długość całkowita | Szerokość na śródkręciu | Wysokość na śródkręciu | B:L/L:B (stosunek szerokości do długości/długości do szerokości) | H:B (stosunek wysokości do szerokości) |
|-------------------|-------------------------|------------------------|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| 13,3 m            | 2,46 m                  | 0,72 m                 | 0,18/1:5,4                                                       | 0,29                                   |

Tabela 24 Główne wymiary łodzi Orunia 3 według rekonstrukcji O. Lienau



Ryc. 84 Zachowane elementy konstrukcyjne łodzi Orunia 3 (za Lienau 1934: Ubb. 25)



Ryc. 85 Rekonstrukcja teoretyczna łodzi Orunia 3 (za Lienau 1934: Ubb. 26)

### 3.3.2. Datowanie wraka Orunia 3

Otto Lienau datował łódź Orunia 3 na drugą połowę I tysiąclecia n.e., przypisując jej użytkowanie germańskim społecznościom żyjącym w rejonie ujścia Wisły jeszcze do VI w. Wykonane współcześnie datowanie dendrochronologiczne próbek z wraka wykazało, iż został on najprawdopodobniej zbudowany po 1181 roku (Ważny 2001a: 74); dendroproweniencja



pozostaje jednak nieokreślona (Ossowski 2016: 54). Należy pamiętać, że jest to najprawdopodobniej tylko *terminus post quem* powstania łodzi i mogła ona zostać zbudowana kilka dziesięcioleci później, czyli już w XIII wieku. Jerzy Litwin wskazywał na zbliżone datowanie oraz prostokątne wycięcia w górnych powierzchniach stew wraków Orunia 3 i P-3 jako jedną z przesłanek mogących świadczyć o pochodzeniu obu jednostek z lokalnych warsztatów szkutniczych (Litwin 2003: 265), reprezentujących być może regionalny odłam południowobałtyckiej tradycji. Przeciwno tej hipotezie przemawia dendroproweniencja próbek pobranych z wraka P-3, wskazujących na zbudowanie starszej jednostki z drewna pochodzącego na zachód od Szczecina. Orunia 3, zbudowana pod koniec XII wieku załogowa łódź bojowa, raczej niezdolna do żeglugi po otwartym morzu i znaleziona w dawnym korycie Raduni na południe od Gdańska zdecydowanie powinna być wiązana z Pomorzem Gdańskim, które na początku XIII stulecia, rządzone przez dynastię Sobiesławiców uzyskało niezależność od Polski okresu rozbitcia dzielnicowego. Kontekst historyczny tego okresu przedstawiony zostanie w Rozdziale 6.3.

### **3.3.3. Cyfrowa rekonstrukcja wraka Orunia 3**

Cyfrową rekonstrukcję wraka Orunia 3 wykonano w programie Rhinoceros 3D na podstawie rysunków rekonstrukcyjnych wykonanych i opublikowanych przez Ottona Lienau (Ryc. 85). Rysunki te zostały zaimportowane do środowiska trójwymiarowego, ustawione w odpowiedniej skali w trzech rzutach, a następnie na ich podstawie wykonano cyfrowy model przedstawiający uproszczoną geometrię każdego z elementów konstrukcyjnych łodzi. Na podstawie rysunków Ottona Lienau przedstawiających zachowane elementy wraka wrysowanych w zrekonstruowany obrys kadłuba (Ryc. 84) wykonano także drugi model, przedstawiający stan zachowania obiektu (Ryc. 88). Należy tu zauważyć, iż stan zachowania łodzi w momencie odkrycia (całkowity brak denników w partii śródkręcia) nie pozwala z całą pewnością ocenić, czy faktycznie na każdym denniku znajdowała się ława wioślarska, chociaż sądząc po proporcjach kadłuba jest to sytuacja prawdopodobna.

Jedyną różnicą między rekonstrukcją teoretyczną Lienau a prezentowaną poniżej rekonstrukcją cyfrową łodzi Orunia 3 jest kształt jej dziobnicy. Między rysunkami rekonstrukcyjnymi łodzi Orunia 3 autorstwa Lienau a opublikowanym w jego książce zdjęciem dziobnicy (Ryc. 86) widać znaczącą różnicę w kształcie, co potwierdza obrysowanie kształtu

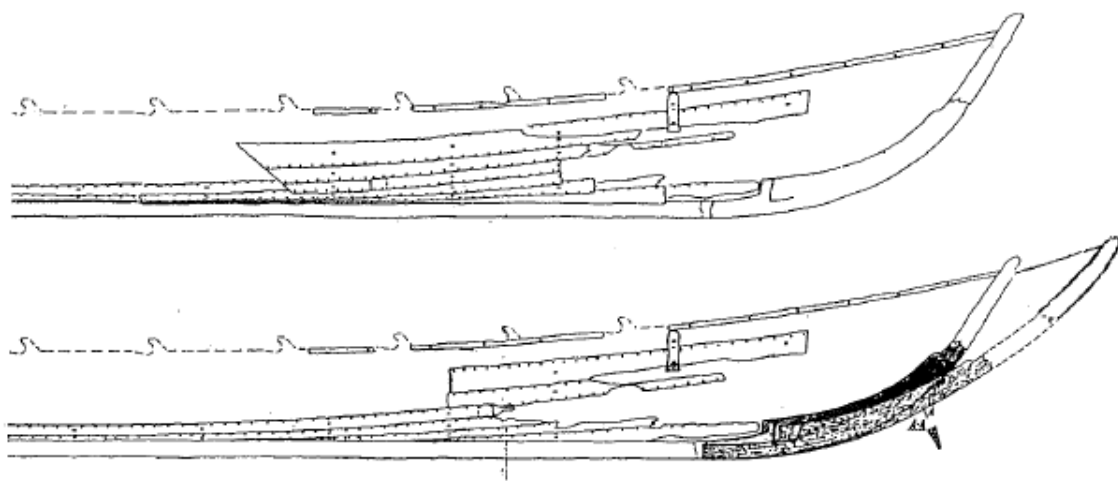
widocznego na fotografii oraz dokumentacja dziobnicy opublikowana przez Przemysława Smolarkę (Ryc. 83). Stewa widoczna na rysunku Smolarka i zdjęciu jest wyraźnie bardziej wyprostowana, niż łukowato wygięta dziobnica z rekonstrukcji teoretycznej Lienau. Uwagę na to zwrócił Jerzy Litwin, przypuszczając, że być może zbyt wyprostowany kształt stewy nie pasował do koncepcji skandynawskiej, wikińskiej łodzi rekonstruowanej przez przedwojennego badacza (Ryc. 87; Litwin, 2003: 264-265, ryc. 39.6). Niezależnie od przyczyny, różnica jest ewidentna. Podczas przygotowywania cyfrowej rekonstrukcji łodzi Orunia 3 stewy wymodelowano tak, aby odpowiadały kształtowi zadokumentowanemu przez Smolarkę. Wydłużenie stew zmienia całkowitą długość łodzi o 1,1 m i nie wydaje się wpływać znacząco na analizowane tutaj właściwości nautyczne – nośność, zanurzenie czy stateczność kadłuba prawdopodobnie pozostaną zbliżone nawet mimo bardziej wydłużonego kształtu dziobu i rufy. Z pewnością nie zmieni się ilość ławek wioślarskich, a co za tym idzie liczba załogi. Zmiana kształtu dziobu mogłaby wpłynąć na zachowanie się łodzi na fali, jednak zagadnienie to wykracza poza dostępne podczas sporządzania niniejszej rozprawy możliwości analityczne. Główne wymiary nieco wydłużonej łodzi i ich wzajemne stosunki przedstawia tabela:

| Długość całkowita | Szerokość na śródkręciu | Wysokość na śródkręciu | B:L/L:B (stosunek szerokości do długości/długości do szerokości) | H:B (stosunek wysokości do szerokości) |
|-------------------|-------------------------|------------------------|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| 14,4 m            | 2,46 m                  | 0,72 m                 | 0,17/1:5,8                                                       | 0,29                                   |

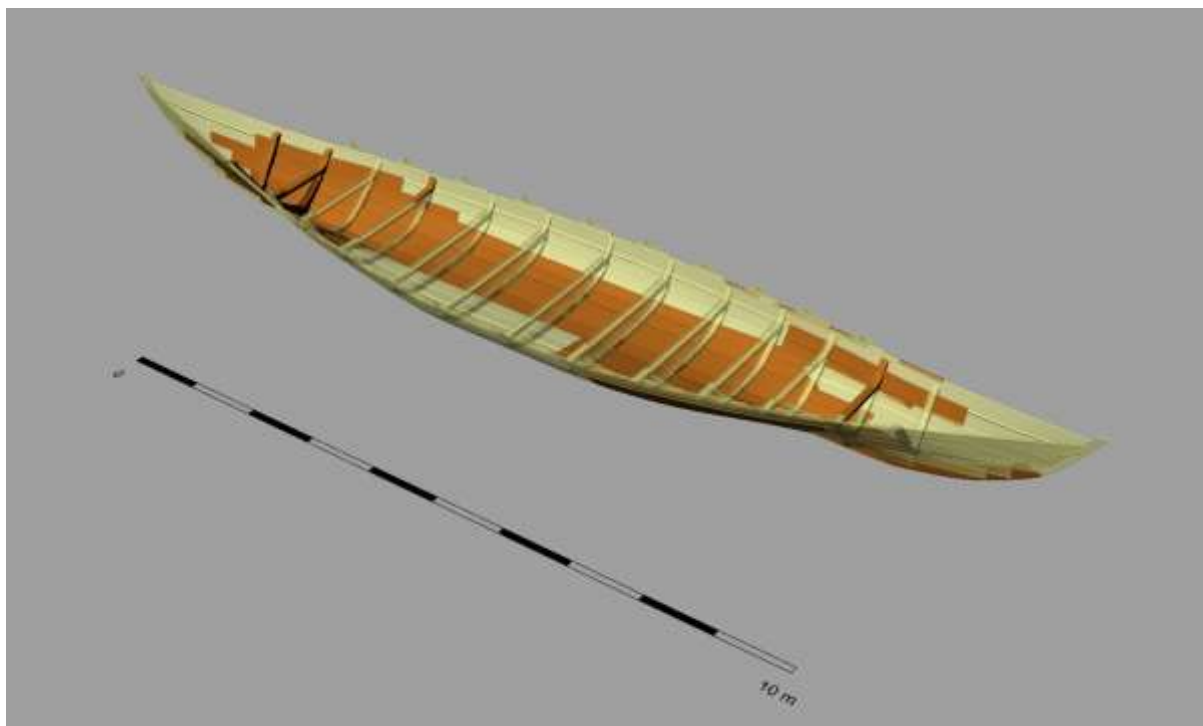
Tabela 25 Główne wymiary łodzi Orunia 3 po zmodyfikowaniu kształtu stew wraz ze stosunkami B:L/L:B i H:B



Ryc. 86 O. Lienau z dziobnicą łodzi Orunia 3 (za Lienau 1934: taf. VII, ubb. 23)



Ryc. 87 Kształt dziobnicy łodzi Orunia 3 wg. O. Lienau (u góry) i J. Litwina (na dole). Za Litwin 2003: 264-265, ryc. 39.6



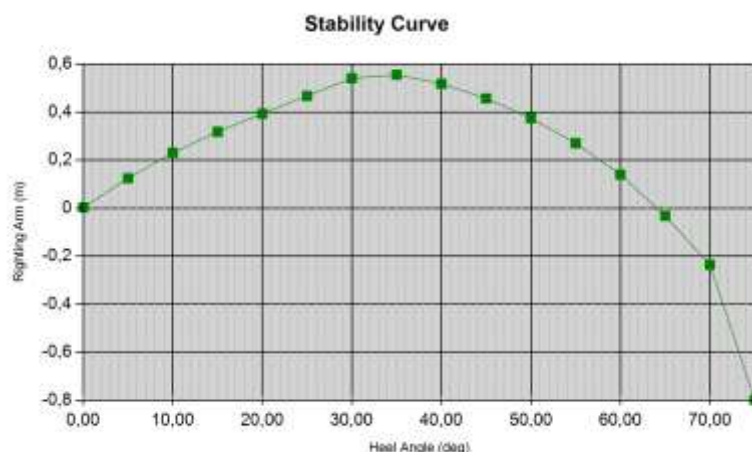
Ryc. 88 Cyfrowa rekonstrukcja wraka Orunia 3. Na żółto zaznaczono elementy niezachowane

### 3.3.4. Właściwości hydrostatyczne łodzi Orunia 3

Cyfrowy model rekonstrukcyjny łodzi Orunia 3 pozwolił na zbadanie właściwości hydrostatycznych jednostki w oprogramowaniu Orca3D. Masa własna (wyporność konstrukcyjna) kadłuba wynosi 1014 kg. Właściwości hydrostatyczne pustego kadłuba przedstawia tabela:

|                                        |                   |
|----------------------------------------|-------------------|
| Długość całkowita                      | 14,4 m            |
| Największa szerokość                   | 2,46 m            |
| Wysokość na śródokręciu                | 72 cm             |
| Wyporność                              | 1014 kg           |
| Zanurzenie                             | 22 cm             |
| Wolna burta                            | 50 cm             |
| Długość wodnicy                        | 11,3 m            |
| Powierzchnia zwilżona                  | 12 m <sup>2</sup> |
| Kąt zalewania                          | 30°               |
| Środek ciężkości (wysokość nad stępką) | 40 cm             |

Tabela 26 Właściwości hydrostatyczne łodzi Orunia 3 w stanie konstrukcyjnym



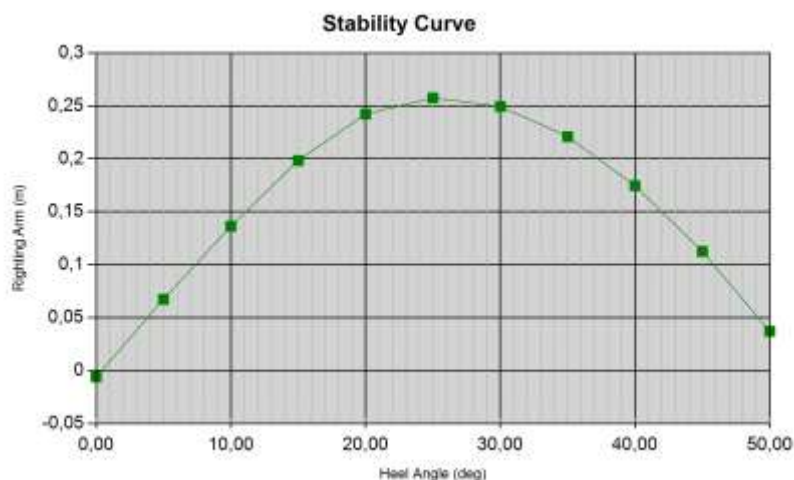
Ryc. 89 Krzywa stateczności łodzi Orunia 3 w stanie konstrukcyjnym

Pusty kadłub łodzi Orunia 3 zanurza się w wodzie na 22 cm, pozostawiając 50 cm wolnej burty, zaś kąt zalewania wynosi 30°. Przy kącie zalewania długość ramienia prostującego wynosi 54 cm, zaś przy bezpiecznym kącie przechyłu 25° - 46 cm.

W następnym kroku sprawdzono właściwości hydrostatyczne łodzi z załogą wraz z osobistym wyposażeniem. Każdy członek załogi waży 75 kg i posiada 25 kg osobistego wyposażenia. W łodzi Orunia 3 mieści się 20-osobowa obsada wioślarska wraz ze sternikiem. Do masy kadłuba wliczono także wiosła i wiosło sterowe.

|                                        |                     |
|----------------------------------------|---------------------|
| Wyporność                              | 3239,7 kg           |
| Załoga                                 | 21                  |
| Zanurzenie                             | 39 cm               |
| Wolna burta                            | 33 cm               |
| Długość wodnicy                        | 11,9 m              |
| Powierzchnia zwilżona                  | 18,2 m <sup>2</sup> |
| Kąt zalewania                          | 16°                 |
| Środek ciężkości (wysokość nad stępką) | 60 cm               |

Tabela 27 Właściwości hydrostatyczne łodzi Orunia 3 z 21-osobową załogą



Ryc. 90 Krzywa stateczności dla łodzi Orunia 3 z 21-osobową załogą

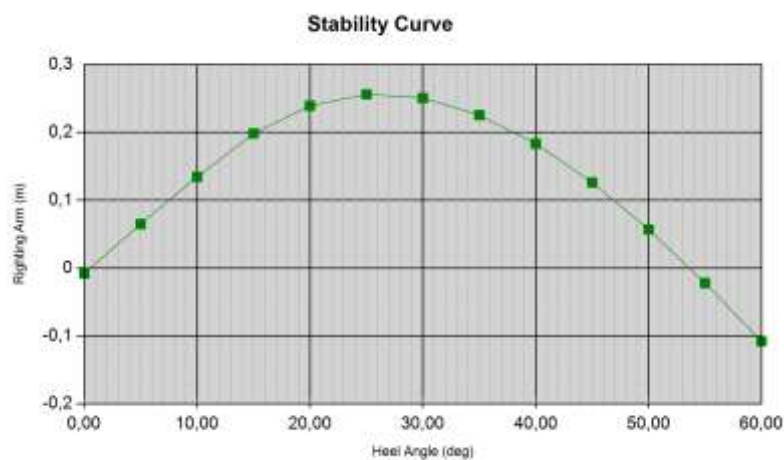
Łódź Orunia 3 z 21-osobową załogą zanurza się na 39 cm, bez przegłębienia na rufę czy dziób. 33-centymetrowa wolna burta oznacza, że kąt zalewania jest niewielki i wynosi 16°. Długość ramienia prostującego przy kącie zalewania wynosi 21 cm, co oznacza kadłub bardzo podatny na przechyły – dynamiczne przemieszczanie się członków załogi po pokładzie było prawdopodobnie wykluczone ze względu na stateczność jednostki.

Obliczona według wzoru  $F=2D/5$  minimalna wolna burta łodzi Orunia 3 wynosi 28 cm, co oznacza tylko 5-centymetrowy margines względem łodzi z 21-osobową załogą i wyposażeniem. Kadłub łodzi Orunia 3 z 28 cm wolnej burty zanurza się na 44 cm i ma wyporność ok. 4 ton, co oznacza około 800 kg zapasu. W tym zawarto 560 kg balastu (w tej samej formie co balast łodzi P-2) oraz 240 kg możliwego ładunku. Właściwości hydrostatyczne tak obciążonego kadłuba przedstawia tabela:

|                       |                     |
|-----------------------|---------------------|
| Wyporność             | 4024 kg             |
| Załoga                | 21                  |
| Balast                | ok. 560 kg          |
| Możliwy ładunek       | ok. 240 kg          |
| Zanurzenie            | 44 cm               |
| Wolna burta           | 28 cm               |
| Długość wodnicy       | 12,1 m              |
| Powierzchnia zwilżona | 19,3 m <sup>2</sup> |

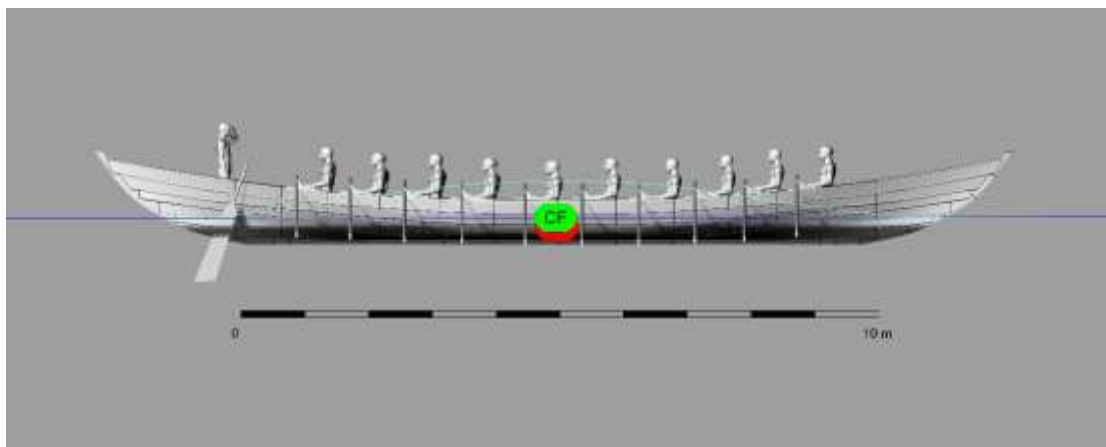
|                                        |       |
|----------------------------------------|-------|
| Kąt zalewania                          | 14°   |
| Środek ciężkości (wysokość nad stępką) | 56 cm |

Tabela 28 Właściwości hydrostatyczne łodzi Orunia 3 w maksymalnym stanie załadowania

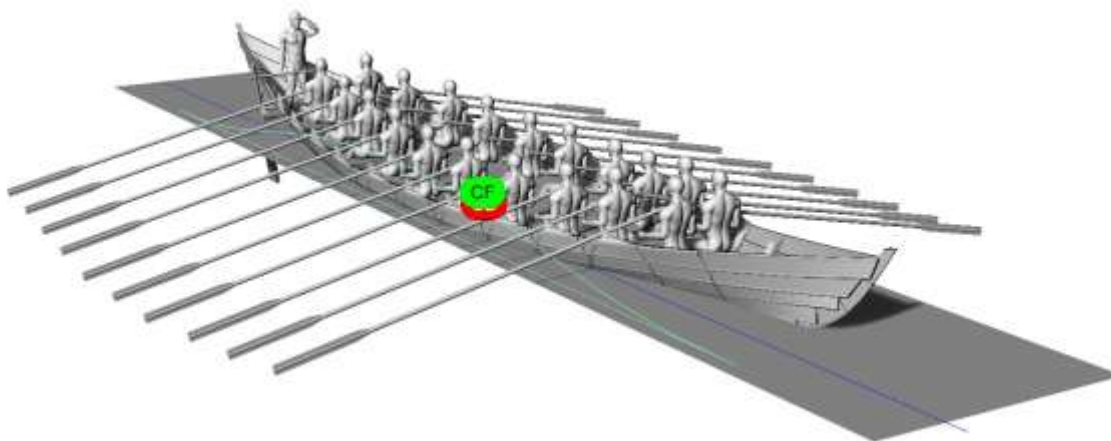


Ryc. 91 Krzywa stateczności dla łodzi Orunia 3 z 21-osobową załogą i 560 kg balastu

Kąt zalewania wynosi w tym przypadku 14°. Ramię prostujące dla bezpiecznego kąta przechyłu 10° wynosi zaledwie 13 cm. Łódź w tym stanie załadowania i z 21-osobową załogą byłaby bardzo mało stabilna.



Ryc. 92 Łódź Orunia 3 z 21-osobową załogą i 560 kg balastu z zaznaczoną linią wodną



Ryc. 93 Cyfrowa rekonstrukcja łodzi Orunia 3

Przedstawione wyżej wyniki analiz właściwości hydrostatycznych łodzi Orunia 3 pozwalają stwierdzić, iż była to jednostka przeznaczona do żeglugi po osłoniętych wodach śródlądowych, takich jak rejon ujścia Wisły z jego licznymi ciekami wodnymi czy Zalew Wiślany. Przy spokojnych warunkach możliwa byłaby także żegluga po osłoniętej Zatoce Puckiej. Przy tak niskiej stateczności wykorzystanie napędu żaglowego (niepoświadczonego w materiale archeologicznym) wydaje się wykluczone, podobnie zresztą jak prowadzenie walki z pokładu. Jednostka ta – jeśli poprawna jest jej rekonstrukcja jako łodzi bojowej ze stanowiskami wioślarskimi na każdym denniku – była najprawdopodobniej stosowana w trakcie działań wojennych jako sposób na szybkie przemieszczanie się drużyny liczącej 20 wojowników w rejon toczonych walk. Jako taka z pewnością należała do flotyli wielu podobnych sobie łodzi.

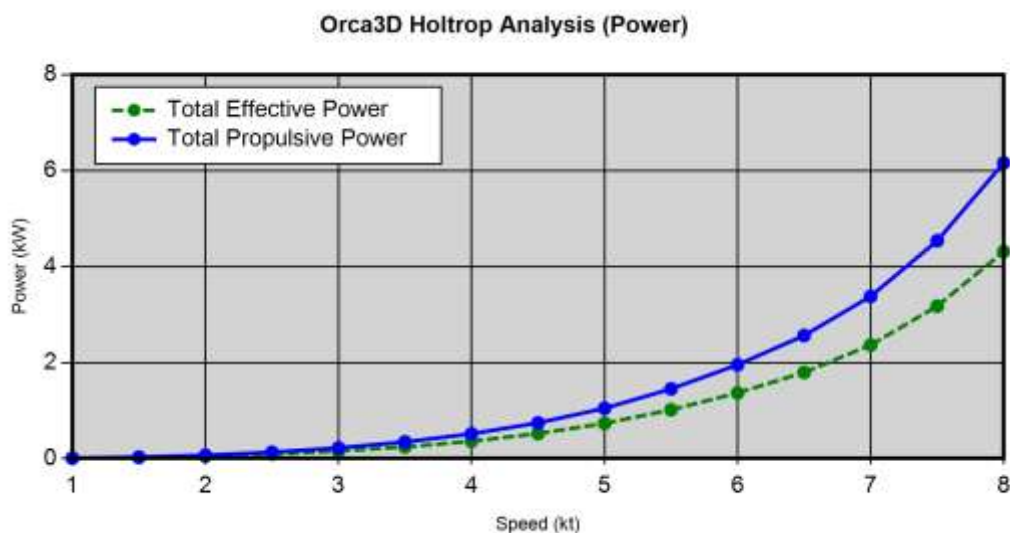
#### 3.3.4.1. Prędkość jednostki z napędem wiosłowym

Smukłość kadłuba łodzi Orunia 3 może skłaniać do wniosku, iż była ona przystosowana do szybkiego poruszania się na wiosłach. Przeprowadzono symulacje teoretyczne pozwalające określić prędkość maksymalną jednostki. Prędkość maksymalna łodzi Orunia 3 w stanie bez dodatkowego balastu i ładunku (3,2 t wyporności, długość wodnicy 11,9 m, czyli 39 stóp) wynikająca z długości kadłuba obliczona z zastosowaniem wzoru  $V = 1,34 \times \sqrt{L}$  wynosi 8,3 węzła. Przy użyciu wzoru  $V = 0,9 \times \sqrt{L}$  wynik wynosi 5,6 węzła. W oprogramowaniu Orca3D przeprowadzono analizę Holtropa dla oporów stawianych przez kadłub, co pozwala na określenie mocy potrzebnej do osiągnięcia danej prędkości. Wyniki przedstawia tabela:



| Prędkość (węzły) | Potrzebna moc (kW) | Potrzebna moc (kW,<br>70% efektywności) |
|------------------|--------------------|-----------------------------------------|
| 1                | 0                  | 0                                       |
| 2                | 0                  | 0.1                                     |
| 3                | 0.2                | 0.2                                     |
| 4                | 0.4                | 0.5                                     |
| 5                | 0.7                | 1.0                                     |
| 6                | 1.4                | 2.0                                     |
| 7                | 2.4                | 3.4                                     |
| 8                | 4.3                | 6.2                                     |

Tabela 29 Moc potrzebna do osiągnięcia przez łódź Orunia 3 danej prędkości



Ryc. 94 Wykres obrazujący wzrost potrzebnej mocy wraz ze wzrostem prędkości dla łodzi Orunia 3

Zgodnie z przyjętymi założeniami, pojedynczy wioślarz jest w stanie w krótkim czasie wygenerować 250 W (0,25 kW) mocy, a przy długotrwałym – 60-70 W (0,06-0,07 kW). W krótkotrwałym zrywie 20-osobowa obsada łodzi Orunia 3 mogłaby więc generować 5 kW, a przy dłuższym wiosłowaniu ok. 1,2 kW mocy. Możliwym byłoby rozpędzenie łodzi do prędkości maksymalnej 7 węzłów oraz utrzymywanie prędkości rejsowej 4 węzłów przy dwóch zmianach wiosłarskich.

Tabela 30 zawiera zestawienie odległości między Gdańskiem a kilkoma portami rzecznyymi na Wiśle z czasem potrzebnym na ich pokonanie z prędkością 5 lub 3 węzłów.

Odległości mierzono wzdłuż dzisiejszego biegu rzeki. Przy określaniu prędkości wzięto pod uwagę sytuację wiosłowania w dół lub w górę rzeki – w zależności od tego, w którą stronę się udawało, podróż przebiegała z prądem (większa prędkość) lub pod prąd (mniejsza prędkość). Założono nieprzerwane wiosłowanie przez cały rejs, jednak podróż mogła zająć więcej czasu przy nocnych postojach na brzegu, koniecznych dla odpoczynku załogi.

| Trasa            | Odległość (km - Mm) | Czas rejsu przy średniej prędkości podróźnej 5 węzłów (1 węzeł = 1 Mm/godz.) | Czas rejsu przy średniej prędkości podróźnej 3 węzłów |
|------------------|---------------------|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Gdańsk - Tczew   | 45 km – 24 Mm       | 5 godz.                                                                      | 8 godz.                                               |
| Gdańsk - Gniew   | 75 km – 40 Mm       | 8 godz.                                                                      | 13 godz.                                              |
| Gdańsk - Świecie | 140 km – 75 Mm      | 15 godz.                                                                     | 25 godz.                                              |
| Gdańsk - Toruń   | 220 km - 118 Mm     | 23 godz.                                                                     | 39 godz. (1 doba i 15 godz.)                          |

Tabela 30 Zestawienie odległości między portami na Wiśle i czasu potrzebnego na ich pokonanie

### **3.4. Wrak Orunia 1**

#### **3.4.1. Odkrycie, badania i dalsze losy wraka**

Wrak Orunia 1 został odkryty latem 1933 roku podczas kopania rowu melioracyjnego na wysokości dzisiejszej ulicy Żuławskiej 92. Zachowane fragmenty kadłuba łodzi leżały na skrzyżowaniu dwóch rowów, zagłębione maksymalnie na 1,5 – 1,6 metra w torfie. Jako że łódź leżała na środku pogłębianego rowu, jej śródokręcie zostało niemal całkowicie zniszczone. Zachowała się jednak część rufowa, z kompletną stewą, fragmentem poziomego żebra wzmacniającego rufę oraz relingu. Z części dziobowej zachowały się fragmenty klepek poszycia lewej burty, sięgające relingu. Przetrwały fragmenty sześciu ram wręgowych znajdujących się w rufowej części kadłuba: denników, jednej rufowej ławy wioślarskiej i przyległego do niej kolanka. Do zachowanych części należy także rufowy fragment stępki. Po wydobyciu, pod nadzorem Ottona Lienau, elementy łodzi zostały przetransportowane do Państwowego Muzeum w Oliwie, gdzie przystąpiono do ich konserwacji (polegającej na nasączeniu karbolineum i olejem lnianym) oraz rekonstrukcji. Tą ostatnią przeprowadzono poprzez dodanie do łodzi elementów ze współczesnego drewna (Lienau 1934: 7-14). Łódź przetrwała w tym stanie II Wojnę Światową i obecnie znajduje się na wystawie Muzeum Archeologicznego w Gdańsku. Niestety, z uwagi na prowadzony w trakcie przygotowywania niniejszej rozprawy w Muzeum Archeologicznym remont generalny nie było możliwe przeprowadzenie oględzin zachowanych elementów konstrukcyjnych, rozważania dotyczące tego wraka oparte są zatem na dokumentacji publikowanej przez Ottona Lienau (1934), a później Przemysława Smolarka (1969).

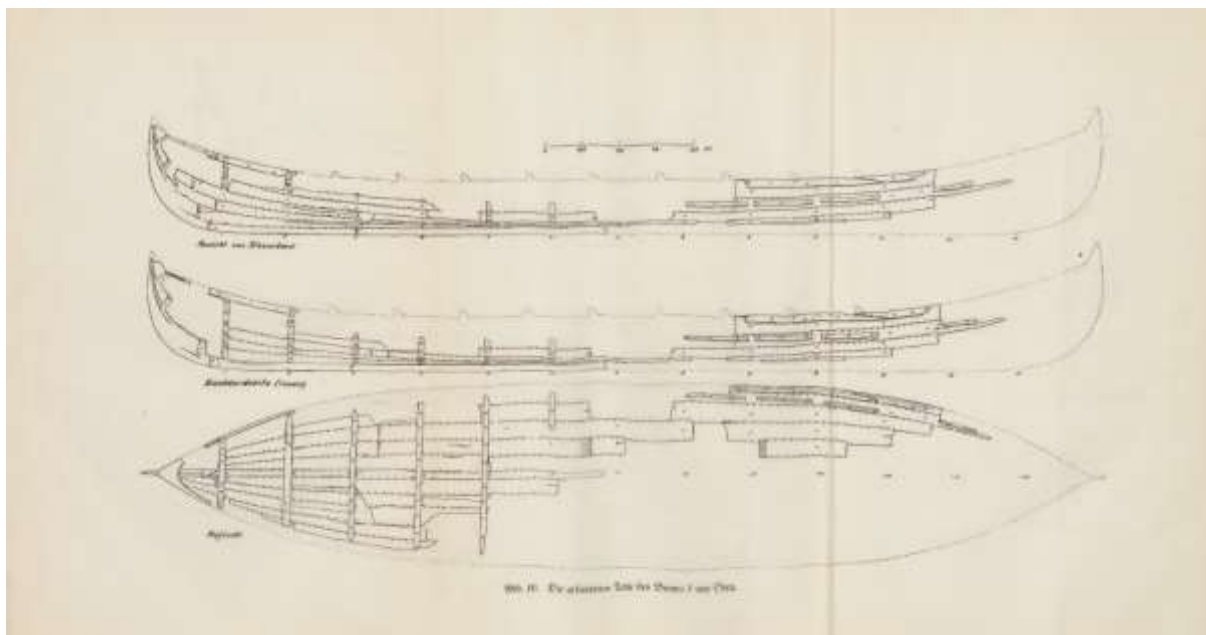
Opisywana przez Ottona Lienau łódź zbudowana została w technice zakładkowej. Poszczególne elementy konstrukcji wykonane były z drewna dębowego. Stępka miała przekrój T-kształtny o szerokości 13,5 cm i wysokości 12 cm. W kierunku zakończenia przekrój stępki zmieniał się na trapezowaty. W tym miejscu klepki przymocowane były do stępki za pomocą żelaznych gwoździ. Stewa rufowa o bardzo dużej krzywiźnie, zachowana niemal w całości, połączona była ze stępką za pomocą łączna pionowego skośnego zabezpieczonego trzema gwoździami (Lienau 1934: 13). Tyllica ma trzy stopnie z zachowanymi wpustami poprzecznymi, do których dochodziły końce pasów poszycia. Między stępką a częścią pasów poszycia zastosowano specjalne łączniki, w których wytracono klepki (Smolarek 1969: 251).

Klepki poszycia sięgały 30 cm szerokości i około 22 mm grubości. Były one ze sobą łączone za pomocą klinowanych od wewnątrz sosnowych kołków o średnicy 12 mm, oddalonych od siebie o ok. 80-100 mm. Między klepkami znajdowała się uszczelka z mchu z gatunku *Dreponocladus fluitans* (Lienau 1934: 16). Denniki o wymiarach ok. 9 x 7 cm, dopasowane do zakładkowego przebiegu poszycia były do niego przymocowane za pomocą drewnianych kołków. Zachowane fragmenty listwy relingowej wskazują na to, iż spełniała ona funkcję wzdłużnika i była mocowana od środka kadłuba do najwyższej klepki poszycia. Drugi wzdłużnik biegł prawdopodobnie niżej, spoczywając na końcach denników. W najwyższym pasie poszycia i listwie relingowej dostrzeżono zagłębienia, prawdopodobnie służące do mocowania niezachowanych dulek wioślarskich (Lienau 1934: 14).

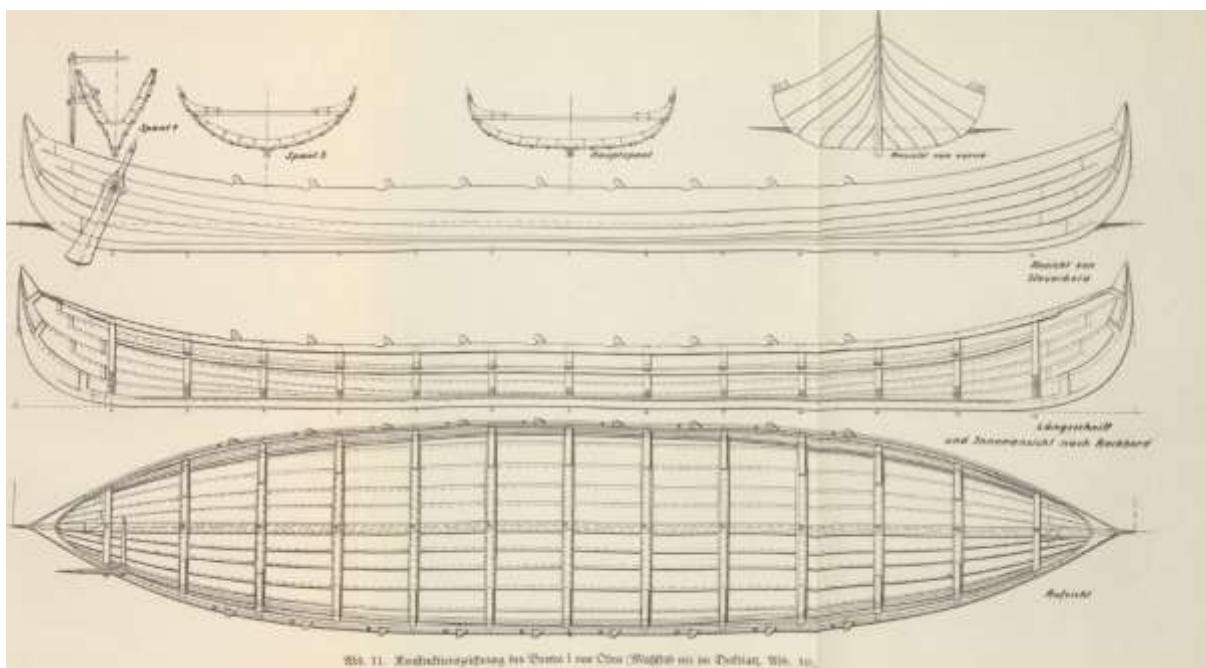
Rekonstruowane przez Ottona Lienau główne wymiary łodzi to 12,76 m długości, 2,37 m szerokości i 70 cm wysokości na śródkręciu. Pusty kadłub miał zanurzać się na 20 cm, zaś załadowana łódź – na 30 cm. W stanie załadowania wyporność całkowita miałaby wynosić 2700 kg, zaś nośność – 1500 kg (Lienau 1934: 15). Łódź była przez Lienau rekonstruowana i interpretowana jako jednostka załogowa o napędzie wiosłowym i porównywana do jednej ze szwedzkich „łodzi kościelnych” o podobnych wymiarach, używanej przez lokalne społeczności zamieszkujące rozproszone po wybrzeżach jezior farmy do wspólnego docierania do kościoła w każdą niedzielę (Lienau 1934: 19-20). Łódź Orunia 1 mogłaby być napędzana przez 9 par wioseł (18 wioślarzy). Główne wymiary łodzi oraz ich wzajemne stosunki przedstawia Tabela 31:

| Długość całkowita | Szerokość na śródkręciu | Wysokość na śródkręciu | B:L/L:B (stosunek szerokości do długości/długości do szerokości) | H:B (stosunek wysokości do szerokości) |
|-------------------|-------------------------|------------------------|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| 12,76 m           | 2,37 m                  | 0,70 m                 | 0,18/1:5,3                                                       | 0,29                                   |

Tabela 31 Główne wymiary rekonstruowanego kadłuba łodzi Orunia 1 wraz ze stosunkami B:L/L:B i H:B



Ryc. 95 Zachowane elementy konstrukcyjne łodzi Orunia 1 (za Lienau 1934: Ubb. 10)



Ryc. 96 Rekonstrukcja teoretyczna łodzi Orunia 1 (za Lienau 1934: Ubb. 11)

### 3.4.2. Datowanie wraka Orunia 1

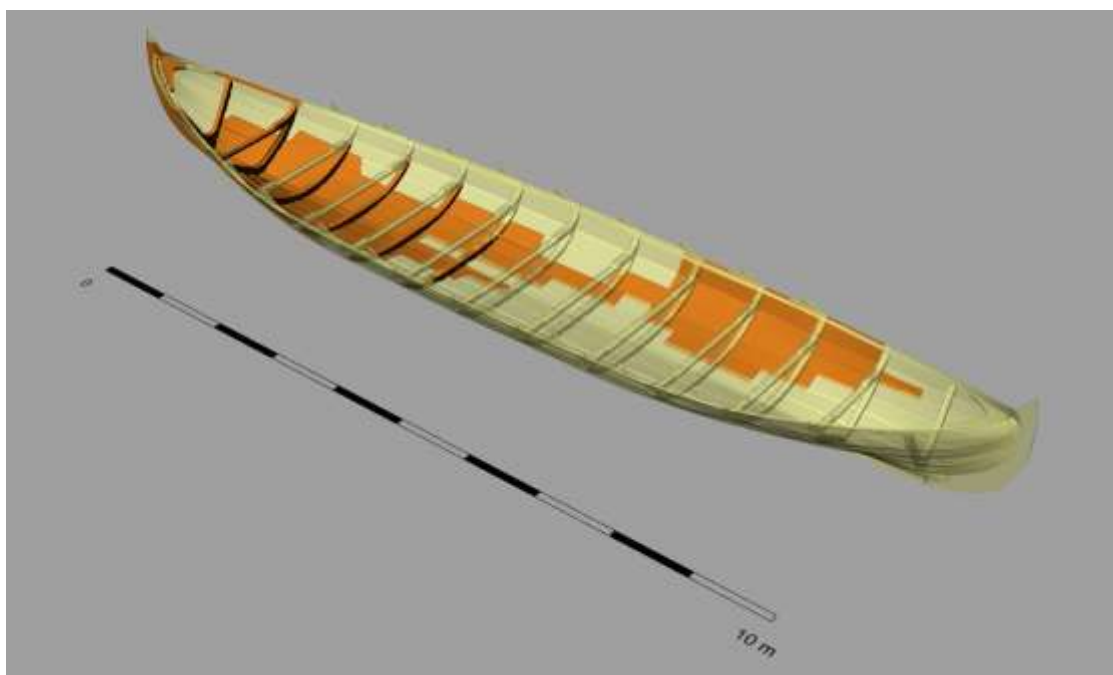
Łódź Orunia 1 była przez Ottona Lienau datowana ogólnie na drugą połowę I tysiąclecia n.e. (Lienau 1934: 45-47). Pod koniec XX wieku podjęto próby wydatowania wraka metodą dendrochronologiczną: pierwsze nie przyniosły rezultatu (Ważny, 2001a: 73-74), jednak następne pozwoliły ustalić chronologię zbudowania łodzi na po 1203 r. (Ossowski 2014: 118). Należy zauważyć, iż jest to jedynie *terminus post quem*. Mogła ona zostać zbudowana kilka

dziesięcioleci po tym czasie. Łódź tę należałoby łączyć z funkcjonowaniem księstwa gdańskiego rządzonego przez dynastię Sobiesławiców, o czym więcej w Rozdziale 6.3.

### 3.4.3. Cyfrowa rekonstrukcja wraka Orunia 1

Cyfrową rekonstrukcję wraka Orunia 1 wykonano na podstawie rysunków rekonstrukcyjnych wykonanych i opublikowanych przez Ottona Lienau (Ryc. 96). Na podstawie rysunków Ottona Lienau przedstawiających zachowane elementy wraka (Ryc. 95) wrysowanych w zrekonstruowany obrys kadłuba wykonano także drugi model, przedstawiający stan zachowania obiektu (Ryc. 97).

Zrekonstruowana cyfrowo łódź Orunia 1 ma sześć pasów poszycia na każdej burcie, uproszczone ramy wręgowe z ławami wioślarskimi rozstawione co ok. 87 cm, wzdużnik na poziomie zakończeń denników oraz listwę relingową biegnącą wewnątrz kadłuba. Dla uproszczenia cyfrowego modelu zrezygnowano z łączników między klepkami a poszyciem, które nie zmieniają w żaden sposób geometrii ani symulowanej ogólnej masy poszycia. Należy tu zauważyć, iż stan zachowania łodzi w momencie odkrycia (brak wyższych partii śródkręcia) nie pozwala z całą pewnością ocenić, czy faktycznie na każdym denniku znajdowała się ława wioślarska, chociaż sądząc po proporcjach kadłuba jest to sytuacja prawdopodobna.



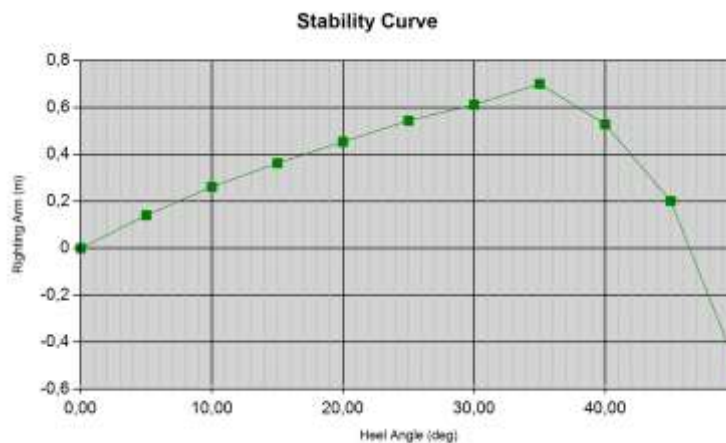
Ryc. 97 Cyfrowa rekonstrukcja łodzi Orunia 1. Na żółto zaznaczono elementy niezachowane

#### 3.4.4. Właściwości hydrostatyczne łodzi Orunia 1

Tak jak w przypadku innych opracowywanych w niniejszej rozprawie wraków, wykonanie cyfrowego modelu rekonstrukcyjnego pozwoliło zbadać właściwości hydrostatyczne jednostki w oprogramowaniu Orca3D. Masa własna kadłuba wynosi 897,3 kg. Właściwości hydrostatyczne kadłuba w stanie konstrukcyjnym przedstawia Tabela 32:

|                                        |                     |
|----------------------------------------|---------------------|
| Długość całkowita                      | 12,8 m              |
| Największa szerokość                   | 2,37 m              |
| Wysokość na śródokręciu                | 70 cm               |
| Wyporność                              | 897,3 kg            |
| Zanurzenie                             | 20 cm               |
| Wolna burta                            | 50 cm               |
| Długość wodnicy                        | 11,8 m              |
| Powierzchnia zwilżona                  | 12,8 m <sup>2</sup> |
| Kąt zalewania                          | 30°                 |
| Środek ciężkości (wysokość nad stępką) | 37 cm               |

Tabela 32 Właściwości hydrostatyczne kadłuba łodzi Orunia 1 w stanie konstrukcyjnym



Ryc. 98 Krzywa stateczności dla kadłuba łodzi Orunia 1 w stanie konstrukcyjnym

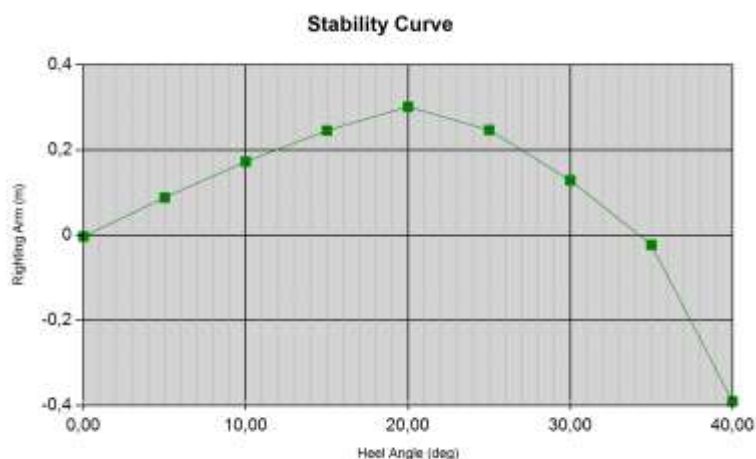
Pusty kadłub łodzi Orunia 1 zanurza się w wodzie na 20 cm, zaś kąt zalewania wynosi 30°. Dość dobra jest stateczność kadłuba – przy kącie zalewnia długość ramienia prostującego

wynosi 61 cm, zaś największa stateczność (ramię prostujące o długości 70 cm) występuje przy kącie przechyłu wynoszącym 35°.

W następnym kroku sprawdzono właściwości hydrostatyczne łodzi z załogą wraz z osobistym wyposażeniem. Każdy członek załogi waży 75 kg i posiada 25 kg osobistego wyposażenia. W łodzi Orunia 1 mieści się 18-osobowa obsada wioślarska wraz ze sternikiem. Do masy kadłuba wliczono także wiosła, wiosło sterowe oraz dulki.

|                                        |                     |
|----------------------------------------|---------------------|
| Wyporność                              | 2927,9 kg           |
| Załoga                                 | 19                  |
| Zanurzenie na dziobie                  | 29 cm               |
| Zanurzenie na śródkręciu               | 34 cm               |
| Zanurzenie na rufie                    | 38 cm               |
| Wolna burta                            | 37 cm               |
| Długość wodnicy                        | 12,2 m              |
| Powierzchnia zwilżona                  | 18,9 m <sup>2</sup> |
| Kąt zalewania                          | 19°                 |
| Środek ciężkości (wysokość nad stępką) | 58 cm               |

Tabela 33 Właściwości hydrostatyczne łodzi Orunia 1 z 19-osobową załogą



Ryc. 99 Krzywa stateczności łodzi Orunia 1 z 19-osobową załogą

Obsadzona załogą wioślarską łódź Orunia 1 zanurza się na śródkręciu na 34 cm, co pozostawia 37 cm wolnej burty. Występuje duże przegłębienie na rufę, gdzie zanurzenie wynosi 38 cm, zaś na dziobie jedynie 29 cm. Przy kącie przechyłu wynoszącym 20° reling znajduje się 2 cm pod powierzchnią wody, a ramię prostujące – w tym przypadku najdłuższe–

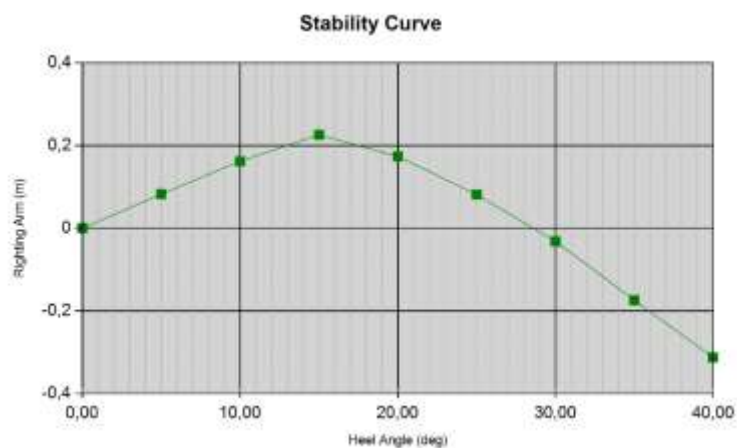


wynosi 30 cm. Przy bezpiecznym kącie przechyłu 15° ma ono długość 24 cm. Tak obliczona stateczność jest lepsza niż w przypadku znacznie dłuższej i jednocześnie nieco węższej łodzi bojowej P-2 z 29-osobową załogą. Warto zauważyć, iż jest to stan załadowania bardzo zbliżony do obliczonego przez Ottona Lienau (1934: 15).

Obliczona według przytaczanego już wzoru  $F=2D/5$  minimalna wolna burta łodzi Orunia 1 wynosi 28 cm, czyli o 4 cm mniej niż łódź z 19-osobową załogą z osobistym wyposażeniem. Oznacza to zanurzenie wynoszące maksymalnie 43 cm. Wyporność w tym stanie, z założeniem równego trymu (brak przegłębienia na rufę) wynosi prawie 4,5 tony, co w porównaniu do niecałych 3 ton z załogą daje dodatkowe 1,5 tony wolnego miejsca na pokładzie jednostki. Część z tego wypełniona zostałaby przez balast, obniżający nieco środek ciężkości. Pozostawia to ok. 960 kg wolnego miejsca na ewentualne dodatkowe zapasy (żywność, woda), broń, łupy wojenne czy dodatkowych członków załogi. W tak małej jednostce jak łódź Orunia 1 nie ma jednak zbyt dużo miejsca na dodatkowy ładunek. Właściwości hydrostatyczne łodzi Orunia 1 w maksymalnym stanie załadowania przedstawia tabela:

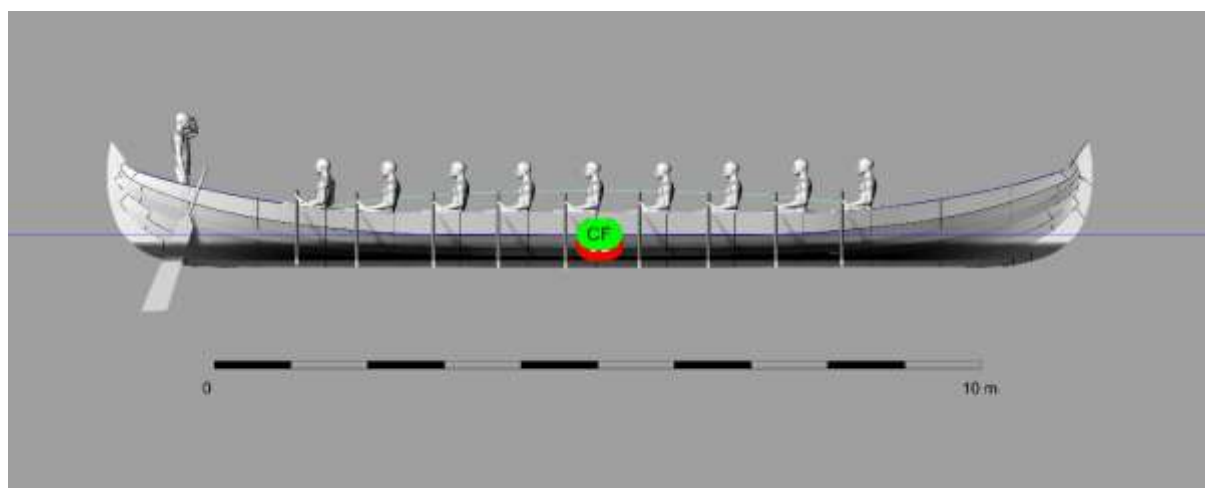
|                                        |                     |
|----------------------------------------|---------------------|
| Wyporność                              | 4490,5 kg           |
| Załoga                                 | 19                  |
| Balast                                 | ok. 560 kg          |
| Możliwy ładunek                        | ok. 940 kg          |
| Zanurzenie                             | 43 cm               |
| Wolna burta                            | 28 cm               |
| Długość wodnicy                        | 12,4 m              |
| Powierzchnia zwilżona                  | 21,8 m <sup>2</sup> |
| Kąt zalewania                          | 14°                 |
| Środek ciężkości (wysokość nad stępką) | 53 cm               |

Tabela 34 Właściwości hydrostatyczne łodzi Orunia 1 w maksymalnym stanie załadowania

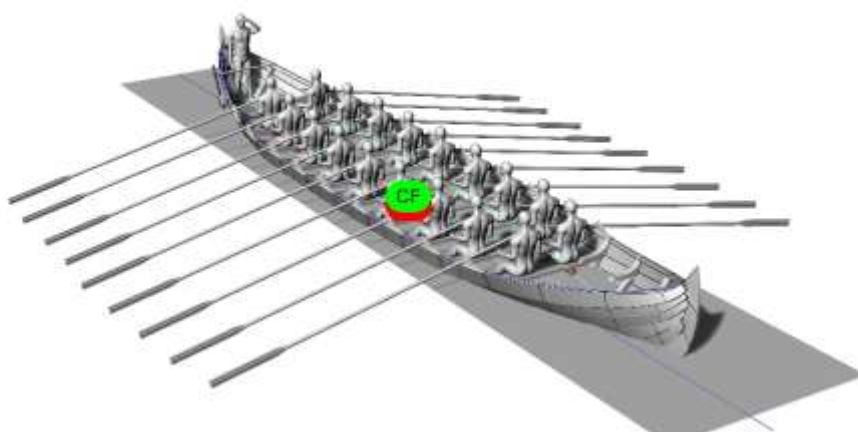


Ryc. 100 Krzywa stateczności łodzi Orunia 1 w maksymalnym stanie załadowania

W tym stanie załadowania jeszcze bardziej zmniejszyła się stateczność łodzi. Przy kącie przechyłu wynoszącym  $15^\circ$  reling znajduje się prawie 4 cm pod powierzchnią wody, a ramię prostujące ma 22 cm długości. Przy bezpiecznym kącie przechyłu wynoszącym  $10^\circ$  ramię prostujące ma długość zaledwie 16 cm. Oznacza to, że łódź byłaby bardzo mało stabilna – gwałtowniejsze ruchy kilku członków załogi, jak przejście na drugą burtę mogłoby spowodować niebezpieczny przechył.



Ryc. 101 Łódź Orunia 1 w pełnym stanie załadowania z zaznaczoną linią wodną



Ryc. 102 Cyfrowa rekonstrukcja łodzi Orunia 1 w pełnym stanie załadowania

Przedstawione wyżej wyniki analiz właściwości hydrostatycznych łodzi Orunia 1 pozwalają dojść do podobnych wniosków, co w przypadku łodzi Orunia 3: była to jednostka przeznaczona do żeglugi po ośloniętych wodach śródlądowych, takich jak ujście Wisły z jego licznymi ciekami wodnymi czy Zalew Wiślany. Łódź najpewniej pozbawiona była napędu żaglowego. Jednostka ta – jeśli poprawna jest jej rekonstrukcja jako łodzi bojowej ze stanowiskami wiosłarskimi na każdym denniku – była najprawdopodobniej stosowana w trakcie działań wojennych jako sposób na szybkie przemieszczanie się drużyny liczącej 20 wojowników w rejon toczonych walk. Jako taka z pewnością należała do flotylli wielu podobnych sobie łodzi. W przypadku obu bojowych łodzi oruńskich (1 i 3) można wyraźnie dostrzec, jak forma kadłuba jednostek o podobnych wymiarach wpływa na właściwości hydrostatyczne. Łódź Orunia 1, o nieco krótszym, lecz pełniejszym (szerszym) na zakończeniach dziobowym i rufowym kadłubie cechuje się nieco lepszą statecznością i ma większe możliwości załadunkowe niż bardziej smukła (lecz o nieco cięższym kadłubie) łódź Orunia 3.

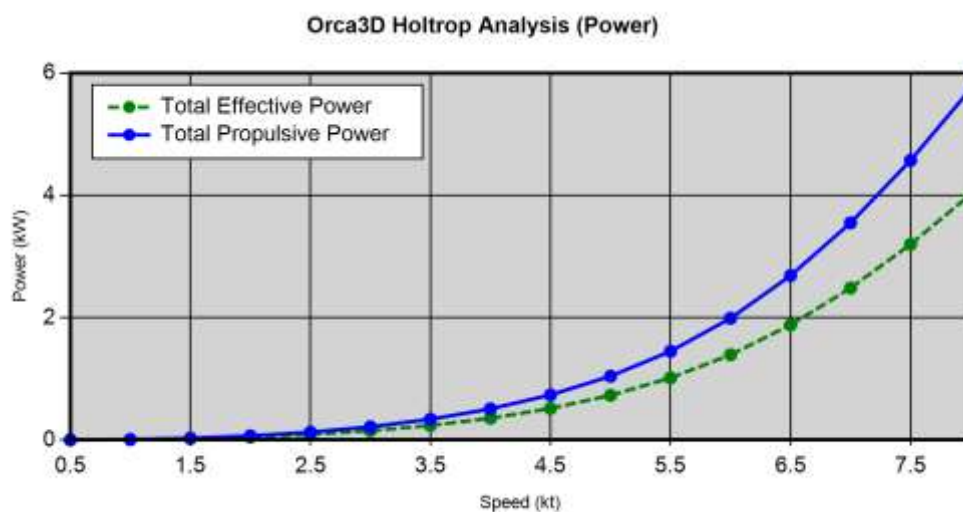
#### **3.4.4.1. Prędkość jednostki z napędem wiosłowym**

Dla łodzi Orunia 1 przeprowadzono symulacje teoretyczne pozwalające określić maksymalną prędkość jednostki z użyciem napędu wiosłowego. Maksymalna prędkość łodzi Orunia 1 (2,9 t wyporności, 19-osobowa załoga, długość wodnicy 11,8 m, czyli 38 stóp) wynikająca z długości kadłuba obliczona z zastosowaniem wzoru  $V = 1,34 \times \sqrt{L}$  wynosi 8,2

węzła. Przy zastosowaniu wzoru  $V = 0,9 \times \sqrt{L}$  otrzymano wynik wynoszący 5,5 węzła. W oprogramowaniu Orca3D przeprowadzono analizę Holtropa dla oporów stawianych przez kadłub określających moc potrzebną do osiągnięcia danej prędkości. Wyniki przedstawia tabela:

| Prędkość (węzły) | Potrzebna moc (kW) | Potrzebna moc (kW, 70% efektywności) |
|------------------|--------------------|--------------------------------------|
| 1                | 0                  | 0                                    |
| 2                | 0                  | 0.1                                  |
| 3                | 0.2                | 0.2                                  |
| 4                | 0.4                | 0.5                                  |
| 5                | 0.7                | 1.0                                  |
| 6                | 1.4                | 2.0                                  |
| 7                | 2.5                | 3.6                                  |
| 8                | 4.0                | 5.7                                  |

Tabela 35 Moc potrzebna do osiągnięcia przez łódź Orunia 1 danej prędkości



Ryc. 103 Wykres obrazujący wzrost potrzebnej mocy wraz ze wzrostem prędkości dla łodzi Orunia 1

Zgodnie z przyjętymi dla poprzednio omawianych wraków łodzi wiosłowych założeniami, pojedynczy wiosłarz jest w stanie w krótkim czasie wygenerować 250 W (0,25 kW) mocy, co przy długotrwałym wiosłowaniu spada do ok. 60-70 W (0,06-0,07 kW). W krótkotrwałym zrywie 18-osobowa obsada wiosłarska łodzi Orunia 1 mogłaby więc

teoretycznie generować 4,5 kW, zaś przy dłuższym wiosłowaniu około 1kW mocy. Możliwym byłoby więc rozpędzenie łodzi do prędkości maksymalnej wynoszącej 7 węzłów. Prędkość rejsowa mogłaby wynosić 4 węzły przy wprowadzeniu dwóch zmian wiosłarskich – moc osiągnięta przez wiosłarzy maleje wtedy do 500 W.

Porównanie wyników symulacji Holtropa dla łodzi Orunia 1 z wynikami dla łodzi Orunia 3 wskazuje na niemal identyczne wartości potrzebne dla osiągnięcia danej prędkości. Wynikałoby z tego, że nieco pełniejszy kształt kadłuba łodzi Orunia 1 nie wpływa znacząco na opory stawiane w wodzie, albo nie jest to uchwytne w symulacji. W podrozdziale 3.4.4.1 o prędkości łodzi Orunia 3 zawarto tabelę odległości między portami wiślanymi z czasem potrzebnym na jej pokonanie z prędkością 5 lub 3 węzłów, odnoszącą się także do łodzi Orunia 1.

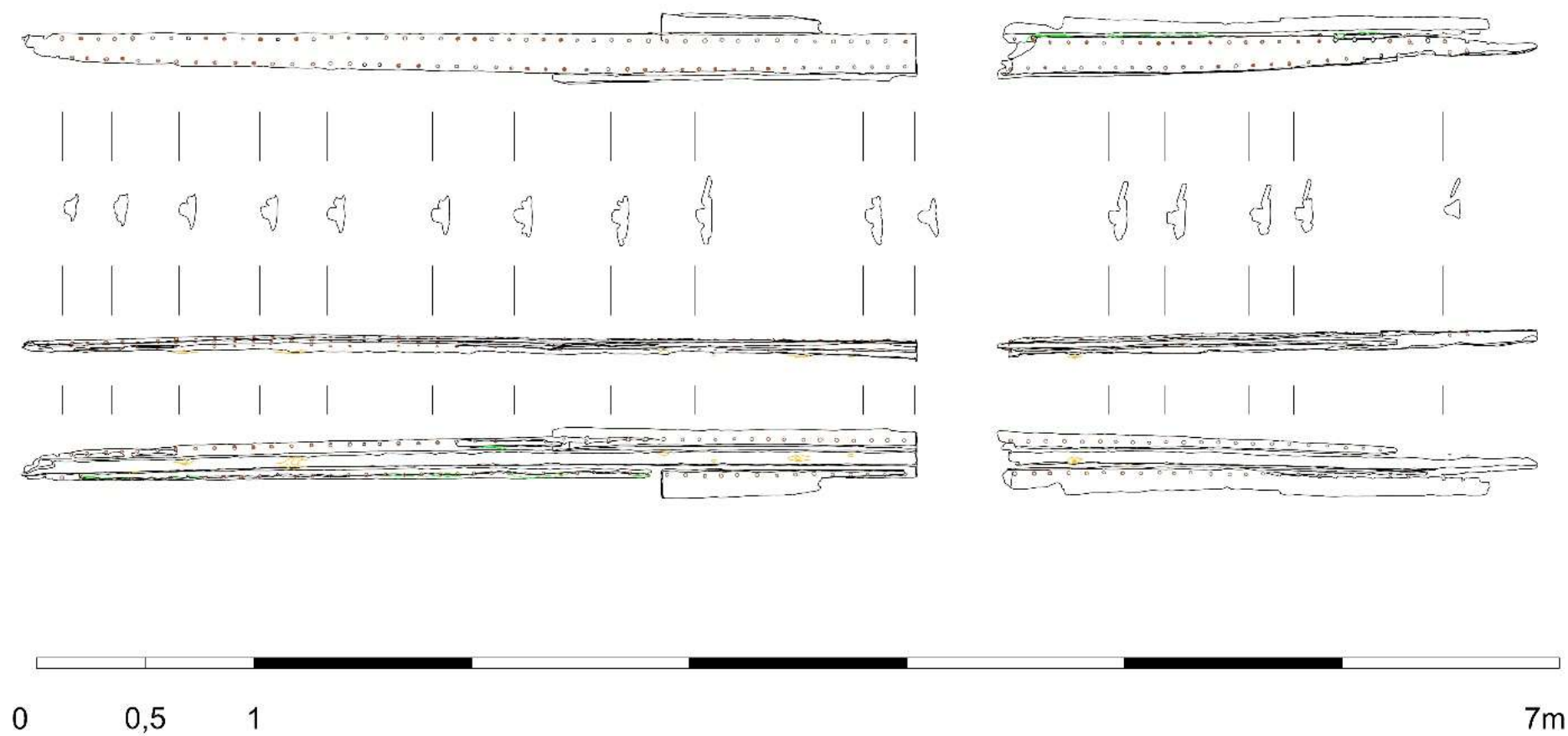
### **3.5. Wrak Orunia 2**

#### **3.5.1. Odkrycie, badania i opis wraka**

Drugi w kolejności odkrycia wrak z podgdańskiej Oruni został odnaleziony kilka dni po pierwszym znalezisku, około 100 m na południe, na wysokości dzisiejszej ul. Żuławskiej 90, podczas kopania tego samego rowu. Pozostałości łodzi zalegały nieco głębiej w torfie, do głębokości 2 m. Z konstrukcji kadłuba zachowała się stępka, dziobnica (pozbawiona środkowej części) i 9 z prawdopodobnie 11 denników, a także około 30% klepek poszycia (Lienau 1934: 21). Tak jak Orunia 1, także i ta łódź trafiła do Muzeum Krajowego w Oliwie, gdzie została złożona w całość, lecz bez dodawania brakujących elementów ze współczesnego drewna (Lienau 1934: 25). Po II Wojnie Światowej Orunia 2 trafiła do zbiorów Muzeum Archeologicznego w Gdańsku, gdzie jeszcze w latach 60. XX wieku, złożona w magazynach, miała być w dobrym stanie (Smolarek 1969: 54). Obecnie pojedyncze elementy konstrukcyjne łodzi Orunia 2 (stępka, dziobnica, pojedyncze denniki i klepki) znajdują się w zbiorach Narodowego Muzeum Morskiego w Gdańsku.

Kadłub łodzi Orunia 2 wykonany został w technice zakładkowej, z drewnianymi kołkami łączącymi pasy poszycia i mchem użytym jako szczeliwo. Wszystkie elementy łodzi wykonano z dębu. Stępka miała przekrój T-kształtny i zachowała się na całej swojej długości wynoszącej 7,5 m. Charakterystyczną formę miała dość mocno wygięta dziobnica łodzi, złożona z trzech elementów, połączonych złączami bocznymi skośnymi zabezpieczonymi drewnianymi kołkami. Dziobnica miała co najmniej dwa schodki: na wysokości pierwszego oraz ostatniego pasa poszycia. Na najniższym schodku w górnej powierzchni stewy znajduje się pojedyncze prostokątne wyżłobienie długości ok. 5 cm (Smolarek 1969: 251, 254). Prawdopodobnie, tak jak w przypadku innych wraków pomorskich z podobnymi wyżłobieniami na zakończeniach stępek i dziobnicach służyły one do tymczasowego opierania ścisków skutniczych podczas budowy łodzi. Klepki poszycia miały około 25 mm grubości i 25 cm szerokości. Denniki miały być wykonane mniej starannie niż w łodzi Orunia 1, o niestálych przekrojach i zmieniającym się rozstawie. Oprócz fragmentów denników zachowały się także fragmenty dwóch ław wioślarskich, prawdopodobnie z dziobowej części łodzi, z przylegającymi do nich kolankami. We wraku nie znaleziono żadnych elementów ożaglowania (Lienau 1934: 21-25).

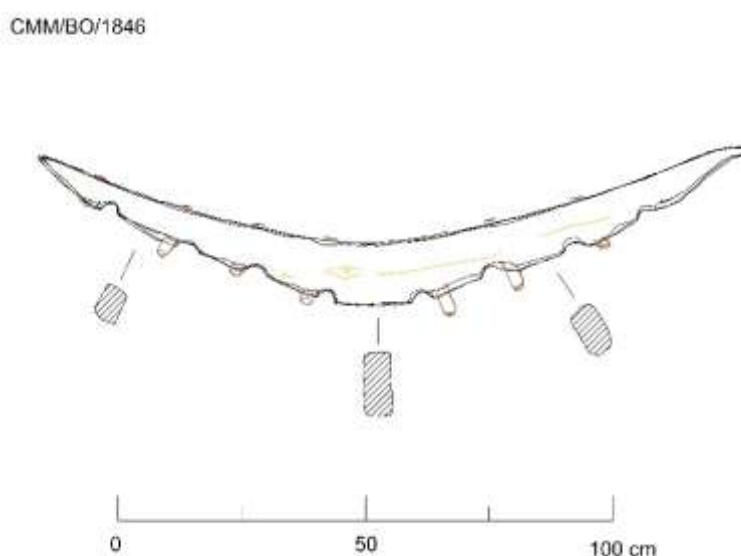
Podczas przygotowywania niniejszej rozprawy wykonano dokumentację fragmentów stępki łodzi Orunia 2 (Ryc. 104). Stępka zachowana jest w dwóch fragmentach o długości 4,11 m i 2, 5m, co daje łączną długość 6,61 m; względem pierwotnego stanu zachowania brakuje więc fragmentu ze środka stępki o długości ok. 90 cm. W przekroju poprzecznym stępka jest T-kształtna, przechodząc u zakończeń w kształt trapezowaty. Największa szerokość górnej powierzchni wynosi około 18 cm, zwężając się do około 13 cm przy zakończeniach (pomiar w miejscach z zachowanymi obiema krawędziami). Same zakończenia są mocno zwietrzałe, co nie pozwala zmierzyć ich pierwotnych rozmiarów. Najmniejsza możliwa do zmierzenia szerokość przy jednym z zakończeń, z zachowanymi oboma rzędami kołków wynosi 8,7 cm. Stępka pierwotnie była zakończona za pomocą złączy skośnych prostych, obecnie trudnych do dostrzeżenia. Największa całkowita wysokość stępki wynosi niecałe 10 cm, zmniejszając się w kierunku zakończeń do ok. 5-6 cm. Grubość części poziomej waha się w zakresie 2-3 cm, zaś szerokość części pionowej wynosi ok. 6-6,5 cm. Jej wysokość wynosi ok. 7-8 cm. Do poziomej części stępki, od spodu, przymocowano za pomocą drewnianych kołków klepki przystępkowego pasa poszycia. Ich fragmenty wciąż połączone są ze stępką. Szwy uszczelnione były mchem, którego pozostałości są wciąż widoczne pomiędzy fragmentami klepek a stępką. Kołki mocujące klepki ze stępką mają średnice ok. 12-15 mm i rozmieszczone są w równych odstępach wynoszących ok. 8 cm. Oba rzędy kołków są rozmieszczone naprzemianlegle względem siebie. W części kołeczków widać wbite w nie od wewnątrz kliny. Na zakończeniach stępki nie dostrzeżono śladów po gwoździach, za pomocą których zazwyczaj mocowano klepki przystępkowe w miejscach, gdzie klepki przymocowane były coraz bardziej pionowo do stępki i wprowadzenie kołka było niemożliwe. Ostatnie kołki i pozostałości otworów po nich widoczne są w odległości 10 i 23 cm od obu zakończeń. Być może stosunkowo płaski kąt, pod jakim klepki odchodzą od stępki przy jej zakończeniach pozwalał na użycie kołeczków przez całą długość stępki; klepki przymocowane są za pomocą gwoździ dopiero do dziobnicy. W górnej powierzchni stępki nie dostrzeżono prostokątnych wpustów. Niewiele można powiedzieć o fragmentach klepek pasa przystępkowego – żaden z nich nie zachował się na całej szerokości (z oboma rzędami kołków), a ich grubość wynosi od 15 mm (fragment klepki przy zakończeniu stępki) do 24 mm (przy środkowej części stępki).



Ryc. 104 Stępka łodzi Orunia 2



W zbiorach NMM znajduje się także kilka elementów usztywnienia poprzecznego łodzi oruńskich. Podczas przygotowywania niniejszej rozprawy wykonano dokumentację dennika CMM/BO/1846 (Ryc. 105), prawdopodobnie będącego dennikiem łodzi Orunia 2. Sądząc po kształcie i rozpiętości elementu, jest to prawdopodobnie trzeci dennik licząc od jednego z zakończeń kadłuba. Rozpiętość dennika wynosi 1,42 m; w przekroju zabytek ma kształt prostokąta o wysokości 10 i szerokości 5,5 cm. Dennik obejmował swoją rozpiętością cztery klepki poszycia dna łodzi; zachowały się schodkowe wycięcia dopasowujące dolną powierzchnię dennika do układu poszycia oraz kołki mocujące poszycie do dennika o średnicy ok. 2,5 cm.



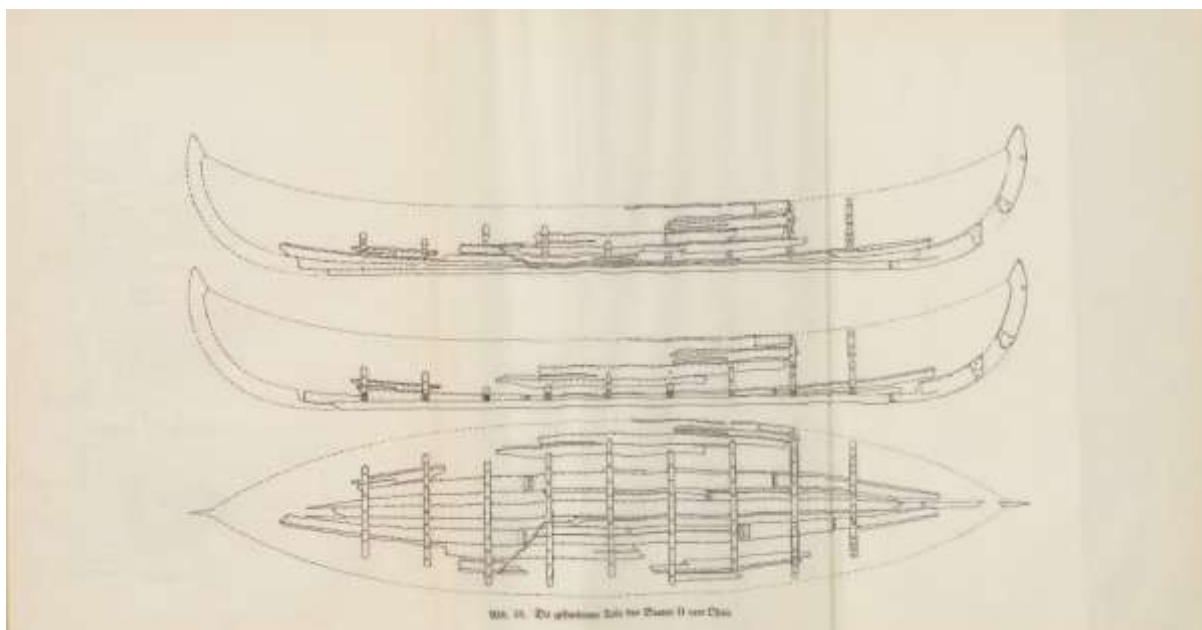
Ryc. 105 Jeden z denników łodzi Orunia 2

Po analizie elementów konstrukcyjnych i kształtu łodzi Orunia 2 Otto Lienau doszedł do wniosku, iż była to jednostka innego typu niż załogowe łodzie Orunia 1 i Orunia 3. Orunia 2 miała być przystosowana do transportu towarów i wyposażona w miejsca do wiosłowania znajdujące się na dziobie oraz na rufie, ze śródkręciem przeznaczonym na ładownię. Rekonstruowane przez Lienau wymiary kadłuba to 11 m długości, 2,27 m szerokości i 87 cm wysokości na śródkręciu. Pusty kadłub miałby zanurzać się na 38 cm, zaś załadowany – na 58 cm. Obliczona przez Lienau wyporność w stanie załadowania miałaby wynosić 5000 kg (5 ton),

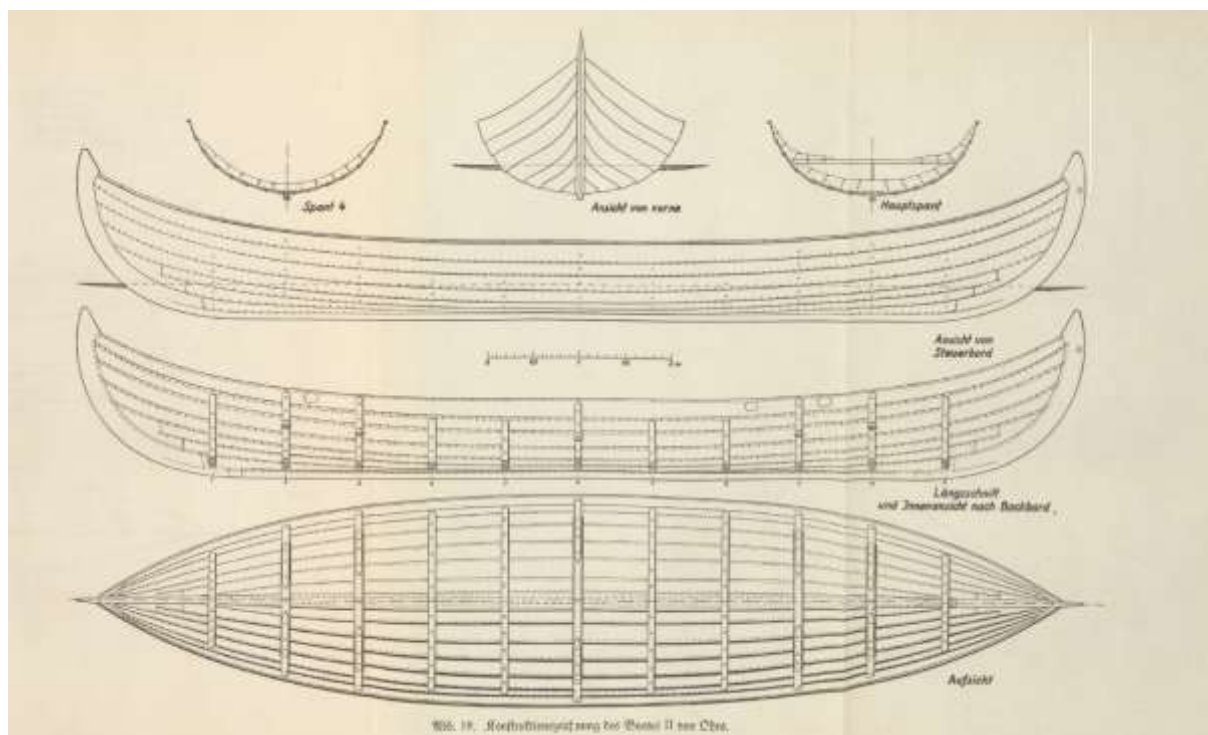
zaś nośność – 3500 kg (Lienau 1934: 15). Główne wymiary rekonstruowanego kadłuba oraz ich wzajemne stosunki przedstawia Tabela 36:

| Długość całkowita | Szerokość na śródkręciu | Wysokość na śródkręciu | B:L/L:B (stosunek szerokości do długości/długości do szerokości) | H:B (stosunek wysokości do szerokości) |
|-------------------|-------------------------|------------------------|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| 11 m              | 2,27 m                  | 0,87 m                 | 0,20/1:4,8                                                       | 0,38                                   |

Tabela 36 Główne wymiary rekonstruowanego kadłuba łodzi Orunia 2 wraz ze stosunkami B:L/L:B i H:B



Ryc. 106 Zachowane elementy konstrukcyjne łodzi Orunia 2 (za Lienau 1934: Ubb. 18)



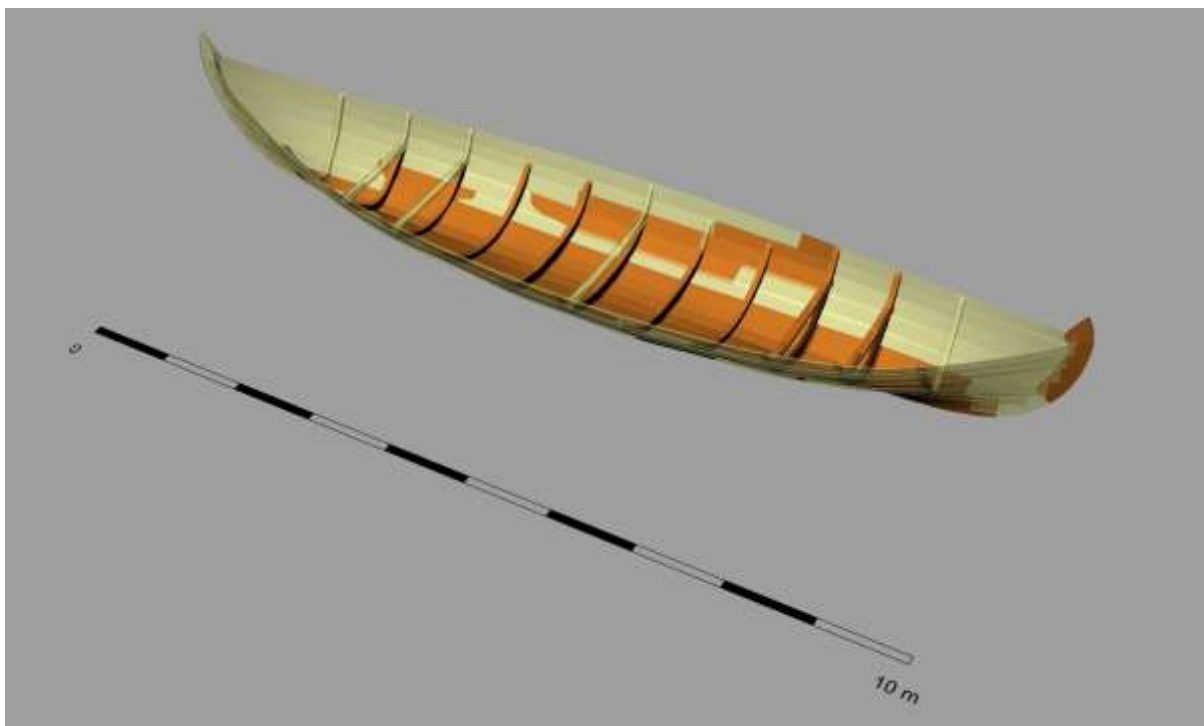
Ryc. 107 Rekonstrukcja teoretyczna łodzi Orunia 2 (za Lienau 1934: Ubb. 19)

### 3.5.2. Datowanie łodzi Orunia 2

Łódź Orunia 2 była przez Ottona Lienau datowana ogólnie na drugą połowę I tysiąclecia n.e. (Lienau 1934: 45-47). Pod koniec XX wieku podjęto próby wydatowania wraka metodą dendrochronologiczną. Według pierwszych wyników łódź została zbudowana w pierwszej połowie XI wieku z drewna lokalnego pochodzenia (Ważny 2001a: 74). Według późniejszych datowań budowę łodzi należałoby przesunąć na po 1209 roku (Ossowski 2014: 118). Łódź tę należałoby zatem łączyć z funkcjonowaniem księstwa gdańskiego Sobiesławiców, o czym więcej w Rozdziale 6.3.

### 3.5.3. Cyfrowa rekonstrukcja wraka Orunia 2

Cyfrową rekonstrukcję wraka Orunia 2 wykonano w programie Rhinoceros 3D na podstawie rysunków rekonstrukcyjnych wykonanych i opublikowanych przez Ottona Lienau (Ryc. 107). Na podstawie rysunków Ottona Lienau przedstawiających zachowane elementy wraka wrysowanych w zrekonstruowany obrys kadłuba (Ryc. 106) wykonano także drugi model, przedstawiający stan zachowania obiektu (Ryc. 108).



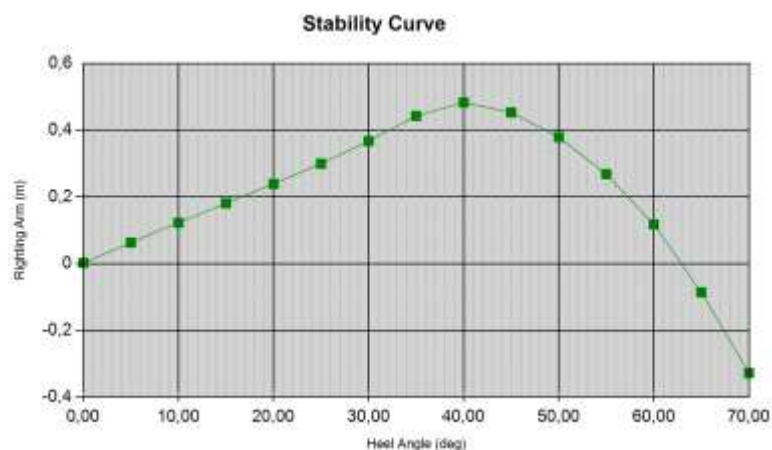
Ryc. 108 Cyfrowa rekonstrukcja łodzi Orunia 2. Na żółto zaznaczono elementy niezachowane

#### 3.5.4. Właściwości hydrostatyczne łodzi Orunia 2

Cyfrowy model rekonstrukcyjny łodzi Orunia 2 pozwolił na zbadanie właściwości hydrostatycznych jednostki w oprogramowaniu Orca3D. Masa własna kadłuba wynosi 758 kg. Właściwości hydrostatyczne pustego kadłuba przedstawia Tabela 37:

|                                        |                    |
|----------------------------------------|--------------------|
| Długość całkowita                      | 11 m               |
| Największa szerokość                   | 227 cm             |
| Wysokość na śródokręciu                | 87 cm              |
| Wyporność                              | 758 kg             |
| Zanurzenie                             | 20 cm              |
| Wolna burta                            | 67 cm              |
| Długość wodnicy                        | 9,5 m              |
| Powierzchnia zwilżona                  | 8,7 m <sup>2</sup> |
| Kąt zalewania                          | 40°                |
| Środek ciężkości (wysokość nad stępką) | 45 cm              |

Tabela 37 Właściwości hydrostatyczne kadłuba łodzi Orunia 2 w stanie konstrukcyjnym



Ryc. 109 Krzywa stateczności dla kadłuba łodzi Orunia 2 w stanie konstrukcyjnym

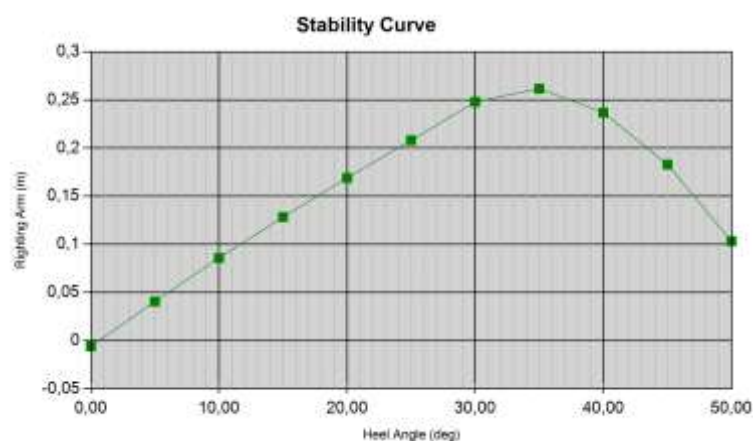
Pusty kadłub łodzi Orunia 2 zanurza się w wodzie na 21 cm, pozostawiając 67 cm wolnej burty, zaś kąt zalewania wynosi  $40^\circ$  - z racji na wysoką wolną burtę jest to znacznie więcej niż w przypadku łodzi Orunia 1. Przy kącie zalewania długość ramienia prostującego jest największa i wynosi 48 cm, zaś przy bezpiecznym kącie przechyłu  $35^\circ$  - 44 cm. Są to wartości mniejsze niż w przypadku łodzi Orunia 1, można zatem przypuszczać, iż stateczność łodzi Orunia 2 była nieco mniejsza.

Następnym krokiem było sprawdzenie właściwości hydrostatycznych łodzi z załogą, składającą się w tym przypadku z 6 wioślarzy, sternika i obserwatora na dziobie. Zgodnie z rekonstrukcją zaproponowaną przez Ottona Lienau, na dziobie siedzą dwie pary wioślarzy, zaś na rufie – jedna. Śródkręcie, w przyjętej rekonstrukcji pozbawione ław wioślarskich, pozostaje pustą przestrzenią ładunkową. Każdy członek załogi waży 75 kg i posiada 25 kg osobistego wyposażenia. Do masy kadłuba wliczono także wiosła oraz wiosło sterowe. W odróżnieniu od znacznie większego statku P-3, w tym przypadku prawdopodobnie nie występowały półpokłady dla wioślarzy – ławy są na tyle nisko, iż załoganci dosięgają stopami dna łodzi.

|                          |         |
|--------------------------|---------|
| Wyporność                | 1609 kg |
| Załoga                   | 8       |
| Zanurzenie na dziobie    | 37 cm   |
| Zanurzenie na śródkręciu | 31 cm   |
| Zanurzenie na rufie      | 26 cm   |

|                                        |                     |
|----------------------------------------|---------------------|
| Wolna burta                            | 56 cm               |
| Długość wodnicy                        | 9,8 m               |
| Powierzchnia zwilżona                  | 11,7 m <sup>2</sup> |
| Kąt zalewania                          | 30°                 |
| Środek ciężkości (wysokość nad stępką) | 62 cm               |

Tabela 38 Właściwości hydrostatyczne łodzi Orunia 2 z 8-osobową załogą



Ryc. 110 Krzywa stateczności dla łodzi Orunia 2 z 8-osobową załogą

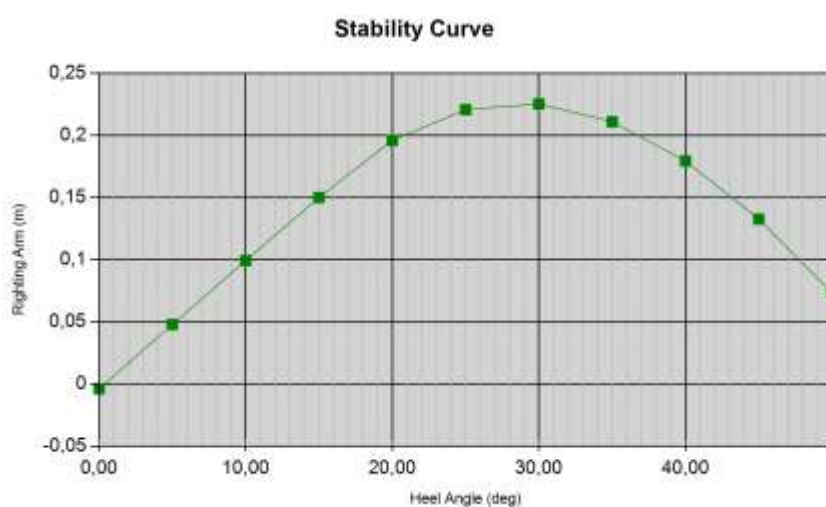
Łódź Orunia 2 z 8-osobową załogą zanurza się na 31 cm na śródkręciu, ze znacznym przegłębieniem na dziób (37 cm, na rufie 26 cm), wynikającym z większej ilości załogantów na dziobie. Wolna burta wynosi teraz 56 cm, zaś kąt zalewania 30°. Długość ramienia prostującego przy kącie zalewania wynosi 24 cm, czyli tyle samo co w przypadku łodzi Orunia 1.

Minimalna wolna burta łodzi Orunia 2, obliczona według wzoru  $F=2D/5$  wynosi 35 cm, co oznacza zanurzenie wynoszące 52 cm. Kadłub łodzi Orunia 2 zanurzony na taką głębokość ma wyporność ok. 4 ton (4080 kg), co oznacza niemal 2,5 tony ładowności. Aby sprawdzić właściwości hydrostatyczne łodzi w pełnym stanie załadowania do modelu kadłuba dodano 25 schematycznych beczek, nieco mniejszych niż w przypadku statku P-3, o masie 100 kg każda. Właściwości hydrostatyczne tak załadowanej łodzi przedstawia tabela:

|           |         |
|-----------|---------|
| Wyporność | 4109 kg |
| Załoga    | 8       |
| Ładunek   | 2500 kg |

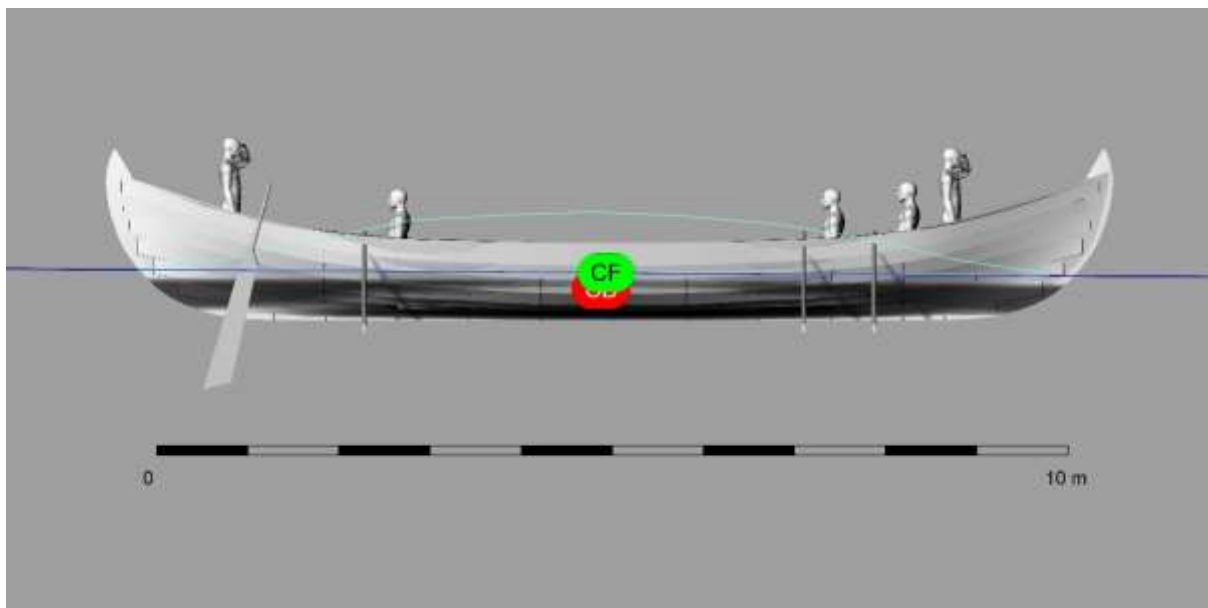
|                                        |                     |
|----------------------------------------|---------------------|
| Zanurzenie na dziobie                  | 50 cm               |
| Zanurzenie na śródokręciu              | 52 cm               |
| Zanurzenie na rufie                    | 55 cm               |
| Wolna burta                            | 35 cm               |
| Długość wodnicy                        | 10,2 m              |
| Powierzchnia zwilżona                  | 17,3 m <sup>2</sup> |
| Kąt zalewania                          | 19°                 |
| Środek ciężkości (wysokość nad stępką) | 51 cm               |

Tabela 39 Właściwości hydrostatyczne łodzi Orunia 2 z 2,5t ładunku

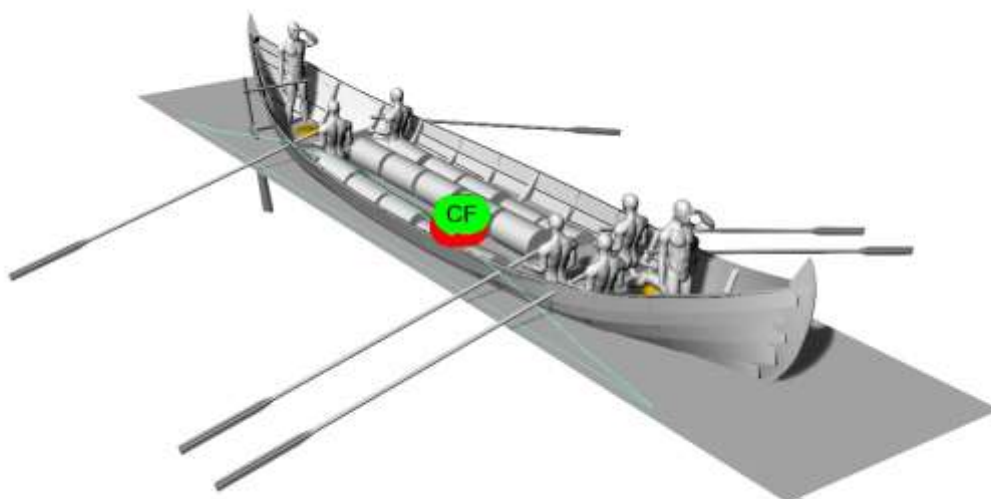


Ryc. 111 Krzywa stateczności łodzi Orunia 2 z 2,5t ładunku

Załadowana 2,5-tonowym ładunkiem łódź Orunia 2 zanurza się na 52 cm na śródokręciu, z lekkim przegłębieniem na rufę (55 cm). Kąt zalewania wynosi niecałe 20° (reling znajduje się wtedy 4 cm pod powierzchnią), bezpiecznym kątem przechyłu byłoby więc 15° (reling 4 cm nad powierzchnią). Ramie prostujące przy bezpiecznym kącie przechyłu wynosi 15 cm, a najdłuższe (22 cm) jest przy kącie przechyłu wynoszącym 30°. Krótkie ramie prostujące sprawia, iż łódź Orunia 2 byłaby bardzo mało stabilna. Warto zauważyć, iż obliczone tutaj wartości maksymalnego załadowania łodzi Orunia 2 są mniejsze niż te obliczone przez Ottona Lienau, który proponował głębsze zanurzenie (58 cm), a co za tym idzie większą wyporność (5 t) kadłuba (Lienau 1934: 15).



Ryc. 112 Łódź Orunia 2 z 2,5-tonowym ładunkiem i zaznaczoną linią wodną



Ryc. 113 Cyfrowa rekonstrukcja łodzi Orunia 2 z 2,5-tonowym ładunkiem

#### 3.5.4.1. Łódź Orunia 2 z masztem i żaglem

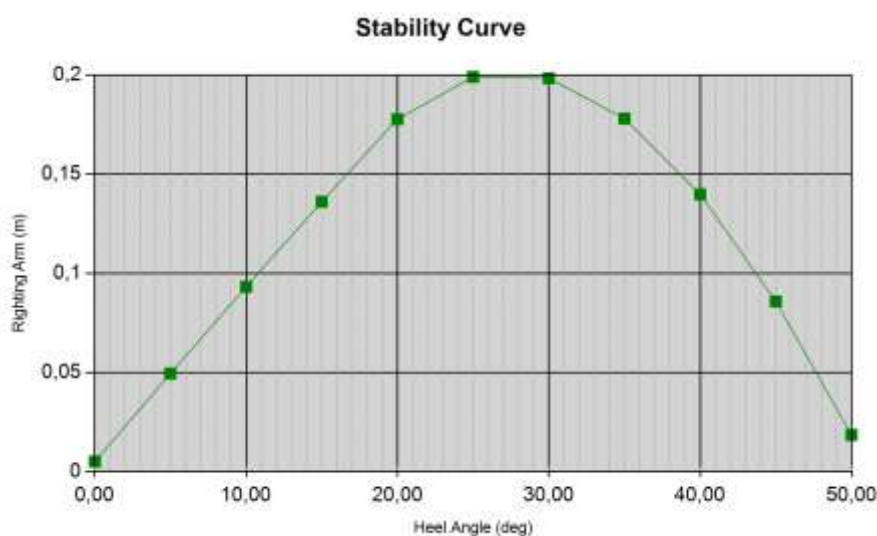
W materiale archeologicznym związanym z łodzią Orunia 2 nie odnaleziono żadnych dowodów na wykorzystanie masztu i żagla. Jeśli jednak faktycznie była to jednostka przeznaczona do transportu towarów z miejscem na ładunek na śródokręciu (tak jak statek P-3), to wykorzystanie napędu żaglowego wydaje się prawdopodobne. Pozostaje jednak pytanie, w jakich warunkach pogodowych można było użyć żagla: czy wchodziła w grę żegluga morska,



czy jednak z racji na dość niewielkie rozmiary jednostki i ograniczoną stateczność była ona przeznaczona przede wszystkim do żeglugi śródlądowej. Przeprowadzono analizę właściwości hydrostatycznych łodzi Orunia 2 wyposażonej w maszt i żagiel o powierzchni 30 m<sup>2</sup>. Dla zwiększenia stateczności zmniejszono ładunek do 2 ton. Właściwości hydrostatyczne łodzi Orunia 2 z masztem i żaglem przedstawia Tabela 40:

|                                        |                     |
|----------------------------------------|---------------------|
| Wyporność                              | 3706 kg             |
| Załoga                                 | 8                   |
| Ładunek                                | 2000 kg             |
| Zanurzenie                             | 50 cm               |
| Wolna burta                            | 37 cm               |
| Długość wodnicy                        | 10,2 m              |
| Powierzchnia zwilżona                  | 16,5 m <sup>2</sup> |
| Kąt zalewania                          | 20°                 |
| Środek ciężkości (wysokość nad stępką) | 60 cm               |

Tabela 40 Właściwości hydrostatyczne łodzi Orunia 2 z masztem i żaglem



Ryc. 114 Krzywa stateczności dla łodzi Orunia 2 z masztem i żaglem

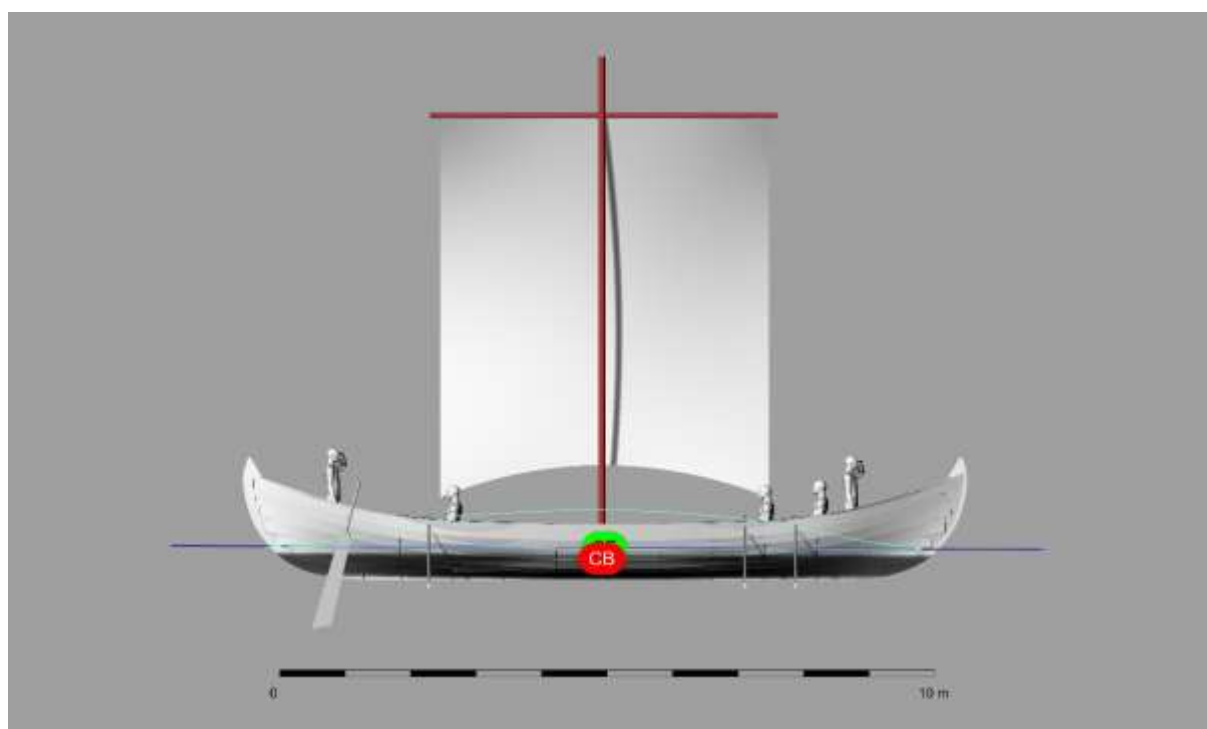
Zanurzenie wynosi teraz 50 cm, bez wyraźnego przegłębienia. Kąt zalewania wynosi około 20°.

Tak jak w przypadku pozostałych jednostek wyposażonych w żagiel analizowanych w niniejszej rozprawie przeprowadzono obliczenia mające na celu określenie maksymalnej siły

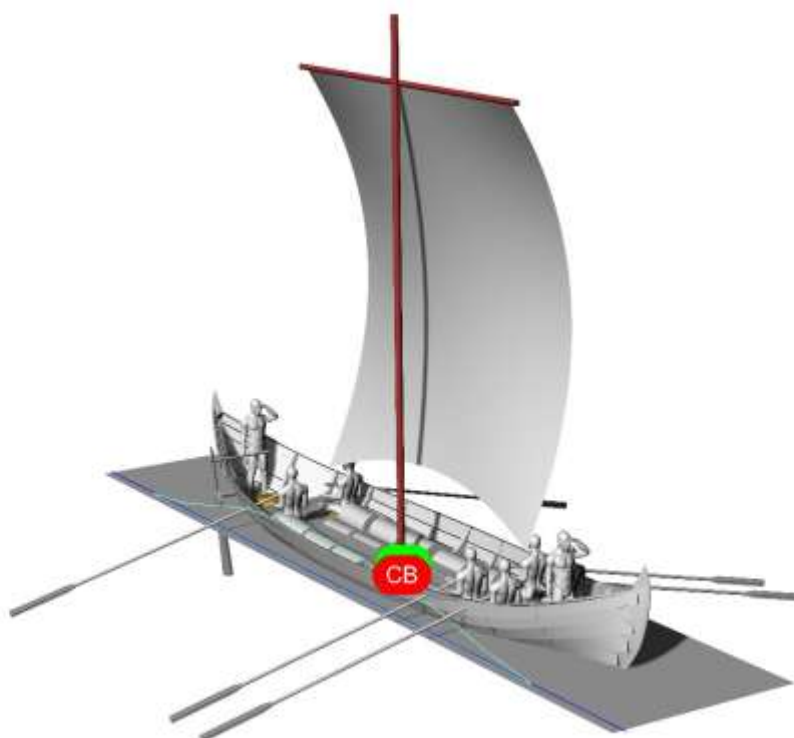
wiatru, w której możliwe było użycie napędu żaglowego. Wyniki symulacji przedstawia Tabela 41:

| Siła wiatru          | Pow. żagla                           | Kąt przechyłu |
|----------------------|--------------------------------------|---------------|
| 5 węzłów (2,57 m/s)  | 30 m <sup>2</sup>                    | 1,4°          |
| 10 węzłów (5,14 m/s) | 30 m <sup>2</sup>                    | 7,5°          |
| 15 węzłów (7,72 m/s) | 30 m <sup>2</sup>                    | 16,7°         |
| 17 węzłów (8,74 m/s) | 30 m <sup>2</sup>                    | 21,1°         |
| 17 węzłów (8,74 m/s) | 20 m <sup>2</sup> (żagiel zrefowany) | 11,7°         |
| 20 węzłów (10,2 m/s) | 20 m <sup>2</sup> (żagiel zrefowany) | 16°           |
| 23 węzły (11,8 m/s)  | 20 m <sup>2</sup> (żagiel zrefowany) | 20,5°         |

Tabela 41 Kąt przechyłu łodzi Orunia 2 podczas żeglugi przy określonej sile wiatru i powierzchni żagla



Ryc. 115 Łódź Orunia 2 z masztem, żaglem i 2-tonowym ładunkiem z zaznaczoną linią wodną



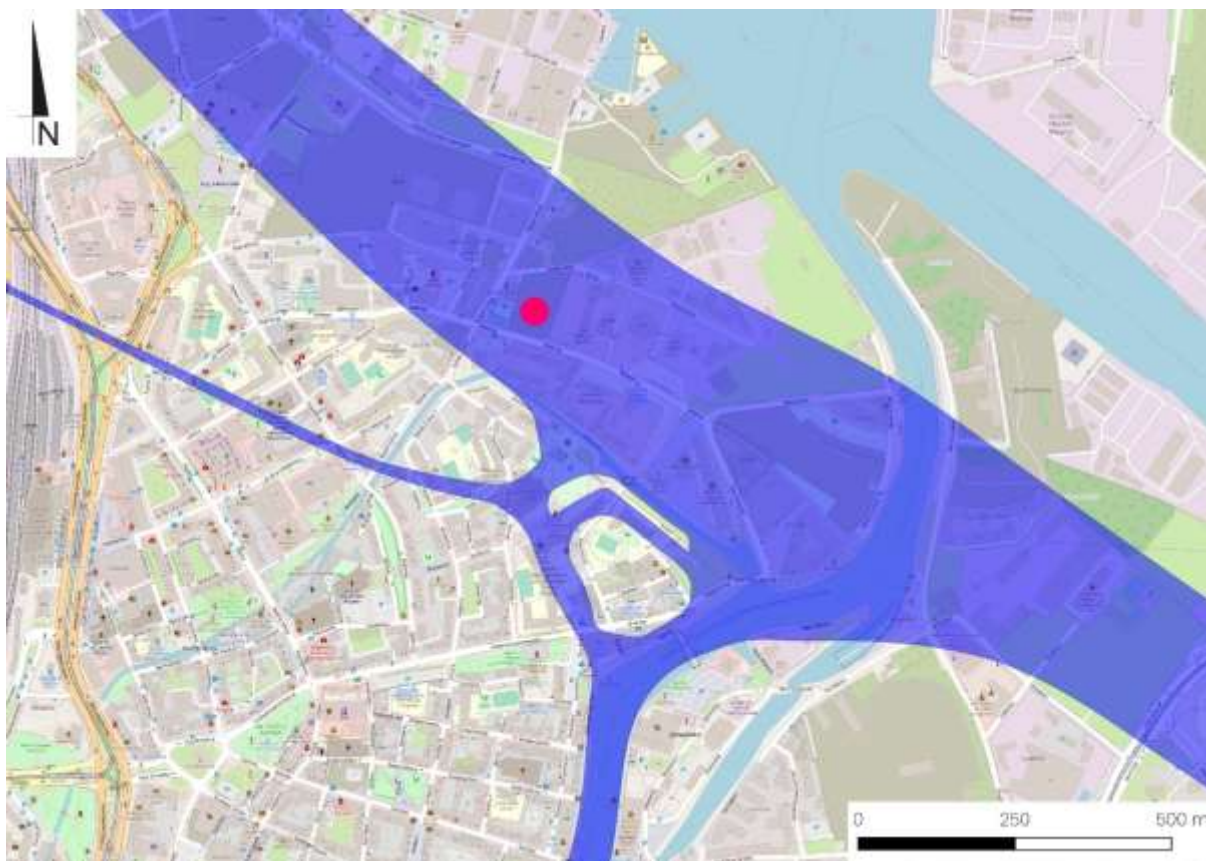
Ryc. 116 Cyfrowa rekonstrukcja łodzi Orunia 2 z masztem, żaglem i 2-tonowym ładunkiem

Kształt i właściwości hydrostatyczne kadłuba łodzi Orunia 2 pozwalają na bezpieczne żeglowanie w słabych i średnich wiatrach, nieprzekraczających 15 węzłów (7,72 m/s, 4°B). Przy tej sile wiatru przechył łodzi wynosi 16,7°, w wyniku czego zawietrzny reling znajduje się zaledwie 4 cm nad powierzchnią wody, co przy uwzględnieniu falowania powodowałoby zagrożenie wdarciem się wody do wnętrza kadłuba. Przy sile wiatru 17 węzłów, nawet bez uwzględnienia falowania, reling znajduje się pod powierzchnią wody i następuje zalanie kadłuba. Zmniejszenie powierzchni (zrefowanie) żagla do 20 m<sup>2</sup> umożliwia dalszą żeglugę w wietrze o sile do 20 węzłów (10,2 m/s, 6°B), co jest już uznawane za wiatr silny. Należy pamiętać, że wyniki symulacji zakładają najgorszą możliwą sytuację i nie uwzględniają wpływu falowania. W rzeczywistości napęd żaglowy był prawdopodobnie stosowany przy dogodnym kierunku wiatru i w nieco mniejszej jego sile. Nie oznacza to jednak, że wczesnośredniowieczne łodzie z napędem żaglowym nie były zdolne do żeglugi na wiatr, czego dowiódł m. in. rejs eksperymentalny repliki wraka Ralswiek 2 „Biały Koń” (patrz rozdział 3.1.7.3 o łodzi P-2 z masztem i żaglem).

Należy tu także wspomnieć o zbudowanej w 1996 roku na podstawie właśnie Orunii 2 łodzi „Sanctus Adalbertus”, mającej stanowić próbę odtworzenia łodzi św. Wojciecha z okazji obchodów 1000-lecia pierwszej wzmianki o Gdańsku w źródłach historycznych. Replika ta, nieco tylko szersza od rekonstruowanej tu łodzi Orunia 2 (2,47 m wobec 2,27 m we wraku) wyposażona była w żagiel o powierzchni 30 m<sup>2</sup> i miała pozytywnie przejść próby morskie na Zatoce Gdańskiej nawet przy wietrze o sile 5 B (ze zrefowanym żaglem), osiągając prędkość ponad 5 węzłów, a także próby statecznościowe pod okiem inspektorów z Polskiego Rejestru Statków (Duda 1997: 37).

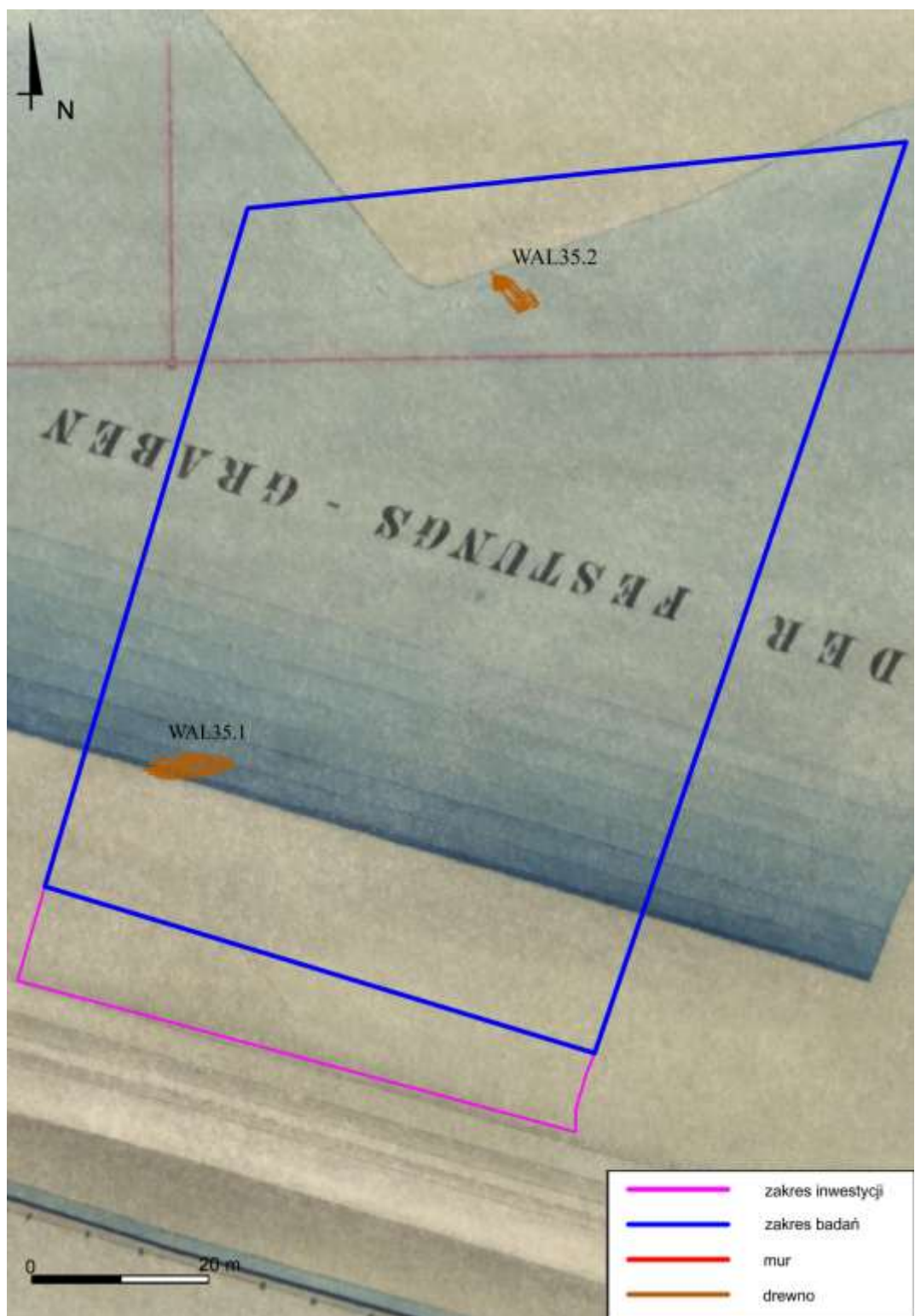
### 3.6. Wrak Wałowa 35.2

Opisane w dwóch następnych podrozdziałach wraki zostały odkryte w 2021 roku podczas badań archeologicznych prowadzonych przez firmę CRA Baltica na działce przy ul. Wałowej 35 w Gdańsku, znajdującej się na terenie dawnej gazowni miejskiej oraz w pasie nieistniejących, XVII-wiecznych fortyfikacji bastionowych (Ryc. 117). Podczas badań na stanowisku odsłonięto relikty architektury, takie jak usytuowane na planie okręgu żelbetowe słupy fundamentowe zbiornika dawnej gazowni oraz pozostałości bramy stoczniowej (Warfther Thor), przebitej między bastionami Lis i Ryś w 1887 roku, co miało ułatwić komunikację Stoczni Cesarskiej z miastem (Gomulski, Muntowski 2021: 9-14). Poniżej warstw niwelacyjnych i budowlanych związanych z budową gazowni natrafiono na warstwy związane z niwelacją fosy i nowożytnych bastionów, o łącznej miąższości 3-4 metrów (Gomulski, Muntowski 2021: 19). Poniżej zasypów fosy natrafiono na warstwę jasnoszarej gliny, łączonej z powstaniem i funkcjonowaniem XVII-wiecznych fortyfikacji, leżącej na stropie ciemnoszarych, organicznych sedymentów dennych z licznymi muszlami ślimaków wodnych i małży, żyjących w morskiej strefie brzegowej (Rembisz-Lubiejewska i inni 2023: 121). Jeszcze niżej zalegały warstwy szaroniebieskawych namułów deltowych i drobny, jasnoszary piasek. Warstwy te wiązane są z istnieniem w tym miejscu dawnego koryta Wisły (Gomulski, Muntowski 2021: 25). Opisywane tu wraki znaleziono w obrębie stropu namułów rzecznych, co już na wstępnym etapie świadczyło o ich średniowiecznym datowaniu. Pierwszy wrak, odnaleziony latem 2021 roku w dokumentacji stanowiska oznaczono jako konstrukcję V (KV), natomiast drugi, odnaleziony jesienią 2021 roku – konstrukcję VI (KVI). Na potrzeby niniejszej pracy przyjęto oznaczenia Wałowa 35.1 dla pierwszego i Wałowa 35.2 dla drugiego obiektu. Wraki zostały zadokumentowane *in situ* za pomocą fotogrametrii oraz pomiarów odbiornikiem GPS. Ze względu na zły stan zachowania konstrukcji wraków wybrane elementy zostały przekazane do Narodowego Muzeum Morskiego w Gdańsku do badań i studiów porównawczych (Gomulski, Muntowski 2021: 29). Wraki zostaną przedstawione w kolejności ich datowania, odwrotnej do kolejności odkrycia.



Ryc. 117 Lokalizacja stanowiska przy ul. Wałowej 35 wraz z rekonstrukcją stosunków wodnych we wczesnym średniowieczu  
Oprac. P. Muntowski (Rembisz-Lubiejewska i inni 2023: 117, ryc. 1)

Wrak Wałowa 35.2 leżał prostopadle do brzegu nowożytnego fosa, na linii SE – NW (Ryc. 118). Wrak zachował się w złym stanie: do czasów współczesnych przetrwała jedynie dziobowa część prawej burty oraz fragmenty pięciu pasów poszycia burty lewej. Prawdopodobnie kadłub uległ największemu zniszczeniu podczas regulowania fosa nowożytnego bastionu, a przede wszystkim podczas stawiania betonowych filarów zbiornika gazowni, z których jeden znajduje się dokładnie na przedłużeniu wraka. Zachowany fragment kadłuba ma długość 5,3 i szerokość 2,67 m (Rembisz-Lubiejewska i inni 2023: 129).



Ryc. 118 Lokalizacja wraków w obrębie stanowiska przy ul. Wałowej 35 nałożona na plan D. Buhsego z lat 1863-1868. Oprac. P. Gomułski (Rembisz-Lubiejewska i inni 2023: 120, ryc. 5)





Ryc. 119 Wrak Wałowa 35.2 z zaznaczeniem elementów pobranych do datowania. Oprac. P. Muntowski, P. Gomulski (Rembisz-Lubiejewska i inni 2023: 129, ryc. 12)

### 3.6.1. Opis elementów konstrukcyjnych

Na konstrukcję wraka składały się elementy zestawu trzonowego (stępka i stewa), usztywnienia poprzecznego (denniki i wręgi) oraz klepki poszycia kadłuba.

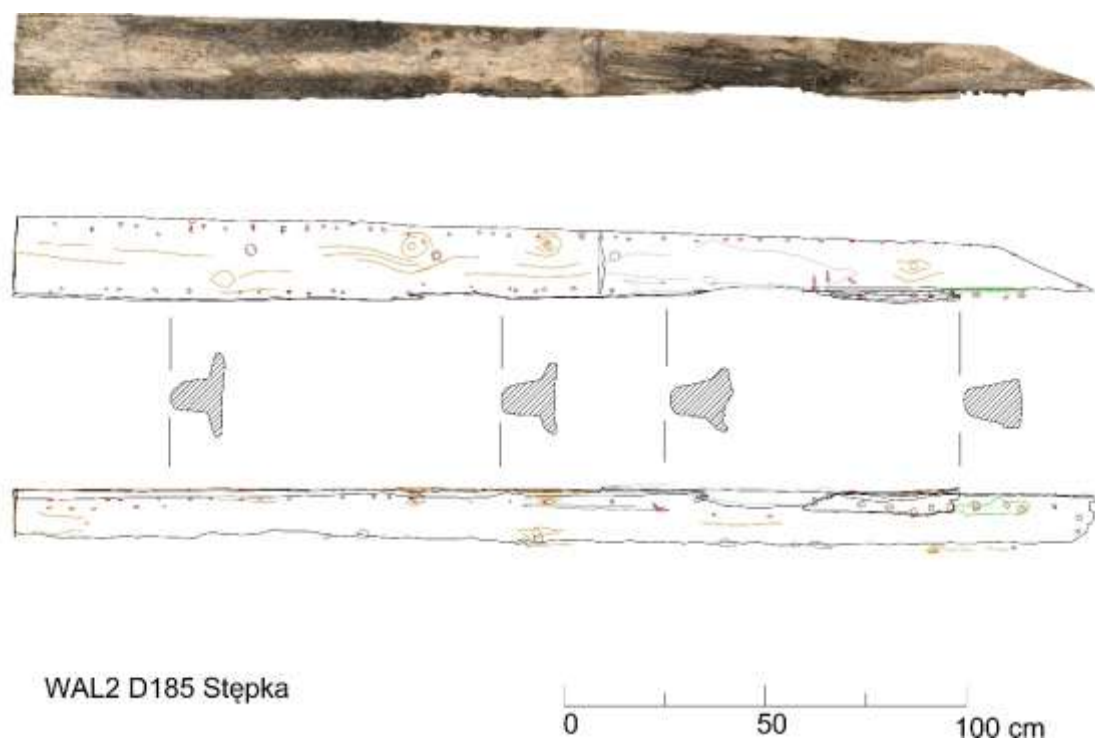
#### 3.6.1.1. Zestaw trzonowy

Stępka wraka została wykonana z dębu, z przyrdzeniowej części pnia. W ocenie T. Ważnego „stępka była wykonana z pnia dębu o nieregularnych przyrostach” (Ważny 2022). Na górnej powierzchni stępki dostrzec można kilka dużych sęków, dodatkowo świadczących o tym, że element wykonano ze średniego jakościowo drewna. W przekroju stępka ma kształt litery T, która przy zachowanym zakończeniu dziobowym przechodzi stopniowo w kształt trapezowaty. Zachowana długość stępki wynosi 3,65 m, przy maksymalnej szerokości w miejscu przełamania wynoszącej 20 cm i wysokości wynoszącej 12-13 cm, przy zakończeniu sięgającej 15 cm. Grubość ramion poziomej części stępki wynosi ok. 3 cm, zaś szerokość części



pionowej – ok. 9 cm. Przy zachowanym dziobowym zakończeniu stępka zwęża się do minimalnej szerokości wynoszącej 11 cm przy łączącym stępkę ze stewą złączu pionowym skośnym o długości 24 cm. W odległości 1,23 m od zachowanego zakończenia w górnej powierzchni stępki wykonano niewielki schodek o wysokości ok. 1,7 cm. W górnej powierzchni stępki zachowały się także pozostałości trzech kołków, za pomocą których połączono denniki do stępki.

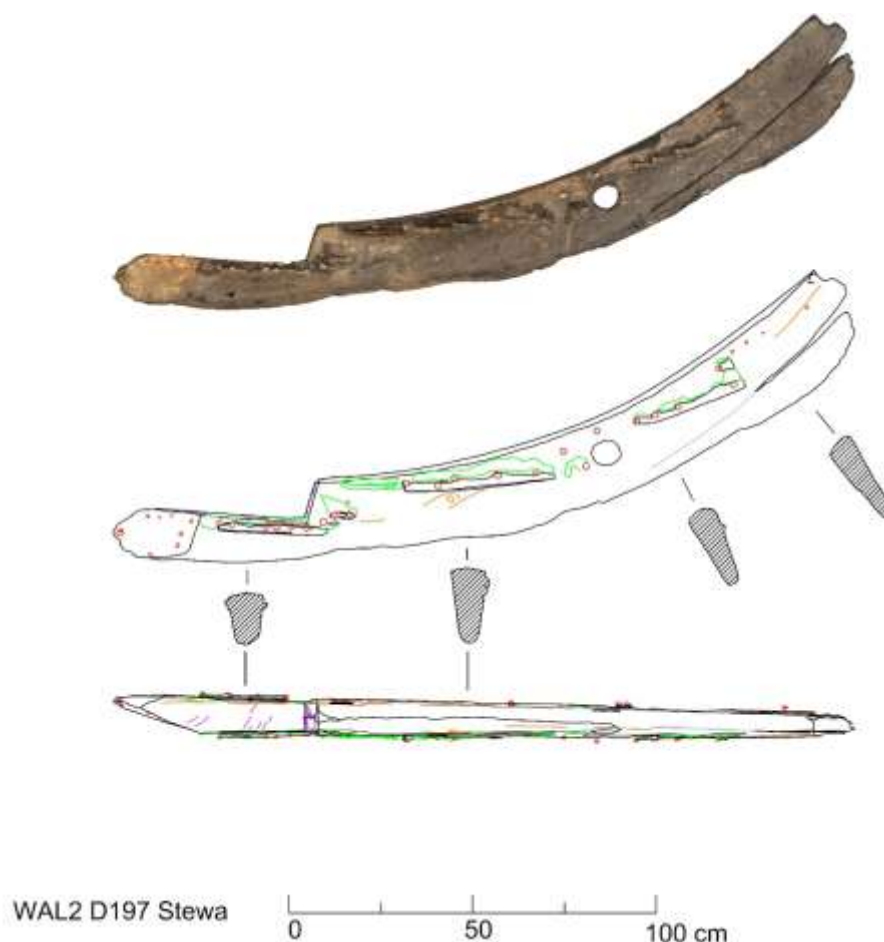
Do poziomej części stępki przymocowano pierwszy pas poszycia obu burt. Za łączniki służyły żelazne gwoździe o okrągłych główkach wbite w nieregularnych, niewielkich odstępach co kilka-kilkanaście cm. Stępkę ze stewą na złączu łączyło co najmniej dziewięć żelaznych gwoździ. Część z nich była prawdopodobnie wbita od strony stewy, a część od strony stępki.



Ryc. 120 Fragment stępki wraka Wałowa 35.2

Stewa dziobowa wraka Wałowa 35.2 zachowała się we fragmencie o długości 2 m. Ma ona kształt zaokrąglonego łuku o trapezowatym przekroju i maksymalnej szerokości 10 cm u góry, 5,5 cm u podstawy oraz wysokości sięgającej 20 cm w środkowej części. Stewa ma wyraźnie wyodrębniony pojedynczy stopień znajdujący się w odległości 52 cm od złącza ze stępką, w miejscu przymocowania pierwszej klepki poszycia. W bocznej powierzchni stewy, pod miejscem przymocowania drugiej klepki poszycia wykonano otwór o średnicy ok. 7 cm,

służący najprawdopodobniej do cumowania lub wyciągania jednostki na brzeg. Klepki poszycia były przymocowane do stewy bez użycia elementów pośrednich za pomocą gęsto rozmieszczonych gwoździ o okrągłych główkach; przy stewie wciąż zachowały się niewielkie fragmenty trzech klepek, wyraźnie widoczne są także odcisnięte ślady po czterech pierwszych pasach poszycia obu burt. W stewie nie zaobserwowano jakichkolwiek wpustów, o które mogłyby się opierać końce klepek.



Ryc. 121 Dziobnica wraka Wałowa 35.2

### 3.6.1.2. Poszycie

Z poszycia wraka Wałowa 35.2 zachowały się klepki 11 pasów dziobowej części prawej oraz fragmenty 5 pasów lewej burty. Klepki wykonano z drewna dębowego, w ocenie T. Ważnego pochodzącego z „powoli i regularnie rosnących dębów” bardzo wysokiej jakości (Ważny 2022). Grubość klepek poszycia wynosi od 20 mm w części przystewowej do 30 mm, a ich szerokość dochodzi do 30 cm. Stan zachowania poszycia nie pozwala ocenić, jak długie były klepki stosowane w konstrukcji kadłuba; najdłuższa zachowana klepka poszycia ma

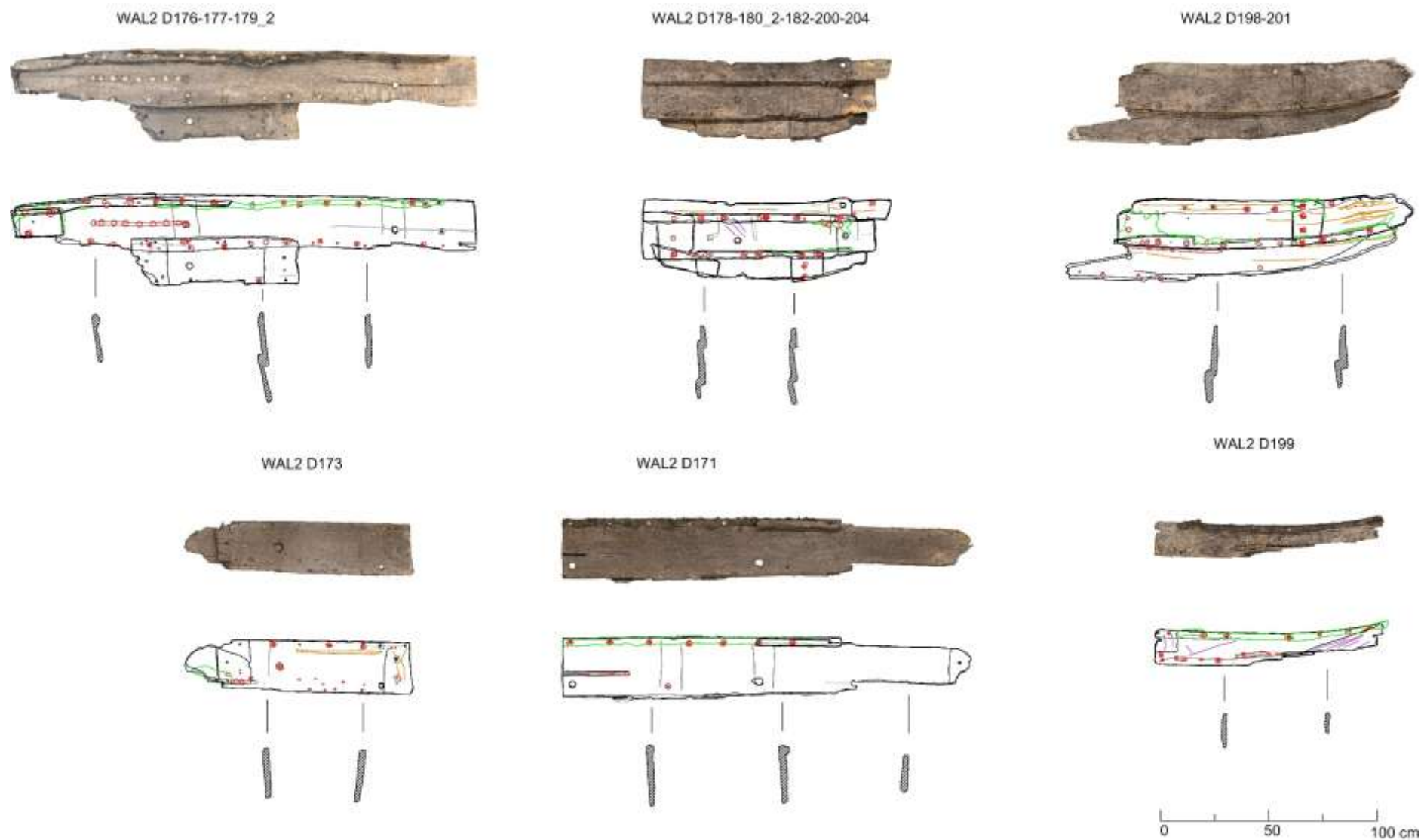
długość 2,18 m, jest jednak silnie zniszczona z obu stron. Najkrótsza całkowicie zachowana klepka (z oboma złączami) ma długość zaledwie 77 cm, natomiast dwie inne krótkie klepki osiągają długość ok. 90 cm. Klepki w pasach łączone były za pomocą złączy poprzecznych o długości ok. 12-13 cm. Klepki kładzione były od rufy, w ten sposób, że złącza są zamknięte zgodnie z kierunkiem opływu wody. Pasy poszycia układane były na zakładkę o szerokości 5-5,5 cm. Zarówno szwy wzdłużne, jak i poprzeczne łączone były na żelazne nity zaklepywane od wewnątrz na kwadratowych podkładkach. Nity wbijane były gęsto co kilka-kilkanaście centymetrów, bez wyraźnie dostrzegalnej regularności. Pomiędzy klepki poszycia (a także między połączenie między klepkami a stępką i stewą) jako uszczelnienie wkładano splecione warkocze z sierści zwierzęcej. W jednym miejscu, na zachowanym złączu poprzecznym łączącym klepki piątego pasa poszycia (klepka WAL2D\_175) zachował się prostokątny fragment spilśnionej tkaniny wełnianej nasączonej dziegciem lub smołą, przebitej żelaznymi nitami łączącymi klepki (Ryc. 122: 4). Tkanina utkana została w splocie skośnym prawdopodobnie z wełny owcy wrzosówki, znajdowanej w tekstyliach średniowiecznych i nowożytnych z Polski, Skandynawii i Niemiec (Jabłońska-Dyrda 2022).



Ryc. 122 łączniki oraz elementy uszczelniające poszycie wraka Wałowa 35.2. 1 – nity, 2 – splot sierści zwierzęcej, 3A, 3B – klamerki, 4 – tkanina wełniana. Fot. A. Rembisz-Lubiejewska (1, 3A-B), P. Litwinienko (2), J. Jabłońska-Dyrda (4) (Rembisz-Lubiejewska i inni 2023: 133, ryc. 15).

W sześciu zachowanych fragmentach poszycia zauważono zastosowanie techniki klamrowej do bieżących napraw i doszczelnień. Wzdłużne pęknięcia trzech klepek (Ryc. 123: WAL2 D176-177-179\_2; WAL2 D173; WAL2 D171) zostały od strony zewnętrznej naprawione za pomocą trójkątnej w przekroju drewnianej listewki, przyciśniętej gęsto rozmieszczonymi klamerkami wbitymi w klepkę. W pozostałych trzech przypadkach klamerki i listwy zastosowano do doszczelnienia i zabezpieczenia – ponownie od strony zewnętrznej – szwu wzdłużnego pomiędzy pasami poszycia. W kilku innych miejscach zaobserwowano także charakterystyczne, małe prostokątne otwory: ślady po niezachowanych klamerkach skutniczych. Klamerki mają liściowaty kształt i najlepiej odpowiadają typowi C2 wg klasyfikacji Karela Vliermana (Rembisz-Lubiejewska i inni 2023: 130). Warto zwrócić uwagę na fakt, iż napraw dokonano od zewnętrznej strony kadłuba, a wymienione wyżej klepki (a szczególnie

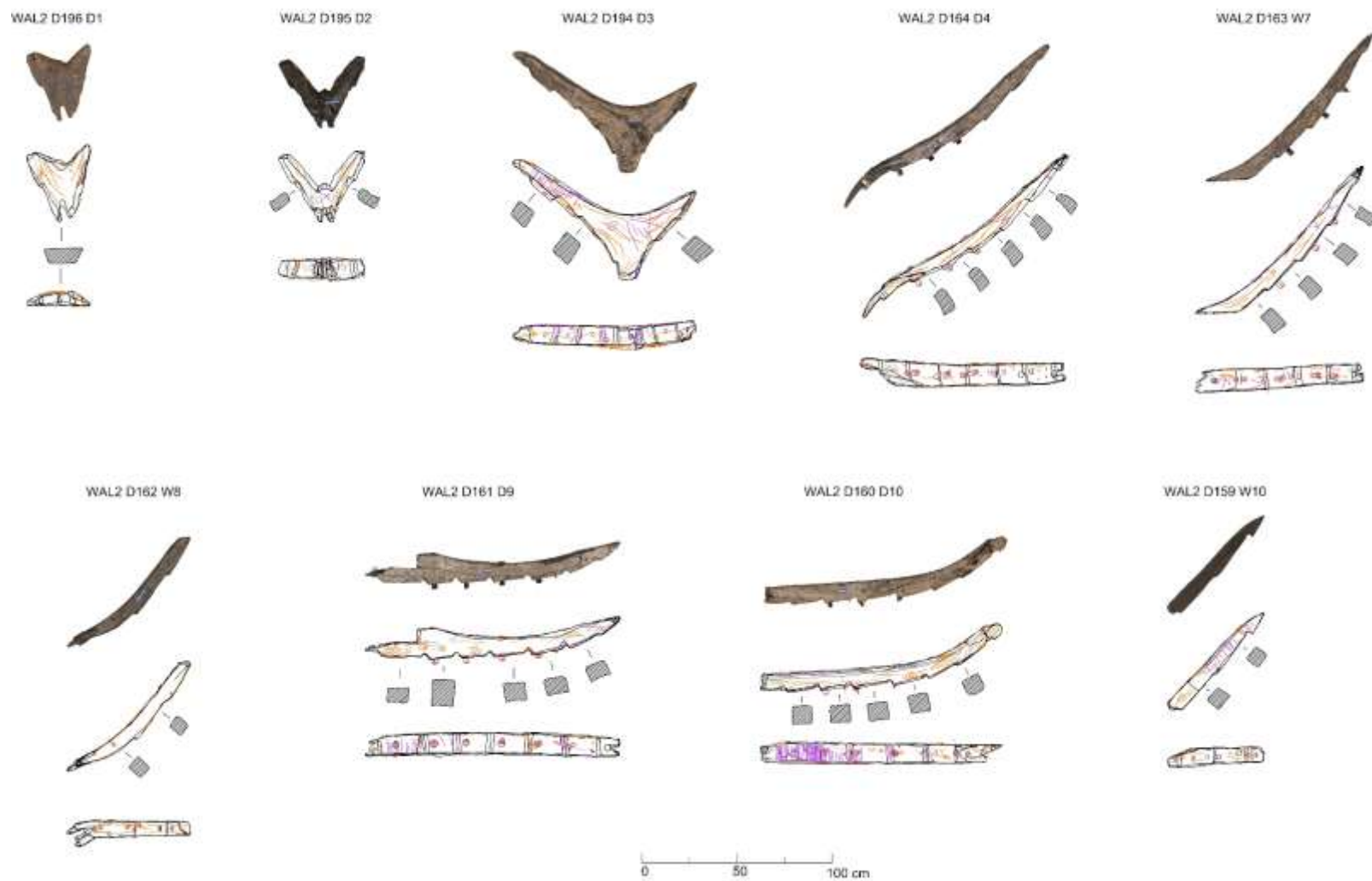
WAL2D\_177) znajdują się w dennej części, co musiało wymagać wyciągnięcia jednostki na brzeg i odwrócenia jej do góry dnem.



Ryc. 123 Klepki z wraka Wałowa 35.2, w których zaobserwowano użycie klamerek szutniczych w charakterze naprawy

### **3.6.1.3. Elementy usztywnienia kadłuba**

Wśród elementów konstrukcyjnych wraka Wałowa 35.2 zachowały się pozostałości ośmiu wiązań poprzecznych w postaci sześciu denników i trzech wręg burtowych, wykonanych z naturalnych dębowych krzywulców o szerokości 10-13 cm i wysokości około 10 cm (Ryc. 124). Elementy usztywnienia poprzecznego były rozmieszczone dość gęsto, co 45-55 cm. Trzy z denników to V-kształtne elementy z części dziobowej. Największy z nich ma 96 cm zachowanego rozstawu ramion, natomiast dwa pozostałe to niewielkie elementy pierwotnie stojące na stewie. Oba posiadają wycięty przepust w podstawie, a dennik D2 (WAL2D\_195) ma pomiędzy ramionami charakterystyczne wycięcie sprawiające, że w kształcie przypomina bardziej literę W. Długi na 1,3 m dennik D4 (WAL2D\_164) ma S-kształtny profil i stanowi pozostałość szerokiego dennika z części przejścia z dziobowej do środkowej części kadłuba. Następne zachowane denniki (D10 i D11), o długości odpowiednio 1,35 i 1,3 m to denniki ze śródkręcia. Oba zachowały się tylko w części obejmującej prawą burtę jednostki. Przez większość długości są niemal proste, tylko końce wyraźnie łukowato wznoszą się do góry, wskazując na lokalizację obła kadłuba. Denniki z części dennej obejmowały co najmniej 6 pasów poszycia, chociaż w denniku D11 (WAL2D\_160) zachował się fragment otworu na siódmy pas. W zachowanej pierwotnie środkowej części dennika D10 (nad stępką) zachowało się wycięcie, podobne do wycięć w dennikach wraka P-2. Być może jest ono wpustem pod niezachowaną nadstępkę. W denniku D10 zachował się także kołek łączący go pierwotnie ze stępką, korespondujący z trzema wcześniej wspomnianymi kołkami zachowanymi w stępce. Niewykluczone, iż kołek ten był pierwotnie dłuższy i służył do mocowania także nadstępki.



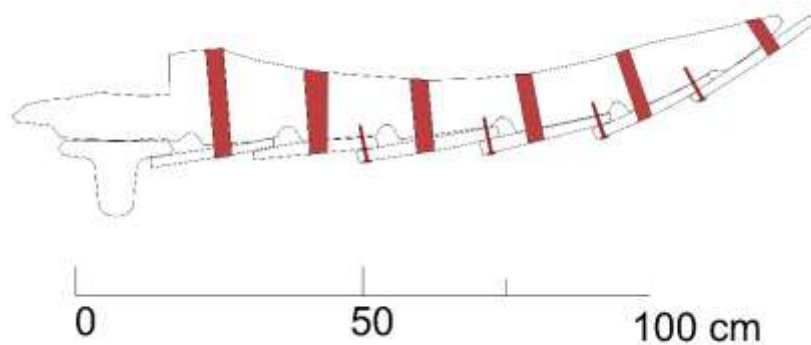
Ryc. 124 Elementy usztywnienia poprzecznego wraka Wałowa 35.2



Trzy zachowane wręgi przedłużały usztywnienie poprzeczne kadłuba na burty. Są one nieco mniej masywne od denników i bardziej prostokątne w przekroju. Długość najlepiej zachowanego z nich, W7 (WAL2D\_163) wynosi 116 cm. Jego dolna część obrobiona została na płasko i przylegała prawdopodobnie do niezachowanego dennika, do którego zamocowana była za pomocą drewnianego kołka o średnicy 28 mm i żelaznego gwoździa. Element ten obejmował co najmniej sześć pasów poszycia – jego koniec jest ułamany na otworze po kołku przymocującym go do poszycia.

Na dennikach i wręgach widać ślady narzędzi służących do ich wykonania. Toporów i ciosół używano do dopasowania zewnętrznej powierzchni denników pod zakładkowe poszycie oraz do wykonania półokrągłych otworów zęzowych. Na przedniej (od strony dziobu) powierzchni dennika D3 oraz górnej powierzchni denników D10 (w miejscu wycięcia pod nadstępkę) i D11 (duża część górnej powierzchni), a także (w gorszym stanie) bocznej powierzchni wręgi W11 zachowały się natomiast charakterystyczne ślady piły, użytej prawdopodobnie do równego przycięcia elementu.

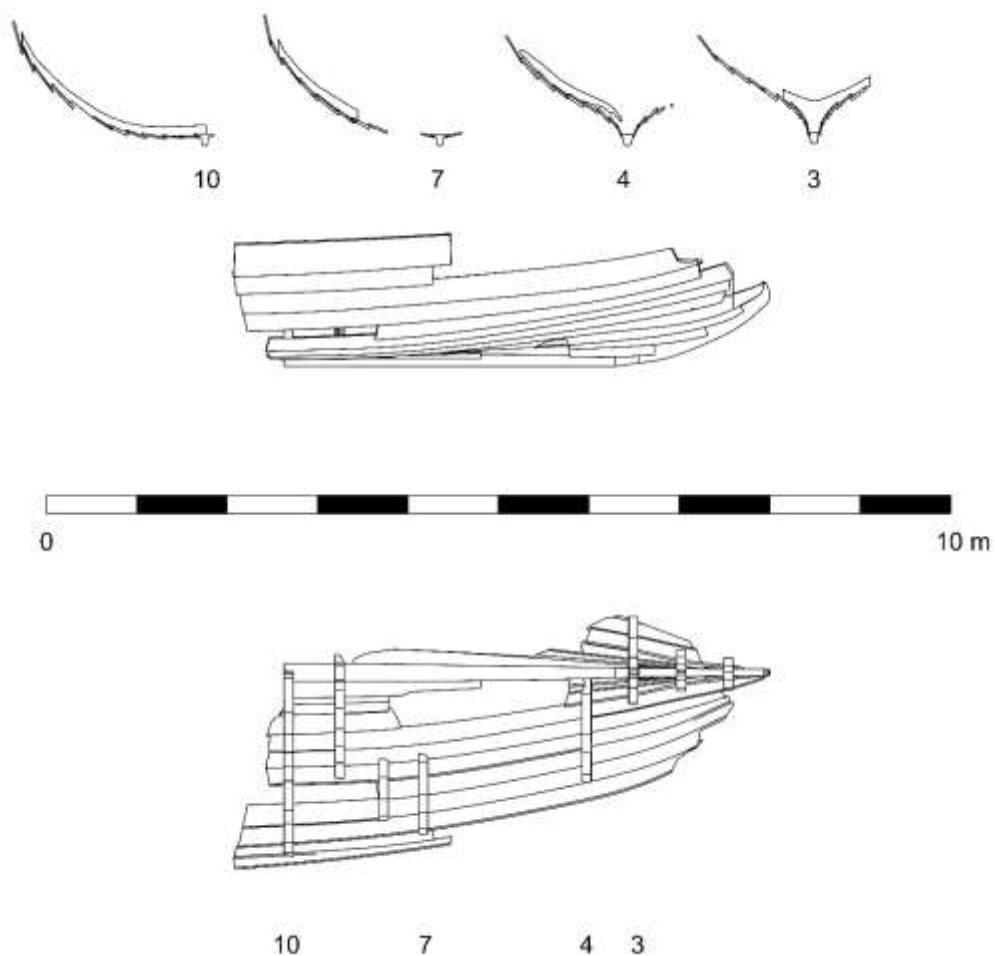
Denniki i wręgi przymocowane były do poszycia za pomocą drewnianych kołków o średnicy 25-32 mm. Oprócz kołków, zarówno w dennikach i wręgach można dostrzec liczne pozostałości skorodowanych gwoździ. Znajdują się one zarówno w górnej (zewnętrznej) jak i w dolnej (przylegającej do poszycia) powierzchni elementu usztywniającego. Gwoździe od strony wewnętrznej znajdowały się na wysokości szwu wzdłużnego między klepkami. Ze względu na zły stan zachowania poszycia nie w każdym przypadku udało się dopasować poszczególne pozostałości gwoździ do poszczególnych łączy między pasami poszycia, można jednak uznać, że wbijane od zewnątrz gwoździe stanowiły dodatkowy sposób przymocowania obu pasów poszycia do elementu usztywnienia poprzecznego (Ryc. 125). Dodatkową przesłanką byłby brak podkładek czy chociażby odcisków po nich pomimo zachowanego śladu gwoździa łączącego niektóre klepki, akurat w miejscach przebiegu elementu usztywnienia.



Ryc. 125 Sposób dodatkowego przybijania gwoździami pasów poszycia do denników we wraku Wałowa 35.2

Najlepiej zachowany wręg WAL2D\_163 zakończony jest od strony dennika za pomocą płasko ściętego złącza, w którym zachowały się ślady po gwoździach. Niewykluczone więc, iż właśnie gwoździami łączono ze sobą poszczególne elementy usztywnienia poprzecznego.

We wraku Wałowa 35.2 nie zachowały się inne elementy usztywnienia poprzecznego, takie jak kolanka, węzłówki czy belki pokładu, co znacząco utrudnia próby rekonstrukcji kadłuba jednostki.

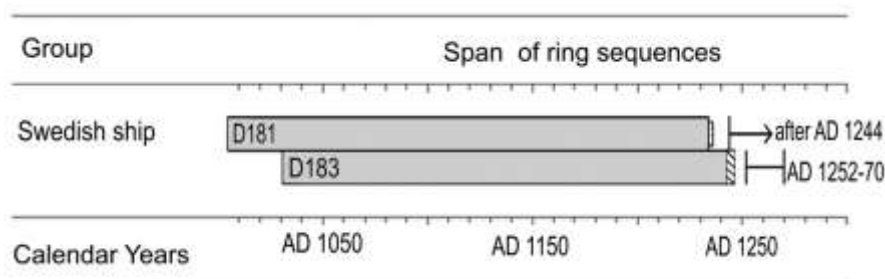


Ryc. 126 Rysunek zachowanych elementów wraka Wałowa 35.2

### 3.6.2. Datowanie wraka Wałowa 35.2

Z konstrukcji wraka (klepek oraz stępki) pobrano próby do datowania dendrochronologicznego. W wyniku badań wykonanych przez Tomasza Ważnego udało się wydatować dwie klepki, wykonane z dobrej jakości 250-letnich dębów. Chronologia stępki okazała się niemożliwa do ustalenia, gdyż była ona wykonana z pnia dębu o nieregularnych przyrostach. Jedna z klepek zawierała fragment bielu, co pozwoliło na określenie daty ścięcia drzewa na lata 1252-1270. Najmłodsze słoje drugiej z klepek datowane są na 1234 rok, co oznacza, że drzewo to mogło zostać ścięte po 1244 roku (Ważny 2022; Rembisz-Lubiejewska i inni 2023: 134). Drewno pochodziło z południowej Szwecji, najprawdopodobniej z okolic Lund (Ważny 2022). Na podstawie uzyskanych dat można uznać, iż wrak Wałowa 35.2 został najprawdopodobniej zbudowany w drugiej połowie XIII wieku na terenie dzisiejszej południowej Szwecji (wtedy pod władaniem duńskim). Dość liczne naprawy kadłuba świadczą

albo o intensywności, albo o długim czasie użytkowania jednostki. W świetle dostępnych danych można tylko przypuszczać, jak długo była ona używana, zanim spoczęła na dnie Wisły pod Gdańskiem.



Ryc. 127 Datowanie serii przyrostowych próbek drewna z wraka Wałowa 35.2. Oprac. T. Ważny (Ważny 2022)

| Nr lab. próbki | Numer   | Element | Liczba przyrostów |      | Słój podkorowy | Synchronizacja | Datowanie    |
|----------------|---------|---------|-------------------|------|----------------|----------------|--------------|
|                |         |         | ogółem            | biel |                |                |              |
| 8              | 8/2021  | D181    | 217               | 4    | N              | AD 1031-1247   | 1252-1270 r. |
| 9              | 9/2021  | D183    | 230 (+2)          | 0    | N              | AD 1005-1234   | po 1244 r.   |
| 10             | 10/2021 | D185    | 79                | 0    | N              | nie datowana   |              |

Tabela 42 Wyniki analiz dendrochronologicznych prób z wraka Wałowa 35.2. Oprac. T. Ważny (Ważny 2022)

### 3.6.3. Cyfrowa rekonstrukcja kadłuba

Fragmentaryczny stan zachowania konstrukcji wraka Wałowa 35.2 pozwala jedynie na hipotetyczne odtworzenie rozmiarów i kształtu kadłuba. Najpewniejszymi wymiarami jednostki jest minimalna szerokość oraz wysokość wyznaczana przez dennik i wręg nr 11, znajdujące się w odległości 5,2 m od ułamanego końca stewy dziobowej. Szerokość, mierzona od stępki do końca zrekonstruowanej ramy wręgowej wynosi tu co najmniej 1,98 m, co daje niemal 4 m szerokości uwzględniając także lewą, niezachowaną burtę wraka. Minimalna wysokość kadłuba na jedenastej ramie wręgowej, mierzona od podstawy stępki do fragmentarycznie zachowanego jedenastego pasa poszycia wynosi 1,37 m.

Nie sposób dokładnie określić pierwotnej długości kadłuba. Można ją ocenić jedynie hipotetycznie, za punkt wyjścia przyjmując zachowaną szerokość oraz rekonstruowany stosunek długości do szerokości jednostki, przyjmując pewien zakres prawdopodobnych wartości. Jeśli zachowany fragment kadłuba reprezentowałby połowę jego pierwotnej długości, to stosunek długości do szerokości rekonstruowanej jednostki wynosiłby ok. 1:3; całkowita długość kadłuba osiąga w tym przypadku 12 m. Jest to wartość mieszcząca się w dolnych granicach rekonstruowanych łodzi i statków z tego okresu, chociaż np. wrak z Gedesby, dobrze zachowane pozostałości łodzi transportowej z XIII w. miał ekstremalnie niski stosunek długości do szerokości wynoszący 1:2,44 (Bill 1997: 74), natomiast koga z Kolding – 1:2,5 (Englert 2015: 277). We wraku nie zachowała się jednak nadstępka z gniazdem masztu, które mogłoby wskazywać na prawdopodobną lokalizację środka symetrii kadłuba – jedyną przesłanką jej obecności jest wycięcie w denniku D10. Za najbardziej prawdopodobny w przypadku wraka Wałowa 35.2 uznano stosunek długości do szerokości wynoszący około 1:3,5. Przy długości kadłuba wynoszącej 16 m i szerokości ok. 4,4 m (ekstrapolowanej na podstawie zachowanych elementów) stosunek długości do szerokości wynosi 1:3,6. Kadłub o takich wymiarach będzie podstawą do dalszego oceniania właściwości hydrostatycznych. Rzeczywista długość kadłuba wraka Wałowa 35.2 prawdopodobnie zawierała się w przedziale 13-17 m, przy największej szerokości wynoszącej co najmniej 4 m.

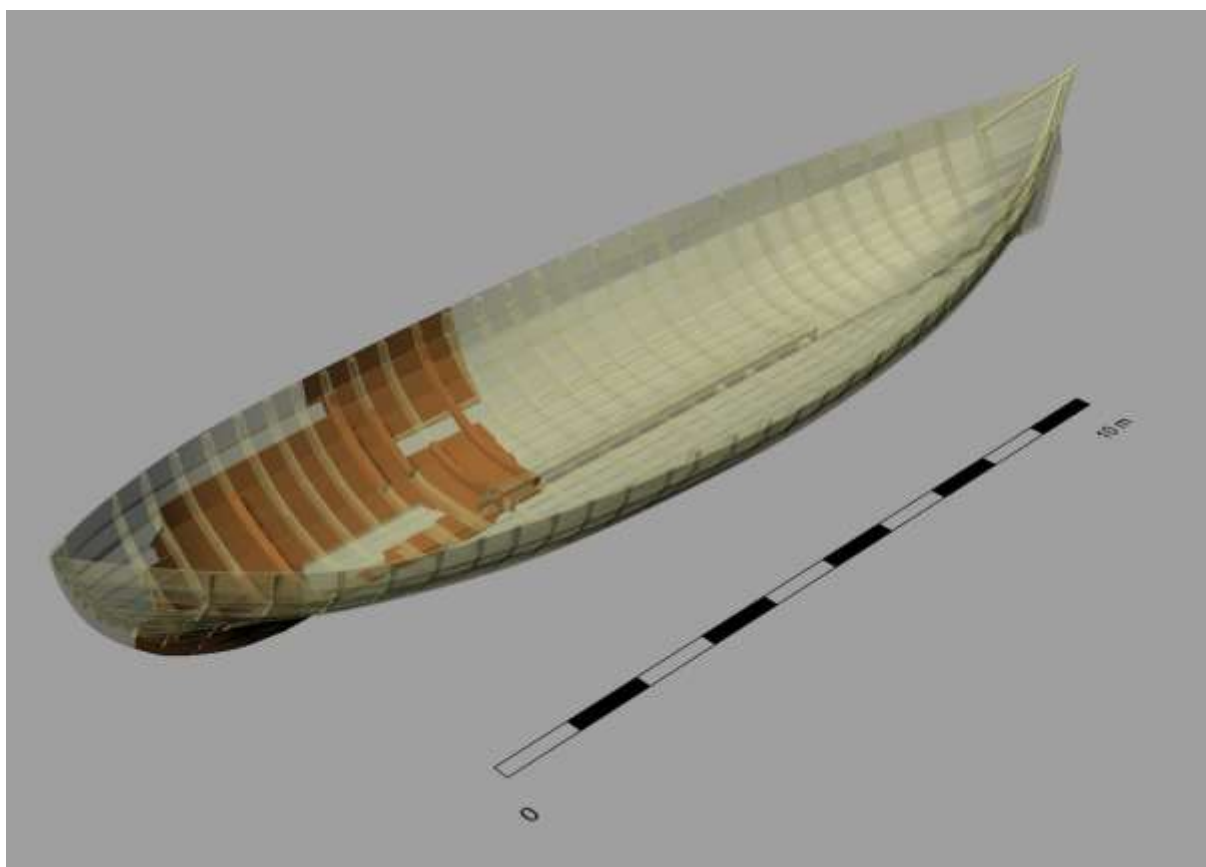
Z zestawu trzonowego, oprócz fragmentu T-kształtnej stępki zachowała się łukowata dziobnica z wyraźnie zaznaczonym stopniem. Ekstrapolując jej kształt po kontynuacji wyznaczonego przez nią łuku oraz biorąc pod uwagę zachowaną wysokość kadłuba i minimalną ilość pasów poszycia (11) otrzymano rekonstrukcję dziobnicy o wysokości 2,2 m. Taka stewa wydłużyła kadłub o 2,46 m względem zakończenia stępki. Nie zachowało się rufowe zakończenie wraka. Ze względu na datowanie (druga poł. XIII wieku), pochodzenie jednostki (tereny dzisiejszej południowej Szwecji, wówczas należące do królestwa Danii) oraz zastosowanie znanej głównie ze statków typu koga techniki klamrowej do dokonania bieżących napraw zdecydowano się zrekonstruować kadłub z prostą tylnicą, pozwalającą na zamocowanie steru zawiasowego w osi jednostki. Najstarsze znane w obszarze Bałtyckim wraki wyposażone w tego typu ster to kogi z Kollerup (ok. 1150) i Kolding (ok. 1188-89) zbudowane najprawdopodobniej na terenie północnej Jutlandii (Hocker, Daly 2006: 192), jest

więc dość prawdopodobne, że jednostka zbudowana w stulecie później w południowej Skanii miała ster zawiasowy (co potwierdza m. in. wspomniany wyżej wrak z Gedesby).

Hipotetyczna tylnica ma długość 2,3 m i wznosi się na wysokość 2,2 m nad stępką. Całkowita długość rekonstruowanej stępki, na której ustawiono tylnice wynosi w tym przypadku 12,8 m. Za centralną ramę wręgową uznano niezachowaną ramę 15, o całkowitej szacowanej rozpiętości 4,4 m. Prawdopodobnie to na niej zlokalizowane było gniazdo masztu; mógł on być także nieco przesunięty w kierunku dziobu. Stan zachowania denników i wręg z części dziobowej pozwala tylko na częściową rekonstrukcję kształtu kadłuba. Wskazują one na dość ostrą część podwodną dziobu, przechodzącą w szeroką część nadwodną i płaską część denną śródkręcia. Prawdopodobnie dziobowa część kadłuba była nieco bardziej pełnotliwa niż rufa, ze względu na konieczność doprowadzenia klepek do tylnicy. Ze względu na rekonstruowane wymiary wrak Wałowa 35.2 z pewnością można nazywać statkiem. Główne wymiary hipotetycznej rekonstrukcji statku Wałowa 35.2 przedstawiono w Tabeli 43:

| Długość całkowita | Szerokość na śródkręciu | Wysokość na śródkręciu | B:L/L:B (stosunek szerokości do długości/długości do szerokości) | H:B (stosunek wysokości do szerokości) |
|-------------------|-------------------------|------------------------|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| 16 m              | 4,4 m                   | 1,34 m                 | 0,27/1:3,6                                                       | 0,3                                    |

Tabela 43 Główne wymiary hipotetycznej rekonstrukcji statku Wałowa 35.2 wraz ze stosunkami B:L/L:B i H:B



Ryc. 128 Cyfrowa hipotetyczna rekonstrukcja kadłuba statku Wałowa 35.2. Na brązowo zaznaczono elementy zachowane.

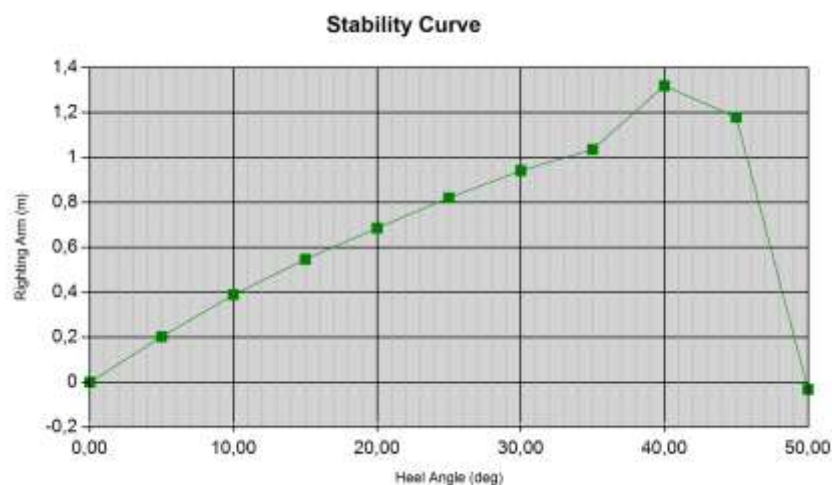
#### 3.6.4. Właściwości hydrostatyczne statku Wałowa 35.2

Ze względu na niewielką ilość zachowanych elementów konstrukcyjnych, które pozwalają tylko na hipotetyczne odtworzenie kształtów kadłuba zdecydowano się na inne podejście do oceniania właściwości hydrostatycznych statku Wałowa 35.2 niż w przypadku poprzednich obiektów. W celu oszacowania minimalnej masy własnej kadłuba w pierwszym etapie rekonstrukcji wymodelowane zostało poszycie burt oraz elementy usztywnienia poprzecznego (ramy wręgowe), jako jedyne elementy zachowane w materiale archeologicznym. Właściwości hydrostatyczne uproszczonej rekonstrukcji kadłuba w stanie konstrukcyjnym przedstawia Tabela 44:

|                        |         |
|------------------------|---------|
| Długość całkowita      | 16 m    |
| Największa szerokość   | 440 cm  |
| Wysokość na śródkręciu | 134 cm  |
| Wyporność              | 2800 kg |
| Zanurzenie na dziobie  | 28 cm   |

|                                        |                     |
|----------------------------------------|---------------------|
| Zanurzenie na śródkręciu               | 30 cm               |
| Zanurzenie na rufie                    | 31 cm               |
| Wolna burta                            | 104 cm              |
| Długość wodnicy                        | 14 m                |
| Powierzchnia zwilżona                  | 23,7 m <sup>2</sup> |
| Kąt zalewania                          | 35°                 |
| Środek ciężkości (wysokość nad stępką) | 61 cm               |

Tabela 44 Właściwości hydrostatyczne hipotetycznej rekonstrukcji statku Wałowa 35.2 w stanie konstrukcyjnym



Ryc. 129 Krzywa stateczności dla hipotetycznej rekonstrukcji statku Wałowa 35.2 w stanie konstrukcyjnym – szacowana minimalna masa kadłuba, bez pokładników i systemu mocowania masztu

Pusty kadłub statku Wałowa 35.2 cechuje się dużą (w porównaniu do wcześniej analizowanych wraków) masą własną, co jest wynikiem gęsto rozmieszczonych elementów usztywnienia poprzecznego, zapewniających mu dużą wytrzymałość. Naturalnie występuje lekkie przegłębienie na rufę. Stateczność kadłuba jest dobra, ramię prostujące ma 0,9 m długości przy kącie przechyłu 30°, natomiast kąt zalewania wynosi 35°.

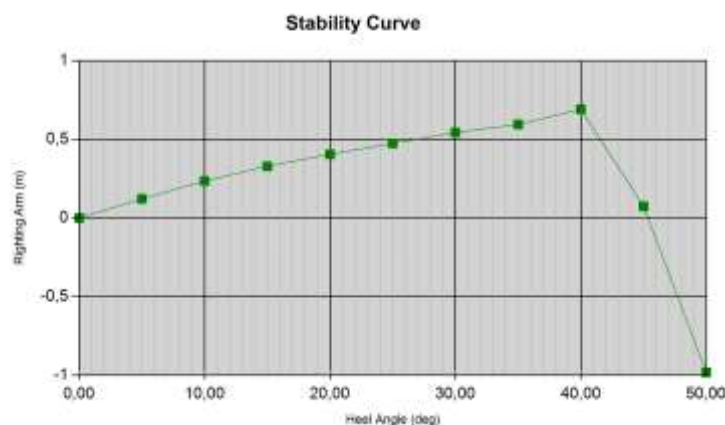
Z dużą dozą prawdopodobieństwa jednostka tych rozmiarów była napędzana żaglem. Aby spełnić kryteria rekonstrukcji minimalnej opracowane przez Tannera, zgodnie z którymi statek powinien posiadać urządzenia do napędu oraz sterowania (Tanner 2020: 237), cyfrowy model wyposażono w maszt o wysokości 11 m osadzony w belkowej nadstępcie o długości 5,7 m i oparty o belkę usztywnienia poprzecznego na ramie wręgowej nr 14. Maszt jest nieco przesunięty w kierunku dziobu względem środkowej ramy wręgowej nr 15. Za napęd służyłby



pojedynczy żagiel o szacowanej powierzchni wynoszącej ok. 64 m<sup>2</sup>. Na tym etapie wymodelowano także półpokłady w rufowej i dziobowej części pokładu wraz z pokładnikami, pozostawiając pustą przestrzeń ładowni na śródokręciu. Pominęto inne elementy wzdłużnego usztywnienia kadłuba, które nie zachowały się w materiale archeologicznym; prawdopodobnie jednak znalazły one zastosowanie w tej jednostce, zwiększając masę kadłuba o dalsze kilkaset kilogramów. Właściwości hydrostatyczne tak zrekonstruowanego kadłuba z masztem i żaglem przedstawia Tabela 45:

|                                    |                     |
|------------------------------------|---------------------|
| Wyporność                          | 3795 kg             |
| Zanurzenie na dziobie              | 32 cm               |
| Zanurzenie na śródokręciu          | 33 cm               |
| Zanurzenie na rufie                | 35 cm               |
| Wolna burta                        | 101 cm              |
| Długość wodnicy                    | 14,1 m              |
| Powierzchnia zwilżona              | 25,8 m <sup>2</sup> |
| Kąt zalewania                      | 35°                 |
| Środek ciężkości (wys. nad stępką) | 138 cm              |

Tabela 45 Właściwości hydrostatyczne hipotetycznej rekonstrukcji statku Wałowa 35.2 z masztem i żaglem



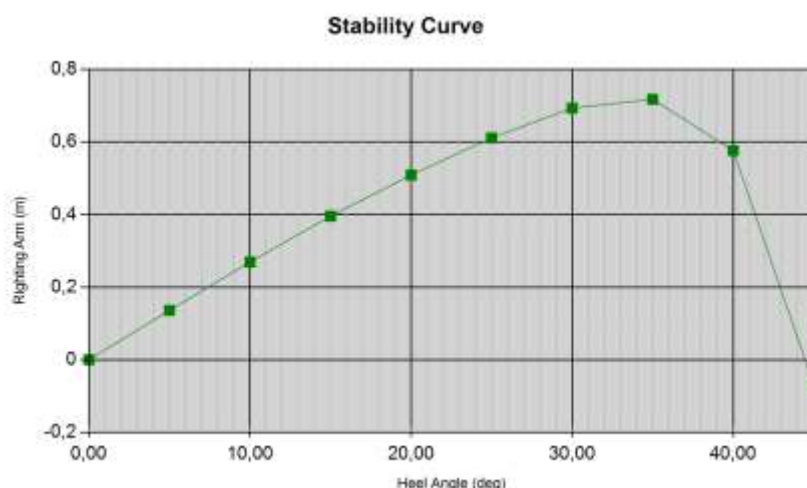
Ryc. 130 Krzywa stateczności dla kadłuba statku Wałowa 35.2 z masztem i żaglem

Dodatkowe elementy konstrukcyjne oraz takielunek zwiększyły masę kadłuba o około tonę, a maszt z żaglem znacznie podwyższyły środek ciężkości jednostki. W efekcie stateczność tak nisko (33 cm na śródokręciu) zanurzonego kadłuba jest niewielka – przy kącie zalewania 35° ramię prostujące ma długość 59 cm, zaś krzywa stateczności jest niemal płaska. Do sprawnej żeglugi niezbędne byłby dodanie balastu lub spełniającego jego funkcję ciężkiego

ładunku. Po dodaniu ok. 2 ton balastu właściwości hydrostatyczne statku Wałowa 35.2 przedstawiają się następująco:

|                                    |                   |
|------------------------------------|-------------------|
| Wyporność                          | 5759 kg           |
| Balast                             | 2 t               |
| Zanurzenie na dziobie              | 40 cm             |
| Zanurzenie na śródkręciu           | 41 cm             |
| Zanurzenie na rufie                | 43 cm             |
| Wolna burta                        | 93 cm             |
| Długość wodnicy                    | 14,3 m            |
| Powierzchnia zwilżona              | 30 m <sup>2</sup> |
| Kąt zalewania                      | 30°               |
| Środek ciężkości (wys. nad stępką) | 1 m               |

Tabela 46 Właściwości hydrostatyczne hipotetycznej rekonstrukcji statku Wałowa 35.2 z 2 tonami ładunku



Ryc. 131 Krzywa stateczności dla kadłuba statku Wałowa 35.2 z 2 tonami balastu

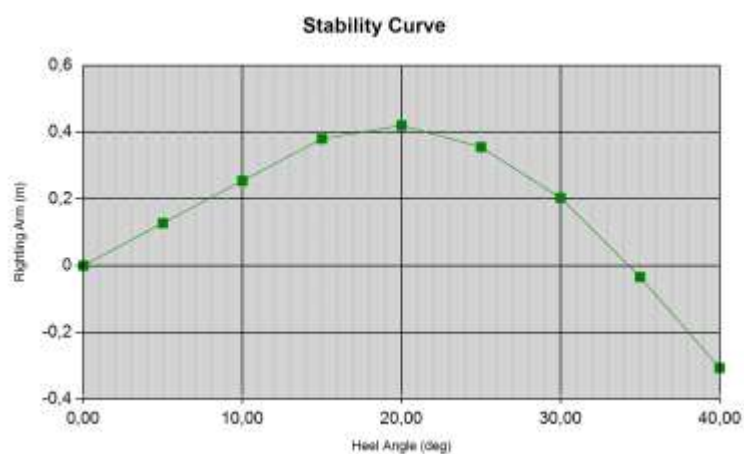
Dodanie balastu znacznie obniżyło środek ciężkości, poprawiając stateczność jednostki. Kąt zalewania wynosi teraz 29°, a długość ramienia prostującego – 69 cm.

Aby oszacować ładowność jednostki posłużono się wzorem na bezpieczną wysokość wolnej burty, która w tym przypadku wyniosła 54 cm. Zanurzenie wynosi 80 cm, a wyporność kadłuba – 18,2 t. Przy masie własnej wybalastowanego kadłuba z masztem i żaglem wynoszącej 5,8 t nośność (ładunek oraz 5-osobowa załoga z wyposażeniem) wynosi 12,4 tony. Cyfrowy model wyposażono w załogę oraz schematyczne 80 beczek o wadze 150 kg każda

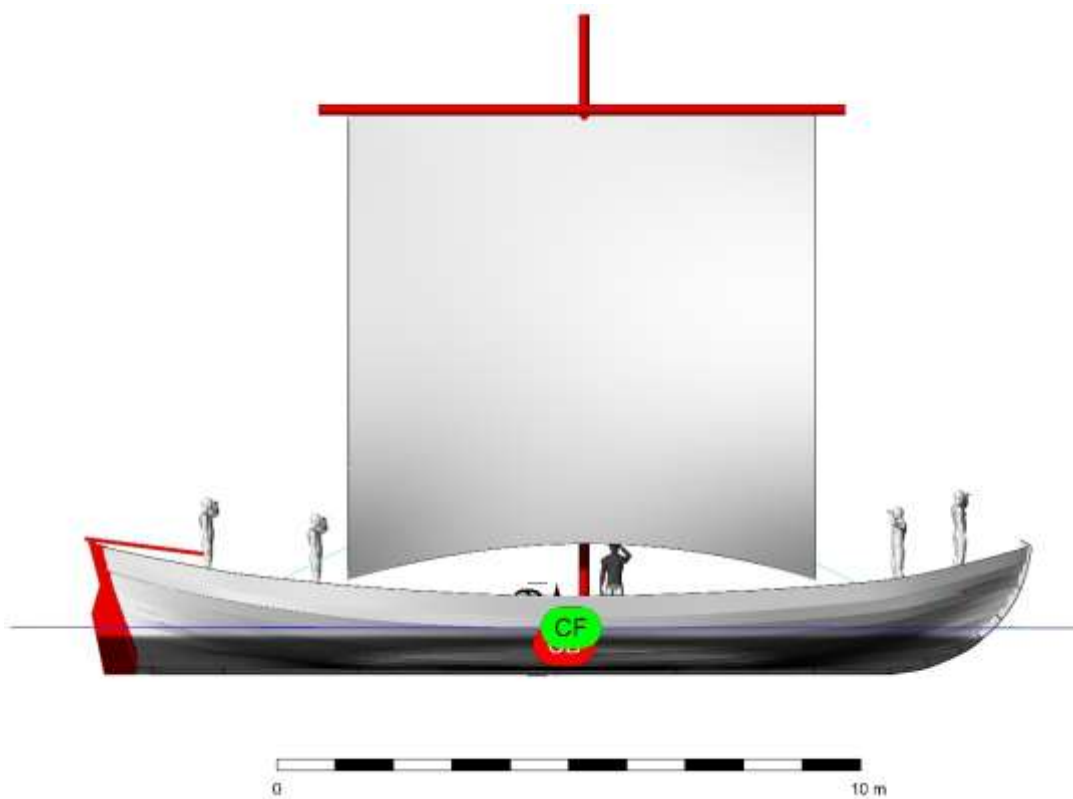
(łączna waga: 12 t), reprezentujące zarówno ładunek, jak i wyposażenie. Właściwości hydrostatyczne statku w stanie pełnego załadowania przedstawia Tabela 47:

|                          |                     |
|--------------------------|---------------------|
| Wyporność                | 18134 kg            |
| Balast                   | 2 t                 |
| Ładunek i wyposażenie    | 12 t                |
| Załoga                   | 5                   |
| Zanurzenie na dziobie    | 79 cm               |
| Zanurzenie na śródkręciu | 80 cm               |
| Zanurzenie na rufie      | 80 cm               |
| Wolna burta              | 54 cm               |
| Długość wodnicy          | 14,8 m              |
| Powierzchnia zwilżona    | 46,7 m <sup>2</sup> |
| Kąt zalewania            | 14°                 |

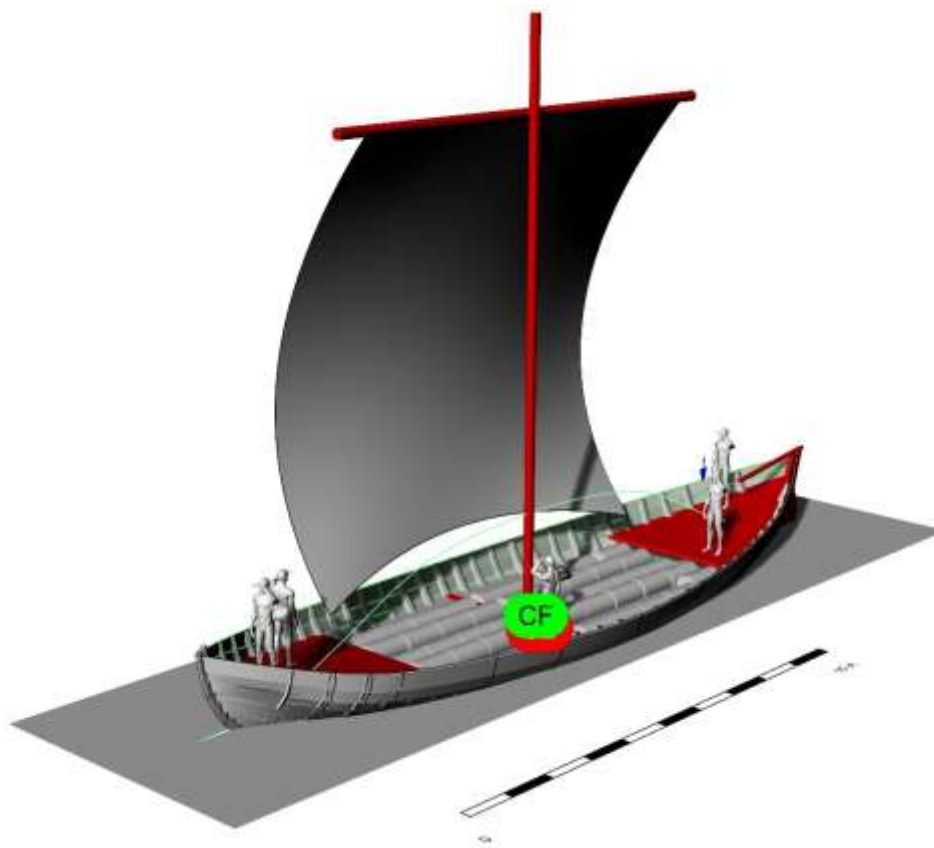
Tabela 47 Właściwości hydrostatyczne hipotetycznej rekonstrukcji statku Wałowa 35.2 z stanie pełnego załadowania



Ryc. 132 Krzywa stateczności dla statku Wałowa 35.2 w stanie pełnego załadowania



Ryc. 133 Statek Wałowa 35.2 w stanie pełnego załadowania



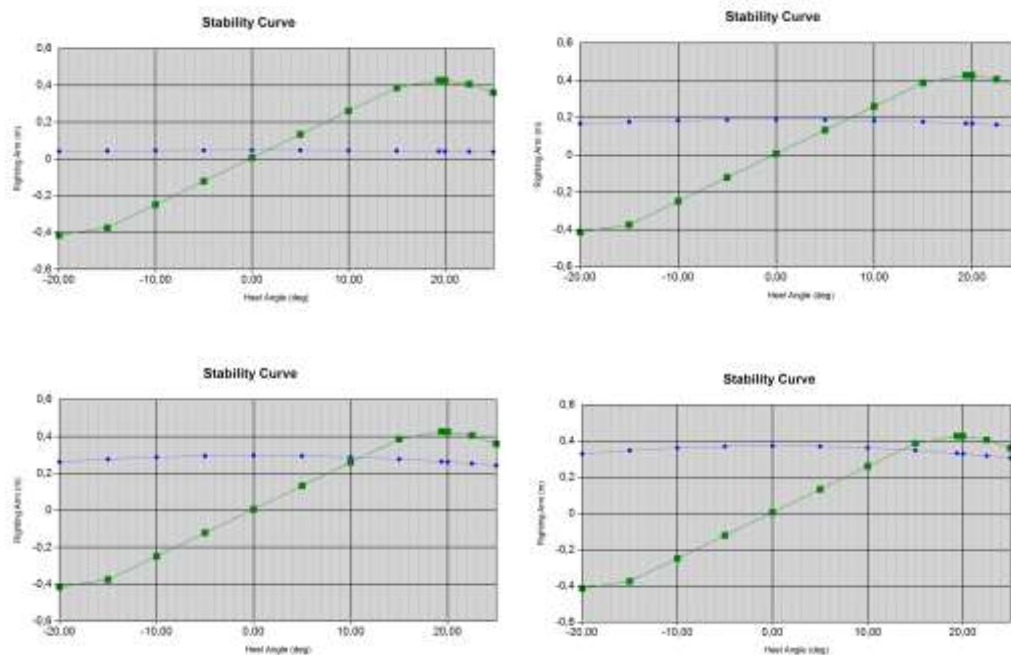
Ryc. 134 Cyfrowa rekonstrukcja statku Wałowa 35.2 w stanie pełnego załadowania

Kąt zalewania dla w pełni załadowanego statku Wałowa 35.2 wynosi  $14^{\circ}$ , zaś długość ramienia prostującego przy tym kącie to 38 cm. W wyniku załadowania ładunku zniwelowane zostało wcześniej występujące przegłębienie na rufę. Tak załadowany statek z żaglem poddano symulacji dotyczącej maksymalnej siły wiatru, w której mógł żeglować. Wyniki przedstawia Tabela 48:

| Siła wiatru          | Pow. żagla                                     | Kąt przechyłu |
|----------------------|------------------------------------------------|---------------|
| 10 węzłów (5,14 m/s) | 64 m <sup>2</sup>                              | 1,6°          |
| 20 węzłów (10,2m/s)  | 64 m <sup>2</sup>                              | 7,1°          |
| 25 węzłów (12,8 m/s) | 64 m <sup>2</sup>                              | 11°           |
| 28 węzłów (14,4 m/s) | 64 m <sup>2</sup>                              | 13,6°         |
| 33 węzły (16,9 m/s)  | 30 m <sup>2</sup> (żagiel podwójnie zrefowany) | 10,2°         |

Tabela 48 Kąt przechyłu statku Wałowa 35.2 podczas żeglugi przy określonej sile wiatru i powierzchni żagla

Z powyższych danych wynika, iż statek Wałowa 35.2 cechował się dobrą dzielnością morską. Kąt przechyłu był blisko kąta zalewania dopiero przy wietrze o prędkości 28 węzłów (14,4 m/s, dolna granica 7°B), jednak zrefowanie żagla szybko poprawiłoby sytuację. Wyniki symulacji wykazały, iż statek był w stanie teoretycznie sztormować przy wietrze o sile nawet 33 węzłów (16,9 m/s, górna granica 7°B), przy znacznie zmniejszonej powierzchni żagla. Ponownie warto dodać, iż symulacje te nie uwzględniają wpływu falowania.



Ryc. 135 Krzywe stateczności (na zielono) i moment przechylający (na niebiesko) dla statku Wałowa 35.2 przy prędkościach wiatru wynoszących odpowiednio 10, 20, 25, i 28 węzłów. Kąt zalewania wynosi  $14^\circ$ , a punkt przecięcia się krzywych oznacza osiągnięcie stanu równowagi

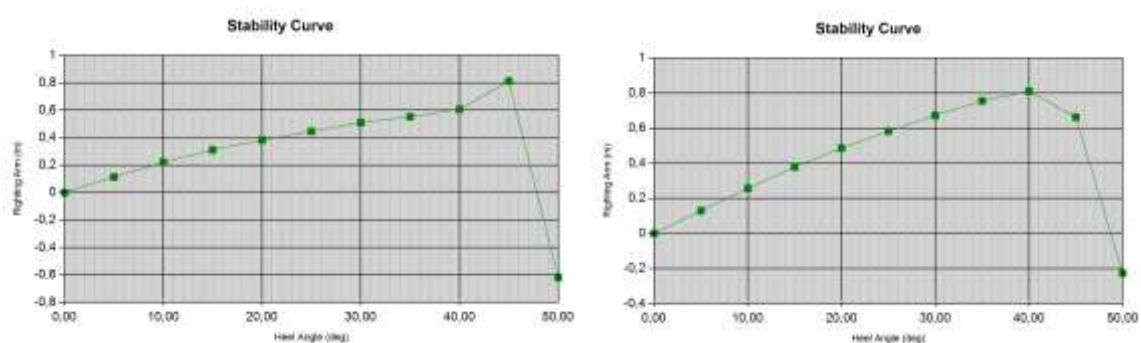
#### 3.6.4.1. Wrak Wałowa 35.2 z dwunastoma pasami poszycia

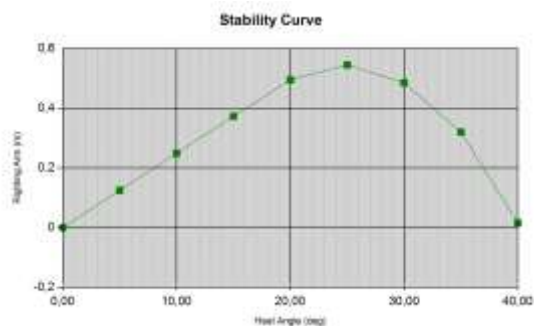
Do tej pory rozważano statek Wałowa 35.2, którego kadłub składał się z 11 pasów poszycia. Kadłub taki cechuje się dobrą dzielnością morską, jednak szczególnie niepokoi niska wartość kąta zalewania. Rozwiązaniem na poprawę stateczności mogłoby być albo zmniejszenie ilości ładunku, jak rozważano to w poprzednio analizowanych wrakach, albo zwiększenie liczby klepek poszycia. W odróżnieniu do wcześniej analizowanych wraków, w tym przypadku istnieją przesłanki za rozważaniem następnych pasów poszycia. Jedyna zachowana kleпка poszycia jedenastego pasa jest zachowana szczątkowo, w około połowie pierwotnej szerokości. Nie wiadomo zatem, jak zakończona była jej górna krawędź. Co więcej, w klepce tej znajduje się otwór po elemencie usztywnienia poprzecznego (kolanko burtowe lub przedłużenie wręgi), na przedłużeniu zachowanego wręga nr 11 (WAL2 D\_159), kończącego się na dziesiątym pasie. Brakujący element usztywnienia poprzecznego musiał łączyć się z co najmniej dwoma pasami poszycia, wskazuje więc to na prawdopodobne istnienie dwunastego pasa. W wyniku dodania jednego pasa wysokość na śródkręciu wzrosła do 1,57 m. Masa własna kadłuba wzrosła o ok. 300 kg, do 4 t. Długość kadłuba wynosi 16,12 m, zaś szerokość

4,6 m. Wyniki symulacji właściwości hydrostatycznych statku z 12 pasami poszycia w różnych stanach załadowania przedstawia tabela:

|                                                | Wyporność konstrukcyjna | Statek z balastem   | Statek w pełni załadowany |
|------------------------------------------------|-------------------------|---------------------|---------------------------|
| Wyporność                                      | 4067 kg                 | 6030 kg             | 18405 kg                  |
| Balast                                         | -                       | 2 t                 | 2 t                       |
| Ładunek i wyposażenie                          | -                       | -                   | 12 t                      |
| Załoga                                         | -                       | -                   | 5                         |
| Zanurzenie na dziobie                          | 33 cm                   | 41 cm               | 80 cm                     |
| Zanurzenie na śródkręciu                       | 35 cm                   | 42 cm               | 80 cm                     |
| Zanurzenie na rufie                            | 37 cm                   | 44 cm               | 81 cm                     |
| Wolna burta                                    | 122 cm                  | 115 cm              | 77 cm                     |
| Długość wodnicy                                | 14,1 m                  | 14,3 m              | 14,9 m                    |
| Powierzchnia zwilżona                          | 26,4 m <sup>2</sup>     | 30,4 m <sup>2</sup> | 47 m <sup>2</sup>         |
| Kąt zalewania                                  | 40°                     | 34°                 | 22°                       |
| Dł. ramienia prostującego przy kącie zalewania | 60 cm                   | 75 cm               | 54 cm                     |
| Środek ciężkości (wys. nad stępką)             | 143 cm                  | 105 cm              | 80 cm                     |

Tabela 49 Właściwości hydrostatyczne hipotetycznej rekonstrukcji statku Wałowa 35.2 z 12 pasami poszycia w różnych stanach załadowania



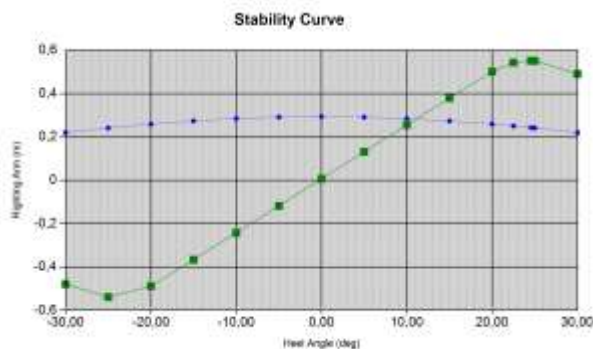
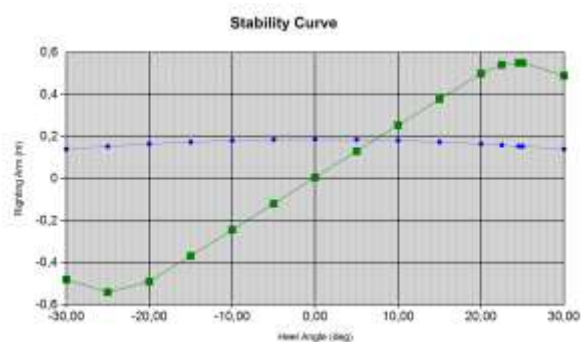


Ryc. 136 Krzywe stateczności dla statku Wałowa 35. 2 z 12 pasami poszycia, odpowiednio dla pustego kadłuba, kadłuba z balastem oraz ładunkiem i wyposażeniem

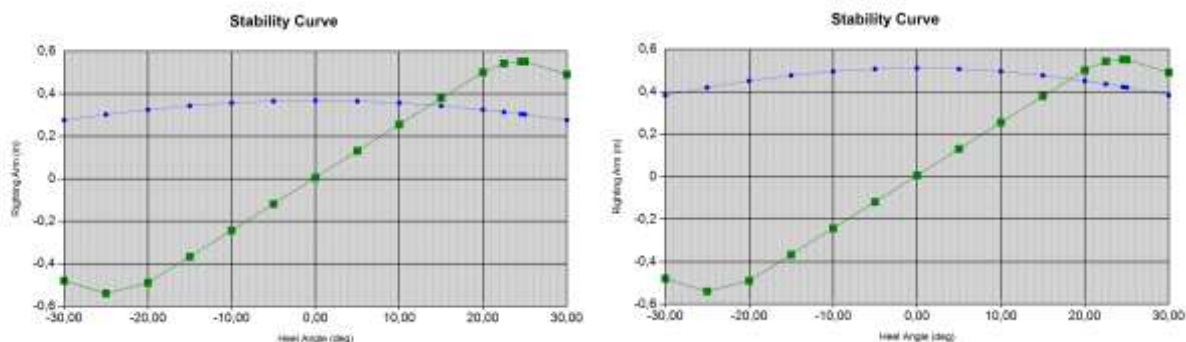
Powyższe dane i wykresy wskazują, że dodanie jednego pasa poszycia przy takiej samej ilości ładunku znacznie poprawia właściwości hydrostatyczne jednostki. Zwiększa się maksymalny kąt zalewania oraz długość ramienia prostującego, przy jednocześnie niezwiększonym zanurzeniu. Następnym krokiem jest symulacja dotyczącej maksymalnej siły wiatru, przy której statek mógł żeglować:

| Siła wiatru          | Pow. żagla                           | Kąt przechyłu |
|----------------------|--------------------------------------|---------------|
| 10 węzłów (5,14 m/s) | 64 m <sup>2</sup>                    | 1,6°          |
| 20 węzłów (10,2m/s)  | 64 m <sup>2</sup>                    | 7,1°          |
| 25 węzłów (12,8 m/s) | 64 m <sup>2</sup>                    | 11°           |
| 28 węzłów (14,4 m/s) | 64 m <sup>2</sup>                    | 13,6°         |
| 33 węzły (16,9 m/s)  | 64 m <sup>2</sup>                    | 18,3°         |
| 33 węzły (16,9 m/s)  | 40 m <sup>2</sup> (żagiel zrefowany) | 10,3°         |

Tabela 50 Kąt przechyłu statku Wałowa 35.2 z 12 pasami poszycia podczas żeglugi przy określonej sile wiatru i powierzchni żagla







Ryc. 137 Krzywe stateczności (na zielono) i moment przechylający (na niebiesko) dla statku Wałowa 35.2 o 12 pasach poszycia przy prędkościach wiatru wynoszących odpowiednio 20, 25, 28, i 33 węzły. Kąt zalewania wynosi 22°, a punkt przecięcia się krzywych oznacza osiągnięcie stanu równowagi

Statek Wałowa 35.2 z dwunastoma pasami poszycia cechuje się dobrą dzielnością morską, teoretycznie pozwalającą żeglować nawet w wietrze osiągającym 33 węzły (16,9 m/s, górna granica 7°B), i to nawet bez refowania żagla. Jeśli jednak wziąć pod uwagę wpływ falowania i przyjąć bardziej konserwatywne podejście, to można uznać tę siłę wiatru za maksymalną dla badanego statku ze zrefowanym żaglem. Wyniki tych obliczeń wskazują jednoznacznie, iż hipotetyczna rekonstrukcja statku Wałowa 35.2 z 12 tonami ładunku na pokładzie była w stanie pokonać Morze Bałtyckie nawet w ciężkich warunkach pogodowych.

### 3.6.5. Analogie i interpretacja

Datowany na drugą połowę XIII wieku wrak Wałowa 35.2 jest konstrukcją dość nietypową dla terenów pomorskich, przede wszystkim ze względu na zastosowaną technikę łączenia klepek poszycia na żelazne nity z podkładkami i uszczelniania kadłuba za pomocą warkoczy z sierści, powszechnie występującą w znaleziskach skutniczych ze Skandynawii. Jednocześnie badania dendrochronologiczne wykazały, iż statek ten został zbudowany na terenie dzisiejszej południowej Szwecji, co wskazuje, iż mamy tu do czynienia z jednostką pełnomorską, która zakończyła swój żywot w okolicach grodu nad Motławą, świadcząc swoją obecnością o kontaktach Gdańska z basenem Morza Bałtyckiego.

Z materiałów skutniczych odkrytych do tej pory podczas pracy wykopaliskowych w Gdańsku znanych jest kilka fragmentów poszycia, gdzie zastosowano tę technikę. Do najstarszych należy fragment poszycia odnaleziony w piwnicach Dworu Artusa, wydatowany dendrochronologicznie na po 1273 r. Drewno miało pochodzić z okolic Olsztyna (Krąpiec, Ossowski 2003: 277). Sierścią zwierzęcą były też uszczelniane fragmenty poszycia znalezione

na Wyspie Spichrzów w 1993 roku, datowane dendrochronologicznie na po 1322 r.; w tym przypadku klepki łączone były nie na nity z podkładkami, lecz na haczykowato zagięte żelazne gwoździe (Krąpiec, Ossowski 2003: 278). Łączenie na nity z podkładkami oraz uszczelnienie warkoczami z sierści zastosowano także we wraku z Ołowianki, na który natrafiono w 1999 roku. Obiekt był mocno zniszczony, jednak wśród materiału archeologicznego zidentyfikowano fragmenty stępki o T-kształtnym przekroju, elementów usztywnienia poprzecznego (denników) oraz klepek poszycia. Datowanie tych ostatnich metodą dendrochronologiczną pomogło ustalić datę budowy jednostki na drugą połowę XIV wieku (po 1365 r.) (Krąpiec, Ossowski 2003: 280). Omawianą technikę zastosowano także we wraku P-1 z portu średniowiecznego w Pucku, datowanego dendrochronologicznie na czwartą ćwierć XIV wieku (ok. 1380 r.) (Ważny 2013: 47), o czym dalej w Rozdziale 3.10.

W tym kontekście wrak Wałowa 35.2 jest nie tylko jednym z najwcześniejszych znalezisk skutniczych z terenu Pomorza Gdańskiego, gdzie zastosowano technikę łączenia poszycia na nity z podkładkami i uszczelniania sierścią, ale też i jednym z najlepiej zachowanych, i to mimo znacznego stopnia zniszczenia konstrukcji.

Interesujące są także inne cechy konstrukcyjne wraka, między innymi zastosowanie klamerek skutniczych, których obecność w postaci luźnych zabytków na średniowiecznych stanowiskach miejskich uznawana jest zazwyczaj za dowód na budowę lub naprawę statków typu koga. W płaskodennych kogach i jednostkach śródlądowych klamerki te dociskały drewnianą listwę, przytrzymującą uszczelkę z mchu wciśniętą między dwie klepki. (Vlierman, 1996; Ossowski 2013: 179-180). Najstarsze do tej pory klamerki skutnicze znane z Gdańska datowane są na XII wiek (Ossowski 2009b: 80-87). Z XIII stulecia pochodzi większa liczba tego typu klamerek, także w typie C wg. Vliermana (Ossowski 2010: 48). Duży zbiór klamerek skutniczych (232 sztuki), datowanych między 1 ćw. a połową XIII wieku znaleziono na stanowisku przy ul. Tartacznej (Ossowski Pogodziński 2024: 204). Znacznie więcej klamer z Gdańska pochodzi z warstw oraz konstrukcji wraków jednostek śródlądowych datowanych na czasy późniejsze, tj. XIV-XV wiek (Ossowski 2010: 53).

Zastosowanie klamerek skutniczych we wraku Wałowa 35.2 jest o tyle ciekawe, że jest to jednostka budowana techniką skorupową z uszczelnieniem wykonanym z warkoczy z sierści zwierzęcych. Do tej pory z Gdańska znany był tylko jeden (opublikowany) przykład zastosowania podobnej techniki w poszyciu tak zbudowanej jednostki: we wspomnianych

wyżej fragmentach poszycia z Ołowianki szew wzdłużny między przystępkowym pasem poszycia miał być doszczelniony listwą przybitą drobnymi gwoździami (Krąpiec, Ossowski 2003: 279). Podobne zastosowanie klamerek skutniczych w celu doraźnej naprawy uszkodzonego poszycia zostało zidentyfikowane także w dwóch elementach konstrukcyjnych z Elbląga, datowanych odpowiednio na 2. i 3. ćw. XIII wieku. Jeden z nich pochodził z płaskodennej jednostki rzecznej, natomiast drugi był pozostałością łodzi zbudowanej na stępce techniką skorupową (Ossowski 2010: 59). Technikę tą zastosowaną do uszczelnienia naprawczego zidentyfikowano także we fragmencie poszycia wraka z Karschau (Dania) z połowy XII wieku (Englert 2015: 202). Ciekawym przykładem zastosowania techniki klamrowej w jednostce zbudowanej na stępce jest datowany na połowę XIII wieku wrak z Kalverev Syd w Danii – tam klamry posłużyły nie w charakterze uszczelnienia naprawczego, lecz głównego, przyciskając umiejscowioną od zewnętrznej strony kadłuba uszczelkę z sierści oraz mchu (Thomsen 2021). Za uszczelnienie naprawcze wraka Wałowa 35.2 uznać można także kawałek tkaniny, włożony w złącze poprzeczne między dwiema klepkami. Podobny zabieg dostrzeżono na wraku P-1 z Zatoki Puckiej (Stępień 1998: 46-47) oraz we wraku Lynaes 1 (Zelandia, Dania) z połowy XII wieku (Englert 2015: 151). Fakt wykorzystywania klamerek skutniczych w konstrukcji jednostki klepkowej zbudowanej na stępce w charakterze doraźnej naprawy świadczy o tym, iż nie w każdym przypadku obecność klamerek w materiale archeologicznym z danego ośrodka portowego bezpośrednio wskazuje na budowę lub naprawę w tym miejscu jednostek typu koga. Jak widać, stosowane przede wszystkim do uszczelniania kog klamry znajdowały w warsztatach skutniczych także inne zastosowania. Nie sposób niestety stwierdzić, czy naprawy z wykorzystaniem klamerek dokonano w Gdańsku, czy w innym z portów, które odwiedzał statek. Zjawisko to bez wątpienia świadczy jednak o przenikaniu się technik skutniczych między dwiema tradycjami, niegdyś uważanymi za odrębne.

Elementy zestawu trzonowego oraz usztywnienia poprzecznego wraka Wałowa 35.2 także posiadają pewne interesujące cechy. Dziobnica ma wyraźnie zaznaczony stopień, podobnie jak dziobnice wraków P-3, P-5 (o którym dalej) czy Orunia 3. Jest w niej obecny także otwór, służący do wyciągania jednostki na brzeg. Podobna prosta dziobnica, także zaopatrzona w otwór do wyciągania (oraz trzy stopnie) znana z kontekstu skandynawskiego pochodzi ze średniowiecznego portu w Kalmarze. Jej szczegółowa chronologia pozostaje jednak nieustalona (Åkerlund 1951: 117-118, tabl. 27a). W odróżnieniu do wraka P-3, klepki poszycia

wraka Wałowa 35.2 przybite były bezpośrednio do dziobnicy, bez użycia elementów przejściowych. W układzie usztywnień poprzecznych Wałowa 35.2 nie ma żadnych śladów po występowaniu belek poprzecznych typu *biti*, spoczywających bezpośrednio na denniku i charakterystycznych dla nordyckiej tradycji skutniczej doby wczesnego średniowiecza do końca XII wieku (Bill 1997: 135). Te cechy upodabniają wrak Wałowa 35.2 do wraku z Haderslev, datowanego na pierwszą połowę XIII wieku (Dania, ok. 1220 r.), w którym zastosowano niewielki rozstaw elementów usztywnienia poprzecznego (znacznie jednak masywniejszych od wraku z Wałowej) oraz system dennik – wręga (Englert 2015: 248-253). Jednocześnie wrak z Haderslev, chociaż zachowany w niewielkim fragmencie, jest wrakiem najbliższym chronologicznie wrakowi Wałowa 35.2. Bardzo rzadko spotykaną cechą usztywnienia poprzecznego wraka Wałowa 35.2 jest przytwierdzenie denników do stępki za pomocą drewnianych kołków – podobne rozwiązanie zastosowano we wraku z Karschau, jednak tam interpretowane jest jako sposób przytwierdzenia nadstępki (Englert 2015: 211). We wraku Wałowa 35.2 nadstępka nie zachowała się, jednak o jej obecności może świadczyć nacięcie w denniku D10 – kołki zachowane w stępcie znajdują się jednak także na pozycjach odpowiadających dennikom z dziobowej części kadłuba, gdzie w jednostce średniowiecznej nie powinniśmy spodziewać się nadstępki.

Na obszarze wód duńskich, które prawdopodobnie były pierwotnym akwenem użytkowania wraka Wałowa 35.2 odnaleziono kilka wraków z XIII wieku, interpretowanych jako pozostałości względnie niewielkich jednostek, wykorzystywanych przez lokalne społeczności m. in. do transportu zboża czy bydła między wyspami a stałym lądem. Należą do nich takie obiekty jak wraki z Kyholm (ok. 1205) (Bill 1997: 180), Korsholm (ok. 1270) z zachowaną węzłówką tylnicy, świadczącą o zastosowaniu steru zawiasowego (Bill 1997: 40-52; 179-180), czy najlepiej zachowany wrak z Gedesby z czwartej ćwierci XIII wieku. Ten ostatni zasługuje na szerszy opis.

Wrak z Gedesby został odkryty w 1988 roku na południowym wybrzeżu wyspy Falster podczas pogłębiania rowu odwadniającego. Po zakończeniu prac archeologicznych okazało się, iż wrak zachował się w około 80%, z zachowanymi tak rzadkimi elementami konstrukcyjnymi jak kompletna tylnica, zakończenie dziobnicy, czy system mocowania want do burty (Bill 1997: 57). Zachowana 6,5-metrowa stępka wraka z Gedesby jest T-kształtna w przekroju. Jej największa szerokość wynosi 20 cm, a wysokość 19 cm, jest więc nieco wyższa

od stępki wraku z Wałowej (20 cm szerokości, 13 cm wysokości). Zachowana dolna część dziobnicy ma kształt masywnej węłówki o pionowym ramieniu idącym pod lekkim łukiem w górę. U podstawy znajduje się otwór służący do wyciągania jednostki na brzeg (tak jak w przypadku wraku Wałowa 35.2). Dziobnica i stępka były połączone ze sobą na złącze pionowe skośne zabezpieczone gwoździami, tak jak w przypadku wraka Wałowa 35.2. Tyllica wraka z Gedesby składa się z dwóch części – dużej węłówki wyposażonej w wystającą w kierunku rufy piętę oraz przymocowanego do niej prostego elementu. Na tylnicy odnaleziono ślady żelaznych okuć, będących pozostałościami zawiasów steru (Bill 1997: 63-65). Poszycie wraka składa się z dębowych klepek ułożonych na zakładkę, połączonych ze sobą za pomocą żelaznych nitów na kwadratowych podkładkach oraz uszczelnionych sierścią zwierzęcą miejscami zmieszaną z mchem. W kilku miejscach za uszczelnienie służyła wełniana tkanina. Charakterystycznymi cechami poszycia wraka z Gedesby są bardzo starannie wykonane zakończenia klepek przylegające do dziobnicy oraz fakt, że relingowe pasy poszycia nie dochodzą do stew, lecz kończą się gwałtownym uskokiem na wysokości pierwszego dennika na dziobie i trzeciego dennika na rufie (tam wraz z kolejnym pasem) (Bill 1997: 65-66). Usztywnienie poprzeczne wraka z Gedesby składało się z denników i przedłużających je wręgów oraz krótkich wręgów przy klepkach relingowych, bez zastosowania systemu *biti*. Ramy wręgowe rozstawione zostały co ok. 50 cm. W trzech miejscach – na skrajach przestrzeni ładowni oraz nad centralnym dennikiem – zaobserwowano ślady umieszczonych na wręgach belek usztywnienia poprzecznego, których końce wystawały na zewnątrz kadłuba. Na tych belkach spoczywały masywne kolanka. Wzdłużnie kadłub wraka z Gedesby został usztywniony za pomocą wzdłużników w postaci klepek przybitych wewnątrz kadłuba (Bill 1997: 66-67). Zachowała się także podłużna nadstępka leżąca na dennikach, z gniazdem masztu przesuniętym nieco w kierunku dziobu. Wewnątrz kadłuba odnaleziono wymoszczenie wykonane z wikliny, zachowane w dwóch płatach, a na dnie warstwę zwierzęcych odchodów (Bill 1997: 70). Rekonstruowane wymiary zachowanego niemal w całości wraka to 12,57 m długości, 5,15 m największej szerokości i 1,6 m wysokości na śródkręciu. Wyporność przy zanurzeniu nieco ponad 1 m miałyby wynosić 13,2 tony (Bill 1997: 73-74). Niezwykła jak na jednostkę tych wymiarów szerokość kadłuba w stosunku do długości (1:2,44), bardzo duże zaokrąglenie przekroju kadłuba na śródkręciu oraz przeniesienie punktu największej szerokości na rufę miało mieć kilka zalet, takich jak niewielkie zmiany w zanurzeniu niezależnie od ilości ładunku, względna „suchość” konstrukcji, czy duża manewrowość (Bill 1997: 74).

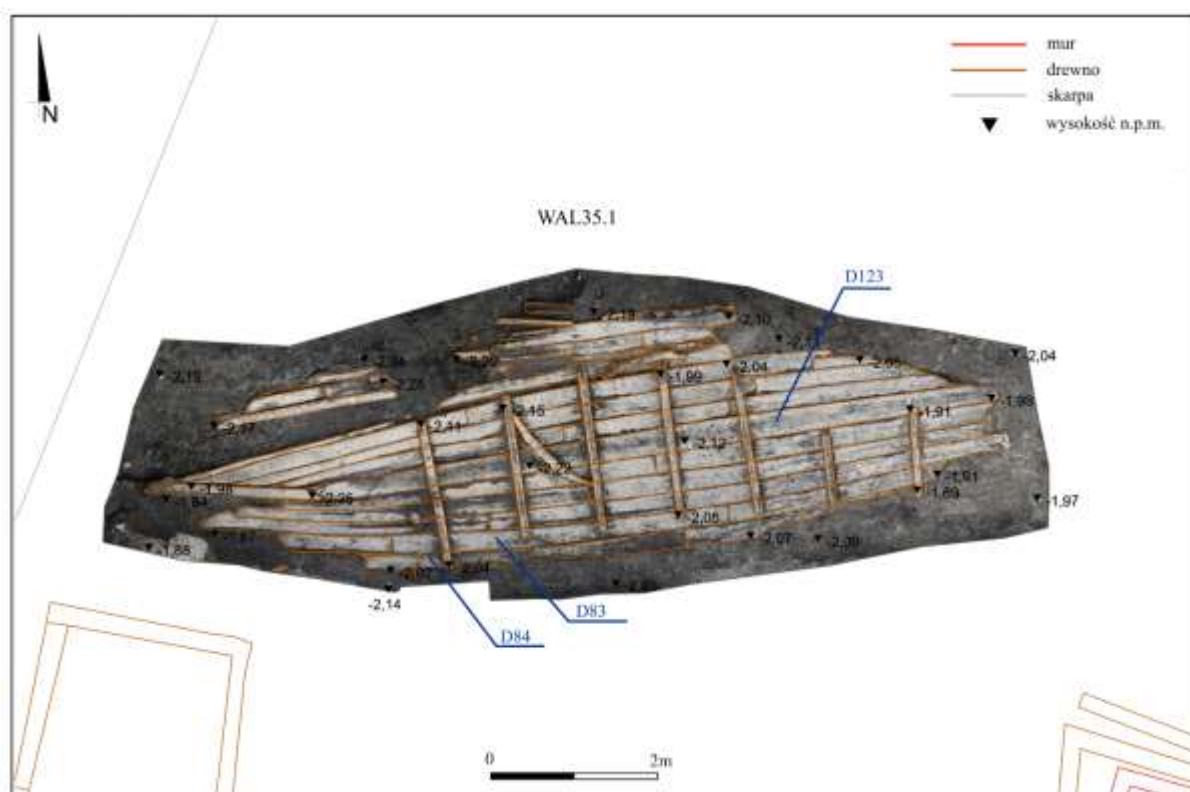
Okrągły przekrój kadłuba na śródokręciu, cechujący się niewielką statecznością kształtu mógł, według Jana Billa, wręcz pomagać przy wpływaniu na płytsze wody: statek miał być wtedy z łatwością przechylany o 15-20°, co jednocześnie zmniejszało zanurzenie jak i obniżało wolną burtę, ułatwiając tym samym załadunek na pokład żywego inwentarza, takiego jak konie czy bydło (Bill 1997: 76).

Teoretyczne rozważania dotyczące właściwości nautycznych statku z Gedesby zostały dość szybko przetestowane w praktyce, bowiem już w 1995 roku zwodowano replikę nazwaną „Agnete”. Jednostka o wyporności 13,2 tony, z ładownością około 6 ton została przetestowana w silnym wietrze osiągającym prędkość 15 m/s (7°B) i 1,5-metrowych falach. Stateczność kadłuba okazała się bardzo dobra przy założonych dwóch refach, a maksymalna prędkość na kursie z wiatrem wyniosła 8,1 węzła. Prędkość wypadkowa w żegludze pod silny wiatr wyniosła maksymalnie 0,7 węzła. W porównaniu do testowanych wcześniej replik wczesnośredniowiecznych wraków ze Skuldelev „Agnete” szła nieco mniej ostro do wiatru (maksymalnie 65-70°). Wiosłowanie tak szerokim kadłubem okazało się bardzo pracochłonne i najprawdopodobniej wiosła używane były tylko do manewrów portowych. Jednostka okazała się zwrotna, z łatwością przechodząc linię wiatru zarówno rufą, jak i dziobem. Ogólnie rzecz biorąc, replika wykazała się dużą dzielnością morską w dość trudnych warunkach pogodowych, w jakich była testowana (Bill, Vinner 1995).

Chociaż wrak z Gedesby jest nieco późniejszy oraz nieco różni się zastosowanymi rozwiązaniami technicznymi od wraka Wałowa 35.2 (przede wszystkim inna forma dziobnicy, wyższa stępka, prawdopodobnie inny przekrój śródokręcia), to dobrze pokazuje, jak wyglądały niewielkie statki używane w południowej Skandynawii w XIII stuleciu, stanowiąc podstawę w zarysowywaniu obrazu lokalnej żeglugi. Zbudowany w południowej Skandynawii wrak Wałowa 35.2, niosący liczne cechy wspólne z wrakami z tego regionu wskazuje, iż mimo braku tak licznych źródeł dla tego obszaru, jednostki podobne do statku z Gedesby mogły żeglować także po wodach Zatoki Gdańskiej.

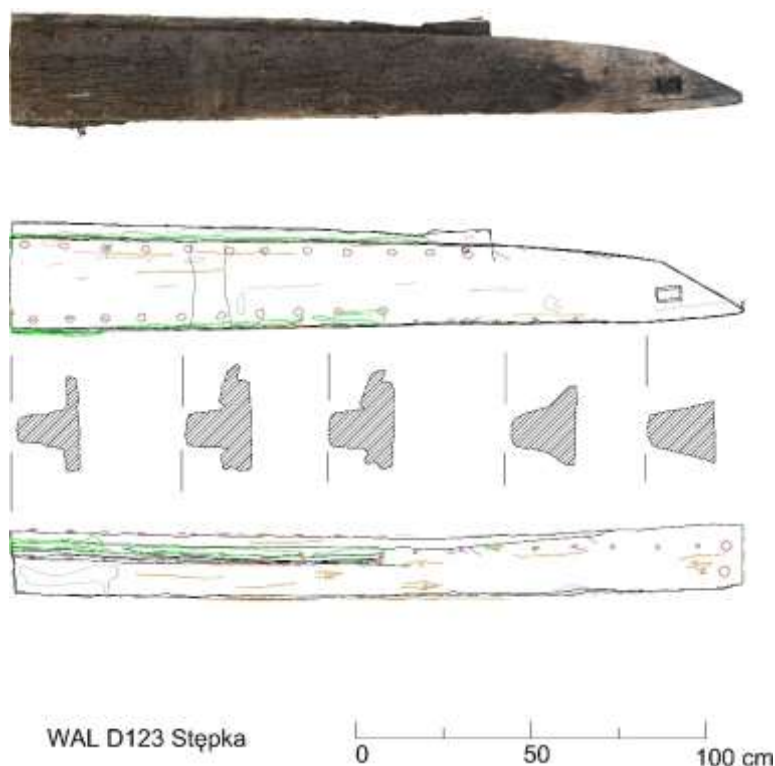
### 3.7. Wrak Wałowa 35.1

Wrak odkryty na stanowisku przy ulicy Wałowej 35 w Gdańsku jako pierwszy, w czerwcu 2021 roku, spoczywał ukośnie w stosunku do południowego brzegu dawnej fosy, na linii pld.zach – płn.wsch. (SW-NW), około 50 metrów na południowy wschód od wraku Wałowa 35.2. Są to pozostałości dennej części kadłuba łodzi klepkowej mierzące 10,3 m długości i 2,9 m szerokości. Konstrukcja wraku została przybita do podłoża za pomocą 10 palików o przekroju ok. 10 x 5 cm, prawdopodobnie pochodzących z późniejszej konstrukcji np. pomostu lub umocnienia nabrzeża nowożytniej fosy (Rembisz-Lubiejewska i inni 2023: 124).



Stępka wraka (Ryc. 139) została wykonana z dębu, z przyrdzeniowej części pnia. W przekroju ma kształt litery T, który przy zakończeniu dziobowym przechodzi stopniowo w kształt trapezowaty. Zachowana długość stępki wynosiła 8,3 m, przy maksymalnej szerokości w środkowej części wynoszącej 30 cm i wysokości 18 cm. Grubość ramion poziomej części stępki wynosi ok. 3 cm, zaś szerokość części pionowej – ok. 11 cm. Przy zachowanym dziobowym zakończeniu stępka zwęża się do minimalnej szerokości wynoszącej 17 cm przy łączącym stępkę ze stewą złącze pionowym skośnym o długości 23 cm. Tuż przy złączu w górnej powierzchni stępki znajduje się prostokątny wpust o wymiarach 7 x 4 cm i głębokości 1,5 cm, podobny do wpustów obecnych w stępkach i stewach opisywanych wcześniej wraków P-2, P-3 czy Orunia 3.

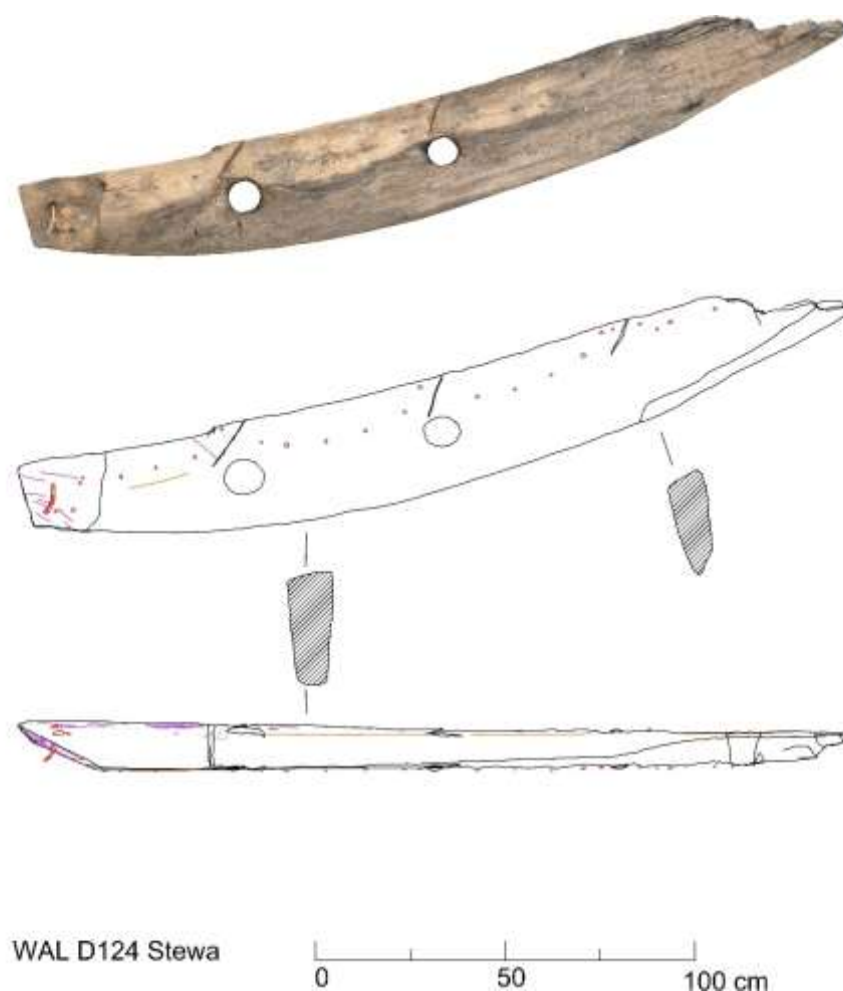
Do poziomej części stępki przymocowano pierwszy pas poszycia obu burt. Za łączniki służyły drewniane kołki o średnicy 2,2 – 2,6 cm, rozmieszczone co ok. 11-12 cm. Kołki wbijane były od zewnątrz kadłuba i klinowane od wewnątrz. W dziobowej części stępki, gdzie wytracono poziomą część poprzeczki T-kształtnego przekroju, klepki przybite były za pomocą żelaznych gwoździ, rozmieszczonych co ok. 11 cm. Cztery żelazne gwoździe łączyły także stępkę ze stewą – dwa z nich wbite były w złącze od strony stępki, a dwa od strony stewy.



Ryc. 139 Fragment stępki wraka Wałowa 35.1



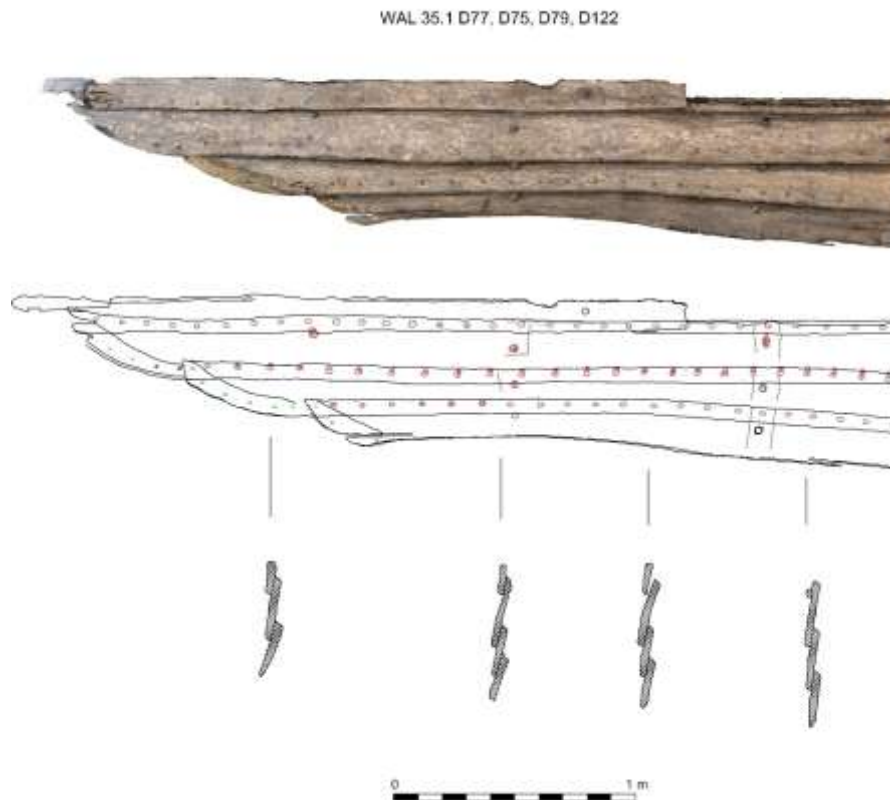
Stewa dziobowa wraka Wałowa 35.1 zachowała się we fragmencie o długości 2,25 m (Ryc. 140). Ma ona kształt płaskiego łuku o trapezowatym przekroju o szerokości 11 cm u góry, 8 cm u podstawy i wysokości sięgającej 30 cm w środkowej części. W górnej powierzchni stewy, w odległości 52 cm od łączenia ze stępką, na wysokości wpustu pod pierwszy pas poszycia wykonano niewielki schodek o wysokości niecałych 3 cm. W bocznej powierzchni stewy wykonano dwa otwory o średnicy ok. 10 cm, służące najprawdopodobniej do cumowania lub wyciągania jednostki na brzeg. Otwory wykonano bezpośrednio pod wpustami na pierwszy i drugi pas poszycia. Po obu stronach stewy zachowały się po trzy takie niewielkie płytkie wpusty o długości 15-11 cm. Opierały się o nie końce kolejnych klepek poszycia, przybite do stewy za pomocą żelaznych gwoździ. Nie zarejestrowano śladów jakichkolwiek elementów przejściowych między poszyciem a stewą (znanych chociażby z wraka P-3), a na samej stewie dobrze widać odcisnięte ślady po kolejnych klepkach.



Ryc. 140 Dziobnica wraka Wałowa 35.1

### 3.7.1.2. Poszycie

Z poszycia wraka zachowały się klepki 5 pasów lewej oraz 6 pasów prawej burty, z czego najlepiej zachowane były 4 pasy lewej burty oraz 3 pasy burty prawej (reszta zachowana fragmentarycznie). Klepki wykonano z drewna dębowego dartego promieniowo. Grubość klepek wynosi ok. 23-27 mm, a ich szerokość dochodzi do 30 cm. Długość klepek wynosi ok. 4 m – najdłuższa ma 4,5 m długości, zaś najkrótsza jedynie 70 cm. Na jeden pas poszycia przypadały najprawdopodobniej 3 klepki, połączone ze sobą za pomocą złączy poprzecznych o długości ok. 10 cm. Nie zaobserwowano użycia łączników w szwach poprzecznych. Klepki kładzione były od rufy, w ten sposób, że złącza zamknięte były zgodnie z kierunkiem opływu wody. Być może niezachowane, wyższe pasy poszycia składały się, ze względu na ich większą długość, z większej ilości klepek. Kolejne pasy układane były na zakładkę i połączone między sobą za pomocą drewnianych kołków o średnicy ok. 2,2 cm rozmieszczonych co 11-12 cm; tylko końce klepek poszycia przybite do stewy były przymocowane na żelazne gwoździe. Szerokość zakładki wynosiła ok. 6-7 cm. Między klepkami jako uszczelnienie wciśnięto pasma mchu z gatunku *Warnstorfia fluitans*, występującego w siedliskach wilgotnych lub bardzo wilgotnych (Gałka 2023). Zakończenia klepek przybite do stewy zostały odpowiednio obrobione tak, aby zwiększyć powierzchnię styku klepki z dziobnicą (Ryc. 141).



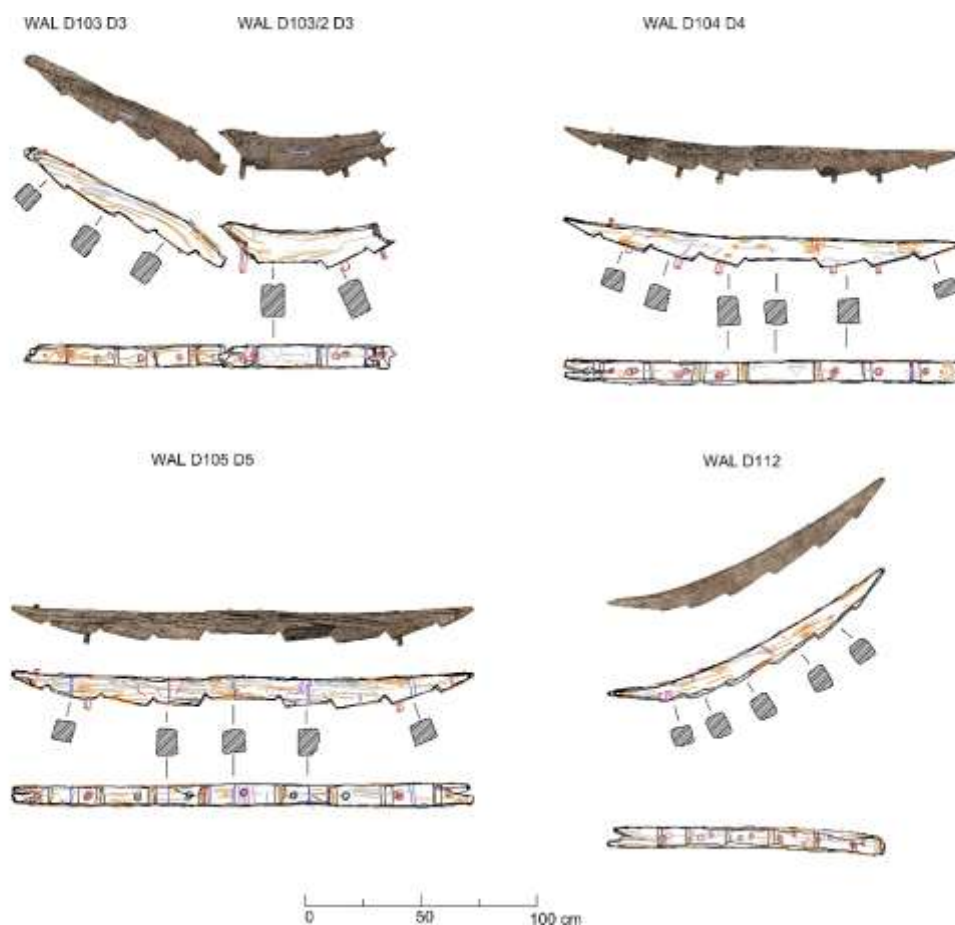
Ryc. 141 Dziobowa część poszycia prawej burty wraka Wałowa 35.1

### 3.7.1.3. Elementy usztywnienia kadłuba

Denna część kadłuba wraka była usztywniona poprzecznie dennikami wykonanymi z naturalnych krzywulców (Ryc. 142). Zachowało się 7 denników, z czego dwa z rufowej części tylko w obrębie lewej burty. Zachowane w klepkach poszycia otwory po kołkach świadczą o tym, iż w części dziobowej były jeszcze dwa denniki. Rozstaw denników wynosi 82-105 cm; najbliżej siebie umieszczone były dwa niezachowane denniki na dziobie, a pozostałe są oddalone od siebie o około 94-105 cm. Denniki mają przekrój czworoboczny o wysokości dochodzącej do 13 cm i szerokości 9-10 cm. Denniki ze śródkręcia są niemal proste, zaś jedyny zachowany dennik części dziobowej, pierwotnie stanowiący część trzeciej ramy wręgowej (D3) jest przełamany i prawdopodobnie miał kształt rozchylonej litery U z zachowanym jednym ramieniem. Podobny kształt miał dennik D9, będący najprawdopodobniej odpowiadającym mu dennikiem z części rufowej. Zewnętrzne, przylegające do klepek powierzchnie denników zostały przycięte tak, aby pasować do zakładkowego układu poszycia, a nad miejscem łączenia pasów wykonano ostro wycięte

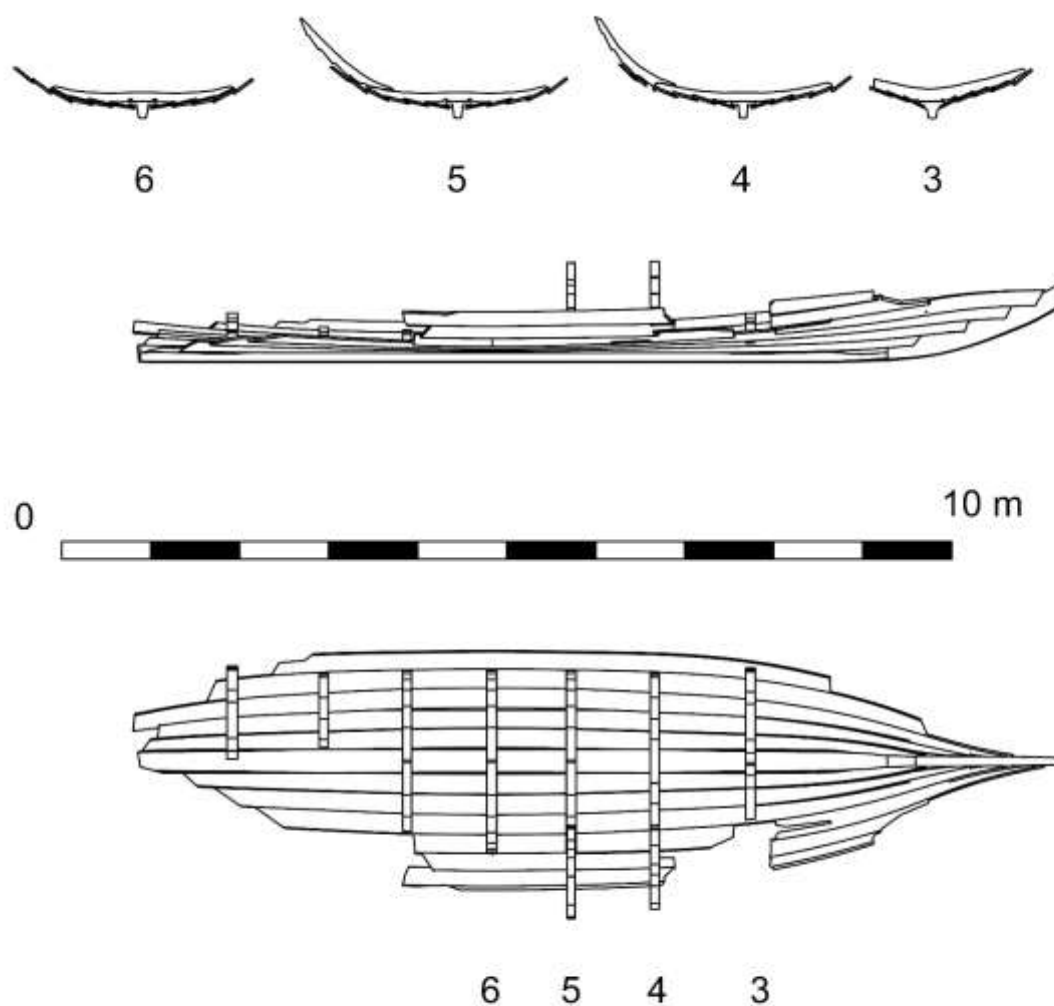
otwory zęzowe pozwalające na swobodny przepływ wody wewnątrz kadłuba. Denniki były przymocowane do poszycia za pomocą drewnianych kołków o średnicy 3 cm, wbijanych od zewnątrz i klinowanych od wewnątrz. Denniki D3 i D9 obejmowały pięć pasów poszycia, zaś denniki z rejonu śródokręcia – cztery. Rozpiętość płaskich denników ze śródokręcia wynosi 2 m. Na końcach ramion płaskiego dennika D4, pomiędzy kołkami mocującymi element do trzeciego i czwartego pasa poszycia zachowały się gwoździe, wbite w jego górną powierzchnię. Prawdopodobnie służyły one do przymocowania niezachowanych nakładek na denniki, podobnych do nakładek z wraka P-5.

We wraku zachowały się dwa wręgi w kształcie rozchylonej litery L o rozpiętości 1,3 m. Leżały one luźno na konstrukcji wraku, nieprzymocowane do klepek ani denników. Liczba kołków oraz wycięć na klepki w jednym kompletnie zachowanym wręgu wskazuje, że był on przymocowany do pięciu pasów poszycia, co wskazywałoby, że kadłub miał łącznie 9 pasów poszycia.



Ryc. 142 Wybrane denniki i wręgi wraka Wałowa 35.1

Wewnątrz wraka znaleziono niewielki drewniany element o długości 16 cm, kształtem przypominający knagę do obwiązywania lin a także pojedynczy, wycięty z kory pływak do sieci w kształcie prostokąta o zaokrąglonych narożnikach i centralnym otworze. Obok wraka znaleziono także drugi pływak, o trapezowatym kształcie z otworem umieszczonym w górnej części (Rembisz-Lubiejewska i inni 2023: 123-124).

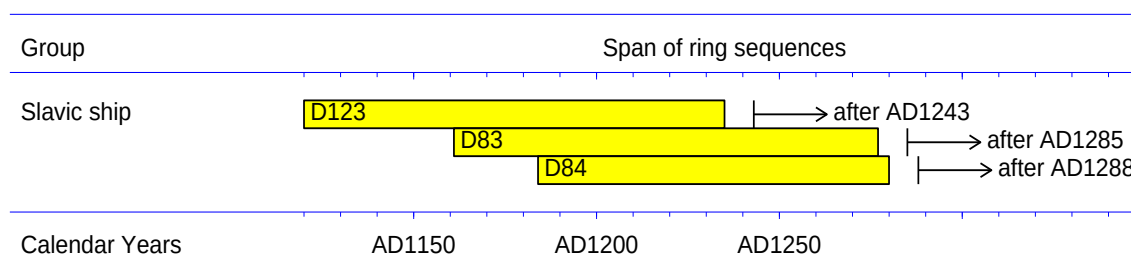


Ryc. 143 Zachowane elementy konstrukcyjne wraka Wałowa 35.1

### 3.7.2. Datowanie wraka Wałowa 35.1

Z konstrukcji wraka (klepek oraz stępki) pobrano próby do datowania dendrochronologicznego. W wyniku badań wykonanych przez Tomasza Ważnego udało się

wydatować trzy klepki oraz stępkę. Żadna z próbek nie zawierała bielu. Najstarszą okazała się próbka pobrana ze stępki, reprezentująca sekwencję przyrostów z lat 1120-1235. Drzewo służące do jej wykonania mogło zostać ścięte po 1243 roku (Ważny 2022). Z uwagi na znaczny sposób obróbki, jakiemu poddawano drzewa przeznaczone na stępki, bardziej miarodajne są dane uzyskane z klepek poszycia. Najmłodsze słoje z klepek datowane są odpowiednio na 1277 i 1280 rok, co oznacza, że drzewa mogły zostać ścięte po 1285 i po 1288 roku (Ważny 2022; Rembisz-Lubiejewska i inni 2023: 126-127). Drewno było pochodzenia lokalnego (Pomorze Gdańskie). Podczas badania próbek największą korelację uzyskano z klepkami analizowanej wcześniej przez Tomasza Ważnego beczki z Pucka (Ważny 2022). Na podstawie uzyskanych dat można uznać, iż wrak Wałowa 35.1 został najprawdopodobniej zbudowany pod koniec XIII lub na przełomie XIII i XIV wieku w pomorskim warsztacie szkutniczym.



Ryc. 144 Datowanie serii przyrostowych próbek drewna z wraka Wałowa 35.1. Oprac. T. Ważny (Ważny 2022)

| Nr lab. próbki | Numer  | Element | Liczba przyrostów |      | Słój podkorowy | Synchronizacja | Datowanie                          |
|----------------|--------|---------|-------------------|------|----------------|----------------|------------------------------------|
|                |        |         | ogółem            | biel |                |                |                                    |
| 1              | 3/2021 | D82     | 39                | 0    | N              | nie datowana   |                                    |
| 2              | 3/2021 | D84     | 97                | 0    | N              | AD 1184-1280   | 1295 <sup>+x</sup> / <sub>-6</sub> |
| 3              | 3/2021 | D83     | 117               | 0    | N              | AD 1161-1277   | 1292 <sup>+x</sup> / <sub>-6</sub> |
| 4              | 4/2021 | D123    | 116               | 0    | N              | AD 1120-1235   | 1250 <sup>+x</sup> / <sub>-6</sub> |

Tabela 51 Wyniki analiz dendrochronologicznych prób z wraka Wałowa 35.1. Oprac. T. Ważny (Ważny 2022)

### 3.7.3. Cyfrowa rekonstrukcja kadłuba

Część denna kadłuba wraka Wałowa 35.1 zachowała się w dużym zakresie, pozwalającym z dużą dozą prawdopodobieństwa ocenić pierwotną długość jednostki. Zachowane dwa wręgi wskazują natomiast na maksymalną szerokość i wysokość kadłuba oraz liczbę klepek poszycia.

Cyfrową próbę rekonstrukcji przeprowadzono w taki sam sposób, jak dla wcześniej opisywanych wraków. Pierwszym krokiem była ocena pierwotnej długości stępki. Jak opisano wyżej, szerokość poziomej części stępki jest największa w rejonie śródkręcia na wysokości dennika D6 i wynosi 30 cm, stopniowo zmniejszając się w kierunku zakończeń dziobowego i rufowego. Niedaleko miejsca przełamania stępki na rufie wraka, w odległości 3,5 m od dennika D6 szerokość całkowicie zachowanej części poziomej wynosi 21 cm. Taka sama jest też szerokość stępki w dziobowej części, także w odległości ok. 3,5 m od dennika D6 i 94 cm od dziobowego zakończenia. Można zatem przyjąć dennik D6 za dennik centralny i środek symetrii kadłuba. Oznaczałoby to, że stępka zachowała się niemal kompletnie: jej pierwotna długość wynosiłaby ok. 8,9 m wobec 8,3 m zachowanej długości. Wskazuje na to także podobieństwo kształtów dennika D3 do dennika D9 oraz obserwowalna krzywizna i stopniowe zwężanie się zachowanych w części rufowej klepek poszycia.

Przyjęto, iż wrak Wałowa 35.1 był najprawdopodobniej jednostką o takim samym kształcie dziobu i rufy (typu *double ended*). Nie jest jednak całkowicie wykluczone, że posiadała ster zawiasowy – w tym okresie był to już element znany i szeroko stosowany. Forma *double-ended* została wybrana przede wszystkim ze względu na zastosowaną w kadłubie technikę łączenia klepek, implikującą jej przynależność do słowiańskiej tradycji skutniczej. Wszystkie dotychczas rekonstruowane jednostki należące do tej tradycji odtwarzane były z takim samym kształtem dziobnicy i tylnicy, chociaż z drugiej strony – żadna z nich nie zachowała się z oboma tymi elementami, a ich rekonstrukcje bazują przede wszystkim na analogiach ze znaleziskami skandynawskimi. Wydaje się jednak, że skutnictwo słowiańskie było dość konserwatywne i nie poddawało się tak łatwo nowinkom technicznym, w rekonstrukcji wraka Wałowa 35.1 przyjęto więc bezpieczniejsze założenie tego samego kształtu obu stew. Częściowo zachowana dziobnica posłużyła zatem do zrekonstruowania tylnicy. Nieznana jest całkowita wysokość stewy, jednak zachowane wręgi, prawdopodobnie pierwotnie przymocowane do denników D4 i D5 na śródkręciu wskazują, iż wysokość kadłuba w tym miejscu wynosiła ok. 1,12 m. Po

przedłużeniu linii przebiegu najwyższego pasa poszycia z założeniem delikatnego wzniosu w części dziobowej i rufowej i połączeniu jej z przedłużeniem łuku wyznaczonego przez zachowany kształt stewy otrzymano zarys kadłuba o długości całkowitej wynoszącej 14,8 m i stewach o wysokości 1,4 m. Maksymalna szerokość kadłuba, wyznaczona przez zachowane wręgi śródkręcia wynosi 3,66 m.

Już te ogólne wymiary, uzyskane na podstawie analizy zachowanej części kadłuba wraka wskazują na bardzo duże podobieństwo konstrukcji do wraka P-3. Największą i najbardziej rzucającą się w oczy różnicą jest bardzo duża masywność stępki i stewy wraka Wałowa 35.1. Ich grubość oraz wysokość znacznie przekracza wartości znane z dotychczas opisywanych podobnych elementów wraków łodzi klepkowych, gdzie szerokość stępki dochodziła do 20 cm, zaś jej wysokość do ok. 13 cm. Elementy usztywnienia poprzecznego innych analizowanych wraków znad Zatoki Gdańskiej cechują się już większym podobieństwem, chociaż należy zauważyć, iż denniki wraka Wałowa 35.1 są nieco bardziej masywne, krótsze i obejmują mniej pasów poszycia. Wręgi wraka Wałowa 35.1 są bardziej masywne oraz bardziej rozchylone niż wręgi wraka P-3. Prawdopodobnie jest to skutek faktu, iż obejmowały one obłó kadłuba, podczas gdy we wraku P-3 funkcję tę spełniał dennik.

Niestety, we wraku Wałowa 35.1 nie zachowały się elementy świadczące o aranżacji przestrzeni wewnątrz kadłuba, takie jak kolanka burtowe, nakładki na denniki czy ławki wioślarskie. Z uwagi na podobieństwo do wraka P-3 zaproponowano analogiczny układ z ławkami wioślarskimi i kolankami burtowymi znajdującymi się na dziobie, rufie oraz nad dennikiem centralnym. Denniki D3, D6 i D9 były prawdopodobnie przedłużone nakładkami, na których spoczywały ławki, a denniki D4, D5, D7 i D8 wręgami, co tworzyło na śródkręciu przestrzeń ładunkową. Prawdopodobnie w kadłubie łodzi Wałowa 35.1 było 11 ram wręgowych.

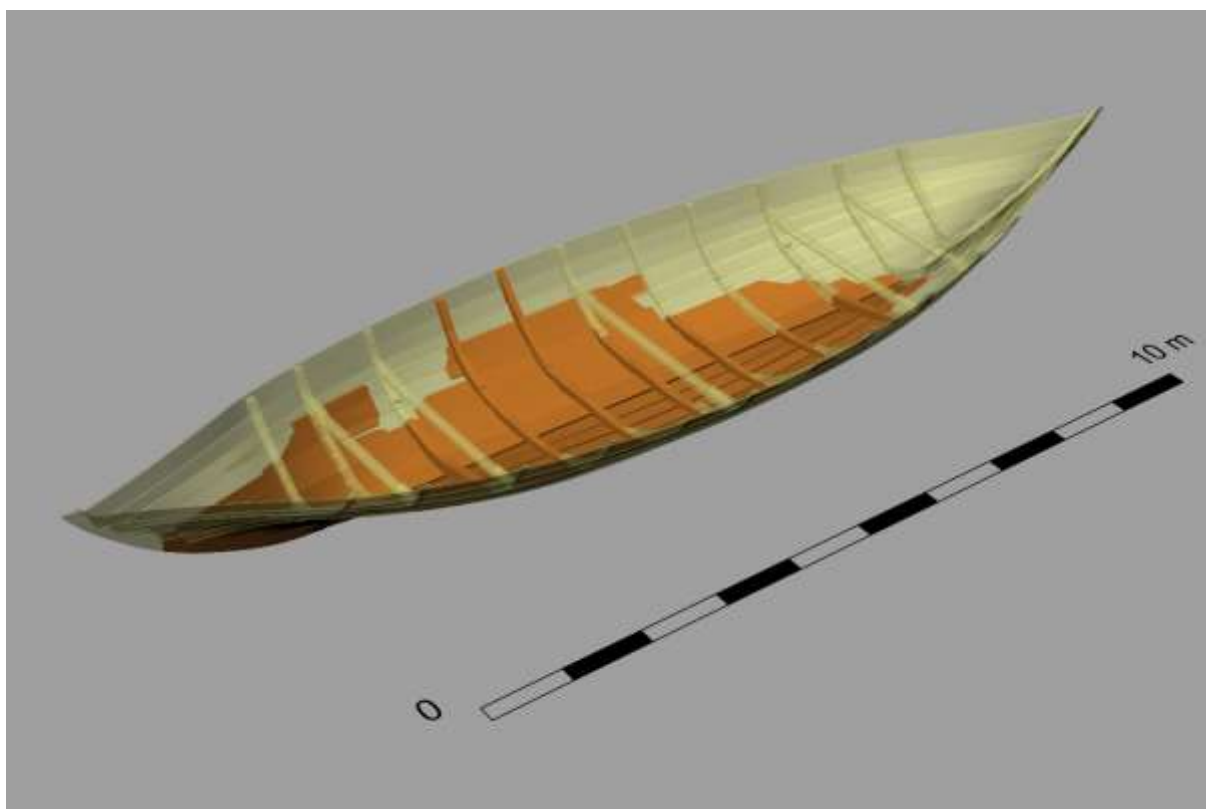
Poszycie wraka Wałowa 35.1 składało się z co najmniej 9 pasów na śródkręciu, o czym świadczą zachowane kołki i wycięcia na klepki w obu zachowanych wręgach. Analogicznie do wraka P-3 zaproponowano wytracenie szóstego pasa poszycia w specjalnie przygotowanym gnieździe w pasie piątym. Cecha ta nie zachowała się we wraku i jest czysto hipotetyczna. Należy jednak zauważyć, że szósty pas poszycia biegnący do stewy spowodowałby mocniejszy wznios dziobowej i rufowej części kadłuba. Główne wymiary zrekonstruowanego kadłuba i ich wzajemne stosunki przedstawiono w Tabeli 52:



| Długość całkowita | Szerokość na śródkręciu | Wysokość na śródkręciu | B:L/L:B (stosunek szerokości do długości/długości do szerokości) | H:B (stosunek wysokości do szerokości) |
|-------------------|-------------------------|------------------------|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| 14,8 m            | 3,6 m                   | 1,12 m                 | 0,24/1:4,1                                                       | 0,31                                   |

Tabela 52 Główne wymiary rekonstruowanego kadłuba wraku Wałowa 35.1 wraz ze stosunkami B:L/L:B i H:B

Zrekonstruowany kadłub wraku Wałowa 35.1 jest szeroki w stosunku do długości i można zaliczyć go do jednostek przeznaczonych do przewozu towarów (lub jednostek ogólnego przeznaczenia). Należy zauważyć, iż aranżacja przestrzeni wewnątrz kadłuba została zrekonstruowana jedynie na podstawie analogii z podobnymi wielkościami jednostkami. Na pokładzie było prawdopodobnie dość miejsca, by przygotowywać posiłki i zorganizować nocne schronienie dla załogi. W kadłubie wraku nie zachowały się żadne elementy wskazujące na napęd, czy to wiosłowy, czy żaglowy. Można jednak przyjąć, iż jednostka ta była napędzana co najmniej za pomocą wiosła lub na pych. O stosowaniu napędu żaglowego może świadczyć niezwykle masywna stępka, która z pewnością stawiała znaczny opór i przeciwdziałała dryfowi. Długość kadłuba i jego rekonstruowane cechy pozwalają na przypisanie opisywanej jednostki do szerokiej kategorii dużych łodzi lub małych statków. Analiza właściwości hydrostatycznych oraz dzielności morskiej kadłuba pozwoli odpowiedzieć na pytania dotyczące jego maksymalnej ładowności oraz możliwych warunków pogodowych i akwenów, w których mógł operować.



Ryc. 145 Zrekonstruowany kadłub wraka Wałowa 35.1. Na żółto zaznaczono elementy niezachowane

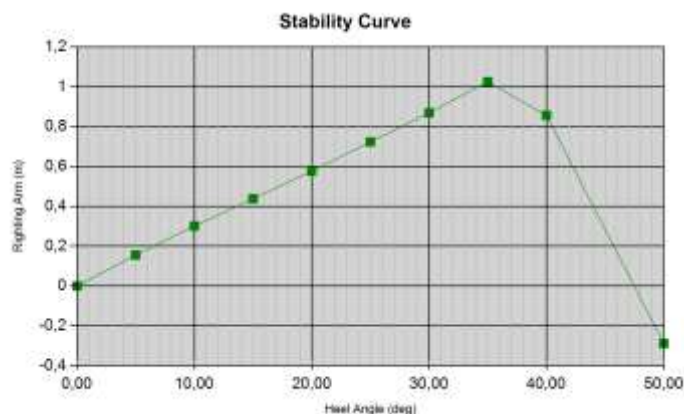
#### 3.7.4. Właściwości hydrostatyczne statku Wałowa 35.1

Cyfrowe wymodelowanie wszystkich (zachowanych i rekonstruowanych) elementów konstrukcyjnych łodzi Wałowa 35.1 pozwala zbadać jej właściwości hydrostatyczne. Właściwości hydrostatyczne pustego kadłuba przedstawia Tabela 53:

|                        |                     |
|------------------------|---------------------|
| Długość całkowita      | 14,8 m              |
| Największa szerokość   | 3,6 m               |
| Wysokość na śródkręciu | 1,12 m              |
| Wyporność              | 1651 kg             |
| Zanurzenie             | 30 cm               |
| Wolna burta            | 82 cm               |
| Długość wodnicy        | 11,3 m              |
| Powierzchnia zwilżona  | 15,3 m <sup>2</sup> |
| Kąt zalewania          | 30°                 |

|                                        |       |
|----------------------------------------|-------|
| Środek ciężkości (wysokość nad stępką) | 54 cm |
|----------------------------------------|-------|

Tabela 53 Właściwości hydrostatyczne kadłuba łodzi Wałowa 34.1 w stanie konstrukcyjnym



Ryc. 146 Krzywa stateczności łodzi Wałowa 35.1 w stanie konstrukcyjnym

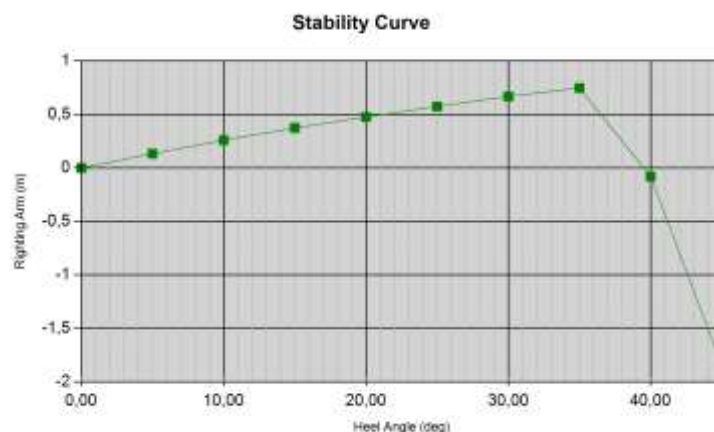
Kadłub łodzi Wałowa 35.1 w stanie konstrukcyjnym ma dużą masę własną, co jest wynikiem wyjątkowo masywnej stępki. Skutkuje to dość dużym zanurzeniem (30 cm przy 82 cm wolnej burty) w porównaniu do innych analizowanych wraków, ale także bardzo dobrą statecznością: przy kącie przechyłu wynoszącym 35° długość ramienia prostującego wynosi 102 cm. Kąt zalewania wynosi 30°.

Łódź Wałowa 35.1 służyła najprawdopodobniej do transportu towarów lub do rybołówstwa na wodach Zatoki Gdańskiej. Analogicznie do wraka P-3 stanowiska wioślarskie mogły znajdować się na rufie, dziobie i być może na centralnym denniku. W rekonstruowanych stanowiskach wioślarskich ławki znajdują się na wysokości 67, 61 i 50 cm nad stępką, co (zwłaszcza w przypadku dwóch pierwszych wartości) jest odległością zbyt wysoką do wiosłowania w pozycji siedzącej i wymuszałoby istnienie na dziobie i rufie krótkich półpokładów. Są one jednak czysto hipotetyczne, gdyż w materiale archeologicznym nie zachowały się ich żadne ślady. Po dodaniu hipotetycznych pokładów do cyfrowej rekonstrukcji na pokładzie łodzi rozmieszczono 12-osobową załogę waz z osobistym wyposażeniem: 10 wioślarzy, sternika i obserwatora. Właściwości hydrostatyczne tak wyposażonej łodzi przedstawiają się następująco:

|             |         |
|-------------|---------|
| Wyporność   | 3058 kg |
| Zanurzenie  | 38 cm   |
| Wolna burta | 74 cm   |

|                                        |                     |
|----------------------------------------|---------------------|
| Długość wodnicy                        | 11,8 m              |
| Powierzchnia zwilżona                  | 19,7 m <sup>2</sup> |
| Kąt zalewania                          | 25°                 |
| Środek ciężkości (wysokość nad stępką) | 76 cm               |

Tabela 54 Właściwości hydrostatyczne łodzi Wałowa 35.1 z 12-osobową załogą i wyposażeniem, bez ładunku



Ryc. 147 Krzywa stateczności łodzi Wałowa 35.1 z 12-osobową załogą

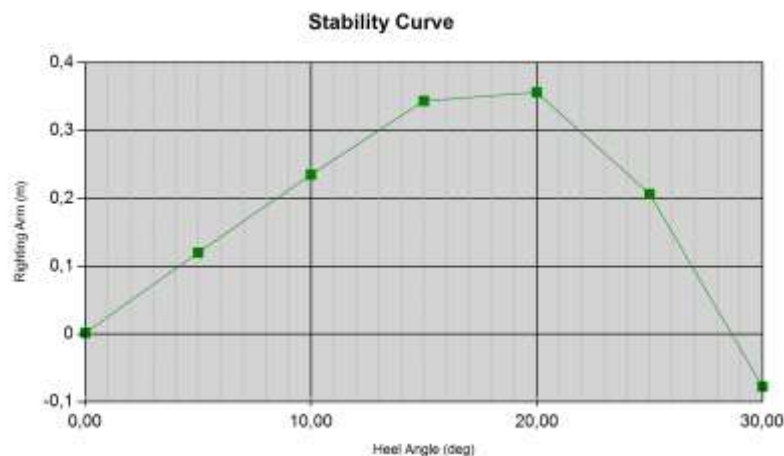
Obsadzona 12-osobową załogą łódź Wałowa 35.1 zanurza się na 38 cm przy wolnej burcie o wysokości 74 cm. Kąt zalewania wynosi 25°, natomiast długość ramienia prostującego przy tym przechyle wynosi 57 cm, co oznacza, iż łódź bez ładunku miała dużą stateczność.

Zgodnie z kilkakrotnie przywoływanym już wzorem na maksymalne zanurzenie, minimalna wysokość wolnej burty łodzi Wałowa 35.1 powinna wynosić 45 cm, co daje zanurzenie wynoszące 67 cm. Aby zanurzyć kadłub łodzi Wałowa 35.1 obsadzonej 12-osobową załogą na taką głębokość należy obciążyć go w przybliżeniu 6300 kg ładunku (lub ładunku i balastu), co odpowiada 42 schematycznym beczkom o wadze 150 kg. Właściwości hydrostatyczne w pełni załadowanej łodzi przedstawia Tabela 55:

|                           |         |
|---------------------------|---------|
| Wyporność                 | 9358 kg |
| Ładunek                   | 6300 kg |
| Zanurzenie (śródookręcie) | 67 cm   |
| Zanurzenie (rufa)         | 79 cm   |
| Zanurzenie (dziób)        | 54 cm   |
| Wolna burta               | 45 cm   |
| Długość wodnicy           | 12,8 m  |

|                                        |                     |
|----------------------------------------|---------------------|
| Powierzchnia zwilżona                  | 30,8 m <sup>2</sup> |
| Kąt zalewania                          | 15°                 |
| Środek ciężkości (wysokość nad stępką) | 70 cm               |

Tabela 55 Właściwości hydrostatyczne łodzi Wałowa 35.1 z 6,3 t ładunku



Ryc. 148 Krzywa stateczności łodzi Wałowa 35.1 z 6,3 t ładunku

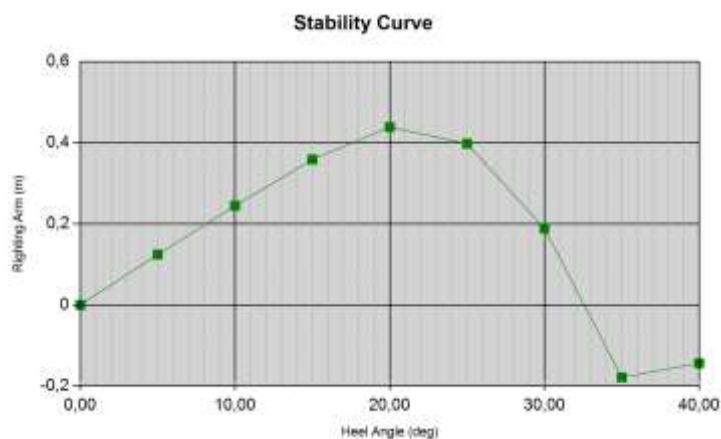
W wyniku umieszczenia dużej części ładunku za centralnym dennikiem występuje znaczne przegłębienie na rufę. Kąt zalewania wynosi niecałe 15°, a długość ramienia prostującego przy tym kącie wynosi 34 cm. Przy kącie zalewania 30° długość ramienia prostującego jest ujemna. Ten stan załadunku należałoby uznać za absolutne maksimum ładowności, umożliwiające żeglugę tylko po spokojnych wodach.

Sposobem na zwiększenie stateczności łodzi oraz wysokości wolnej burty jest zmniejszenie ilości transportowanego ładunku. W tym celu pozostawiono w kadłubie 31 beczek o łącznej masie 4,65 tony. Usunięto część beczek z rufowej części kadłuba oraz te ustawione przy burtach. Właściwości hydrostatyczne tak załadowanego kadłuba przedstawia Tabela 56:

|                           |         |
|---------------------------|---------|
| Wyporność                 | 7708 kg |
| Ładunek                   | 4650 kg |
| Zanurzenie (śródookręcie) | 60 cm   |
| Zanurzenie (rufa)         | 69 cm   |
| Zanurzenie (dziób)        | 53 cm   |

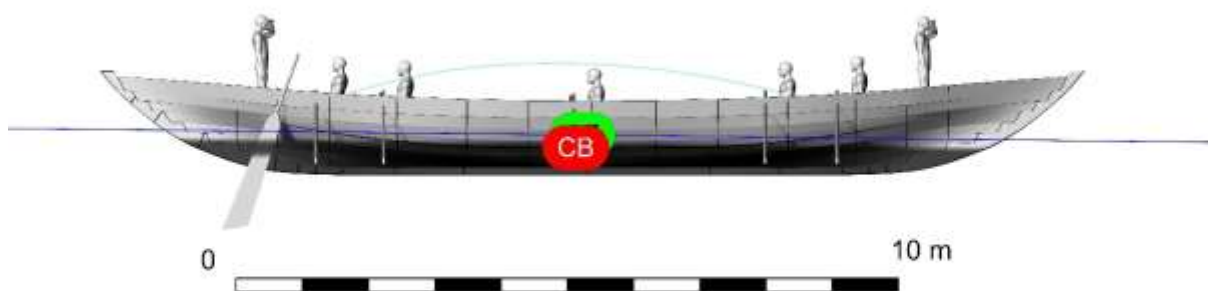
|                                        |                     |
|----------------------------------------|---------------------|
| Wolna burta                            | 52 cm               |
| Długość wodnicy                        | 12,6 m              |
| Powierzchnia zwilżona                  | 28,5 m <sup>2</sup> |
| Kąt zalewania                          | 20°                 |
| Środek ciężkości (wysokość nad stępką) | 68 cm               |

Tabela 56 Właściwości hydrostatyczne łodzi Wałowa 35.1 z 4,6 t ładunku

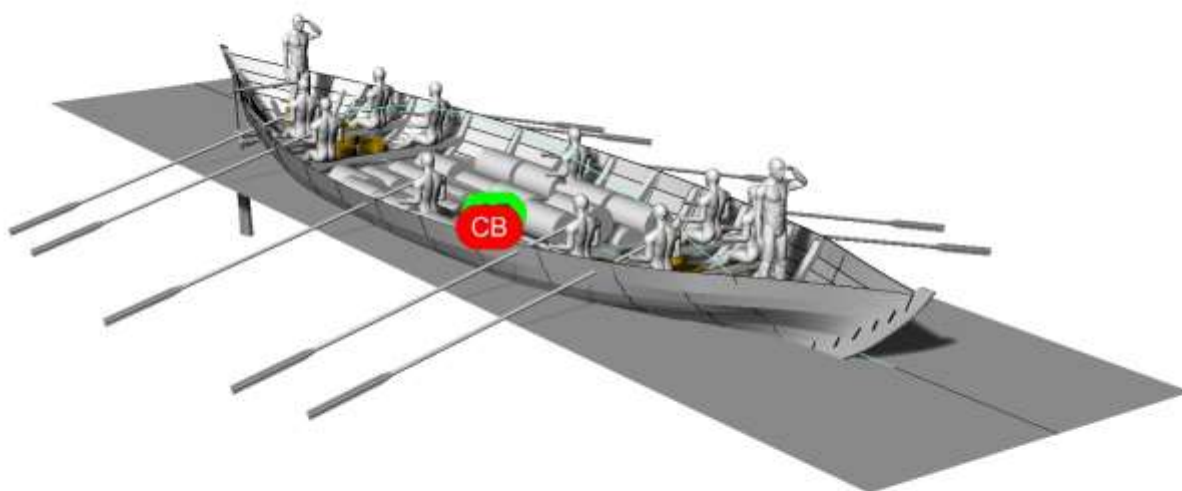


Ryc. 149 Krzywa stateczności łodzi Wałowa 35.1 z 4,6 t ładunku

W wyniku usunięcia części ładunku częściowo zmniejszone zostało przegłębienie na rufę, a wolna burta na śródkręciu wzrosła do 52 cm. Kąt zalewania wynosi teraz 20°, a długość ramienia prostującego przy kącie zalewania wynosi 43 cm. Przy kącie przechyłu 30° ramię prostujące ma 19 cm długości; nie spełnia więc współczesnych standardów, jednak w porównaniu z poprzednim stanem załadowania sytuacja znacznie się poprawiła.



Ryc. 150 Statek Wałowa 35.1 z 4,6 t ładunku



Ryc. 151 Cyfrowa rekonstrukcja statku Wałowa 35.1 załogą i 4,6 t ładunku

W świetle powyższych danych należy uznać, iż łódź Wałowa 35.1, obsadzona 12-osobową załogą posługującą się wiosłami jako głównym źródłem napędu mogła przewozić do 6,3 tony ładunku po spokojnych, bezpiecznych wodach śródlądowych. Dla zwiększenia bezpieczeństwa żeglugi podczas wyruszania na wody morskie prawdopodobnie na pokład zabierano mniej ładunku – ok. 4,6 - 5 ton.

#### **3.7.4.1. Statek Wałowa 35.1 z masztem i żaglem**

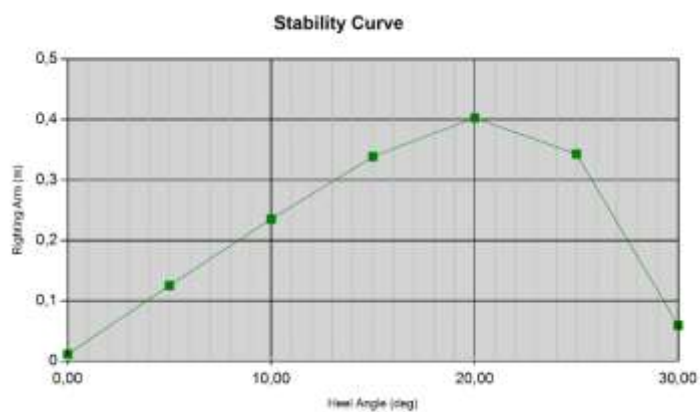
Jak już zauważono, wymiary zrekonstruowanego kadłuba wraka Wałowa 35.1 są niemal identyczne z analizowanym wcześniej wrakiem P-3. Największą różnicą jest masywność stępki i stewy opisywanego obiektu. Być może świadczy to o lepszym przystosowaniu jednostki do stosowania napędu żaglowego, chociaż nie zachowały się żadne przesłanki świadczące o jego użyciu we wraku, takie jak chociażby gniazdo masztu. Taka masywna stępka teoretycznie powinna obniżyć środek ciężkości jednostki, przez co polepsza się jej stateczność oraz stawiać lepszy opór w wodzie, co zapobiega dryfowi w kursach na wiatr. Przypuszczenie o środku ciężkości nie zostało potwierdzone w wyniku symulacji w programie Orca3D, natomiast kwestię dryfu mogłyby rozwiązać jednoznacznie tylko testy morskie na pełnowymiarowej replice jednostki. Mimo to zdecydowano się przeprowadzić symulacje właściwości hydrostatycznych wraka Wałowa 35.1 z masztem i żaglem, w tym symulacje dotyczące maksymalnej bezpiecznej siły wiatru, przy której możliwe było użycie napędu żaglowego. Do symulacji zastosowano ten sam cyfrowy model masztu i żagla o powierzchni 45 m<sup>2</sup>, co w przypadku wraków P-2 i P-3.

Pierwsza ocena właściwości hydrostatycznych, z masztem, żaglem i ładunkiem 4,6 tony wykazała znaczne podwyższenie środka ciężkości jednostki i zmniejszenie jej stateczności. Rozwiązaniem na poprawę tej sytuacji mogłoby być zmniejszenie ilości członków załogi z 12 do 10, rezygnując z wioślarzy na śródkręciu oraz nieznaczne zmniejszenie ilości ładunku o 150 kg i lepsze rozłożenie go wewnątrz kadłuba, co miało na celu poprawienie trymu jednostki. Należy pamiętać, że podczas używania napędu żaglowego część masy ładunku stanowiłby stały balast w postaci kamieni ułożonych między dennikami, zapewniający dodatkowe obniżenie środka ciężkości. Innym uproszczeniem zastosowanym przy obliczeniach jest też skład ładunku – w rzeczywistości nie byłyby to tylko 150-kilogramowe beczki, lecz towary takie jak futra, bursztyn, sól czy śledzie transportowane w różnych pojemnikach. Cięższe rzeczy ładowane byłyby jak najniżej, aby obniżyć środek ciężkości. Nieco inne byłyby też właściwości hydrostatyczne jednostki płynącej z nieliczną załogą i wypełnionej towarem, a inne statku służącego jako transportowiec wojska. Tu rozpatrywane są jednak modelowe warunki brzegowe pozwalające na ogólną ocenę właściwości nautycznych jednostki. Efekty symulacji przedstawiono w Tabeli 57:

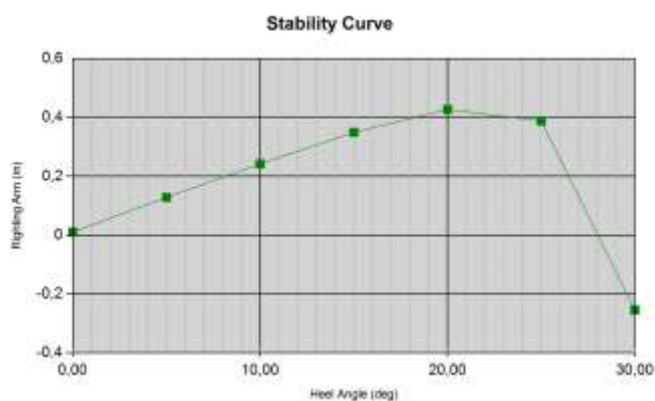


|                                        |                     |                     |
|----------------------------------------|---------------------|---------------------|
| Załoga                                 | 12                  | 10                  |
| Wyporność                              | 7885 kg             | 7524,6 kg           |
| Ładunek (ładunek + balast)             | 4650 kg             | 4500 kg             |
| Zanurzenie (śródkręcie)                | 60 cm               | 60 cm               |
| Zanurzenie (rufa)                      | 69 cm               | 65 cm               |
| Zanurzenie (dziób)                     | 53 cm               | 54 cm               |
| Wolna burta                            | 52 cm               | 52 cm               |
| Długość wodnicy                        | 12,6 m              | 12,6 m              |
| Powierzchnia zwilżona                  | 28,7 m <sup>2</sup> | 28,2 m <sup>2</sup> |
| Kąt zalewania                          | 20°                 | 20°                 |
| Środek ciężkości (wysokość nad stępką) | 80 cm               | 76 cm               |

Tabela 57 Właściwości hydrostatyczne statku Wałowa 35.1 z 12 osobami załogi i 4,6 t ładunku oraz 10 osobami załogi i 4,5 t ładunku



Ryc. 152 Krzywa stateczności dla łodzi Wałowa 35.1 z masztem, żaglem, 12-os załogą i ładunkiem 4,6 tony



Ryc. 153 Krzywa stateczności dla łodzi Wałowa 35.1 z masztem, żaglem, 10-os. załogą i ładunkiem 4,5 t

Z tabeli i wykresu krzywej stateczności wynika, iż przeprowadzone zabiegi w niewielkim stopniu wpłynęły na stateczność oraz trym. Zmniejszyło się przegłębienie na rufę i obniżył się środek ciężkości jednostki. Wynikiem jest nieco dłuższe ramię prostujące dla kąta zalewania 20°, wynoszące 40 cm w pierwszym i 42 cm w drugim przypadku. Warto zauważyć, że w przypadku statku P-3 z masztem i żaglem ramię prostujące przy kącie zalewania 20° wynosiło 30 cm. Stateczność łodzi Wałowa 35.1 jest zatem dużo lepsza, prawdopodobnie za sprawą masywnej stępki.

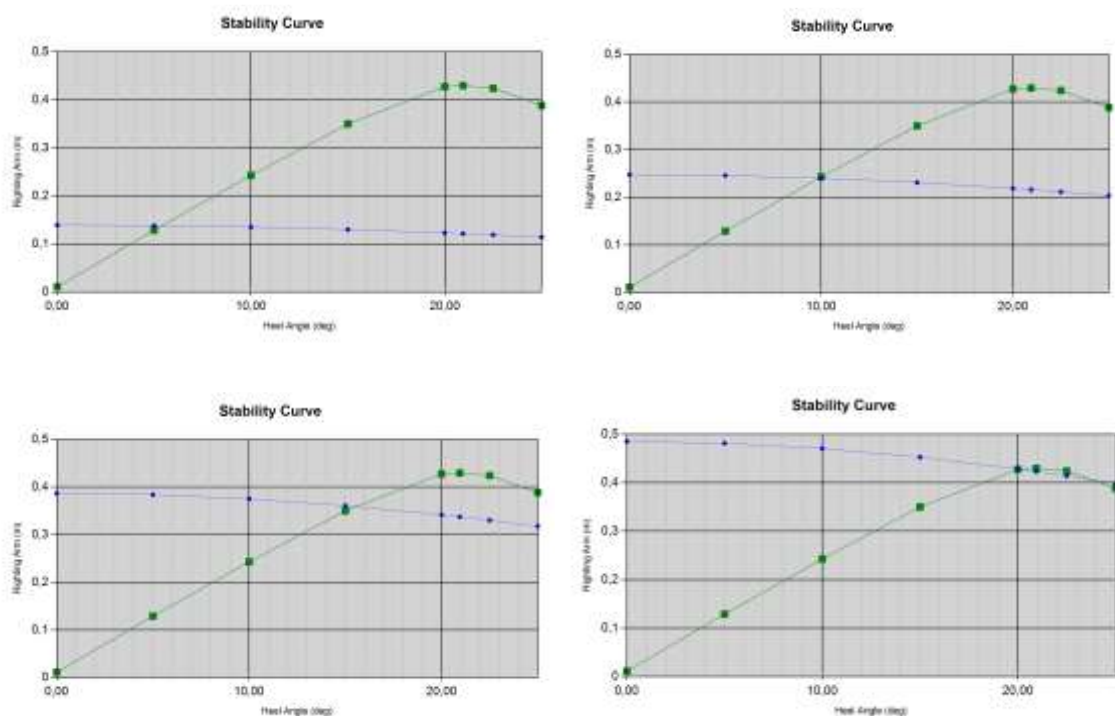
Następnym krokiem było przeprowadzenie obliczeń mających na celu określenie maksymalnej bezpiecznej siły wiatru, przy której możliwe było użycie napędu żaglowego. Wyniki symulacji zawarto w Tabeli 58:

| Siła wiatru          | Pow. żagla                           | Kąt przechyłu |
|----------------------|--------------------------------------|---------------|
| 5 węzłów (2,57 m/s)  | 45 m <sup>2</sup>                    | 0,2°          |
| 10 węzłów (5,14 m/s) | 45 m <sup>2</sup>                    | 2,1°          |
| 12 węzłów (6,1 m/s)  | 45 m <sup>2</sup>                    | 3,2°          |
| 15 węzłów (7,72 m/s) | 45 m <sup>2</sup>                    | 5,4°          |
| 17 węzłów (8,74m/s)  | 45 m <sup>2</sup>                    | 7°            |
| 20 węzłów (10,2m/s)  | 45 m <sup>2</sup>                    | 9,8°          |
| 22 węzły (11,31 m/s) | 45 m <sup>2</sup>                    | 12°           |
| 25 węzłów (12,8 m/s) | 45 m <sup>2</sup>                    | 15,4°         |
| 28 węzłów (14,4 m/s) | 45 m <sup>2</sup>                    | 20,08°        |
| 28 węzłów (14,4 m/s) | 30 m <sup>2</sup> (żagiel zrefowany) | 12,9°         |

Tabela 58 Kąt przechyłu statku Wałowa 35.1 podczas żeglugi przy określonej sile wiatru i powierzchni żagla

Z powyższych danych wynika, że statek Wałowa 35.1 cechował się dobrą dzielnością morską, nieco lepszą niż statek P-3. Mimo stosunkowo niskiej wolnej burty i kącie zalewania wynoszącym zaledwie 20°, właściwości nautyczne pozwalałyby na żeglugę przy wiatrach osiągających prędkość 25 węzłów (12,8 m/s, 6°B), uznawanych za silne wiatry. Statek osiąga przechył powyżej 20°, powodujący wdarcie się wody do otwartego kadłuba i jego zalanie, przy nagłym podmuchu wiatru o sile 28 węzłów (14,4 m/s, 7°B), uznawanym już za wiatr bardzo silny. Zrefowanie żagla umożliwia dalszą żeglugę przy tym wietrze. Warto zaznaczyć, że powyższe wyniki są rezultatem wielu uproszczeń: nie uwzględniają efektu falowania i przemieszczania się ładunku oraz członków załogi po pokładzie podczas przechyłów. W

stosunku do tych danych należałoby przyjąć zatem szeroki margines bezpieczeństwa. Mimo wszystko, symulowana dobra dzielność morska statku Wałowa 35.1 może świadczyć o fakcie, iż podstawowym napędem był żagiel, a sama jednostka zdolna była do rejsów pełnomorskich po Bałtyku przy wiatrach osiągających  $6^{\circ}\text{B}$ .



Ryc. 154 Krzywe stateczności (na zielono) i moment przechylający (na niebiesko) dla statku Wałowa 35.1 przy prędkościach wiatru wynoszących odpowiednio 15, 20, 25, i 28 węzłów. Kąt zalewania wynosi  $20^{\circ}$ , a punkt przecięcia się krzywych oznacza osiągnięcie stanu równowagi (stałego przechyłu przy danej sile wiatru).

### **3.8. Wrak P-5**

#### **3.8.1. Odkrycie oraz badania wraka**

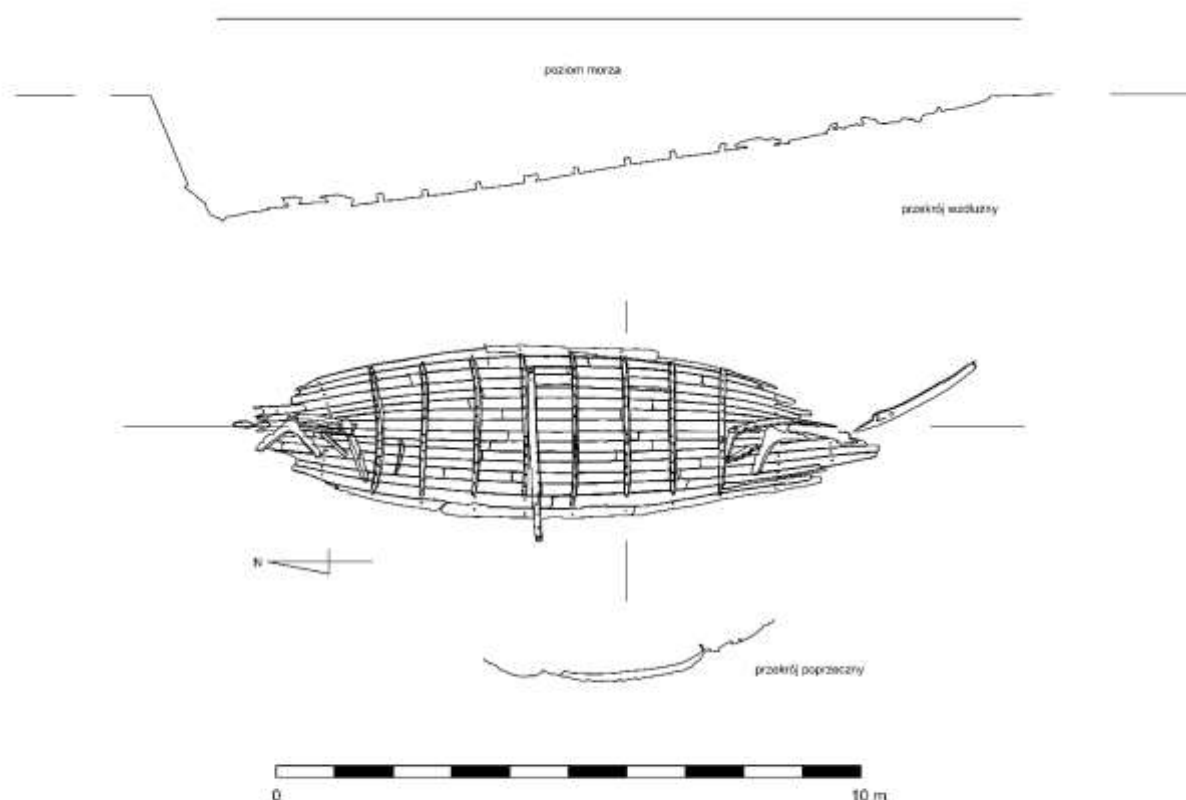
##### **3.8.1.1. Odkrycie i prace eksploracyjne w 1990 roku**

Wrak P-5 został odkryty 27 lipca 1990 roku podczas prac związanych z eksploracją oraz wydobywaniem wraka P-3 w hektarze 10E, ar 69 zatopionej średniowiecznej przystani u ujścia Płutnicy w Zatoce Puckiej, prowadzonych przez zespół Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu na zlecenie Muzeum Morskiego w Gdańsku. W momencie odkrycia wrak P-5 leżał w odległości 0,5 m od dziobowej, zagłębionej w dno części wraka P-3, niemal prostopadle do niego, zorientowany w osi północ-południe, z północną (rufową) częścią znacznie zagłębioną w osady denne. Eksploracje wraka P-5 prowadzono po wydobywaniu wraka P-3 w październiku 1990 roku. Tak jak w przypadku wraka P-3, zrezygnowano z „przestrzennego badania nawarstwień w ramach regularnych wykopów” (Kola 1990: 4-5). Prace miały na celu określenie rozmiarów oraz stanu zachowania wraka, prowadzono je więc wyłącznie wewnątrz kadłuba. Stwierdzono, iż jest on zagłębiony w zbitym „torfie” z patykami na głębokości od 1,5m do 2,65 m pod powierzchnią dna, a jego wymiary wynoszą prawie 16 m długości na 3,1 m szerokości, ze znacznie zniszczoną częścią dziobową oraz rufową. Stan zachowania był ogólnie o wiele lepszy od wraka P-3. Konstrukcję miało usztywniać 12 denników, a drewno w głębiej zagrzebanej w torf części rufowej było zachowane w złym stanie. Nie znaleziono stew. Planowano wydobyć wrak, jednak z uwagi na jego znaczne rozmiary prace przełożono na rok następny (1991). Wykonano częściową dokumentację konstrukcji (także filmową), a luźne elementy konstrukcyjne wydobyto i przekazano do Muzeum Morskiego w Gdańsku. Pobrano także próbki do datowania dendrochronologicznego. Sam wrak został zabezpieczony przed planowanym wydobywaniem przez przykrycie workami z piaskiem i torfem (Kola 1990; Szulta 2002). Do wydobywania wraka nigdy jednak nie doszło i z biegiem lat został on całkowicie przykryty przez nowe osady denne wypełniające wykop.

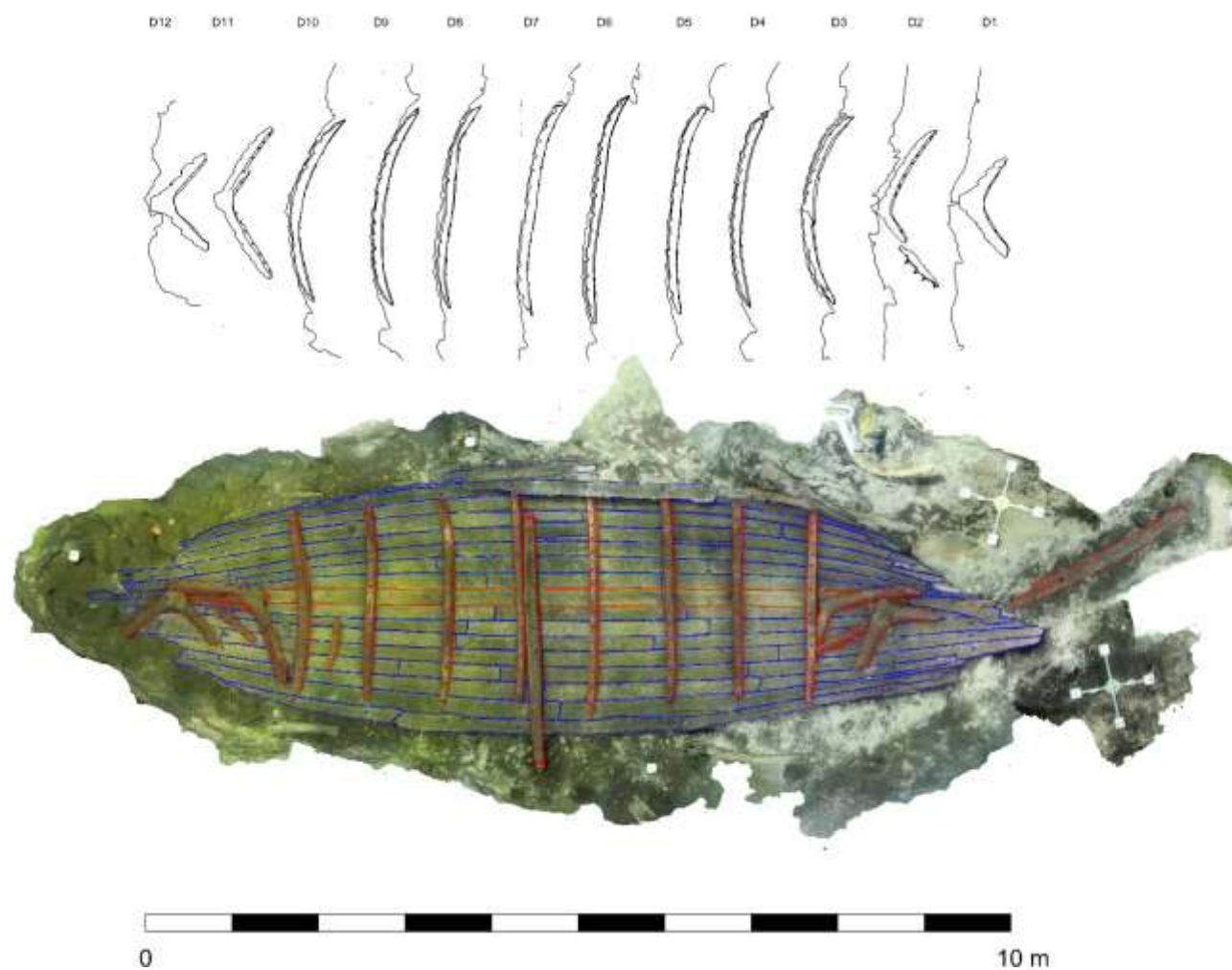
##### **3.8.1.2. Prace prowadzone przez NMM w latach 2021-2022**

W latach 2021-2022 zespół Działu Badań Podwodnych Narodowego Muzeum Morskiego w Gdańsku powrócił na wrak w celu weryfikacji stanu jego zachowania, wykonania niezbędnej dokumentacji oraz zabezpieczenia stanowiska. Prace prowadzono za pomocą eżektora wodnego zasilanego motopompą spalinową. Do georeferencji i pomiarów wykorzystano odbiornik GPS firmy Topcon zamontowany na długiej tyczce, co przy niewielkich głębokościach (maksymalnie 3,5 – 4 m) pozwoliło na wykonywanie pomiarów z dokładnością do 1 cm bezpośrednio przez nurka. Eksplorowane wewnątrz wraka nawarstwienia były wtórnym wypełniskiem wykopu z 1990 roku. Jedynie na zewnątrz wraka natrafiono na nieeksplorowane wcześniej warstwy organiczne, składające się przede wszystkim z gytii grubodetrytusowej (sytuacja stratygraficzna opisana szerzej w podrozdziale 3.8.7). Wykop badawczy był szerszy niż ten z 1990 roku – nawarstwienia o szerokości ok. 1 m po obu burtach oraz na obu zakończeniach zostały wyeksplorowane, aby umożliwić dokładne oczyszczenie konstrukcji kadłuba. Pozwoliło to na wykonanie dokumentacji fotograficznej i filmowej oraz na odnalezienie nieodkrytej w 1990 r. stewy (prawdopodobnie dziobowej) wraka, spoczywającej na południe od pierwotnego wykopu tuż pod powierzchnią dna. We wnętrzu kadłuba natrafiono także na kilka dużych worków z piaskiem, pozostawionych przez zespół z 1990 r., 20 niewielkich fragmentów średniowiecznej ceramiki, pozbawionych kontekstu z racji zalegania na złożu wtórnym, wiele niewielkich kawałków drewna (naniesionych przez morze podczas procesu zasypywania wykopu) oraz kilka dużych fragmentów drewna, w tym częściowo obrobioną dużą kłodę spoczywającą na konstrukcji. W 2021 roku z wraka wydobyto luźne elementy konstrukcyjne, takie jak wręgi, kolanka i fragmenty klepek, w celu wykonania ich dokładnej dokumentacji i porównania z elementami wydobytymi w roku 1990. Bezpośrednio z konstrukcji kadłuba pobrano próbki do datowania metodami bezwzględными. Po obu stronach wraka wykonano dwa niewielkie wykopy sondażowe, w celu zbadania nawarstwień zalegających pod obiektem. Odstłonięto w ten sposób zewnętrzną stronę kadłuba, w wyniku czego okazało się, że pod wrakiem znajduje się dużo nieobronionych gałęzi oraz kilka większych kłód. Najprawdopodobniej znalazły się tam w wyniku działania falowania morskiego, zatrzymując się na wraku w czasach formowania się stanowiska. Zarówno po sezonie 2021 (kiedy to odstłonięto 10 m konstrukcji wraka), jak i po zakończonych całkowicie pracach w 2022 roku wrak przykryto geowłókniną i workami z piaskiem, w celu zachowania konstrukcji w dobrym stanie dla przyszłych pokoleń. W obu sezonach badawczych wykonano dokumentację fotogrametryczną i filmową wraka, zgeoreferowaną za pomocą wspomnianego

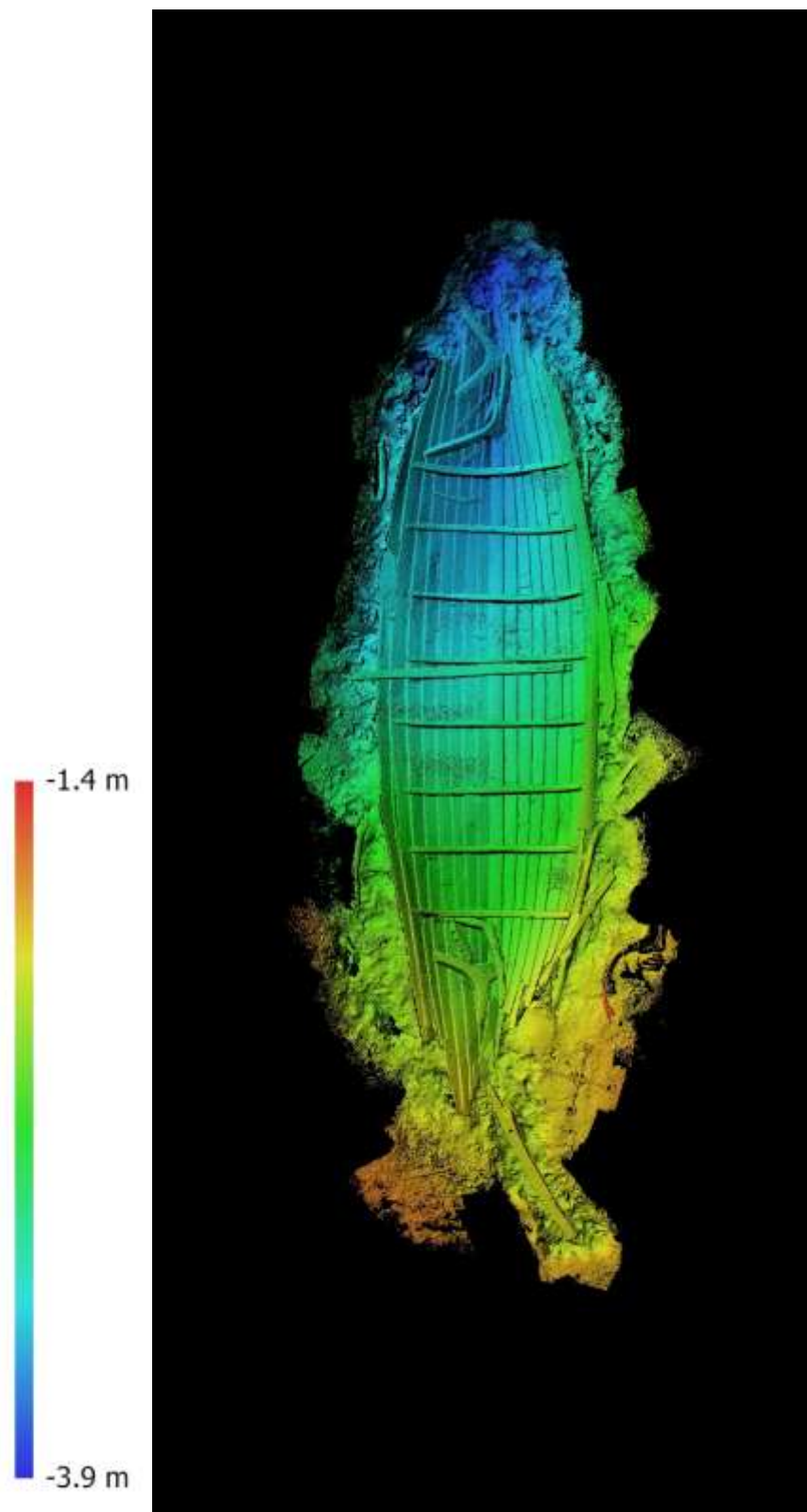
wyżej odbiornika GPS (Ryc. 155, Ryc. 156). Trójwymiarowy model stanowiska został następnie obrysowany w programie Rhinoceros, w wyniku czego powstał rysunek krawędziowy wraka z podziałem na poszczególne elementy konstrukcyjne (denniki, poszycie itd.), który posłużył za punkt wyjścia do wykonania rekonstrukcji pierwotnego kształtu kadłuba. Elementy wydobyte w roku 1990 (16 zabytków, po konserwacji PEGiem) zadokumentowano za pomocą ramienia FARO; elementy wydobyte w roku 2021 (9 zabytków) oprócz rysunków krawędziowych otrzymały także dokumentację fotogrametryczną.



Ryc. 155 Plan wraka P-5 wraz z przekorami wzdłużnym i poprzecznym po badaniach w 2022 roku



Ryc. 156 Wrak P-5 z przekrojami poprzecznymi. Na niebiesko obrysowano poszycie, na czerwono – elementy zestawu trzonowego i usztywnienia. Fotogrametria J. Różycki (NMM), oprac. P. Litwinienko



Ryc. 157 Mapa wysokościowa wraka P-5 ukazująca zmieniające się w obrębie wraka głębokości pod poziomem morza.  
Fotogrametria J. Rożycki (NMM), oprac. P. Litwinienko



### 3.8.2. Opis wraka P-5

Wrak P-5 to dobrze zachowana część denna wczesnośredniowiecznej łodzi klepkowej. Kadłub leży w osi płn.-płd. (N-S), z dziobem leżącym prawdopodobnie na południu, a rufą na północy, na co wskazuje sposób ułożenia klepek poszycia w pasie – zamki zamykają się zgodnie z kierunkiem opływu wody, co wskazuje na układanie klepek od rufy do dziobu. Kadłub leży prawdopodobnie na dawnym brzegu zatoki lub rzeki Piaśnicy, mocno przegłębiony w kierunku północnym – w części południowej konstrukcja znajduje się na głębokości ok. 40 cm pod powierzchnią współczesnego dna (głębokość przy dnie ok. 1,3 m), natomiast w części północnej aż 2,1 m pod powierzchnią dna (3,4 m pod powierzchnią wody); nachylenie kadłuba wynosi ok. 8° (Ryc. 155, Ryc. 157). Wrak leży nieco przechylony na prawą, lepiej zachowaną, burtę. Kadłub jest wyraźnie zdeformowany w wyniku długiego spoczywania pod warstwą torfu – denniki na śródkręciu są miejscami wygięte w dół, zaś stępka (a co za tym idzie, cały kadłub) jest powyginana wzdłużnie (Ryc. 156). Długość konstrukcji wynosi 11,07 m, zaś szerokość 2,96 m. Przed wrakiem, od strony południowej leży wspomniana już dziobnica o długości 2,3 m. Konstrukcja kadłuba składa się z całkowicie zachowanej stępki, ośmiu pasów poszycia na każdej burcie (ósmą pas poszycia lewej burty zachowany fragmentarycznie) oraz łącznie 12 denników usztywniających kadłub poprzecznie, z czego dwa rufowe i dwa dziobowe denniki odcepiły się od konstrukcji. W centralnej części kadłuba spoczywa długi element, będący najprawdopodobniej ławą wioślarską pierwotnie leżącą na jednym z denników na śródkręciu.

#### 3.8.2.1. Zestaw trzonowy

Na zachowane elementy zestawu trzonowego wraka P-5 składa się całkowicie zachowana stępka oraz stewa dziobowa. Długość stępki wynosi 8,3 m, zaś największa szerokość – 19 cm. Zmierzenie wysokości stępki oraz zbadanie jej przekroju w centralnej części było niemożliwe ze względu na dobrze zachowaną konstrukcję wraka; przy zakończeniach jej wysokość wynosi ok. 10 cm. Z obu stron stępka zakończona jest złączami pionowymi skośnymi o długości 14-16 cm łączącymi ją ze stewami. W górnej powierzchni obu zakończeń stewy znajdują się prostokątne wpusty, służące najprawdopodobniej do tymczasowego przytrzymania klepek poszycia cęgami podczas budowy. W rufowym zakończeniu stępki

znajdują się trzy takie wpusty o wymiarach ok. 6 x 2 cm, oddalone od siebie o ok. 20 cm (Ryc. 158, Ryc. 159). Przy zakończeniu dziobowym znajduje się zgrupowanie trzech wpustów oddalonych od siebie o 10-12 cm, z czego dwa są wyraźnie przesunięte w prawą stronę względem osi symetrii stępki. O 50 cm od nich oddalony jest czwarty wpust, znajdujący się tuż przy złączy stępki ze stewą. Wpusty w stępce łodzi P-5 wykazują ciekawą cechę, wskazującą być może na sposób wykonania tego typu otworów: krótsze krawędzie kilku z nich mają półokrągłe nacięcia, przechodzące w okrągłe zagłębienia u spodu wpustu. Prawdopodobnie wykonanie wpustu polegało na wywierceniu dwóch okrągłych zagłębień w stępce, które następnie łączono dłutem tworząc prostokątny wpust. Przy obu krawędziach górnej powierzchni stępki biegną drewniane kołki rozmieszczone co ok. 8-9 cm, którymi przymocowane były przystępkowe pasy poszycia.

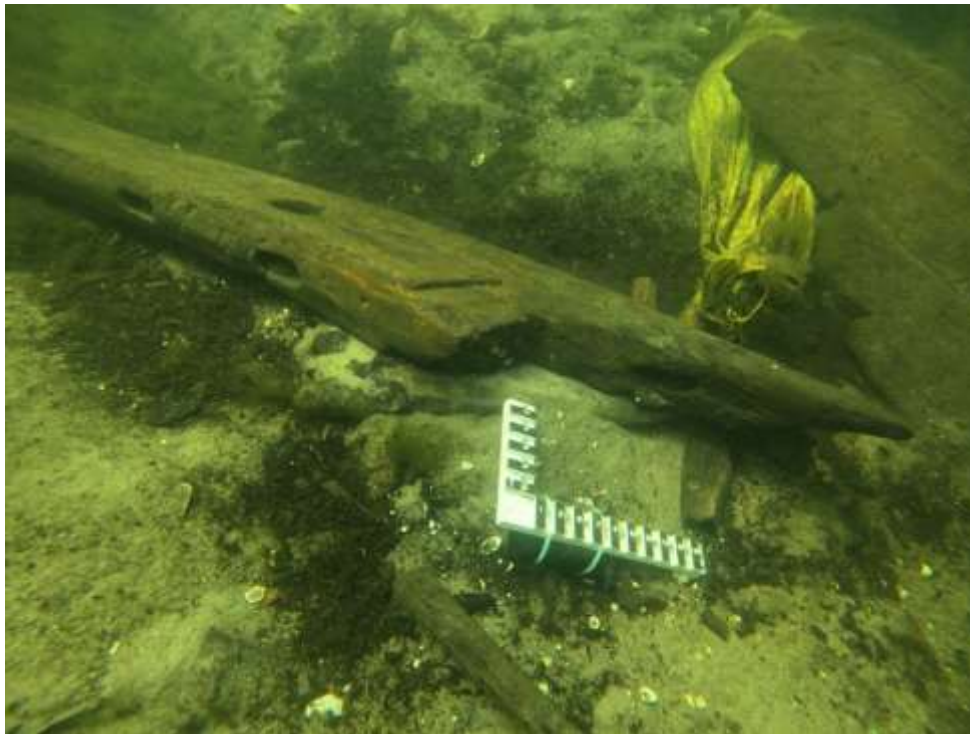


Ryc. 158 Wpusty w rufowym zakończeniu stępki wraka P-5



Ryc. 159 Jeden z wpustów w rufowym zakończeniu stępki. Widać okrągłe zagłębienia, prawdopodobnie ślady po wiertle

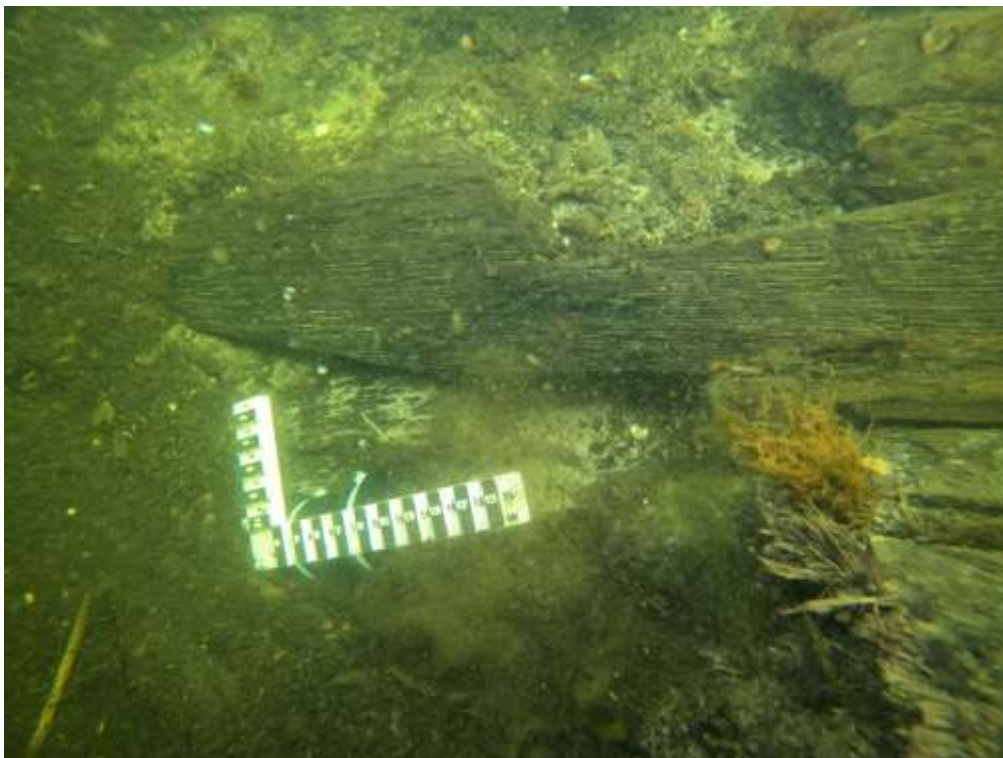
Tuż przy południowym zakończeniu wraka P-5 leży jego stewa dziobowa, nieodnaleziona w 1990 roku (Ryc. 160). Ma ona 2,3 m długości i w kształcie przypomina płaski łuk. Za złączem ze stępką w stewie wykonano stopień, zwiększający jej wysokość z 10 do 18 cm. Tuż za stopniem znajduje się wpust na pierwszą klepkę poszycia o szerokości ok. 11 cm, natomiast ok. 22 cm za wpustem w bocznej płaszczyźnie stewy wywiercono otwór przelotowy o średnicy ponad 6 cm, prawdopodobnie przeznaczony do cumowania lub wyciągania łodzi na brzeg. W górnej powierzchni stewy znajdują się łącznie trzy prostokątne (o zaokrąglonych krawędziach) wpusty do tymczasowego przytrzymania klepek poszycia podczas budowy. Wpusty te posiadają te same okrągłe wgłębienia, co opisane wyżej wpusty w stępce. Prawdopodobnie klepki poszycia były przybite do stewy za pośrednictwem elementów łączących, przybitych do niej gwoździami, jednak w bocznej powierzchni stewy nie dostrzeżono śladów po gwoździach.



Ryc. 160 Stewa dziobowa wraka P-5. Widoczny stopień, wpust na klepkę poszycia, trzy prostokątne wpusty w górnej powierzchni oraz otwór w bocznej powierzchni

Pomimo poszerzenia wykopu o metr w stronę północną względem rufowego zakończenia wraka, nie odnaleziono drugiej stewy. Być może – jeśli zachowała się – to w wyniku procesów postdepozycyjnych oderwała się od konstrukcji i stoczyła się po stoku, znajdując się obecnie jeszcze głębiej w osadach dennych i dalej na północ.

Zarówno na dziobie, jak i na rufie wraka odnaleziono fragmenty klepek, które mogły stanowić łączniki między poszyciem a stewami, lepiej zachowane we wraku P-3. Klepki te posiadają charakterystyczne stopnie, powtarzające stopień w stewie (Ryc. 161).



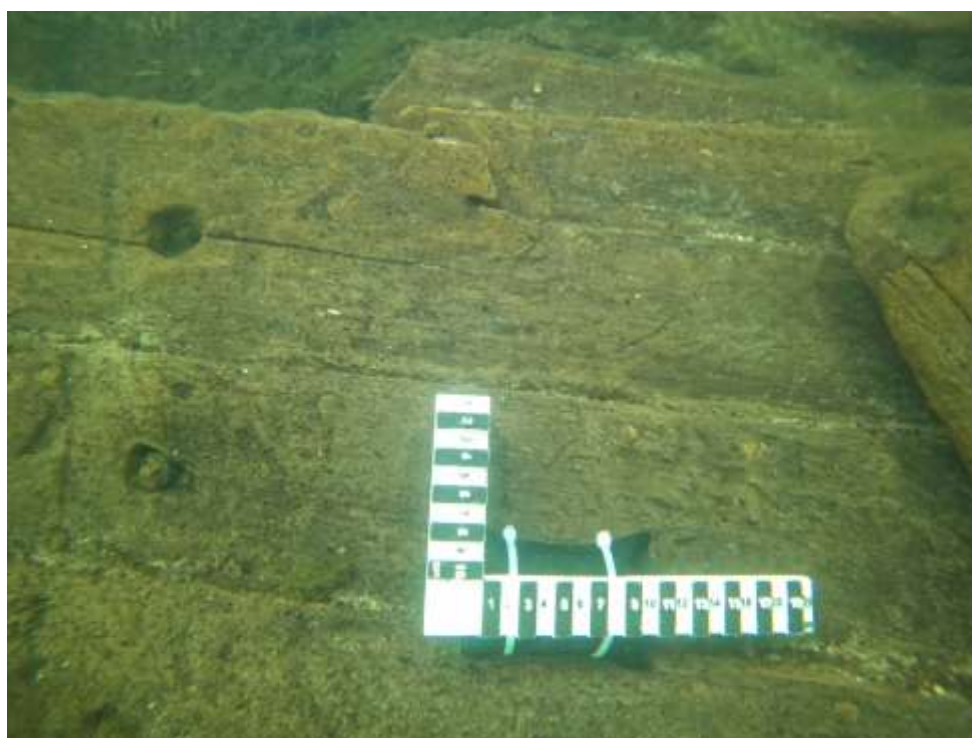
Ryc. 161 Fragment łącznika między stewą a klepkami poszycia znaleziony w rufowej części wraka

### 3.8.2.2. Poszycie

Poszycie wraka P-5 zachowało się w dużej części i w dobrym stanie. Składa się na nie osiem pasów poszycia obu burt, z czego lepiej zachowała się burta prawa – ósmy pas poszycia lewej burty to pojedynczy fragment klepki. Poszycie wraka P-5 kładzione było na zakładkę; kolejne pasy poszycia były ze sobą łączone za pomocą drewnianych kołków o średnicy ok. 15 mm rozmieszczonych co ok. 8-9 cm i uszczelniane mchem z gatunku *Warnstorfia fluitans* (Gałka 2023). Szerokość klepek wynosi średnio 20-22 cm, zaś grubość 15-20 mm. Klepki w pasie układane były od rufy do dziobu, na co wskazuje kierunek złącz poprzecznych między nimi. Nie zarejestrowano żadnego dodatkowego połączenia klepek w pasie na złączach poprzecznych. Średnio w pasie poszycia znajdują się trzy klepki, a ich układ po obu burtach cechuje się zauważalną symetrią. Zachowane całkowicie klepki mają dość ustandaryzowaną długość wynoszącą ok. 3 m. Najdłuższe klepki rzędu 5 m długości znajdują się w czwartym pasie poszycia obu burt oraz szóstym pasie poszycia prawej burty. Złącza poprzeczne dzielące te klepki mogą znajdować się pod dennikami. Najkrótsza zachowana w całości klepka to trzecia klepka piątego pasa prawej burty o długości 118 cm. Fragmenty krótszych klepek o

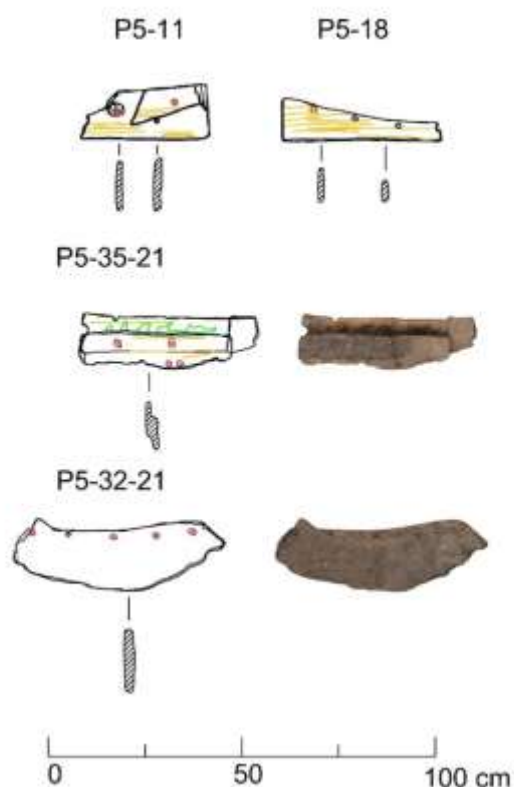


zachowanej długości niecałego metra zachowały się w rufowej części wraka – są to ostatnie klepki pierwszego, drugiego i czwartego pasa poszycia lewej oraz czwartego pasa poszycia prawej burty. Na wysokości drugiego pasa poszycia lewej burty od strony rufowej leży wspomniany wyżej fragment łącznika poszycia ze stewą. Charakterystyczną cechą poszycia wraka P-5 jest fakt, że szósty pas poszycia nie dochodził do stewy, lecz kończył się w specjalnie wykonanym stopniu (gnieździe) w piątym pasie poszycia, tuż za pierwszym dennikiem, tak samo, jak w przypadku wraka P-3. Najprawdopodobniej miało to miejsce zarówno na dziobie, jak i na rufie, jednak zachowało się tylko jedno gniazdo w piątym pasie poszycia – w części dziobowej prawej burty (Ryc. 162).



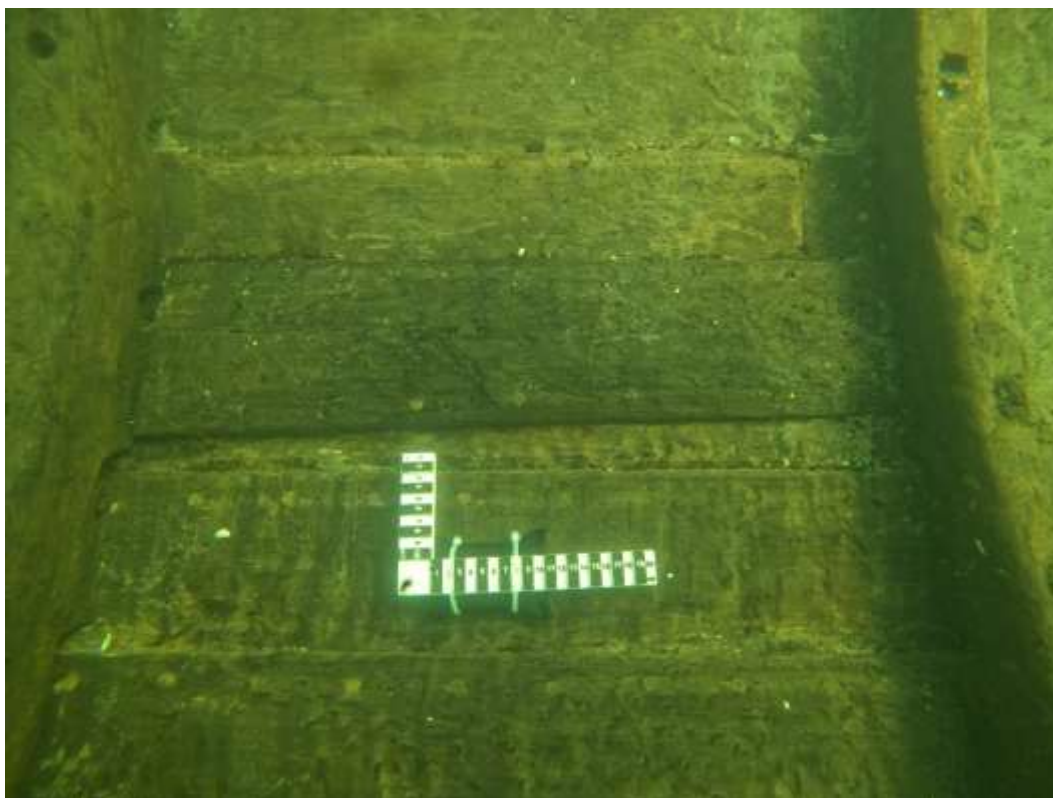
Ryc. 162 Poszycie prawej burty wraka P-5. Widoczne miejsce wytracenia szóstego pasa poszycia

Wśród luźnych elementów konstrukcyjnych wydobytych zarówno w 1990 jak i w 2021 roku znajduje się kilka niewielkich fragmentów poszycia. Wydobyte klepki są zachowane fragmentarycznie i nie reprezentują typowych, długich klepek z rzędami kołków po obu stronach, lecz raczej elementy przejściowe, znajdujące zastosowanie w określonych miejscach kadłuba, nie sposób jednak wnioskować o ich konkretnej funkcji (Ryc. 163).



Ryc. 163 Luźne klepki o nietypowym kształcie wydobyte z wraka P-5

W poszyciu wraka P-5 można zidentyfikować trzy miejsca naprawy poszycia: dwa na lewej oraz jedno na prawej burcie. Uszkodzenie poszycia zostało naprawione przez przybicie od wewnętrznej strony kadłuba dodatkowej, krótkiej klepki przymocowanej dodatkowymi rzędami kołków. W lewej burcie są to dwie klepki o długości 69 i 76 cm, wypełniające przestrzeń między dennikami D4 i D5 (Ryc. 164) oraz D6 i D7, przybite pomiędzy czwartym a piątym pasem poszycia, przykrywając zakładkę między pasami i łączące je kołki – prawdopodobnie uszkodzenie nastąpiło właśnie na łączeniu pasów poszycia. Na prawej burcie znajduje się niewielka klepka długości 23 cm przybita do szóstego pasa poszycia przy denniku D7.



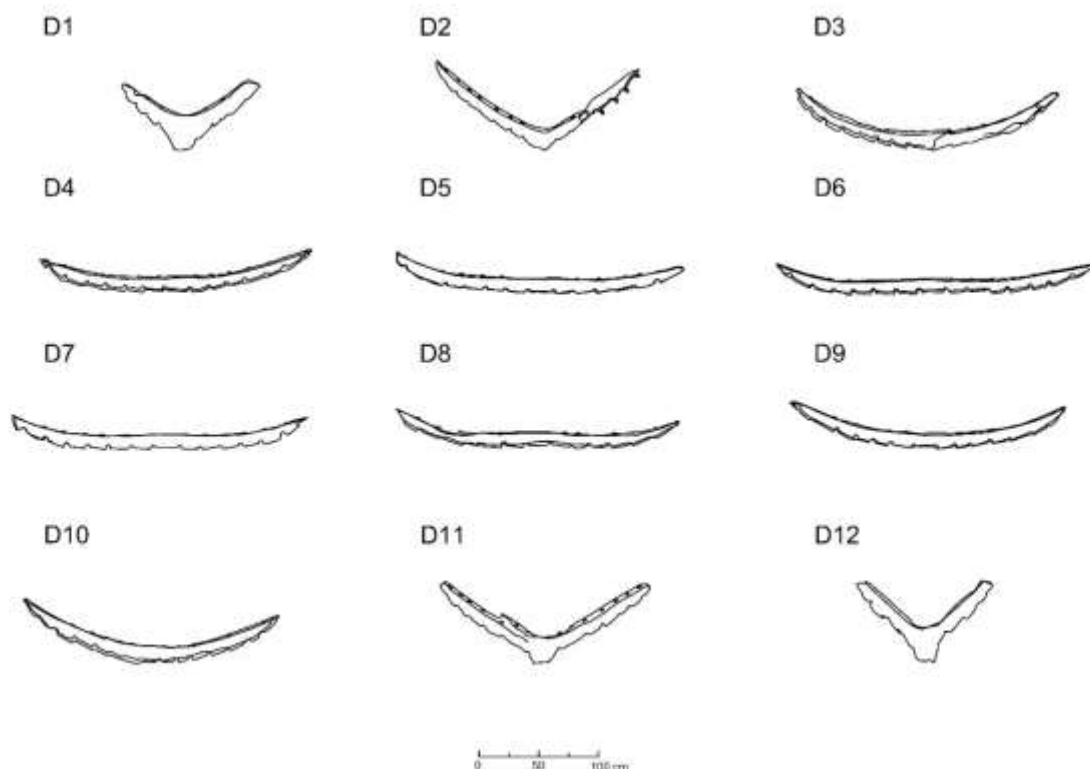
Ryc. 164 Klepka naprawcza między czwartym a piątym pasem poszycia lewej burty umieszczona między dennikami D4 i D5

### 3.8.2.3. Elementy usztywnienia kadłuba

Kadłub wraka P-5 usztywniony był poprzecznie za pomocą denników, nakładek na denniki, wręg, ław wiosłarskich oraz kolanek. Zachowało się wszystkich dwanaście denników (Ryc. 165), z czego cztery skrajne (dwa dziobowe i dwa rufowe) odpięty się od poszycia i przemieściły. Denniki rozmieszczone są co 77-96 cm. Denniki D1 i D12 spoczywały na stewach dziobowej i rufowej, natomiast następne – na stępce. Nie były one przytwierdzone w żaden sposób do stępki, zaś z poszyciem łączyły je drewniane kołki o średnicy ok. 25 mm. Denniki wykonane są z naturalnych dębowych krzywulców. Zewnętrzna, przylegająca do klepek powierzchnia denników jest obrobiona w ten sposób, aby odzwierciedlać zakładkowy układ poszycia, z półokrągłymi otworami zębowymi nad szwem wzdłużnym poszycia. W przekroju denniki mają kształt zbliżony do prostokąta o wysokości ok. 10 i szerokości 7-9 cm. Skrajne denniki mają kształt litery V o rozpiętości ok. 114 cm i wysokości ramion nad stępką 54 cm i 65 cm (denniki D1 i D12) oraz rozpiętości ok. 170 cm i wysokości ok. 70 cm (denniki D2 i D11). Warto tu zauważyć, że dwa skrajne denniki z dziobu i rufy mają niemal identyczny kształt, co wskazuje na symetryczność kształtu całego kadłuba. Dennik D2 ma ułamane prawie ramię,

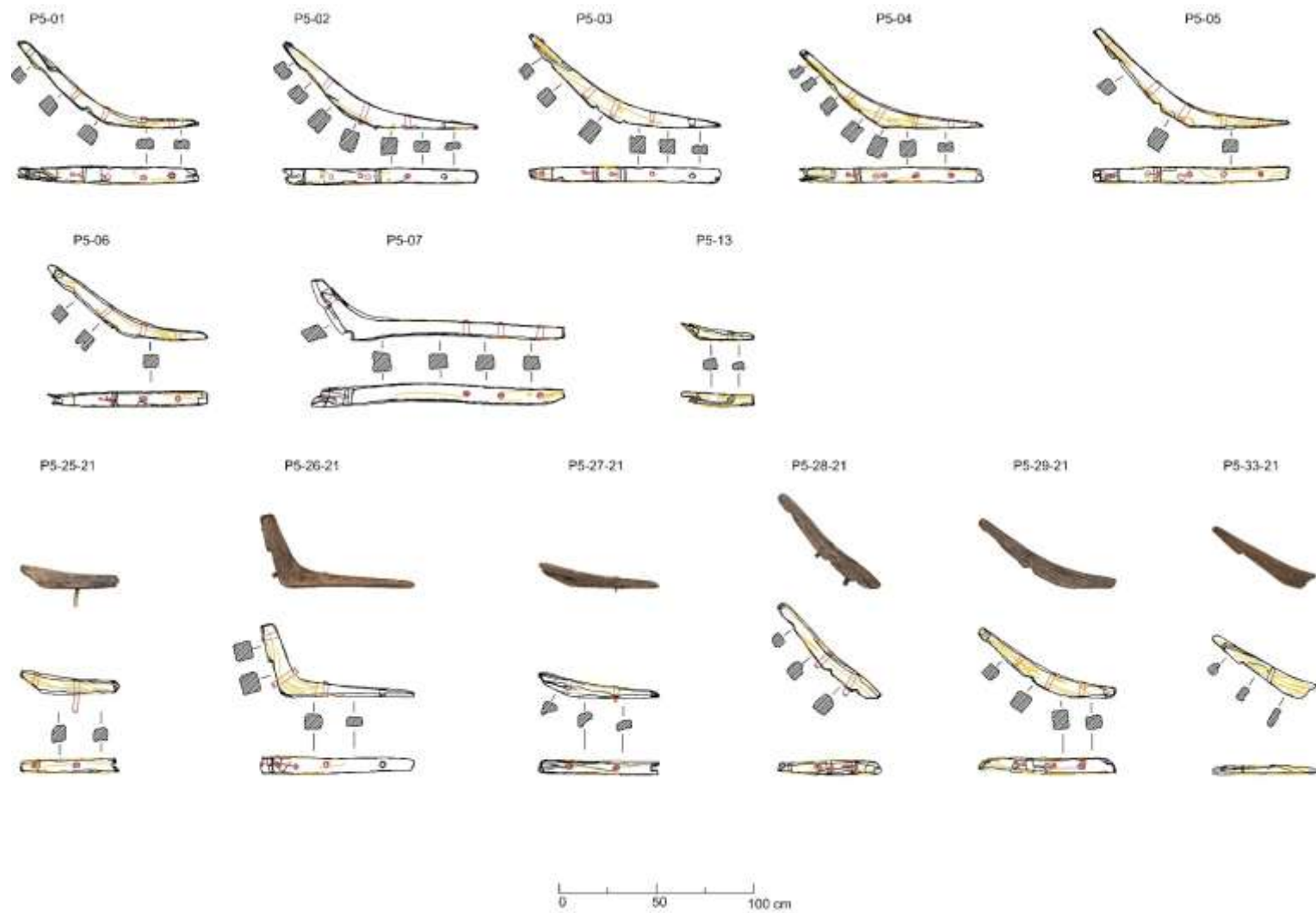


które na rysunku z 1990 r. widoczne jest jako wciąż przymocowane do klepek poszycia. Także w dennikach D3 i D6 widać nadłamanie prawego ramienia, co najprawdopodobniej jest wynikiem procesów postdepozycyjnych, które zdeformowały kadłub. Denniki D3 i D10 mają kształt szeroko rozchylonego łuku o rozpiętości ramion wynoszącej ok. 218 cm i wysokości nad stępką 50 cm. Należy zauważyć, że kształt tych denników niemal idealnie się pokrywa. Kolejne denniki – od D4 do D9 – mają niemal płaski kształt o rozpiętości ramion od 229 cm (dennik D4) do 266 cm (dennik D6), przy wysokości ramion nad stępką wynoszącej zaledwie 20-30 cm. W obrębie tych denników zauważyć można największe deformacje kształtu kadłuba spowodowane spoczywaniem łodzi pod warstwami osadów, największe w przypadku denników D6-D8, wygiętych tak, że drugi i trzeci pas poszycia znajdują się poniżej górnej powierzchni stępki. Denniki obejmowały siedem pierwszych pasów poszycia, jednak końcówki większości z nich są ułamane – w rejonie śródkręcia kompletnie zachował się tylko dennik D6. W partii dziobowej przystępkowy pas poszycia obu burt nie został przytwierdzony do V-kształtnego dennika D2, gdzie nie było możliwości przewiercenia otworów kołkowych. Przystępkowy pas poszycia lewej burty nie był przytwierdzony także do denników D5 i D7 (co powtarza sytuację z wraku P-3). W kilku innych miejscach także da się dostrzec brak przytwierdzenia dennika do pasów poszycia. Przykładowo, dennik D5 nie jest przymocowany do szóstego pasa poszycia lewej burty, a dennik D6 – do czwartego pasa poszycia prawej burty, natomiast w denniku D8 brakuje kołka na wysokości trzeciego pasa prawej burty. Trudno stwierdzić, co było przyczyną nieprzymocowywania części klepek do denników.



Ryc. 165 Denniki wraka P-5

Oprócz denników do elementów usztywnienia poprzecznego należą także, w większości wydobyte na powierzchnię, wręgi, nakładki, kolanka (Ryc. 166) i ławy wioślarskie (Ryc. 167). Wręgi przedłużają usztywnienie poprzeczne aż do najwyższej klepki poszycia. Zachowało się 9 tego typu elementów, z czego 6 zostało wydobytych w 1990 r. (P5-01 do P5-06), a 3 w roku 2021 (P5-28-21, P5-29-21, P5-33-21) – te ostatnie zachowane są fragmentarycznie. W pełni zachowane wręgi przyjmują kształt rozgiętej litery L (kąt rozwarcia  $135^{\circ}$ - $140^{\circ}$ ) o rozpiętości ramion wynoszącej około 100-110 cm. Dolne ramię wręgi (długość ok. 50-60 cm) spoczywa na denniku, do którego przymocowane jest za pomocą dwóch kołków, które przymocowywały dennik do klepek poszycia. Ramię górne wznosi się na wysokość ok. 60 cm nad dennikiem. W górnym ramieniu wręg znajdują się po dwa otwory na przymocowanie klepek poszycia. Otwór górny jest tu znacznie odsunięty od dolnego (o ok. 30 cm), co mogło oznaczać, że dziewiąty pas poszycia był znacznie szerszym od pozostałych, ostatnim pasem, albo że był pasem przedostatnim w ogóle nie przymocowanym do wręg. Za pierwszą hipotezę świadczyłoby obrobienie zewnętrznych, przylegających do poszycia krawędzi wręg, które mają tylko jeden zacios na klepkę poszycia; elementy te są jednak mocno zerodowane.



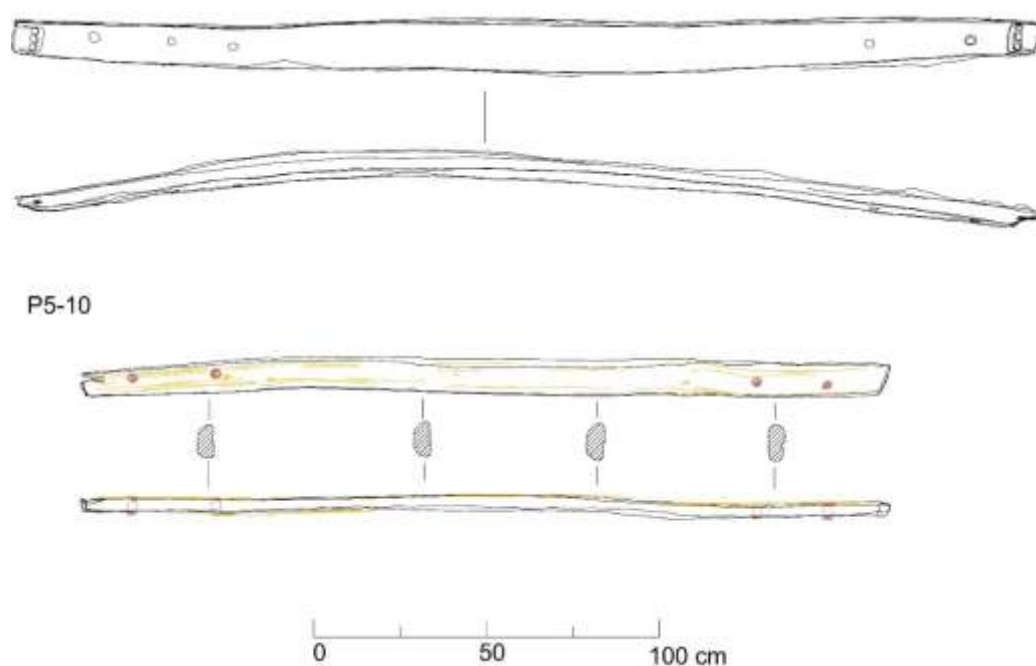
Ryc. 166 Elementy usztywnienia poprzecznego wraku P-5 wydobyte na powierzchnię (wrgi, kolanka burtowe i nakładki na denniki)

Wśród wydobytych elementów usztywnienia poprzecznego wraka P-5 znajdują się także trzy nakładki na denniki (Ryc. 166: P5-13, P5-25-21, P5-27-21); dwa kolejne tego typu elementy pozostawiono *in situ*. Są one niewielkie, mają ok. 60 cm długości i zasadniczo składają się z dolnego ramienia wręgi przytwierdzonego do dennika na dwa kołki oraz bardzo krótkiego ramienia górnego z maksymalnie jednym otworem kołkowym i płaską powierzchnią, na której spoczywała ława wioślarska. Były one stosowane, aby nieco podwyższyć płaski, długi dennik przed zamocowaniem na nim ławki wioślarskiej.

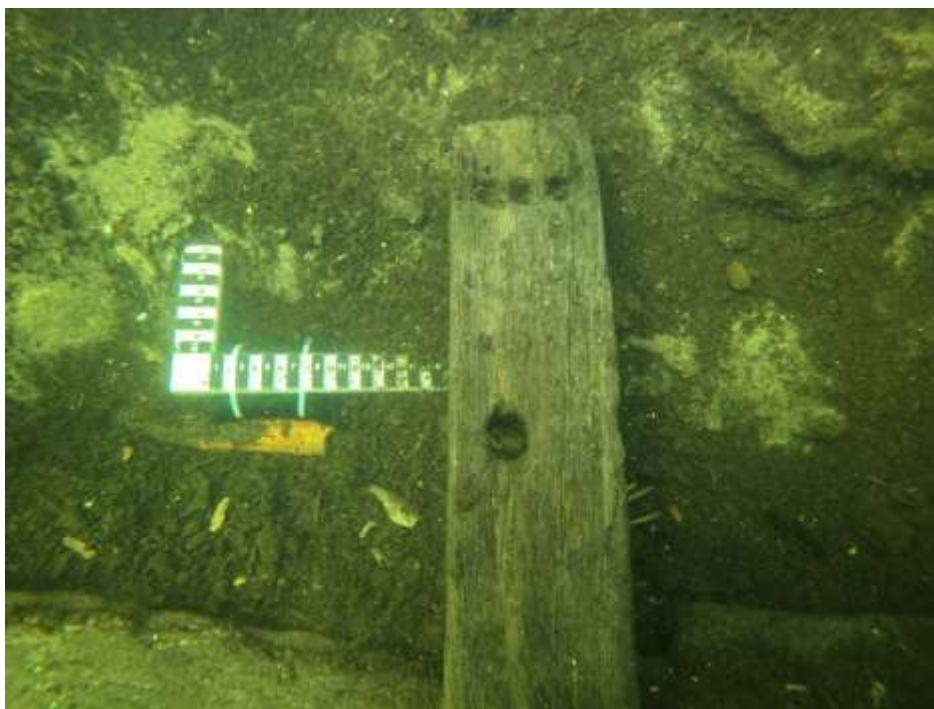
Kolejnymi elementami usztywnienia poprzecznego wraka P-5 są dwa kolanka burtowe (Ryc. 166: P5-07 i P5-26-21). Pierwsze z nich ma charakterystyczny kształt, bardzo podobny do jednego z kolanek wraka P-3 (Ryc. 60: P3-13). Dolne ramię jest tu długie na 115 cm, a na końcu posiada trzy otwory kołkowe, prawdopodobnie do zamocowania kolejnego kolanka (analogicznie do wraka P-3). W górnym ramieniu znajduje się tylko jeden otwór kołkowy. Drugie kolanko ma klasyczny kształt, z dwoma otworami do przytwierdzenia ławy wioślarskiej w dolnym ramieniu i dwoma w górnym, do przymocowania klepek poszycia; górne ramię ma tu długość 40 cm.

We wraku P-5 odnaleziono dwie ławki wioślarskie, z czego jedna została wydobyta w 1990 r., zaś druga pozostała *in situ*. Wydobyta ławka (Ryc. 167: P5-10) ma długość 234 cm, szerokość ok. 10 cm i grubość ok. 5 cm. Na obu jej końcach znajdują się dwa otwory (z ułamanymi kołkami w środku) na kołki przymocowujące kolanka burtowe o średnicy ok. 29 mm. Jeden koniec ławki jest lepiej zachowany – widać, że ławka została tu skośnie przycięta, aby dopasować ją do przebiegu poszycia. Cała ławka jest wzdłużnie powyginana, zarówno w górnej jak i w bocznej płaszczyźnie. Nie wiadomo, czy taki element został użyty do budowy łodzi, czy wygięcie jest wynikiem procesów postdepozycyjnych lub konserwatorskich. Druga ławka, pozostająca na wraku jest prawdopodobnie ławką centralną – została odnaleziona w okolicy dennika D7. Ma ona długość 297 cm, ok. 13 cm szerokości i prawie 7 cm grubości. Z jednej strony znajdują się trzy, a z drugiej dwa otwory na kołki przymocowujące kolanka. Charakterystyczną cechą tej ławki są prostokątne wycięcia wykonane od spodniej strony jej zakończeń. Prawdopodobnie w te wpusty wchodziły końcówki nakładek na denniki. W każdym wycięciu dostrzec można trzy okrągłe zagłębienia, być może wskazujące na sposób wykonania wycięcia – nawiercenie, a potem wycięcie (Ryc. 168). Takie same wgłębienia można było dostrzec w prostokątnych wpustach w górnej powierzchni stępki i stewy wraka P-5, natomiast

w dokładnie taki sam sposób (z wgłębieniami) wykonano prostokątne wycięcie w spodniej powierzchni centralnej ławki wraka P-3. Centralna ława wraka P-5 jest charakterystycznie łukowato wygięta. Prawdopodobnie jest to wynik procesów postdepozycyjnych – element został znaleziony leżący spodnią stroną do góry na poszyciu; być może nacisk warstw organicznych wygiął ławkę tak, że dopasowała się do profilu kadłuba. Ciężko bowiem przypuszczać, żeby budowniczy łodzi na centralną ławkę celowo wybrali tak wykrzywiony element.



Ryc. 167 Ławki wiosłarskie wraka P-5



Ryc. 168 Centralna ława wioślarska wraka P-5. Widoczne wycięcie od spodniej strony oraz trzy okrągłe wgłębienia

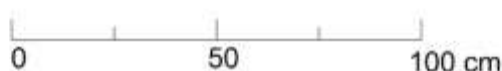
#### **3.8.2.4. Inne elementy**

Wśród elementów skutniczych wraka P-5 wydobytych w 1990 r. znalazły się także dwa zabytki około metrowej długości, które mogły stanowić fragmenty relingu lub wzdłużnika. Jeden z nich (P5-09) ma przekrój zbliżony do kwadratowego o boku długości 4 cm. W połowie długości znajduje się drewniany kołek o średnicy 25 mm. Po obu końcach prawdopodobnie także znajdują się ślady po kołkach, których rozstaw wynosiłby zatem ok. 50 cm. Drugi fragment ma bardziej nieregularny kształt – z jednej strony przekrój ma kształt zaokrąglonego prostokąta o wymiarach 10 na 7 cm z charakterystycznym występnym. Element zwęża się stopniowo, aby na drugim końcu przybrać wymiary ok. 7 cm szerokości i 3 cm wysokości. Bliżej drugiego końca znajdują się dwa nieckowate zagłębienia.

P5-08



P5-09



Ryc. 169 Niezidentyfikowane elementy z wraka P-5, być może fragmenty wzdłużnika lub relingu

Oprócz tych dwóch elementów z wraka P-5 pochodzi jeszcze kilka niewielkich drewnianych przedmiotów o nieznanej funkcji, wydobytych w 2021 r. Zostały one odnalezione podczas eksploracji wtórnego zasypiska wykopu z 1990 r., wśród wielu kawałków drewna pokrywających konstrukcję wraka, a które zostały naniesione przez morze z szerokiego obszaru stanowiska. Jeden z tych przedmiotów (P5-13-21), o długości ok. 30 cm, zakończony charakterystyczną główką, być może stanowi fragment przetyczki do takielunku. Jest on jednak prosty, podczas gdy większość znanych przetyczek ma kształt lekko zakrzywiony (Crumlin-Pedersen 1997: 134, ryc. 5.37). Pozostałe drewniane elementy luźno znalezione wokół wraka P-5 mogły być klinami służącymi do darcia kłody na klepki poszycia (P5-23-21 i P5-24-21) i być może fragmentem drewnianego młota do przybijania klinów (P5-37-21). We wraku nie odnaleziono wyższych partii poszycia, ani żadnych zabytków mogących wskazywać na rodzaj stosowanego napędu.



Ryc. 170 Możliwa przetyczka do takielunku z wraka P-5 (P5-13-21)



Ryc. 171 Prawdopodobnie drewniane kliny służące do rozszczepiania kłody (P5-23-21 i P5-23-21)



Ryc. 172 Prawdopodobnie fragment drewnianego pobijaka/młota (P5-37-21)



### 3.8.3. Datowanie wraka P-5

Podczas badań prowadzonych w 1990 r. z wraka P-5 pobrano siedem próbek do datowania dendrochronologicznego. Trzy z nich, zawierające biel (dwie ze słojem podkorowym) udało się wówczas wydatować. Uzyskane wyniki wskazują na ścięcie drzew, z których pobrano próby na lata 1210-1224 (ok. 1216), 1248 i 1329-30 (Ważny 2001a: 68). Wyniki te oznaczałyby, iż wrak P-5 został zbudowany w drugim dziesięcioleciu XIII wieku, a jego użytkowanie sięgało co najmniej do trzeciego dziesięciolecia XIV stulecia, co wskazywałoby na ok. 113-letni okres użytkowania jednostki.

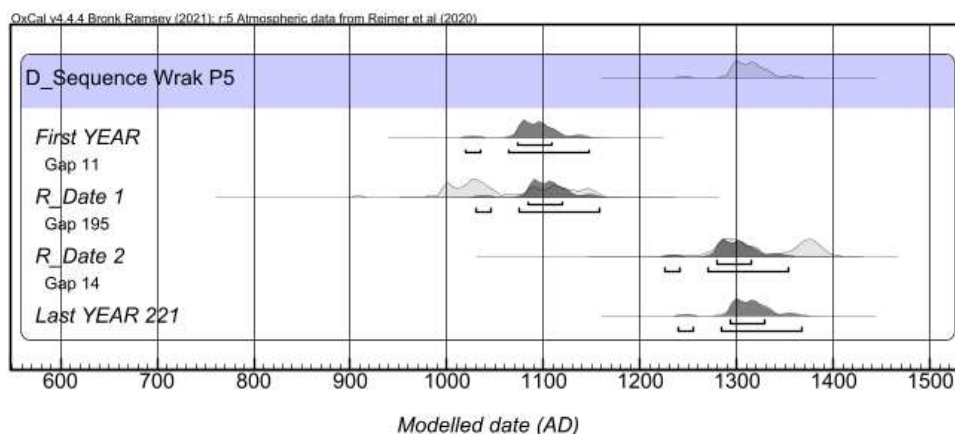
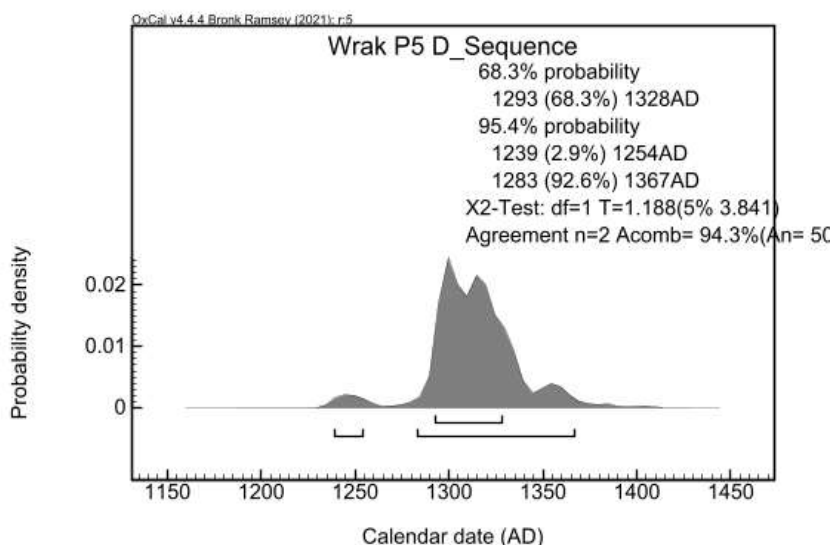
Tak długi okres użytkowania opisywanego wraka nie wydaje się prawdopodobny. Jeśli drewniana jednostka miałaby służyć trzem kolejnym pokoleniom, to w jej kadłubie musiano by dokonywać o wiele liczniejszych napraw, w tym wymiany całych elementów konstrukcyjnych i klepek poszycia, co pozostawiłoby wyraźne ślady w postaci dodatkowych rzędów kołków, śladów wycinania klepek i wyraźnie krótszych od pozostałych pasów naprawczych. Tymczasem w kadłubie wraka P-5 zaobserwowano tylko trzy krótkie klepki naprawcze przybite na szwach wzdłużnych poszycia.

W raporcie z badań w 1990 r. nie wskazano, skąd zostały pobrane próby do datowania (Kola 1990). Podczas badań w latach 2021-2022 nie stwierdzono wyraźnych śladów pobierania prób do datowania z konstrukcji wraka. Datowanie wraka P-5 na XIV stulecie jest bardzo zastanawiające w kontekście jego zalegania tuż obok wraka P-3, datowanego na XII wiek. W celu zweryfikowania datowania wraka P-5 w 2022 r. bezpośrednio z konstrukcji kadłuba pobrano cztery próby drewna.

Niestety, datowanie pobranych prób metodą dendrochronologiczną nie powiodło się – nie udało się skorelować sekwencji występujących w liczących ponad 200 słoików klepkach wraka P-5 z dostępnymi chronologiami. W tej sytuacji zdecydowano wykonać daty radiowęglowe z najmłodszych oraz z najstarszych względnie datowanych słoików jednej z prób (pochodzącej z części dziobowej jednostki), która zawierała 221 przyrostów rocznych. Otrzymane wyniki, skorelowane metodą *wiggle matching* pozwalają datować pobraną próbę na lata 1293-1328 z 68% prawdopodobieństwem lub na lata 1283-1367 z 92,6% prawdopodobieństwem (Krąpiec 2025).

| <i>Lp.</i> | <i>Opis próby</i>                   | <i>Datowanie konwencjonalne [BP]</i> | <i>Nr laboratoryjny</i> |
|------------|-------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------|
| <b>1</b>   | <b>Wrak P5, pr. P5/D4/2022, w22</b> | <b>1000±40</b>                       | <b>MKL-7010</b>         |
| <b>2</b>   | <b>Wrak P5, pr. P5/D4/2022, w22</b> | <b>680±50</b>                        | <b>MKL-7011</b>         |

Tabela 59 Zestawienie wyników datowania radiowęglowego próbek wybranych stojów z klepki D4 (Krąpiec 2025)



Ryc. 173 Datowanie radiowęglowe klepki z wraka P-5 metodą *wiggle matching* (Krąpiec 2025)

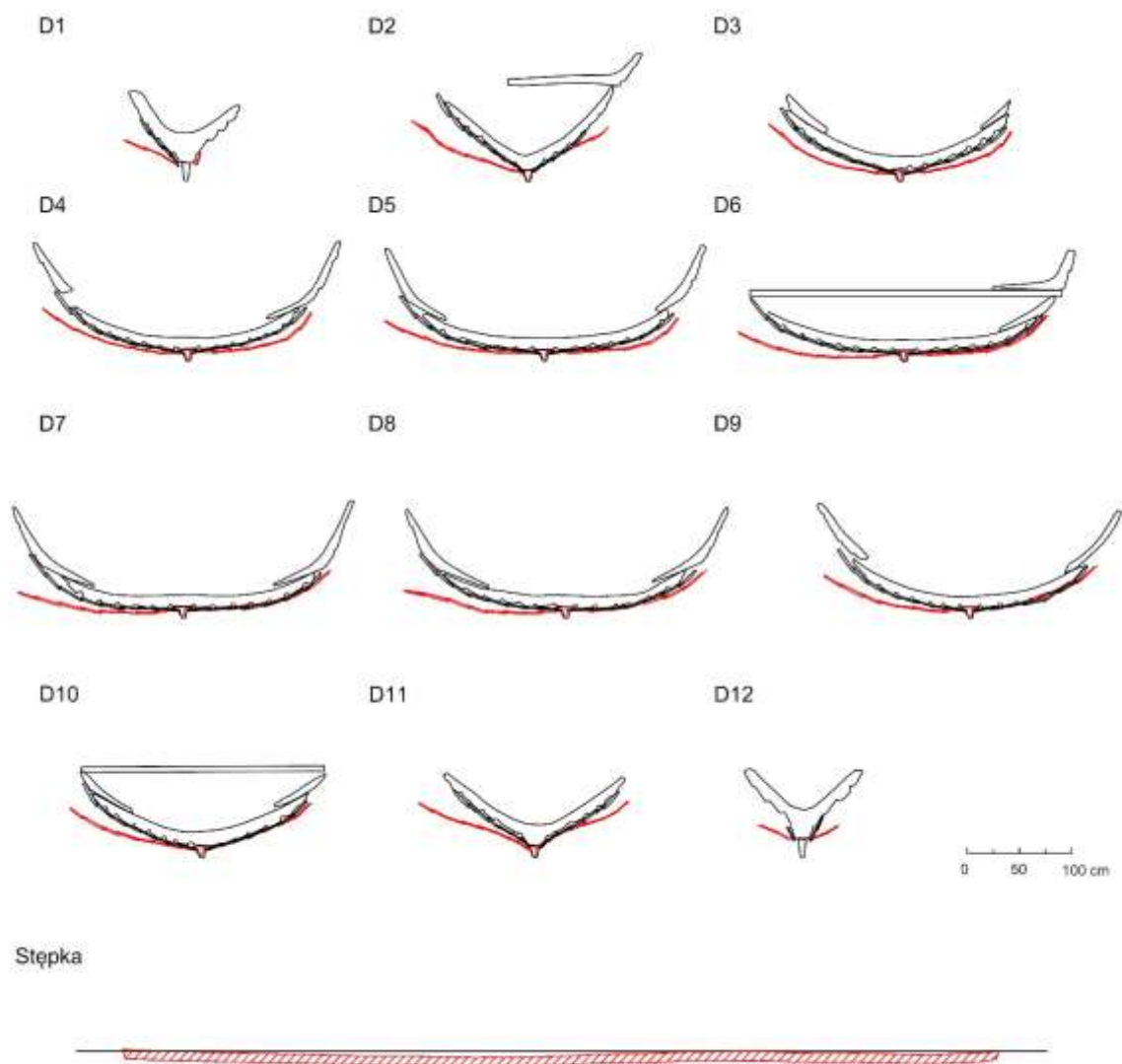
Przeprowadzone datowanie, chociaż nie przyniosło dokładnej daty rocznej zbudowania jednostki, to potwierdziło daty uzyskane w 1990 r. i jednoznacznie wykazało, że wraki P-3 i P-5 – chociaż leżące bardzo blisko siebie i cechujące się wieloma podobieństwami formalnymi (o czym dalej) – nie mogą być rozpatrywane jako obiekty jednoczasowe. Utrzymując zastrzeżenia do postulowanego wcześniej długiego, ponad 115-letniego okresu

funkcjonowania jednostki należy uznać, iż najprawdopodobniej była ona użytkowana na przełomie XIII-XIV wieku.

#### **3.8.4. Rekonstrukcja kadłuba wraka P-5**

Zachowana w dużym stopniu konstrukcja kadłuba wraka P-5, dokumentacja wykonana zarówno *in situ* jak i dla poszczególnych wydobytych na powierzchnię elementów konstrukcyjnych pozwoliła na przeprowadzenie próby wykonania cyfrowej rekonstrukcji całego kadłuba.

W przypadku zestawu trzonowego, wyznaczającego profil wzdłużny kadłuba dysponujemy całkowicie zachowaną stępką o długości 8,3 m oraz fragmentem stewy dziobowej o długości 2,3 m. W wyniku procesów postdepozycyjnych spoczywająca na dnie stępka jest zdeformowana wzdłużnie tak, że w odległości ok. 5 m od dziobowego zakończenia jej górna powierzchnia znajduje się 13 cm poniżej poziomu wyznaczonego przez oba jej zakończenia (Ryc. 174). Deformacja jest nieregularna, co wskazuje, iż jest to wynik procesów postdepozycyjnych, a nie naturalny wznios stępki. Przypuszczenie to potwierdza fakt znacznego odkształcenia denników D6-D8 znajdujących się w rejonie największej deformacji stępki. Dla potrzeb rekonstrukcji wrak został zrekonstruowany na prostej stępce. Stewa dziobowa o zachowanej długości 2,3 m została przedłużona po łuku o promieniu 4,2 m – całkowita długość zrekonstruowanej stewy wynosi 3,8 m, co wydłuża kadłub o 3,2 m. Rekonstruowana stewa wznosi się na wysokość 1,9 m ponad górną powierzchnię stępki, jednak nie wiadomo jak wysoko ponad poszycie wznosiły się zakończenia stew. Przyjęto, że tylnica wraka P-5 była identyczna z dziobnicą, w myśl zasady, iż średniowieczne łodzie klepkowe były jednostkami *double ended*. Zrekonstruowana całkowita długość jednostki, mierzona między zakończeniami stew wynosi 14,7 m.



Ryc. 174 Deformacja poprzeczna i wzdłużna kadłuba wraka P-5 (na czerwono) oraz próba rekonstrukcji pierwotnego kształtu (na czarno)

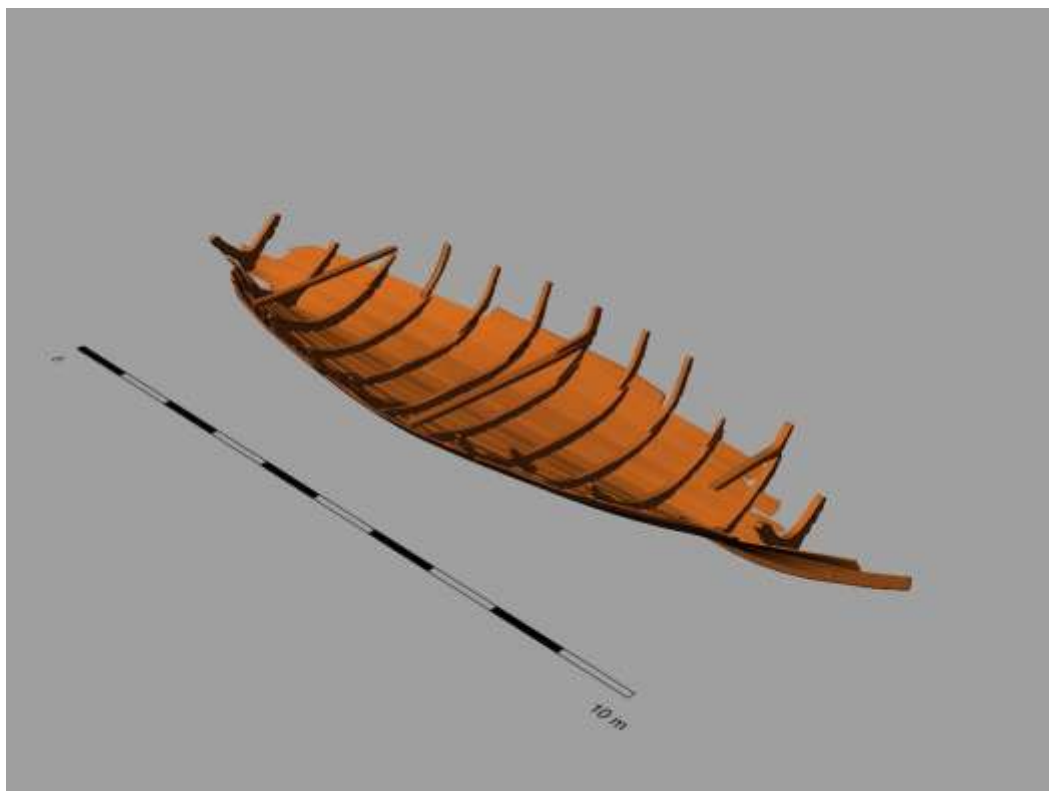
We wraku P-5 zachowały się wszystkie denniki usztywniające część denną kadłuba. Denniki D6-D8 były najbardziej zdeformowane przez procesy postdepozycyjne. W procesie cyfrowej rekonstrukcji należało zatem podjąć próbę odtworzenia ich pierwotnej krzywizny (Ryc. 174), kierując się przede wszystkim długością ławek wioślarskich oraz płynnością przebiegu dopasowanych do denników klepek poszycia. W przypadku wraku P-5 nie występuje dennik, który można by określić jako centralny – środek długości jednostki znajduje się pomiędzy dennikami D6 i D7, nieco bliżej dennika D6. Na nakładkach podwyższających denniki D3, D6 (lub, co równie prawdopodobne – D7) oraz D10 leżały ławy wioślarskie, przytwierdzone do burt za pomocą kolanek burtowych. Na denniku D2 i D11 leżały prawdopodobnie kolanka

burtowe z długą częścią poziomą spełniające jednocześnie funkcje ławy (zachowane jedno takie kolanko), analogicznie do wraka P-3; podobne elementy (niezachowane) mogły leżeć na skrajnych dennikach D1 i D12. Najdłuższa ławka (2,9 m długości) wraz z pasującym do niej kolankiem burtowym wskazują, iż maksymalna szerokość łodzi wynosiła ok. 3,4 m. Wspomniane kolanko zwiększa wysokość burty do 94 cm ponad górną powierzchnię stępki. Denniki w rejonie śródkręcia – D4, D5 oraz D7, D8 i D9 – były przedłużone przez wręgi, sięgające aż do najwyższego pasa poszycia.

We wraku P-5 nie zachowały się (obecne we wraku P-3) elementy usztywniające dziobową oraz rufową część jednostki w postaci specjalnych żeber przytwierdzonych do poszycia. Na podstawie analogii z wrakiem P-3 można jednak uznać, że tego typu elementy były obecne i w tej jednostce.

Poszycie łodzi P-5 zachowało się w dobrym stanie, jednak po obu burtach brakuje prawdopodobnie dwóch pasów poszycia. Zgodnie z proponowaną rekonstrukcją kadłub miałby składać się z 10 pasów poszycia na każdej burcie, tak samo jak w przypadku wraka P-3. Pasy 1-5 oraz 7-10 dochodziłyby aż do stewy, gdzie połączone byłyby z nią poprzez elementy przejściowe. Elementy te nie zachowały się we wraku P-5, jednak poprzez liczne analogie z wrakiem P-3 można wnioskować o ich obecności. Szósty pas poszycia był pasem rozszerzającym burty i kończył się w specjalnie wykonanym gnieździe w piątym pasie tuż za pierwszą ramą wręgową, w odległości 2,6 m od końca dziobnicy.

We wraku P-5 nie zachowały się żadne zabytki ani elementy konstrukcyjne – z wyjątkiem ław wioślarskich – związane z napędem łodzi, takie jak gniazdo masztu czy dulki. Centralna ława wioślarska, w odróżnieniu od ław z wraków P-2 i P-3 nie posiada wycięcia, o które mógłby opierać się maszt. Mimo zachowania się niemal całej części dennej jednostki, w części rufowej nie odnaleziono żadnych śladów przymocowania wiosła sterowego. W dalszej części rozprawy przyjęto, iż była to jednostka wyposażona jedynie w napęd wiosłowy; zapewne zamocowanie masztu i żagla było jednak możliwe.

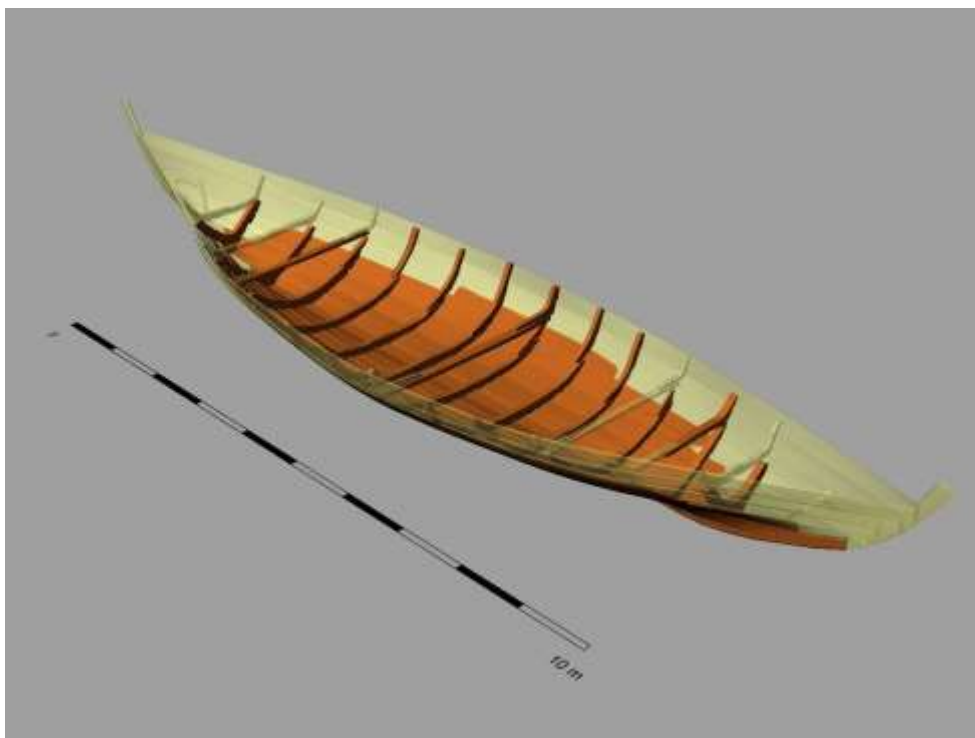


Ryc. 175 Cyfrowy model zachowanych elementów konstrukcyjnych wraka P-5

Zrekonstruowany kadłub wraka P-5 ma 14,7 m długości i 3,4 m szerokości. Zewnętrzna wysokość łodzi, mierzona między dolną powierzchnią stępki, a górną powierzchnią ostatniej klepki na śródokręciu wynosi 105 cm. Wysokość między górnymi powierzchniami ławek wiosłarskich, a górną powierzchnią stępki (dnem łodzi) wynosi od 71 cm (na dziobie i rufie) do 51 cm na śródokręciu. Prawdopodobnie w części dziobowej i rufowej znajdowały się krótkie półpokłady, umożliwiające wiosłowanie w pozycji siedzącej (choć nie zachowały się po nich żadne ślady). Główne wymiary kadłuba i ich wzajemne stosunki przedstawiono w Tabeli 60:

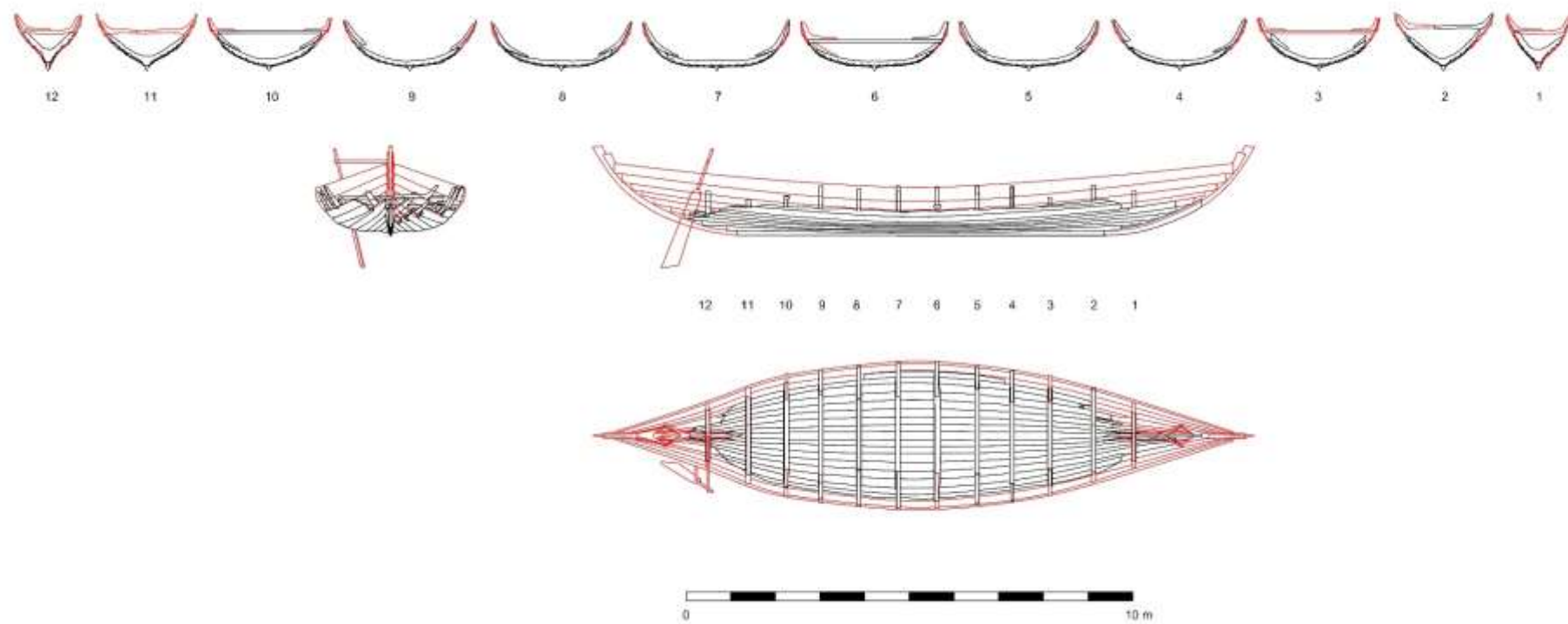
| Długość całkowita | Szerokość na śródokręciu | Wysokość na śródokręciu | B:L/L:B (stosunek szerokości do długości/długości do szerokości) | H:B (stosunek wysokości do szerokości) |
|-------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| 14,7 m            | 3,4 m                    | 1,05 m                  | 0,23/1:4,3                                                       | 0,30                                   |

Tabela 60 Główne wymiary rekonstruowanego kadłuba wraka P-5 wraz ze stosunkami B:L/L:B i H:B



Ryc. 176 Zrekonstruowany kadłub wraka P-5. Na żółto zaznaczono elementy niezachowane

Zrekonstruowany kadłub wraka P-5 (Ryc. 176) jest dość szeroki w stosunku do długości i można zaliczyć go do jednostek transportowych, za czym przemawia także przestrzeń ładunkowa obecna na śródokręciu. Należy zauważyć bardzo duże podobieństwo ogólnych wymiarów oraz zastosowanych technik szkutniczych wraka P-5 do wraka P-3. Wrak P-3 został wcześniej, na podstawie wymiarów kadłuba sklasyfikowany jako (mały) statek, za czym zdecydowanie przemawia także częściowo dowiedziony w materiale archeologicznym napęd żaglowy, uprawdopodobniający wykorzystanie tamtej jednostki w charakterze statku mającego przewozić towary na duże odległości. W przypadku wraka P-5 nie znaleziono żadnych przesłanek świadczących o zastosowaniu żagla. Nie można jednak wykluczyć jego zastosowania. Z tego powodu jednostkę tą, tak jak wrak P-3 można zaklasyfikować do kategorii (małych) statków, operujących głównie w akwenach przybrzeżnych i śródlądowych, z możliwością wypłynięcia na otwarte morze w dobrych warunkach pogodowych. W przypadku braku napędu żaglowego lepszą klasyfikacją wraka P-5 byłaby (duża) łódź. Wskazuje to, że przejściowa kategoria w klasyfikacji łodzi i statków jest bardzo płynna i nie w każdym przypadku można osiągnąć jednoznaczne konkluzje.



Ryc. 177 Rysunek rekonstrukcyjny wraka P-5. Na czarno zaznaczono elementy zachowane

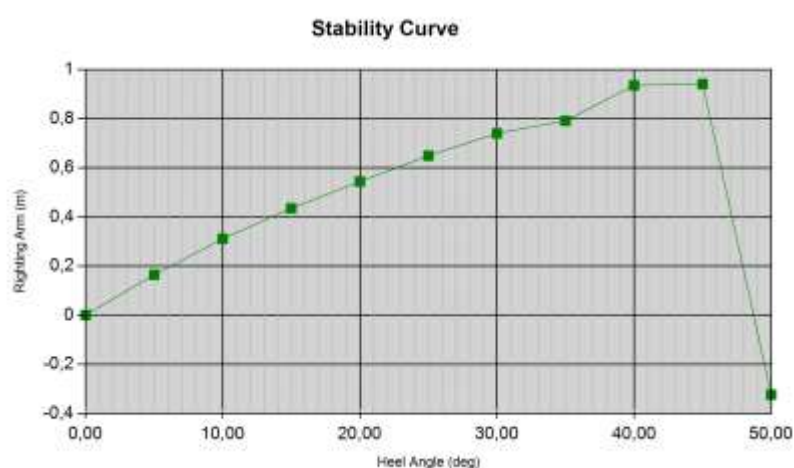


### 3.8.5. Właściwości hydrostatyczne statku P-5

Cyfrowa rekonstrukcja wszystkich elementów statku P-5 pozwala zbadać właściwości hydrostatyczne jednostki w oprogramowaniu Orca3D, zgodnie z taką samą metodyką co w przypadku poprzednich wraków. Wyporność konstrukcyjna statku P-5 wynosi 1449 kg, a właściwości hydrostatyczne samego kadłuba, bez załogi czy ładunku zostały przedstawione w Tabeli 61:

|                                        |                   |
|----------------------------------------|-------------------|
| Długość całkowita                      | 14,7 m            |
| Największa szerokość                   | 340 cm            |
| Wysokość na śródkręciu                 | 105 cm            |
| Wyporność                              | 1449 kg           |
| Zanurzenie                             | 23 cm             |
| Wolna burta                            | 82 cm             |
| Długość wodnicy                        | 10,3 m            |
| Powierzchnia zwilżona                  | 14 m <sup>2</sup> |
| Kąt zalewania                          | 40°               |
| Środek ciężkości (wysokość nad stępką) | 53 cm             |

Tabela 61 Właściwości hydrostatyczne pustego kadłuba statku P-5 (wyporność konstrukcyjna)



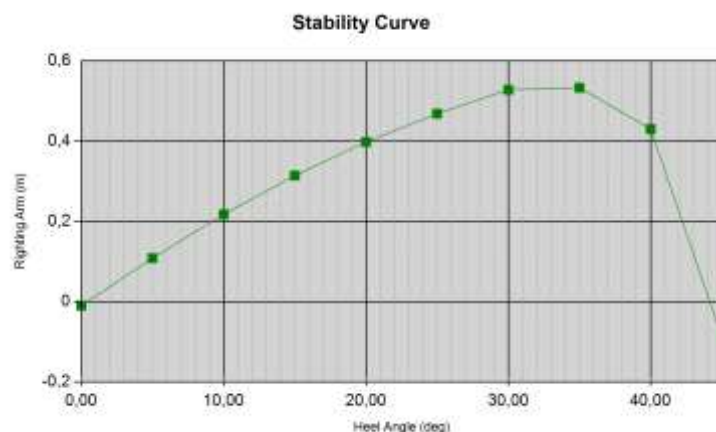
Ryc. 178 Krzywa stateczności dla kadłuba statku P-5 w stanie konstrukcyjnym

Statek P-5 w stanie konstrukcyjnym cechuje się dobrą statecznością. Długość ramienia prostującego przy 45° przechyle wynosi 94 cm. Kąt zalewania wynosi 40°. Zanurzenie pustego kadłuba wynosi 23 cm przy 82 cm wolnej burty.

Statek P-5 prawdopodobnie służył do transportu towarów lub przybrzeżnego rybołówstwa. Stanowiska wiosłarskie najprawdopodobniej znajdowały się na rufie, dziobie i na ławce centralnej. Ławki na rufie i dziobie, wznoszące się na 71 cm ponad dno łodzi są zbyt wysoko, aby umożliwić wiosłowanie w pozycji siedzącej. Być może wiosłowano w pozycji stojącej, jednak bardziej prawdopodobne wydaje się dodanie krótkich półpokładów dziobowego i rufowego, tak jak w przypadku statku P-3. W celu przeprowadzenia dalszych symulacji właściwości hydrostatycznych w cyfrowej rekonstrukcji kadłuba rozmieszczono 12-osobową załogę: 10 wiosłarzy, sternika i obserwatora. Przyjęto, że każdy członek załogi waży 75 kg i posiada 25 kg osobistego wyposażenia. Do wyposażenia łodzi dodano także 10 sosnowych wiosł o długości 4,5 m i wadze 5,6 kg każde oraz wiosło sterowe. Właściwości hydrostatyczne statku P-5 z 12-osobową załogą, półpokładami oraz opisanym wyżej wyposażeniem przedstawiono w Tabeli 62:

|                                        |                     |
|----------------------------------------|---------------------|
| Wyporność                              | 2841 kg             |
| Zanurzenie                             | 33 cm               |
| Wolna burta                            | 72 cm               |
| Długość wodnicy                        | 10,8 m              |
| Powierzchnia zwilżona                  | 17,8 m <sup>2</sup> |
| Kąt zalewania                          | 30°                 |
| Środek ciężkości (wysokość nad stępką) | 79 cm               |

Tabela 62 Właściwości hydrostatyczne statku P-5 z 12-osobową załogą i wyposażeniem, bez ładunku



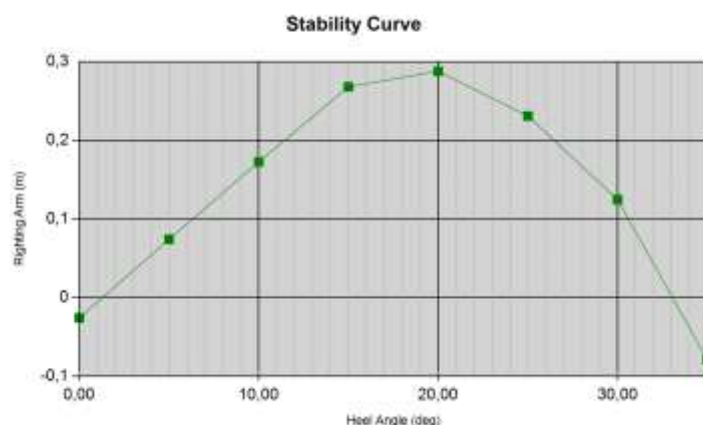
Ryc. 179 Krzywa stateczności dla statku P-5 z 12-osobową załogą

Obsadzony 12-osobową załogą statek P-5 zanurza się na 30 cm przy dość wysokiej wolnej burcie (72 cm). W kadłubie jest dużo miejsca na ewentualny ładunek, a jednostka może poruszać się po płytkich wodach. Kąt zalewania wynosi 30°, a długość ramienia prostującego wynosi przy tym przechyle niecałe 53 cm, co z dużym zapasem spełnia współczesne standardy.

Następnym krokiem było ocenienie maksymalnej ładowności statku P-5. Minimalna wolna burta, zgodnie z przywoływanym już średniowiecznym islandzkim prawem morskim ( $F=2D/5$ ) wynosi 42 cm, co skutkuje zanurzeniem wynoszącym 63 cm. Aby zanurzyć kadłub statku P-5 na taką głębokość należy obciążyć go w przybliżeniu 6000 kg ładunku (lub ładunku i balastu), co odpowiada 40 schematycznym beczkom o wadze 150 kg. Właściwości hydrostatyczne w pełni załadowanego statku przedstawia Tabela 63:

|                                        |                     |
|----------------------------------------|---------------------|
| Wyporność                              | 8841 kg             |
| Ładunek                                | 6000 kg             |
| Zanurzenie (śródkręcie)                | 63 cm               |
| Zanurzenie (rufa)                      | 68 cm               |
| Zanurzenie (dziób)                     | 55 cm               |
| Wolna burta                            | 42 cm               |
| Długość wodnicy                        | 12,2 m              |
| Powierzchnia zwilżona                  | 27,8 m <sup>2</sup> |
| Kąt zalewania                          | 15°                 |
| Środek ciężkości (wysokość nad stępką) | 61 cm               |

Tabela 63 Właściwości hydrostatyczne łodzi P-5 z 6,3 t ładunku



Ryc. 180 Krzywa stateczności dla statku P-5 z 6 t ładunku

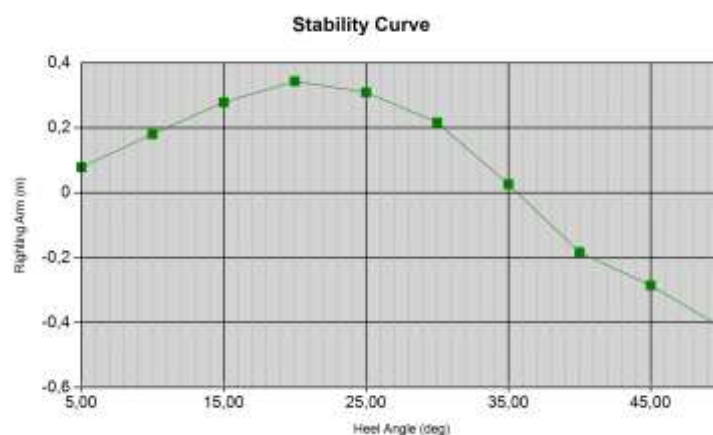
Po załadowaniu statku P-5 6 tonami ładunku kąt zalewania zmniejszył się do zaledwie 15°, natomiast z uwagi na większą ilość ładunku umieszczoną za centralnym dennikiem występuje przegłębienie na rufę – zanurzenie w części rufowej wynosi 68 cm, zaś dziobowej – 55 cm. Długość ramienia prostującego przy kącie zalewania wynosi 26 cm. Przy kącie przechyłu 30° długość ramienia prostującego wynosi 12,5 cm, co nie spełnia współczesnych standardów bezpieczeństwa.

W celu poprawienia właściwości hydrostatycznych statku P-5 usunięto 5 beczek ustawionych w części rufowej oraz 3 beczki z części dziobowej, zmniejszając tym samym ciężar ładunku do 4,8 tony oraz utrzymując niewielkie przegłębienie na rufę – zanurzenie w części rufowej wynosi teraz 63 cm, dziobowej 59 cm, zaś na śródkręciu – 62 cm. Wolna burta na śródkręciu wynosi w tym przypadku 49 cm. Właściwości hydrostatyczne statku P-5 z ładunkiem 4,8 tony przedstawia Tabela 64:

|                         |                     |
|-------------------------|---------------------|
| Wyporność               | 7641 kg             |
| Ładunek                 | 4800 kg             |
| Zanurzenie (śródkręcie) | 62 cm               |
| Zanurzenie (rufa)       | 63 cm               |
| Zanurzenie (dziób)      | 59 cm               |
| Wolna burta             | 43 cm               |
| Długość wodnicy         | 12 m                |
| Powierzchnia zwilżona   | 26,1 m <sup>2</sup> |

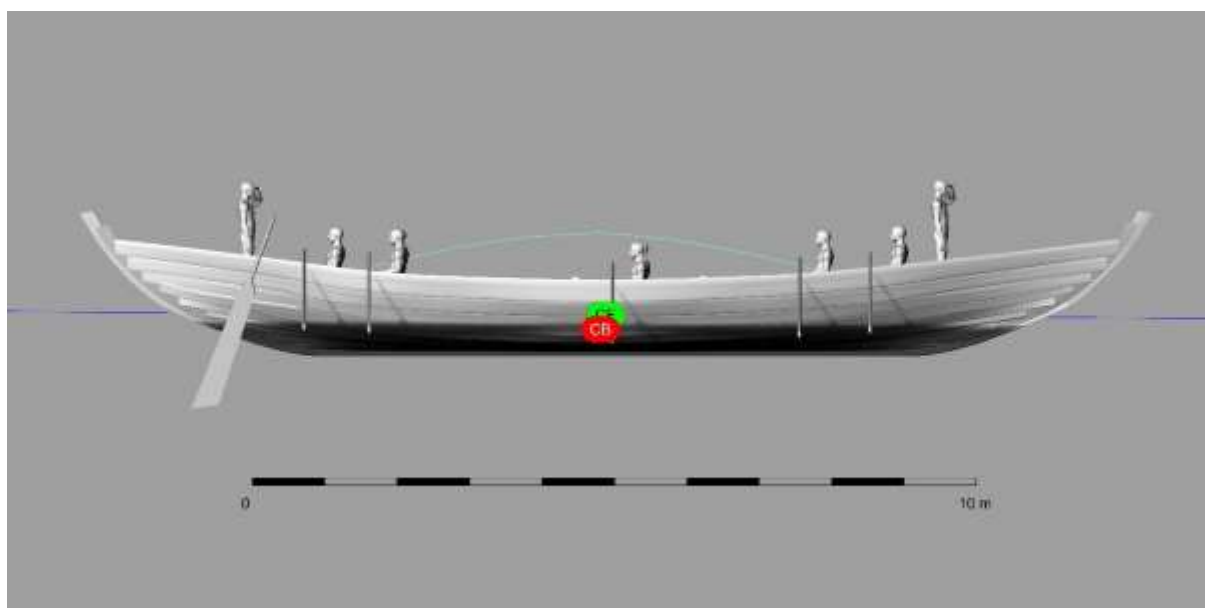
|                                        |       |
|----------------------------------------|-------|
| Kąt zalewania                          | 20°   |
| Środek ciężkości (wysokość nad stępką) | 61 cm |

Tabela 64 Właściwości hydrostatyczne statku P-5 z 4,8 t ładunku

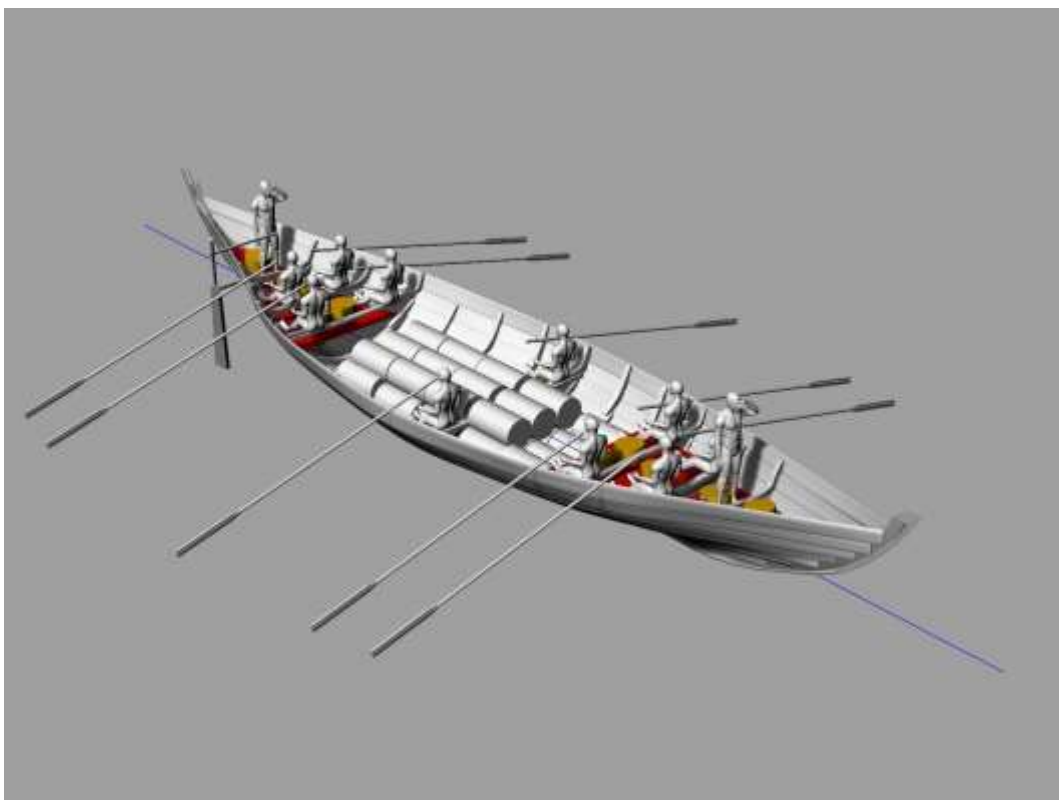


Ryc. 181 Krzywa stateczności dla statku P-5 z 4,8 t ładunku

Przy kącie przechyłu wynoszącym 20° nadburcie znajduje się tuż pod powierzchnią wody, zatem za bezpieczny kąt przechyłu w tej sytuacji należałoby uznać ok. 18-19°. Przy tym kącie przechyłu długość ramienia prostującego jest najwyższa i wynosi 34 cm. Można więc uznać, że statek w tym stanie załadowania był przystosowany do względnie bezpiecznej żeglugi przybrzeżnej po wodach Zatoki Gdańskiej.



Ryc. 182 Statek P-5 z 4,8 t ładunku z zaznaczoną linią wodną



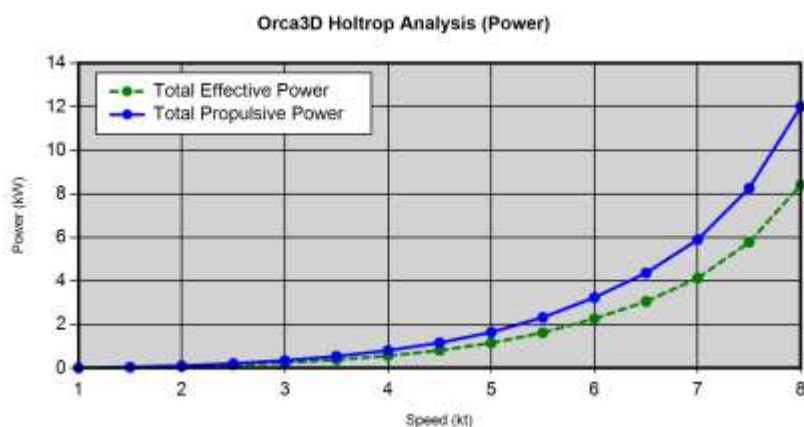
Ryc. 183 Cyfrowa rekonstrukcja statku P-5 z załogą i ładunkiem

#### 3.8.5.1. Prędkość jednostki z napędem wiosłowym

Z powodu braku w materiale archeologicznym z wraka P-5 dowodów na użycie napędu żaglowego rozważona zostanie maksymalna prędkość jednostki z napędem wiosłowym. Maksymalna prędkość statku P-5, wynikająca z długości wodnicy wynoszącej 12 m (39 stóp) obliczona za pomocą wzoru  $V = 1,34 \times \sqrt{L}$  wynosi 8,3 węzła (warto zauważyć, że jest to wynik niemalże identyczny ze statkiem P-3). Jak wcześniej podano, moc generowana przez pojedynczego wioślarza w krótkotrwałym zrywie to ok. 250 W, zaś przy długotrwałym wiosłowaniu to 60-70 W (patrz rozdział 3.1.7.2 o prędkości łodzi P-2 na wiosłach). Licząca 10 osób obsada wiosłarska generowałaby więc 2,5 kW w zrywie oraz 600-700 W mocy przy dłuższym przebiegu. Przy podziale na zmiany wiosłarskie zakładające użycie tylko 4 wiosł jednocześnie ostatnia wartość spada do 240-280 W. Tabela 65 zawiera zestawienie mocy potrzebnej do napędzenia statku P-5 z ładunkiem wynoszącym 4,8 tony i całkowitej wyporności 7641 kg do danej prędkości.

| Prędkość (węzły) | Potrzebna moc (kW) | Potrzebna moc (kW,<br>70% efektywności) |
|------------------|--------------------|-----------------------------------------|
| 1                | 0                  | 0                                       |
| 2                | 0,1                | 0,1                                     |
| 3                | 0,2                | 0,4                                     |
| 4                | 0,6                | 0,8                                     |
| 5                | 1,2                | 1,6                                     |
| 6                | 2,3                | 3,2                                     |
| 7                | 4,1                | 5,9                                     |
| 8                | 8,4                | 12                                      |

Tabela 65 Moc potrzebna do osiągnięcia przez statek P-5 danej prędkości



Ryc. 184 Wykres obrazujący wzrost potrzebnej mocy wraz ze wzrostem prędkości dla łodzi P-5

Jak widać, dziesięciu wioślarzy teoretycznie byłoby w stanie rozpędzić łódź P-5 do prędkości maksymalnej nie przekraczającej ok. 5,5 węzła. Przy dłuższym przebiegu prędkość na wiosłach mogła wynieść ok. 3,5 węzła, a przy jednoczesnej pracy tylko czterech wioślarzy nieco powyżej 2,5 węzła. Poniżej znajduje się zmodyfikowana tabela z Rozdziału 3.1.7.2 o prędkości łodzi P-2 wskazująca, ile czasu zajęłoby pokonanie odległości do poszczególnych portów Bałtyku z prędkością 2,5 i 3,5 węzła.

| Trasa | Odległość (km - Mm) | Czas rejsu przy<br>średniej prędkości<br>podróżnej 3,5 węzłów<br>(1 węzeł – 1<br>Mm/godz.) | Czas rejsu przy<br>średniej prędkości<br>podróżnej 2,5<br>węzłów |
|-------|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
|       |                     |                                                                                            |                                                                  |

|                                                |                 |                     |                         |
|------------------------------------------------|-----------------|---------------------|-------------------------|
| Puck – Oksywie<br>(Gdynia)                     | 25 km – 13,5 Mm | 4 godz.             | 5 godz. 30 min          |
| Puck – Gdańsk (ujście<br>Martwej Wisły)        | 40 km – 21,6 Mm | 6 godz.             | 9 godz.                 |
| Puck – Truso (Janów<br>Pomorski)               | 115 km – 62 Mm  | 18 godz.            | 25 godz.                |
| Gdańsk (ujście<br>Martwej Wisły) –<br>Birka    | 557 km – 300 Mm | 85 godz. (3,5 doby) | 120 godz. (5 dób)       |
| Gdańsk (ujście<br>Martwej Wisły) –<br>Bornholm | 274 km – 147 Mm | 42 godz.            | 59 godz. (2,5<br>doby)  |
| Gdańsk - Wolin                                 | 350 km – 188 Mm | 53 godz.            | 75 godz. (3 doby)       |
| Gdańsk – Ralswiek<br>(Rugia)                   | 500 km – 270 Mm | 77 godz.            | 108 godz. (4,5<br>doby) |
| Gdańsk – Roskilde<br>(Dania)                   | 670 km – 360 Mm | 102 godz.           | 144 godz. (6 dób)       |

Tabela 66 Zestawienie odległości między portami Bałtyku i czasu potrzebnego na ich pokonanie

Powyższe dane wskazują na to, że statek P-5 mógł poruszać się na wiosłach z niewielką prędkością, a pokonanie odległości między kolejnymi portami (nawet Zatoki Gdańskiej) mogło zajmować dużą ilość czasu. Z tego powodu bardziej prawdopodobne jest, że do napędu stosowano jednak żagiel, lub że użytkowanie statku ograniczone było tylko do lokalnych wód Zatoki Puckiej. W przypadku napędu żaglowego, ze względu na bardzo duże podobieństwo kształtu i właściwości hydrostatycznych obu konstrukcji, wyniki symulacji przeprowadzonych dla statku P-3 najprawdopodobniej odzwierciedlają także dzielność morską statku P-5.

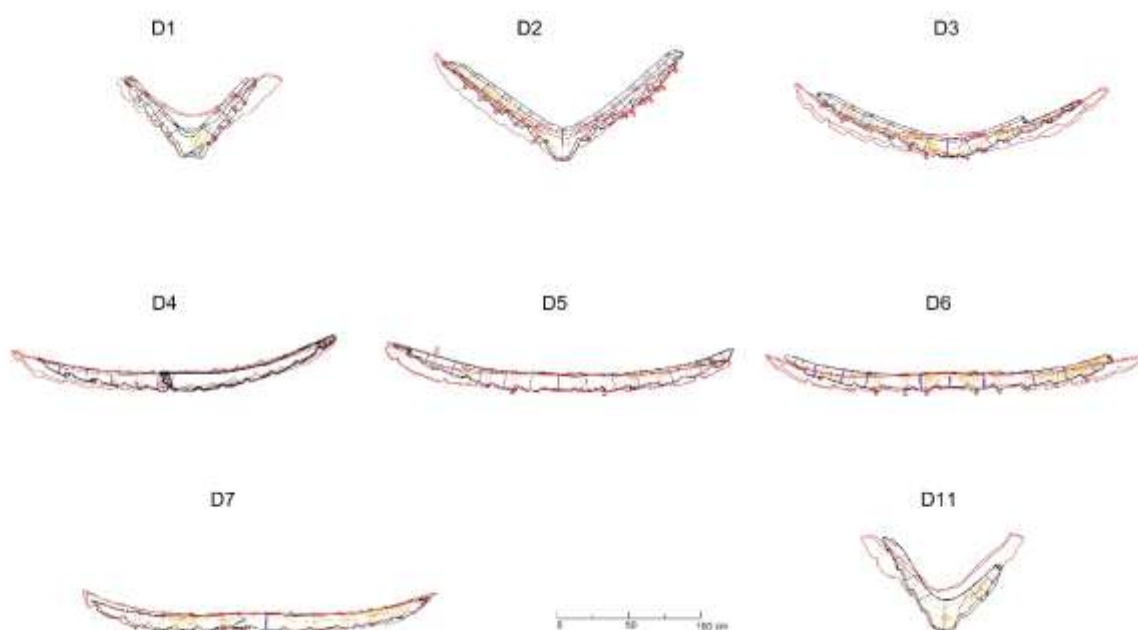
### 3.8.6. Porównanie wraków P-3 i P-5

Znalezione obok siebie, chociaż różnie datowane wraki P-3 oraz P-5 cechują się bardzo dużym podobieństwem. Jest ono szczególnie widoczne przy porównaniu kształtu denników, stew, ogólnej rekonstruowanej formy kadłuba oraz w pewnych szczegółach konstrukcyjnych.

Kształt kadłubów wraków jednostek klepkowych najlepiej porównywać poprzez ich przekroje poprzeczne, które odzwierciedlone są w kształcie denników. We wraku P-5 zachował się ich komplet (12 sztuk), natomiast we wraku P-3 tylko osiem. Rozstaw denników we wraku P-5 wynosi 77-96 cm, natomiast we wraku P-3 jest równiejszy i wynosi ok. 90 cm. Zgodnie z przedstawioną wcześniej rekonstrukcją wraka P-3, jego kadłub byłby usztywniony przez łącznie 11 denników. Mamy tu więc do czynienia z jedną z większych różnic między obiektami: inną liczbę i rozstaw denników oraz dość ciekawy fakt, że wrak nieco krótszy (P-5) miałby być



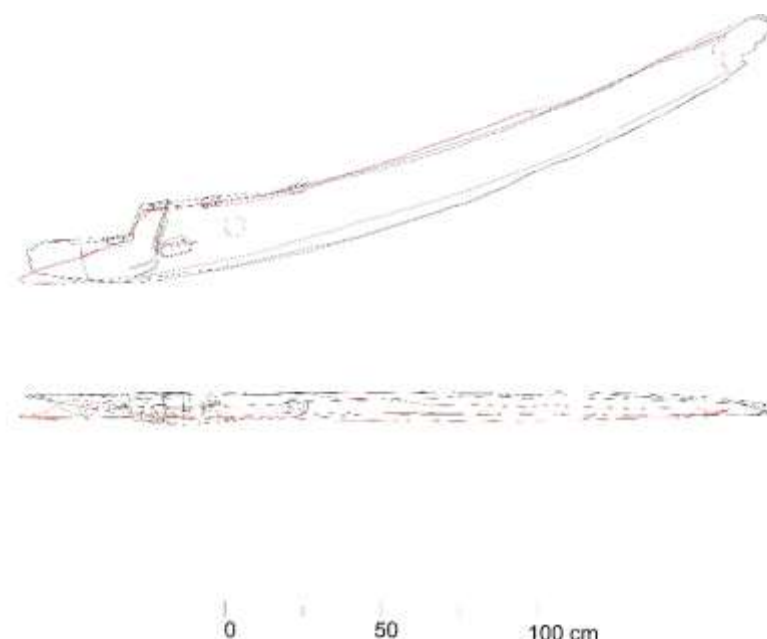
usztyniony większą liczbą wiązań poprzecznych. Warto jednak zauważyć, że dokładna liczba denników wraka P-3 nie jest znana, a zaproponowana liczba denników to wynik przeprowadzonej rekonstrukcji, w myśl której wiązanie nr 6 z ławą wioślarską jest wiązaniem centralnym, a cały kadłub był symetryczny. W przypadku wraka P-5 nie ma pojedynczego centralnego dennika: środek długości kadłuba znajduje się pomiędzy wiązaniami nr 6 i 7. Mimo tych różnic, porównanie kształtu zachowanych denników obu wraków wskazuje na bardzo duże podobieństwo formy kadłubów (Ryc. 185). Denniki obu wraków mają niemal identyczny kształt, a zaistniałe różnice wynikają najprawdopodobniej z procesów postdepozycyjnych, które spowodowały przeprostowanie denników wraka P-5, spoczywającego pod warstwą osadów o znacznej miąższości.



Ryc. 185 Porównanie kształtu denników wraków P-3 i P-5 (na czerwono)

Kolejnymi elementami konstrukcyjnymi obu wraków wykazującymi duże podobieństwo formalne są stewy. Jak widać na Ryc. 186, krzywizna oraz rozmiary obu dziobnic są niemal identyczne. Jedynymi zauważalnymi różnicami są miejsce umieszczenia otworu w bocznej powierzchni stewy oraz liczba prostokątnych wpustów w jej górnej powierzchni: w stewie wraku P-3 są cztery tego typu wpusty, natomiast w elemencie z wraku P-5 tylko trzy. Różne są też zamki ciesielskie, łączące dziobnicę ze stępką. Oba to zamki pionowe skośne,

jednak wykonane w odwrotną stronę – w dziobnicy P-3 do wykonania zamka ścięto prawą powierzchnię przystępkowego zakończenia stewy, natomiast we wraku P-5 – lewą.

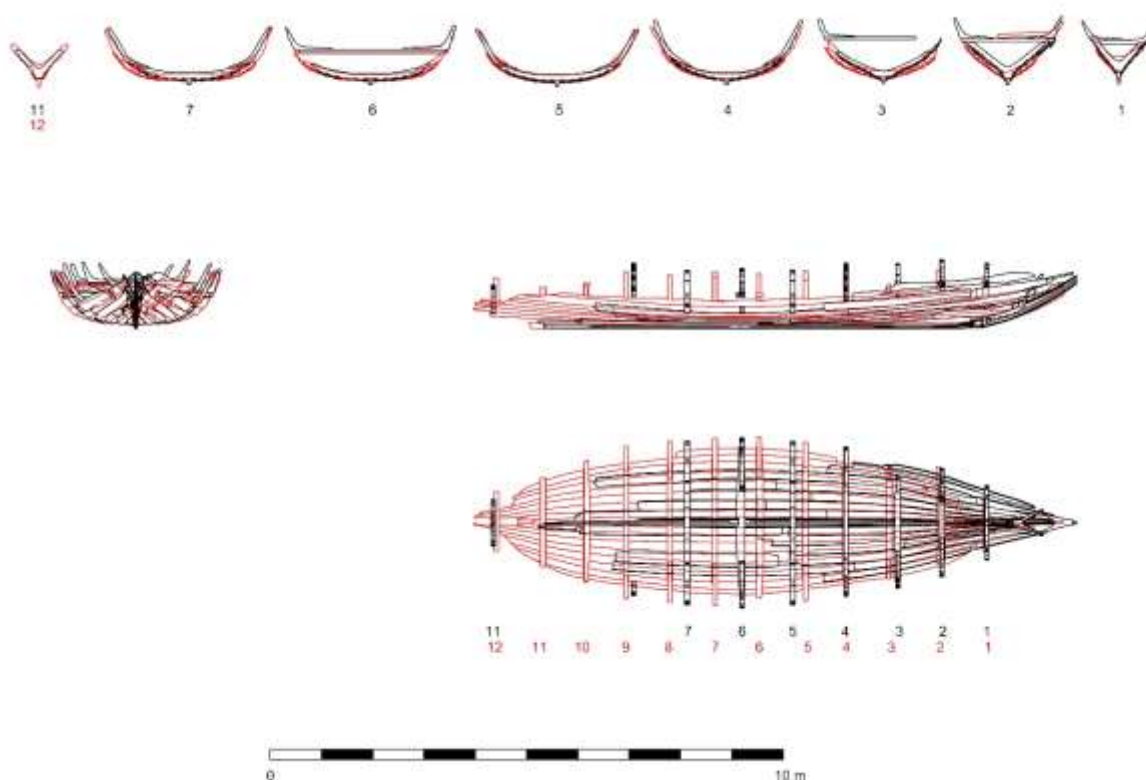


Ryc. 186 Porównanie kształtu stew wraków P-3 i P-5 (na czerwono)

Inne podobieństwa między wrakami są zauważalne także w pewnych szczegółach dotyczących sposobu wykonania konstrukcji kadłuba. W obu jednostkach zastosowano charakterystyczne dla wraków średniowiecznych łodzi pomorskich prostokątne wpusty w stępce oraz stewach. W zachowanym dziobowym zakończeniu stępki wraka P-3 są dwa takie wpusty, natomiast w obu zakończeniach całkowicie zachowanej stępki wraka P-5 znajduje się ich łącznie siedem (trzy na rufie, cztery na dziobie). Ciekawym podobieństwem jest także sposób wykonania wpustów po dolnej stronie centralnej ławki wioślarskiej obu wraków. Za kolejny przykład służyć może sposób poprowadzenia szóstego pasa poszycia – w obu jednostkach rozpoczyna się on w specjalnie przygotowanym stopniu w piątym pasie, zlokalizowanym między dwoma skrajnymi dennikami.

Oprócz wymienionych cech duże podobieństwa występują także w ogólnych wymiarach poszczególnych elementów konstrukcyjnych obu wraków – podobne wymiary (grubość, szerokość) mają tu zarówno elementy usztywnienia poprzecznego (denniki, wręgi,

ławki) jak i klepki poszycia. Niemal identyczny jest także sposób konstrukcji usztywnień poprzecznych i aranżacji przestrzeni wewnątrz kadłuba – w obu wrakach po obu stronach centralnego dennika (we wraku P-5 nieco odsuniętego od środka długości) znajduje się przestrzeń ładowni, w przypadku lepiej zachowanego wraka P-5 najprawdopodobniej dłuższa w części rufowej. Na dziobowych oraz rufowych dennikach obu wraków spoczywają ławeczki wiosłarskie, na których znajdowały się kolanka burtowe.



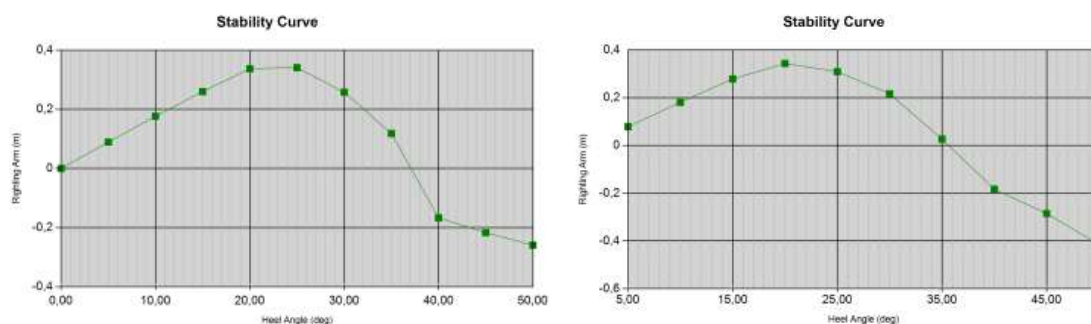
Ryc. 187 Porównanie wraków P-3 i P-5 (na czerwono)

Kolejny poziom podobieństwa między obiema konstrukcjami widoczny jest po porównaniu rekonstrukcji obu wraków oraz wyników przeprowadzonych analiz właściwości hydrostatycznych. Mimo nieco mniejszej długości wraka P-5, obie jednostki cechują się niemal identycznymi właściwościami hydrostatycznymi – ładownością, zanurzeniem czy statecznością (Ryc. 187). Porównanie wymiarów i właściwości obu rekonstruowanych jednostek zawiera Tabela 67:

| Wrak | P-3 | P-5 |
|------|-----|-----|
|------|-----|-----|

|                                                        |           |         |
|--------------------------------------------------------|-----------|---------|
| Długość całkowita                                      | 15,2 m    | 14,7 m  |
| Szerokość maksymalna                                   | 3,4 m     | 3,4 m   |
| Wysokość na śródkręciu                                 | 1,13 m    | 1,05 m  |
| Wyporność konstrukcyjna                                | 1436 kg   | 1449 kg |
| Zanurzenie konstrukcyjne                               | 25 cm     | 23 cm   |
| Maksymalna wyporność                                   | 9356,3 kg | 8841 kg |
| Maksymalna ładowność                                   | 6600 kg   | 6300 kg |
| Zanurzenie przy maksymalnej ładowności                 | 68 cm     | 63 cm   |
| Wyporność bezpieczna (bez żagla)                       | 7406,3 kg | 7641 kg |
| Ładowność bezpieczna (bez żagla)                       | 4800 kg   | 4800 kg |
| Zanurzenie (na śródkręciu) przy bezpiecznej ładowności | 60 cm     | 62 cm   |
| Kąt zalewania przy bezpiecznej ładowności              | 20°       | 20°     |

Tabela 67 Porównanie rozmiarów i właściwości hydrostatycznych wraków P-3 i P-5



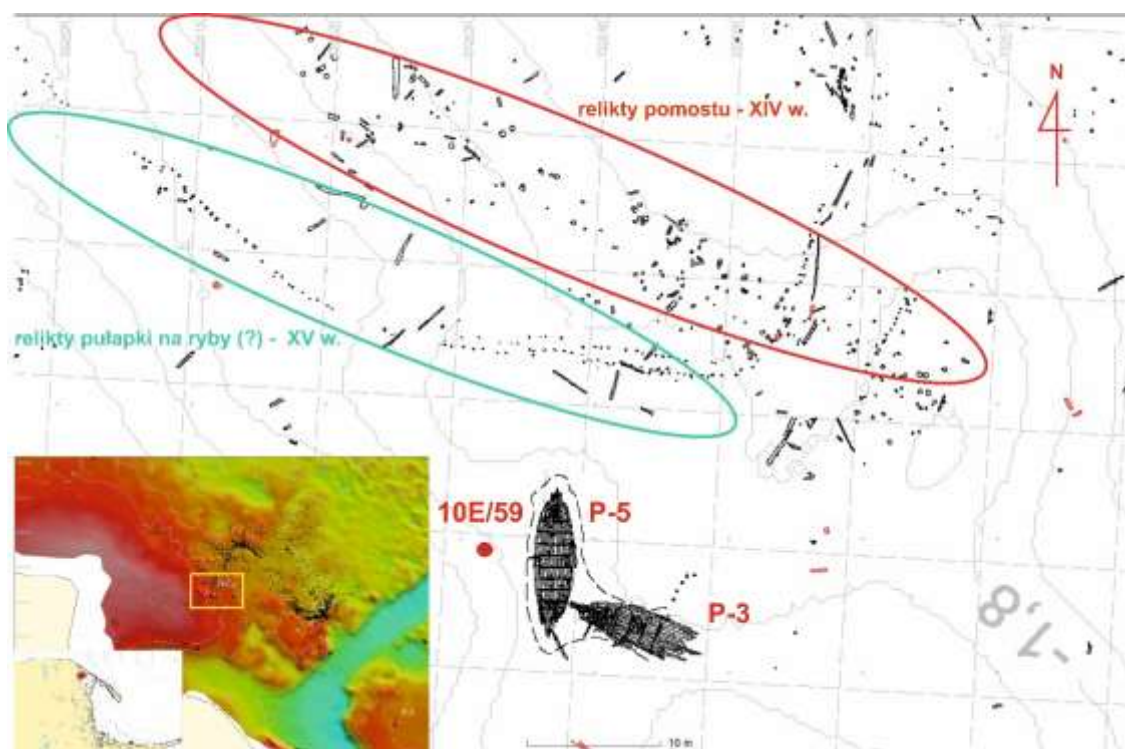
Ryc. 188 Porównanie krzywych stateczności dla statków P-3 bez żagla (z lewej) i P-5 (z prawej) z 4,8 t ładunku

Tak duże podobieństwo kształtu obu jednostek i zastosowanych technik skutniczych, przy jednoczesnym znacznym dzielącym je dystansie chronologicznym liczącym około 200 lat niewątpliwie świadczy o bardzo silnie ugruntowanej tradycji skutniczej, być może przekazywanej z pokolenia na pokolenie w obrębie tego samego warsztatu. Na istnienie takiej tradycji wskazywano już wcześniej, porównując wrak P-3 z wrakiem Orunia 3 (Litwin 2003). W

tym przypadku wrak P-5 stanowiłby kolejne, najmłodsze ogniwo tego samego łańcucha, w którym ciężko dostrzec jakiegokolwiek znaczące przemiany. Pewną przeszkodą w wykazaniu lokalności obserwowanej tradycji byłaby tu prawdopodobna proveniencja drewna wraka P-3 (na zachód od Szczecina). Być może więc nie sposób wydzielać jakiegoś wariantu południowobałtyckiej tradycji skutniczej nad samą Zatoką Gdańską i należy rozpatrywać tę kwestię szerzej, w perspektywie całego południowego, zamieszanego przez ludność słowiańską wybrzeża Bałtyku.

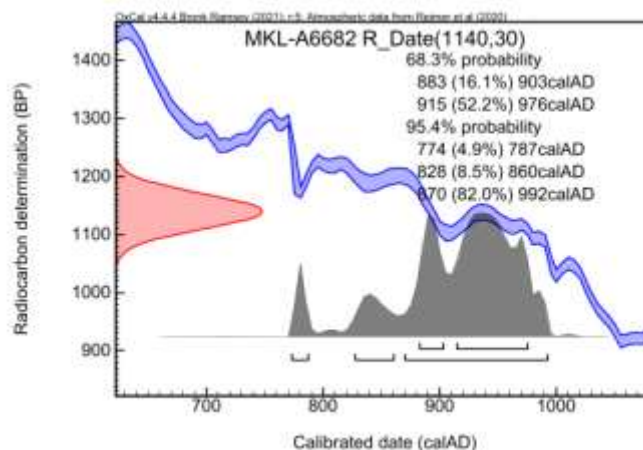
### **3.8.7. Stratygrafia i miejsce znalezienia wraków P-3 i P-5**

Oprócz porównania ze sobą konstrukcji obu jednostek należy także podjąć próbę interpretacji ich kontekstu archeologicznego. Wraki spoczywały w odległości ok. 0,5 m od siebie. Pierwszy z odkrytych wrak P-3 leżał ze skierowanym na zachód dziobem zagłębionym w dno na głębokość ok. 1,5 m pod powierzchnią; klepki z części rufowej wystawały na powierzchnię dna. Wrak P-5 leżał z rufą zwróconą w stronę północną i mocno zagłębiającą się w dno, z dziobową częścią niemal przylegającą do wraka P-3. Wrak P-3 w dziobowej części zagłębionej w dno, a wrak P-5 w całości wypełniony był warstwami organicznymi z domieszką fragmentów drewna.



Ryc. 189 Najbliższy kontekst zalegania wraków P-3 i P-5 (archiwum NMM, oprac. P. Litwinienko)

Stratygrafia zaobserwowana podczas eksploracji wraka P-5 w 2022 roku (Litwinienko, Kurzyk, Różycki 2025) jest tożsama z profilem 10E/59 wykonanym ok. 4 metrów na zachód od śródkręcia wraka w ramach badań przyrodniczych puckiego stanowiska (Ryc. 189; Latałowa, Badura 1998). Pod cienką (do 4 cm) warstwą piasku, naniesionego współcześnie przez morze występuje warstwa ciemnobrunatnej gytii grubodetrytusowej o miąższości dochodzącej do 2 metrów w rufowej części wraka (1,2 m dla miejsca pobrania profilu 10E/59). Wrak P-5 spoczywa na calcu składającym się z szarego, zailonego piasku średnioziarnistego z domieszką fragmentów muszelek, drewna i kory. Podczas badań w 2022 roku w warstwie calca natrafiono na fragment pnia drzewa z korą, z którego pobrano próbę do datowania metodą bezwzględną. Datowanie dendrochronologiczne nie przyniosło pozytywnego rezultatu, jednak z pnia udało się uzyskać datę radiowęglową o wyniku  $1140 \pm 30$  BP, która po kalibracji umieszcza datowany przedmiot ogólnie na X stulecie (Krąpiec 2024).



Ryc. 190 Datowanie radiowęglowe kłody z calca spod wraku P-5 (Krąpiec 2024)

W trakcie badań przyrodniczych profilu 10E/59 zaobserwowano zaleganie warstw średniowiecznych (młodoholoceńska gytia grubodetrytusowa) o znacznej miąższości bezpośrednio na podłożu mineralnym. Materiał ten miał odkładać się „w środowisku słonawowodnym, w strefie brzegowej zbiornika pokrytej szuwarem kłociowym, którego zaplecze lądowe zajmował las bagienny lub zarośla z olszą” (Latałowa, Badura 1998: 337). Jako jedną z możliwych interpretacji zaproponowano celowe oczyszczenie (pogłębienie) basenu portowego lub toru wodnego przez użytkowników portu w miejscu wyciągania statków na brzeg lub przypadkowe zniszczenie osadów organicznych poprzez wciąganie jednostki (Latałowa, Badura 1998: 337).

Wyraźny wzrost miąższości warstwy gytii grubodetrytusowej w stronę północną, nachylenie leżące wprost na calcu wraka (za czym idzie także nachylenie samego calca) wskazuje na faktyczne funkcjonowanie w tym miejscu dawnego zbiornika wodnego, na którego brzeg wyciągano jednostki pływające. Być może było to niewielkie przybrzeżne jezioro, prawdopodobnie zarastające stopniowo roślinnością starorzecze Płutnicy połączone z wodami Zatoki i pozwalające na bezpieczne cumowanie łodzi. Wrak P-5 leżałby prostopadle do linii brzegowej, prawdopodobnie częściowo wyciągnięty na suchy ląd przez użytkowników; wrak P-3 leżałby natomiast równolegle do brzegu już na lądzie, niemal dotykając dziobem drugiej jednostki.

Najbliższe miejscu znalezienia obu wraków relikty konstrukcji portowych znajdują się w odległości ok. 15 metrów na północ od wraku P-5. Jest to ciąg wbitych w dno czworokątnych palików o niewielkiej średnicy, biegnący liniowo ze wschodu na zachód. Być może są to

pozostałości po pułapce na ryby zastawionej u ujścia Płutnicy. Dla tej konstrukcji uzyskano daty radiowęglowe pozwalające datować szeroko konstrukcje na od początku XIV aż po początek XVII wieku, z najwyższym prawdopodobieństwem na wiek XV (Litwinienko, Kurzyk, Różycki 2025). Zaraz na północ od tej konstrukcji znajduje się datowany na XIV stulecie pomost składający się z dwóch rzędów pali, biegnący równolegle do niej. Według interpretacji Mateusza Popka, pomost ten odgradzał basen portowy, w którym zatopione zostały wraki P-3 i P-5 (Popek 2023: 88–89, 131–135). Datowanie wraka P-5 potwierdziło prawdopodobną równoczesowość opisywanego pomostu w wrakiem. Mógł on zatem faktycznie zamykać od północy niewielki znajdujący się tu zbiornik wodny, służący wyciąganiu jednostek na brzeg. Wydaje się jednak, że nazywanie takiego zbiornika „basenem portowym”, który miałby być pogłębiany przez użytkowników puckiego portu jest zbyt daleko idące. Niewielkie zanurzenie badanych tu jednostek pływających sięgające 60 cm w maksymalnym stanie załadowania prawdopodobnie nie wymagało sztucznego pogłębiania przystani. Wciąż zastanawiająca pozostaje tak duża fizyczna bliskość zalegania dwóch wraków, oddalonych od siebie w czasie o około dwa stulecia. Jednym z możliwych rozwiązań jest to, że porzucony, niszczący wrak P-3 leżał na linii brzegowej doraźnej przystani, stopniowo zagłębiając się dziobem w podmokły grunt. To samo miejsce mogło zostać po wielu latach wykorzystane jako miejsce wyciągania statku P-5 (a może także i innych?) na brzeg. Stary wrak był zapewne obiektem znanym przez użytkowników przystani, być może nawet używanym przez nich w charakterze utwardzenia brzegu i punktu zaczepienia. Trudno jednoznacznie ocenić powód ostatecznego porzucenia wraka P-5, zachowanego w dobrym stanie i pozbawionego wyraźnych śladów zniszczenia. Być może jego zatopienie było wynikiem sztormu lub innego wydarzenia (np. zmian ujścia Płutnicy), które spowodowało zagłębienie się kadłuba statku w mulistym dnie do takiego stopnia, że nie podjęto trudu wydobycia i porzucono jednostkę (Litwinienko, Kurzyk, Różycki 2025).

### **3.8.8. Znaleźiska z południowego wybrzeża Bałtyku z XIII-XIV wieku analogiczne do wraków Wałowa 35.1 i P-5**

Opisywane w dwóch powyższych podrozdziałach wraki Wałowa 35.1 i P-5 znajdują liczne analogie wśród wczesnośredniowiecznego materiału archeologicznego z południowego

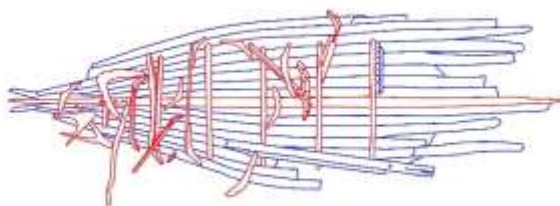


wybrzeża Bałtyku. Należą do nich głównie luźne elementy skutnicze odnalezione w Gdańsku, a także pojedyncze wraki. Ze zbioru elementów skutniczych pochodzących z prac wykopaliskowych w Gdańsku a opracowanych przez Przemysława Smolarka pochodzi kilkanaście fragmentów klepek, w większości znalezionych w wykopie V stanowiska 4 w 4-6 poziomie osadniczym. Zdecydowana większość elementów skutniczych z Gdańska to dębowe klepki poszycia układane na zakładkę, ze szwem wzdłużnym łączonym za pomocą drewnianych kołków rozstawionych co ok. 8-12 cm i uszczelnionym mchem. Szerokość lepiej zachowanych klepek dochodzi do 28 cm, zaś grubość wynosi ok. 1,5-2,2 cm (Smolarek 1969: 262-264). Klepki z łodzi Wałowa 35.1, o maksymalnej grubości ok. 27 mm i szerokości wynoszącej do 30 cm wydają się więc nieco bardziej masywne. Stewa wraka Wałowa 35.1 jest bardziej masywna od starszych obiektów, przypominając w tym względzie nieco stewę z wraka Czarnowsko 2 datowanego na połowę XI wieku (Kubacka 2000: 263), natomiast stewa wraka P-5 jest, jak wskazano wyżej, niemal identyczna ze starszymi formami. Najbliższą gdańską analogią do dziobnicy wraka z Wałowej wydaje się być dziobnica XIV-wiecznego wraka odnalezione w 2011 roku przy ul. Stara Stocznia. Podobnie jak stewa z Wałowej, tam też nie istnieje wyraźnie zaznaczony schodek, a cały element jest masywny i niemal prosty, posiada jednak tylko jeden otwór do wyciągania na brzeg (Grabowski 2022: 149). Stewa z Wałowej 35.1 przypomina także masywne stewy z takich wraków jak XIII-wieczny wrak z Gedesby czy XVI-wieczny wrak z Bredfjed (Bill 1997:62, 85), chociaż różnią się one mocnym wygięciem do góry. Podobnie od pozostałych tego typu znalezisk z Gdańska i południowego wybrzeża Bałtyku odróżnia się stępka wraka Wałowa 35.1. Chociaż zachowuje ona klasyczny, T-kształtny przekrój oraz połączenie ze stewą na złącze proste poprzeczne, to charakteryzuje się dużą masywnością z szerokością sięgającą 30 cm i wysokością do 18 cm. Stępki innych jednostek wykonanych w południowobałtyckiej tradycji skutniczej omówionych w niniejszej pracy mają maksymalnie ok. 13 cm wysokości i do 20 cm szerokości. Należy do nich także stępka wraka P-5. Cechą wspólną zarówno stępki wraka P-5 jak i wraka z Wałowej ze starszymi stępkami pomorskimi jest występowanie prostokątnych wpustów na cęgi skutnicze umieszczonych blisko złącza. W przypadku stępki z Wałowej zachował się tylko jeden, bardzo płytki wpust, natomiast we wraku P-5 jest ich aż siedem. Za najbliższą gdańską analogię pod względem masywności do stępki wraka Wałowa 35.1 należałoby uznać stępkę wraka ze Starej Stoczni o T-kształtnym przekroju, maksymalnej szerokości do 28 cm i wysokości osiągającej 20 cm przy złączu ze stewą (Grabowski 2022: 148). W tym miejscu należy dodać, iż wrak ze Starej Stoczni

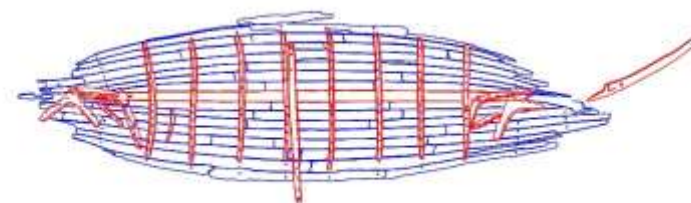
zbudowany został w technice zakładającej łączenie ułożonych zakładkowo klepek poszycia za pomocą żelaznych nitów na kwadratowych podkładkach i uszczelnianych głównie mchem i jest od wraka z Wałowej młodszy o około 90 lat.

Do najbliższych chronologicznie statkowi P-5 i Wałowa 35.1 wraków z polskiego wybrzeża Bałtyku, oprócz opisywanego dalej wraka z Mechelinek należy wrak z Mielna nad jeziorem Jamno odkryty w 1997 roku. Sam obiekt został mocno rozczłonkowany podczas prac budowlanych, pośród licznych zniszczonych elementów usztywnienia poprzecznego oraz fragmentów poszycia zachowała się jednak duża, prawie 3-metrowa stewa o trzech schodkach i aż dziewięciu wpustach w górnej krawędzi. Z klepek pobrano próby do datowania dendrochronologicznego, które pozwoliło wydatować wrak na lata 40-ste XIV wieku. Wrak rekonstruowany jest jako pozostałości łodzi o maksymalnej długości 11 m i 3 m szerokości (Kubacka, Przybytek 1998).

P-3



P-5



Wałowa 35.1



Ryc. 191 Wraki P-3, P-5 i Wałowa 35.1: rysunki dokumentujące sytuację *in situ*, co najlepiej obrazuje duże podobieństwo formalne badanych konstrukcji. Na czerwono zaznaczono elementy usztywnienia poprzecznego i zestaw trzonowy, na niebiesko klepki poszycia

Wyżej wskazano już podobieństwa formalne między wrakami P-3 i P-5. Należy także zwrócić uwagę na występujące duże podobieństwa dwóch wraków z Pucka także z wrakiem Wałowa 35.1, szczególnie pod względem rekonstruowanych wymiarów, ładowności i właściwości hydrostatycznych. Skalę podobieństw najlepiej ukazuje zestawienie ze sobą rysunków dokumentacyjnych wraków *in situ* (Ryc. 191). Być może świadczy to o pewnej uniwersalności określonego rozmiaru jednostki pływającej (ok. 15 m długości, 3,5 m szerokości, 1 m wysokości na śródkręciu), przynajmniej nad Zatoką Gdańską – tego typu duże łodzie/małe statki o zanurzeniu do 70 cm mogły z powodzeniem nawigować po wodach śródlądowych oraz miały wystarczającą dzielność morską, aby korzystając z żagla pokonywać otwarte morze nawet w trudnych warunkach pogodowych. Napęd wiosłowy tych jednostek (do pięciu par wiosła) zapewniał manewrowość na wodach śródlądowych, jednak prawdopodobnie nie pozwalał na sprawną żeglugę pod silny prąd czy wysoką falę. Ładowność wynosząca do ok. 5 ton zapewniała załogom możliwość załadowania sporej ilości złowionych ryb lub towaru na wymianę, a większe jednostki mogły po prostu nie być potrzebne lokalnym społecznościom, najwyraźniej niezaangażowanym na większą skalę w wymianę dalekosiężną.

### **3.9. Wrak z Mechelinek**

#### **3.9.1. Odkrycie, badania i opis wraka**

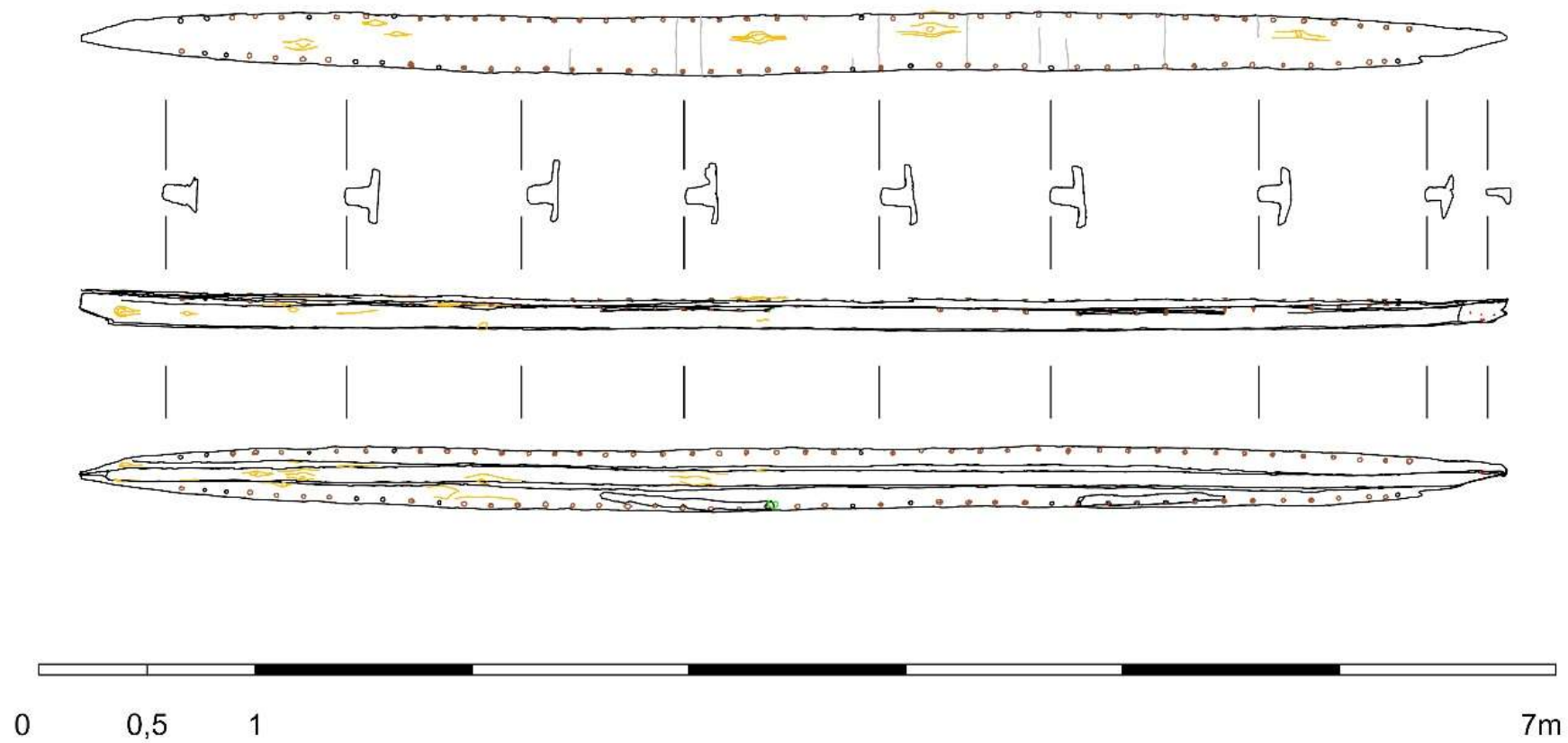
Wrak z Mechelinek został znaleziony w 1906 r. na północ od Mechelinek, w rejonie dzisiejszych Mechelińskich Łąk, ok. „250 m od ówczesnej linii brzegowej Zatoki Puckiej, 80 m na zachód od drogi polnej biegnącej z Mechelinek w stronę Rewy, blisko 85 m na północ od kanału wpadającego do Zatoki” (Smolarek 1969: 48), podczas kopania rowu melioracyjnego. Wrak leżał w torfowisku na głębokości około 1 metra (Lienau 1934: 30). Lienau interpretował wrak jako pozostałości płaskodennej jednostki towarowej z XI-XII wieku, podobnej do łodzi Orunia 2. Elementy konstrukcyjne były wykonane z dębu. Stewy ani relingi łodzi nie zachowały się. Klepki poszycia łączone były za pomocą drewnianych kołków, a za szczeliwo służył mech. Łódź miała mieć dość gęsto i nieregularnie (47-80 cm) rozmieszczone ramy wręgowe, a wioślarze mieli pracować tylko na dziobie i rufie. Usztywnienie poprzeczne składało się z dwunastu ram wręgowych (jedenaście zachowanych), a każda z nich miała składać się z kilku elementów (dennik i wręgi), połączonych drewnianymi kołkami. We wnętrzu łodzi znaleziono średniowieczną ceramikę zdobioną falistym motywem. Lienau szacował długość łodzi na 9,3 m, szerokość na 2,5 m, a jej ładowność na 2,5 tony. Kształt rekonstrukcji, ze względu na niezachowane stewy, był mocno inspirowany rekonstrukcją łodzi Orunia 2 (Lienau 1934: 15, 29-32).

Przez jakiś czas po odkryciu łódź stała zrekonstruowana w szopie na terenie gdańskiego portu nad Martwą Wisłą, po czym trafiła do Małej Zbrojowni przy Placu Wałowym, a w końcu do Składnicy Konserwatorskiej w Oliwie. Zabytek szczęśliwie przetrwał działania wojenne, a w 1959 r. przewieziono go do Muzeum Archeologicznego w Gdańsku (Smolarek 1969: 49). W latach powojennych łódź była badana przez Przemysława Smolarkę, który wskazał na nieregularność ułożenia denników (głównie na śródkręciu i tuż przed nim) oraz fakt, że kilka z par dennik – wręga składała się z pojedynczego naturalnego krzywulca. Największa szerokość kadłuba miała być przesunięta ku rufie (Smolarek 1969: 309-310). W 2003 r. elementy łodzi mechelińskiej miały leżeć przemieszane z innymi elementami skutniczymi z Gdańska i fragmentami łodzi oruńskich w magazynach Muzeum Archeologicznego (Krąpiec, Ossowski, 2003: 274). Współcześnie stępka oraz dziesięć elementów usztywnienia poprzecznego znajdują się w Narodowym Muzeum Morskim w Gdańsku; na potrzeby niniejszej rozprawy

wykonano dokumentację tych zabytków. Elementy te zostały w przeszłości poddane procesom konserwatorskim, więc wykonana dokumentacja nie oddaje w pełni ich kształtu oraz innych cech (jak obecność śladów narzędzi), możliwych do zaobserwowania i zadokumentowania zaraz po odnalezieniu.



Ryc. 192 Wrak z Mechelinek *in situ* (za Smolarek 1969: 48, ryc. 8)

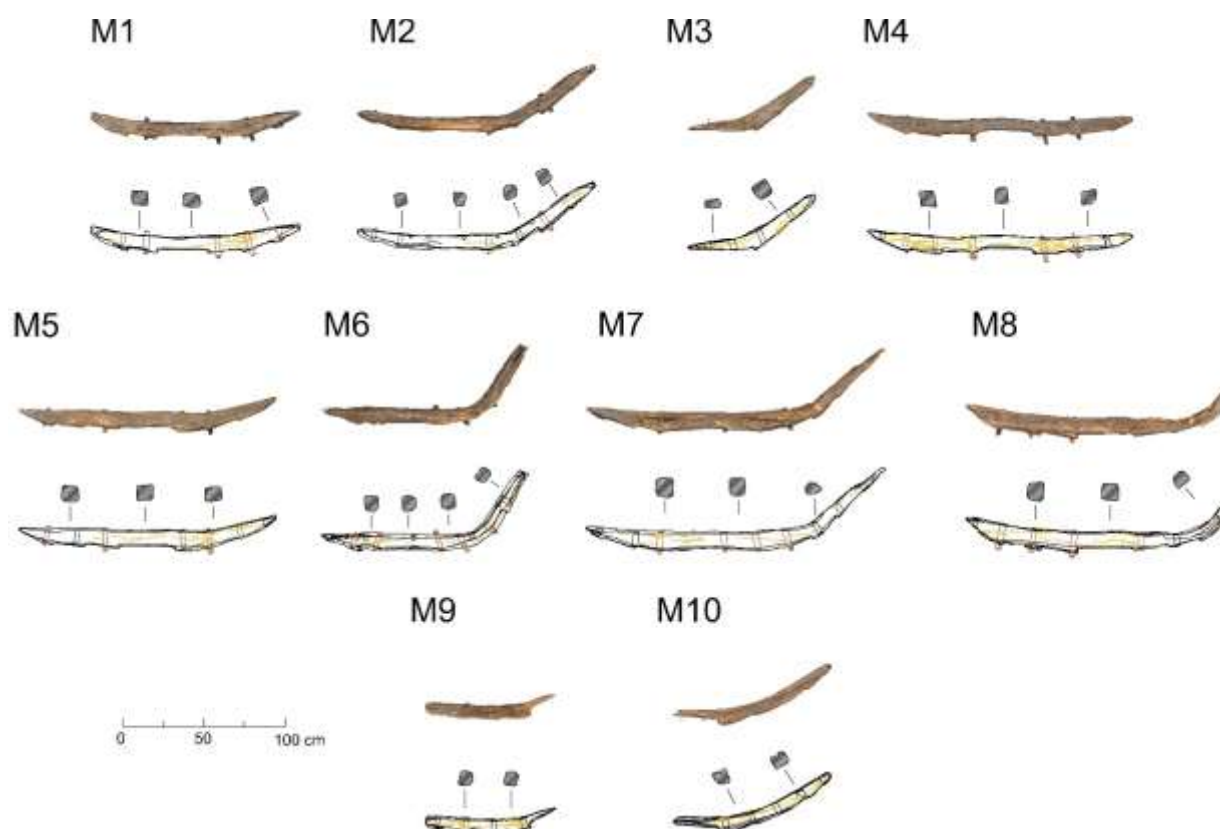


Ryc. 193 Stępka wraka z Mechelinek

Stępka wraka z Mechelinek zachowała się w całości (Ryc. 193). Jej długość wynosi 6,59 m. Wzdłużnie stępka jest nieco zdeformowana – ciężko stwierdzić, czy wskutek procesów konserwatorskich, czy postdepozycyjnych. Stępka z obu stron zakończona jest złączami skośnymi prostymi o długości ok. 25 cm, pierwotnie łączącymi ją ze stewami dziobową i rufową. W jednym ze złączy widoczne są ślady po gwoździach, pierwotnie łączącymi oba elementy. Na większości swej długości stępka ma przekrój T-kształtny, przechodzący do trapezowego przy samych zakończeniach. Największa szerokość górnej powierzchni stępki wynosi 28 cm, zwężając się do 20 cm przy zakończeniach. Wysokość stępki wynosi 16 cm, zaś szerokość jej stopy – ok. 8 cm. Wzdłuż krawędzi górnej powierzchni, po obu stronach biegnie rząd drewnianych kołków, za pomocą których do stępki przybity był pierwszy pas poszycia. Kołki te mają średnice ok. 17-20 mm. Są one rozmieszczone w dość równych odstępach wynoszących 12-14 cm. Na górnej powierzchni stępki wciąż widoczne są odciski pozostawione przez niektóre denniki. Na stępce widoczne są liczne sęki, świadczące o tym, iż została ona wykonana z drewna średniej jakości.

Do dnia dzisiejszego zachowało się dziesięć elementów usztywnienia poprzecznego wraka z Mechelinek. Są to denniki oraz przedłużające je wręgi (M3, M9 i M10 na Ryc. 194; numeracja denników została nadana podczas wykonywania dokumentacji, nie oznacza ich pozycji wewnątrz kadłuba), wykonane z naturalnych krzywulców. Niektóre elementy są powyginane wzdłużnie. Nie wiadomo, czy jest to ich pierwotny kształt, czy też wynik długoletniego magazynowania i procesów konserwatorskich. Trzy z denników (M1, M4 i M5) usztywniały tylko część denną łodzi, zaś cztery pozostałe (M2, M6, M7 i M8) posiadają wygięte pod kątem ramiona, usztywniające także część burtową kadłuba. Wszystkie elementy usztywnienia poprzecznego mają podobny przekrój zbliżony do kwadratu o wysokości wynoszącej ok. 10-11 cm i szerokości ok. 8-9 cm. Dolne powierzchnie denników i wręg są obrobione tak, aby pasować do zakładkowego układu klepek poszycia, chociaż w wielu przypadkach wycięcia są tak mocno zerodowane i zniszczone, że trudno je dostrzec. Zachowały się drewniane kołki, łączące usztywnienie do poszycia; miały one średnice około 25-30 mm i były klinowane od zewnątrz (od strony klepki poszycia, najlepiej widoczny klin w denniku M4). Wszystkie zachowane denniki są płaskie; brakuje V-kształtnych elementów z części dziobowej i rufowej. Najdłuższy dennik bez ramienia burtowego (M4) ma długość 1,62

m i pierwotnie obejmował cztery denne pasy poszycia każdej burty. Najdłuższy dennik z pionowym ramieniem (M7) ma 1,85 m długości i obejmował sześć pasów poszycia z jednej burty (z ramieniem burtowym) i co najmniej trzy pasy poszycia dna drugiej burty. W niektórych elementach, szczególnie w końcach denników i wręg wciąż tkwią żelazne gwoździe, używane podczas ponownego montażu wraka w latach przedwojennych, o których wspominał Smolarek (1969: 50). Podczas wykonywania dokumentacji w dennikach M2 i M6 zauważono dodatkowe otwory po kołkach, widoczne tylko w ich górnej powierzchni. W denniku M2 są trzy takie otwory, zaś w denniku M6 – pięć. Otwory mają średnice około 25 mm i głębokość nieprzekraczającą 3 cm. O ile nie są to pozostałości wspomnianych przez Smolarka dodatkowych drewnianych kołków, którymi mocowano elementy rekonstruowanej łodzi przed II Wojną Światową, to być może mamy tu do czynienia z pozostałościami otworów po montażu dodatkowych elementów spoczywających na tych konkretnych dwóch dennikach. Fakt, że otwory widoczne są tylko na dwóch dennikach może sugerować, iż są to ślady montażu jakiegoś rodzaju grodzi.

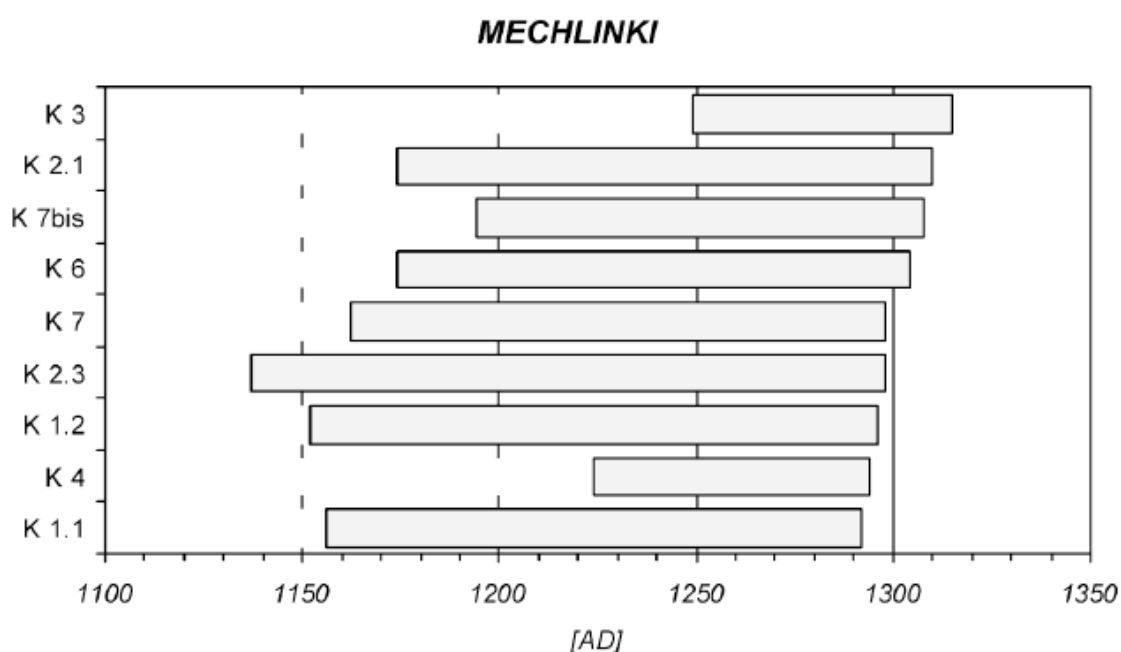


Ryc. 194 Elementy usztywnienia poprzecznego łodzi z Mechelinek



### 3.9.2. Datowanie wraka z Mechelinek

Na podstawie znalezionej obok wraka ceramiki wydatowano go pierwotnie na XI-XII wiek (Lienau 1934: 33). Współczesne datowania dendrochronologiczne próbek z odnalezionych w zbiorach Muzeum Archeologicznego w Gdańsku fragmentów poszycia wraka (klepki wykonane z wąskosłoiatego dębu przez darcie kłody w kierunku promieniowym) pozwoliły na ustalenie daty ścięcia drzew, pochodzących z Pomorza Gdańskiego, na czas po 1322 roku (Krąpiec, Ossowski 2003: 275).

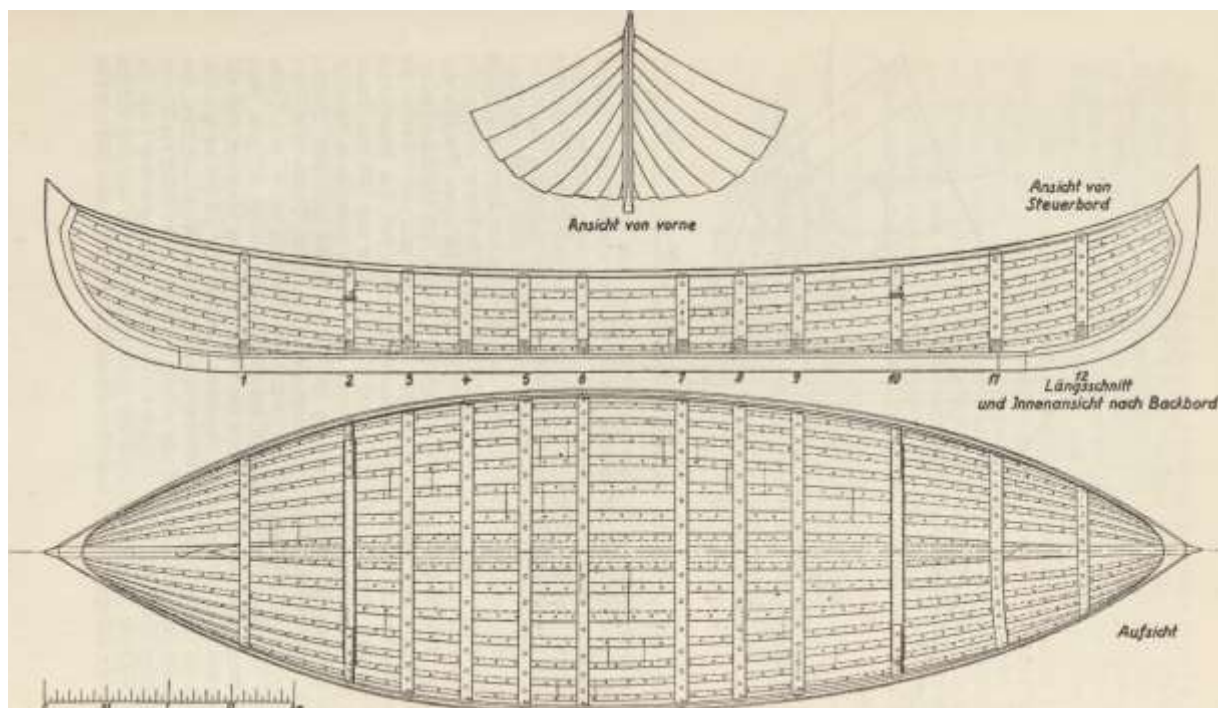


Ryc. 195 Zestawienie datowanych dendrochronologicznie prób z wraka z Mechelinek (oprac. M. Krąpiec, za Krąpiec, Ossowski 2003: 275, ryc. 2)

### 3.9.3. Cyfrowa rekonstrukcja wraka z Mechelinek

Cyfrową rekonstrukcję wraka z Mechelinek wykonano w programie Rhinoceros 3D na podstawie rysunków rekonstrukcyjnych wykonanych i opublikowanych przez Ottona Lienau (Ryc. 196, Lienau 1934). Rysunki te zostały zaimportowane do środowiska trójwymiarowego, ustawione w odpowiedniej skali w trzech rzutach, a następnie na ich podstawie wykonano cyfrowy model przedstawiający uproszczoną geometrię każdego z elementów konstrukcyjnych łodzi. Na podstawie przedrukowanego przez P. Smolarka zdjęcia

spoczywającego *in situ* wraka wykonano także drugi model, przedstawiający stan zachowania obiektu w chwili znalezienia; należy jednak traktować go wyłącznie poglądowo (Ryc. 197).

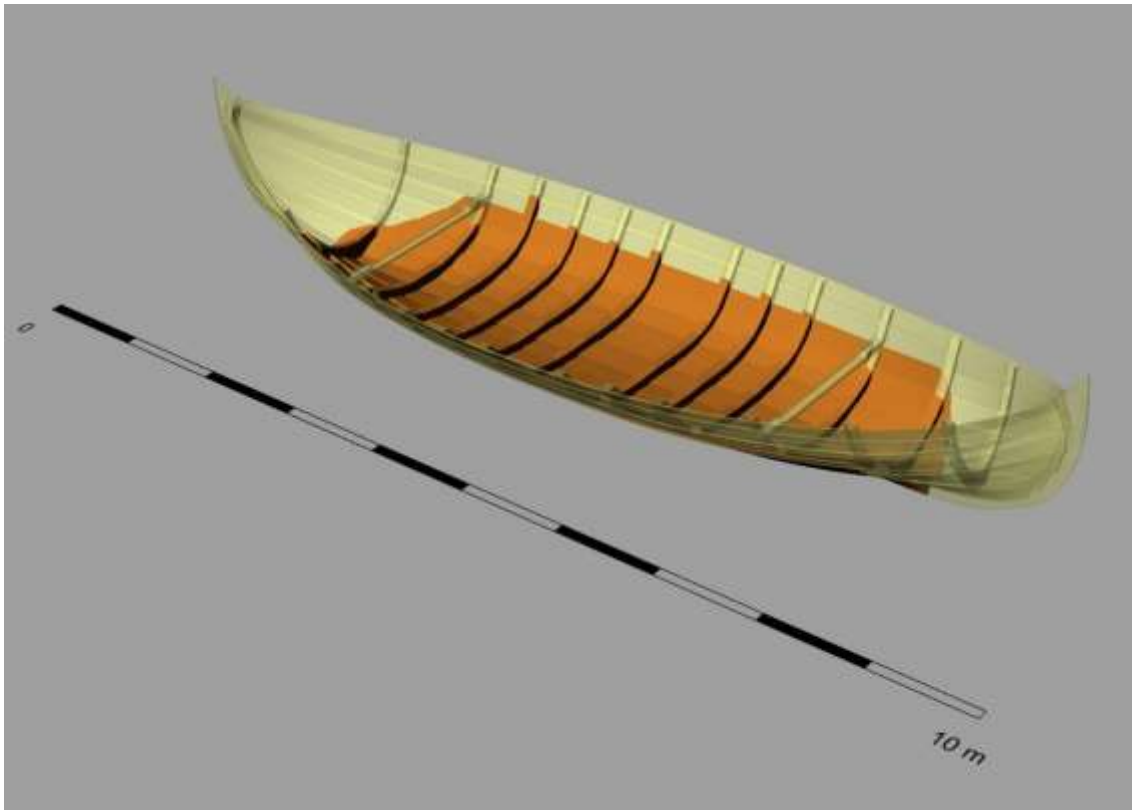


Ryc. 196 Rysunek rekonstrukcyjny wraka z Mechelinek autorstwa Ottona Lienau (za Lienau 1934: 31, Ubb. 28)

Główne wymiary zrekonstruowanej łodzi z Mechelinek i ich wzajemne stosunki przedstawia Tabela 68:

| Długość całkowita | Szerokość na śródkręciu | Wysokość na śródkręciu | B:L/L:B (stosunek szerokości do długości/długości do szerokości) | H:B (stosunek wysokości do szerokości) |
|-------------------|-------------------------|------------------------|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| 9,25 m            | 2,59 m                  | 0,8 m                  | 0,28/1:3,5                                                       | 0,29                                   |

Tabela 68 Główne wymiary zrekonstruowanego kadłuba wraku z Mechelinek wraz ze stosunkami B:L/L:B i H:B



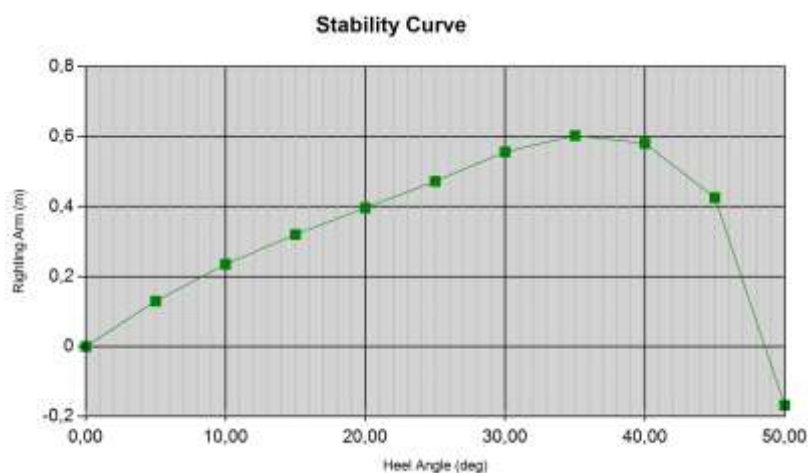
Ryc. 197 Cyfrowa rekonstrukcja kadłuba wraka z Mechelinek. Na żółto zaznaczono elementy niezachowane

#### 3.9.4. Właściwości hydrostatyczne łodzi z Mechelinek

Cyfrowy model rekonstrukcyjny łodzi z Mechelinek pozwolił na zbadanie właściwości hydrostatycznych jednostki w oprogramowaniu Orca3D. Masa własna kadłuba wynosi 823 kg. Właściwości hydrostatyczne pustego kadłuba przedstawia Tabela 69:

|                                        |                    |
|----------------------------------------|--------------------|
| Długość całkowita                      | 9,25 m             |
| Największa szerokość                   | 259 cm             |
| Wysokość na śródkręciu                 | 80 cm              |
| Wyporność                              | 823 kg             |
| Zanurzenie                             | 25 cm              |
| Wolna burta                            | 55 cm              |
| Długość wodnicy                        | 8,2 m              |
| Powierzchnia zwilżona                  | 9,7 m <sup>2</sup> |
| Kąt zalewania                          | 30°                |
| Środek ciężkości (wysokość nad stępką) | 40 cm              |

Tabela 69 Właściwości hydrostatyczne łodzi z Mechelinek w stanie konstrukcyjnym



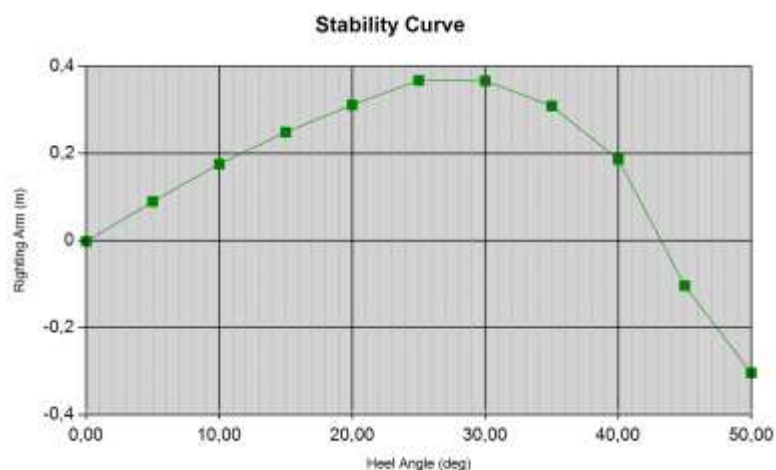
Ryc. 198 Krzywa stateczności dla łodzi z Mechelinek w stanie konstrukcyjnym

Pusty kadłub łodzi z Mechelinek zanurza się na 25 cm, pozostawiając 55 cm wolnej burty, w wyniku czego kąt zalewania wynosi niecałe 30°. Długość ramienia prostującego dla kąta zalewania wynosi 55 cm.

W następnym kroku sprawdzono właściwości hydrostatyczne łodzi z załogą wraz z osobistym wyposażeniem. Tak jak w przypadku wcześniej analizowanych wraków, każdy członek załogi waży 75 kg i posiada 25 kg osobistego wyposażenia. W łodzi z Mechelinek umieszczono 6 członków załogi, w tym sternika, obserwatora i czterech wioślarzy.

|                                        |                     |
|----------------------------------------|---------------------|
| Wyporność                              | 1463 kg             |
| Załoga                                 | 6                   |
| Zanurzenie                             | 32 cm               |
| Wolna burta                            | 48 cm               |
| Długość wodnicy                        | 8,4 m               |
| Powierzchnia zwilżona                  | 11,6 m <sup>2</sup> |
| Kąt zalewania                          | 25°                 |
| Środek ciężkości (wysokość nad stępką) | 58 cm               |

Tabela 70 Właściwości hydrostatyczne łodzi z Mechelinek z 6-osobową załogą



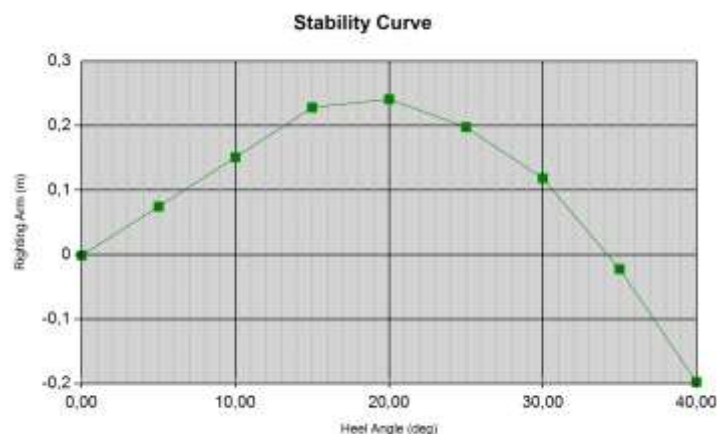
Ryc. 199 Krzywa stateczności łodzi z Mechelinek z 6-osobową załogą

Łódź z Mechelinek z 6-osobową załogą zanurza się na 32 cm, pozostawiając 48 cm wolnej burty, w wyniku czego kąt zalewania wynosi teraz 25°. Długość ramienia prostującego przy kącie zalewania wynosi 36 cm, co jest wartością wyższą niż w przypadku łodzi Orunia 2.

Obliczona na podstawie wzoru  $F=2D/5$  minimalna wolna burty łodzi mechelińskiej wynosi 32 cm, co oznacza zanurzenie 48 cm. Kadłub zanurzony na tę głębokość osiąga wyporność 3290 kg (ok. 3,3 tony), co oznacza ok. 1,8 tony ładowności. W przestrzeni ładunkowej umieszczono 20 schematycznych beczek, każda o wadze 90 kg. Właściwości hydrostatyczne tak załadowanej łodzi przedstawia Tabela 71:

|                                        |                     |
|----------------------------------------|---------------------|
| Wyporność                              | 3263 kg             |
| Załoga                                 | 6                   |
| Ładunek                                | 1800 kg             |
| Zanurzenie na dziobie                  | 43 cm               |
| Zanurzenie na śródokręciu              | 48 cm               |
| Zanurzenie na rufie                    | 51 cm               |
| Wolna burta                            | 32 cm               |
| Długość wodnicy                        | 8,7 m               |
| Powierzchnia zwilżona                  | 15,4 m <sup>2</sup> |
| Kąt zalewania                          | 15°                 |
| Środek ciężkości (wysokość nad stępką) | 50 cm               |

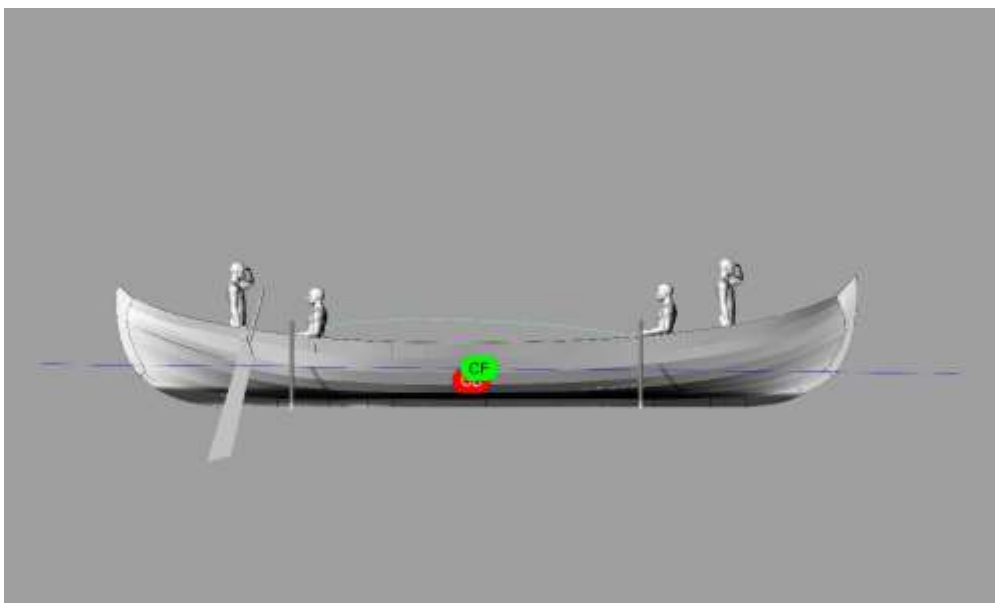
Tabela 71 Właściwości hydrostatyczne łodzi z Mechelinek z 1,8 t ładunku



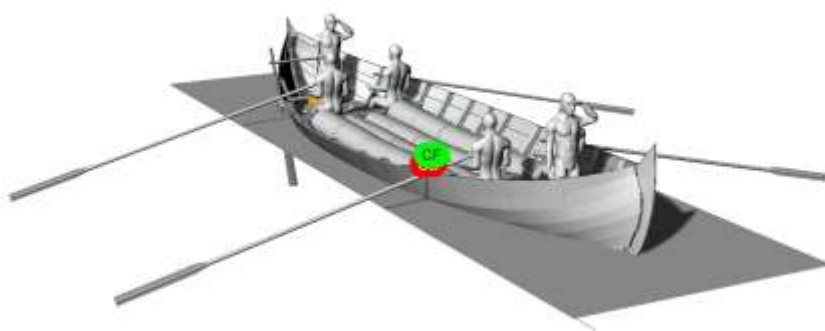
Ryc. 200 Krzywa stateczności łodzi z Mechelinek z 1,8t ładunku

Łódź z Mechelinek z 1,8 t ładunku ma dość duże przegłębienie na rufę (51 cm) względem dziobu (43 cm). Kąt zalewania wynosi 15°, a ramie prostujące ma długość 22 cm, co oznacza podobną stateczność co łódź Orunia 2 z 2,5 t ładunku. Ponadto warto zauważyć, iż maksymalna nośność łodzi, z uwzględnieniem załogi obliczona tutaj jest zbliżona do nośności szacowanej przez Ottona Lienau.

Nic nie wskazuje na to, aby łódź z Mechelinek była wyposażona w napęd żaglowy, chociaż nie jest to wykluczone. Ze względu na niewielkie rozmiary była to najprawdopodobniej jednostka przeznaczona do lokalnego transportu towarów lub rybołówstwa, ograniczonego do osłoniętych wód przybrzeżnych Zatoki Gdańskiej.



Ryc. 201 Łódź z Mechelinek z 1,8 t ładunku i 6-osobową załogą z zaznaczoną linią wodną



Ryc. 202 Rekonstrukcja cyfrowa łodzi z Mechelinek z załogą i ładunkiem

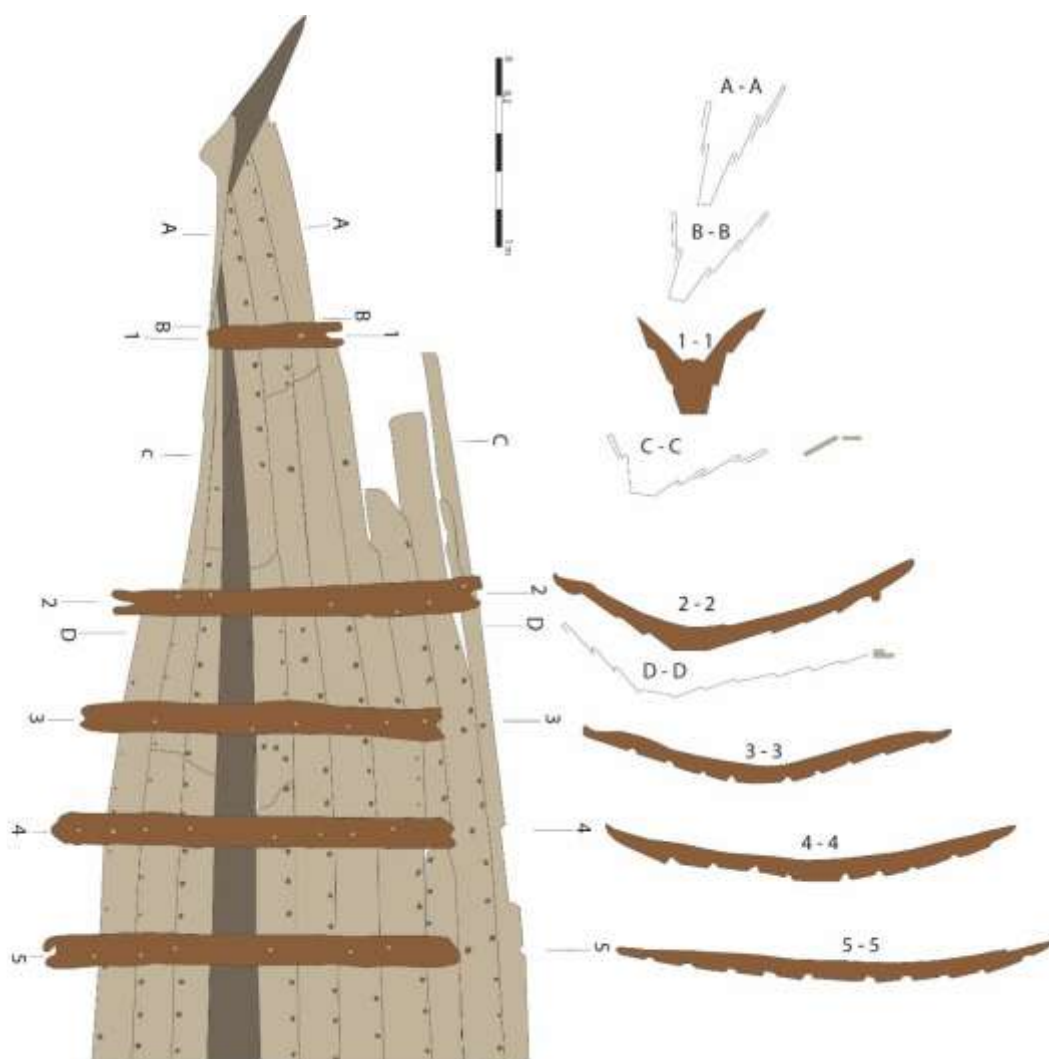
### **3.10. Wrak P-1**

#### **3.10.1. Odkrycie, badania i dalsze losy wraka**

Wrak P-1 został odkryty w 1978 roku, podczas pierwszych nurkowań prowadzonych przez odkrywców podwodnego stanowiska u ujścia Płutnicy (Szulta 2006). Obiekt spoczywa w południowo-wschodniej części stanowiska, w pobliżu ciągu konstrukcji datowanych na XII wiek (Popek 2023: 141). W 1983 roku Wiesław Stępień odsłonił rufową część nieznacznie zagrzebanego w osadach dennych wraka i wykonał jej dokumentację. Stan zachowania obiektu został wówczas określony jako dobry. Wrak P-1 miał być fragmentem jednostki o konstrukcji klepkowej, z gęsto rozmieszczonymi (co ok. 60 cm) elementami usztywnienia poprzecznego i zakończonej prostą tylnicą. Klepki były łączone ze sobą za pomocą żelaznych nitów z podkładkami, a do uszczelnienia kadłuba służyła sierść zwierzęca. W poszyciu zidentyfikowano miejsce naprawy łodzi, w postaci nabitej od środka kadłuba klepki naprawczej uszczelnionej tkaniną (Stępień 1998: 45-47). Andrzej Zbierski szacował długość wraka na 12 m i wskazywał, że zachowała się także dziobnica jednostki, nieobecna jednak na dokumentacji z 1983 roku (Zbierski 1986: 134).

Wykonana przez Stępnia dokumentacja (Ryc. 203) wskazuje, że w 1983 roku wrak odsłonięto na długości około 5 metrów. Zachowało się siedem pasów poszycia lewej oraz trzy pasy poszycia prawej burty, a także 5 denników. Jeden z nich, znajdujący się przy rufowym zakończeniu wraka miał kształt litery V o rozstawie ramion wynoszącym 69 cm. Pozostałe cztery miały kształt coraz bardziej rozchylonego łuku. Najdłuższy z nich (dennik D5) miał 2,35 m długości. Klepki poszycia mają około 30 cm szerokości. Na rysunku zaznaczono złącza skośne, łączące ze sobą klepki w pasie. U zakończenia rufowego na rysunku Stępnia widoczna jest prosta tylnica, przewrócona na lewą burtę wraka.





Ryc. 203 Dokumentacja wraka P-1 wykonana w 1983 roku. Rys. W Stępień, dig. M. Popek (za Popek 2023: 138, ryc. 66)

Po badaniach z 1983 roku przez dłuższy czas nie prowadzono prac na wraku P-1, ograniczając się jedynie do krótkotrwałych oględzin. W 1995 roku wrak został częściowo zabezpieczony workami z piaskiem przez zespół badawczy z Centralnego Muzeum Morskiego w Gdańsku. Z wykonanej wówczas dokumentacji wideo można wnioskować, iż wrak zachowany był w dość dobrym stanie (Ryc. 204).



Ryc. 204 Wrak P-1 w 1995 roku na materiale wideo autorstwa L. Nowicza. Widoczne denniki wciąż przymocowane do klepek poszycia. Archiwum NMM.

W 2013 roku, podczas pobierania prób do datowania dendrochronologicznego zaobserwowano, iż wrak uległ zniszczeniu:

„Konstrukcja wraka została rozerwana, a klepki poszycia rozrzucone wokół pierwotnego miejsca zalegania. To, że wciąż zachowała się stępka z przystępkowymi pasami poszycia i dennikami należy zawdzięczać prowizorycznemu zabezpieczeniu wraka w 1995 roku przez pracowników Centralnego Muzeum Morskiego w Gdańsku. Obłożenie konstrukcji workami z piaskiem częściowo uchroniło wrak przed zniszczeniem. Jednak niezbędne jest jak najszybsze podjęcie działań zmierzających do uratowania zachowanej pozostałej części wraka” (Pomian 2013: 87).

Niestety, nie wykonano wówczas dokumentacji zniszczonego obiektu, pozwalającej chociażby na ocenienie ilości zachowanych elementów konstrukcyjnych wciąż zalegających na dnie.

Do postulowanego w 2013 roku powrotu na stanowisko w celu uratowania pozostałych części wraka doszło w 2019 roku. Prace te prowadzone były przez Dział Badań Podwodnych NMM. Okazało się, iż wrak jest jeszcze bardziej zniszczony niż 6 lat wcześniej: wszystkie zachowane klepki poszycia oraz elementy usztywnienia poprzecznego były oderwane od stępki i leżały rozrzucone w skupisku znajdującym się kilka metrów od niej. Część z tych elementów wciąż była przykryta workami z piaskiem. Odnalezione elementy konstrukcyjne, w tym sześć większych i kilka mniejszych fragmentów klepek poszycia, cztery fragmenty elementów usztywnienia poprzecznego, element przedłużający stępkę na rufie, tylnica z czopem steru i element przypominający dziobnicę zostały ułożone po obu stronach płytkiego wykopu wykonanego po obu stronach stępki, po czym przykryte geowłókniną, którą następnie obłożono nowymi workami z piaskiem. Pozwala to ochronić zabytki *in situ*, i jednocześnie umożliwia cykliczny monitoring stanu zachowania obiektu. Przed położeniem geowłókniny wykonano dokumentację fotogrametryczną ułożonych w ten sposób elementów (Ryc. 205). W 2022 roku, w ramach monitoringu stanowiska na powierzchnię wydobyto fragment tylnicy.

Niestety, nie sposób stwierdzić, co jest przyczyną tak znacznej destrukcji wraka P-1, która nastąpiła od czasu jego pierwszych badań w 1983 roku. Nie wiadomo, czy wrak został wtedy w jakikolwiek sposób zabezpieczony, chociażby przez obłożenie go workami z piaskiem. Tak duże i szybkie zniszczenie obiektu, spoczywającego przecież na dnie przez kilkaset lat mogło być wynikiem kotwiczenia dużych jednostek pływających, być może związanych z działalnością zakładów mechanicznych znajdujących się nieopodal stanowiska archeologicznego.



Ryc. 205 Dokumentacja fotogrametryczna zabezpieczonych w 2019 r. elementów konstrukcyjnych wraka P-1 (fotogrametria J. Różycki, NMM)

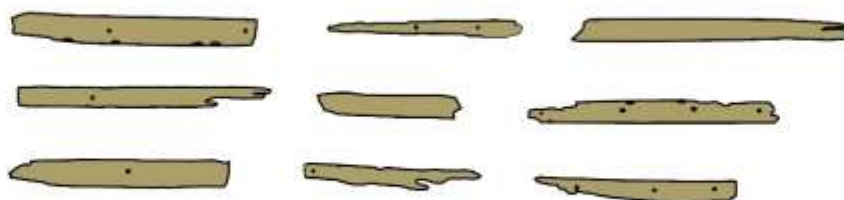
### 3.10.2. Elementy konstrukcyjne wraka P-1

W latach 2019 i 2022 wykonano dokumentacje elementów konstrukcyjnych wraka P-1, która pozwoliła na poszerzenie naszej wiedzy dotyczącej tego obiektu (Ryc. 206). Na stanowisku odnaleziono kompletną stępkę o długości 8,7 m. W przekroju ma ona kształt litery T, o największej szerokości 22 cm i wysokości 16 cm, który w kierunku zakończeń przybiera kształt trapezowaty. Na obu zakończeniach stępki znajdują się złącza pionowe skośne. Na górnej powierzchni stępki widoczne są liczne otwory po nitach przytwierdzających przystępkowe pasy poszycia. Są one rozmieszczone w nieregularnych odstępach wynoszących kilka-kilkanaście centymetrów. Od strony rufowej stępkę przedłużał element o długości 1,6 m, zakończony ukośnym ścięciem, pełniącym funkcję pięty tylnicy, mającej osłaniać ster zawiasowy. W górnej powierzchni tego elementu znajduje się wpust o długości 34 cm i szerokości 4 cm, służący najprawdopodobniej do przymocowania tylnicy (Ryc. 207). We wpuscie tkwią jeszcze ułamane kawałki drewna, być może będące pozostałością czopu tylnicy.

Zachowały się cztery fragmenty wiązań poprzecznych wraka P-1. Dwa z nich to denniki o długości 2,1 i 2,2 m. Są one płaskie, a ich dolne powierzchnie są wycięte tak, aby odpowiadały zakładkowemu układowi klepek poszycia i zaopatrzone są w przepusty na wodę zęzową. Trzeci fragment to najprawdopodobniej pozostałość dennika umiejscowionego bliżej części rufowej, zaś czwarty jest albo fragmentem połamanego dennika, który w 1983 r. był jeszcze kompletny, albo fragmentem niezadokumentowanej wtedy wręgi przedłużającej denniki i wzmacniającej konstrukcję burty.

W 2019 r. zabezpieczono sześć dużych oraz kilka mniejszych fragmentów klepek poszycia. Najdłuższa zachowana klepka ma długość 3,04 m, zaś szerokość wszystkich klepek wynosi ok. 30 cm. Na krawędziach zachowanych klepek można zauważyć otwory po nitach łączących pasy poszycia.

klepki poszycia



stępka



denniki, wręgi



przedłużenie stępki



tylnica



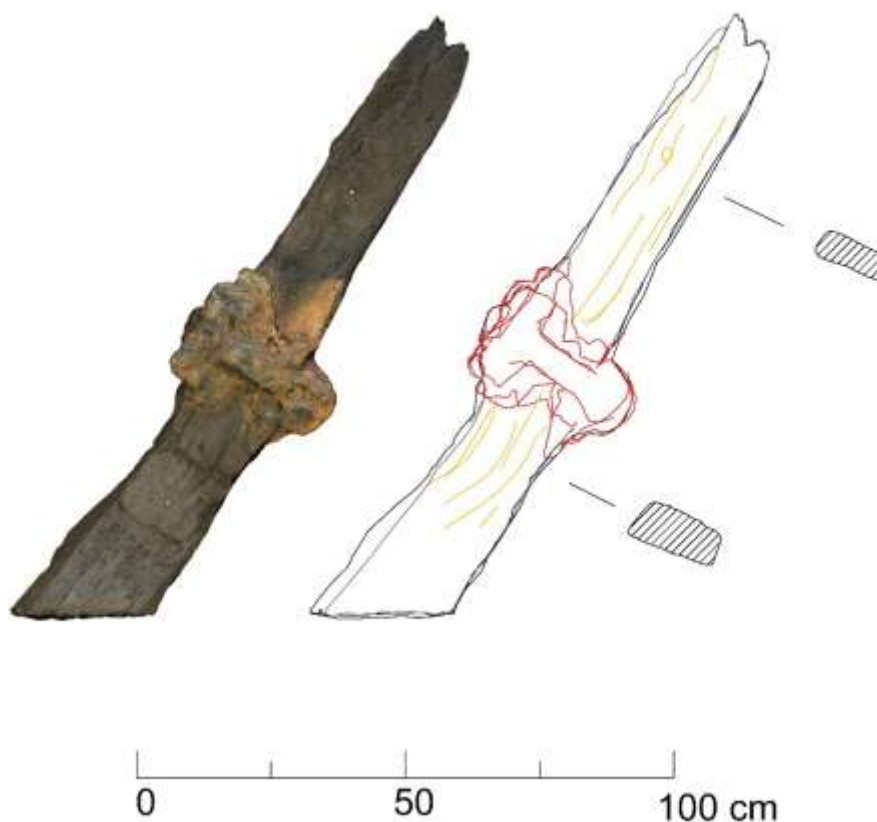
Ryc. 206 Zabezpieczone w 2019 roku elementy konstrukcyjne wraka P-1 (oprac. P. Litwinienko na podstawie fotogrametrii J. Różyckiego)



Ryc. 207 Wpust na tylnicę w elemencie przedłużającym stępkę wraka P-1

W 2022 r. na powierzchnię wydobyto tylnice wraka P-1, na której powierzchni widać konkrecje skorodowanego żelaza (Ryc. 208). Tylnica ma długość 1,34 m i prostokątny, zwiększający się ku dołowi przekrój o wymiarach 18 x 8 cm w dolnej części i 14 x 5 cm w części górnej. Część górna jest ułamana i mocno zerodowana. Długość dolnej krawędzi tylnicy wynosi 27 cm, zaś jej grubość w tym miejscu – 8 cm. Prawdopodobnie dolna powierzchnia tylnicy wyposażona była w pióro wchodzące we wpust w elemencie przedłużającym stępkę. Jeśli tak było, to ułamanie czopu nie mogło nastąpić niedawno, gdyż dolna powierzchnia tylnicy jest całkowicie wygładzona i nie nosi śladu po zniszczeniu. Najbardziej charakterystyczną cechą tylnicy wraka P-1 jest konkrecja skorodowanego żelaza obejmująca jej część środkową. Konkrecja biegnie dookoła elementu, z wyraźnymi wybrzuszeniami od zewnętrznej i wewnętrznej strony. Szerokość największej części konkrecji, prawdopodobnie najbardziej odpowiadającej znajdującemu się pod spodem okuciu wynosi 8 cm. Wybrzuszenie konkrecji od strony zewnętrznej sięga 10 cm od krawędzi tylnicy.

P1/1/2022



Ryc. 208 Tylnica wraka P-1

W Centrum Konserwacji Wraków Statków, oddziale NMM wykonano zdjęcie rentgenowskie tylnicy, mające ukazać elementy żelazne znajdujące się pod konkrecją (Ryc. 209). Na zdjęciu wyraźnie widać żelazne okucie biegnące dookoła tylnicy i przytwierdzone do niej za pomocą gwoździ. Po zewnętrznej stronie tylnicy okucie przybiera formę opaski, tworząc gniazdo na czop zamocowany w okuciu na niezachowanej płetwie sterowej.

Tylnica z wraka P-1, z zachowanym okuciem będącym najprawdopodobniej częścią systemu mocowania steru zawiasowego jest najstarszym dowodem archeologicznym na zastosowanie tego typu urządzenia sterowego nad Zatoką Gdańską.

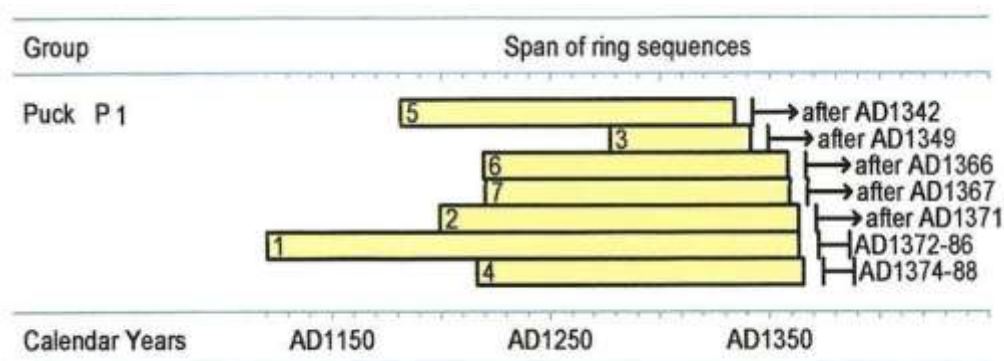




Ryc. 209 Zdjęcie rentgenowskie konkrecji na tylnicy wraka P-1 (fot. K. Schaefer-Rychel, NMM)

### 3.10.3. Datowanie wraka P-1

Podczas badań w 1983 roku z kadłuba pobrano próbkę do datowania radiowęglowego, na podstawie którego określono datę budowy łodzi na ok. 1245 rok (Stępień 1998: 47). W 2013 roku, w ramach prowadzonego przez Muzeum Ziemi Puckiej projektu „Aktualizacja Dokumentacji Archeologicznej”, z poszycia wraka P-1 pobrano osiem prób do datowania dendrochronologicznego, z czego siedem przyniosło wyniki. Próbkę została pobrana z klepek poszycia wraka, pochodzących z wąskostoistych dębów liczących 180-200 lat w chwili ścięcia. Drewno pochodziło z Pomorza Gdańskiego. Wszystkie próby były pozbawione warstwy bielastej, a uzyskane wyniki wskazują na drugą połowę XIV stulecia. W dwóch próbkach (1 i 4) udało się wychwycić granicę bielu i twardzieli, co umożliwiło ich dokładniejsze datowanie na lata 1372-1386 i 1374-1388; prawdopodobnie więc drzewa zostały ścięte około 1380 roku (Ważny 2013: 47).



Ryc. 210 Diagram belkowy dla prób dendrochronologicznych pobranych z wraka P-1 (Ważny 2013: 46)

| Nr próbki | Liczba przyrostów ogółem | Biel | Słój podkorowy | Synchronizacja     | Datowanie | Gatunek drewna |
|-----------|--------------------------|------|----------------|--------------------|-----------|----------------|
| 1         | 244                      | B/T  | -              | AD 1120- 1363      | 1378+8/_6 | dąb            |
| 2         | 165                      | 0    | -              | AD 1199- 1363      | 1378+x/^  | dąb            |
| 3         | 66                       | 0    | -              | AD 1276- 1341      | 1356+x/_6 | dąb            |
| 4         | 150                      | B/T  | -              | AD 1216 - 1365     | 1380+s/_6 | dąb            |
| 5         | 154                      | 0    | -              | AD 1181-1334       | 1349+x    | dąb            |
| 6         | 140                      | 0    | -              | AD 1219-1358       | 1373+x/_6 | dąb            |
| 7         | 140 (+1)                 | 0    | -              | AD 1220- 1359      | 1375+x/_6 | dąb            |
| 8         | <30                      | 6    | +              | próbka niedatowana | dąb       |                |

Tabela 72 Wyniki datowania dendrochronologicznego wraka P-1 (Ważny 2013: 47)

### 3.10.4. Cyfrowa rekonstrukcja wraka P-1

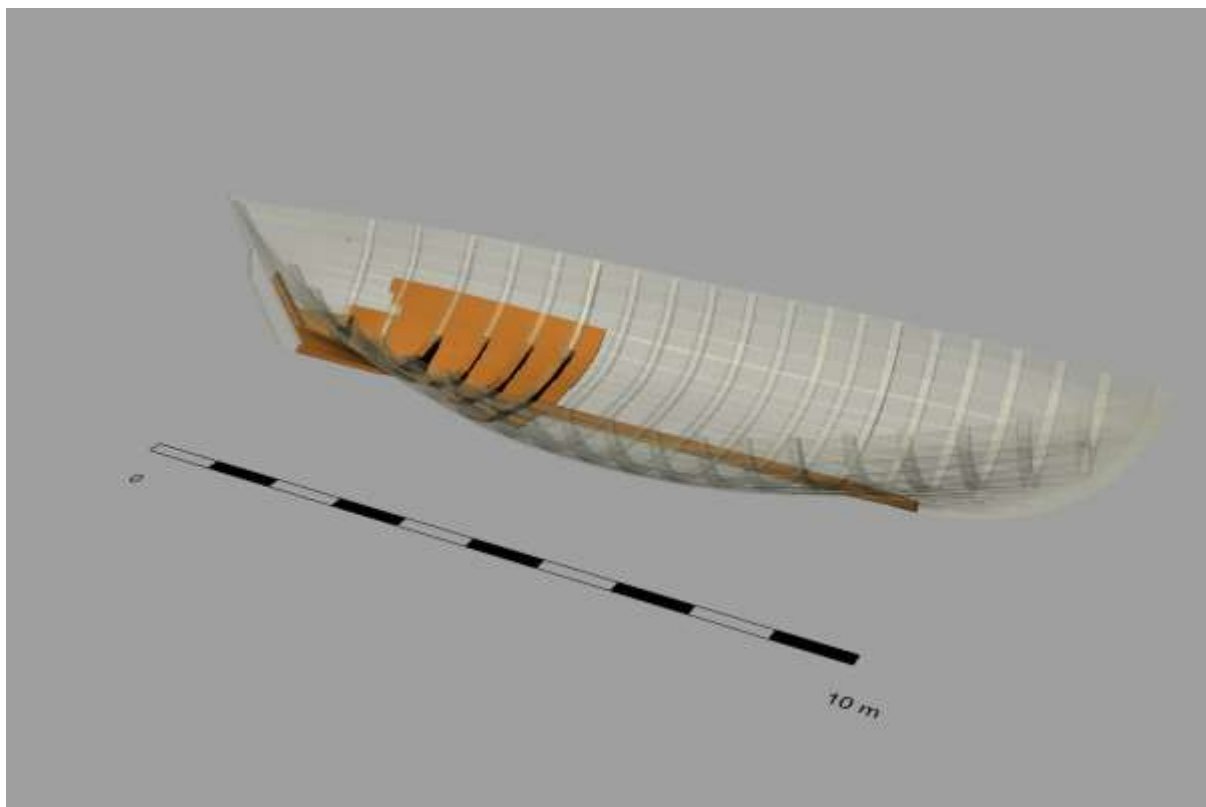
Cyfrowa rekonstrukcja wraka P-1 wykonana została na podstawie dokumentacji zachowanych elementów wraka wykonanej *in situ*, zarówno tej z 1983 roku autorstwa W. Stępnia (Ryc. 203) jak i dokumentacji fotogrametrycznej z 2019 r., przedstawiającej pozostałości wraka po uporządkowaniu, przed zabezpieczeniem za pomocą geowłókniny (Ryc. 205). Ze względu na stosunkowo niewielką ilość zachowanego materiału zabytkowego, przedstawioną rekonstrukcję należy traktować wyłącznie hipotetycznie.

Najpewniejszym wymiarem rekonstruowanego kadłuba wraka P-1 jest minimalna długość zestawu trzonowego, wyznaczona przez stępkę oraz przedłużający ją na rufie element zaopatrzony we wpust na tylnicę, wynosząca 10,3 m. Minimalna szerokość części dennej, wyznaczona przez najdłuższy zachowany dennik oraz prawdopodobny, być może pasujący do

niego możliwy wręg oraz jego kopię ułożoną symetrycznie na drugiej burcie wraka wynosi 3,6 m. Minimalna wysokość kadłuba w części rufowej, wyznaczana przez zachowany fragment tylnicy z pojedynczym zawiasem na ster wynosi 1,3 m. Uznano, iż brakująca długość tylnicy wynosi jeszcze co najmniej 1 m (aby zmieścić drugi zawias na płetwę sterową), stąd rekonstruowana tylnica wznosi się na wysokość 2,3 m. Hipotetyczna, łukowata dziobnica przedłużyła kadłub o kolejne 2,8 m i wznosi się na wysokość 2,5 m. Rekonstruowana całkowita hipotetyczna długość kadłuba wynosi 13,7 m. Zachowany najdłuższy dennik wraz z prawdopodobnie pasującym do niego wręgiem, wznoszącym się na wysokość ok. 95 cm nad dolną powierzchnią stępki obejmowały łącznie osiem pasów poszycia na jednej burcie. W ramach rekonstrukcji zaproponowano łącznie 11 pasów poszycia na burtę. Na podstawie zachowanych elementów konstrukcyjnych nie można powiedzieć nic na temat przebiegu relingowego pasa poszycia, w rekonstrukcji poprowadzono go więc między dziobnicą a tylnicą łagodnym łukiem, osiągającym na śródkręciu wysokość 1,52 m nad dolną powierzchnią stępki. Wyznaczona przez relingowy pas poszycia największa szerokość kadłuba na śródkręciu wynosi 4,43 m. We wnętrzu kadłuba umieszczono łącznie 19 ram wręgowych rozstawionych co 60 cm (kontynuując rozstaw zachowanych denników), reprezentowanych przez schematyczne modele bez podziału na denniki i wręgi. W części dziobowej i rufowej wymodelowano schematyczne półpokłady, natomiast śródkręcie pozostawiono wolne jako przestrzeń ładowni. Jednostka tej wielkości była najprawdopodobniej napędzana za pomocą żagla. Na śródkręciu umieszczono zatem nadstępkę, na której opiera się maszt z żaglem o powierzchni 64m<sup>2</sup>.

| Długość całkowita | Szerokość na śródkręciu | Wysokość na śródkręciu | B:L/L:B (stosunek szerokości do długości/długości do szerokości) | H:B (stosunek wysokości do szerokości) |
|-------------------|-------------------------|------------------------|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| 13,7 m            | 4,43 m                  | 1,52 m                 | 0,32/1:3,09                                                      | 0,34                                   |

Tabela 73 Główne wymiary hipotetycznej rekonstrukcji kadłuba wraku P-1 wraz ze stosunkami B:L/L:B i H:B



Ryc. 211 Hipotetyczna rekonstrukcja kadłuba wraka P-1. Na brązowo zaznaczono elementy zachowane

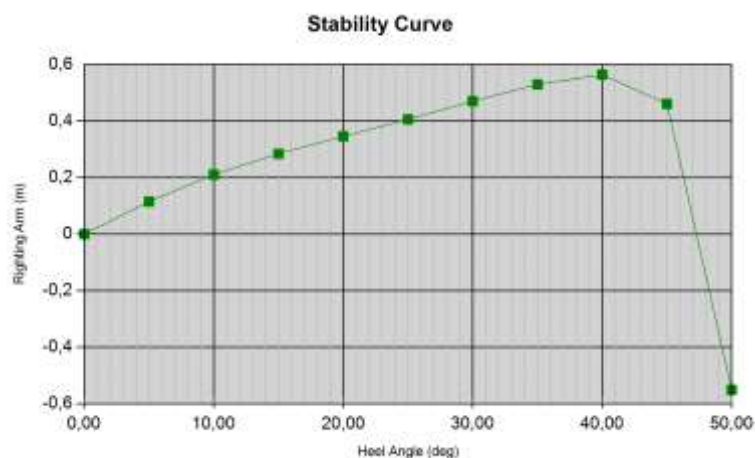
### 3.10.5. Właściwości hydrostatyczne statku P-1

Cyfrowy model hipotetycznej rekonstrukcji statku P-1 pozwolił na zbadanie właściwości hydrostatycznych jednostki w oprogramowaniu Orca3D. Masa własna hipotetycznego kadłuba z półpokładami, nadstępką, masztem i żaglem wynosi 3867 kg. Właściwości hydrostatyczne pustego kadłuba przedstawia Tabela 74:

|                           |                     |
|---------------------------|---------------------|
| Długość całkowita         | 13,7 m              |
| Największa szerokość      | 443 cm              |
| Wysokość na śródokręciu   | 152 cm              |
| Wyporność                 | 3867 kg             |
| Zanurzenie na dziobie     | 40 cm               |
| Zanurzenie na śródokręciu | 46 cm               |
| Zanurzenie na rufie       | 48 cm               |
| Wolna burta               | 107 cm              |
| Długość wodnicy           | 11,3 m              |
| Powierzchnia zwilżona     | 22,5 m <sup>2</sup> |

|                                        |        |
|----------------------------------------|--------|
| Kąt zalewania                          | 35°    |
| Środek ciężkości (wysokość nad stępką) | 162 cm |

Tabela 74 Właściwości hydrostatyczne hipotetycznej rekonstrukcji statku P-1 z masztem i żaglem

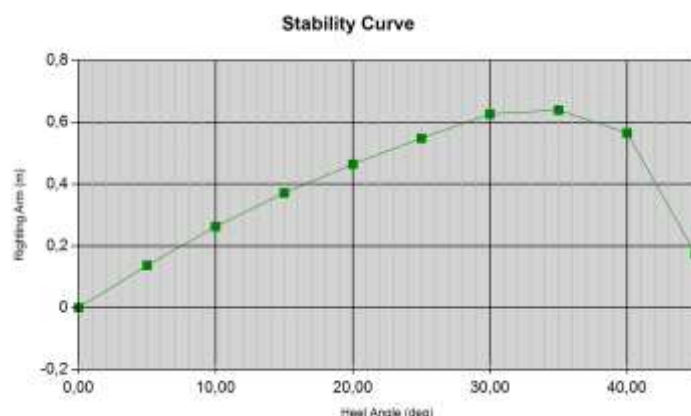


Ryc. 212 Krzywa stateczności hipotetycznej rekonstrukcji statku P-1 z masztem i żaglem

Ze względu na maszt środek ciężkości znajduje się bardzo wysoko, co zmniejsza stateczność kadłuba. Przy kącie zalewania 35° ramię prostujące wynosi 53 cm, a krzywa stateczności jest niemal płaska. Występuje przegłębienie na rufę (48 cm), przy zanurzeniu na śródkręciu wynoszącym 45 cm. Do sprawnej żeglugi niezbędne byłoby dodanie balastu lub spełniającego jego funkcję ciężkiego ładunku. Po dodaniu ok. 2 ton balastu właściwości hydrostatyczne statku P-1 przedstawiają się następująco:

|                                    |                     |
|------------------------------------|---------------------|
| Wyporność                          | 5935 kg             |
| Balast                             | 2 t                 |
| Zanurzenie na dziobie              | 48 cm               |
| Zanurzenie na śródkręciu           | 55 cm               |
| Zanurzenie na rufie                | 61 cm               |
| Wolna burta                        | 97 cm               |
| Długość wodnicy                    | 11,5 m              |
| Powierzchnia zwilżona              | 26,5 m <sup>2</sup> |
| Kąt zalewania                      | 30°                 |
| Środek ciężkości (wys. nad stępką) | 1,19 m              |

Tabela 75 Właściwości hydrostatyczne hipotetycznej rekonstrukcji statku P-1 z masztem, żaglem i 2t balastu

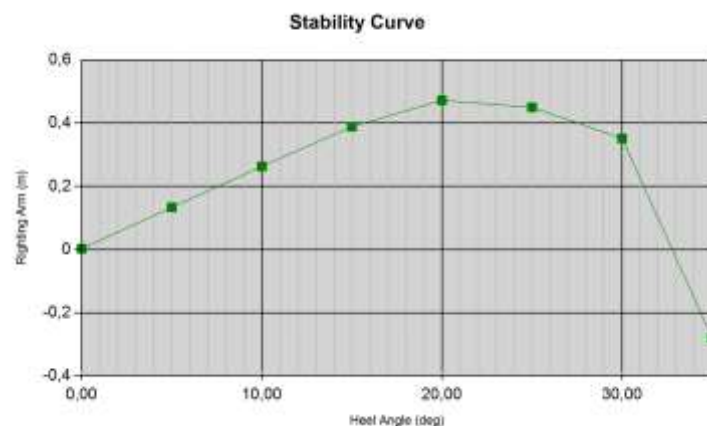


Ryc. 213 Krzywa stateczności hipotetycznej rekonstrukcji statku P-1 z masztem, żaglem i 2t balastu

Według kilkakrotnie przywoływanego już wzoru na minimalną wysokość wolnej burty  $F=2D/5$ , minimalna wolna burta statku P-1 powinna wynosić 60 cm, co oznacza zanurzenie 90 cm, osiąmane przy wyporności ok. 15,5 tony. Oznacza to nośność wynoszącą 9,4 t, w tym 5 członków załogi wraz z osobistym wyposażeniem oraz 60 schematycznych beczek ważących 150 kg każda, o łącznej wadze 9 ton. Właściwości hydrostatyczne tak załadowanej hipotetycznej rekonstrukcji statku P-1 przedstawiają się następująco:

|                                    |                     |
|------------------------------------|---------------------|
| Wyporność                          | 15435 kg            |
| Balast                             | 2 t                 |
| Ładunek                            | 9 t                 |
| Załoga                             | 5                   |
| Zanurzenie na dziobie              | 90 cm               |
| Zanurzenie na śródokręciu          | 90 cm               |
| Zanurzenie na rufie                | 89 cm               |
| Wolna burta                        | 62 cm               |
| Długość wodnicy                    | 12,2 m              |
| Powierzchnia zwilżona              | 37,7 m <sup>2</sup> |
| Kąt zalewania                      | 17°                 |
| Środek ciężkości (wys. nad stępką) | 87 cm               |

Tabela 76 Właściwości hydrostatyczne hipotetycznej rekonstrukcji statku P-1 z 9 t ładunku

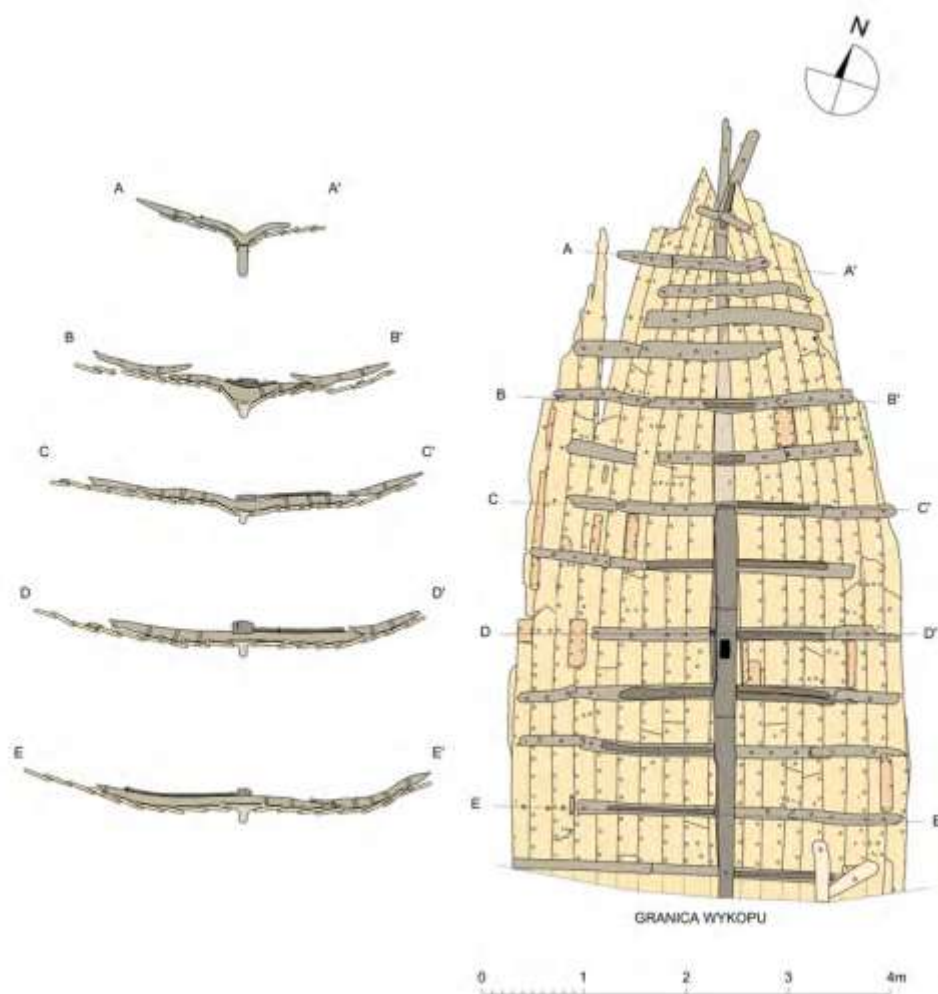


Ryc. 214 Krzywa stateczności dla hipotetycznej rekonstrukcji statku P-1 z 9 t ładunku

Kąt zalewania w pełni załadowanego statku P-1 wynosi  $17^\circ$ , zaś długość ramienia prostującego przy tym przechyle 43 cm, co jest wartością porównywalną ze statecznością omawianego wcześniej statku Wałowa 35.2. Niewykluczone, że statek P-1 miał wyższe burty, w celu zwiększenia kąta bezpiecznego przechyłu, lub pływał z mniejszym ładunkiem. Statek P-1 cechował się podobną dzielnością morską co statek Wałowa 35.2, mógł więc prawdopodobnie bezpiecznie żeglować w wietrze o prędkości do 28 węzłów (14,4 m/s, dolna granica  $7^\circ\text{B}$ ).

### 3.10.6. Najbliższa analogia do wraka P-1: wrak ze Starej Stoczni w Gdańsku

Do najbliższych, zarówno przestrzennie jak i chronologicznie, znalezisk analogicznych do wraka P-1 należy wrak ze Starej Stoczni, odnaleziony w Gdańsku podczas badań archeologicznych poprzedzających budowę osiedla „Brabank”. Wrak leżał niedaleko dzisiejszego brzegu Motławy, na rogu nieistniejącego już przedłużenia ul. Wałowej z ul. Stara Stocznia, zalegając ok. 2 m poniżej poziomu ulicy. Odślonięta część obiektu mierzyła ok. 7,5 m długości i 4 m szerokości. Była ona pozostałością dennej części kadłuba jednostki klepkowej z poszyciem mocowanym na żelazne nity z podkładkami. Zachowało się 8 pasów prawej i 10 pasów lewej burty, 14 ram wręgowych w postaci denników przedłużonych wręgami, nadstępka z gniazdem masztu i fragment dziobnicy. W wielu miejscach poszycie wraka nosiło ślady naprawy (Grabowski 2022: 144-148).



Ryc. 215 Rysunek wraka Gdańsk - Stara Stocznia, za Grabowski 2022: 147, ryc. 26, na podstawie rys. A. Gomoliszek

Wrak ze Starej Stoczni odsłonięty został w części dziobowej. Prawdopodobnie jego rufowa część zachowała się i dalej spoczywa pod ulicą. Zachowany fragment dziobnicy jest dość masywny, cechując się delikatnym łukowatym wygięciem, brakiem stopnia oraz obecnością pojedynczego otworu holowniczego; w tym zakresie podobny jest do dziobnicy wraka z Gedesby. Zachowało się także wewnętrzne kolanko dziobnicy, pełniące funkcje jej wzmocnienia. Poszycie wykonano z dartych promieniowo dębowych klepek o szerokości 22-30 cm i grubości 3-3,5 cm (Grabowski 2022: 148-151). Usztywnienie poprzeczne kadłuba tworzyły denniki z przedłużającymi je na burty wręgami, rozmieszczone dość gęsto, co 25-65 cm. W rejonie śródkręcia na stępce i dennikach leżała drewniana belka pełniąca funkcje nadstępki. Jej pełna długość jest nieznana, gdyż wchodziła w profil wykopu. Była ona



przymocowana do denników na śródkręciu za pomocą drewnianych kołków; nie wiadomo, czy kołki sięgały aż do stępki, jednak możliwe jest, iż był to system montażu podobny do widocznego we wraku Wałowa 35.2. W następce znajdowało się gniazdo masztu o wymiarach ok. 9 x 16 cm (Grabowski 2022: 154-156).

Z konstrukcji wraka pobrano 29 próbek do datowania dendrochronologicznego, z których 18 udało się wydatować. Do wykonania elementów konstrukcyjnych jednostki – zarówno klepek poszycia, jak i elementów usztywnienia poprzecznego – użyto drewna dębowego pochodzącego z Pomorza Gdańskiego oraz centralnej Polski. W czterech próbkach z klepek poszycia zachowała się warstwa bielasta, co pozwoliło ustalić datę ścięcia drzew na lata 1372–1378. Jedna próbka pobrana z dennika miała zachowany słój podkorowy, co pozwala na uściślenie datowania na lata 1375-1376 (Grabowski 2022: 158-160).

Wrak ze Starej Stoczni zrekonstruowano jako jednostkę o długości około 13,5 m, szerokości 4,5 m i wysokości na śródkręciu ok. 1,6 m. Wyporność statku miałyby wynosić 21 ton, zaś maksymalna ładowność – 16,5 ton. Za podstawowy napęd służył żagiel, podnoszony na maszcie ustawionym nieco przed środkiem długości kadłuba. Kierując się analogią pod postacią wraka P-1 rekonstrukcję statku ze Starej Stoczni wyposażono w ster zawiasowy. Jednostka ta mogła służyć zarówno do transportu towarów, jak i do rybołówstwa morskiego (Grabowski 2022).

W porównaniu do przedstawionej wyżej hipotetycznej rekonstrukcji wraka P-1, statek ze Starej Stoczni miałby mieć większą ładowność, przede wszystkim za sprawą nieco większej wysokości kadłuba na śródkręciu. Jednak duża zbieżność chronologiczna i geograficzna obu jednostek oraz duże podobieństwo w technice ich wykonania pozwalają sądzić, iż były to statki podobne do siebie i najprawdopodobniej wykorzystywane do podobnych celów – przybrzeżnego, a być może także morskiego transportu towarów oraz rybołówstwa w czasach, kiedy Pomorze Gdańskie przeżywało okres intensywnego rozwoju pod rządami Zakonu Krzyżackiego. Prawdopodobnymi użytkownikami tych niewielkich statków była ludność lokalna lub drobni kupcy. Z dużym prawdopodobieństwem nie były to jednostki używane do dalekosiężnego handlu – do tych celów wykorzystywano znacznie większe jednostki, jak hanzeatyckie kogi czy statki zbudowane na stępce o ładowności znacznie przekraczającej wartości obliczone dla obu omawianych jednostek.

## **4. Środki transportu wodnego na Bałtyku do X wieku**

Formy jednostek pływających używanych w X-XIV wieku w rejonie Zatoki Gdańskiej były rezultatem wielowiekowego procesu przemian, jakie zachodziły w basenie Morza Bałtyckiego oraz poza nim i stanowią tylko część większej tradycji, która przez stulecia kształtowała bałtycką żeglugę. Jej zarys do X stulecia zostanie przedstawiony w tym rozdziale.

### **4.1. Najstarsze środki transportu wodnego w Europie**

Zgodnie z najszerzej przyjętą koncepcją, którą przed laty uporządkował i zaproponował Seán McGrail (1985), do najstarszych i najprostszych stosowanych przez człowieka środków transportu wodnego należą różnego rodzaju pływaki, tratwy oraz łodzie. Za podstawę podziału uznaje się tu sposób uzyskania dodatkowej pływerności. Cechą drugorzędną jest natomiast fundamentalna koncepcja stojąca za budową danego środka transportu wodnego. Na następnym poziomie następuje podział ze względu na użyte techniki obróbki materiału, z którego dany środek transportu jest budowany.

Pierwszym typem środków transportu wodnego są pływaki – chodzi tu o osobiste środki zwiększające pływerność osoby zanurzonej w wodzie. Mogły nimi być dryfujące kłody, wiązki bambusa, gałęzi, trzciny lub zbiorniki ze skór zwierząt (Pydyn 2011: 225-226). Po połączeniu ze sobą wielu takich pływaków otrzymywano tratwę, której pływerność zależy od sumy pływerności wszystkich składników, a nie od kształtu otrzymanego środka transportu. Otwarta tratwa nie zapewnia dobrej ochrony przed warunkami atmosferycznymi, dlatego też jej zastosowanie na morzu jest ograniczone do cieplejszych stref klimatycznych (McGrail 2014: 1). Trzecim głównym typem wczesnych środków transportu wodnego są łodzie, których pływerność nie zależy od pływerności poszczególnych elementów konstrukcyjnych wykonanych z pływającego po wodzie materiału, lecz od kształtu wodoszczelnego kadłuba, wypierającego ilość wody równą jego ciężarowi. Łodzie mogły być wykonywane z różnych materiałów – kory, trzciny, skóry lub drewna w formie kłód lub obrobionych desek (McGrail 2014: 2).

Łodzie jako typ jednostek pływających najbardziej interesujący badaczy i reprezentujący największą różnorodność podlegają dalszemu podziałowi typologicznemu ze

względem na koncepcję stojącą za ich budową. Mowa tutaj o technice skorupowej, gdzie najpierw powstaje kadłub (skorupa) łodzi, wzmocniony następnie elementami usztywniającymi oraz o technice szkieletowej, gdzie najpierw buduje się szkielet jednostki złożony z elementów usztywniających, pokrywany wodoszczelnym kadłubem (McGrail 1985: 285). Kolejnym podziałem typologicznym jest technika obróbki materiału. McGrail wydzielął trzy podstawowe techniki: redukcję, konstrukcję oraz transformację. Do budowy bardziej skomplikowanych środków transportu wodnego używa się kombinacji dwóch lub wszystkich trzech technik. Używając swojego schematu podziału McGrail wydzielił 14 typów łodzi (McGrail 1985: 296-297). Badane w tej rozprawie jednostki pływające to według klasyfikacji McGraila typ C7 – kadłuby skorupowe budowane za pomocą technik redukcji (uzyskanie każdego poszczególnego elementu konstrukcyjnego), transformacji (klepki poszycia wyginane do pożądanego kształtu) i konstrukcji (poszczególne elementy dodawane do siebie).

Najstarszymi używanymi na północy Europy środkami transportu wodnego były najprawdopodobniej łodzie skórzane, łodzie z kory oraz łodzie jednopienne. O użytkowaniu łodzi skórzanych informują nas źródła pisane oraz, przede wszystkim, etnograficzne. Łodzie wykonane ze skóry są podstawowym środkiem transportu wodnego społeczności zamieszkujących rejony arktyczne. Stąd przypuszczenie, że mogły one być budowane już pod koniec paleolitu – ówczesne narzędzia były wystarczające do obróbki skór oraz wytworzenia elementów szkieletu (Pydyn 2011: 240) – i wykorzystywane przez pierwsze społeczności zasiedlające północną Europę po ustąpieniu lądolodu. Z materiałów etnograficznych znane są takie typy łodzi skórzanych jak arktyczne *kayaki* i *umiaki* czy walijskie *coracle* i irlandzkie *currachy*. W XVII wieku w Irlandii budowano duże jednostki ze skórzanym poszyciem, zaopatrzone w żagiel oraz drewnianą stępkę, stewę i nadstępkę (McGrail 2014: 101-102). Większość łodzi skórzanych budowana była w technice szkieletowej – zszyte za pomocą ściągów skóry naciągano na przygotowany wcześniej szkielet z elastycznych witek drewnianych lub nawet z kości i poroża. Ze względu na nietrwałość materiału nie ma wielu źródeł archeologicznych interpretowanych jako pozostałości łodzi skórzanych. Uważa się jednak, że skandynawskie ryty naskalne w dużej części reprezentują właśnie tego typu jednostki (Pydyn 2011: 241). McGrail zauważył, że w porównaniu do łodzi klepkowej podobnych rozmiarów, łódź skórzana jest lżejsza i posiada wyższą wolną burłę, co przekłada się na wyższą ładowość i dzielność morską. Poszycie łodzi skórzanych nie wpływa jednak na

konstrukcyjną wytrzymałość kadłuba, co nakłada na nie ograniczenia wielkościowe – największa znana łódź skórzana miała ok. 18 m długości (McGrail 2014: 102). Warto tu dodać, że łodzie skórzane – ze skórzanym poszyciem nałożonym na wiklinowy szkielet – używane były powszechnie w XVI wieku zarówno przez Tatarów krymskich, jak i zaporoskich Kozaków, między innymi do przekraczania wielkich ukraińskich rzek podczas kampanii wojennych (Zamościński 2017).

Obok łodzi ze skóry funkcjonowały także łodzie z kory, znane przede wszystkim z materiałów etnograficznych (Arnold 2015; 2017a; 2017b). Największe z nich miały długość ok. 10 metrów i mogły wypuszczać się na pełne morze na odległość nawet kilkudziesięciu mil od brzegu. W Kanadzie najpopularniejszym materiałem była kora brzoza, natomiast w Europie świerkowa. Korę pozyskiwano zdzierając ją z całego obwodu pnia. Najmniejsze jednostki wykonywano z jednego fragmentu kory. Naturalne krzywizny ułatwiały tu uformowanie dziobu i rufy. W środek wstawiano kilka elementów usztywniających, mających zapobiec przed związaniem się kory. Łodzie z kory miałyby być dość podobne pod względem osiągow do łodzi ze skóry – były przede wszystkim dużo lżejsze, lecz jednocześnie dużo mniej wytrzymałe od łodzi klepkowych (Pydyn 2011: 241-245). Nie ma wielu znalezisk archeologicznych interpretowanych jako łodzie z kory. Jednym z nielicznych może być fragment kory odkryty na stanowisku mezolitycznym w Dąbkach, datowany na ok. 4000-3800 p.n.e. (Kotula i inni 2015: 119). Fragment kory spoczywał w miejscu interpretowanym jako strefa brzegowa dawnego jeziora, a w jego otoczeniu znajdowało się wiele obrobionych drewnianych przedmiotów oraz słupki wbite pionowo w dno zbiornika, będące pozostałościami prostej przystani lub pułapek na ryby (Kotula i inni 2015: 130-131). Dużo młodszym, lecz pewniejszym interpretacyjnie przykładem łodzi z kory jest zabytek odnaleziony w 1934 roku w Byslätt w południowo-zachodniej Szwecji podczas budowy przeprawy mostowej przez rzekę Viskan, który został niedawno datowany metodą radiowęglową na lata 800-900 p.n.e. (von Arbin 2017).

#### **4.1.1. Łodzie jednopienne**

Łodzie jednopienne należą do najstarszych środków transportu wodnego. Najprostsze z nich powstają przez wyłobienie pojedynczego pnia oraz odpowiednie uformowanie jego powierzchni zewnętrznej i zakończeń. Do budowy dłubanki używano różnych gatunków drewna – od sosny i jodły przez topolę i wierzbę, aż po przeważający na terenie ziem polskich

dąb (Ossowski 1999: 49-50). Łodzie jednopienne znajdowane są w całej Europie. Najstarsze pochodzą z Niderlandów (Pesse, ok. 8265 BP) i Francji (Noyen-sur-Seine, ok. 7960 BP) (Arnold 1996: 30). Prawdopodobnie łodzie tego typu upowszechniły się w Europie w okresie mezolitu, kiedy pojawiły się odpowiednio duże drzewa umożliwiające ich wytworzenie. W V tysiącleciu p.n.e. opanowano technikę kontrolowanego wypalania czółna, co znacząco ułatwiało wykonywanie łodzi, jako że zwęglona warstwa drewna jest łatwiejsza do usunięcia kamiennym toporkiem (Ossowski 1999: 69). Na V-IV tysiąclecie przed Chrystusem, czyli okres późnego mezolitu, datowane są trzy wykonane z lipy łodzie jednopienne znalezione na stanowisku Tybrind Vig w Danii. Łodzie te mają otwarte rufy, które prawdopodobnie były zamknięte pawężą. Do napędu łodzi z Tybrind Vig służyły pagaje o charakterystycznych, sercowatych piórach, niekiedy zdobionych motywami geometrycznymi (Andersen 1987). Kilka czółen z III tysiąclecia p.n.e. posiada charakterystyczne rzędy otworów przy krawędziach, co może wskazywać na stosowanie już wtedy techniki podwyższania łodzi jednopiennej dodatkowymi klepkami poszycia (Troels-Smith 1946; Ossowski 1999: 71).

Najstarsze łodzie jednopienne z Polski datowane są na IV tysiąclecie p.n.e. Są to zabytki znalezione przed II Wojną Światową w Szlachcinie koło Środy Wielkopolskiej (osada kultury pucharów lejkowatych) i w Moczyskach (pojezierze mazurskie, łączone z kulturą narewską). Nieco młodszymi neolitycznymi dłubankami są te z Suchorączka (III tys. p.n.e.), Chwalimskiego Bagna (III-II tysiąclecie p.n.e.) i z miejscowości Cieśle (ok 1700 p.n.e.) (Ossowski 1999: 72-74). W epokach brązu i żelaza używano dużych dłubanek o funkcji transportowej, służących do spławiania towarów w dół rzek lub jako promy. Jednymi z ciekawszych przykładów takich łodzi są dłubanki z Brigg (ok. 1000 p.n.e., 15 m długości) i Hasholme (ok. 300 p.n.e., 13 m długości) z Anglii. Obie były wykonane z ogromnych, 800-letnich dębów o średnicy wynoszącej co najmniej 1,5 m. Mogły one przewozić ok. 5,5 tony ładunku. Posiadają one antropomorficzne zdobienia (oczy), mogące wskazywać na specjalny status ich właścicieli. Łódź z Hasholme posiadała dodatkowy pas poszycia w części dziobowej (McGrail 2014: 104-107). Z Polski na ten okres datowana jest dłubanka znaleziona w rzece Nidzie w Pińczowie. Ma ona 5,3 m długości przy maksymalnej szerokości 65 cm. Powstała ona z dębu ściętego, według datowania dendrochronologicznego, ok. 1220 p.n.e. Na dziobie posiada pionowy otwór, natomiast na rufie nawis. Podobna do niej (także z nawisem rufowym) jest dłubanka z dawnego muzeum w Trzciance, datowana na XIII-VI w. p.n.e. (Ossowski 1999: 75-79). Na jej nawisie rufowym

znajduje się wyżłobiony rowek, co może świadczyć o wiązaniu dwóch lub kilku podobnych łodzi w tratwę (Ossowski 2010: 23). Niedawno, bo w 2020 roku w jeziorze Lubanowo odkryto dłubankę datowaną radiowęglowo na lata 515-375 p.n.e. Jest ona niewielka (3,2 m długości) i stosunkowo płaska. Do jej unikatowych cech należą pawęż rufowa oraz uformowanie dziobu w charakterystyczny „szpic” z prostokątnym wycięciem oraz otworem, a także wykonanie jej z drewna bukowego. Uformowanie dziobu mogło służyć przymocowaniu kilku podobnych dłubanek ze sobą lub mocowaniu jakiegoś rodzaju ozdoby dziobu (Kontny 2022). Z IV-V w. n.e., z rejonu górnej Odry pochodzą łodzie jednopienne typu Lewin. Jest to grupa dłubanek podobnych do siebie pod względem techniki wykonania i proporcji (Ossowski 1999: 83-85). Czołna te były wykonane z rozdartej na pół kłody, co znacznie ograniczało wysokość burt – w ten sposób teoretycznie z jednego pnia można wykonać dwie bliźniacze łodzie. Prawdopodobnie, na co wskazują prostopadłe do osi kadłuba wyżłobienia na dziobie i rufie łodzi typu Lewin, były one łączone w pary albo w większe zespoły w celu stworzenia tratwy (Ossowski 2010: 23).

Oprócz dłubanek wykonanych przez drążenie pnia stosowano także wykonane metodą rozginania burt. Rozginanie następuje poprzez kontrolowane ogrzewanie drewna po jego wcześniejszym namoczeniu. W rozgięty kadłub wkładane są elementy usztywnienia poprzecznego, co stabilizuje kształt. Jako że zwiększenie szerokości dłubanki przez rozgięcie burty powoduje jednocześnie zmniejszenie jej wysokości, częstym rozwiązaniem jest dodanie pasa poszycia (Ossowski 1999: 60-66). Na pozostałości łodzi jednopiennych interpretowanych jako łodzie z rozginanymi burtami natrafiono na cmentarzysku kultury wielbarskiej w Weklicach datowanym na II wiek n.e. (Ossowski 2003: 177). Odkryto tam co najmniej trzynaście grobów, w których zmarły pochowany został w łodzi. Ze względu na skład chemiczny gleby, drewno zachowało się tylko w formie ciemnego odcisku w piasku. Groby łodziowe charakteryzowały się odmiennym, wrzecionowatym kształtem niż groby, w których zmarły pochowany został w prostej trumnie. Kształt ten wskazuje też na to, że były to dłubanki o rozginanych burtach. Średnia długość łodzi wynosi 2-3 m (Natuniewicz-Sekuła, Seehusen 2010). Łodzie z Weklic wykazują duże podobieństwa do łodzi z cmentarzyska w Slusegård na Bornholmie (Crumlin-Pedersen 1991b); w Polsce podobne groby znaleziono także na cmentarzyskach w Ulkowych (najprawdopodobniej grób nr 41, być może także groby nr 40, 73

i 93) (Tuszyńska 2005: 59), Moroczynie (Kokowski 1999: 110) i Małomęczu (Gładysz-Juścińska, Juściński 2003: 54-55; Kokowski 2004: 236).

Na średniowiecze datowana jest duża liczba bardzo zróżnicowanych łodzi jednopiennych z obszaru Polski. Z tego okresu dysponujemy także pierwszymi źródłami historycznymi opisującymi m. in. skłonność Słowian do osiedlania się nad wodą i w sąsiedztwie terenów podmokłych oraz ich umiejętność wykonywania łodzi jednopiennych (Labuda 1954: 291-292; Smolarek 1969: 75), używanych nawet do działań wojennych, w tym oblężenia Konstantynopola w 626 r. (Labuda 1954: 290). Do znajdowanych w Polsce średniowiecznych dłubanek, charakteryzujących się półokrągłym przekrojem, należą niewielkie, jednoosobowe czółna służące do rybołówstwa lub polowań, łodzie rybackie rozpoznawalne dzięki obecności sadzu na żywe ryby, wielkie łodzie transportowe o długości 10-15 m a także smukłe, kilkuosobowe łodzie komunikacyjne (Ossowski 1999: 92-121). Szczególnie interesująca jest ta ostatnia grupa łodzi, interpretowana także jako jednostki bojowe. Łącznie znanych jest jedenaście tego typu dłubanek, o długości 6-12 m przy zaledwie 20 cm wysokości. Trzy z nich odnaleziono w jeziorze Lednickim i być może są to łodzie wykorzystywane przez wojowników czeskiego księcia Brzetysława podczas ataku na Ostrów Lednicki w 1038 r. (Ossowski 2010: 26). Z terenu Polski pochodzą nieliczne średniowieczne dłubanki modyfikowane, wytwarzane metodą rozginania burt albo dokładania kolejnych pasów poszycia. Do dłubanek z rozginiętymi burtami należą łodzie z Kazimierza Pomorskiego (datowana na po 952 r.) oraz Sierzchowa (datowana na po 1226 r.). Obie były mocno zniszczone, jednak w tej ostatniej zachowały się otwory przebiegające przy krawędzi burt, co świadczy o dodatkowych pasach poszycia (Ossowski 2010: 31).

Przykładami dłubanek o podwyższanych burtach są łódź z Gdańska oraz łódź z Kołobrzegu. Pierwsza z nich została odkryta w 1896 roku podczas prac budowlanych prowadzonych przy bastionie Królik na głębokości 4 m pod poziomem gruntu. Łódź miała długość 13,4 m i szerokość 1 m. Do burt, za pomocą drewnianych kołków, przybite zostały co najmniej dwa pasy poszycia ułożone na zakładkę. We wnętrzu znajdowały się denniki usztywniające całość konstrukcji oraz dwie naturalne grodzie. Wiek łodzi nie został dokładnie określony. Duża głębokość na jakiej ją znaleziono sugerowała jednak dość wczesne datowanie, poprzedzające z pewnością czasy zajęcia Gdańska przez Zakon Krzyżacki (Conwentz 1897). Łódź z bastionu Królik nie zachowała się do naszych czasów, przez co niemożliwe jest wykonanie jej datowania

metodami bezwzględny. Łódź z Kołobrzegu została odnaleziona w 1992 r. Ma ona 7,3 m długości i ok. 1,2 m szerokości. Do burt za pomocą gwoździ żelaznych przybito podwyższający kadłub fragmentarycznie zachowany pas poszycia. Wnętrze usztywnione było wręgami. Łódź była wielokrotnie naprawiana – pęknięcia w kadłubie uszczelniono mchem, zabezpieczonym przed wypadnięciem za pomocą gęsto przybitych klamerek skutniczych. Łódź została wydatowana dendrochronologicznie na lata 1325-1330, natomiast jej zniszczenie miało nastąpić ok. 1370 r., co oznaczałoby, że była używana przez około 40 lat (Polak 1998).

#### 4.2. Pierwsze łodzie klepkowe z północnej Europy

Do najstarszych północnoeuropejskich łodzi klepkowych należą obiekty znalezione na Wyspach Brytyjskich. Najstarsze z nich, łodzie z North Ferriby 1-3 datowane są odpowiednio na lata  $3457 \pm 15$  BP (łódź North Ferriby 1, 1880-1680 calBC; Wright i inni 2001: 730),  $3520 \pm 20$  BP (łódź North Ferriby 2, 1940-1720 calBC; Wright i inni 2001: 731) i  $3575 \pm 24$  BP (łódź North Ferriby 3, 2030-1780 calBC; Wright i inni 2001: 732), zaś najmłodsze na ok. 545-355 calBC (North Ferriby 4) i 410-350 calBC (North Ferriby 5; Wright 1994: 34). Ich charakterystyczną, wspólną cechą, jest łączenie klepek poszycia za pomocą techniki przewiązywania (ang. *lashing*, przewiązane ze sobą są tylko dwa otwory leżące naprzeciwko siebie) oraz szycia (ang. *stitching*, ścieg biegnie nieprzerwanie przez całą długość szwu). Do szycia używano łyka lub cienkich korzeni. Kadłub tych łodzi usztywniany był poprzecznie za pomocą drewnianych poprzeczek, wkładanych w pozostawione w klepkach wyciosy. W łodzi z Dover dno składało się z dwóch klepek połączonych wzdłużnie za pomocą systemu klinów (Fenwick 2007). Łodzie te doczekiwały się wielu, często skrajnie różnych rekonstrukcji teoretycznych. Przykładowo, zaproponowana przez Owaina Robertsa (2004) teoretyczna rekonstrukcja łodzi z Dover została uznana przez Crumlina-Pedersena (2006) za przygotowaną pod tezę, iż była to jednostka pełnomorska, zdolna przepłynąć kanał La Manche. Przedmiotem debaty był także wrak z Brigg, zrekonstruowany przez McGraila jako płaskodenny prom używany na wodach śródlądowych (McGrail 2014: 113-115). Roberts (1992), na podstawie zaobserwowanego na opublikowanych przez McGraila rysunkach faktu zwężania się klepek zaproponował inną rekonstrukcję, w której nadał obiektowi formę łodzi z zaokrąglonym dnem oraz wzniosem stępki, zdolnej do żeglugi przybrzeżnej. Jednakże McGrail zwrócił uwagę na to,



że w wyniku pierwszego odstonięcia wraka w XIX w. część zakończeń klepek została mocno zniszczona (McGrail 2007: 259).

Najstarszą zachowaną łodzią klepkową pochodzącą ze Skandynawii jest łódź z Hjortspring, odnaleziona w 1920 roku w torfowisku na duńskiej wyspie Als jako część złożonego głównie z militariów depozytu datowanego na ok. 350 r. p.n.e. (Kaul 2003). Łódź miała ok. 18-19 m długości i 2 m szerokości. Kadłub zbudowany został z pięciu klepek lipowych – jedna z nich, najszersza, o lekko wklęsłym kształcie tworzyła dno, zaś pozostałe burty. Klepki zostały zszyte ze sobą za pomocą łyka. Dziób i rufa łodzi kończyły się charakterystycznymi podwójnymi rożcami. Kadłub był usztywniony poprzecznie za pomocą wygiętych, leszczynowych wręgów, przywiązanych do wyciosów pozostawionych w klepkach podczas ich obróbki (technika wyciosowo-przewiązowa). Załoga łodzi z Hjortspring mogła liczyć ok. 20 ludzi, wiosłujących z wolnej ręki (Crumlin-Pedersen 2003a). Zabytek ten nie ma praktycznie analogii. Z tego okresu ze Skandynawii pochodzi kilka łodzi jednopiennych oraz kilka pojedynczych fragmentów (Halsnøy) interpretowanych jako pozostałości łodzi (Crumlin-Pedersen 2003b: 221). W porównaniu do brytyjskich szytych łodzi z epoki brązu łódź z Hjortspring jest zbudowana z o wiele cieńszych klepek, wskutek czego jest dużo lżejsza (Crumlin-Pedersen 2003b: 224-226), co z pewnością przekładało się na większą szybkość na wodzie i możliwość przenoszenia jej lądem. Interesujące są przypuszczenia Crumlina-Pedersena, że łódź mogła być wzdłużnie usztywniona przez specjalną linę rozciągniętą między stewami (Crumlin-Pedersen 2003b: 232).

#### **4.2.1. Rozwój nadbałtyckiej łodzi klepkowej**

Kolejne ważne znalezisko ilustrujące zmiany w sposobie budowania łodzi klepkowych pochodzi z torfowiska w Nydam, położonego niecałe 10 kilometrów w linii prostej od miejsca znalezienia łodzi z Hjortspring. W latach 60. XIX wieku znaleziono tam pozostałości co najmniej trzech łodzi klepkowych – dwóch dębowych oraz jednej sosnowej, będących częścią rytualnego depozytu złożonego w pierwszych wiekach naszej ery (Rieck 2003: 297). Najstarsza dębowa łódź została celowo porąbana. Prowadzący badania w XIX wieku Conrad Engelhardt wydobyl tylko kilka fragmentów klepki relingowej, natomiast w 1991 roku duńscy archeolodzy znaleźli kilka następnych klepek. Szacuje się, że około 90% obiektu wciąż pozostaje nieodkryte.

Na wydobytych klepkach widać wyciosy świadczące o przywiązywaniu wręg do poszycia. Łódź ta została datowana za pomocą badań dendrochronologicznych na ok. 190 rok n.e. (Rieck, 2003a:297-299; Rieck 2014).

Sosnowa łódź z Nydam, częściowo wydobyta w 1863 roku, ucierpiała w wyniku działań wojennych podczas wojny duńsko-pruskiej, jednak archeolodzy badający stanowisko w latach 90. XX wieku wydobyli wiele interesujących elementów konstrukcyjnych, m. in. kompletne wiosło sterowe, element interpretowany jako ornamentowane oparcie dla sternika, dulki wiosłarskie czy wiosła. Ułożone na zakładkę klepki dennej części kadłuba były łączone za pomocą żelaznych nitów, natomiast znalezione fragmenty pasa relingowego noszą ślady zszywania go z resztą kadłuba liną z łyka lipowego. Wykonane z drewna lipowego elementy usztywnienia były przywiązane do klepek z użyciem techniki wyciosowo-przewiązowej. Na dnie leżały deski pokładu. Długość kadłuba jest szacowana na ok. 18 m, zaś szerokość na ok. 3 m. Wrak ten został wydатовany dendrochronologicznie na rok 300 n.e. Fakt wykonania kadłuba z drewna sosnowego – niezbyt popularnego w Danii w tych czasach – oraz podobieństwo ornamentów z oparcia dla sternika do tych obecnych na gotlandzkich kamieniach runicznych skłoniły badaczy do przypuszczenia, iż łódź zdeponowana w duńskim bagnie mogła przyplłynąć właśnie z Gotlandii (Rieck 2003: 301-304).

Najlepiej zachowana i najczęściej omawiana duża, dębowa łódź jest najmłodszym z odnalezionych w Nydam wraków – została zbudowana z drzew ściętych ok. 310-320 r. n.e. Została ona wydobyta w sierpniu 1863 roku przez Conrada Engelhardta. Całkowita długość łodzi wynosi ok. 23 m, zaś szerokość ok. 3,3-3,7 m. Kadłub został zbudowany z pięciu szerokich dębowych pasów poszycia na każdej burcie, połączonych ze sobą żelaznymi nitami z kwadratowymi podkładkami. Każdy pas poszycia składał się z pojedynczej, długiej klepki. Rolę stępki spełniała szeroka klepka denna, grubsza od pozostałych. Dziób i rufę zamykały stewy, zaopatrzone we wpusty, w które wchodziły zakończenia klepek. Kadłub został usztywniony wręgami przywiązanymi do poszycia z wykorzystaniem metody wyciosowo-przewiązowej. Do klepki relingowej o poszerzonej górnej krawędzi przywiązane były dulki wiosłarskie, wykonane z naturalnych, zakrzywionych elementów (Engelhardt 1865: 6-18). Pod koniec XX wieku archeolodzy odnaleźli klepki pokładu, więcej dulek wiosłarskich oraz dwie duże belki z drewna olchowego zakończone podobiznami ludzkich twarzy, interpretowane jako pachoty cumownicze, pierwotnie umieszczone w pobliżu dziobu łodzi (Rieck 2003: 307).

Kolejne ważne odkrycie, często przywoływane w studiach nad rozwojem północnoeuropejskiego budownictwa okrętowego, pochodzi z południowo-wschodniej Anglii ze stanowiska Sutton Hoo, eksplorowanego w 1939 r., a później także w latach 1965-67 (Bruce-Mitford 1975). Znalezione tam królewski kurhan pogrzebowy, w którym zmarłego (prawdopodobnie był nim anglosaski król Raedwald, zmarły w 624-625 r.) pogrzebano w dużym statku o długości 27 i szerokości ok. 4 metrów. Z uwagi na kwaśną glebę drewno zachowało się wyłącznie jako ciemny odcisk. O przebiegu klepek poszycia świadczą tysiące żelaznych nitów, których zarejestrowane pozycje umożliwiły przygotowanie teoretycznych rekonstrukcji kształtu kadłuba, także z wykorzystaniem nowoczesnych metod cyfrowych (Tanner, Whitewright, Startin 2020). Kadłub, o silnie zagiętych do góry stewach, był prawdopodobnie wykonany z dębowych, wąskich klepek dartych promieniowo i nienoszących śladów po wyciosach dla przywiązywania wręg. Oznaczałoby to, że statek z Sutton Hoo jest przykładem przejścia z techniki wyciosowo-przewiązowej do przymocowywania klepek do wręg za pomocą drewnianych kołków (Crumlin-Pedersen 2010: 69). Na stanowisku nie znaleziono żadnych śladów po maszcie, jego osadzeniu ani takielunku. O napędzie świadczą duże gwoździe służące do przymocowania dulek wiosłarskich. Statek jest więc rekonstruowany jako jednostka przede wszystkim wiosłowa, napędzana przez maksymalnie 40 wiosłarzy, którzy teoretycznie mogli rozpędzić go do maksymalnej prędkości 8,8 węzła (Tanner, Whitewright, Startin 2020: 25).

Z tego samego okresu co statek z Sutton Hoo pochodzi wrak z Gredstedbro, znaleziony w 1945 r. u ujścia rzeki Kongeå na zachodnim wybrzeżu Jutlandii. Same pozostałości statku są bardzo rozdrobione, składają się na nie fragmenty stępki, stewy oraz wręgi. Zostały one wydatowane metodą radiowęglową na ok. 650 rok. Zachowane fragmenty pozwalają na określenie kilku podstawowych cech konstrukcyjnych jednostki: stępka miała przekrój w kształcie litery T, klepki były łączone za pomocą nitów (a przynajmniej nity łączyły pierwszy pas poszycia ze stępką), poszycie składało się z co najmniej siedmiu pasów o szerokości ok. 20 cm, denniki były przymocowane do klepek za pomocą drewnianych kołków, a stewa została połączona ze stępką zamkiem poziomym skośnym. W samej stewie znajdował się wpust, w który wpuszczano końce klepek poszycia. W porównaniu do innych znalezisk z tego okresu, wręg wraka z Gredstedbro wydaje się bardzo masywny, co może wskazywać na przystosowanie go do żeglugi po wodach Morza Północnego (Ejstrud i inni 2008: 63-69).

Do niezwykle interesujących znalezisk należą pozostałości po dwóch łodziach odkrytych w 2008 i w 2010 r. w pobliżu miejscowości Salme na estońskiej wyspie Sarema. Łodzie kryły w sobie pochówki wojowników skandynawskiego pochodzenia, o czym świadczą odnalezione przedmioty wyposażenia grobowego (elementy uzbrojenia i przedmioty osobiste). We wraku Salme 1 odnaleziono siedem, natomiast we wraku Salme 2 aż 34 ludzkie szkielety. Drewniane kadłuby łodzi rozłożyły się niemal w całości. O ich rozmiarach czy konstrukcji wnioskować można tylko na podstawie rzędów żelaznych nitów, które łączyły ze sobą klepki poszycia. Łódź Salme 1 miała mieć długość ok. 11,5 m i szerokość 2 m i prawdopodobnie była niewielką jednostką wiosłową o 12 parach wioseł, zbudowaną na niskiej stępce, z prawdopodobnie czterema pasami poszycia na burcie. Według jej badaczy należałoby ją interpretować jako wytwór wschodnio-bałtyckiego szkutnictwa (Konsa i inni 2009: 57). Łódź Salme 2 miałaby być większą jednostką o długości 17-17,5 m, która – jak świadczy odcisk prawdopodobnie T-kształtnej stępki zachowany w ziemi oraz pozostałości nadstępki – mogła być już napędzana za pomocą żagla (Peets i inni 2013: 44). Znaleziska te datowane są na okres Vendel, na lata 650-750 (Peets i inni 2013: 57), co czyniłoby z łodzi Salme 2 najstarszy przykład jednostki z napędem żaglowym na Bałtyku.

Innymi znaleziskami z VII-VIII wieku są łodzie z Kvalsund w zachodniej Norwegii, znalezione podczas kopania torfu w 1920 roku. Zostały one intencjonalnie zniszczone i złożone w bagnie, przez co zachowały się w złym stanie. Lepiej zachowany mniejszy obiekt, łódź Kvalsund 1 ma rekonstruowaną długość 9,5 m i szerokość 1,5 m. Kadłub zbudowany został z czterech dębowych pasów poszycia na burtę oraz jodłowego pasa relingowego. Klepki, położone na zakładkę, połączone zostały ze sobą za pomocą żelaznych nitów. Całość usztywniały sosnowe wręgi, które zostały przymocowane do poszycia za pomocą drewnianych kołków wbitych w pozbawione otworów na linę wyciosy w klepkach. Ta niezwykła cecha, obecna także w łodzi z Bårset, interpretowana jest jako sposób na zmniejszenie powierzchni styku wręga z poszyciem, co miałoby umożliwić przepływ wody wewnątrz kadłuba i nie dopuszczać do gnicia drewna. Skrajna rufowa wręga, gdzie przymocowane było wiosło sterowe, była pełna i służyła jako gródź. Stępka wraka Kvalsund 1 miała przekrój T-kształtny. Wrak Kvalsund 2 to pozostałości większej jednostki, o rekonstruowanej długości 18 m i szerokości 3,2 m, także zbudowanej na T-kształtnej stępce. Kadłub tej łodzi składał się z ośmiu dębowych pasów poszycia ułożonych na zakładkę i połączonych nitami. Usztywnienie

poprzeczne było wykonane z sosnowych wręg, przymocowanych do części dennej poszycia za pomocą techniki wyciosowo-przewiązowej. Do piątego i szóstego pasa poszycia wręgi były przymocowane za pomocą techniki wyciosowo-przewiązowej oraz drewnianymi kołkami, przechodzącymi przez wyciosy w klepkach. Siódmy pas przymocowany był tylko na drewniane kołki, a ósmy za pomocą dużych gwoździ zagiętych od środka. Obok łodzi znaleziono wiosło sterowe o długości 2,5 m. T-kształtna stępka z wydatną częścią pionową była wskazywana jako szczególnie istotna cecha tego znaleziska, świadcząca o wzmocnieniu konstrukcji kadłuba, które umożliwiłoby użycie napędu żaglowego (Ejstrud i inni 2008: 78-80). W przeszłości wraki datowane były szeroko na V-VIII wiek; badacze plasowali je typologicznie między łodzią z Nydam, a statkiem z Oseberg. Ostatnie badania dendrochronologiczne umożliwiły zawężenie daty zbudowania obu łodzi na ok. 780-800 r., co oznacza, że funkcjonowały one w czasach znacznie bliższych statkowi z Oseberg, datowanego na ok. 820 r. Chociaż teoretycznie łódź Kvalsund 2 była przystosowana do napędu żaglowego, to nie znaleziono przy niej żadnych jego świadectw (Nordeide, Bonde, Thun 2020).

#### **4.2.2. Koncepcje genezy łodzi klepkowej**

Przedstawione wyżej znaleziska od wielu lat stanowią podstawę dyskusji na temat genezy północnoeuropejskiej łodzi klepkowej. Problem ten rozpatrywany był w duchu ewolucjonistycznym: zakładano istnienie linii rozwojowych, prowadzących od najprostszych form transportu wodnego do łodzi klepkowych. W odkrywanych w północnej Europie pozostałościach dawnych jednostek pływających doszukiwano się cech konstrukcyjnych, świadczących o stopniowej ewolucji od form prostych do bardziej złożonych, kreśląc w ten sposób linie ewolucyjne mające sięgać od co najmniej IV wieku. Jednocześnie wskazywane cechy typologiczne pomagały w umiejscawianiu nowych znalezisk w czasie, zwłaszcza wobec braku metod datowania bezwzględnego. W Skandynawii debata ta toczy się od lat 30. XX wieku, skupiając się na kwestii pochodzenia skandynawskich łodzi klepkowych od łodzi jednopiennych lub łodzi skórzanych. Dyskusję podsumował w 1972 roku Ole Crumlin-Pedersen opowiadając się za tym, że skandynawskie łodzie klepkowe wywodzą się od dłubanek z rozginanymi burtami. Jednym z jego argumentów jest konserwatywność szkutnictwa, obserwowalna nawet w latach 60. XX wieku na przykładzie wprowadzania nowych materiałów – pierwsze łodzie laminatowe całkowicie odzwierciedlały kształt łodzi drewnianych, włącznie z uwzględnieniem zakładkowego poszycia. Dopiero po kilku latach

stosowania nowego materiału jego zalety znajdują praktyczne zastosowanie. Crumlin-Pedersen uznał, że proces, który w XX wieku zajął kilka lat, we wcześniejszych okresach historycznych musiał odciskać swój ślad na kształcie jednostek pływających przez całe stulecia (Crumlin-Pedersen 1972: 219). Dokonując przeglądu możliwych prototypów łodzi klepkowej – łodzi skórzanej, zwykłej dłubanki i dłubanki z rozginanymi burtami – Pedersen uznał, że tylko kształt tej ostatniej odpowiada kształtowi skandynawskiej łodzi klepkowej (Crumlin-Pedersen 1972:223). Wskazał, że z obszaru Skandynawii faktycznie znane są dłubanki o rozginanych burtach datowane na pierwsze wieki po Chrystusie. Za przykłady podał groby łódziowe w Slusegård oraz łódź z Vaaler Moor (Crumlin-Pedersen 1972: 227-228). Opisując, na podstawie danych etnologicznych z Finlandii, proces budowy łodzi z rozginanymi burtami Pedersen zwrócił uwagę na podobieństwo jej kształtu do łodzi Kvalsund 1. Przekrój wzdłużny z podniesionymi w górę stewami i kształt górnej krawędzi burt, łukowaty przekrój poprzeczny na śródkręciu oraz rozmieszczenie usztywniających całość wręg są praktycznie identyczne w obu przypadkach, co ma wskazywać na silny związek między obiema formami (Crumlin-Pedersen 1972: 231). Jednocześnie Crumlin-Pedersen nie odrzuca całkowicie łodzi ze skóry. Przykładem konstrukcji skutniczej wywodzącej się z tej tradycji może być łódź z Hjortspring. Jej charakterystyczne podwójne zakończenia dziobu i rufy są prawdopodobnie cechami łodzi ze skóry z epoki brązu, które przeszły do łodzi klepkowej. Nie znalazły one jednak zastosowania w późniejszych konstrukcjach i zostały porzucone (Crumlin-Pedersen 1972: 232).

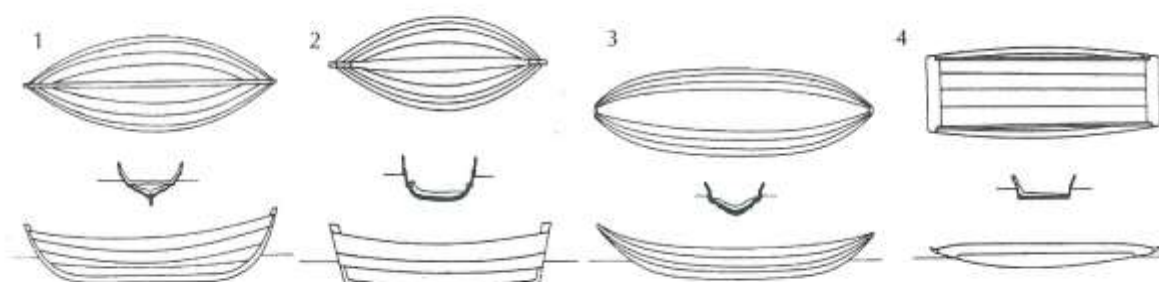
Z hipotezą Crumlina-Pedersena polemizował George Indruszewski (2009), wskazując na jej „skandynawsko-centryczność” oraz pewne kwestie, które pozostawiała bez wyjaśnienia. Należały do nich ubogość materiału archeologicznego mającego obrazować przemiany, nagłe pojawienie się nitów łączących klepki około 200 r. n.e., czy sposób, w jaki łodzi klepkowe odzwierciedlają wcześniejszą tradycję. Dalej Indruszewski wskazał, że cechy uważane dotychczas za dystynktywne dla skutnictwa północnego występują wcześniej w tradycji galorymskiej, reprezentowanej archeologicznie przez m. in. wraki jednostek reńskich (Zwammerdam, Woerden), datowanych na I-II w. n.e. (Indruszewski 2009: 413). Także nity pojawiają się wcześniej w świecie śródziemnomorskim. Łódź z Hjortspring to dla Indruszewskiego przykład znaleziska ilustrującego proces przemian, jaki zachodził w niereprezentowanych archeologicznie łodziach ze skóry czy kory epoki brązu, prowadzący do wprowadzenia poszycia z drewna, więcej mówiący o tej wcześniejszej tradycji, niż o

późniejszych łodziach klepkowych. Jednocześnie cechy wywodzące się z tradycji łodzi ze skóry, jak wyciosy w klepkach, mogą być najbardziej rodzimymi cechami północnoeuropejskich łodzi klepkowych (Indruszewski 2009: 416-417).

Porównując ze sobą znaleziska z Nydam z łodzią z Hjortspring, Crumlin-Pedersen wskazał na kilka podstawowych różnic, świadczących o dużych zmianach, jakie zaszły w skandynawskim szkutnictwie w dzielącym je okresie. Są to głównie przejście z miękkich (lipa) do twardych (dąb) gatunków drewna na klepki poszycia, wprowadzenie stępki oraz stew zamykających kadłub, zmiana sposobu łączenia klepek z szycia i wiązania na nity oraz zmiana sposobu napędu z pagajowania na wiosłowanie (Crumlin-Pedersen 2010: 68). Ronald Bockius dodał do nich jeszcze wprowadzenie sztywnych wręg wykonanych z naturalnych krzywulców w miejsce giętkich żeber z miękkich gatunków drewna (Bockius 2017: 253). Częściowo zgadzając się z Indruszewskim, Crumlin-Pedersen przypuszczał, że zmiana nastąpiła za sprawą skandynawskich wojowników służących w rzymskiej armii, którzy przynieśli do domu pewne idee dotyczące technik budowy łodzi (Crumlin-Pedersen 2010: 68). Bockius, odwołując się do wcześniejszych rozważań Indruszewskiego, rozwinął to przypuszczenie, zastanawiając się nad tym, czy ze świata rzymskiego nie pochodzi cała koncepcja zakładkowego poszycia, wskazując na pewne wczesne, aczkolwiek pojedyncze, przykłady znalezisk ze świata antycznego (Bockius 2017: 253). Na podstawie rozprzestrzeniania się takich cech jak konstrukcja zakładkowa (z użyciem nitów z podkładkami), czy technika uszczelniania tkaniną zamoczoną w smole (tożsama dla łodzi z Nydam i rzymskich statków rzecznych), Bockius stwierdza, że tuż po rzymskim podboju Galii i intensywnej obecności Rzymian w strefie limesu germańskiego do północnej Europy dotarł (za sprawą najemników czy handlarzy) impuls technologiczny związany z budową jednostek pływających. Pewne cechy i techniki szkutnicze miały zostać przez germańską i skandynawską ludność częściowo skopiowane, a częściowo służyć jako inspiracje w rozwijaniu własnej technologii. Na tym gruncie rozwijała się tradycja szkutnicza, z której wywodzą się statki i okręty epoki wikingów (Bockius 2017: 255-256).

Łodzie klepkowe z poszyciem zakładkowym są tylko jedną z czterech wczesnośredniowiecznych tradycji szkutniczych wyróżnianych przez Crumlina-Pedersena (Ryc. 216). Pozostałymi trzema są fryzyjskie proto-kogi i proto-holki oraz różnego rodzaju śródlądowe jednostki płaskodenne (Crumlin-Pedersen 2010: 73). Fryzowie już od VIII wieku prowadzili intensywny handel w obrębie Morza Północnego, a w drugiej połowie stulecia mieli

dotrzeć także nad Bałtyk (Adamczyk 2010: 69). Używane przez nich proto-kogi miałyby być pierwowzorami późniejszych kog. Nie odnaleziono dotychczas żadnej proto-kogi, jednak Crumlin-Pedersen wskazuje, że musiały one mieć podstawowe cechy konstrukcyjne kog: płaskie, karawelowe dno ostro przechodzące w ułożoną na zakładkę burtę. Miałyby to być jednostki przeznaczone do żeglugi śródlądowej i przybrzeżnej, które w późniejszych czasach zostały przystosowane do żeglugi pełnomorskiej przez podwyższenie burt (Crumlin-Pedersen 2010: 73-75). Proto-holki natomiast miałyby mieć zupełnie inną konstrukcję, z pojedynczą, dużych rozmiarów dłubanką tworzącą dno, do którego przybijano masywne klepki poszycia. Jednostki tego typu nie posiadały zestawu trzonowego. Dziób i rufa proto-holków miały być silnie wygięte do góry, przez co kadłub miał w przekroju wzdłużnym kształt łukowaty, przypominający banan lub strąk fasoli. Znanych jest kilka znalezisk tego typu jednostek, między innymi z Utrechtu czy Londynu. Fakt odnalezienia podobnych wraków po obu stronach Kanału La Manche miałby świadczyć o tym, że były to jednostki zdolne do pełnomorskiej żeglugi (Crumlin-Pedersen 2010: 74).



Ryc. 216 Cztery główne typy jednostek pływających we wczesnym średniowieczu wg. Crumlina-Pedersena. 1: jednostka stępkowa; 2: "proto-koga"; 3: "proto-hulk"; 4: barka (Crumlin-Pedersen 2010: 74, fig. 3.3)

#### 4.2.3. Wprowadzenie żagla na Bałtyku

Omawiane do tej wraki z północnej Europy to niemal wyłącznie (wyjątkiem może być wrak z Gredstedbro) pozostałości jednostek o napędzie wiosłowym. Między łodzią z Hjortspring a łodziami z Nydam następuje zasadnicza zmiana z pagajowania z wolnej ręki do wiosłowania z użyciem stałego punktu podparcia przymocowanego do kadłuba (dulki). Napęd wiosłowy jest jednak znacznym ograniczeniem, polegającym całkowicie na sile ludzkich mięśni. Wprowadzenie żagla umożliwia pokonywanie drogą morską znacznie większych odległości w znacznie krótszym czasie i przy wysiłku znacznie mniejszej liczby ludzi. O najwcześniejszym



użyciu żagla na świecie informują nas takie źródła jak gliniany model datowany na fazę Ubajd 4 (ok. 4800-4300 p.n.e.) z cmentarzyska w Eridu w południowej Mezopotamii (Carter 2018: 67-68) oraz malunek na wazie kultury Nagada II z ok. 3500-3200 p.n.e. (Mark 2013). Najwcześniejsze użycie żagla w północnej Europie to prawdopodobnie wyprawa odkrywcza Pyteasa z Massalii w 325 roku p.n.e. O znajomości żagla na Wyspach Brytyjskich świadczy złoty model łodzi z Broighter z Irlandii z I w. p.n.e., wyposażony w wiosła oraz maszt z reją (McGrail 1987: 225). O żaglach ze skóry, używanych przez celtyckich Wenetów pisał Cezar, a żagle celtycko-rzymskich jednostek rzecznych przedstawione są najprawdopodobniej na rzymskiej mozaice z Bad Kreuznach (McGrail 1987: 234). Także z pozostałości tego typu jednostek pochodzą najstarsze gniazda masztowe w północno-zachodniej Europie, chociaż mogły one służyć osadzeniu masztów holowniczych (McGrail 1987: 225). Najstarsze wyobrażenia statków pod żaglami z północnej Europy pochodzą z gotlandzkich kamieni runicznych, datowanych najwcześniej na VI-VII w. n. e. (Indruszewski 2004: 214).

Najwcześniejszym dobrze zachowanym archeologicznym dowodem stosowania żagla w północnej Europie jest statek z Oseberg, zbudowany w 820 r. i zagrzebany pod kurhanem pogrzebowym nieopodal Tønsberg nad fiordem Oslo w roku 834, gdzie stanowił część bogatego kobiecego pochówku odkrytego w 1904 r. Statek, o wymiarach 21,5 m długości i 5 m szerokości zachował się w 95% (Bischoff 2012: 337). Maszt osadzony był w nadstępcie o długości 1,6 m. Leżała ona na stępce w rejonie śródkręcia, nieco przesunięta w kierunku dziobu. Przed gniazdem masztu w nadstępcie znajdowało się pionowe ramię o długości ok. 80 cm, pierwotnie będące gałęzią drzewa, z którego wykonano element. Ten rodzaj nadstępki z gniazdem masztu i pionowym ramieniem występować będzie później w wielu wrakach skandynawskich łodzi i statków żaglowych. Na wysokości pokładników, ok. 1 m nad stępką, znajdowało się jarzmo masztu o długości 3,1 m, dodatkowo stabilizujące maszt. Jarzmo masztu statku z Oseberg pękło podczas użytkowania i zostało naprawione dwoma żelaznymi obręczami (McGrail 1987: 226-229). Pierwotnie statek z Oseberg, ze względu na szerokość i dość niską wolną burtę był interpretowany jako swego rodzaju luksusowy jacht należący do wysoko postawionej osoby (Smolarek 1963a: 52). Najnowsze próby drugiej repliki, „Saga Oseberg” wskazują jednak na dobre właściwości żeglugowe tej jednostki, sprawdzającej się co najmniej w żegludze przybrzeżnej, włącznie z żeglugą na wiatr (Bischoff 2021). Jak wcześniej wspomniano, najstarszym jak do tej pory odnalezionym wrakiem bałtyckim, który mógł być

napędzany za pomocą żagla jest wrak Salme 2 datowany na lata 650-750; zachował się on jednak tylko w formie rzędów nitów łączących klepki i barwnego odcisku prawdopodobnie T-kształtnej stępki w ziemi (Peets i inni 2013).

Podobną do statku z Oseberg konstrukcją i proporcjami kadłuba charakteryzują się dwa inne statki, odnalezione pod kurhanami pogrzebowymi nad fiordem Oslo: wraki z Gokstad i Tune. Pierwszy z nich, odnaleziony w 1880 r. i datowany na koniec IX wieku ma 23,2 m długości i 5,2 m szerokości. Zachowało się około 60-70% pierwotnej konstrukcji, w tym nadstępka oraz jarzmo masztu (Bonde, Christensen 1993). Kadłub statku z Gokstad składa się z 16 zakładkowych pasów poszycia połączonych żelaznymi nitami. Całość usztywniona jest dennikami, na których spoczywają belki poprzeczne (system *biti*), do których przymocowane są kolanka usztywniające burty. Nad tymi kolankami biegną międzywrgi, usztywniające trzy najwyższe pasy poszycia. Elementy usztywnienia przymocowane zostały do poszycia za pomocą techniki wyciosowo-przewiązowej w części dennej oraz kołkami drewnianymi w części nawodnej (Nicolaysen 1882: 54). W ten sam sposób zbudowane były kadłuby statków z Oseberg i Tune. Crumlin-Pedersen tłumaczył to elitarnością tych trzech jednostek – stara technika wyciosowo-przewiązowa była bardziej pracochłonna, co mogło przekładać się na prestiżową wartość tak zbudowanych statków (Crumlin-Pedersen 1997: 199). Knut Paasche, autor ostatniej analizy wraka z Tune (datowanego na początek X wieku) sugeruje, że mogła za tym stać funkcjonalność: przywiązywanie denników do klepek nie wymaga ich przewiercania, co zwiększa wodoszczelność, a mniej kołków wystających z kadłuba zmniejszało opory w wodzie (Paasche 2020: 44). Drewniane kołki mają jednak to do siebie, że pęcznieją pod wpływem wody, co często przywoływane jest jako zaleta tej techniki. Wydaje się też, że nawet najgładsze powierzchnie zewnętrzne klepek nie byłyby w stanie zrównoważyć oporów generowanych przez sam fakt położenia poszycia na zakładkę. Istnieje także trzecia możliwość: denniki dowiązane, a nie przybite na stałe do klepek zwiększały elastyczność całej konstrukcji, co z pewnością było istotne dla skutników budujących duże jednostki z napędem żaglowym, które musiały wytrzymywać o wiele więcej naprężeń niż łodzie napędzane tylko wiosłami. Istotną rolę mogła też pełnić tradycja i konserwatyzm rzemiosła skutniczego.

Tak późne, datowane najwcześniej na VI-VII wiek wprowadzenie żagla na Bałtyku nie zostało jeszcze wyjaśnione w zadowalający sposób. Germańscy wojownicy, którzy służyli w rzymskich legionach i mieli przynieść na północ niektóre idee dotyczące budowy jednostek

pływających, z pewnością byli zaznajomieni z napędem żaglowym. Crumlin-Pedersen tłumaczył to kilkoma czynnikami. Pierwszym z nich byłaby liczna załoga niezbędna do obrony przed atakiem na niebezpiecznym Bałtyku – w czasie, kiedy nie walczyli w obronie ładunku, wojownicy równie dobrze mogli służyć jako wiosłarze, napędzający statek niezależnie od wiatru. Innym czynnikiem byłaby trudność w zdobyciu materiałów oraz wykonanie żagla z takielunkiem, co miałoby być wysiłkiem porównywalnym z budową samej łodzi. Największym problemem miało być jednak wprowadzenie takich zmian w kształcie i konstrukcji kadłuba, aby idealna jednostka wiosłowa stała się jednostką z napędem wiosłowo-żaglowym lub polegającą wyłącznie na żaglu. Podczas wprowadzania żagla z pewnością eksperymentowano z różnymi rozwiązaniami, których wynikiem były takie konstrukcje jak statki z Oseberg, Gokstad i Tune (Crumlin-Pedersen 2010: 97-98). Jedną z takich eksperymentalnych, przejściowych form miałyby być jednostki z niemal prostokątnymi stewami, widoczne na gotlandzkich rytach naskalnych oraz m. in. na monetach z Hedeby. Ta prostokątna forma jest interpretowana jako odpowiedź na potrzebę zwiększenia zanurzonej powierzchni kadłuba, co przeciwdziała dryfowi bocznemu podczas żeglugi na wiatr. Eldar Heide i Terje Planke sugerują, że powiększenie powierzchni przez wypełnienie przestrzeni między stewą a stępką wywodzi się od wiosł sterowych, używanych zarówno na dziobie, jak i na rufie wczesnych jednostek wiosłowych. Autorzy ci przywołują także pewne analogie etnograficzne z zachodniej Norwegii, gdzie podobną funkcję spełnia element przejściowy między stępką a stewą (*lót*), który w niektórych przypadkach może być głębszy od stępki. Za tą hipotezą przemawiają także pewne argumenty lingwistyczne – w średniowiecznych źródłach staronordyckich statki żaglowe określa się czasem słowem *beit*, co miało oznaczać jednostkę dobrze przecinającą fale w żegludze na wiatr, co pasowałoby do efektu przynoszonego przez prostokątną formę stewy (Heide, Planke, 2019). Wydaje się, że w późniejszych konstrukcjach skandynawskich efekt zmniejszania dryfu osiągnąć był przez rozbudowaną część podwodną kadłuba.

Niezależnie od powodów tak późnego przyjęcia żagla na Bałtyku i dokładnego przebiegu procesów, które do tego doprowadziły, w IX wieku, a z dużym prawdopodobieństwem w VIII czy nawet VII stuleciu napęd żaglowy był już stosowany dość powszechnie. Jego zastosowanie znacznie zwiększyło możliwości użytkowania transportu morskiego, zarówno w celach wojennych i handlowych, co przełożyło się na niewątpliwy sukces wczesnośredniowiecznych społeczności skandynawskich, wyrażony w nękających

Europę kontynentalną wyprawach wikingów czy nieco późniejszej kolonizacji znacznych terenów Wysp Brytyjskich, Normandii czy wysp północnego Atlantyku z Islandią i Grenlandią włącznie. Żagiel był także warunkiem rozwoju dalekosiężnego handlu morskiego na dużą skalę. Pod koniec IX stulecia użytkowane były wielofunkcyjne jednostki w typie statków z Gokstad i Tune, o ładowności ok. 7 ton i 30-40 członkami załogi (Crumlin-Pedersen 2010: 98). Jednak już w następnym stuleciu doszło do specjalizacji jednostek na przeznaczone wyłącznie do przewozu osób (okręty wojenne z licznymi załogami) oraz do przewozu dóbr – pierwsze bałtyckie statki handlowe.

#### **4.3. Słowianie nad Bałtykiem. Nadbałtycka strefa gospodarcza**

Kwestia etnogenezy Słowian oraz rekonstrukcji rozprzestrzeniania się słowiańskiego osadnictwa w Europie środkowo-wschodniej daleko wykracza poza zakres niniejszej pracy. Na potrzeby rozważań dotyczących skutnictwa i żeglugi dość powiedzieć, że do zasiedlenia południowego wybrzeża Bałtyku przez Słowian, od ujścia Wisły po okolice dzisiejszej Lubeki doszło najprawdopodobniej w VI-VII wieku. Wśród badaczy tematu wciąż toczy się debata dotycząca charakteru, przebiegu i dokładnej chronologii tego procesu oraz kwestii ciągłości osadniczej między późną starożytnością a wczesnym średniowieczem (Piskorski 2002: 129-148). Ta ostatnia kwestia jest szczególnie interesująca, gdyż jej rozwiązanie mogłoby rzucić pewne światło na sprawę rozwoju i odrębności słowiańskiego skutnictwa. Henryk Machajewski (2005) sugerował istnienie takiej kontynuacji na terenie Pomorza (szczególnie na zachód od Odry), na co wskazuje nakładanie się stref najpóźniejszego osadnictwa starożytnego oraz najwcześniejszego średniowiecznego, co wiąże z dalszym funkcjonowaniem starego osadnictwa i jego atrakcyjnością, wynikającą z wciąż utrzymywanych kontaktów ze Skandynawią. Nad Zatokę Gdańską Słowianie mieli dotrzeć później niż na tereny ujścia Odry (Łosiński 1982: 28-33), jednak w rejonie tym widoczna jest kontynuacja osadnictwa z okresu wpływów rzymskich, mimo jego przerzedzenia i regresu gospodarczego. O kryzysie okresu wędrówek ludów świadczą znaleziska skarbów z V-VI wieku z Pomorza Gdańskiego (Łuka 1985: 33). Niestety, mimo upływu wielu lat od opublikowania cytowanych wyżej opracowań, stan badań archeologicznych nad wczesnym średniowieczem Pomorza, szczególnie Wschodniego

wciąż pozostaje niewystarczający dla wyciągania konkretnych wniosków dotyczących osadnictwa w tym okresie (Dulinicz 2014).

Już w V-VI stuleciu społeczności skandynawskie zaczynają przechodzić głębokie przemiany związane z konsolidacją władzy w rękach elit wojowników, co prowadzi do wytworzenia się struktur ponadregionalnych, umożliwiających z kolei nawiązanie dalekosiężnych kontaktów handlowych z Europą zachodnią oraz wschodnią (Bogucki 2010: 159-160). W ramach tych kontaktów w rejonie nadbałtyckim zaczynają powstawać emporia handlowe, usytuowane zazwyczaj na skrzyżowaniu szlaków handlowych, w miejscach naturalnie chronionych (zatoki, fiordy, ujścia rzek), ale często także stanowiących granice między grupami etnicznymi lub politycznymi. Osady te w większości miały charakter osiedli protomiejskich, pełniących funkcję centrów wymiany handlowej i produkcji rzemieślniczej, często zamieszkanymi przez grupy przybyszy (handlarzy, rzemieślników) z zewnątrz. Funkcjonowanie emporiów wymagało ochrony lokalnej władzy (książęcej, plemiennej) i przyspieszało procesy stratyfikacji społecznej. Do emporiów należały osady rozsiane po całym basenie Morza Bałtyckiego, takie jak Ribe, Hedeby, Birka, Truso czy Stara Ładoga, tworzące tak zwaną nadbałtycką strefę gospodarczą (Bogucki 2010: 151-155). Początkowo dużą rolę w bałtyckim handlu mieli odgrywać kupcy fryzyjscy, odpowiedzialni za kontakty z Europą Zachodnią, a do ostatecznego uformowania się nadbałtyckiej strefy gospodarczej miało dojść dopiero w VIII wieku, wraz z nawiązaniem kontaktów ze społecznościami słowiańskimi i bałtyjskimi zamieszkującymi południowe i wschodnie wybrzeże Bałtyku (Łosiński 1997: 74). Skandynawowie mieliby być zainteresowani przede wszystkim towarami masowymi, takimi jak zboże i sól, a także bursztyn, zaś Słowianie mieli importować niektóre surowce i towary luksusowe. Do pierwszych kontaktów miało dojść już na początku VIII wieku, o czym świadczą znaleziska z Gross Strömkendorf i Dierkow, natomiast na przełomie VIII i IX wieku doszło do intensyfikacji wymiany (Łosiński 1997:74-75). Najwcześniejsze emporia handlowe Słowiańszczyzny miały znajdować się na Połabiu. Należały do nich Rerik (identyfikowany ze stanowiskiem w Gross Strömkendorf), Menzlin czy Ralswiek na Rugii (Buko 2021: 22-23). U ujścia Odry i na Pomorzu Zachodnim rozwój osad wczesnomiejskich takich jak Wolin, Szczecin czy Kołobrzeg (pełniący ważną rolę w handlu solą) datuje się na początek IX wieku. We wczesnych nawarstwieniach tych stanowisk natrafiono na ślady kontaktów ze Skandynawią oraz fizycznej obecności skandynawskich kupców i rzemieślników (Łosiński 1997: 79).

W rejonie Zatoki Gdańskiej jako emporium handlowe bezspornie identyfikować można jedynie Truso (stanowisko w Janowie Pomorskim), związane jednak przede wszystkim z kontaktami między Skandynawami a ludnością bałtyjską. Osada ta, znana z pojedynczego opisu źródłowego (relacja Wulfstana) miała funkcjonować od VIII wieku, najpierw jako sezonowy punkt rzemiosła i wymiany, a później (od IX wieku) jako stały ośrodek protomiejski (Jagodziński M. 2010: 108). Niejasne są przyczyny i dokładna chronologia opuszczenia Truso, jednak niektórzy badacze wiążą je ze zniszczeniem emporium przez Piastów w drugiej połowie X wieku – funkcję ośrodka handlowego miałyby przejąć Gdańsk (Bogucki 2010: 162). Najstarsze, pojedyncze konstrukcje z Gdańska datowane dendrochronologicznie pochodzą z 932 r. (Paner 2015: 152), natomiast w rejonie dzisiejszej Hali Targowej na Kępie Dominikańskiej odnaleziono nieliczne fragmenty ceramiki, które można datować na drugą połowę X wieku (Borcowski 2009: 92). Na przełom IX i X wieku datowane są najstarsze konstrukcje portowe w Pucku (Popek 2020: 277). Stan badań (a zwłaszcza dotychczasowy brak zaplecza portu) nie pozwala jednak na jednoznaczne stwierdzenie, czy było to kolejne bałtyckie emporium, czy może niewielka lokalna przystań, o czym szerzej mowa w Rozdziale 6.1.3.

Do prowadzenia handlu morskiego, polegającego na wymianie towarów masowych w ramach wspólnej strefy gospodarczej obejmującej basen Morza Bałtyckiego niezbędne były odpowiedniego rodzaju jednostki pływające. Skandynawska ekspansja gospodarcza i kulturowa – chociaż w ramach nadbałtyckiej strefy gospodarczej nie dochodziło raczej do całkowitej unifikacji kulturowej, a poszczególne regiony zachowywały swoje tradycje (Łosiński 2000) – możliwa była między innymi dzięki środkom transportu wodnego, niosącym także duże znaczenie symboliczne. Zamieszkujący nad Bałtykiem Słowianie także „uprawiali morze”. Pozostawione przez nich relikty łodzi i statków pozwalają obecnie na wgląd w skalę ich potrzeb w tym zakresie.

#### **4.3.1. Początki słowiańskiego skutnictwa nad Bałtykiem**

Wśród polskich badaczy ugruntował się pogląd, iż łódź klepkowa na terenie Słowiańszczyzny powstała przez modyfikację łodzi jednopiennej. Jako jeden z pierwszych sformułował go Przemysław Smolarek, posiłkujący się źródłami etnograficznymi oraz pracami niemieckiego badacza Wolfganga Rudolpha. Ten ostatni przedstawił koncepcję rozwoju łodzi

jednopiennej do łodzi klepkowej na podstawie materiałów etnograficznych, wskazując na tak zwane czołno rostockie (Rostocker Kahn), posiadające stępkę w formie wyżłobionej dłubanki, jako na zabytek ilustrujący przemiany, które mogły zachodzić w średniowieczu (Rudolph 1962). Smolarek polemizował z niektórymi twierdzeniami Rudolpha, zwłaszcza dotyczącymi datowania procesu przemian (niemiecki badacz twierdził np., że nie mogły one nastąpić przed X wiekiem), uznając samą koncepcję metody przejścia od łodzi jednopiennej do łodzi klepkowej (Smolarek 1971: 500-506). Miało to nastąpić w wyniku wielowiekowej ewolucji, postępującej w miarę rozwoju społeczno-gospodarczego i zwiększających się za jego sprawą potrzeb komunikacyjnych. Smolarek wyróżnia trzy teoretycznie możliwe drogi przekształcenia się dłubanki w łódź klepkową: przez poszerzenie dna, rozszerzenie boków (rozgięcie dłubanki) oraz przez podwyższenie boków poprzez dobicie dodatkowych pasów poszycia (Smolarek 1972). O pochodzeniu południowobałtyckiej łodzi klepkowej od dłubanki pisał także Władysław Filipowiak, wskazując na podwyższanie burt dłubanki i możliwy do zrekonstruowania, na podstawie znanych zabytków ze Słowiańszczyzny, ciąg rozwojowy (Filipowiak Wł. 1988). Także Jerzy Litwin wskazywał głównie na metodę podwyższania burt dłubanki jako sposób przystosowania jej do pływania po pełnym morzu, stosowany już nawet w VII wieku. Stopniowo, w miarę zwiększania się rozmiarów budowanych łodzi, dłubanka stanowiąca dno jednostki stawała się coraz węższa, zamieniana w półokrągłą belkę, a w końcu w T-kształtną stępkę (Litwin 1995b: 32-36). Teorię rozwoju słowiańskiego skutnictwa rozszerzył George Indruszewski, bazujący na materiałach z rejonu ujścia Odry. Według niego wykształcenie się T-kształtnej stępki w miejsce szerokiej i ciężkiej stępki dłubankowej oznacza fundamentalną zmianę koncepcji budowy jednostki – w dłubankach i łodziach z dłubankową stępką stateczność osiągana jest przez większą masę (grubość) dna, natomiast w przypadku łodzi klepkowej zbudowanej na T-kształtnej stępcie za stateczność odpowiada bardziej kształt całego kadłuba, a nie pojedynczy ciężki element umieszczony na dnie (Indruszewski 2004: 211-213).

Ogólnym założeniem przyświecającym autorom rozwijającym tę ewolucjonistyczną koncepcję była niezależność rozwoju słowiańskiej łodzi klepkowej, o czym mają świadczyć różnicę między skutnictwem Słowian a innych społeczności. Rozwój ten miał trwać przez całe pokolenia, które stopniowo, bazując na własnych doświadczeniach doskonaliły technologię budowy jednostek pływających. Przykładowo, Smolarek pisał, że „w koncepcjach technicznych

szkutnictwo słowiańskie rozwijało się przede wszystkim na wzorach własnych, rodzimych”; autor ten przyznawał jednak zaraz potem, że „szkutnictwo słowiańskie niewątpliwie asymilowało pewne cechy, będące właściwościami nordyjskimi” (Smolarek 1969: 371). Władysław Filipowiak uważał, że „do ewolucji tej mogło dojść na południowym wybrzeżu Bałtyku niezależnie od obcych impulsów” (Filipowiak Wł. 1988: 39). Najbardziej rozbudowaną argumentację za niezależnością rozwoju słowiańskiego skutnictwa sformułował Indruszewski, dokładnie opisując cechy dystynktywne tej tradycji i wskazując na różnice pomiędzy skandynawską a południowobałtycką linią rozwojową (Indruszewski 2004: 206-240). Z tą hipotezą polemizował Waldemar Ossowski, uznając, że „przyjęcie ewolucyjnego modelu rozwoju łodzi u Słowian świadczyłoby o izolacji regionu, w którym proces ten następował”, co nie pasuje do obrazu społeczności utrzymujących bliskie kontakty handlowe ze skandynawskimi sąsiadami (Ossowski 2014: 104).

Znaleziska archeologiczne, które mogłyby dokumentować rozwój skutnictwa południowego Bałtyku od form prostych do złożonych są bardzo nieliczne. Do najstarszych tego typu zabytków należą dwa dębowe krzywulce odnalezione podczas badań archeologicznych w zatopionym porcie w Pucku przez Wiesława Stępnia (Stępień 1986: 82-83). Mają one silnie zniszczoną krawędź zewnętrzną noszącą ślady otworów. Najprawdopodobniej są to wręgi przymocowywane do poszycia za pomocą metody wyciosowo-przewiązowej, występującej w opisanych wyżej skandynawskich łodziach z Nydam czy Kvalsund, ale także w statkach z Oseberg, Gokstad i Tune. Wręgi te zostały wydatowane metodą radiowęglową, dając wyniki  $1860 \pm 120$  BP<sup>4</sup> oraz  $1390 \pm 40$  BP<sup>5</sup>, co pozwala sądzić, że w I tysiącleciu naszej ery zamieszkująca wybrzeże Zatoki Puckiej ludność używała jednostek podobnych do łodzi z Nydam (Ossowski 2014: 105). Innym przykładem znad Zatoki Gdańskiej, często przywoływana w rozważaniach o rozwoju słowiańskiego skutnictwa jest łódź jednopienna z podwyższonymi burtami spod bastionu Królik w Gdańsku. Zabytek ten zaginął jednak w 1945 r., nigdy nie doszło więc do jego wydatowania metodami bezwzględnymi (Smolarek 1969: 306).

Większa ilość zabytków mających świadczyć o rozwoju skutnictwa na południowym wybrzeżu Bałtyku pochodzi z rejonu ujścia Odry. Za najstarszy zabytek, który można łączyć z

---

<sup>4</sup> Gd-10739, po kalibracji uzyskano wynik 156 calBC - 430 calAD z 95,4% prawdopodobieństwem

<sup>5</sup> Gd-12046, po kalibracji uzyskano wynik 585-744 calAD z 90,9% prawdopodobieństwem



żegluga słowiańską tego regionu uznaje się dłubankę z Kamienia Pomorskiego datowaną radiowęglowo na  $1490 \pm 65$  BP<sup>6</sup> (Szymczak 1996: 41, tab. 1). Władysław Filipowiak wskazywał na jej duże rozmiary (zachowana szerokość 1,3 m, możliwa długość ponad 10 m) oraz na otwory po kołkach, sugerujące istnienie wręg, a co za tym idzie podwyższania burty dodatkowymi klepkami poszycia (Filipowiak Wł. 1988: 29-30). George Indruszewski uważał, iż brak grodzi wewnętrznych, zaokrąglony kształt, dość grube dno oraz duża szerokość może wskazywać, iż była to dłubanka rozszerzana, wskazująca na początek zmiany koncepcji stateczności jednostki. Za możliwe dłubanki rozszerzane Indruszewski uznaje też łodzie ze Szczecina-Podzamcze ( $1135 \pm 30$  BP<sup>7</sup>, za Szymczak 1996: 42, tab. 1) oraz Karsiboru (niedatowana) (Indruszewski 2004: 211-212).

Zabytkiem mającym ilustrować kolejny etap rozwoju szkutnictwa jest tzw. „wrak” nr VIII z Wolina, a w szczególności jego stępka. Obiekt ten to w istocie zespół elementów szkutniczych wzmacniających plecionkowe konstrukcje umocnienia nabrzeża, które datowano na 2. połowę X wieku. Łącznie na „wrak” składało się kilka fragmentów burty, fragment wzdłużnika, fragment dennika oraz fragment stępki (Filipowiak W. 2022: 80-82). W literaturze toczyła się debata dotycząca tego, czy w ogóle można uznawać je za pozostałości tej samej jednostki (Indruszewski 2004: 151; Filipowiak W. 2022: 86-87). Stępka przypomina w swoim kształcie dłubankę. Jej przekrój jest U-kształtny, przechodząc do Y-kształtnego przy ułamanym końcu; całkowita długość zabytku to niecały metr. Do fragmentu stępki drewnianymi kołkami przybito łatę naprawczą, a wzdłuż jej krawędzi zachowało się kilka kołków łączących ją z poszyciem (Filipowiak W. 2022: 84). Problematyczna jest kwestia datowania tego zabytku – badaniom dendrochronologicznym poddano klepki poszycia „wraaka” VIII, otrzymując niejednoznaczne wyniki dotyczące zarówno dat jak i proveniencji. Najlepiej wydatowane (z zachowanym przejściem twardzieli w biel) próbki dały wyniki po 910 r., po 947 r. i po 952 r., przy czym najstarsza miała pochodzić z drzewa ściętego w okolicach Lubeki, natomiast dwie pozostałe z drzew ściętych nieopodal Wolina (Filipowiak W. 2022: 88-89).

Innym zabytkiem przywoływanym podczas rozważań o rozwoju łodzi klepkowej jest stępka pochodząca z wykopalisk w Wolinie, znaleziona jako element wykorzystany wtórnie do wzmocnienia nabrzeża portowego. Zachowała się ona na długości 2,6 m. Wzdłuż krawędzi

---

<sup>6</sup> Gd-2309, po kalibracji uzyskano wynik 432-655 calAD z 95,4% prawdopodobieństwem

<sup>7</sup> GrN-20639, po kalibracji uzyskano wynik 873-993 calAD z 86,1% prawdopodobieństwem

zachowały się kołki łączące ją z poszyciem. Najciekawszą cechą tej stępki jest jej półokrągły przekrój o szerokości 21 i wysokości 6 cm. Datowanie zabytku opiera się na warstwie, w której został znaleziony (1 połowa X wieku) oraz na badaniach radiowęglowych, które dały daty  $540 \pm 60$  calAD<sup>8</sup> oraz 690-770 calAD<sup>9</sup>, interpretowane jako wyznaczające datę budowy jednostki na koniec VIII lub początek IX wieku (Filipowiak W. 2022: 110-111).

Obiektem, który wydaje się najlepiej ilustrować przemiany zachodzące w słowiańskim szkutnictwie jest łódź odkryta w 1962 roku w Szczecinie. Spoczywała ona w obrębie najstarszej osady na obszarze Rynku Warzywnego na szczecińskim podzamczu, na głębokości 10 m poniżej współczesnego poziomu gruntu w naturalnej warstwie namuliskowej. Miejsce to znajduje się około 200 m od współczesnego brzegu Odry – badacze nie spodziewali się więc odnaleźć tam pozostałości łodzi. Wrak miał długość 6,5 m przy szerokości 2 m i wykonany był z dobrej jakościowo dębiny. W jego wnętrzu natrafiono na wczesnośredniowieczną ceramikę, wiośło, czerpak oraz rzeźbiony drewniany przedmiot w kształcie zwierzęcej głowy. Znaleźisko zostało wydatowane metodą stratygraficzną na drugą połowę lub koniec VIII w. (Wesołowski 1963). Marian Rulewicz zinterpretował łódź jako jednostkę używaną do rybołówstwa (Rulewicz 1986). Pierwsze daty radiowęglowe, plasujące łódź między VIII a drugą połową IX wieku (naprawa) opublikował Władysław Filipowiak. Zauważył on, że stępka nie ma przekroju w kształcie litery T (jak podawali autorzy wcześniejszych wstępnych opracowań), lecz jest półokrągła i przypomina dłubankę (Filipowiak Wł. 1988: 33-38). Pierwsze wyniki analizy dendrochronologicznej łodzi, datujące jej budowę na początek IX wieku Filipowiak opublikował w 1994 roku (Filipowiak Wł. 1994), natomiast w 2001 roku dokładne wyniki opublikował Tomasz Ważny. Uzyskane daty wskazywały, że łódź została zbudowana około połowy IX wieku (po 853 r.), natomiast naprawiona na początku X stulecia (po 901 r.). Warto tu zauważyć, że w żadnej z próbek nie zachowała się biel, pozwalająca na dokładne wskazanie daty ścięcia drzewa. Próbki wskazywały największe podobieństwo do drewna z rejonu Szlezwik-Holsztyn oraz południowej Jutlandii (Ważny 2001a: 72-74). Zachowana konstrukcja wraka składa się z czterech klepek poszycia na burtę, przymocowanych do szerokiej, ciężkiej stępki o przekroju w kształcie litery U szerokiej na 35 cm i wysokiej na 15 cm. Klepki były łączone ze sobą za pomocą drewnianych kołków, a za szczeliwo służył mech z domieszką

---

<sup>8</sup> Gd-2300, data z samej stępki, po kalibracji (Filipowiak Wł. 1988: 34)

<sup>9</sup> Gd-2281, data z kołków, po kalibracji (Filipowiak Wł. 1998: 34)

sierści. Całość została usztywniona za pomocą siedmiu ram wręgowych, w większości wykonanych z pojedynczych naturalnych krzywulców, sięgających od relingu do relingu. Niezachowane stewy łodzi były przymocowane do stępki za pomocą złączy pionowych skośnych (Indruszewski 2004: 118-119). Łódź szczecińska rekonstruowana jest jako niewielka jednostka o długości całkowitej 8,25 m i szerokości 2,1 m, używana najprawdopodobniej do rybołówstwa na osłoniętym akwenie, takim jak Zalew Szczeciński. Władysław Filipowiak zwracał także uwagę na to, że zgodnie z wynikami datowań łódź była używana przez około 60 lat, a ciężka stępka zapewniała na tyle dużą stateczność, że z powodzeniem mogła wypływać na bardziej otwarte wody (Filipowiak Wł. 1988: 36-37).

Jak widać, próba odtworzenia linii ewolucyjnej południowobałtyckiego szkutnictwa od form najprostszych do bardziej złożonych opiera się na bardzo niewielkiej liczbie zabytków: kilku dłubankach, które mogłyby mieć podwyższone burty (datowanie jedynej pewnej takiej dłubanki – spod bastionu Królik w Gdańsku – jest nieznane), dwóch stępkach z Wolina – „dłubankowej” z wraka VIII, datowanej na początek X wieku (stratygraficznie na drugą połowę) i półokrągłej (datowanie stratygraficzne – 1 poł. X wieku, radiowęglowe – przełom VIII/IX w.) oraz wraka szczecińskiego (połowa IX wieku – pocz. X wieku). Kłopotliwa jest tu szczególnie kwestia datowania i interpretacji wskazanych wyżej zabytków. Wszystkie zabytki mające reprezentować poszczególne ogniwa w rozwoju (dwie półokrągłe stępki, stępka dłubankowa z „wraka” nr VIII z Wolina) datowane są na podobny okres – druga połowa IX lub początek X wieku. Jak zauważa Wojciech Filipowiak, koncepcja ta ma większe prawdopodobieństwo, jeśli nie uznamy zabytków z „wraka” nr VIII za pozostałości jednej jednostki (Filipowiak W. 2022: 211). Ta interpretacja nie wiązałaby bowiem stępki z wydатовanymi na X wiek i pochodzącymi spoza Wolina klepkami poszycia. Całkowicie brakuje form mających reprezentować stadia przejściowe, szczególnie datowanych na VII-VIII stulecie, kiedy to miałyby dojść do stopniowego zaniku dłubanki i wytworzenia się półokrągłej stępki, później zastąpionej stępką T-kształtną. Z pewnością częściowo za ten stan rzeczy odpowiada stan badań archeologicznych – znaleziska reliktyw dawnej żeglugi są albo całkowicie przypadkowe, albo dochodzi do nich podczas badań stanowisk miejskich, takich jak Gdańsk, Wolin czy Szczecin. W trakcie analizy materiałów z Gdańska (Smolarek 1969) czy Wolina (Filipowiak W. 2022) autorzy zauważyli, że w materiałach miejskich nie występują zabytki wskazujące na stopniowy, ewolucyjny rozwój szkutnictwa. Miałyby to wskazywać na istnienie środków transportu wodnego o

odpowiednich zdolnościach nautycznych jako na determinant prowadzenia handlu morskiego i powstawania ośrodków wczesnomiejskich (Filipowiak W. 2022: 212). Ewolucja łodzi klepkowej miałyby więc przebiegać gdzie indziej, poza tymi ośrodkami, co znacząco zmniejszałoby szanse na odnalezienie jej świadectw w materiale archeologicznym.

#### **4.3.2. Odrębność słowiańskiego skutnictwa**

Odrębność i geneza słowiańskiego skutnictwa są przedmiotem rozważań już od pierwszych odkryć reliktyw wczesnośredniowiecznej żeglugi na Pomorzu. Przed II Wojną Światową badali je badacze niemieccy, dla których były to pozostałości jednostek skandynawskich przybyszy. I tak łódź z Bągartu miała przy płynąć ze Skandynawii, co badający ją Hugo Conwentz tłumaczył jej „wysokim stopniem technicznej doskonałości”, będącego wynikiem wielowiekowego rozwoju (na który brakowało wówczas na Pomorzu Gdańskim dowodów) i ogólnym podobieństwem do jednostek nordyckich (Conwentz 1895: 56-62). W łodzi charbrowskiej Hugo Lemcke widział pozostałości skutnictwa skandynawskiego. Odrzucał nawet możliwość jej budowy na południowym brzegu Bałtyku, gdyż uważał, że nie byłaby zdatna do użytku na tutejszym płaskim wybrzeżu pozbawionym portów. Brak metalowych elementów łączących klepki uznał za przesłankę wcześniejszego datowania łodzi niż znaleziska z Bągartu i Fromborka (Lemcke 1911: 317). Do pewnego przełomu doszło za sprawą badań wraków łodzi pomorskich prowadzonych przez Ottona Lienau. W swej publikacji z 1934 roku Lienau przedstawił łodzie oruńskie na tle innych znanych wówczas wczesnośredniowiecznych łodzi z rejonu Pomorza Gdańskiego. Dostrzegł podobieństwo między wrakami oruńskimi a łodziami znad jeziora Łebsko, nie przeszkodziło mu to jednak uznać ich za wytwór ludności germańskiej, zamieszkującej te tereny nawet już po przybyciu na nie Słowian (Lienau 1934: 46). Wśród niemieckich badaczy panowało przekonanie, że przybyła z głębi lądu ludność słowiańska nie byłaby w stanie pozostawić po sobie tak doskonałych technicznie łodzi, w których widzano efekt długiej, wielowiekowej ewolucji (Lienau 1934: 45). Podkreślano także podobieństwa między łodziami z południowego wybrzeża Bałtyku, a znaleziskami ze Skandynawii. Za największą różnicę technologiczną Lienau uznał sposób uszczelniania oraz łączenia klepek poszycia. Trzeba mu jednak oddać, że w odróżnieniu od wcześniejszych badaczy (jak Conwentz, Reitan, Heydeck czy Lemcke), którzy wprost twierdzili,

że badane przez nich łodzie musiały zostać zbudowane w Skandynawii i są dowodem na penetrację tych terenów przez Skandynawów, on uznał możliwość ich zbudowania przez ludność zamieszkującą rejon ujścia Wisły i Pomorze.

Twierdzenia odrębne, głoszące budowę pomorskich łodzi przez lokalną, słowiańską ludność zaczęły pojawiać się w dwudziestoleciu międzywojennym w pracach takich badaczy jak Władysław Łęga (1930) czy Józef Widajewicz (1933). Po wojnie o słowiańskim skutnictwie i jego odrębności pisał Władysław Kowalenko (1966) czy Kazimierz Ślaski (1969), jednak naukowe dowiedzenie faktycznej technicznej odrębności budowy wczesnośredniowiecznych jednostek pływających z południowego wybrzeża Bałtyku zawdzięczamy Przemysławowi Smolarkowi i Władysławowi Filipowiakowi.

Za najważniejsze cechy wyróżniające skutnictwo słowiańskie od dziesiątek lat wymienia się: łączenie dębowych klepek poszycia za pomocą drewnianych kołków (wykonane są one najczęściej z sosny, klinowane od wewnątrz kadłuba dębowymi klinami), uszczelnianie poszycia mchem (kolejną cechą charakterystyczną miałyby być używanie mchów rosnących w środowiskach wilgotnych) czy płaskodenna forma kadłuba (denniki na śródkręciu są niemal proste). Łodzie słowiańskie miałyby być jednostkami niewielkich rozmiarów (nie przekraczając 15 m długości), o napędzie przede wszystkim wiosłowym. Słowianie znali żagiel, o czym świadczą gniazda masztowe znalezione w niektórych wrakach. Gniazda te mają jednak najczęściej formę kloca przybitego kołkami lub nawet przywiązanego do centralnego dennika, co zdaje się świadczyć o tymczasowości tego napędu lub jego używaniu tylko przy bardzo spokojnych warunkach pogodowych. Z tego zestawu cech za szczególnie istotne uznaje się łączenie i uszczelnianie poszycia, mające wyraźnie wskazywać na odrębność słowiańskiej tradycji skutniczej od tradycji skandynawskiej (Smolarek 1969: 287-289). Odrębność tych cech miała pośrednio dowodzić także odmiennej, własnej drogi ewolucji słowiańskiego skutnictwa.

Najbardziej zaawansowaną pod względem metodologicznym analizę porównawczą południowobałtyckiego skutnictwa przeprowadził George Indruszewski. Cechy konstrukcyjne, takie jak surowiec, typ łączników, rodzaj materiału uszczelniającego, szerokość zakładki, grubość klepek, średnica i interwał między łącznikami uznawał on za cechy drugorzędne, nie mające większego wpływu na użytkowanie danej jednostki pływającej. Wybór takiej a nie innej cechy zależał wyłącznie od skutnika, czy raczej tradycji, w której ten

się wychował. Przeprowadzone przez Indruszewskiego analizy wykazały ciągłość wykorzystywania określonych wariantów tych cech u ujścia Odry we wczesnym średniowieczu, od IX do późnego XII wieku. Według jego interpretacji świadczy to o ciągłości dokonywania tych samych wyborów technologicznych z pokolenia na pokolenie, co niesie ze sobą większe znaczenie społeczne niż technologiczne (Indruszewski 2004: 222-223). Zjawisko to Indruszewski łączy z pojęciem stylu w sztuknictwie, który miał między innymi pełnić funkcję demonstrowania tożsamości etnicznej poprzez rozmyślne wybieranie takich, a nie innych cech konstrukcyjnych, odróżniających wyroby „swoje” od „cudzych” (Indruszewski 2004: 225-226).

Obraz słowiańskiego sztuknictwa nie jest jednak całkowicie homogeniczny, a cechy przedstawiane jako dystynktywne nie występują wyłącznie na południowym wybrzeżu Bałtyku. Przykładowo, w kilku łodziach uznawanych za słowiańskie – Ralswiek 1, 2 i 3 (Hermann 1998:110), Schuby Strand (Nakoinz 1998: 146) oraz P-2 zastosowanym materiałem uszczelniającym jest sierść zwierzęca, stosowana powszechnie w sztuknictwie skandynawskim. Z wyjątkiem wraka P-2 obiekty te zostały znalezione na zachód od Odry, mogło więc tu dochodzić do zapożyczania rozwiązań technologicznych na obszarze najbardziej intensywnych wzajemnych kontaktów. Faktem jest, że między ujściem Odry a ujściem Wisły przeważająca część wczesnośredniowiecznych materiałów sztukniczych to elementy poszycia wykonane w technice uznawanej za tradycyjnie słowiańską. Kołki drewniane łączące klepki występowały też w najstarszych zabytkach sztuknictwa z tego obszaru. Łączenie klepek na drewniane kołki zostało stwierdzone także poza Słowiańszczyzną, na przykład we wraku Hedeby 2 o mieszanej konstrukcji (Crumlin-Pedersen 1997: 96-99). Na drewniane (wierzbowe) kołki łączone były klepki poszycia statków typu Utrecht z IX-X wieku. Kadłuby tych jednostek uszczelniane były mchem, zabezpieczonym listewką przybitą z użyciem prostej formy klamer sztukniczych (van de Moortel 2011: 93). Podczas badań archeologicznych prowadzonych na terenie New Fresh Wharf w Londynie odnaleziono datowane na X wiek dębowe klepki poszycia łączone na wierzbowe kołki i uszczelniane mchem. Analiza dendrologiczna wykazała, że drewno pochodziło z południowo-wschodniej Anglii (Marsden 1994: 141-142). Klepki z kołkowaniem odnaleziono także w średniowiecznych warstwach miejskich w Bergen (Christensen 1985: 202). Zwłaszcza odkrycia z Londynu skomplikowały dotychczasowy prosty podział na dwie jasno rozgraniczone tradycje sztuknicze funkcjonujące nad Bałtykiem. Marsden zasugerował, że technika kołkowania mogła zostać na Wyspy Brytyjskie

sprowadzona przez Sasów podczas ich wielkiej migracji w V-VI wieku. Ci sami Sasi mogli jednocześnie kontaktować się z zamieszkującymi od VI wieku dzisiejsze wschodnie Niemcy Słowianami (Marsden 1994: 174). Koncepcję używania kołkowania do łączenia klepek przez Germanów wspierał także Crumlin-Pedersen wskazując, że Słowianie po przybyciu nad Bałtyk mogli nauczyć się rzemiosła skutniczego od wciąż przebywających tam pozostałości społeczności germańskich (Crumlin-Pedersen 1997: 21). Polemizował z tą koncepcją Indruszewski, wskazując na brak odpowiednich materiałów archeologicznych umożliwiających zdefiniowanie germańskiej (saskiej) tradycji skutniczej (Indruszewski 2004: 236). W tej sytuacji nie sposób stawiać hipotez dotyczących przenikania się tradycji z jednego ludu (o niepewnej ciągłości osadniczej) na drugi.

Dokonując przeglądu odstępstw od dychotomicznych podziałów nie sposób nie wspomnieć o stanowisku Fribrødre Å na duńskiej wyspie Falster. Zgodnie z wynikami badań na stanowisku odnaleziono pozostałości co najmniej 22 jednostek pływających, reprezentujących wszystkie zidentyfikowane w tym okresie typy: duże i małe okręty wojenne, duże i małe statki handlowe oraz małą łódź. Jedna z jednostek została zidentyfikowana przez badaczy jako słowiańska. Kształt elementów usztywnienia kadłuba wskazywał na skandynawskie pochodzenie badanych jednostek, jednak zdecydowana większość klepek poszycia znalezionych na stanowisku łączona była na drewniane kołki, co wskazywałoby na słowiańską proveniencję tych statków. Autorzy, wspomagając się analizą gatunkową drewna, z którego wykonano kołki (wierzba, powszechna dla kołków drewnianych w Skandynawii w opozycji do używanej na Słowiańszczyźnie sosny) tłumaczą to możliwością budowy łodzi o skandynawskiej formie kadłuba (stąd skandynawskie elementy usztywnienia) przez słowiańskich skutników, aplikujących własną technologię łączenia elementów poszycia. Skutnicy ci mieliby należeć do ludności słowiańskiej zamieszkującej w tym czasie południowe wyspy duńskiego archipelagu. Lutz Klassen jest zdania, że w świetle tych dowodów nie można już automatycznie uznawać wszelkich kołkowanych klepek odnalezionych w Skandynawii za pozostałość słowiańskich statków, a obraz dwóch jasno etnicznie rozgraniczonych technokompleksów stał się nieaktualny (Klassen 2010: 206-210). Ostatnio polemizował z tym Wojciech Filipowiak, wskazując na odwrotną interpretację – odnalezienie nordyckich w kształcie elementów usztywnienia poprzecznego w sąsiedztwie kołkowanych klepek poszycia

świadczy o tym, że Słowianie z powodzeniem budowali jednostki o formie kadłuba uznawanej dotychczas za nordycką (Filipowiak W. 2022: 161).

W pewnym sensie obaj badacze trzymają się konsensusu – zarówno Klassen, jak i Filipowiak uznają kołki łączące klepki za dowód na fizyczne zbudowanie łodzi przez skutników słowiańskich. Różnica leży wyłącznie w przypisaniu znalezisk do jednej z wydzielonych tradycji skutniczych – skandynawskiej (nordyckiej) lub słowiańskiej. Klassen stoi na stanowisku, że o tradycji skutniczej decyduje *design*, czyli ogólna forma kadłuba statku, a nie użyte łączniki. Słowiańscy skutnicy mieliby zatem, korzystając z własnych rozwiązań technologicznych – użytych łączników (cech drugorzędnych wg. Indruszewskiego) zbudować łodzie na zamówienie nordyckiego władcy, według nordyckich wzorców, być może pod nadzorem nordyckiego mistrza skutniczego. Interpretacja Filipowiaka częściowo eliminuje koncepcję odmiennego wzorca (*design*): w tej wersji słowiańscy skutnicy budowali po prostu łodzie o tej samej formie kadłuba, jak skutnicy nordyccy, różniące się od nich tylko zastosowanymi łącznikami. Częściowo osłabia to koncepcję odmiennych szkół skutniczych, gdyż jedynymi cechami dystynktywnymi pozostawałyby cechy drugorzędne (łączniki). Płaskodenność formy kadłuba łodzi południowobałtyckich należałoby w takim wypadku tłumaczyć wyłącznie przystosowaniem do żeglugi po płytkich wodach, a brak dotychczasowych znalezisk większej ilości łodzi z kołkowanym poszyciem i „nordycką” formą (kolejnym byłby wrak z Schuby Strand) – wyłącznie niedostatecznym stanem badań. Jednak, jeśli trafna miałaby być interpretacja Klassena, to czy łodzie wykonane przez Słowian z zastosowaniem słowiańskiej technologii na obraz statków skandynawskich byłyby w jakimś stopniu mniej „słowiańskie” od takich samych łodzi wykonanych przez Słowian, ale już na własny rachunek? Wyraźne rozgraniczanie „szkół skutniczych”, podobnie jak narracja o samodzielnej ewolucji słowiańskich łodzi wydaje się przeczyć obrazowi otwartych średniowiecznych społeczności, żyjących w ramach jednego obszaru gospodarczego, gdzie wzajemne kontakty były na początku dziennym, szczególnie w wieloetnicznych emporiach handlowych obszaru połabskiego, czy na wyspach duńskich o poświadczonym słowiańskim osadnictwie (patrz Jagodziński J. 2023).

Przykład odmiennej interpretacji znalezisk z Fribrødre Å wskazuje, jak w istocie niejasną i skomplikowaną kwestią jest przyporządkowywanie etniczne znalezisk skutniczych, co dotyka o wiele szerszej debaty dotyczącej problemu tożsamości etnicznej w pradziejach i wczesnym średniowieczu, a w szczególności debaty o etnogenezie Słowian. W zakresie



metodologicznym cenne uwagi wniosła do dyskusji Adriana Ciesielska (2005). Warto tu podkreślić, że koncepcja odrębności i oddzielnej ewolucji słowiańskiego szkutnictwa została sformułowana po II Wojnie Światowej w opozycji do odmawiania wczesnośredniowiecznym Słowianom umiejętności „uprawy morza” przez dotkniętych nacjonalizmem przedwojennych niemieckich badaczy. Jako taka posługiwała się więc podobnym aparatem pojęciowym i genetycznym sposobem postrzegania etniczności, zakładającym bliskie jej powiązanie z pokrewieństwem biologicznym. Zgodnie z tą koncepcją, etnos – rozumiany jako grupa społeczna – charakteryzuje się wspólną kulturą materialną, manifestującą spójność grupy (Ciesielska 2005: 145-146). W archeologii klasycznej dochodziło wręcz do „ukrytego założenia o psychofizycznej identyfikacji wytworów i ich wytwórców” (Mamzer 2012: 627). Jest to odbicie założeń badawczych Gustawa Kossiny i jego metody archeologiczno-osadniczej: kultury archeologiczne (wydzielane na podstawie zasięgu podobieństw) pokrywają się w całości z ludami (grupami etnicznymi) (Mamzer 2012: 628-629). To podejście widać wyraźnie w opisanych wyżej interpretacjach wczesnośredniowiecznego szkutnictwa: pewien zestaw cech (kołki, mech, płaskie dno) o określonym terytorialnie zasięgu (od ujścia Wisły do podstawy Półwyspu Jutlandzkiego) został zinterpretowany jako właściwy etnicznej wspólnocie Słowian nadbałtyckich. Wszelkie zmiany tego zestawu cech (jak użycie sierści do uszczelnienia) tłumaczone były obcymi (w tym przypadku skandynawskimi lub germańskimi) wpływami, co wpisuje się w szkołę archeologii kulturowo-historycznej.

Następne lata (od 1969 roku) przyniosły, zarówno w europejskiej jak i polskiej archeologii, nowe sposoby myślenia o etniczności. Zaczęto ją postrzegać w sposób instrumentalny jako zjawisko wielowymiarowe, podkreślając rolę samoświadomości i samodzielnego określania przynależności do grupy społecznej. Etniczność nie jawi się już jako coś stałego, lecz może być zmienna, a jej manifestacja zależy zarówno od pochodzenia, jak i od „sytuacji społecznej, gospodarczej i politycznej” (Ciesielska 2005: 146). Przykładowo, Przemysław Urbańczyk interpretował etniczność słowiańską jako świadomy konstrukt stworzony i pielęgnowany przez elity władzy. Wczesna kultura słowiańska miała według niego cechować się prostą i egalitarną organizacją społeczną, funkcjonującą w warunkach niewyspecjalizowanej gospodarki rolnej, która powstała w wyniku kryzysu okresu wędrówek ludów. Nie ma tutaj miejsca na jednolitą, słowiańską etniczność; powstanie więzi etnicznych jest zjawiskiem późniejszym, związanym z formowaniem państwa (Urbańczyk 1999). Na

marginesie można dodać, że obraz prostej i siermiężnej kultury wczesnośredniowiecznych Słowian, która mogła stanowić wyraz pewnej ideologii pionierów zasiedlających nowe terytoria (Buko 2005: 75-80) wydaje się dobrze pasować do łodzi budowanych tak, aby użyć jak najmniej elementów metalowych, wymagających przecież dostępu do wyspecjalizowanego rzemieślnika w postaci kowala oraz jego warsztatu.

Jan Żak wprowadził do archeologii polskiej idee wspólnot komunikatywnych, definiując etnos jako kombinację języka, kultury oraz populacji spokrewnionej biologicznie (Żak 1974; 1984). Stanisław Tabaczyński zdefiniował natomiast kulturę archeologiczną wyłącznie jako jednostkę taksonomiczną, porządkującą materiał i nie mającą nic wspólnego z etnosem. Wspólnota komunikatywna to kategoria socjolingwistyczna, opisująca grupę społeczną (Tabaczyński 1998). O powstaniu etniczności ludu Saami w wyniku procesów społecznych i gospodarczych oraz kontaktów z rolniczymi Finami pisał w 1985 roku Kurt Odner (Odner 1985). W swojej pracy o archeologii etniczności Siân Jones wprowadziła opracowane przez Pierre'a Bourdieu pojęcie habitusu, czyli pewnego wzorca działań i zachowań, przekazywanego z pokolenia na pokolenie i zawierającego wiedzę o tym, jak funkcjonować w społeczeństwie (Jones 1998: 87-100). Koncepcję tą do analizy skutnictwa wczesnośredniowiecznego u ujścia Odry zastosował George Indruszewski. Według niego, techniki skutnicze przekazywane są w danej społeczności z pokolenia na pokolenie właśnie poprzez habitus, zawierający w sobie pewien zestaw czynności i decyzji, do których należałyby także te wykonywane podczas budowy łodzi (Indruszewski 2004: 238-240). Habitus ten, utrzymywany przez kilka pokoleń, nazwać można tradycją (szkołą skutniczą). Według Indruszewskiego oznacza to, iż statek zbudowany przez poszczególłą grupę społeczną, kierującą się własnym habitusem, funkcjonuje potem (żeglując do obcych portów) jako nośnik tożsamości etnicznej – kawałek domu na obcej ziemi. Nośnikiem tożsamości staje się jednak dopiero przekroczywszy granice etniczne – „w domu” postrzegany może być jak zwykły, utylitarny przedmiot (Indruszewski 2004: 244-255). Wpisywałoby się to w koncepcje stylu emblematycznego i potwierdzającego Pauline Wiessner, według której podkreślanie różnic oddzielających od siebie poszczególne grupy etniczne ma być bardziej intensywne w czasach zagrożenia, konfliktu czy rywalizacji (Ciesielska 2005: 150). Jako zagrożenie czy rywalizację można by tu uznać wyprawę do obcego portu, nawet w celach handlowych. Indruszewski zauważa, że ze źródeł pisanych (Helmold, Saxo Grammatyk) wynika, iż statki Skandynawów i

Słowian były od siebie odróżnialne z bliska (ale nie z daleka) i interpretuje to jako dowód na to, że w średniowieczu styl technologiczny interpretowano jako nośnik informacji etnicznej (Indruszewski 2004: 246).

Pozostaje tu zadać pytanie, czy takie cechy jak rodzaj łączników, uszczelnienie i płaskodenność kadłuba faktycznie mogły być widoczne na pierwszy rzut oka, czy może chodziło tu o jakiś rodzaj symbolu noszonego na dziobie lub żaglu, a może nawet o strój czy język, jakim posługiwała się załoga nadpływających statków? Czy użycie takiego, a nie innego łącznika klepek poszycia oraz materiału uszczelniającego było nośnikiem tożsamości etnicznej w trakcie budowy łodzi? Z pewnością był to pewien element tradycji, trwającej od co najmniej IX do początku XIV stulecia na południowym wybrzeżu Bałtyku, zamieszkałego wtedy przez społeczności posługujące się językami słowiańskimi. Nie tylko one jednak stosowały kołkowanie poszycia i uszczelnianie mchem. W 1985 roku Christensen pisał, że tradycyjne łodzie z kołkowanym poszyciem występują w południowo-wschodniej Norwegii i zachodnim wybrzeżu Szwecji, a ich użycie w średniowieczu przypisywał ekonomii – żelazo na nity było drogie i wymagało zaangażowania kowala dysponującego całym warsztatem, podczas gdy wytwarzanie kołków powierzyć można było nawet dzieciom (Christensen 1985: 202). Podobny pogląd wyraził Waldemar Ossowski, pisząc, że kołkowanie poszycia stosowano w jednostkach mniejszych, przystosowanych do lokalnej żeglugi, poza większymi centrami produkcji rzemieślniczej, gdzie brakowało specjalisty-kowala. Takim niewielkim ośrodkiem, pozbawionym wyspecjalizowanych kowali miałyby być wczesnośredniowieczny gród gdański, gdzie znaleziono wiele luźnych klepek poszycia z kołkowaniem (Ossowski 2014: 111). Być może więc kołkowanie, reprezentowane w zdecydowanej większości znalezisk skutniczych wczesnośredniowiecznego Pomorza od IX do XIV wieku ma swoje początki w wyborze czysto gospodarczym, wynikającym z potrzeby budowy jednostek pływających przy jednoczesnym braku dostępności żelaza na nity lub odpowiedniego specjalisty do ich wykonania. Prawdopodobnie z biegiem czasu używanie kołków stało się elementem południobałtyckiej tradycji skutniczej, jako technologia przekazywana z pokolenia na pokolenie, być może także w bardziej sprzyjających warunkach ekonomicznych, w miarę rozwoju ośrodków miejskich. W pewnym momencie jednak, w ciągu XIV stulecia, używanie kołkowania zanika na rzecz gwoździ i nitów, nawet w jednostkach lokalnych (jak wraki P-1 czy wrak ze Starej Stoczni), najprawdopodobniej dzięki lepszemu dostępowi do żelaza i kowala. Najwyraźniej więc kołki

nie były szczególnie istotnym nośnikiem tożsamości etnicznej, skoro przestały być używane wraz z poprawą sytuacji gospodarczej, i to pomimo przejęcia władzy politycznej na Pomorzu Gdańskim przez Zakon Krzyżacki, który wspierał obcych etnicznie (niemieckich) kupców i osadników, co – jako sytuacja zagrożenia – teoretycznie powinno zaostrzyć potrzebę etnicznego odróżnienia się słowiańskiej ludności.

Być może nigdy nie poznamy odpowiedzi na pytanie, czy faktycznie budowanie łodzi w taki, a nie inny sposób niosło ze sobą informacje o tożsamości etnicznej, nie jesteśmy bowiem w stanie – w myśl filozofii Gadamera – wniknąć w psychikę dawnych społeczeństw i odtworzyć, jak ludzie z przeszłości faktycznie interpretowali rzeczywistość (Mamzer 2012: 633), mimo mnogości pozostawionych przez nich źródeł. Nasze interpretacje są obarczone współczesnym kontekstem kulturowym i jako takie nigdy nie będą w pełni obiektywne, czego powinniśmy być świadomi podejmując tak trudne zagadnienia. Być może łodzie wczesnośredniowieczne były nośnikiem tożsamości etnicznej, jednak pozbawienie ich tego atrybutu wcale nie umniejsza ich znaczeniu jako źródłom do poznania życia dawnych społeczeństw, szczególnie w niebezpiecznym i obcym człowiekowi środowisku, jakim jest morze.

## **5. Przemiany w skutnictwie rejonu Zatoki Gdańskiej w X-XIV wieku**

Poprzednie dwa rozdziały niniejszej rozprawy zostały poświęcone przedstawieniu podstawy źródłowej pracy, czyli wraków jednostek pływających znad Zatoki Gdańskiej z X-XIV wieku (Rozdział 3) oraz zarysowi historii przemian w skutnictwie i żegludze, jaki poprzedzał analizowane tu źródła archeologiczne (Rozdział 4). W tym rozdziale przeprowadzona zostanie analiza porównawcza omawianych zabytków. Do analizy wybrano wraki, których stan zachowania pozwala chociaż na ogólne oszacowanie właściwości nautycznych dawnych jednostek. Luźne elementy skutnicze znalezione w Gdańsku potraktowane zostały przede wszystkim jako materiał analogiczny, cechujący się zbliżonymi cechami formalnymi, co elementy skutnicze składające się na omawiane wraki. W przypadku każdego z analizowanych obiektów zidentyfikowano i opisano poszczególne cechy konstrukcyjne, takie jak sposób wykonania oraz kształt i sposób połączenia ze sobą elementów zestawu trzonowego, usztywnienia poprzecznego i wzdłużnego oraz klepek poszycia. Oprócz cech technicznych budowy kadłubów, kryterium porównawczym będą także właściwości nautyczne rekonstruowanych jednostek. Analiza porównawcza ma na celu wskazanie, czy w skutnictwie Zatoki Gdańskiej w omawianym okresie zachodziły jakieś przemiany, a jeśli tak, to opisanie ich zakresu oraz prawdopodobnych przyczyn. Do analizy włączono także wraki, w których przypadku badania dendrochronologiczne wskazują pochodzenie spoza Zatoki Gdańskiej: mowa tu o wrakach P-3 oraz Wałowa 35.2. Wrak P-3 miałby pochodzić z rejonu na zachód od Szczecina, natomiast wrak Wałowa 35.2 – z południowej Szwecji. Wrak P-3 wpisuje się w szerzej rozumianą południowobałtycką (słowiańską) tradycję skutniczą oraz jest świadectwem kontaktów handlowych łączących w połowie XII wieku Pomorze Wschodnie z rejonem ujścia Odry. Wrak Wałowa 35.2, zbudowany w południowej Skanii, nie reprezentuje sobą tradycji skutniczej znad Zatoki Gdańskiej. Jego obecność na tym akwenie wskazuje jednak na kontakty wokół bałtyckie. Odrębne od lokalnych techniki skutnicze zastosowane w tym wraku i w innych jednostkach przybywających do gdańskiego portu z pewnością wpłynęły na budowniczych łodzi i statków znad Zatoki Gdańskiej, o czym świadczą nieliczne pozostałości luźnych elementów konstrukcyjnych odnalezione w Gdańsku. Na tym etapie do analizy

porównawczej, oprócz wraków bezpośrednio opracowanych w niniejszej rozprawie dołączono także wrak ze Starej Stoczni, omówiony niedawno przez Michała Grabowskiego (2022).

## **5.1 Zestaw trzonowy**

Tak jak w przypadku opisu poszczególnych wraków, tak i analizę porównawczą poszczególnych cech konstrukcyjnych rozpocznie zestaw trzonowy, na który składają się stępka oraz stewa – dziobnica i tylnica, od których kształtu zależy forma dziobu i rufy jednostki pływającej.

### **5.1.1. Stępka**

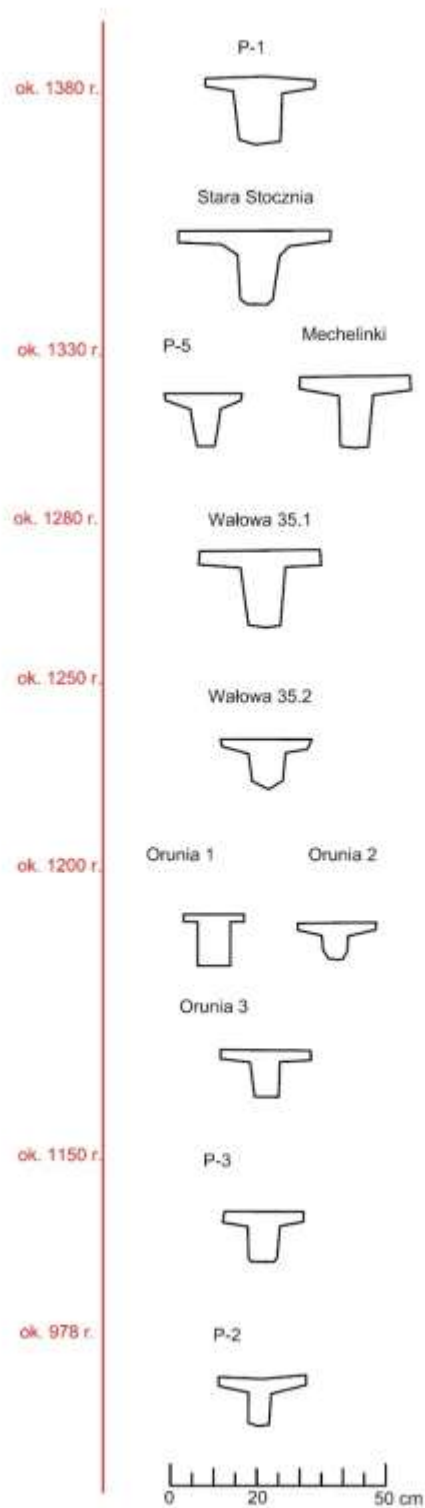
Wszystkie omawiane w niniejszej rozprawie wraki to jednostki klepkowe zbudowane na stępcie metodą skorupową. Stępka jest w tej metodzie największym i pierwszym wykonywanym przez szkutników elementem, od jej długości zależy długość całej jednostki, a konstrukcyjnie stanowi kręgosłup i fundament kadłuba, będący punktem przyczepienia pierwszego pasa poszycia oraz dziobnicy i tylnicy. Być może, jak to opisano w Rozdziale 4.2.1, stępka w opisywanej formie stanowi efekt długotrwałego rozwoju od łodzi jednopiennej do łodzi klepkowej. Rozwój ten nie jest uchwytany w materiale archeologicznym znad Zatoki Gdańskiej, chociaż przykładem dłubanki z burtami podwyższonymi dodatkowymi pasami poszycia może być niedatowana metodami bezwzględными łódź jednopienna spod bastionu Królik w Gdańsku.

Najstarsza stępka z opisywanego zbioru należy do wraka P-2 (po 978 r.), zaś najmłodsza – do wraka P-1 (po 1380 r.). Wszystkie stępki omawianych tu wraków wykonane są z dębiny i mają charakterystyczny dla bałtyckiego szkutnictwa T-kształtny przekrój. Ramiona były stopniowo wytracane w kierunku zakończeń, co powodowało zmianę przekroju w trapezowaty. Omawiane stępki kończą się złączami pionowymi skośnymi, łączącymi je z stewami lub – w przypadku wraka P-2 i P-1 – elementami przedłużającymi stępkę. Złącza były mocowane za pomocą drewnianych kołków (wraki P-2, P-3, P-5 i wraki oruńskie) lub żelaznych gwoździ (wraki z Wałowej, wrak ze Starej Stoczni, wrak P-1). Do ramion stępki przymocowywano przystępkowe pasy poszycia. W większości omawianych tu wraków

mocowanie wykonano za pomocą rzędu sosnowych, klinowanych kołków o średnicy ok. 15 mm. We wrakach Wałowa 35.2, P-1 i ze Starej Stoczni mocowanie wykonano za pomocą żelaznych gwoździ rozmieszczonych nieregularnie co kilkanaście centymetrów. Pewną zmiennością w czasie charakteryzuje się kształt przekroju poprzecznego stępki, a co za tym idzie – jej ogólna masywność. Jak wskazano w Tabeli 77, we wrakach znad Zatoki Gdańskiej datowanych od drugiej połowy XIII wieku (Wałowa 35.1, Mechelinki, P-1) daje się zauważyć wyraźny wzrost wysokości stępki, i to niezależny od rozmiaru jednostki – wrak z Mechelinek to pozostałości niewielkiej łodzi o dość masywnej stępce. Odstępstwem od tej prawidłowości jest wrak P-5, cechujący się takimi samymi wymiarami stępki co wrak P-3. Masywna, wysoka stępka mogła poprawiać stateczność oraz zmniejszać dryf jednostki w żegludze na wiatr. Wraz ze wzrostem wysokości rośnie także szerokość ramion. Wszystkie stępki opisywane w niniejszej rozprawie są do siebie proporcjonalnie podobne, z prostymi ramionami umożliwiającymi montaż niemal płaskiego dna, co obrazuje Ryc. 217. Wyjątkiem pozostaje tu stępka wraka Orunia 1 o bardzo wąskich ramionach.

| Wrak           | Datowanie    | Wysokość stępki | Szerokość ramion stępki |
|----------------|--------------|-----------------|-------------------------|
| P-2            | Po 978 r.    | 12,2 cm         | 19,6 cm                 |
| P-3            | Po 1150 r.   | 12,2 cm         | 17,9 cm                 |
| Orunia 3       | Po 1181 r.   | 12 cm           | 21 cm                   |
| Orunia 1       | Po 1203 r.   | 12 cm           | 13,5 cm                 |
| Orunia 2       | Po 1209 r.   | 10 cm           | 18 cm                   |
| Wałowa 35.2    | Po 1252 r.   | 13 cm           | 20 cm                   |
| Wałowa 35.1    | Po 1288 r.   | 18 cm           | 30 cm                   |
| P-5            | 1293-1328 r. | Ok. 12 cm       | 19 cm                   |
| Mechelinki     | Po 1322 r.   | 16 cm           | 28 cm                   |
| Stara Stocznia | Po 1376 r.   | 17 cm           | 28 cm                   |
| P-1            | Po 1381 r.   | 16 cm           | 22 cm                   |

Tabela 77 Zestawienie wybranych cech stępek opisywanych wraków (Stara Stocznia za Grabowski 2022, s. 148)



Ryc. 217 Zestawienie przekrojów poprzecznych stępek wraków omawianych w rozprawie (Stara Stocznia za Grabowski 2022, 147, ryc. 26)



Z opisywanego zbioru stępek tylko dwie zachowały się całkowicie – stępka wraka P-5 (8,3 m) oraz z Mechelinek (6,5 m). Oba końce stępek zakończone są zamkami pionowymi skośnymi wykonanymi w odwrotne strony. Najdłuższą stępką z opisywanego zbioru jest stępka wraka P-2, zachowana w ok. 2/3 długości (11,8 m).

W przypadku dwóch wraków (P-1 i P-2) znad Zatoki Gdańskiej zachowały się dodatkowe elementy służące jako przedłużenie stępki. We wraku P-2 element przedłużający znajdował się od strony dziobu. Miał on długość 1,27 m i trapezowaty przekrój. Z obu stron przedłużenie stępki zakończone jest złączami pionowymi skośnymi. Jedno łączyło je ze stępką, natomiast drugie z dziobnicą, z której zachował się niewielki fragment. Złącza zabezpieczone były pojedynczymi drewnianymi kołkami. Kierując się analogiami skandynawskimi można uznać ten element za *lót*, stanowiący przejście między stępką a stewą i formujący wzdłużny wznios kadłuba. Element z wraka P-2 jest jednak prosty, co może być wynikiem procesów postdepozycyjnych na stanowisku lub konserwacji. Być może wytwórca łodzi P-2 nie miał dostępu do dość długiego dębu na zakładaną długość stępki, stąd wykorzystanie przedłużenia; może być to także efekt naprawy łodzi.

We wraku P-1 element przedłużający stępkę zachował się od strony rufy. Ma on długość 1,6 m i formuje jednocześnie piętę tylnicy chroniącą płetwę sterową. W górnej powierzchni elementu znajduje się gniazdo, w które prawdopodobnie wchodził czop tylnicy. Trudno stwierdzić, jaka była przyczyna przedłużenia stępki wraka P-1 dodatkowym elementem; być może w grę wchodzi brak odpowiedniego materiału na przewidzianą przez szkutnika długość stępki lub naprawa. W innych wrakach z XIII-XIV wieku z zachowanymi elementami prostej tylnicy dodatkowy element przedłużający stępkę od strony rufy to masywne, L-kształtne kolanko, wzmacniające tym samym rufę (np. we wraku z Gedesby, patrz Bill 1997: fig. 36.1), nie zaś prosty element z gniazdem.

W pięciu opisywanych stępkach (w tej liczbie element przedłużający stępkę wraka P-2) dostrzec można charakterystyczny dla tego obszaru szczegół konstrukcyjny: prostokątne wpusty obecne przy zakończeniach stępki oraz na stewach. Nieco różni się liczba i umiejscowienie wpustów. Są one interpretowane jako pozostałości procesu budowy łodzi: tymczasowe miejsca oparcia cęg łączących ze sobą przystępkowy pas poszycia ze stępką w miejscu, w którym złapanie dwóch krawędzi cęgami w inny sposób było niemożliwe (Litwin 2001: 193). Ostatnio pojawiła się inna interpretacja wpustów w stępkach jako punktów

osadzenia elementów drewnianych jak podpór pod maszt czy osprzęt rybacki (Ossowski i Pogodziński 2024: 200), jednak w świetle ich występowania także na stewach i w łodziach interpretowanych jako jednostki bojowe wersja o pozostałości procesu budowy wydaje się bardziej prawdopodobna. Zestawienie stępek z prostokątnymi wpustami przedstawia Tabela 78.

| Wrak                      | Datowanie    | Liczba wpustów                  |
|---------------------------|--------------|---------------------------------|
| P-2 (przedłużenie stępki) | Po 978 r.    | 2 (dziób)                       |
| P-3                       | Po 1150 r.   | 2 (dziób)                       |
| Orunia 3                  | Po 1181 r.   | 7 (rufa); 7 (dziób); łącznie 14 |
| Wałowa 35.1               | Po 1288 r.   | 1 (dziób)                       |
| P-5                       | 1293-1328 r. | 3 (rufa); 4 (dziób); łącznie 7  |

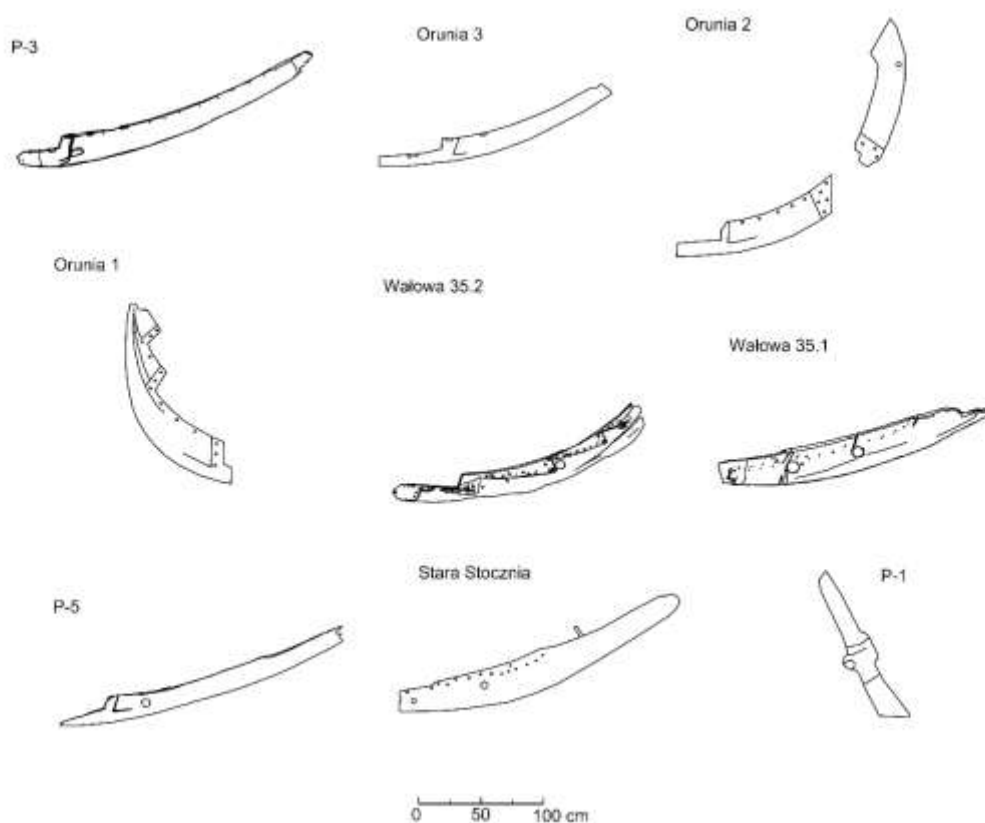
Tabela 78 Zestawienie stępek z charakterystycznymi wpustami

Opisywana cecha wydaje się charakterystyczna dla skutnictwa wczesnośredniowiecznego południowego wybrzeża Bałtyku, a w szczególności Zatoki Gdańskiej. W dostępnej literaturze odnaleziono tylko jedną analogię spoza tego obszaru w postaci podobnych wpustów w stępce wraka Ralswiek 4 (Hermann 1998: 102, Abb. 94), nie licząc oczywiście pochodzącego być może zza Odry wraku P-3. Przemysław Smolarek wspominał o podobnych wpustach, jakie zauważył w stępce odnalezionej w Sztokholmie (Smolarek 1969: 239).

### 5.1.2. Stewy

W omawianym zbiorze wraków zachowało się 9 stew, tworzących zakończenia kadłuba: 7 dziobnic i 2 tylnice. Na żadnym z wraków nie zachowały się obie stewy. Stewy nie zachowały się w ogóle w dwóch wrakach: P-2 i z Mechelinek. Prawdopodobnie, z wyjątkiem wraków Wałowa 35.2, Stara Stocznia i P-1 wszystkie wraki miały takie samo zakończenie rufy i dziobu, kształt zachowanej jednej stewy wskazuje więc na kształt drugiej. Z wyjątkiem prostej tylnicy wraka P-1 stewy mają kształt mniej lub bardziej wygiętego łuku. Bardzo dużym podobieństwem cechują się dziobnice wraków P-3, P-5, Orunia 3 i Wałowa 35.2, zachowane w zbliżonym stopniu. Wszystkie mają pojedynczy stopień oraz podobny kształt. Różnią się obecnością wpustów na bocznych powierzchniach, o które opierały się końce przystępkowych pasów poszycia, których nie zauważono w stewie wraka Wałowa 35.2. Jeden stopień posiada

także dziobnica wraka Orunia 2. W dziobnicach tych znajdują się także prostokątne wpusty, opisane wyżej w podrozdziale dotyczącym stępek: cztery w stewie wraka P-3, trzy w dziobnicy wraka P-5, trzy w dziobnicy wraka Orunia 3 i jeden w stewie wraka Orunia 2. Dziobnica wraka Wałowa 35.1 ma nieco inny kształt: jest od pozostałych bardziej masywna oraz zdecydowanie mniej wygięta. Dziobnica ta ma ledwo zaznaczony pojedynczy stopień oraz wpusty na trzy kolejne pasy poszycia w bocznej powierzchni. Zbliżoną formę ma dziobnica z wraka ze Starej Stoczni – jest masywna, łukowata i pozbawiona wpustów, z ledwo dostrzegalnym pojedynczym stopniem. Od pozostałych dziobnic z omawianych wraków różni ją zasadniczo fakt istnienia dodatkowego elementu, wzmacniającego stewę od środka kadłuba. Na bocznej powierzchni stewy zaobserwowano ślady piły (Grabowski 2022: 148-151). Inną formę posiada tylnica wraka Orunia 1 – jest ona zachowana niemal kompletnie, silnie wygięta (prawie pionowo do góry) i posiada trzy stopnie z wpustami na kolejne pasy poszycia. Charakterystyczna w swej formie jest także silnie wygięta, trzelementowa dziobnica łodzi Orunia 2 – zachowały się dwa elementy, pomiędzy którymi miał znajdować się trzeci, połączony za pomocą złączy skośnych i drewnianych kołków. Wykonanie dziobnicy z trzech elementów było albo wynikiem naprawy, albo brakiem dostępnego pojedynczego elementu o pożądanej krzywiźnie (Smolarek 1969: 251). Być może także dziobnica wraka P-3 składała się z większej ilości elementów, na co wskazywać może kształt jej zakończenia.



Ryc. 218 Stewy opisywanych w rozprawie wraków (Stara Stocznia za Grabowski 2022: 149, ryc. 27)

Cechą wspólną pięciu z opisywanych stew (P-3, P-5, Wałowa 35.1, Wałowa 35.2, Stara Stocznia) jest występowanie w nich otworów przelotowych w bocznych powierzchniach. Dziobnica wraka Wałowa 35.1 ma aż dwa takie otwory, umieszczone odpowiednio pod miejscem przybicia pierwszego i drugiego pasa poszycia. Służyły one prawdopodobnie do przymocowania liny holowniczej, którą wyciągano jednostkę na brzeg. Pewne obiekcje dotyczące tej interpretacji otworów wnosił Jerzy Litwin – bezpośrednio zaczepiony do tego otworu hol miałby grozić nawet wyrwaniem stewy z kadłuba, wobec czego Litwin sugerował, że lina mogłaby być przeprowadzana także przez otwór w tylnicy, opasając w ten sposób kadłub (Litwin 1998: 17). Stewy z otworami znad Zatoki Gdańskiej wpisują się w szerszy zbiór kilku innych stew z obszaru nadbałtyckiego z tą cechą: należą do nich wybrane jednostki średniowieczne z wód duńskich (Bredfjerd, Gedesby) czy stewy z Kalmaru (Bill 1998: 93-95).

Opisywane stewy różnią się też sposobem przymocowywania do nich końców pasów poszycia. We wraku P-3 zachowała się charakterystyczna klepka z uformowanymi stopniami, będąca elementem przejściowym między poszyciem a stewą, przybita do niej za pomocą gwoździ. Same klepki mocowane były do elementu przejściowego za pomocą kołków. W ten sposób szutnik mógł wykonać prostą dziobnicę, zaś elementy przejściowe formowały jej „skrzydła”. Ślady podobnego rozwiązania w postaci niewielkiego fragmentu elementu przejściowego odkryto na wraku P-5. Forma dziobnicy łodzi Orunia 3 wskazuje, iż tam również użyto elementów przejściowych. Elementy przejściowe w nieco innej formie miały być użyte do połączenia poszycia z tylnicą łodzi Orunia 1 – do stewy przybito trzy takie elementy, w których wytracono kolejne pasy poszycia. Różnią się pod tym względem stewy wraków Orunia 2, Wałowa 35.1, 35. 2 i ze Starej Stoczni – tu klepki przybite były gwoździami bezpośrednio do dziobnicy, bez zastosowania elementów przejściowych.

Z opisywanego zbioru stew wyróżnia się prosta tylnica wraka P-1, będąca najstarszym archeologicznym świadectwem na stosowanie steru zawiasowego znad Zatoki Gdańskiej.

## **5.2. Poszycie**

W skorupowej metodzie budowy kolejnym, po położeniu zestawu trzonowego, etapem było wykonanie poszycia, które odpowiadało za kształt kadłuba i w dużym stopniu za jego wytrzymałość wzdłużną. We wszystkich opisywanych tu wrakach poszycie wykonywane było z dębowych klepek dartych promieniowo z pnia, co umożliwiało uzyskanie bardzo cienkich, lecz wytrzymałych elementów. Klepki układane były w pasach poczynając od rufy. Każdy pas poszycia składał się z kilku klepek, połączonych ze sobą za pomocą złączy poprzecznych (szew poprzeczny). Układanie klepek od rufy powodowało, iż złącza były zamknięte zgodnie z kierunkiem opływu wody tak, że nie wdzierła się ona do środka. Kolejne pasy były ułożone na zakładkę – krawędź górnej klepki zachodziła na klepkę dolną, tworząc szew wzdłużny. W szwach należało umieścić materiał uszczelniający oraz łączniki spajające ze sobą klepki.

Klepki poszycia opisywanych wraków mają średnią szerokość wynoszącą 21-30 cm oraz grubość 17-30 mm. W młodszych wrakach szerokość i grubość klepek wydają się być większe

niż we wrakach starszych (z wyjątkiem wraka P-5, niemal identycznego z 200 lat starszym wrakiem P-3). W najlepiej zachowanych wrakach można prześledzić układ klepek w pasie oraz zidentyfikować długość kompletnie zachowanych klepek. Uśredniona długość klepek poszycia w opisywanych wrakach wynosi ok. 3 m, przy czym najdłuższa z zachowanych klepek (z wraka P-2) ma 5,7 m długości. Prawdopodobnie jeszcze w XIII wieku nie było problemów z dostępnością materiału na budowę niewielkich jednostek pływających – najdłuższa klepka wraka Wałowa 35.1 ma 4,5 m długości.

W ośmiu na jedenaście opisywanych tu wraków łącznikami w szwach wzdłużnych były niewielkie kołki o średnicy 12-15 mm. Technika ta jest powszechna w znaleziskach wczesnośredniowiecznych południowego wybrzeża Bałtyku i uznawana jest za charakterystyczna dla szklenictwa Słowian. Odległość między łącznikami wynosi średnio 9-13 cm; wydaje się, że wraz z upływem czasu stawała się ona coraz większa. Z wyjątkiem wraka P-2, gdzie głównym materiałem uszczelniającym była sierść zwierzęca z domieszką mchu we wszystkich tych wrakach szczeliwem był mech wkładany między klepki przed ich połączeniem. Łączniki w postaci nitów rozklepywanych na kwadratowej podkładce wystąpiły we zbudowanym w Skandynawii wraku Wałowa 35.2 oraz w pochodzących z ostatniej ćwierci XIV wieku wrakach ze Starej Stoczni i P-1. We wrakach tych za szczeliwo posłużyła sierść zwierzęca, w przypadku wraka Wałowa 35.2 w postaci trójskrętnego warkocza włożonego między klepki, w których wykonano płytki rowek na materiał uszczelniający. We wrakach Wałowa 35.2 i P-1 odkryto uszczelnienie w postaci fragmentu tkaniny włożonego między klepki, służącego najprawdopodobniej jako bieżąca naprawa – we wraku P-1 pod klepką naprawczą, a we wraku Wałowa 35.2 w złączu poprzecznym. We wrakach P-2, Wałowa 35.2, Stara Stocznia i P-1 (na podstawie rysunku dokumentacyjnego z 1983 r.) zaobserwowano wzmocnienie szwów poprzecznych za pomocą nitów (we wraku P-2 widoczne odciski po podkładkach). W pozostałych wrakach nie zauważono jakiegokolwiek sposobu połączenia szwu poprzecznego. Zestawienie wybranych cech poszycia omawianych wraków przedstawia Tabela 79.

| Wrak                  | Datowanie    | Średnia szerokość klepek poszycia | Średnia grubość klepek poszycia | Długość najdłuższej i najkrótszej całej klepki | Zastosowane łączniki                    | Średnia odległość między łącznikami szwu wzdłużnego | Materiał uszczelniający |
|-----------------------|--------------|-----------------------------------|---------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------|-------------------------|
| P-2                   | Po 978 r.    | 21 cm                             | 17 mm                           | 5,73 m<br>87 cm                                | Kołki (wzdłużnie)<br>Nity (poprzecznie) | 9 cm                                                | Sierść z domieszką mchu |
| P-3                   | Po 1150 r.   | 22 cm                             | 25 mm                           | 5,17 m<br>1,69 m                               | Kołki                                   | 11 cm                                               | Mech                    |
| Orunia 3              | Po 1181 r.   | 25 cm                             | 22 mm                           | -                                              | Kołki                                   | 10 cm                                               | Mech                    |
| Orunia 1              | Po 1203 r.   | 30 cm                             | 22 mm                           | -                                              | Kołki                                   | 9 cm                                                | Mech                    |
| Orunia 2              | Po 1209 r.   | 25 cm                             | 25 mm                           | -                                              | Kołki                                   | 8 cm                                                | Mech                    |
| Wałowa 35.2           | Po 1252 r.   | 27 cm                             | 25 mm                           | 2,18 m (niekompletna)<br>90 cm                 | Nity                                    | 10-15 cm                                            | Sierść                  |
| Wałowa 35.1           | Po 1288 r.   | 25 cm                             | 27 mm                           | 4,5 m<br>70 cm                                 | Kołki                                   | 12 cm                                               | Mech                    |
| P-5                   | 1293-1328 r. | 21 cm                             | 20 mm                           | Ok. 5 m<br>1,18 m                              | Kołki                                   | 9 cm                                                | Mech                    |
| Mechelinki            | Po 1322 r.   | 25-30 cm                          | 20 mm                           | -                                              | Kołki                                   | 13 cm                                               | Mech                    |
| Gdańsk Stara Stocznia | Po 1376 r.   | 22-30 cm                          | 30-35 mm                        | 1,22 m<br>3,28 m                               | Nity                                    | 16-19 cm                                            | Sierść                  |
| P-1                   | Po 1381 r.   | 28 cm                             | 25-30 mm                        | 3 m (niekompletna)                             | Nity                                    | 15-20 cm                                            | Sierść                  |

Tabela 79 Zestawienie wybranych cech poszycia omawianych wraków (Gdańsk Stara Stocznia za Grabowski 2022: 151-154)

Omawiane wraki różni liczba pasów poszycia, od której zależały ogólne wymiary kadłuba, takie jak szerokość czy wysokość. Przykładowo, wrak P-2 rekonstruowany jest z siedmioma pasami poszycia, natomiast wrak P-3 – z dziesięcioma. Wrak Wałowa 35.2 mógł mieć dwanaście pasów poszycia, chociaż nie jest wcale wykluczone, iż był wyższy. Najwięcej pasów poszycia – do trzynastu – miałby wrak ze Starej Stoczni (Grabowski 2022: 165). W większości wraków wszystkie pasy poszycia dochodziły do stew, jednak we wrakach P-3 oraz P-5 zauważono charakterystyczny sposób wytracania szóstego pasa poszycia w gnieździe wykonanym w klepce piątego pasa w odległości około 1,5 m od dziobu (i prawdopodobnie także rufy), co miało prawdopodobnie poszerzyć środkową część kadłuba, z jednoczesnym zachowaniem dość ostrego kształtu dziobu i rufy. Analogiczne rozwiązanie zaproponowano przy rekonstrukcji wraka Wałowa 35.1.

### **5.3. Elementy usztywnienia kadłuba**

Po wykonaniu skorupy w postaci poszycia przymocowanego do stępki i stew przystępowano do usztywnienia kadłuba za pomocą elementów poprzecznych i wzdłużnych.

Poprzecznemu wzmocnieniu kadłuba służyły ramy wręgowe biegnące od relingu do relingu i złożone z kilku elementów, wykonanych z naturalnych krzywulców. Do ich obróbki służyły takie narzędzia jak topory i ciosła. W przypadku wraka Wałowa 35.2 na powierzchni kilku elementów dostrzeżono ślady piły. W omawianych tu wrakach do elementów usztywnienia poprzecznego należały wzmacniające część denną kadłuba denniki, przedłużone na burty za pomocą wręg lub kolanek, przymocowanych do poszycia burty oraz ławy wioślarskie, leżące na denniku i spełniające też rolę dodatkowego wzmocnienia konstrukcji. We wraku P-5 odnaleziono ponadto dodatkowe elementy („nakładki”), podwyższające dennik do zakładanego poziomu spoczywania ławy wioślarskiej. Wyjątkowy pod względem formy denników jest wrak z Mechelinek, gdzie niektóre denniki posiadają naturalnie wygięte ramiona, pełniące funkcję wręgu usztywniającego klepki poszycia burty. We wszystkich opisywanych wrakach elementy ram wręgowych przymocowane były do poszycia za pomocą kołków o średnicy ok. 25 mm. Tylko we wraku Wałowa 35.2 zidentyfikowano ślady mocowania denników do stępki za pomocą kołków; w tym samym wraku użyto także gwoździ obok kołków do montażu denników i wręg do klepek poszycia.



Wszystkie zachowane wręgi omawianych wraków spoczywały na odpowiadających im dennikach; oba elementy zakończone były płasko ściętymi, przylegającymi do siebie złączami. W większości przypadków wręgi połączone były z dennikami za pomocą drewnianych kołków, które jednocześnie łączyły je z poszyciem. W obu wrakach z ul. Wałowej zauważono w tym miejscu gwoździe, łączące ze sobą dwa elementy, wobec czego obiekt Wałowa 35.1 można uznać za najstarszy jak do tej pory rozpoznany wrak pomorski, w którym do łączenia części usztywnienia poprzecznego użyto żelaznych łączników. W jednym z denników wraka ze Starej Stoczni zaobserwowano łączenie jego elementów za pomocą gwoździ (Grabowski 2022: 155-156).

Denniki opisywanych wraków były w części śródkręcia niemal płaskie, zaś przy zakończeniach rufowym i dziobowym – U oraz V-kształtne. Wyróżnia się tu wyraźnie S-kształtny dennik wraka Wałowa 35.2 z dziobowej części kadłuba. Denniki obejmowały cztery do sześciu pasów poszycia dna. Przylegająca do klepek powierzchnia dennika była obrobiona tak, aby dopasować ją do zakładkowego przebiegu poszycia. Nad szwami wzdłużnymi poszycia w dennikach wykonywano przepusty zapewniające swobodny przepływ wody zęzowej. Ława wioślarska nie była na stałe przymocowana do dennika, leżała na jego płasko ściętych, lekko wznoszących się do góry zakończeniach.

Opisywane wraki różnią się nieznacznie wymiarami przekrojów denników i innych elementów ram wręgowych, jednak ciężko wskazać tu jakąś prawidłowość ich zmienności w czasie. Wszystkie te elementy mają w przekroju kształt zbliżony do prostokąta o wymiarach wynoszących maksymalnie 13 cm szerokości i 15 cm wysokości. Z pewnością nie sposób wnioskować tu o wielkości samej jednostki tylko na podstawie kształtu przekroju dennika. Za nieco bardziej masywne od pozostałych można uznać denniki młodszych wraków Wałowa 35.2 (w szczególności), Wałowa 35.1 i P-1. Inną cechą, która mogłaby rozróżniać opisywane wraki jest rozstaw ram wręgowych. We wrakach interpretowanych jako pozostałości łodzi bojowych (P-2, Orunia 1 i Orunia 3) rozstaw ten nie przekracza średnio 90 cm (najczęściej około 80 cm), co miało zapewniać wioślarzom wygodne oparcie nóg na następnym denniku. Nieco tylko większym rozstawem denników charakteryzują się jednostki wczesnośredniowieczne uznane za transportowe – najregularniejszy jest on w statku P-3, wynosząc 90 cm, natomiast w znacznie mniejszej łodzi Orunia 2 wynosi już 80-84 cm. Zdecydowanie najmniejszy rozstaw denników charakteryzuje wrak Wałowa 35.2, a dużą nieregularnością w tym zakresie cechuje

się wrak z Mechelinek, gdzie denniki śródkręcia umieszczone były dwukrotnie bliżej siebie niż na zakończeniach kadłuba. We wraku ze Starej Stoczni udało się dostrzec pewną prawidłowość w zmianie odległości między dennikami: w części dziobowej były one umieszczane najbliżej siebie, a na śródkręciu rozstaw nieco zwiększano (Grabowski 2022: 154). W najmłodszym z opisywanych wraków (P-1) rozstaw denników w zachowanej części rufowej wynosi 60-67 cm. Gęściej rozmieszczone denniki świadczą najpewniej o konieczności silniejszego wzmocnienia konstrukcji kadłuba obciążonego cięższym ładunkiem. Zestawienie wybranych cech usztywnienia poprzecznego opisywanych wraków zawiera Tabela 80.

| <b>Wrak</b>           | <b>Datowanie</b> | <b>Rozstaw ram wręgowych</b> | <b>Szerokość dennika</b> | <b>Wysokość dennika</b> |
|-----------------------|------------------|------------------------------|--------------------------|-------------------------|
| <b>P-2</b>            | Po 978 r.        | Ok. 84 cm (77-114 cm)        | 7 cm                     | 7-8,5 cm                |
| <b>P-3</b>            | Po 1150 r.       | Ok. 90 cm                    | 6-8 cm                   | 9-10 cm                 |
| <b>Orunia 3</b>       | Po 1181 r.       | Ok. 90 cm (73-109) cm        | 8 cm                     | 11 cm                   |
| <b>Orunia 1</b>       | Po 1203 r.       | 87 cm                        | 7 cm                     | 9 cm                    |
| <b>Orunia 2</b>       | Po 1209 r.       | 80-84 cm                     | 5,5 cm                   | 10 cm                   |
| <b>Wałowa 35.2</b>    | Po 1252 r.       | 45-55 cm                     | 10-13 cm                 | 10 cm                   |
| <b>Wałowa 35.1</b>    | Po 1288 r.       | 82-105 cm                    | 9-10 cm                  | 13 cm                   |
| <b>P-5</b>            | 1293-1328 r.     | 77-96 cm                     | 7-9 cm                   | Ok. 10 cm               |
| <b>Mechelinki</b>     | Po 1322 r.       | 47-80 cm                     | 8-9 cm                   | 10-11 cm                |
| <b>Stara Stocznia</b> | Po 1376 r.       | 25-65 cm                     | 11-18 cm                 | 6-14 cm                 |
| <b>P-1</b>            | Po 1381 r.       | 60-67 cm                     | 14 cm                    | 10 cm                   |

Tabela 80 Zestawienie wybranych cech usztywnienia poprzecznego omawianych wraków (Stara Stocznia za Grabowski 2022: 154)

O prawdopodobnym przeznaczeniu wczesnośredniowiecznej jednostki pływającej świadczy między innymi wewnętrzna aranżacja elementów owrężenia. W łodziach bojowych, których głównym napędem są wiosła, na każdej ramie wręgowej należałoby się spodziewać układu dennik – ława wiosłarska – kolanka oraz rozmieszczenia ich o nie więcej niż około 80-90 cm. W jednostkach przeznaczonych do transportu – czy też przybrzeżnego rybołówstwa – gdzie za główny napęd miałby odpowiadać żagiel na śródkręciu powinna znajdować się wolna przestrzeń ładowni, zapewniona przez przedłużenie denników za pomocą wręg i brak w tym

miejscu stanowisk wioślarskich. Wyjątkiem byłby tu centralny dennik, nad którym leżałaby ławka wioślarska, o którą opierałby się maszt, jak we wraku P-3. Na dziobie i rufie takiej jednostki transportowej znajdowałyby się stanowiska wioślarskie w systemie dennik – ława wioślarska – kolanka. Prawdopodobnie – choć brak na to dowodów w materiale archeologicznym z omawianych obiektów – dziób i rufa tych wraków byłyby wyposażone w półpokłady.

Do systemu poprzecznych usztywnień kadłuba można także zaliczyć żebra wzmacniające dziobową część wraku P-3 – były one w przekroju znacznie mniej masywne od denników i prawdopodobnie były przymocowane do klepek za pomocą tych samych kołków, które tworzyły szew wzdłużny poszycia. Prawdopodobnie podobne żebra znalazły zastosowanie we wrakach P-5 czy Wałowa 35.1.

Elementy usztywnienia wzdłużnego kadłuba zachowały się tylko w jednym z opisywanych wraków: w łodzi bojowej P-2. Mowa tu o wzdłużniku, biegnącym powyżej zgięcia kolanek i przymocowanym do szóstego pasa poszycia. Rolę wzdłużnego wzmocnienia kadłuba mógł również pełnić relingowy pas poszycia. Prawdopodobnie jakaś forma wzdłużnego wzmocnienia kadłuba występowała także w innych jednostkach pływających, szczególnie we wrakach P-1, Wałowa 35.2 i Stara Stocznia, jej pozostałości nie zachowały się jednak w dostępnym materiale archeologicznym.

#### **5.4. Napęd i sterowanie**

Wczesnośredniowieczne łodzie i statki napędzane były za pomocą wiosł lub żagla. W opisywanym materiale archeologicznym zachowały się nieliczne dowody na stosowany rodzaj napędu. W przypadku napędu wioślarskiego pośrednim dowodem są omówione już ławy wioślarskie, występujące albo na każdej ramie wręgowej, albo tylko na dziobie i rufie. Ponadto, we wraku P-2 odnaleziono dwie dulki wioślarskie, stanowiące punkt podparcia dla wiosła.

Stosowanie napędu żaglowego poświadczane jest z całą pewnością dla dwóch wraków: łodzi bojowej P-2 oraz we wraku ze Starej Stoczni, gdzie zachowały się następki z gniazdami masztów. W łodzi P-2 następka była niewielka, obejmująca cztery kolejne denniki. W dennikach tych wykonano prostokątne nacięcia, w które wchodziła następka. Elementy nie

były ze sobą przytwierdzone na stałe. Przed gniazdem masztu w następce znajduje się charakterystyczne pionowe ramie, o które opierał się maszt. Ramię to wchodziło w półokrągłe wycięcie wykonane w centralnej ławie wiosłarskiej. Podobne wycięcie znajduje się na centralnej ławie wiosłarskiej wraka P-3. Następka wraka ze Starej Stoczni obejmowała co najmniej siedem denników i miała nie mniej niż 3,8 m długości (reszta nie została odsłonięta). Połączona została ona do denników śródokręcia za pomocą kołków; w części bliższej dziobowi zastosowano jedynie prostokątne wycięcia w dennikach (Grabowski 2022: 156). W jednym z denników wraka Wałowa 35.2 znajduje się podobne prostokątne wycięcie, w którym mogła zostać osadzona następka. W pozostałych wrakach nie odnaleziono bezpośrednich dowodów na stosowanie napędu żaglowego. Nie sposób jednak zakładać, iż jednostki takie jak P-5, Wałowa 35.1 czy P-1 były napędzane jedynie za pomocą wioseł. Przeciwno temu przemawiają ich rozmiary, aranżacja wewnętrzna kadłuba czy też znaleziska analogiczne.

Tylnica wraka P-1 jest jedynym elementem konstrukcyjnym wszystkich omawianych tu wraków z pozostałościami urządzenia sterującego – fragmentami żelaznej obejmy, będącymi gniazdem, w które wchodził czop zamocowany na płetwie sterowej. Jest to zarazem najstarszy nad Zatoką Gdańską archeologiczny dowód zastosowania steru zawiasowego, umieszczonego w osi jednostki na prostej tylnicy. Być może w ster zawiasowy wyposażony był też wrak Wałowa 35.2, jednak jest to tylko przypuszczenie kierowane analogiami skandynawskimi z połowy XIII wieku. Pozostałe opisywane tu wraki były najpewniej sterowane za pomocą wioseł sterowych umieszczonych w rufowej części prawej burty. Niestety, nawet w przypadku najlepiej zachowanego wraka P-5 z kompletem denników, nie zachował się sposób mocowania takiego wiosła do kadłuba.

### **5.5. Forma kadłuba, właściwości nautyczne i przeznaczenie jednostek pływających**

Opisywane i rekonstruowane w niniejszej rozprawie wraki poddano analizie pod kątem formy kadłuba, właściwości nautycznych i ogólnego przeznaczenia jednostki. Wśród wczesnośredniowiecznych jednostek pływających wyróżnić można odznaczające się wąskimi, wrzecionowatymi kadłubami wyspecjalizowane łodzie bojowe oraz pozostałe łodzie i statki, wykorzystywane do celów ogólnych. Ważną cechą jest tutaj wzajemny stosunek długości do

szerokości kadłuba. Jednostki interpretowane jako łodzie bojowe charakteryzują się stosunkiem długości do szerokości nie mniejszym niż 1:5,3. Na granicy pozostaje uznana za jednostkę ogólnego przeznaczenia łódź Orunia 2, ze stosunkiem wynoszącym 1:4,8. Pozostałe jednostki transportowe charakteryzują się już większym (choć w niektórych przypadkach jedynie nieznacznie) stosunkiem szerokości do długości: od ok. 1:4,1-1:4,4 w przypadku wraków średniej wielkości, po znacząco wyższe wartości dla jednostek interpretowanych jako pełnomorskie statki handlowe, aż do 1:2,8 w przypadku wraka ze Starej Stoczni. Większa stosunkowa szerokość kadłuba zapewniała większą przestrzeń ładunkową, a także lepsze właściwości nautyczne, przede wszystkim lepszą stateczność.

Wszystkie opisywane jednostki to łodzie lub statki bezpokładowe lub wyposażone jedynie w (w większości hipotetyczne) półpokłady na dziobie i rufie. Dokładne przeznaczenie omawianych wraków, ze względu na brak pozostałości ładunku prawdopodobnie na zawsze pozostanie nieznane. Można jedynie ograniczyć się do stwierdzenia, iż najpewniej służyły one transportowi osób (także zbrojnych drużyn) lub dóbr oraz rybołówstwu.

| Wrak               | Datowanie  | Rekonstruowane<br>wymiary w<br>metrach (dł. x<br>szer. x wys.<br>śródkręcia) | Stosunek B:L/<br>L:B | Zanurzenie<br>maks.          | Ładowność<br>maks.               | Wyporność<br>maks.              | Przeznaczenie                                 |
|--------------------|------------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------|
| <b>P-2</b>         | Po 978 r.  | 20,65 x 2,25 x 0,76                                                          | 0,10/1:9,1           | 46 cm                        | 29 os.<br>Załogi                 | 7397 kg /5707<br>kg z żaglem    | Łódź bojowa<br>przybrzeżna                    |
| <b>P-3</b>         | Po 1150 r. | 15,2 x 3,4 x 1,13                                                            | 0,22/1:4,47          | 68 cm / 59<br>cm z<br>żaglem | 6600 kg /<br>4350 kg z<br>żaglem | 9356 kg / 7133,9<br>kg z żaglem | Statek<br>transportowy/rybacki<br>pełnomorski |
| <b>Orunia 3</b>    | Po 1181 r. | 14,4 x 2,46 x 0,72                                                           | 0,17/1:5,8           | 44 cm                        | 21 os.<br>Załogi                 | 4024 kg                         | Łódź bojowa<br>przybrzeżna                    |
| <b>Orunia 1</b>    | Po 1203 r. | 12,76 x 2,37 x 0,70                                                          | 0,18/1:5,3           | 43 cm                        | 19 os.<br>Załogi                 | 4490,5 kg                       | Łódź bojowa<br>przybrzeżna                    |
| <b>Orunia 2</b>    | Po 1209 r. | 11 x 2,27 x 0,87                                                             | 0,20/1:4,8           | 50 cm                        | 2500 kg<br>/2000 kg z<br>żaglem  | 4109 kg /3706<br>kg z żaglem    | Łódź<br>transportowa/rybacka<br>przybrzeżna   |
| <b>Wałowa 35.2</b> | Po 1252 r. | 16 x 4,4 x 1,57                                                              | 0,27/1:3,6           | 81 cm                        | 12000 kg (z<br>żaglem)           | 18405 kg (z<br>żaglem)          | Statek pełnomorski                            |

|                           |              |                     |             |       |                                              |                                               |                                                    |
|---------------------------|--------------|---------------------|-------------|-------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| <b>Wałowa 35.1</b>        | Po 1288 r.   | 14,8 x 3,6 x 1,12   | 0,24/1:4,1  | 69 cm | 6300 kg /<br>4500 z<br>żaglem                | 9358 kg / 7524<br>kg z żaglem                 | Statek/łódź<br>transportowa/rybacka<br>pełnomorska |
| <b>P-5</b>                | 1293-1328 r. | 14,7 x 3,4 x 1,05   | 0,23/1:4,3  | 68 cm | 6000 kg (z<br>żaglem<br>podobnie<br>jak P-3) | 8841 kg (z<br>żaglem<br>podobnie jak P-<br>3) | Statek/łódź<br>transportowa/rybacka<br>pełnomorska |
| <b>Mechelinki</b>         | Po 1322 r.   | 9,25 x 2,59 x 0,8   | 0,28/1:3,5  | 48 cm | 1800 kg                                      | 3263 kg                                       | Łódź<br>transportowa/rybacka<br>przybrzeżna        |
| <b>Stara<br/>Stocznia</b> | Po 1376 r.   | 13,48 x 4,76 x 1,66 | 0,35/1:2,8  | 96 cm | 16500 kg                                     | 21000 kg                                      | Statek pełnomorski                                 |
| <b>P-1</b>                | Po 1381 r.   | 13,7 x 4,43 x 1,52  | 0,32/1:3,09 | 90 cm | 9000 kg (z<br>żaglem)                        | 15435 kg (z<br>żaglem)                        | Statek/łódź<br>transportowa/rybacka<br>pełnomorska |

Tabela 81 Zestawienie najważniejszych właściwości hydrostatycznych omawianych wraków (Stara Stocznia za Grabowski 2022, 165, tab. 3)

Ocena właściwości nautycznych rekonstruowanych wraków służyła określeniu możliwej ładowności oraz dzielności morskiej w próbie zdefiniowania akwenu użytkowania jednostki. Duże znaczenie miało tu zanurzenie, definiujące minimalną głębokość akwenu, przy której możliwa była żegluga. Od zanurzenia i wysokości kadłuba zależała także wysokość wolnej burty, a co za tym idzie – maksymalny bezpieczny kąt przechyłu.

Z racji na względnie niewielką wysokość kadłuba na śródokręciu, zanurzenie żadnego z opisywanych jednostek nie przekracza 1 metra, co umożliwia żeglugę po płytkich akwenach, takich jak wewnętrzna Zatoka Pucka (Zalew Pucki), Zalew Wiślany czy wody śródlądowe. Z niewielką wysokością kadłuba łączy się niewielka wysokość wolnej burty (maksymalnie wynosząca ok. 0,5 m), wpływająca na kąt przechyłu, który przy maksymalnym załadunku opisywanych jednostek wynosi 15-20°. W przypadku niektórych z nich, szczególnie tych o szerszym kadłubie, cechy te pozwalają na dość bezpieczne poruszanie się pod napędem żaglowym nawet przy wietrze osiagającym 6°B, co umożliwiałoby żeglugę pełnomorską. Przykładem może być bardzo wąska łódź bojowa P-2, odznaczająca się bardzo niską statecznością, co pozwala na bezpieczną żeglugę jedynie po spokojnych wodach, przy wietrze nieprzekraczającym 4°B bez refowania żagla. Krótszy i znacznie szerszy statek P-3 umożliwia żeglugę pełnomorską bez refowania żagla nawet przy wiatrach osiagających 6°B. Należy jednak dodać, iż przeprowadzone symulacje nie uwzględniały wpływu falowania, które wpływałoby na ruch boczny i wzdłużny jednostki, zwiększając tym samym przechył i ułatwiając wodzie morskiej wdarcie się do środka otwartego kadłuba. Przedstawione wyniki symulacji należałoby zatem interpretować bardziej konserwatywnie, niż wynikałoby to z otrzymanych danych.

Opisane tu trzy łodzie bojowe, różniące się pod względem długości oraz nieznacznie proporcjami kadłuba mogły być obsadzone przez 20-30 osobowe załogi, pełniące funkcję obsady wioślarskiej. Na pokładach tych jednostek nie zostawało już dużo miejsca na jakiegokolwiek zapasy w postaci żywności czy łupy wojenne, chociaż dysponowały one odpowiednim zapasem wyporności, wynoszącym maksymalnie 2 tony w przypadku łodzi P-2. Teoretycznie łodzie te mogły w krótkotrwałym zrywie osiągnąć prędkość rzędu 8 węzłów, chociaż udowodnienie tych danych byłoby możliwe tylko podczas testów morskich rzeczywistej repliki. Najpewniej służyły one do przeprowadzania szybkich wypadów zbrojnych, poświadczonych źródłowo dla okresu, z którego pochodzą łodzie oruńskie. Ich głównym



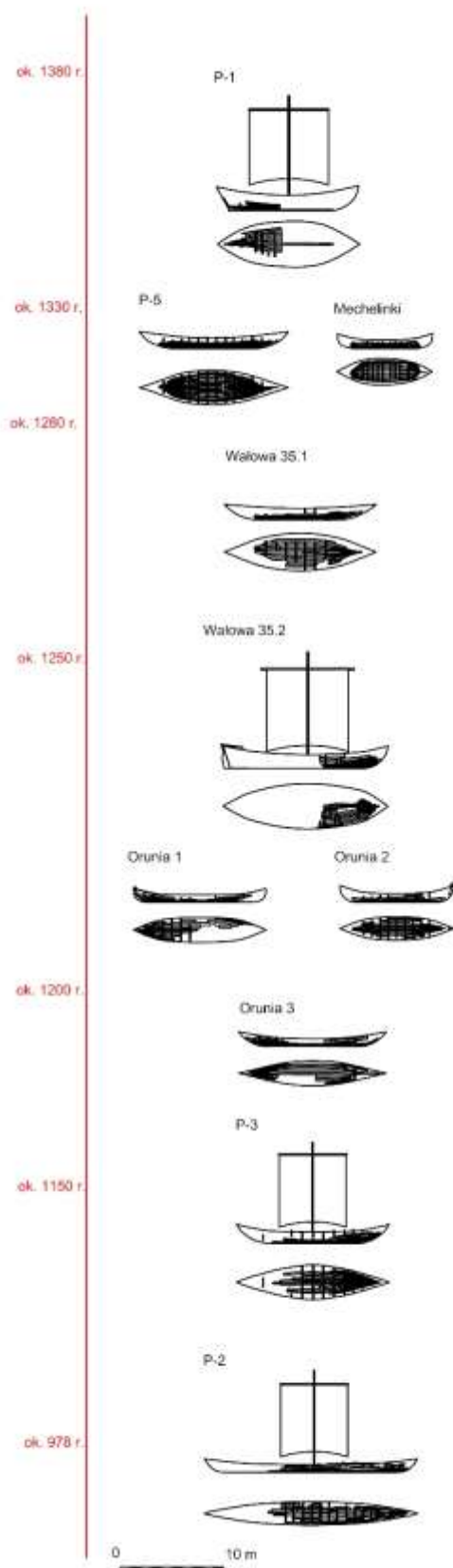
akwenem operacyjnym byłyby wody śródlądowe, cechujące się w średniowieczu bardziej rozbudowaną siecią rzeczną niż współcześnie oraz morskie wody przybrzeżne.

Większe zróżnicowanie pod względem rozmiarów występuje w grupie jednostek transportowych, gdzie wydzielić można trzy podgrupy. Do najmniejszych łodzi należą łodzie Orunia 2 i z Mechelinek, będące niewielkimi jednostkami wykorzystywanymi przede wszystkim w charakterze łodzi rybackich na wodach śródlądowych i przybrzeżnych. Maksymalny ładunek obu jednostek nie przekracza 2,5 tony. We wrakach tych nie odnaleziono pozostałości napędu żaglowego, a symulacje dzielności morskiej łodzi Orunia 2 wyposażonej w żagiel wskazują, iż już przy wietrze o sile 4°B konieczne było reflowanie żagla.

Do jednostek transportowych średniej wielkości należą wraki P-3, P-5 i Wałowa 35.1. Charakteryzują się one bardzo podobnymi rozmiarami – około 15 m długości, 3,5 m szerokości i nieco ponad 1 m wysokości na śródkręciu. Wewnętrzna aranżacja elementów usztywnienia poprzecznego zapewnia przestrzeń ładunkową, zaś prawdopodobnym głównym napędem (dowodzonym dla wraku P-3) był żagiel. Chociaż jednostki zinterpretowano jako transportowe, to charakteryzują się dość ostrym dziobem i rufą, za sprawą wytracenia szóstego pasa poszycia na ok. 1,5 m przed oboma zakończeniami kadłuba (dla wraku Wałowa 35.1 cecha ta jest tylko hipotetyczna). Bardzo podobne do siebie są w szczególności wraki P-3 i P-5. Chociaż dzieli je niemal 200 lat, to charakteryzują się one licznymi wspólnymi cechami z zakresu użytych technik skutniczych oraz bliskim kontekstem stratygraficznym. Tak duże podobieństwo świadczy o długim trwaniu silnie ugruntowanych tradycji skutniczych praktykowanych w lokalnych warsztatach. Współczesny z wrakiem P-5 wrak Wałowa 35.1 z Gdańska ma bardziej masywną stępkę, dziobnicę, klepki, prostszą konstrukcję dziobu (brak łączników między stewą a poszyciem) i więcej żelaznych łączników między elementami kadłuba. Drewniane łączniki klepek poszycia tego wraku mają nieznacznie większą średnicę i mają nieco większy rozstaw niż w pozostałych wrakach. Jego podstawowe właściwości nautyczne pozostają podobne. Wszystkie trzy wraki były przystosowane do wyciągania na brzeg, na co wskazują otwory holownicze w dziobnicach. Ich ładowność maksymalna wynosi około 6-6,5 tony, zaś przy zastosowaniu napędu żaglowego (wymuszającego obniżenie środka ciężkości dla lepszej stateczności) zmniejsza się do około 4,5 tony. Właściwości hydrostatyczne pozwalają tym statkom na bezpieczną żeglugę w wietrze osiągającym 6°B (w przypadku wraku Wałowa 35.1 nawet 7°B), co umożliwiało wypływanie na pełne morze. Z powodzeniem mogły

więc służyć do morskiego rybołówstwa za pomocą wielkich sieci, wymagających zaangażowania licznych załóg lub do transportu towarów między portami południowego Bałtyku.

Ze zbioru opisywanych w niniejszej rozprawie wraków wyróżniają się wraki Wałowa 35.2, Stara Stocznia oraz P-1. W największym stopniu, umożliwiającym przeprowadzenie więcej niż hipotetycznej rekonstrukcji zachował się wrak ze Starej Stoczni. W przypadku pozostałych dwóch dostępne dowody pozwalają jedynie na ich hipotetyczne rekonstruowanie jako statki wyposażone w ster zawiasowy (dowodzony dla wraku P-1, hipotetyczny dla wraku z Wałowej) i charakteryzujące się ładownością rzędu 9 (P-1) i 12 ton (Wałowa 35.2). Chociaż rekonstruowane długości kadłubów nie przekraczają wymiarów wraków z poprzedniej grupy, to znacznie większa szerokość i wysokość (dowodzone dla wraków z Wałowej i Starej Stoczni, hipotetyczne dla wraku P-1) zapewniają im większą ładowność oraz zdolność do żeglugi w trudniejszych warunkach pogodowych. Zrekonstruowany z dwunastoma pasami poszycia wrak Wałowa 35.2 mógł teoretycznie znieść nawet bardzo silne wiatry sięgające 8°B. Jego zdolność do żeglugi pełnomorskiej potwierdzona jest zresztą samym pochodzeniem jednostki, zbudowanej z drewna ściętego w południowej Skanii. Do żeglugi pełnomorskiej był najpewniej zdolny także wrak P-1. Nie można wykluczyć, że pływał on do portów bałtyckich, takich jak Kalmar czy Visby. Nie przeprowadzono symulacji zachowania się wraka ze Starej Stoczni z napędem żaglowym, jednak jego właściwości hydrostatyczne wskazują, iż cechował się on podobną dzielnością morską. Oba statki z końca XIV wieku, chociaż zdolne do rejsów pełnomorskich, prawdopodobnie pozostawały w użytku jako jednostki do transportu lokalnego, głównie ze względu na swoje stosunkowo niewielkie rozmiary, zwłaszcza w porównaniu do największych jednostek handlowych swych czasów – kog i holków.



Ryc. 219 Sylwetki wraków znad Zatoki Gdańskiej omawianych w niniejszej rozprawie

## **5.6 Zakres i możliwe przyczyny przemian w szkutnictwie Zatoki Gdańskiej X-XIV wieku**

Opisane w tym rozdziale cechy konstrukcyjne jedenastu wraków jednostek pływających znad Zatoki Gdańskiej datowanych na X-XIV stulecie pozwalają wyciągnąć pewne wnioski na temat procesu przemian, jakie zachodziły w szkutnictwie południowego wybrzeża Bałtyku w omawianym okresie. Przede wszystkim trzeba zauważyć, iż większość wraków (osiem obiektów) to jednostki zbudowane w rodzimej dla tych terenów tzw. słowiańskiej tradycji szkutniczej, cechującej się preferowanym użyciem drewnianych łączników w szwach wzdłużnych oraz użyciem mchu jako materiału uszczelniającego. Tylko trzy obiekty należą do tradycji powszechnej na całym Bałtyku od wczesnego średniowiecza, cechującej się mocowaniem szwu wzdłużnego nitami na kwadratowych podkładkach oraz sierścią jako szczeliwem: datowany na połowę XIII wieku, przybyły ze Skandynawii wrak Wałowa 35.2 oraz dwa zbudowane nad Zatoką Gdańską wraki z ostatniej ćwierci XIV stulecia – Stara Stocznia oraz P-1.

Na podstawie omawianego tu szkutniczego materiału archeologicznego z Zatoki Gdańskiej trudno przedstawić prostą linię rozwojową budownictwa drewnianych jednostek pływających. Już najstarszy analizowany obiekt – wrak P-2 z końca X stulecia – to w pełni ukształtowana, wysoce wyspecjalizowana łódź bojowa, przeznaczona do wykonywania ściśle określonych zadań. Badania dendrochronologiczne wskazują, iż powstała ona z drzew rosnących na Pomorzu, a więc z dużą dozą prawdopodobieństwa została zbudowana na miejscu, przez przedstawicieli lokalnych społeczności – Słowian pomorskich. Uwagę zwraca fakt silnych skandynawskich wpływów widocznych w konstrukcji kadłuba – od formy długiej łodzi bojowej, przez zastosowane szczeliwo (choć siercią uszczelniali łodzie także Słowianie z Rugii), element przedłużający stępkę, listwę do mocowania tarcz po następce skandynawskiego typu. Najprawdopodobniej była to więc jednostka zbudowana na miejscu, ale z udziałem skandynawskich szkutników, a już z pewnością przez osoby, które skandynawskie łodzie bojowe widziały na własne oczy.

Kolejne omawiane w rozprawie wraki, datowane na czasy nieco późniejsze, bo XII i początek XIII stulecia – wrak P-3 i łodzie oruńskie – w całości wpisują się już w ugruntowany obraz słowiańskiego szkutnictwa, posiadając pełny zestaw cech dystynktywnych tej tradycji,

obecnej także w materiale archeologicznym ze środkowego i zachodniego Pomorza: kołeczki drewniane jako łączniki szwów wzdłużnych, uszczelnianie mchem, płaska forma dna i wykorzystanie bardzo ograniczonych ilości żelaza w konstrukcji. Omawiane wraki różnią się między sobą rozmiarami kadłuba oraz kształtem stew. Wrak P-3 wydaje się reprezentować typ dużej łodzi/małego statku wykorzystywanego do morskiego rybołówstwa lub transportu ograniczonej ilości dóbr wzdłuż przybrzeżnego szlaku handlowego. Przypuszczenie to potwierdza prawdopodobne jego pochodzenie z terenów położonych na zachód od ujścia Odry. Łodzie oruńskie to z kolei jednostki wykorzystywane przede wszystkim na wodach śródlądowych, być może w charakterze łodzi bojowych (Orunia 1 i Orunia 3) oraz w charakterze śródlądowej łodzi rybacko/transportowej (Orunia 2), która także mogła służyć flotyli wojennej. Zidentyfikowane w trakcie opracowywania materiału cechy konstrukcyjne tych kilku kadłubów nie pozwalają na łatwe zidentyfikowanie przemian, które wraz z upływającym czasem mogłyby zachodzić w szkutnictwie nadbałtyckich Słowian, jak to postulował chociażby George Indruszewski (2004: 217-223) dla cech takich jak szerokość klepek czy rozstaw łączników. Wydaje się raczej, że szkutnictwo lokalnej ludności znad Zatoki Gdańskiej było ugruntowaną, w większości niezmienną tradycją przekazywaną z pokolenia na pokolenie, z pewnymi cechami wyróżniającymi ten region, jak wpusty w stępkach i stewach, występujące jednak także w łodziach spoza Pomorza Gdańskiego (P-3, Ralswiek 4).

Pewne wyraźniejsze zmiany w słowiańskim szkutnictwie są możliwe do zaobserwowania we wrakach z przełomu XIII i XIV wieku: Wałowa 35.1 i z Mechelinek. Pierwszy z nich, chociaż podobny pod względem rozmiarów i formy kadłuba do wraka P-3, ma zdecydowanie bardziej masywne elementy zestawu trzonowego: stępkę i dziobnicę oraz charakteryzuje się użyciem gwoździ łączących denniki z wręgami. Masywność elementów usztywnienia poprzecznego jest tu porównywalna ze starszymi wrakami zbudowanymi w słowiańskiej tradycji szkutniczej. Także wrak z Mechelinek ma bardzo masywną stępkę, szczególnie jak na ogólne rekonstruowane rozmiary łodzi; cechuje się on także specyficznymi elementami usztywnienia poprzecznego wykonanymi z krzywulców obejmujących jednocześnie dno i burty. Masywniejsza stępka zapewniałaby nieco lepszą stateczność oraz lepiej przeciwdziałałaby dryfowi podczas używania napędu żaglowego, co jest zasadne we wraku Wałowa 35.1, jednak w przypadku niewielkiej łodzi z Mechelinek napędzanej prawdopodobnie wyłącznie wiosłami nie wydaje się to być istotną cechą. Być może więc

większa masywność stępki miała w tym przypadku inne trudne do wskazania przyczyny, jak konieczność silniejszego wzmocnienia konstrukcji wzdłużnej kadłuba.

Ten obraz stopniowych przemian, jakie miałyby zachodzić w słowiańskim szkutnictwie zaburzony jest przez współczesny wrakom Wałowa 35.1 i łodzi mechelińskiej wrak P-5, cechujący się niemal identycznymi wymiarami i zastosowanymi technikami szkutniczymi, co o niemal 200 lat starszy wrak P-3, w którego bezpośrednim sąsiedztwie został odnaleziony. Tak bliskie podobieństwo świadczy prawdopodobnie o silnej, przekazywanej z pokolenia na pokolenie tradycji budownictwa drewnianych jednostek pływających w lokalnych warsztatach, o bardzo niskiej recepcji przychodzących z zewnątrz innych rozwiązań technologicznych.

Większy niż w przypadku pozostałych wraków łodzi słowiańskich udział metalowych łączników w konstrukcji wraka Wałowa 35.1 może wynikać z faktu, iż został on najprawdopodobniej zbudowany w XIII-wiecznym Gdańsku lub w jego najbliższej okolicy; miasto to było już wówczas prężnie rozwijającym się ośrodkiem rzemieślniczo-handlowym. W takim miejscu dostęp do surowca żelaznego oraz wykonującego gwoździe kowala nie mógł być problemem, więc w konstrukcji łodzi mogło pojawić się więcej tego typu elementów. Jednocześnie głównymi łącznikami w szwach wzdłużnych wciąż były klinowane kołki, co prawdopodobnie wskazuje na silną rolę tradycji w procesie podejmowania decyzji o sposobie budowy łodzi: metalowych łączników użyto tylko między elementami usztywnienia poprzecznego, tradycyjnych drewnianych używając do spojenia ze sobą klepek kadłuba, czyli do najważniejszych szwów nośnych. Może to świadczyć o tym, iż szutnik budujący łódź Wałowa 35.1 chętnie korzystał z metalowych łączników tam, gdzie nie miały one większego konstrukcyjnego znaczenia. W miejscach najważniejszych dla utrzymania w całości konstrukcji kadłuba pozostał jednak ostrożny i zawierzył sprawdzonemu od pokoleń kołkowaniu, nie podejmując jeszcze decyzji o zerwaniu z dawną tradycją.

Duże podobieństwo statku z Wałowej do jednostek z Pucka to przesłanka świadcząca o istnieniu nad Zatoką Gdańską tradycji szkutniczej kultywowanej przez lokalną ludność. Tradycja ta przejawiała się nie tylko w zastosowanej technologii łączenia i uszczelniania poszczególnych elementów konstrukcyjnych, lecz także w samej formie jednostki pływającej, dostosowanej do potrzeb jej użytkowników. Różnice między badanymi obiektami mogą być świadectwem pewnych przemian, jakie zaszły w lokalnym szkutnictwie mieszkańców Gdańska,

w porównaniu z pozostającym nieco na uboczu Puckiem. Zapewne wszelkie zmiany zachodzące w tradycji skutniczej Zatoki Gdańskiej rozpoczynały się od Gdańska, utrzymującego rozległe kontakty z basenem Morza Bałtyckiego i będącego głównym beneficjentem ogólnego rozwoju gospodarczego Pomorza Gdańskiego. Rozwój ten zapewne wpływał na potrzeby użytkowania coraz większych jednostek pływających o lepszej dzielności morskiej i powiązany był z napływem obcej ludności przynoszącej ze sobą zachodnie tradycje skutnicze na tereny zamieszkane dotychczas przede wszystkim przez Słowian.

Dwa najmłodsze wraki omawiane w rozprawie to pochodzące z ostatniej ćwierci XIV wieku wraki ze Starej Stoczni i P-1. Oba powstały z drewna ściętego na Pomorzu Gdańskim, są więc produktami lokalnych warsztatów skutniczych. W konstrukcji tych kadłubów stosowano nity na kwadratowych podkładkach jako łączniki klepek i sierść zwierzęcą w charakterze szczeliwa, co było techniką powszechnie stosowaną w innych rejonach nadbałtyckich już od wczesnego średniowiecza. Nie ma powodów, aby przypuszczać, że tych niewielkich statków przeznaczonych na użytek lokalny nie zbudowali rzemieślnicy słowiańskiego pochodzenia, którzy wraz z rozwojem gospodarczym Pomorza pod panowaniem Zakonu Krzyżackiego uzyskali dostęp do znacznej ilości żelaza i specjalistów od jego obróbki, co umożliwiło im wprowadzenie zmian w tradycyjnej technice skutniczej. Jak wskazuje przykład wraka Wałowa 35.1, zmiany te prawdopodobnie zaczęły zachodzić jeszcze przed przejściem Pomorza przez Zakon, co wskazywałoby na aktywny udział słowiańskich skutników w tym procesie, w opozycji do postulowanego dawniej zahamowania „rozwoju słowiańskich okrętów wojennych i statków towarowych żeglugi dalekomorskiej” za sprawą opanowania miast nadmorskich przez Niemców (Smolarek 1969: 372). Niestety, sygnalizowane tu stopniowe przemiany w rodzimym skutnictwie słowiańskim w swym najciekawszym okresie (w drugiej połowie XIII wieku) jak do tej pory uchwytnie są tylko na jednym przykładzie dość słabo zachowanego wraka: drugi wrak równie dużej jednostki (P-5) zbudowany został metodami całkowicie tradycyjnymi. Potwierdzenie nasuwających się tu przypuszczeń mogłyby przynieść tylko nowe odkrycia wraków łodzi znad Zatoki Gdańskiej datowanych drugą połowę XIII i początek XIV stulecia. Być może wówczas udałoby się z większą pewnością wskazać przemiany zachodzące w technice budowy tradycyjnie słowiańskich drewnianych jednostek pływających i zidentyfikować formy przejściowe. Pozostaje jednak zadać otwarte pytanie, czy w przypadku wyboru materiału łączników szwu wzdłużnego kadłuba w ogóle możliwa jest forma

przejściowa pomiędzy południowobałtycką (reprezentowaną przez wrak P-5) i ogólnobałtycką (wrak P-1) techniką i czy jest ona możliwa do zidentyfikowania w materiale archeologicznym.



## **6. Żegluga na Bałtyku i Zatoce Gdańskiej w X-XIV wieku: kontekst historyczny**

W niniejszym rozdziale analizowane w rozprawie jednostki pływające z rejonu Zatoki Gdańskiej zostaną przedstawione w kontekście historycznym oraz społeczno-gospodarczym czasów, w której powstały i były użytkowane. Być może pozwoli to przybliżyć się do odpowiedzi na pytanie, do jakich celów mogły służyć omawiane wraki, które w swoim archeologicznym kontekście były niemal pozbawione zabytków towarzyszących mogących świadczyć o ich funkcji (jak np. pozostałości ładunku), a także kim mogli być ich potencjalni użytkownicy.

### **6.1. Łódź bojowa P-2: X-XI wiek**

Datowana dendrochronologicznie na 3. ćw. X wieku, a używana zapewne do pierwszych dziesięcioleci XI stulecia łódź bojowa P-2 przypada na okres poważnych, aczkolwiek wciąż nie dość dobrze zbadanych przemian, jakie dotknęły ziemie nad Zatoką Gdańską. Przede wszystkim mowa tu o podporządkowaniu Pomorza Gdańskiego przez państwo pierwszych Piastów, którego organizacja i ekspansja mogą być postrzegane jako część szerszego procesu powstawania państw terytorialnych w Europie środkowo-wschodniej i północnej (Urbańczyk, 2008: 57-68). Z procesem tym związany jest upadek wielu nadbałtyckich emporiów handlowych, które w wyniku decyzji politycznej władców terytorialnych zostały zastąpione przez nowe, założone przez nich ośrodki. Los taki spotkał m. in. Hedeby (zastąpione przez Szlezwik) oraz Birkę (której rolę przejęła Sigtuna), a nad Zatoką Gdańską Truso, którego następcą mógł zostać Gdańsk (Jagodziński M. 2010: 115).

#### **6.1.1. Włączenie ziem nad Zatoką Gdańską w obręb państwa pierwszych Piastów**

Datowanie włączenia Pomorza Gdańskiego (nazywanego także Wschodnim lub Nadwiślańskim) w obręb państwa pierwszych Piastów od kilku dziesięcioleci jest przedmiotem dyskusji między historykami a archeologami. Wśród historyków panuje konsensus o dość wczesnym przebiegu tych wydarzeń – miało to mieć miejsce na początku drugiej połowy X

wieku (ok. 965 r.). Dowodzić ma tego relacja żydowskiego kupca Ibrahima ibn Jakuba, który w 965 r. przebywał na dworze cesarza Ottona I w Magdeburgu. Ibn Jakub opisywał państwo Mieszka jako graniczące od wschodu z Rusami, a od północy z Prusami, których siedziby leżą nad morzem (Śliwiński 2009: 23). Drugim przywoływanym źródłem pisany jest datowany na 992 r. dokument *Dagome iudex*, w którym Mieszko I oddaje swoje państwo pod opiekę papieżowi. Północna granica państwa Mieszka miała według przyjętej przez większość badaczy interpretacji opierać się o Morze Bałtyckie (*longum mare*), chociaż niektórzy uważali, iż chodziło raczej o zewnętrzne wobec państwa Piastów Pomorze (Śliwiński 2009: 36-38). Trzecim źródłem dowodzącym przynależności Pomorza do piastowskiej Polski jest I żywot św. Wojciecha, spisany przez awentyrńskiego mnicha Jana Kanapariusza, gdzie po raz pierwszy w dziejach wspominany jest Gdańsk (Kanapariusz 2009). Błażej Śliwiński, referując opinię środowiska historyków na temat ekspansji państwa Piastów pisał, że docelowym celem Mieszka było bogate Pomorze Zachodnie z Wolinem, natomiast uboższe ziemie nad Zatoką Gdańską miały być „swoistą bramą do wszystkim ziem pomorskich” (Śliwiński 2009: 33). Pomorze Zachodnie miało zostać ostatecznie opanowane przez Piastów w latach 967-972 (Labuda 1972a: 309). Wzmiankowana przez ibn Jakuba w 966 r. granica morska musiała więc odnosić się do wschodniej części Pomorza (Śliwiński 2009: 31). Inne zdanie wyrażał Jan Piskorski, wskazując na brak bezpośrednich wzmianek na podporządkowanie ujścia Odry przez Mieszka I (wiadomo tylko o jego walkach z Wielekami i Wolinianami) i widząc północno-zachodnią granicę jego państwa „raczej na Redzie, a w każdym razie gdzieś pomiędzy Parsętą a Dźwiną” (Piskorski 2002: 75).

Wyniki badań archeologicznych zdają się nie potwierdzać ustaleń historyków, co obszernie opisał Sławomir Wadyl, krytycznie odnosząc się do tez stawianych przez Śliwińskiego (Wadyl 2015) oraz, wraz z Zdzisławą Ratajczyk, w monografii cmentarzyska w Ciepłym (Ratajczyk, Wadyl 2019). W badaniach nad początkami państwa piastowskiego przyjmuje się, że organizacja organizmu wczesnopaństwowego jest widoczna archeologicznie przez takie zjawiska jak przemiany w strukturach osadniczych, rozwój infrastruktury komunikacyjnej, deponowanie skarbów czy obecność elitarnych grobów (Ratajczyk, Wadyl 2019: 46). Chociaż „nie podjęto dotąd studiów nad procesem włączania Pomorza Wschodniego do państwa pierwszych Piastów widzianym przez pryzmat źródeł archeologicznych” (Ratajczyk, Wadyl 2019: 45-46), to analiza dotychczasowych badań

archeologicznych nie wskazuje na wyraźne zmiany w sieci osadniczej Pomorza przed przełomem X i XI wieku (Ratajczyk, Wadyl 2019: 49). Osadnictwo Pomorza Wschodniego oraz proces jego kształtowania się w dobie „plemiennej” także są nienależycie opracowane (Ostasz 2014: 57; Wadyl 2015: 537), jednak można wydzielić kilka niewielkich skupisk osadniczych, m. in. nad Wieżycą, górną Radunią czy w rejonie gdańsko-sopockim. Wskazuje się na brak istnienia w okresie przed końcem X wieku jakiegoś pojedynczego ośrodka, który można by uznać za nadrzędny. Do istotnych przemian w strukturze osadniczej Pomorza Wschodniego miało dojść dopiero na przełomie X i XI wieku. Upada część wcześniej funkcjonujących grodów (w Garcu Wielkim, Gniewie, Lignowach Szlacheckich, Sopocie) i powstają nowe w Owidzu, Ciepłem, Podzamczu koło Kwidzyna i Węgrach, uznawane za lokacje piastowskie (Wadyl 2015; Ratajczyk, Wadyl 2019: 48). O późnym włączeniu Pomorza Gdańskiego w struktury państwa Piastów świadczyć ma datowanie podobnego procesu na ziemi chełmińskiej dopiero na przełom X i XI wieku. Wojciech Chudziak wskazuje, że dopiero w tym okresie powstała sieć grodów na lewym brzegu Wisły łącząca ziemię chełmińską z Kujawami i Wielkopolską, a także centralny dla regionu ośrodek w Kałdusie (Chudziak 2017: 121-123). Odnosząc się do sytuacji w północnej części Pomorza Nadwiślańskiego Chudziak podkreśla niedostateczne rozpoznanie chronologii tamtejszych grodzisk – bez dat dendrochronologicznych bardzo trudno ustalić, czy (i które) grody powstały na początku XI wieku w ramach akcji budowy struktury państwa piastowskiego, czy kilka dziesięcioleci wcześniej, w okresie przedpaństwowym (Chudziak 2017: 124).

Być może Pomorze Gdańskie w drugiej połowie X wieku było w jakimś stopniu związane z państwem pierwszych Piastów, nie włączone bezpośrednio w jego struktury, lecz stanowiąc element „wieńca pertynencji”. Chudziak sugeruje, że widoczny w upadku dużej liczby grodów podbój militarny nie skutkował przeobrażeniami organizacji terytorialnej, co może świadczyć o jakimś rodzaju zależności trybutarnej (Chudziak 2017: 126). Jak wskazuje Michał Kara, nie sposób obecnie ustalić kolejności uzależniania gospodarczo-politycznego kolejnych obszarów sąsiednich od Wielkopolski, gdyż proces ten nie był równoznaczny „z modyfikacją jego ustroju społeczno-politycznego oraz systemu religijnego”. Dopiero około 1000 roku obszary zależne od państwa gnieźnieńskiego miały stracić własną organizację plemienną, co jednak następowało stopniowo (Kara 2009: 320).

O przyłączeniu Pomorza do państwa gnieźnieńskiego jeszcze w X wieku miał świadczyć gród gdański u ujścia Motławy do Wisły, przez długie dziesięciolecia uznawany za lokację „na surowym korzeniu” z lat 970-980 (Zbierski 1978b: 81-82). Gród ten został znacząco odmłodzony przez wyniki badań dendrochronologicznych drewna z najstarszych poziomów osadniczych podgrodzia (północnej części grodu) wskazujących na ok. 1090 rok (Kościński, Paner 2005: 22-23, tab. 1), a z wału południowej części grodu na lata 1052-1054 (Gołębiewski 2005: 56). Oznaczałoby to, iż gród został wzniesiony dopiero za czasów Kazimierza Odnowiciela, który pokonawszy Mieciawa miał podporządkować sobie Pomorze, chociaż raczej nie włączył go bezpośrednio w struktury swojego państwa (Labuda 1972a: 319). Istnieje też możliwość, że gród w Gdańsku z połowy XI wieku pozostawał w obrębie powstałego na gruzach piastowskiej prowincji i niezależnego od Polski księstwa „ogólnopomorskiego”, z którym wiązana jest postać pomorskiego księcia *Zemuzila* (Siemomysła?) (Rębkowski 2020: 91-97). Warto zaznaczyć, iż w kilku wykopach na terenie gdańskiego grodu, pod konstrukcją wałów oraz zabudową wewnątrz wydzielono wcześniejsze warstwy osadnicze, w tym datowane na lata 992-995 na podstawie monet Ottona III i Adelajdy (Paner 2015: 142-145). Nie jest zatem wykluczone, iż w miejscu zbudowania późniejszego grodu na wyniesieniu u ujścia Motławy do Wisły mogło mieć miejsce jakieś wcześniejsze, punktowe osadnictwo. Pozostałości punktu osadniczego (w formie nielicznych fragmentów wczesnośredniowiecznej ceramiki) z X wieku odnaleziono w Gdańsku pod Halą Targową na Kępie Dominikańskiej. Jej datowanie oparte jest na datach radiowęglowych z pochówków pierwszej fazy cmentarzyska tworzącego kolejny horyzont chronologiczny stanowiska, datowanych na ok. 1020 i 1030 r. Na tej podstawie przyjęto „wcześniejszy rodowód osady, przesuwając jej funkcjonowanie na koniec wieku X lub przełom X i XI” (Borcowski 2009: 92-93). Kolejne datowania radiowęglowe pochówków pozwoliły przesunąć chronologię powstania cmentarzyska na drugą połowę X wieku, co miałoby dowodzić wczesnego zasiedlenia tego obszaru (Krzywdziński 2010: 14). Najwcześniejsza data dendrochronologiczna z Gdańska (932 r.) pochodzi z elementu odnalezionego pod ratuszem Głównego Miasta na miejscu starych wykopów Andrzeja Zbierskiego (Ważny 2001a: 59). Sam Zbierski interpretował swoje odkrycia jako pozostałości najstarszej osady portowej nad Motławą, którą datował na IX wiek, przypisując jej obronny oraz portowy charakter. Miała ona obejmować obszar ok. 1 ha i być zamieszkała przez ok. 400 osób (Zbierski 1978b: 79-81). Daty uzyskane przez Henryka Panera w 1995 roku częściowo potwierdziły przypuszczenia Zbierskiego (przesuwając jedynie osadę z IX na lata 30. X wieku),

jednak próby pobrane były z elementów przemieszczonych przez zalanie wykopu wodą (Paner 2015: 152), co znacząco utrudnia interpretacje znalezisk. Odkrycia te wskazują na to, iż być może to tutaj – lub w rejonie Kępy Dominikańskiej – znajdowało się poświadczone źródłowo *urbs Gyddanyzc* (Kanapariusz 2009: 159), do którego wiosną 997 r. przybył św. Wojciech. Jak słusznie zauważa Błażej Śliwiński, użycie słowa *urbs* w żywocie świętego nie powinno być traktowane dosłownie jako określenie wielkości ośrodka, lecz jedynie jego lokalnej rangi i istotności jako miejsca ważnych dla świętego wydarzeń (Śliwiński 2009: 191-192).

Niezależnie od opinii dotyczących chronologii i charakteru piastowskiego podboju Pomorza, wszyscy badacze tego zagadnienia zgodni są co do jednego – był to region bardzo ważny ze względu na szlak wiślany i bezpośredni dostęp do morza. W okresie wczesnego średniowiecza rolę naturalnych arterii komunikacyjnych odgrywały największe rzeki. Było to szczególnie istotne w silnie zalesionej Środkowej Europie, pozbawionej rzymskiego dziedzictwa pod postacią utwardzonych dróg lądowych (Kurnatowscy 2001: 93). Z Pomorza, w ramach zorganizowanej przez Skandynawów nadbałtyckiej wspólnoty gospodarczej napływało do Wielkopolski arabskie srebro, niezbędne do sfinansowania organizacji wczesnopiastowskiej (Labuda 1972a: 307; Wadyl 2015: 540-541; Ratajczyk, Wadyl 2019: 44). O kontaktach z obszarami nadmorskimi świadczą także pojawiające się w grodach wczesnopiastowskich przedmioty luksusowe, jak elementy uzbrojenia w typie skandynawskim, starannie wykonane grzebienie czy elementy biżuterii oraz skarby srebrne (Kara 2009: 310). Piastowska ekspansja miała na celu przejęcie bezpośredniej kontroli nad źródłami kruszcu oraz „nagięcie” biegu szlaków handlowych i skoncentrowanie ich w swej wielkopolskiej domenie (Kurnatowska 2002: 72-73; Śliwiński 2009: 52-53). Uczeni zajmujący się organizacją państwa Piastów podkreślają jego militarny charakter: główną przesłanką świadczącą o toczących się procesach państwowotwórczych jest powstawanie nowej sieci fortyfikacji, zakładanych na miejscu zniszczonych grodów lub „na surowym korzeniu” (Buko 2021: 141). Taki charakter miała mieć zarówno wczesna ekspansja wewnętrzna na terenie Wielkopolski jak i przyłączanie kolejnych regionów, np. ziemi sandomierskiej i Lubelszczyzny z założonymi przez Piastów Sandomierzem i Lublinem, poprzedzone przez zniszczenie starszych ośrodków (Buko 2021: 158-159). Do militaryzacji na Kujawach i ziemi chełmińskiej miało dojść w połowie X wieku – oba brzegi Wisły w tym regionie były umocnione grodami takimi jak założenia w Pniu, Strzelcach Dolnych, Kałdusie i Grucznie. Badacze grodziska w Pniu uznali, iż

założenie fortyfikacji w tym miejscu wynikało ze wzrostu znaczenia Wisły „jako szlaku komunikacyjnego stanowiącego naturalny łącznik pomiędzy terenami położonymi w głębi lądu a wybrzeżem Morza Bałtyckiego”. Niewykluczone, iż dwa grodziska ulokowane po przeciwległych brzegach Wisły (drugie w Strzelcach Dolnych) oraz inne pary takich grodzisk (Kałdus i Gruczno dalej na północ) kontrolowały bród na rzece, miejsce przecięcia się szlaku rzeczno-ładowego (Janowski, Drozd 2007: 207). Kontrolę nad szlakiem wiślanym miał zapewniać także zespół grodowy w Ciepłym, założony na przełomie X-XI wieku, prawdopodobnie z inicjatywy Bolesława Chrobrego (Ratajczyk, Wadył 2019: 50).

O ile z położonego nad rzeką grodu lub pary grodów po obu jej brzegach można skutecznie kontrolować bród czy most za pomocą samej tylko zbrojnej załogi, to kontrola żeglugi na rzece wymagała użycia jednostek pływających umożliwiających szybką reakcję. Idealnie do tego zadania nadawałaby się napędzana wiosłami i żaglem, płaskodenna (a więc przystosowana do żeglugi śródlądowej po często płytkich wodach rzecznych) łódź bojowa podobna do łodzi P-2. O tym, że Bolesław Chrobry dysponował tego typu jednostkami informuje nas autor *Żywota I św. Wojciecha* Jan Kanapariusz:

„Książę zaś, poznawszy jego [Wojciecha] zamiary, daje mu łódź i dla bezpieczeństwa podczas podróży zaopatruje ją w trzydziestu wojów. On zaś przybył najpierw do miasta Gdańska, położonego na skraju rozległego państwa księcia i dotykającego brzegu morza” (Kanapariusz 2009: 159).

Następnego dnia misjonarz

„Pożegnawszy się ze wszystkimi wstępuje do łodzi i uniesiony na morze znika oczom wszystkich, którzy już nigdy potem nie mieli go ujrzeć. Szybko płynąc przebywa drogę i po kilku dniach wysiada na brzeg morski, a łódź wraz z uzbrojoną strażą zawraca” (Kanapariusz 2009: 163).

Nie wiadomo, czy Wojciech poruszał się jedną łodzią, czy dwiema – jedną w dół Wisły do Gdańska, a drugą z Gdańska przez morze do kraju Prusów, jak uważał np. Gerard Labuda (2009: 198). Jest to jednak kwestia drugorzędna, aczkolwiek obecność zbrojnej załogi podczas obu rejsów wskazywałaby na pierwszą ewentualność. Tzw. „łódź Wojciechowa” byłaby więc jednostką zdolną do żeglugi rzecznej oraz morskiej – na tym drugim odcinku zapewne pod żaglem z co najmniej 33-osobową załogą, na którą składali się zbrojni Chrobrego oraz

misjonarz i jego dwóch wspomnianych w hagiografii towarzyszy. Ciężko oczywiście w pełni zawierać żywotowi (pisanemu przez awentyrńskiego zakonnika opierającego się na ustnych relacjach bezpośredniego uczestnika wydarzeń Gaudentego) w tak technicznych szczegółach jak rozmiary łodzi, na której Wojciech odbył ostatnią podróż, nie sposób jednak nie zauważyć podobieństwa tej jednostki do łodzi bojowej P-2. Na pokładzie rekonstruowanej łodzi P-2 z powodzeniem mieści się przecież 28 wioślarzy i sternik. Jeśli dodać do tego obserwatora na dziobie, to i tak pozostaje na pokładzie wystarczająco dużo miejsca dla nawykłych do niewygód misjonarzy. Niewielkie zanurzenie łodzi P-2 (maksymalnie 40 cm z masztem i żaglem) pozwalało jej z powodzeniem pokonywać wody śródlądowe, zaś użycie żagla w sprzyjających warunkach pogodowych na żeglugę po morskich wodach przybrzeżnych.

Nie wiadomo, jaką drogę obrał Wojciech płynący z Gdańska do Prus. Przez długi czas dyskusje wywoływała sama lokalizacja miejsca śmierci świętego, jednak najprawdopodobniej były to okolice miejscowości Kwietniewo i Święty Gaj na południe od Elbląga (Jagodziński M. 2001). Hagiografia wskazuje na drogę morską. Oznaczałoby to, że łódź wyruszywszy z grodu nad Motławą przepłynęła do ujścia Wisły, aby następnie wyruszyć na wschód i przez przejście w Mierzei Wiślanej wpłynąć na Zalew Wiślany, a następnie prawdopodobnie na jezioro Drużno. Trasa ta pokrywałaby się więc z ostatnim odcinkiem drogi przebytej pod koniec IX wieku przez Wulfstana (Urbańczyk 2010: 35, ryc. 25). Z drugiej strony, sam Zalew Wiślany nazwany został przez Wulfstana „morzem Estów” (*Estmere*), szerokim na co najmniej piętnaście mil (Jagodziński M. 2010: 12-13), a pochodzącemu przecież z Czech Gaudentemu duży zbiornik wodny, jakim jest Zalew mógł wydać się morzem. Równie prawdopodobna jest także inna trasa – od Gdańska z powrotem w górę Wisły, przez szerokie, porastające roślinnością wodną płytkie rozlewiska zajmujące dzisiejsze prawobrzeżne Żuławy Gdańskie i dalej ku Zalewowi Wiślanemu. Dokładny kształt delty Wisły sprzed około 1300 r., czyli początku intensywnych przekształceń dokonywanych przez człowieka nie jest znany, jednak krajobraz tego rejonu w X wieku zdecydowanie różnił się od współczesnego, co ukazują badania przeprowadzone przez historyków i geologów (Bertram, La Baume, Kloeppel 1924; Plit 2010). Należy jednak zauważyć, iż tylko rejon na wschód od Wisły, tj. Mierzei Wiślanej i Żuław Elbląskich był przedmiotem zakrojonych na szeroką skalę badań geologicznych, które pozwoliły zweryfikować rekonstrukcje Bertrama (Ryc. 220), wskazując na mniejszy zasięg j. Drużno i brak bezpośredniego połączenia z Zalewem Wiślanym ok. 1000 roku (Nitychoruk

1998) oraz stabilizację Mierzei Wiślanej już od ok. 2000 p.n.e. (Kasprzycka 1998). Badający osadnictwo Żuław Steblewskich w XIII-XIV wieku Wiesław Długokęcki wskazywał, iż zgodnie ze źródłami pisanymi z ok. 1300 r. teren wskazywanej przez Bertrama tzw. Gdańskiej Laguny był już wówczas pokryty łąkami, a nawet bagnistym lasem (Długokęcki 1992: 72-79). Wciąż nie wiadomo jednak, jak przedstawiała się sytuacja hydrograficzna tego rejonu trzy stulecia wcześniej. Z pewnością istniało o wiele więcej niż dziś cieków wodnych, prowadzących przez nietknięty jeszcze ludzką ręką obszar. Był to zapewne prawdziwy labirynt pełny zarośli i mielizn, wciąż zmieniający się wraz ze zmianami poziomu wody w rzece, drogę w którym odnalazłby jedynie doświadczony sternik. Lekka łódź o płaskim dnie i niewielkim zanurzeniu, napędzana przede wszystkim wiosłami, której liczna załoga mogła ją przepchnąć na głębszą wodę w razie wejścia na mieliznę wydaje się idealnym środkiem transportu w takim szuwarowo-bagiennym środowisku. Ktokolwiek chciałby militarnie kontrolować żeglugę na takim akwenie musiał dysponować licznymi podobnymi jednostkami. Jednocześnie, użytkowanie środków transportu wodnego – zarówno łodzi klepkowych jak jednopiennych, czy też prostych tratw – musiało być powszechne wśród ludności zamieszkującej obszary sąsiadujące z ujściem Wisły, były bowiem podstawowymi środkami transportu i komunikacji oraz narzędziem do pozyskiwania pożywienia – zarówno ryb jak i ptaków licznie zamieszkujących rzeczne delty.





### 6.1.2. Koniec funkcjonowania emporium handlowego Truso

Na wschodnim brzegu jeziora Drużno od VIII w. funkcjonowało emporium handlowe Truso, założone prawdopodobnie przez przybyszy z Danii na pograniczu słowiańsko-pruskim. Okres największego rozwoju ośrodka miał przypaść na połowę IX – koniec X wieku. Wtedy to rozwijano zabudowę w obrębie wyznaczonych, regularnych działek, pogłębiano baseny portowe czy stworzono półkolisty wał chroniący osadę od strony lądu (Jagodziński M. 2010: 108). Prowadzono intensywną wymianę handlową zarówno z pruskim interior, jak i ze Skandynawią, czego świadectwem są liczne zabytki odnalezione w pozostałościach emporium, m. in. skandynawskie wyroby rzemieślnicze, surowiec bursztynowy, monety arabskie czy odważniki kupieckie. O Truso milczą jednak wszystkie źródła historyczne z wyjątkiem relacji Wulfstana. Milczy o nim także hagiografia św. Wojciecha, co mogłoby wskazywać na fakt, że u schyłku X stulecia emporium straciło już na znaczeniu. Badania archeologiczne jak dotąd nie przyniosły jednoznacznej odpowiedzi na pytania dotyczące Truso w X-XI wieku, jednak „brak jednoznacznych przykładów prowadzonej w tym okresie działalności rzemieślniczej i handlowej wskazują, że nastąpiła wówczas istotna zmiana jej [osady] charakteru” (Jagodziński M. 2010: 108). Wskazywano na intensywną warstwę pożarową odkrywana w dużej części wykopów z fragmentami uzbrojenia, co mogło świadczyć o „gwałtownych, dramatycznych wydarzeniach” kończących istnienie osady. Obok gotowych grotów znaleziono także ich półprodukty, a także wiele cennych przedmiotów osobistych oraz monety i odważniki, co zinterpretowano jako pożar (a niekoniecznie najazd), po którym osada mogła już się nie podnieść – a z pewnością nie jako ważny port ściągający przybyszy z basenu Morza Bałtyckiego (Jagodziński M. 2009: 168). Wskazywano także wprost, że za upadkiem Truso stali Piastowie, pragnący przejąć kontrolę nad obsługiwanym przez ośrodek szlakiem handlowym i przekierować go do założonego przez siebie Gdańska (Bogucki 2010: 162). Jeśli przyjąć, że emporium nad jeziorem Drużno przestało funkcjonować na przełomie X-XI wieku, to dobrze zgrywa się to chronologicznie z dostrzegalnym archeologicznie włączeniem Pomorza w struktury państwa Piastów. Jedynym faktem nie pasującym do tej koncepcji jest dużo późniejsze datowanie grodu gdańskiego – jak jednak zauważono wcześniej, w rejonie dzisiejszego Długiego Targu mogła wówczas funkcjonować osada spełniająca funkcje portowe.

Najlepszym sposobem na zaatakowanie Truso od Pomorza Nadwiślańskiego było skorzystanie z delty Wisły, łączącej okolice Gdańska z jeziorem Drużno systemem rozlewisk i

odnóg rzecznych. Łodzie bojowe w typie łodzi P-2 były wprost idealnie przystosowane do tego celu. O zastosowaniu łodzi w ówczesnych działaniach wojennych informuje nas Thietmar, opisujący przeprawianie się wojsk cesarza Henryka II przez Odrę w 1015 roku. Chrobry próbował zapobiec wylądowaniu wrogich sił za pomocą swojej konnicy, jednak wyposażone w żagle łodzie z cesarskimi wojskami w wyniku całodziennej żeglugi wyprzedziły wojska piastowskiego księcia i znalazły dogodne miejsce do wylądowania na prawym brzegu rzeki (Thietmar 2005: 183). Wojska ruskie Jarosława Mądrego atakujące Mazowsze w 1041 i 1047 roku także do transportu użyły łodzi (Kurnatowscy 2001: 96), jednak w tym przypadku mogły to być łodzie jednopienne (Ossowski 2014: 107). Przeprowadzenie się przez rzekę kilkutyśięcznego wojska na łodziach klepkowych podobnych do P-2 mogących pomieścić 30-osobową drużynę wojów wymagało dostępu do kilkadziesiątu, jeśli nie kilkuset tego typu jednostek. Niewykluczone jest, że łodzie opisywane w źródłach były większe; z pewnością jednak jednostki wspomniane przez Thietmara nie były prostymi tratwami zbudowanymi tylko na potrzeby przeprawy przez rzekę – w końcu były zdolne do całodziennej żeglugi. Ta zdolność do zebrania dużej ilości jednostek pływających tylko do przeprawy przez dużą rzekę może wskazywać na powszechność stosowania transportu wodnego w X-XI wieku, do dziś reprezentowanego przez bardzo nieliczne źródła archeologiczne. O zbieraniu także przez Słowian dużych flot łodzi (jednopiennych) informują nas źródła starsze, dotyczące najazdów słowiańskich na Bizancjum (Labuda 1954: 290-292); być może także dłubanki z jeziora Lednickiego to pozostałość po najeździe Brzetysława z 1038 roku (Ossowski 2010: 26).

W świetle tych przesłanek jasnym jest, iż zebranie (zbudowanie?) floty łodzi bojowych służących do ataku na Truso leżało w możliwościach Bolesława Chrobrego lub jego ojca, Mieszka I. Skandynawskie emporium nad jeziorem Drużno było dobrze bronione od strony lądowej za pomocą półkolistego wału, podobnego do umocnień z Hedeby, w obrębie którego odnaleziono prawdopodobne reliktów wieży strażniczej (Jagodziński M. 2004: 97). Od strony lądu Truso broniły nie tylko umocnienia – wschodni brzeg jeziora Drużno był już domeną Prusów, których kraj był broniony przez rozwiniętą sieć grodów strażniczych, kontrolujących drogi i przejścia graniczne (Jagodziński M. 2010: 24). Mieszkańcy emporium byli świadomi zagrożenia od strony wody, dlatego prawdopodobnie wzniesiono tu palisadę, podobną dla rekonstruowanej dla portu w Hedeby. Przykład tego emporium wskazuje jednak, iż wysunięta w wodę palisada nie zawsze mogła skutecznie obronić przed atakiem z zewnątrz, na co

wskazuje wrak okrętu wojennego Hedeby 1 interpretowany jako brander użyty do ataku na port około 1000 r. (Crumlin-Pedersen 1997: 90-95).

### **6.1.3. Średniowieczny port w Pucku w X wieku**

W rozważaniach dotyczących historycznego kontekstu łodzi bojowej P-2 pominięto do tej pory rolę średniowiecznego portu w Pucku, miejsca znalezienia wraka. Stanowisko, obejmujące powierzchnię ponad 12 ha, składa się z relikwów konstrukcji portowych i umocnień nabrzeża datowanych na IX-XIV wiek, zlokalizowanych na niewielkiej głębokości 1,5 – 2,5 m w odległości ok. 150 m od współczesnej linii brzegowej nieopodal ujścia rzeki Płutnicy. Wśród odkrytych zabytków znajdują się wrak łodzi jednopiennej, cztery wraki jednostek klepkowych analizowanych w niniejszej rozprawie, niewielka ilość zabytków żelaznych oraz ceramika wczesnośredniowieczna. Wciąż nie odnaleziono zaplecza osadniczego portu. Być może zostało ono zniszczone przez tor wodny przecinający stanowisko lub zabudowane przez obecne Puckie Zakłady Mechaniczne, dawniej niemiecką bazę wodnosamolotów.

Od czasu odkrycia stanowiska wysuwano różne jego interpretacje. Wiesław Stępień wskazywał na bardzo długi czas użytkowania portu (600 lat) i uznawał go za jeden z największych i najstarszych portów na Bałtyku, podkreślając jednocześnie dobrą lokalizację przystani – osłoniętej od lądu pasmem mokradeł, a od otwartego morza półwyspem helskim, przez którego nasadę można było jednak przepłynąć. Funkcję głównego portu regionu miał przejść od Pucka Gdańsk dopiero w wyniku ewolucji coraz to głębiej zanurzonych jednostek pływających (Stępień 1983: 56-57). Prowadzący merytoryczny nadzór nad badaniami puckiego portu Andrzej Zbierski zauważył znaczne zniszczenie stanowiska przez tor wodny wiodący do Puckich Zakładów Mechanicznych, wskazywał także dobre usytuowanie średniowiecznej przystani w osłoniętej od fal morskich Zatoce Puckiej i przy lądowej arterii komunikacyjnej *via regia*. Zbierski postulował przeprowadzenie badań interdyscyplinarnych z udziałem nauk przyrodniczych, które miałyby zrekonstruować proces zmian poziomu morza z uwzględnieniem ruchów izostacyjnych skorupy ziemskiej, prowadzących do opadania południowych brzegów Bałtyku (Zbierski 1986). Jerzy Litwin wskazywał na istnienie w tym rejonie osadnictwa od co najmniej III-IV wieku oraz na liczne skarby wczesnośredniowieczne z okolicy, świadczące o dużym znaczeniu portu. Przypuszczał także, że port mógł być częścią

wspominanej w najstarszych źródłach pisanych o Pucku dzielnicy portowej „Korabne”. O gwałtownym zniszczeniu portu miała świadczyć warstwa spalenizny odnotowana przez badaczy stanowiska, jednak nie wskazano, na których dokładnie konstrukcjach ją zaobserwowano, co znacznie utrudnia datowanie możliwego gwałtownego pożaru. Litwin zasugerował także istnienie połączenia wodnego prowadzącego od Pucka na pełne morze poprzez rzeki Płutnica i Czarna Woda – obie rozpoczynają swój bieg w rejonie zwanym Bielawskie Błota i uchodzą w przeciwne strony – Czarna Woda do Bałtyku, Płutnica do Zatoki. Litwin sugerował, że w średniowieczu obie rzeczki mogły być połączone, tworząc żeglowny kanał od Zatoki na otwarte morze (Litwin 1995a: 146-148). Chociaż dzisiaj oba ciek wodne to niewielkie strugi, niezdatne do żeglugi, to prawdopodobnie we wczesnym średniowieczu były żeglowne dla jednostek w typie łodzi P-2. Strugi dzieli dziś niewielka odległość (ok. 400 m), więc nawet brak bezpośredniego połączenia obu cieków nie stał na przeszkodzie w przeciągnięciu lekkich łodzi przez krótki odcinek lądowy, czyli zastosowanie przewłoki.

Szerzej o przewłokach na ziemiach polskich, w tym o hipotetycznej przewłoce łączącej Płutnicę z Czarną Wodą oraz wykorzystywaniu tymczasowych przerw pojawiających się wyniku sztormów w półwyspie helskim pisał Robert Domżał (2006). Powszechność stosowania przewłok we wczesnośredniowiecznym (i nie tylko) transporcie podkreślała Ewelina Siemianowska, jednak są to obiekty trudne do badania ze względu na skąpe informacje przekazywane przez źródła pisane oraz archeologiczne. Jedną z ważniejszych przewłok we wczesnym średniowieczu była ta u nasady półwyspu Jutlandzkiego, łącząca przesmyk Schlei z rzeką Treene, a zarazem Morze Północne z Bałtykiem – u końca Schlei rozwinęło się emporium Hedeby. Podobnie szlak „od Waregów do Greków”, wiodący przez średniowieczną Ruś był całym systemem rzek połączonych ze sobą przewłokami (Siemianowska 2017). W porównaniu z tymi kluczowymi dla europejskiego handlu dalekosiężnego przeprawami ewentualna przewłoka przez Czarną Wodę i Płutnice musiałaby być rozpatrywana wyłącznie na poziomie lokalnym – nie łączyłaby ona portu w Pucku z żadnym wcześniej nieosiągalnym szlakiem dalekosiężnym, a samo skrócenie podróży wobec opłynięcia półwyspu helskiego mogło wynosić maksymalnie 1-2 dni. Podróż przez Płutnice i Czarną Wodę zajęłaby porównywalny czas co użycie ewentualnej przewłoki (tymczasowego przesmyku?) przez półwysep helski. Wątpliwości wzbudza także sama żeglowność Płutnicy w średniowieczu, na co wskazywać ma

jej nazwa, zanotowana po raz pierwszy w 1285 r., a oznaczająca rozlaną, zabagnioną wodę (Zbierski 1986: 123).

Ważną rolę portu średniowiecznego w Pucku podkreślał także Błażej Śliwiński, wskazując na długą tradycję osadniczą regionu i jego położenie na końcu szlaku bursztynowego, co znalazło odzwierciedlenie w licznych skarbach wczesnośredniowiecznych znajdujących w okolicy (Śliwiński 2009: 194-198). W rozległym podwodnym stanowisku Śliwiński widzi pozostałości po wielkim założeniu portowym, nie biorąc pod uwagę wielofazowości stanowiska (Śliwiński 2009: 198-200), co można złożyć na karb niedostatecznego stanu badań. Śliwiński zauważa brak zaplecza osadniczego dla najstarszych faz istnienia portu w jego najbliższym sąsiedztwie (Śliwiński 2009: 211), wskazując na jego istnienie w okolicy Kępy Oksywskiej, gdzie miały znajdować się grody zlokalizowane na Oksywiu, Obłużu i w Dębogórze (Śliwiński 2009: 217). Koncepcję tę poddał krytyce Sławomir Wadył, wskazując na nikłe podstawy datowania i rozpoznania tych stanowisk (Wadył 2015: 551-552). Posługując się źródłami historycznymi z czasów późniejszych (XIII-XIV w.), Śliwiński wnioskuje o istotnym znaczeniu gospodarczo-strategicznym Kępy Oksywskiej, której rozwój hamowany był przez brak miejsca na założenie portu – rolę taką miał w X wieku odgrywać Puck, zaś grody na Kępie miały pełnić funkcje strażnicze przeciwko atakowi z otwartego morza (Śliwiński 2009: 220-224). Koncepcja ta jest interesująca, jednak uwagi zgłaszane przez Wadyła wydają się ją podważać. W samym puckim porcie nie znaleziono też zabytków ruchomych (z wyjątkiem wraka P-2), które mogłyby wskazywać na duże znaczenie tego miejsca w X wieku. Być może za tą sytuacją odpowiada stan badań stanowiska, gdzie z wyjątkiem pojedynczych wykopów sondażowych oraz eksploracji odnalezionych wraków nie prowadzono szerokopłaszczyznowych badań wykopaliskowych.

Oprócz archeologicznej inwentaryzacji reliktyw drewnianych konstrukcji portowych na stanowisku w Pucku przez wiele lat prowadzono badania mające na celu poznanie warunków środowiskowych, jakie panowały w tym miejscu w okresie funkcjonowania portu. Szczególnie istotna była tu próba odtworzenia procesu podnoszenia się poziomu morza w ciągu ostatnich 2000 lat, co mogło być bezpośrednim powodem rozległości konstrukcji portowych i ich ostatecznego porzucenia. Już pierwsze badania przyrodnicze powiązane z analizą przestrzenną zachowanych konstrukcji wykazały, iż w średniowieczu poziom wody mógł być niższy o kilkadziesiąt centymetrów niż obecnie, a umiejscowienie umocnień i pomostów wskazuje na

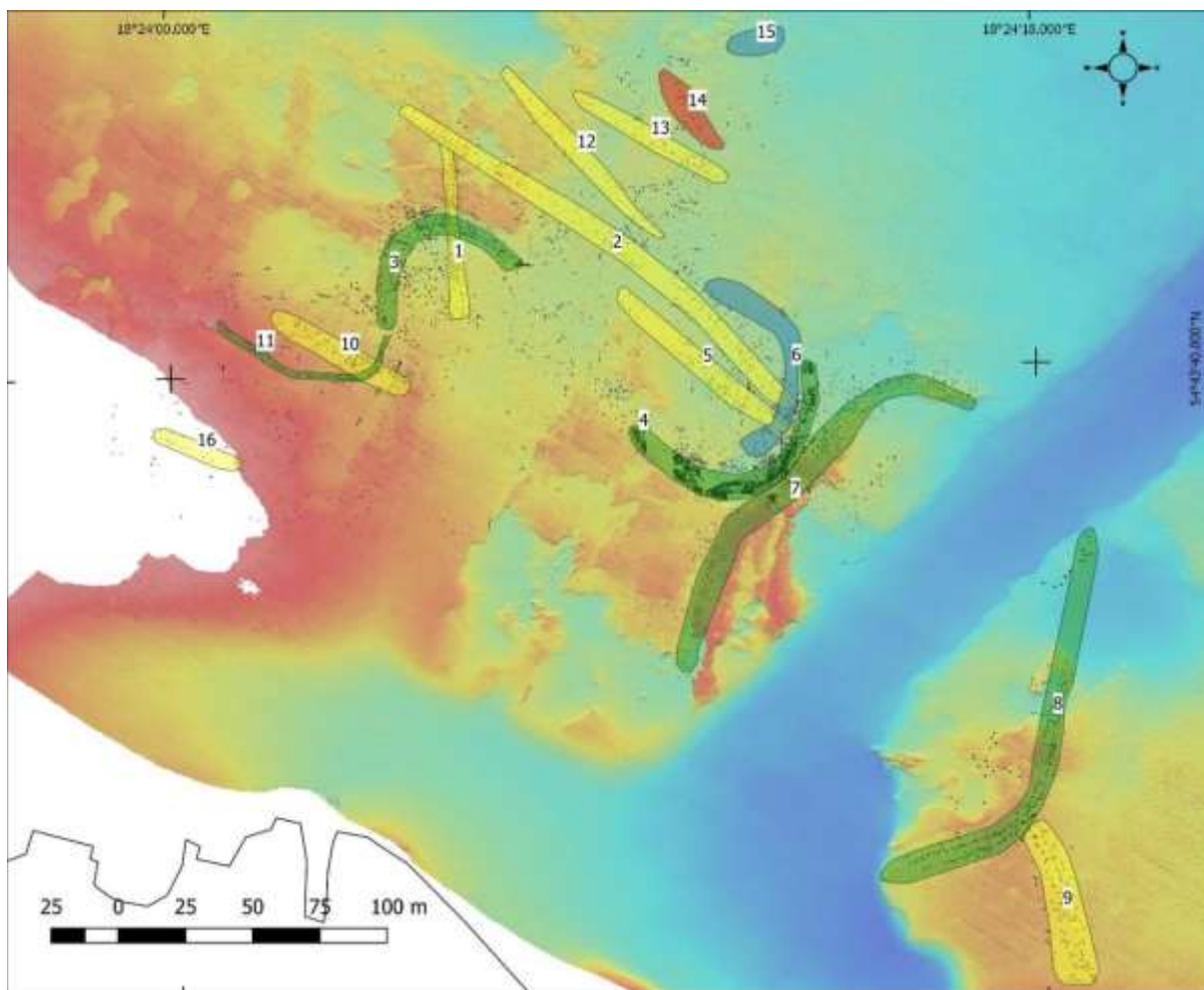
stopniowe przesuwanie się portu w odpowiedzi na dość szybkie podnoszenie się wód i cofanie się linii brzegowej na południe (Pomian i inni 2000). Późniejsze analizy pozwoliły ustalić, iż początek osadnictwa w tym rejonie nastąpił około 500 r., co skorelowano z ociepleniem klimatu z V-VI wieku. Budowa portu na początku X wieku przypadła na początek tzw. średniowiecznego optimum klimatycznego, gdy poziom morza był o ok. 70 cm niższy niż współcześnie, a warunki hydrodynamiczne były dość stabilne, ze słabymi i rzadkimi sztormami. Do początku XIII wieku utrzymywał się powolny wzrost poziomu wody, co zostało przerwane początkiem tzw. małej epoki lodowcowej, która przyniosła ze sobą częstsze i gwałtowniejsze sztormy oraz przyspieszenie wzrostu poziomu morza. Wydarzenia te skorelowano z dostrzegalnym w diagramach pyłkowych załamaniem ludzkiej aktywności, która mogła wiązać się z porzuceniem przystani u ujścia Płutnicy w latach 1300-1350. Położenie wczesnośredniowiecznego portu z dala od współczesnego brzegu wytłumaczono znaczną erozją linii brzegowej, która w ostatnim stuleciu wyniosła ok. 0,2-0,3 m na rok (Uścińowicz i inni 2013: 100-102). Datowane za pomocą metody radiowęglowej oraz dendrochronologii najstarsze konstrukcje portowe w Pucku to pochodzące z lat 930-940 pomosty zlokalizowane w północnej części stanowiska, połączone z faszynowymi konstrukcjami umacniającymi nabrzeże (Pomian 2004: 32-33). Relikty pomostu składają się z wiązek pali wbitych w torfiaste dno w dwóch rzędach na odcinku o długości 25 m; szerokość konstrukcji nie przekracza 5 m. U nasady pomostu, w rejonie prawdopodobnego umocnienia nabrzeża natrafiono na dużą ilość fragmentów ceramiki oraz pojedyncze bierwiona z otworami jarzmowymi (Pomian 2002: 130). W odległości ok. 90 m na południowy wschód od tych najstarszych obiektów znajduje się kolejny pas faszyny, prawdopodobnie umacniający nabrzeże. To w tym rejonie leżał wrak P-2, przybity wydatowanymi radiowęglowo na X/XI wiek (977-1157 calAD, patrz Rozdział 3.1.5) palikami faszyny do dna (patrz Pomian 2004: 35). Pojedyncza data dendrochronologiczna z X wieku (ok. 907 r.) pochodząca z tego obszaru pobrana z fragmentu pala mogła pochodzić z luźnego elementu narzuconego przez morze (Pomian 2002: 130). Zaraz obok XI-wiecznych konstrukcji faszynowych znajduje się pas konstrukcji z zachowanymi relikami kaszyc, wydatowanych już na XII wiek (Pomian 2004: 32).

Do wyników dotychczasowych badań nad puckim portem odniósł się Mateusz Popek, autor ostatniej publikacji dotyczącej tego stanowiska. Wydzielił on łącznie pięć faz funkcjonowania portu: fazę 0 przypadającą na okres przedportowy (IV-VII wiek), fazę I

obejmującą założenie portowe w IX-X wieku, fazę II z drugiej połowy XII wieku, fazę III będącą okresem funkcjonowania prawdopodobnej stacji rybackiej w XIII/XIV wieku oraz fazę IV, czyli okres po funkcjonowaniu portu, z którego pochodzą pojedyncze zabytki nowożytnie (Popek 2023: 193-202). Na fazę I miałyby przypadać siedem wydzielonych konstrukcji, z czego pięć udało się wydatować metodą dendrochronologiczną, chociaż najczęściej są to tylko pojedyncze daty. Konstrukcje te (Ryc. 221) to trzy pomosty, dwa relikty nabrzeży, skupisko kamieni oraz najlepiej wydatowana konstrukcja o nieznaanej funkcji znajdująca się najdalej na północ (falochron?). Konstrukcje nr 1 i 3 to pomost i paraboliczne umocnienie nabrzeża, opisywane wcześniej przez Iwonę Pomian najwcześniejsze relikty portowe ze stanowiska, z najstarszą datą z połowy IX wieku uzyskaną z pomostu (853 r.; Popek 2023: 58). Nabrzeże z faszyny, przy którym znaleziono łódź P-2 zostało oznaczone jako nr 4. Z konstrukcji tej udało się uzyskać pojedynczą datę dendrochronologiczną – 926 r. (Popek 2023: 62). Konstrukcja oznaczona nr. 6 to skupisko kamieni, przylegające do nabrzeża. Od tego nabrzeża w kierunku północno-zachodnim miałyby odchodzić dwa pomosty: trudny do interpretacji nr 5, z którego nie udało się uzyskać żadnej daty (Popek 2023: 64-66), oraz nr 2. Ten ostatni miałby mieć długość aż 170 metrów, co oznacza że sięgałby od nabrzeża nr 4 aż do końca pomostu nr 1. Z tej konstrukcji uzyskano tylko jedną datę dendrochronologiczną – 941 r. (Popek 2023: 61). Warto zauważyć, iż wydzielenie i interpretacja tej konstrukcji nie należy do prostych ze względu na dość niskie zagęszczenie pali, prawie całkowity brak elementów poziomych oraz przerwanie ciągłości struktury w części środkowej (Popek 2023: 60-61). Nie jest zatem wykluczone, iż mamy tu do czynienia z pozostałościami więcej niż jednej konstrukcji, albo z wielokrotnie przebudowywanym i naprawianym pomostem. Podsumowując swoje rozważania o konstrukcjach z X wieku Popek połączył ze sobą obie konstrukcje nabrzeży (nr 3 i 4), wyznaczając teoretyczną linię brzegową o długości ok. 200 m. Tak ukształtowany basen portowy o głębokości 1,5 – 1,7 m miałby być dobrze osłonięty od zachodnich i północnych wiatrów przez oba pomosty 1 i 2. Układ portu miałby też chronić znajdujące się w nim jednostki przed najbardziej niebezpiecznymi wiatrami wschodnimi (Popek 2023: 68). Analizując pochodzące z tych konstrukcji daty dendrochronologiczne Popek wskazuje, że w I fazie funkcjonowania portu można wydzielić dwie podfazy – na przełom IX/X wieku oraz połowę X wieku. Na okres wcześniejszy miałyby przypadać budowa głównych części konstrukcji, które miałyby zostać później przebudowane. Nie sposób jednak dokładnie określić zakresu przebudowy (Popek 2023: 194-195).



Przedstawiona wyżej hipotetyczna rekonstrukcja z pewnością jest krokiem naprzód w badaniach puckiego portu, jednak można zgłosić do niej pewne zastrzeżenia. Największym problemem w badaniach tego stanowiska jest duża trudność uzyskania dat dendrochronologicznych z silnie zerodowanych pali o dość niewielkiej średnicy ok. 25 cm. Przykładowo, w 2020 r. zespół Działu Badań Podwodnych NMM pobrał 20 prób z pali do datowania dendrochronologicznego i ani jedna nie przyniosła wyniku ze względu na niewielką ilość słoń rocznego przyrostu. Brak dokładnego datowania znacznie utrudnia analizę przestrzenno-chronologiczną konstrukcji, w tym wydzielenie faz napraw i przebudowy z dokładnością do choćby dziesięcioleci. Należałoby zatem uznać wydzielone często na podstawie pojedynczych dat i linearnego układu pali z licznymi ubytkami konstrukcje za robocze hipotezy, których potwierdzenie wymaga dalszych prac na stanowisku, w tym pobrania większej ilości próbek do datowania. Szczególnie dotyczy to bardzo długiego i wydatowanego pojedynczą datą pomostu nr 2. Rewizji wymagałaby też rekonstrukcja kształtu X-wiecznego portu, w tym jednoczasowości pomostów 1 i 2 oraz ciągłości linii brzegowej między nabrzeżami 3 i 4.



Ryc. 221 Interpretacja reliktyw portu w Pucku wg. M. Popka. Na zielono zaznaczono relikty nabrzeży, na żółto pomosty, na niebiesko skupiska kamieni, na czerwono "inne". Za Popek 2023: 55, ryc. 19

Mimo 40 lat badań archeologicznych tego rozległego stanowiska, rola portu w Pucku w X stuleciu wciąż jest trudna do oceny. Topograficznie zdecydowanie różni się on od funkcjonujących wówczas emporiów handlowych, takich jak Wolin, Truso czy chociażby ośrodek w Kołobrzegu – te zakładane były w bezpiecznym oddaleniu od pełnego morza oraz u ujścia dużej rzeki, zapewniającej sprawną komunikację z terenami położonymi w głębi lądu, co umiejscawiało je na naturalnych skrzyżowaniach szlaków handlowych (Leciejewicz 2007; ; Filipowiak W. 2022: 220; Popek 2023:197). Także u ujścia rzeki w odległości kilku kilometrów od morza założono Gdańsk. Port w Pucku założono na samym brzegu zatoki, u ujścia niewielkiej rzeczki Płutnicy, która nie łączy tego ośrodka z szerzej rozumianym zapleczem lądowym i najpewniej służyła tylko jako źródło słodkiej wody. Dalsze dzieje Pucka odznaczają się rozwojem rybołówstwa (Bruski 1998: 69-71, 75; Groth 1998a: 159-160). Chociaż w okresie

nowożytnym miasto zostało bazą polskich kaprów i miejscem budowy zrębów floty wojennej Zygmunta III Wazy, to stało się tak wyłącznie przez opór Gdańska (Groth 1998b: 98-102). Brak zaplecza osadniczego portu i zabytków świadczących o kontaktach dalekosiężnych nie uprawnia na razie do wysuwania wniosków o wielkim znaczeniu tego miejsca na mapie X-wiecznego obszaru nadbałtyckiego, a wnioskowanie na podstawie rozległości trudnych do datowania drewnianych konstrukcji portowych może prowadzić do mylnych konstatacji. Najprawdopodobniej w X wieku Puck był prosperującym ośrodkiem rybackim, być może nawet z targiem (poświadczonym w stuleciach późniejszych, o czym dalej) zapewniającym możliwość lokalnej wymiany towarów, jednak nie pozostawił po sobie żadnych śladów w źródłach pisanych aż do XIII wieku. W świetle tych informacji bardzo trudno jest zinterpretować obecność łodzi bojowej P-2 akurat w tym miejscu. Wiadomo jedynie, iż powstała ona z drewna pochodzącego z Pomorza Gdańskiego (istnienia próbki „obcej” nie udało się potwierdzić), co jednak nie oznacza, iż zbudowano ją właśnie w Pucku. Z pewnością wiemy, że po kilkunastu-kilkudziesięciu latach od wybudowania łódź znalazła swój koniec przybita do dna jako część umocnienia nabrzeża w puckiej przystani. Nie wiadomo też, czy łódź P-2 „stacjonowała” w Pucku, czy w ważniejszym pomorskim ośrodku, jakim prawdopodobnie był wówczas Gdańsk.

#### **6.1.4. Wpływy skandynawskie na południowym wybrzeżu Bałtyku w X-XI wieku a łódź P-2**

W konstrukcji oraz formie kadłuba łodzi P-2 zidentyfikowano wiele cech wspólnych z jednostkami bojowymi z obszaru Skandynawii (Danii), szerzej opisane w Rozdziale 3.1.9. Należą do nich kształt kadłuba, zastosowanie sierści zwierzęcej jako głównego materiału uszczelniającego oraz przede wszystkim podłużna nadstępka z gniazdem masztu. Charakterystyczne jest też użycie w konstrukcji także innych gatunków drewna niż powszechnie na Słowiańszczyźnie stosowana dębina. Inne cechy konstrukcji można już zaklasyfikować do słowiańskiej tradycji skutniczej. Płaskie dno oraz zastosowanie kołków drewnianych do łączenia ze sobą klepek poszycia wskazują, iż budowniczymi łodzi byli skutnicy słowiańscy pracujący nad Zatoką Gdańską używający lokalnego drewna. Podczas użytkowania łódź była prawdopodobnie doszczelniana mchem, czyli materiałem uszczelniającym stosowanym powszechnie w skutnictwie słowiańskim na wschód od Odry.

Te mieszane, słowiańsko-skandynawskie cechy konstrukcyjne skłaniają do przypuszczeń, iż przy budowie łodzi P-2 był zaangażowany ktoś obeznany ze skandynawską sztuką budowy jednostek wojennych. Obecność Skandynawów na południowym wybrzeżu Bałtyku jest poświadczona archeologicznie od VIII wieku, co związane jest z powstawaniem nadbałtyckiej strefy gospodarczej. Błażej Stanisławski (2017) wydzielił trzy fazy pobytu Skandynawów na ziemiach polskich. Pierwsza faza, przypadająca na VIII-IX wiek to ograniczone do wybrzeża tworzenie pierwszych centrów rzemiosła i handlu, takich jak emporium w Truso czy kompleks Bardy-Świelubie. Faza druga, przypadająca na X-XI wiek to okres, kiedy przedstawiciele społeczności skandynawskiej osiadłej w u ujścia Odry ruszyli w górę rzeki, gdzie dołączyli do elit państwa Mieszka I i Bolesława Chrobrego. Faza trzecia to XI-XII wiek, kiedy to aktywność Skandynawów miała być ponownie ograniczona do ośrodków na wybrzeżu. Ostatnio Jakub Jagodziński (2023: 154) zasugerował wydzielenie fazy „0” sprzed okresu wikińskiego (VI-VII wiek) oraz połączenie fazy drugiej i trzeciej.

W rozważaniach dotyczących łodzi P-2 i przełomu X-XI wieku należałoby skupić się na fazie drugiej. Największa skandynawska aktywność w tym okresie widoczna jest u ujścia Odry, a zwłaszcza w wieloetnicznym ośrodku w Wolinie, będącym wówczas jednym z najważniejszych punktów węzłowych strefy nadbałtyckiej. Obecność wikingów w Wolinie

poświadczona jest licznymi zabytkami o proveniencji skandynawskiej oraz przekazami w skandynawskich sagach, w których gród nad Odrą zapisał się jako Jómsborg zamieszany przez słynne bractwo wojowników – Jómswikingów (Stanisławski 2017: 147-151). U ujścia Wisły przez niemal cały X wiek funkcjonowało omawiane już wcześniej Truso, jednak Stanisławski wskazuje, że nie ma przesłanek świadczących za tym, aby Skandynawowie próbowali stamtąd udawać się na południe w głąb lądu (Stanisławski 2017: 146). Jakub Jagodziński uważa, iż tego kierunku penetracji ziem polskich nie można wykluczyć, powołując się przy tym na zabytki skandynawskie z przełomu X-XI wieku znajdujące się w okolicach Elbląga i w Gdańsku, chociaż „podporządkowany Piastom Gdańsk trudno uznać za miejsce o szczególnym znaczeniu dla skandynawskich społeczności” (Jagodziński J. 2023: 171). Według Stanisławskiego skandynawscy mieszkańcy Wolina, być może tworzący wcześniej aparat administracyjny uzależnionego od Danii grodu i manifestujący swoją tożsamość etniczną przedmiotami dekorowanymi w stylu Borre wyruszyli w ostatniej ćwierci X wieku na południe, a ich zdolności militarne i administracyjne mogły wspomóc organizację państwa pierwszych Piastów, także do budowy struktur na nowo zajmowanych terenach jak Śląsk czy Pomorze Nadwiślańskie. W państwie gnieźnieńskim funkcjonowała prawdopodobnie także druga elitarna grupa wywodząca się ze Skandynawii, która przybyła z terenów Rusi pod koniec X wieku i miała być konkurencyjna wobec społeczności znad Odry (Stanisławski 2017: 152-153).

Za materialne pozostałości przedstawicieli elit skandynawskich we wczesnopiastowskiej Polsce część badaczy uznaje bogato wyposażone pochówki złożone w grobach komorowych na cmentarzyskach w Bodzi, Ciepłym, Kałdusie, Pniu czy Napolu (m. in. Stanisławski 2017: 153; Duczek 2011: 67). Ostatnio pojawia się jednak coraz więcej głosów wskazujących na konieczność większej ostrożności w interpretacji etniczności zmarłego i podkreślających, że groby komorowe były raczej ponadregionalnym sposobem na wyrażenie pozycji społecznej (Błaszczak 2016: 43; Gardela 2019: 255-257), a sama forma pochówku nie jest wcale ideą o skandynawskim pochodzeniu (Janowski 2013: 401-404).

Niezależnie od rozważań dotyczących etnicznej identyfikacji pochowanych warto zwrócić uwagę na fakt, iż w ostatnich latach przeprowadzono badania izotopowe szczątków z wielu wymienionych cmentarzysk. Dla najbliższego w kontekście miejsca odnalezienia łodzi P-2 cmentarzyska z grobami elitarnymi w Ciepłym wykonano badania izotopowe dla 21 osobników. Wyniki wykazały, iż ponad połowa przebadanych zmarłych, w tym osoby

pochowane w najstarszych grobach komorowych ze stanowiska z początku XI wieku była pochodzenia nielokalnego, a na prawdopodobne miejsce ich pochodzenia wskazano zachodnią Skandynawię (Bełka i inni 2019). Zespół grodowy w Ciepłym jest interpretowany jako inwestycja poczyniona prawdopodobnie przez Bolesława Chrobrego i ośrodek piastowskiej kontroli nad Pomorzem Wschodnim i szlakiem wiślanym. Pierwsi zmarli zostali pochowani na cmentarzu ok. 1000 roku. Na podstawie bogato wyposażonych pochówków w grobach komorowych uważa się, iż należeli oni do elity społecznej – konnych wojowników sprawujących władzę w imieniu panującego, a do ich obowiązków mogło należeć także np. zbieranie danin na rzecz władcy, skąd prawdopodobnie wagi szalkowe i kamienie probiercze w grobach (Wadył 2019). Ich nielocalne pochodzenie wskazuje, że osoby te mogły przybyć na ziemię polskie ze Skandynawii, skąd przyniosły wiedzę i umiejętności dotyczące organizacji organizmu państwowego, wojskowości, budownictwa, a być może także budowy łodzi bojowych.

Kontakty państwa wczesnopiastowskiego ze Skandynawią odbywały się także na arenie polityki międzydynastycznej. W latach 983-984 Mieszko I miał wydać swoją córkę Świętosławę (w Skandynawii nazywaną Sigridą/Gunhildą) za króla Szwecji Eryka Zwycięskiego, co miało posłużyć budowie sojuszu skierowanego przeciwko duńskiej dominacji w rejonie bałtyckim. Z małżeństwa urodził się m. in. Olaf Skotkonung, późniejszy władca Szwecji. Być może Eryk próbował poprzez to małżeństwo schrystianizować Szwecję z pominięciem niemieckiej hierarchii kościelnej. Po śmierci Eryka w 995 r. Świętosława wyszła za króla Danii Swena Widłobrodego, co zapewniło mu władzę ojcowską nad młodym pasierbem (Urbańczyk 2008: 64-66). Z tego związku urodzili się Harald II Svenson oraz Kanut Wielki, późniejszy władca duńskiego imperium obejmującego Norwegię oraz Anglię. Warto w tym miejscu przywołać także ustalenia Rafała Prinke, który kwestionuje tożsamość znanej z sag skandynawskich Sigridy Dumnej (Storrady), żony Eryka Zwycięskiego ze Świętosławą (Gunhildą) Mniszkówną i wskazuje, że jedynie małżeństwo córki Mieszka ze Swenem Widłobrodym znajduje umocowanie w źródłach (Prinke 2004). Dalsze wydarzenia nie wywołują już debaty wśród badaczy – po zwycięstwie w bitwie morskiej pod Svoldr i zapewnieniu sobie skandynawskiej hegemonii Swen Widłobrody odprawił Świętosławę, zrywając polsko-duński sojusz, a niedysponujący morską flotą wojenną Chrobry nie był dla niego równorzędnym partnerem w polityce bałtyckiej (Urbańczyk 2019: 132-133). Świętosława powróciła zatem na dwór swojego

brata, w czym zapewne towarzyszył jej orszak wiernych dworzan. To właśnie w tych ludziach, przedstawicielach normańskiej elity, Przemysław Urbańczyk upatruje źródła horyzontu luksusowych przedmiotów o skandynawskiej proweniencji, jakie na przełomie X-XI wieku pojawiają się w Polsce. Po przybyciu na dwór Chrobrego mieli oni zostać następnie wykorzystani przez przedsiębiorczego księcia do umacniania struktury państwa, a kolejnym materialnym śladem ich obecności miałyby być pochówki w grobach komorowych w Ciepłym, Bodzi, Napolu czy Pniu (Urbańczyk 2019: 133-142).

Budowa łodzi bojowej P-2 przypada na ok. 978 rok, co dobrze odpowiadałoby czasowo wydaniu Świętosławy za Eryka Zwycięskiego, na co zwracał już uwagę Waldemar Ossowski, uznając wrak za „archeologiczne świadectwo zwiększonej aktywności i próby odgrywania poważniejszej roli przez państwa piastowskie w rejonie Bałtyku” (Ossowski 2014: 107). Aby odgrywać jakąkolwiek rolę w polityce bałtyckiej związany sojuszem ze Szwecją Mieszko I musiał dysponować odpowiednio liczną flotą wojenną, służącą nie tylko do bezpośrednich działań bojowych i szybkiego transportu, lecz także jako element prestiżu. Hipotetyczna morska flota Mieszka I musiałaby jednak składać się z jednostek znacznie większych od łodzi P-2 – jak wskazują wyniki analiz jej właściwości hydrostatycznych była to raczej jednostka przeznaczona do żeglugi przybrzeżnej i śródlądowej, a wypuszczanie się na pełne morze przy nawet średnich wiatrach było dość ryzykowne. Same rozmiary jej kadłuba, porównywalne z wrakiem Skuldelev 5 stawiają ją na równi z mniejszymi jednostkami bojowymi używanymi wówczas w Skandynawii. Co więcej, jeśli przyjąć wyniki badań Rafała Prinke, według których Sigrida, żona Eryka Zwycięskiego nie była Świętosławą, córką Mieszka I, to znika potrzeba uprawiania aktywnej polityki morskiej przez Piastów, przynajmniej do czasu ożenku Świętosławy ze Swenem Widłobrodym. Wtedy jednak Chrobry także raczej nie dysponował pokaźną flotą wojenną zdolną do prowadzenia działań na Bałtyku, co pośrednio wynika z faktu szybkiego zerwania sojuszu i odprawienia jego siostry.

Powyższe fakty i przypuszczenia skłaniają do wniosku, iż łódź P-2 raczej nie jest świadectwem polityki morskiej Mieszka I lub Bolesława Chrobrego rozumianej jako próba odegrania większej roli na ogólnobałtyckiej scenie politycznej. Pierwsi historyczni władcy Polski z X i XI wieku byli żywotnie zainteresowani włączeniem Pomorza w struktury swojego państwa i przejęciem zysków z handlu prowadzonego przez pomorskie ośrodki ze Skandynawią. Uzyskana przez nich kontrola nad regionem nie była silna – Pomorze odłączyło

się od Polski podczas kryzysu państwa w latach 30. XI wieku, a w następnym dziesięcioleciu Pomorzanie byli sojusznikami zbuntowanego Mieclawa z Mazowsza (Powierski, Śliwiński, Bruski 1993: 10-14). Data zbudowania łodzi P-2 i oraz jej właściwości żeglugowe pozwalają ją raczej łączyć z prawdopodobnie burzliwym okresem włączania Pomorza w struktury państwa gnieźnieńskiego. Jak wskazano wyżej, nie istnieje naukowy konsensus odnośnie do daty tego wydarzenia – historycy wskazują na początek drugiej połowy X, zaś archeolodzy raczej na przełom X i XI wieku, z zastrzeżeniem że wcześniej mogła istnieć jakaś forma zależności nadmorskiej prowincji od wielkopolskiego centrum. Niezależnie od stopnia zależności, jakaś forma obecności drużyny piastowskiej na Pomorzu była niezbędna, chociażby dla zaznaczenia zwierzchnictwa czy poboru danin. Flotylla łodzi bojowych mogła służyć kontroli żeglugi na Wiśle i Zatoce, szybkiego transportu wojsk wzdłuż największej arterii wiodącej przez całe piastowskie państwo, czy wreszcie do zaznaczania obecności władcy lub jego przedstawiciela na danym terytorium. W kulturze skandynawskiej statek pełnił także funkcje symboliczne jako wyznacznik statusu społecznego, czego dowodem są wykonane z duża pieczołowitością „królewskie” okręty wojenne jak Hedeby 1 czy Roskilde 6 (Crumlin-Pedersen 2010: 90) oraz treść skandynawskich sag, np. „Saga o Olafie Tryggvassonie”, gdzie kilkakrotnie wspomina się królewski okręt „Długi Wąż”, którego rozmiary i piękno zadziwiały i przerażały współczesnych, wskazując jednocześnie na pozycję właściciela:

„To okręt, który pasuje do króla Olafa. On bowiem przewyższa innych władców, tak jak ten statek przewyższa wszystkie inne” (Snorrason 2013: 140, ust. 67).

Statki były też elementem skandynawskiej kosmogonii, o czym świadczą liczne ich przedstawienia np. na kamieniach runicznych oraz pochówki składane w łodziach, statkach lub z obstawą kamienną w kształcie łodzi (Crumlin-Pedersen 2010: 145-163). Być może nadbałtyccy Słowianie, utrzymujący kontakt ze Skandynawami przejęli od nich część idei religijnych, na co wskazują dość liczne pochówki łodziowe znajdujące na cmentarzyskach na południowym wybrzeżu Bałtyku (Meklemburgia, Pomorze Zachodnie, jednak nie Pomorze Wschodnie) oraz przekazy, wedle których zaświaty miałyby znajdować się za morzem (Kajkowski 2016). Sposób zbudowania łodzi P-2 nie wskazuje na jej bardzo wysoki, prestiżowy status, szczególnie w porównaniu z przytaczanymi zabytkami skandynawskimi, zaś sposób jej zdeponowania (przytwierdzenie palikami do dna) nie pozwala w jej przypadku na rozważania dotyczące symboliki. Nie można też wykluczać, że łódź nie została wcale zbudowana na rozkaz



Piastów – z powodzeniem mogła tego dokonać lokalna społeczność (plemię?) znad Zatoki Gdańskiej, być może w ramach odpowiedzi na rosnące zainteresowanie Pomorzem ze strony państwa gnieźnieńskiego, lub w ramach codziennej działalności wojennej. Do wyjaśnienia ewidentnych wpływów skandynawskich w konstrukcji łodzi P-2 nie trzeba też wcale sięgać do normańskich elit w państwie Chrobrego, zwłaszcza że ich obecność datowana jest na czasy już po zbudowaniu łodzi, ani do odległej Danii. Nie można bowiem zapominać o skandynawskiej społeczności zamieszkującej emporium Truso, położone zaledwie kilkanaście godzin drogą morską od miejsca znalezienia wraku P-2. O tym, że w Truso mieszkali najprawdopodobniej także Słowianie, wiemy dzięki półziemiankom znalezionym w strefie peryferyjnej osady (Jagodziński M. 2019: 151). Nie sposób zatem wykluczyć kontaktów Słowian z Pomorza Wschodniego ze Skandynawami z Truso, jakkolwiek niewiele materialnych świadectw tych kontaktów odnaleziono na zachodnim brzegu Wisły. Być może jednym z nich jest właśnie łódź P-2, zbudowana przez słowiańskich skutników na wzór jednostek wojennych odwiedzających nieodległe skandynawskie emporium.

## **6.2. Wrak P-3: druga połowa XII wieku**

### **6.2.1. Pomorze Gdańskie i Gdańsk w XII wieku**

Kolejny chronologicznie wrak jednostki pływającej omawiany w niniejszej pracy – wrak P-3 – datowany jest na drugą połowę XII wieku. Od wraka P-2 dzielą go więc niemal dwa stulecia. W tym czasie kolejni polscy władcy starali się trwale złączyć Pomorze z Polską na drodze militarnej. Udało się to w końcu, po wielu latach kampanii wojennych, Bolesławowi Krzywoustemu, najprawdopodobniej w 1119 roku. Pomorze Wschodnie zostało wcielone bezpośrednio w obręb państwa polskiego, natomiast Pomorze Zachodnie, około 1122 roku – zwasalizowane, po czym rozpoczęto misję chrystianizacyjną prowadzoną przez Ottona z Bambergu. W bezpośrednim wcieleniu do swojego państwa wschodniej części Pomorza miały Krzywoustemu wydatnie pomóc powiązania gospodarcze w rejonie dolnej Wisły oraz komunikacyjna rola tej rzeki (Powierski, Śliwiński, Bruski 1993: 33-39). Podczas podziału państwa między synów Krzywoustego dokonanego w 1138 r. Pomorze Wschodnie stanowiło część dzielnicy senioralnej (Powierski, Śliwiński, Bruski, 1993: 65-70). Władzę na Pomorzu mieli pełnić w imieniu Krzywoustego jego namiestnicy, wywodzący się albo z miejscowych elit, albo przysłani z Małopolski (Labuda 2004). Z czasem ci lokalni władcy zyskiwali coraz większą niezależność, aż w końcu doszło do pełnego uniezależnienia się Pomorza od książąt krakowskich, przypieczętowanego zbrodnią gąsawską dokonaną przez księcia gdańskiego Świętopełka w 1227 roku (Labuda 1972b: 406-408). Pomorze Zachodnie, skąd prawdopodobnie przybył statek P-3 w drugiej połowie XII wieku stanowiło suwerenne księstwo, obejmujące swoimi granicami tereny położone po obu brzegach Odry, od Kołobrzegu na wschodzie po rzekę Trzebiel w dzisiejszej Meklemburgii na zachodzie, rządzone przez przedstawicieli dynastii Warcisławowiczów (późniejszych Gryfitów) (Rębkowski 2020).

Kolejne po żywocie św. Wojciecha źródło historyczne wspominające największy ośrodek Pomorza Wschodniego, Gdańsk, pochodzi z 1148 roku (Zbierski 1978b: 82 Śliwiński 2009: 192). Jest to bulla papieża Eugeniusza III, zatwierdzająca przyznanie biskupstwu włocławskiemu dziesięcin z ceł płaconych przez statki w porcie w *castrum Kdanzc in Pomerania* (Lalik 1965: 180), co może wskazywać na rozwój handlu morskiego (Długokęcki 2018: 48).

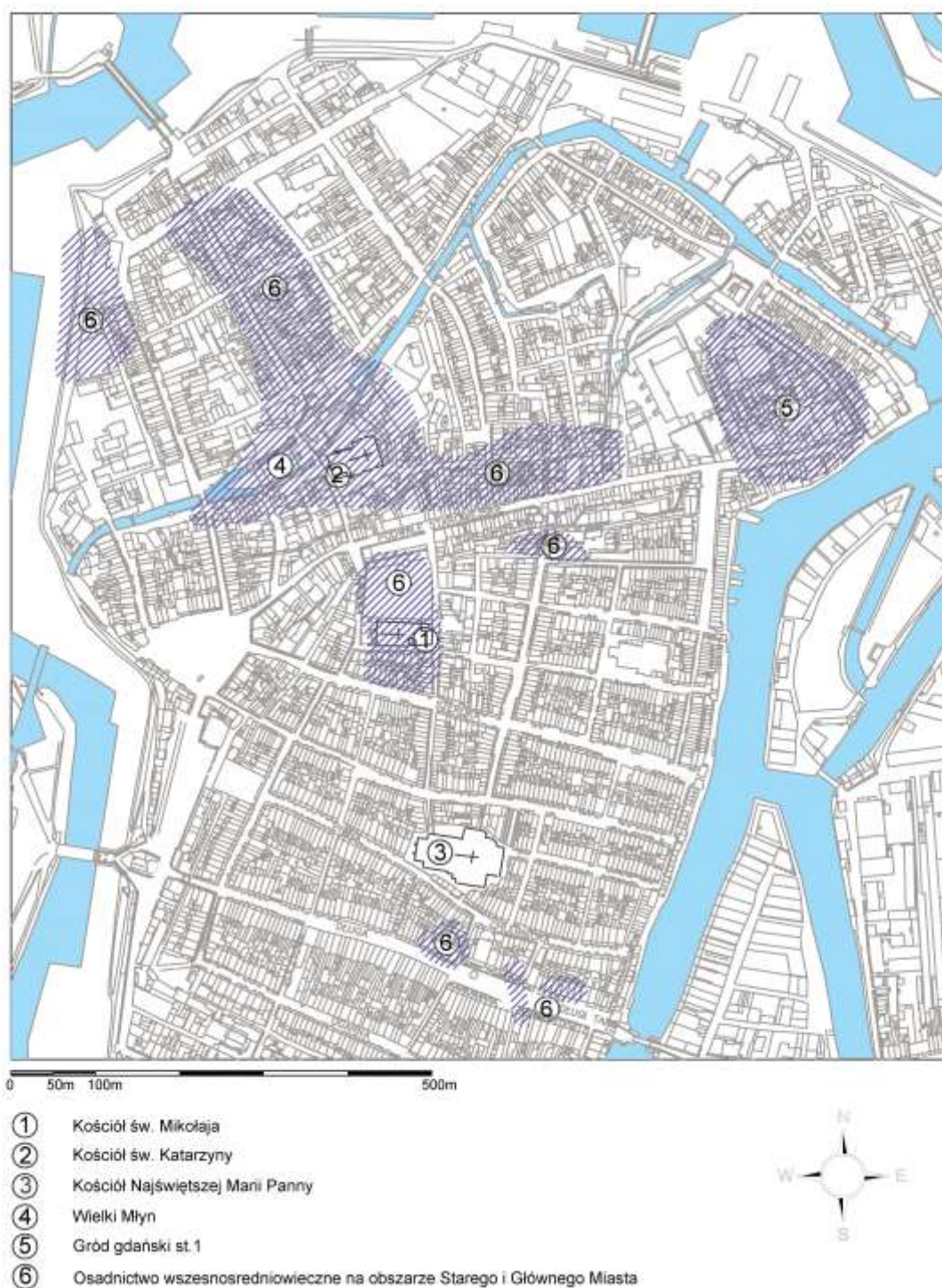
Prawdopodobnie źródło to może odnosić się do sytuacji nawet z 1124 roku, czyli daty utworzenia biskupstwa włocławskiego i nadania mu uposażeń (Zbierski 1978c: 204-205).

W świetle badań archeologicznych Gdańsk w połowie XII wieku był już prężnie rozwijającym się ośrodkiem. U ujścia Motławy do Wisły funkcjonował gród, zamieszkały przez ludność zajmującą się głównie rybołówstwem i prawdopodobnie szkutnictwem; pozostałe rzemiosła wykonywano na własne potrzeby (Paner 2015: 142). Czas budowy samego grodu został ustalony dzięki badaniom dendrochronologicznym reliktyw wałów na połowę XI wieku. Pod koniec tego stulecia (być może ok. 1097 roku) miała nastąpić jego rozbudowa z nowym wałem od strony wschodniej (Gołębiowski 2005: 56-57). Dwie dekady później gród trawi pożar (11 poziom osadniczy, po 1111/1112 roku), co skorelowano z zajęciem Pomorza Wschodniego przez Bolesława Krzywoustego (Kościński, Paner 2005: 27). Następną fazą osadnictwa miała trwać nieprzerwanie do końca XII wieku i charakteryzować się regularnie rozplanowaną i stabilną w czasie zabudową z obiektami publicznymi, takimi jak drogi i wały. Ta najmłodsza faza kończy się warstwą rumowiska glinianego ze spalenizną, którą pierwotnie datowana była na 1308 rok, czyli czas zajęcia Gdańska przez Krzyżaków. Obecnie jej datowanie przesunięto na przełom XII/XIII wieku; zniszczenia podgrodzia nie udało się powiązać z żadnym znanym ze źródeł wydarzeniem historycznym (Kościński, Paner 2005: 39-40).

Poza otoczonym wałem grodem w miejscu późniejszego zamku krzyżackiego co najmniej od ostatniej ćwierci XII wieku w rejonie ul. Podwale Staromiejskie funkcjonowała osada protomiejska, której pozostałości zostały odnalezione podczas badań archeologicznych, między innymi między ulicami Tartaczną a Panieńską. Odkryte tam relikty (liczne numizmaty, zabytki z metali kolorowych) wskazują na kupiecki charakter działalności i silne kontakty ponadregionalne, w tym z Rusią i obszarem dolnoniemieckim. W połączeniu z elementami szkutniczymi odkrytymi na stanowisku przywiodło to badaczy stanowiska do wysunięcia ostrożnego wniosku, iż mieszkańcy tego rejonu mogliby nie być zwykłymi rybakami, a „raczej administratorami, właścicielami łodzi i pośrednikami w handlu rybą” (Misiuk, Wadył, Drozd-Wadył 2024: 691-692). Inny charakter miały znaleziska z obrębu tej samej osady protomiejskiej w wykopach położonych przy ul. Podwale Staromiejskie. Natrafiono tam na ślady intensywnej produkcji rogowiarskiej, a także garbarskiej i szewskiej (Paner 2015: 146-147).

W rejonie Kępy Dominikańskiej funkcjonować miała osada z placem targowym w okolicy kościoła św. Mikołaja (Zbierski 1978b: 93) lub dzisiejszego Targu Drzewnego (Długokęcki 2018: 48). Osada ta miałaby leżeć na skrzyżowaniu lokalnego traktu łączącego gród gdański z Pomorzem (do Chmielna) oraz głównej drogi kupieckiej wiodącej dalej na północ i na Pomorze Zachodnie (*via mercatoria*) (Zbierski 1978b: 91-94). Wzdłuż drogi łączącej osadę targową z portem i grodem od połowy XII wieku zaczęła rosnąć zabudowa: wspomniana wyżej osada wczesnomiejska, której relikty odnaleziono wzdłuż ul. Podwale Staromiejskie (Zbierski 1978b: 95-97; Długokęcki 2018: 44). Już pod koniec XII wieku w osadzie tej prawdopodobnie zamieszkali kupcy niemieccy, być może pochodzący z Lubeki, co świadczy o włączeniu Gdańska w obieg handlu dalekosiężnego (Długokęcki 2018, s. 69). Osadnictwo na samej Kępie Dominikańskiej pod dzisiejszą Halą Targową miałoby funkcjonować do końca XII wieku. Raptowny koniec funkcjonowania osady w tym miejscu wyznacza warstwa pożarowa z końca stulecia, po czym teren został przeznaczony na funkcje sepulkralne. W zachodniej części stanowiska pod koniec XII wieku powstał kościół romański (Borowski 2009: 93-94; Szyszka, 2009).

Na półziemiankę datowaną na XI-XII wiek natrafiono w pobliżu Wielkiego Młyna, natomiast na zbiegu ulic Rajskiej i Heweliusza odkryto pozostałości osady rybackiej z półziemiankami, jamami śmietnikowymi oraz umocnionym faszyną i palami brzegiem cieków wodnych (Paner 2015: 149). Wciąż nie potwierdzono jednoznacznie osadnictwa XII-wiecznego w rejonie Głównego Miasta (Paner 2015: 152-153), czyli ufortyfikowanej osady portowo-handlowej nad Motławą postulowanej przez Andrzeja Zbierskiego – jedyne jej relikty znajdowały się w piwnicy Ratusza Głównego Miasta (Zbierski 1978b: 90-91).



Ryc. 222 Wczesnośredniowieczne osadnictwo na terenie Gdańska. Oprac. H. Paner, S. Moszczyński (Paner 2015: 141, ryc. 1)

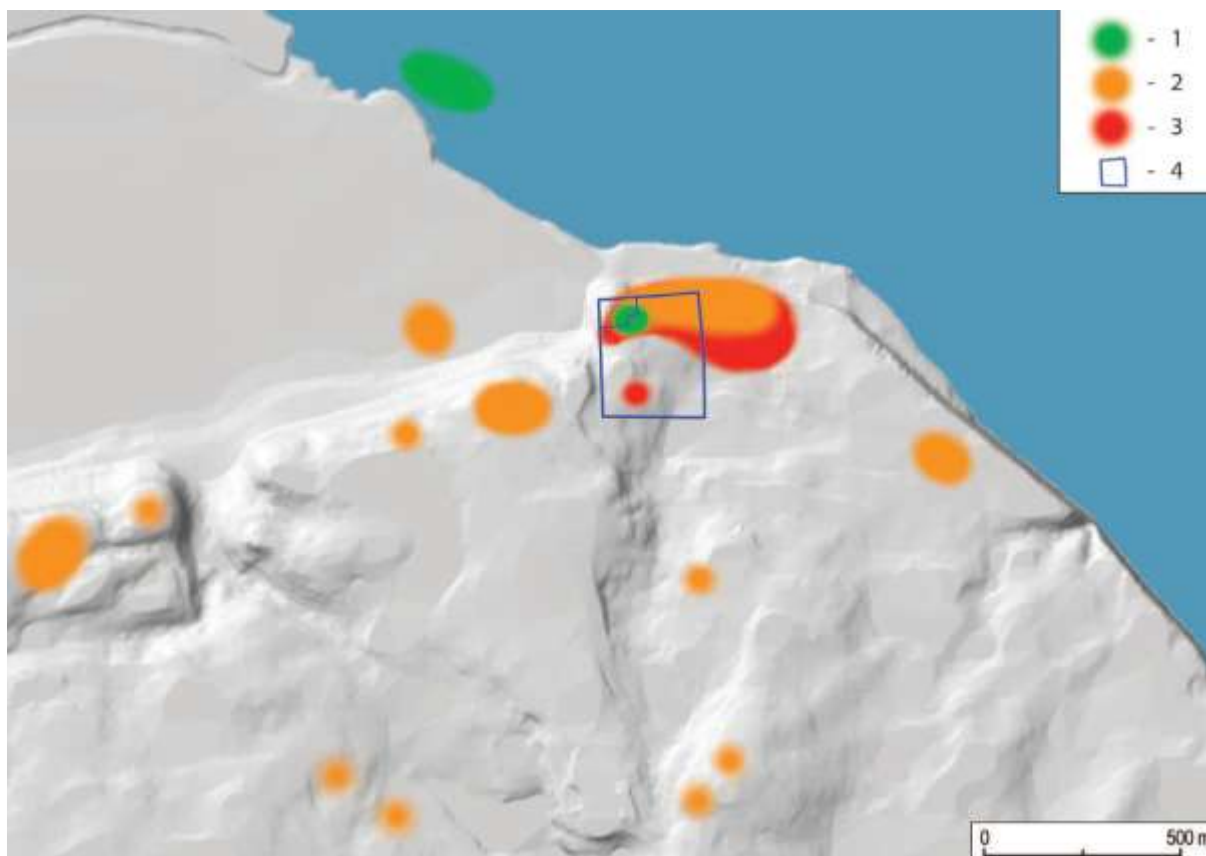
### 6.2.2. Port w Pucku w XII wieku

O wiele mniej niż o Gdańsku wiadomo o XII-wiecznym Pucku, miejscu znalezienia wraka P-3. Pierwszy raz w źródłach pisanych słyszymy o Pucku w dokumencie Świętopetka z 1220 r., w którym książę potwierdzał posiadłości oliwskich cystersów. Nadany im przez Sambora I

Puck, z racji odbywających się tam targów musiał być zamieniony na wieś Starzyno (Śliwiński 1998a: 55). Pierwotne nadanie Sambora mogło mieć miejsce między 1186 (fundacja klasztoru oliwskiego, w ramach której nie przekazano cystersom Pucka) a 1205 rokiem (data śmierci Sambora). Nie wiadomo, czy to Świętopełk dokonał wymiany Pucka na Starzyno, czy może uczynił to Sambor, czy też ktoś inny. Niejasne są też okoliczności wymiany – targ w Pucku musiał przecież funkcjonować dużo wcześniej i stanowiłby przeszkodę już przy pierwotnym nadaniu. Błazej Śliwiński sugerował, że mógł tu mieć miejsce jakiś zatajony dyplomem Świętopełka konflikt o Puck między cystersami a rodziną książęcą (Śliwiński 1998a: 58-59). Dokument Świętopełka z 1220 r. wspomina o wsi i targu, lecz nie o grodzie – nie wiadomo, czy nadanie wsi cystersom rozerwało układ grodu i wsi (Śliwiński 1998a: 59-60), czy też może gród w Pucku wtedy nie istniał – żadne jego relikty nie zostały jak dotąd odkryte przez archeologów, ani w miejscu późniejszego krzyżackiego zamku, ani nigdzie indziej (Milewska, Kruppé 2003: 225-226). Według Śliwińskiego XII-wieczny Puck pozostawał w granicach gdańskiego okręgu grodowego i pełnił funkcję tzw. czoła opolnego – centrum lokalnej struktury osadniczej i ośrodka administracji państwowej. W drugiej połowie XIII wieku, prawdopodobnie w latach 1269-1271 w Pucku powołano kasztelanię (Śliwiński 1998a: 60-61), co oznacza że w tym czasie musiał już istnieć tam gród (Kruppé, Milewska 2015: 12).

Prowadzone na terenie Pucka badania archeologiczne doprowadziły do zidentyfikowania ponad dwudziestu miejsc, w których stwierdzono zabytki datowane na XII – XIV wiek, w tym cztery stanowiska datowane na drugą połowę/schyłek XII wieku (Kruppé, Milewska 2015: 14). Większość tych punktów koncentruje się wzdłuż krawędzi Kępy Puckiej, na obszarze od dzisiejszej mariny po skrzyżowanie ul. 10 lutego z drogą wiodącą do Władysławowa (ul. Helska), z wyraźnym zagęszczeniem w rejonie kościoła i dawnego zamku, czyli już na obszarze późniejszego miasta lokacyjnego (Starski 2017: 45)(patrz Ryc. 223). Punkty najstarsze, datowane przede wszystkim za pomocą ceramiki zlokalizowane były na terenie późniejszego zamku, nieopodal kościoła, w okolicy dzisiejszego portu jachtowego oraz w dużej odległości na zachód od miasta lokacyjnego (Kruppé, Milewska 2015: 14-22). Osadnictwo wczesnośredniowiecznego Pucka należałoby więc lokalizować wzdłuż brzegu Zatoki, w miejscu o dogodnym dostępie do wody. Znaczną rolę w życiu mieszkańców miałyby odgrywać rybołówstwo. W tym rejonie – bliżej brzegu Zatoki niż dzisiejszy rynek – Michał Starski lokalizuje poświadczony źródłowo plac targowy (Starski 2017: 48). W swoich

interpretacjach dotyczących przedlokacyjnego Pucka badający jego pozostałości archeolodzy nie uwzględniają jednak podwodnego stanowiska zlokalizowanego ok. 900 metrów w linii prostej od koncentracji XII-wiecznych punktów osadniczych w okolicy puckiego kościoła, stwierdzając wręcz wprost brak ciągłości między portem i jego zapleczem a poświadczoną w źródłach wsią, przekazaną w latach 1186-1205 cystersom (Kruppé, Milewska 2015: 14; Starski 2017: 44). Wśród reliktyw puckiego portu trzy konstrukcje wydatowano na drugą połowę XII wieku – nr 7, 8 i 9 według Popka (2023: 69-70). Konstrukcje 7 i 8 (patrz Ryc. 221) to prawdopodobne umocnienia nabrzeża, w których zastosowano konstrukcje skrzyniowe (zachowana jedna skrzynia w konstrukcji nr 7) oraz jarzmowe (w konstrukcji nr 8). Obie konstrukcje mają odpowiadający sobie łukowaty kształt. Rozdziela je tor wodny, którego budowa zniszczyła prawdopodobną ciągłość nabrzeża oraz wszystko, co owo nabrzeże otaczało – być może zaplecze mieszkalno-użytkowe (Popek 2023: 70-81). Konstrukcja nr 9 to pomost odchodzący od konstrukcji nr 8 na południowy wschód, w kierunku dzisiejszego miasta. Według Popka XII-wieczne relikty portu mogą być inwestycją namiestnika Pomorza Wschodniego Sobiesława, który na surowym korzeniu zbudował nowy port znajdujący się nieco na wschód od przystani z X wieku (Popek 2023: 199-200). Z racji na znaczne zniszczenie XII-wiecznych reliktyw konstrukcji portowych kwestia ta na zawsze pozostanie otwarta. Zastanawiają relacje ewentualnego XII-wiecznego portu z osadą odkrytą w rejonie dzisiejszego kościoła. Być może konstrukcja nr 9 to pozostałości traktu łączącego oba ośrodki, a osada pełniła funkcje służebne wobec portu, będącego lokalnym ośrodkiem władzy, o którym milczą jednak źródła pisane. W tej sytuacji poświadczony źródłowo miejsce targowe – „jedynego znanego źródłowo na tym obszarze” (Kruppé, Milewska 2015: 34) – mogłoby znajdować się gdzieś między portem a osadą, co ułatwiłoby wymianę dóbr przywożonych na pokładach statków.



Ryc. 223 Lokalizacja osadnictwa wczesnośredniowiecznego na terenie Pucka. 1 – X-XI wiek, 2 – k. XII-XIII wiek, 3 – XIII-pocz. XIV wieku, 4 – obrys miasta lokacyjnego (Starski 2017: 43, ryc. III.2)

### 6.2.3. Żegluga Zatoki Gdańskiej w XII wieku: rybołówstwo i lokalna wymiana handlowa

Wrak P-3 to jak do tej pory pozostałości największej jednostek pływającej z XII wieku znalezionej na polskim wybrzeżu Bałtyku. Jak wykazano w Rozdziale 3.2.5 cechuje się on ładownością wynoszącą około 4,5 tony oraz dość dobrą dzielnością morską, umożliwiającą wypływanie na pełne morze. Aby pełniej odpowiedzieć na pytanie, do jakich zadań społeczności zamieszkujące wybrzeża Zatoki Gdańskiej mogły wykorzystywać tę jednostkę, należy przedstawić zarys sytuacji gospodarczo-społecznej na Pomorzu Gdańskim w XII stuleciu, skupiając się na dziedzinach związanych z morzem – naturalnie będą to pozyskiwanie żywności (rybołówstwo) oraz transport czy też morską wymiana handlowa. Informacje na ten temat pochodzą z nielicznych źródeł pisanych oraz z badań archeologicznych, prowadzonych przede wszystkim w Gdańsku.



Wzmianki w źródłach historycznych dotyczące gospodarki Pomorza Gdańskiego w XII wieku zostały przed laty opracowane przez ks. Władysława Łęgę, bazującego także na licznych wcześniejszych pracach historyków niemieckich. Źródłami historycznymi są tu przede wszystkim dokumenty zatwierdzające nadanie przywilejów, wsi, zwolnienia od powinności czy zrzeczenie się panującego części swojego regale, których beneficjentami było duchowieństwo lub rycerstwo. Źródła te pochodzą z samego końca XII, a przede wszystkim z XIII stulecia, zatem duża część zaprezentowanych tu ustaleń będzie także odnosić się do następnego podrozdziału.

Rybołówstwo miało być jedną z najpowszechniej uprawianych dziedzin życia gospodarczego na Pomorzu Gdańskim (Łęga 1949: 4). Pierwotnie wyłączne prawo do użytkowania wód, w tym morskich, miał książę. Z biegiem lat, w ramach nadań prawo to było częściowo przenoszane na instytucje kościelne lub pojedyncze osoby prywatne (rycerzy, mieszczan). Ludność nadmorska trudniąca się rybołówstwem miała być zatem zależna gospodarczo od księcia: pracowała w formalnie należących do niego stacjach rybackich lub uiszczała daniny w zamian za użytkowanie wód (Łęga 1949: 36), zaś później zależność ta przechodziła na np. klasztor oliwski lub pelpliński. Nad morzem życie rybaków miało być zorganizowane w stacjach rybackich, będących przystaniami, miejscami trzymania sieci i narzędzi, stanowiskami dla urzędników (Łęga 1949: 7), a zapewne także miejscami budowy i naprawy łodzi. Łęga wymienia dziewiętnaście takich stacji rybackich na wybrzeżu, w tym jedenaście nad Zatoką. Znane są one ze źródeł pochodzących dopiero z XIII wieku, należy jednak pamiętać, iż są to informacje dotyczące przekazania ich beneficjentom nadań – nie wiadomo, jak daleko w przeszłość sięgało ich istnienie, lecz można podejrzewać, iż część z nich istniała już w XII wieku. Nie są to też z pewnością wszystkie istniejące wówczas stacje rybackie – źródła nie dokumentują bowiem ilości i lokalizacji tych należących do księcia, oprócz lakonicznych wzmianek o ich istnieniu. Najbliżej Pucka miały znajdować się dwie stacje – Trzęsawisko, prawdopodobnie u ujścia Płutnicy, gdzie cystersi oliwscy od 1288 r. mogli łowić jedną łodzią oraz okolice Brudzewa (prawdopodobnie Rzucewo), przekazane klaryskom gnieźnieńskim, również z prawem połowu jedną łodzią bez żadnych opłat (Łęga 1949: 8-11). Stację Trzęsawisko Mateusz Popek wiąże zresztą z jedną z faz puckiego stanowiska podwodnego (Popek 2023: 38, 100, 200-201). W okolicach Gdańska znanymi ze źródeł stacjami są jezioro Zaspą, oddane przez Świętopełka cystersom oliwskim (1238 r.), Wiśła-

Swelina w okolicy Sopotu (również przekazana cystersom, lecz w 1283 r.) oraz Grabiny, którą otrzymać miał mieszczanin tczewski Chrystian z prawem do połowu śledzi i jesiotrów jedną łodzią w 1273 r. (Łęga 1949: 10). Rybołówstwo było uprawiane także na wodach śródlądowych – rzekach i jeziorach Pojezierza Kaszubskiego (Łęga przytacza aż 86 nazw rzek i 89 nazw jezior), co potwierdzają liczne nadania, w tym te najstarsze z końca XII wieku (Łęga 1949: 12-19). W rybołówstwie śródlądowym stosowano powszechnie jazy, mniejsze sieci, wędy (wędk) z haczykami, wężerze, wiersze oraz niewielkie jednostki pływające, takie jak łodzie jednopienne. Rybołówstwo śródlądowe, przy zastosowaniu tych ograniczonych gabarytowo środków można było uprawiać samodzielnie lub w niewielkich grupach (Łęga 1949: 20-32; Hensel 1987: 146-158).

O ile stosunkowo dużej jednostki P-3 można było zapewne używać na wodach śródlądowych, to jednak została ona znaleziona nad Zatoką Pucką, czyli osłoniętą od wiatrów i fal częścią wód morskich, zapewniającą jednak – dookoła Helu lub poprzez wspomniane w Rozdziale 6.1.3 przewłoki – dostęp do otwartego Bałtyku. W przypadku tak dużej jednostki warto rozważyć pełnomorskie sposoby połowu ryb stosowane w średniowieczu. Informacji dotyczących służących temu narzędzi dostarczają wyniki prac archeologicznych z nadmorskich miast z omawianego okresu, takich jak Gdańsk, Kołobrzeg czy Wolin. Na stanowiskach tych znaleziono liczne przykłady narzędzi do wytwarzania i naprawy sieci (kleszczki, igielnice szydła), a także sam sprzęt rybacki: różnorodne haczyki (drewniane, rogowe, żelazne), ościenie czy harpuny (Rulewicz 1994: 90-137). Liczne są także fragmenty lin i sieci wykonanych z włókien roślinnych – lnu, konopi, łyka, a nawet (pojedyncze zabytki) włosia końskiego (Rulewicz 1994: 137-141). Najliczniej spotykanymi zabytkami związanymi z rybołówstwem są pływaki do sieci – sam opracowywany przez Mariana Rulewicza zbiór z gdańskich wykopalisk IKHM PAN ze stanowiska 1 (gród) liczył 1941 zabytków (Rulewicz 1994: 146). Pływaki te, wykonywane z kory drzew takich jak sosna, dąb, topola lub brzoza miały zróżnicowane kształty, przeważają jednak formy wydłużonego owalu o długości 5-40 cm. Wszystkie pływaki mają otwory służące do przywiązywania sieci (Rulewicz 1994:141-180). Około 50 zabytków tego rodzaju było oznaczonych merkami własnościowymi rybaków w formie ukośnych krzyżyków lub różnego układu kresek (Rulewicz 1994: 325). Dość rzadko znajdowane są kamienne, gliniane lub (sporadycznie) ołowiane ciężarki do sieci (Rulewicz 1994: 184-190). Bardzo ciekawymi zabytkami są drewniane szelki do wyciągania sieci, odkryte w Gdańsku i

Szczecinie (Rulewicz 1994: 191). Z miejskich wykopalisk znane są także, w niewielkiej ilości, pozostałości więcierzy i wierszy a także, z Wolina i Szczecina, samych sieci (Rulewicz 1994: 191-201). Znalezione narzędzia oraz analogie etnograficzne pozwalają na odtworzenie sposobów połowu ryb w średniowieczu na Pomorzu. Oprócz połowów z zastosowaniem narzędzi zastawnych oraz osobistych w kontekście dużego statku zdolnego do żeglugi morskiej szczególnie interesujący wydaje się połów za pomocą dużych sieci. Ich pozostałości (przede wszystkim pływaki) licznie odnaleziono na gdańskim grodzie we wszystkich poziomach osadniczych, których datowanie dendrochronologiczne obejmuje koniec XI oraz całe XII stulecie (Kościński, Paner 2005: 22-23, tab. 1). Największe pływaki o długości ok. 40 cm (typ A4 wg. Rulewicza) były najprawdopodobniej stosowane do ciężkich sieci niewodowych, stosowanych już od początku XII wieku (14-15 poziom osadniczy) wraz z innymi, mniejszymi sieciami zastawnymi (Rulewicz 1994: 252). Sieci niewodowe, ciągnięte za łodzią mogły osiągać długość około 50 metrów, a przy ich używaniu musiało pracować kilkunastu-kilkudziesięciu rybaków (Rulewicz 1994: 253). Jak wykazano wyżej, na pokładzie statku P-3 mogło z łatwością zmieścić się kilkanaście osób, co wskazuje, że jednostki tych rozmiarów mogły być z powodzeniem używane do rybołówstwa pełnomorskiego. Wielkie sieci niewodowe wspomniane były w przywilejach wystawianych przez książąt pomorskich (Łęga 1949: 29-30).

O połowach ryb morskich świadczą także ich szczątki znajdowane podczas badań archeologicznych nadmorskich ośrodków miejskich. Wśród co najmniej kilkunastu tysięcy szczątków ryb z Gdańska wydzielono około 30 gatunków, z których najliczniej reprezentowane są jesiotr, karpowate i sandacz. W najstarszych poziomach osadniczych udział szczątków jesiota sięga nawet 60% (Makowiecki 2003: 115, ryc. 42). Stosunkowo niewielki jest udział szczątków ryb wyłącznie morskich, takich jak dorsz czy śledź (2,6%, Rulewicz 1994: 62, ryc. 8) czy wyłącznie słodkowodnych jak szczupak, sum czy okoń. Udział szczątków dorsza wzrasta znacznie w XIV-XV wieku (Makowiecki 2003: 115). Niewielki udział śledzia w szczątkach jest prawdopodobnie przyczyną „wyjątkowej kruchości szczątków tej ryby” lub koncentracją jego połowów w stacjach rybackich położonych bliżej morza, takich jak Zaspą czy Wisła-Swelina (Rulewicz 1994: 68) oraz nie dość dokładnego zbierania próbek podczas prac archeologicznych (Makowiecki 2003: 116). Zgodnie ze źródłami historycznymi z Pomorza z XII-XIII wieku, śledź zajmował pierwsze miejsce wśród łowionych ryb (42% wzmianek), podczas gdy jesiotr wystąpił tylko w 13% wzmianek (Łęga 1949: 33). W materiałach z Kołobrzegu-Budzistowa śledź stanowi

95% szczątków ryb, co może wskazywać na lokalną specjalizację nastawioną na połowy konkretnego gatunku (Makowiecki 2003: 112). Rekonstruowane na podstawie szczątków rozmiary jesiotrów z materiałów gdańskich wskazują na występowanie osobników o długości powyżej 3 metrów i wadze do 200 kg (Makowiecki 2003: 135). Chwytanie tak dużych i ciężkich ryb za pomocą sieci lub narzędzi kolnych z pewnością wymagało współdziałania licznej grupy rybaków działających z pokładu dużej jednostki pływającej. Dużo mniejszymi rybami są śledzie – ich długość wynosi do 30 cm (Makowiecki 2003: 136). Ryby te poławia się jednak masowo podczas ich tarła, kiedy to całe ławice regularnie przyplływają w określone miejsce (Rulewicz 1994: 63-64), więc całkowicie realne są jednorazowe połowy rzędu kilkuset kilogramów – do takiej aktywności również potrzebnymi byłoby kilkunastu rybaków pracujących z pokładu dużej łodzi (małego statku) w typie wraka P-3.

Pozostałości sprzętu rybackiego znajdujące podczas badań archeologicznych na stanowisku 1 w Gdańsku pozwoliły także na przeprowadzenie analizy dotyczącej roli społecznej rybaków we wczesnośredniowiecznym mieście. Marian Rulewicz na podstawie analizy planigraficznej rozkładu zabytków w poszczególnych domostwach wydzielił spośród nich kilkanaście domów użytkowanych przez rybaków, w których znajdowały się duże ilości sprzętu rybackiego. W kilku przypadkach kolejne domy w następujących po sobie poziomach osadniczych powstawały na tych samych działkach, zachowując ciągłość zabudowy przez kilkadziesiąt lat, co zinterpretowano jako zamieszkiwanie w tym samym miejscu przez kilka generacji tej samej rodziny. Przypuszczenie to zdaje się potwierdzać ten sam motyw merka na pływakach zaobserwowany na różnych poziomach osadniczych (Rulewicz 1994: 298-299). Z drugiej strony, współczesne datowanie dendrochronologiczne znacznie skróciło trwanie poszczególnych faz osadniczych grodu (z około 25 lat do około 7 lat), co osłabia nieco argument o dziedziczeniu działek i przechodzenia znaków własnościowych z pokolenia na pokolenie. W znakach własnościowych na pływakach Rulewicz widział załączek późniejszych maszoperii, czyli zespołów rybaków wspólnie prowadzących połowy. Oznaczona merkami sieć miała więc należeć pierwotnie do rodziny rybackiej, a potem właśnie do maszoperii, której członkowie zajmowali się rybołówstwem zawodowo (Rulewicz 1994: 324-335). Taką wspólną własnością mógł być także dość dużych rozmiarów statek rybacki w typie wraka P-3. Dawniej wskazywano, że na terenie gdańskiego podgrodzia istniała dzielnica rybacko-rzemieślnicza z wyspecjalizowanymi warsztatami zawodowych rzemieślników, takich jak tkacze, kowale,

złotnicy, bursztyniarze, skutnicy czy garncarze (Zbierski 1978a). O tym, że podgrodzie gdańskie miało być zamieszkane jednak przede wszystkim przez rybaków świadczą wyniki analizy planigraficznej stanowiska 1 przeprowadzonej przez Romanę Barnycz-Grupieniec (2005). Zabytki związane z rybołówstwem znajdowano w każdym odkrytym domu, co wskazuje, iż było to podstawowe zajęcie dość egalitarnej społecznie ludności. Pozostałe rzemiosła miały charakter chałupniczy – mowa tu szczególnie o rozpowszechnionym tkactwie czy przędzalnictwie, a także garncarstwie. Rybacy gdańscy nie musieli być ubodzy – stać ich było na importowane przedmioty, brali także udział w wymianie handlowej, także w zakresie produkowanych przez siebie chałupniczo dóbr (Barnycz-Gupieniec 2005: 36-37).

Jak już wcześniej wskazywano, do połowów z użyciem dużych sieci niewodowych przeprowadzanych przez zespół rybaków potrzebowano sporych rozmiarów jednostek pływających. Być może taką jednostką jest statek P-3. O tym, że jednostki klepkowe były użytkowane przez mieszkańców gdańskiego grodu świadczą liczne ich fragmenty znajdujące na niemal wszystkich poziomach osadniczych stanowiska (patrz Smolarek 1969: 59, tabl. 1). Oprócz tego na stanowisku odkryto narzędzia ciesielskie, które mogły być używane także do prac nad budową i naprawą łodzi oraz trzy specjalistyczne narzędzia skutnicze: drewniane ściski, za pomocą których przytrzymywano klepki podczas ich łączenia, zauważone i zinterpretowane po raz pierwszy przez Arne Emila Christensena (1985: 177, fig. 13-10), a w polskiej literaturze przywołane przez Waldemara Ossowskiego. Te metrowej długości elementy, odkryte podczas powojennych badań archeologicznych prowadzonych przez IKHM PAN i niezachowane do naszych czasów, pochodziły z warstw datowanych dziś na 2 ćw. XII w. i przełom XII/XIII w. (Ossowski 2010: 149). Odnalezienie specjalistycznych narzędzi skutniczych w dzielnicy zamieszkannej przez rybaków parających się na własną rękę także wieloma innymi rzemiosłami świadczy o tym, iż należało do nich także skutnictwo. Innymi słowy, najprawdopodobniej rybacy samodzielnie budowali i naprawiali własne łodzie, a zajęcie skutnika (korabnika) nie istniało jeszcze jako wyspecjalizowana profesja (patrz także Ossowski 2010: 151). Sytuacja ta, zidentyfikowana dla gdańskiego grodu, gdzie odnaleziono tylko liczne, choć luźne pozostałości jednostek pływających, z pewnością odnosi się także dla Pucka, gdzie w rejonie portu odkryto będący punktem odniesienia dla tego rozdziału wrak P-3, a na terenie dzisiejszego miasta – pozostałości świadczące o tym, iż tamtejsze społeczności trudniły się głównie rybołówstwem.

Oprócz połowów, stosunkowo duża jednostka taka jak P-3 mogła być także używana do wymiany handlowej i komunikacji. Większość źródeł pisanych świadczących o wymianie handlowej Pomorza Gdańskiego pochodzi już z XIII wieku, jednak warto przypomnieć bullę Eugeniusza III z 1148 roku o przyznaniu dziesięciny z ceł gdańskich biskupowi kujawskiemu. W 1178 r. Sambor zwolnił cystersów oliwskich od ceł pobieranych od ich statków i towarów (Łęga 1949: 184). Następne, dość liczne, przywileje celne wystawiane przez książąt pomorskich zachowane są już z XIII i XIV wieku (Łęga 1949: 186-189). Pobieranie ceł świadczy o istnieniu rozwiniętego systemu wymiany handlowej, nad którym pieczę sprawowała władza książęca. Niewiele wiadomo o skali i zasięgu tej wymiany w XII stuleciu, jednak odnajdywane na grodzie gdańskim importy (tkaniny, monety, naczynia ceramiczne) wskazują, iż utrzymywano kontakt z Europą Zachodnią, a już z lat 1220-1227 znane są przywileje księcia Świętopełka wystawiane kupcom lubeckim, potwierdzające także wcześniejszą wymianę między oboma ośrodkami (Zbierski 1978c: 203). W 1209 r. książę Mściwój przekazał norbertankom z Żukowa trzecią część cła za importowane z Zachodu sukno (Zbierski 1978c: 207). Najprawdopodobniej większą rolę odgrywała jednak wymiana lokalna, która odbywała się na szlakach lądowych oraz wodnych – przede wszystkim wiślanym w głąb państwa polskiego oraz przybrzeżnym do takich ośrodków jak Kołobrzeg i ujście Odry z Kamieniem Pomorskim, Wolinem i Szczecinem. O zorganizowanej żegludze wiślanej istniejącej w XI stuleciu świadczy przywilej wystawiony w 1065 r. przez Bolesława Śmiałego dla benedyktynów z Mogilna (Zbierski 1978c: 204). Przedmiotem handlu Pomorza Gdańskiego z interiorom były między innymi poławiane nad morzem ryby, które trafiały na stoły nie tylko elit pomorskich, ale także piastowskich (Makowiecki 2003: 117-118), czy nawet czeskich i węgierskich (Zbierski 1978c: 211). Z pewnością płytko zanurzone (maksymalnie ok. 80 cm) statki w typie wraka P-3 były w stanie żeglować w górę Wisły, chociaż po wodach śródlądowych zapewne pływało więcej jednostek w typie łodzi z Łądu, jeszcze lepiej przystosowanych do płytkich wód. O wymianie prowadzonej wzdłuż wybrzeża Bałtyku świadczą nieco późniejsze źródła z XIII wieku – na mocy przywileju wystawionego przez biskupa kamieńskiego z 1267 roku klasztory cysterskie z Oliwy i Żarnowca miały prawo wysyłać jeden zwolniony z cła statek rocznie do Kołobrzegu po sól (Łęga 1949: 187; Zbierski, 1978c: 203). O silnej pozycji Kołobrzegu jako wiodącego pomorskiego ośrodka eksportującego sól świadczy wzmianka Thietmara o powołaniu biskupa kołobrzeskiego Reinberna z 1000 r., czy relacja Herborda z 1125 r. o kupcach kołobrzeskich, którzy w interesach żeglowali na dalekie wyspy. O dalekim zasięgu handlu kołobrzeską solą świadczy

także przywilej księcia wrocławskiego Henryka Brodatego z 1215 r., który zwalniał z cła dwa statki cystersów z Lubięża udające się po sól do Kołobrzegu (Leciejewicz 2007: 187-188). Relacje handlowe Pomorza Gdańskiego z Kołobrzegiem musiały zatem być starsze niż wspomniany wyżej przywilej z 1267 r.

#### **6.2.4. Żegluga na Bałtyku w XII wieku**

Wrak P-3 reprezentujący prawdopodobnie jednostkę stosowaną do rybołówstwa lub lokalnej wymiany towarowej między portami dzisiejszego polskiego wybrzeża należy umieścić w szerszym kontekście żeglugi bałtyckiej XII stulecia. Tylko bowiem w porównaniu z jednostkami stosowanymi w innych regionach nadbałtyckich (głównie północnych Niemczech i Skandynawii) można przedstawić faktyczny obraz skali lokalnej żeglugi Zatoki Gdańskiej reprezentowanej przez źródła archeologiczne.

Połowa XII wieku często określana jest szczytem słowiańskiej aktywności na Bałtyku (Ślaski 1969: 105). W tym czasie trwały intensywne walki o kontrolę nad Rugią i obszarem ujścia Odry, toczone między zamieszkującymi te obszary Słowianami a Duńczykami i Niemcami, pragnącymi przejąć kontrolę nad wybrzeżem Bałtyku. W pierwszej połowie stulecia słowiańscy piraci (chąśnicy) licznymi najazdami nękali Danię. Najeźdźcy bezlitośnie grabili duńskie wyspy, niszcząc uprawy oraz uprowadzając bydło i ludzi w niewolę (Janik 2007). Wyprawy te bywały organizowane przez słowiańskich możnych (niekiedy znanych z imienia, jak Wyszak ze Szczecina), czy nawet książąt (Janik 2007). Z dzisiejszej perspektywy trudno niekiedy odróżnić wyprawy czysto pirackie, organizowane „oddolnie” od wypraw wojennych będących częścią większych konfliktów, w które niekiedy zaangażowane było także państwo piastowskie. Przykładowo, w 1129 r. wspólna polsko-duńska wyprawa zdobyła Wolin, po tym jak Pomorze Zachodnie próbowało zrzucić zwierzchnictwo Krzywoustego (Ślaski 1969: 106-107). Sojusze jednak szybko zmieniały się – już w 1135 r. wyprawa słowiańska zrabowała duńską stolicę Roskilde, a w rok później zachodniopomorski książę Racibor, lennik Krzywoustego, złupił Konungahelę, ważny ośrodek na pograniczu Szwecji i Norwegii (Pieradzka 1953: 64-67). W połowie XII wieku, wraz z umocnieniem się władzy królewskiej w Danii, doszło do serii wypraw (w tym nieudanej krucjaty z 1147 r.), które w 1168 r. zakończyły się zniszczeniem grodu w Arkonie, co doprowadziło do chrystianizacji i podporządkowania Rugii

królowi duńskiemu Waldemarowi I (Pieradzka 1953: 67-85; Ślaski 1969: 115-121). W następnych latach Dania podjęła próbę ekspansji ku ujściu Odry, zakończoną w końcu złożeniem hołdu lennego przez księcia pomorskiego Bogusława I w 1186 roku (Pieradzka 1953: 85-97; Ślaski 1969: 122-132).

Dzieje morskich walk Słowian na zachodnim Bałtyku znane są do dziś z dzieł kronikarzy, głównie Helmolda i Saxo Gramatyka oraz skandynawskich sagamandrów, takich jak Snorri Sturluson, autor „Heimskringli”. Źródła te zawierają także wiele ciekawych informacji dotyczących słowiańskich statków i okrętów oraz stosowanej przez Słowian taktyki wojny na morzu. O dużym znaczeniu okrętów dla Słowian pisał Helmold w krótkiej charakterystyce ich najazdów na Danię:

„Albowiem Dania po większej części składa się z wysp otoczonych zewsząd morzem, przeto niełatwo ustrzec je przed najazdem piratów. Znajdują się tam bowiem przylądki bardzo odpowiednie na kryjówki dla Słowian; wyruszając z nich niepostrzeżenie, napadają na niespodziewających się zasadzki. Słowianie bowiem są szczególnie mocni w nagłych i nieoczekiwanych najazdach. Dlatego to w ostatnim czasie ten zbójcecki zwyczaj u nich do tego stopnia się zadomowił, że porzuciwszy niemal w całości pożytki, jakie daje uprawa roli, skierowali swe siły ku wyprawom morskim. Jedyną przeto pokładali nadzieję w okrętach i one stanowiły dla nich jedyne bogactwo. Nie zadają też sobie wiele trudu w budowaniu domów, lecz plotą tylko chaty z wikliny; mają one ich chronić jedynie przed burzami i deszczami.” (Helmold 2024: 370).

O dobrym zorganizowaniu słowiańskich wypraw wojennych i współpracy między różnymi rodzajami formacji świadczą opisy działań wojennych prowadzonych między innymi przez książąt obodrzyckich Henryka Gotszalkowica oraz Nikłota czy księcia pomorskiego Racibora. Ten pierwszy, odzyskawszy przy pomocy Duńczyków władzę w swoim księstwie (Klassen postawił hipotezę, iż jednostki remontowane we Fribrødre Å to w istocie część floty Gotszalkowica, patrz Klassen 2010: 361-362), ok. 1114 r. odparł najazd Rugijczyków na Lubekę, w którym najeźdźcy w skoordynowany sposób używali floty i przewożonej przez nią konnicy oraz piechoty (Babij 2021: 406-407). W 1147 r. wiedzący o szykowanej na niego wyprawie krzyżowej Niklot z zaskoczenia zaatakował Lubekę, paląc stojące w porcie statki handlowe, a podczas dwudniowego oblężenia grodu jego konnica pustoszyła okolice (Helmold 2024: 247-248). W tym samym czasie flota jego rugijskich sojuszników zaatakowała część duńskiej floty



stojącej u ujścia Warnawy. Zdobyte okręty Słowianie obsadzili niepełnymi załogami. Niedostatki zamaskowali prawdopodobnie rozpinając namioty chroniące od słońca. Następnie próbowali zastosować fortel, polegający na wycofaniu się nocą floty na pełne morze i powrót dopiero o świcie, udając tym samym przybywające posiłki (Babij 2021: 411-413). Pełny interesujących informacji dotyczących taktyki działań wojennych na morzu jest pozostawiony przez Saxo Gramatyka opis bitwy morskiej z 1159 r. podczas duńskiego ataku na Rugię. Prawdopodobnie jest to opis dość wierny, zaczerpnięty z relacji naocznych świadków (Janik 2006). Słowianie mieli wykorzystywać znajomość przybrzeżnych płycizn i głębin (lub mniejsze zanurzenie swoich statków), aby zaskoczyć nieprzyjaciela i zmusić większość duńskiej floty do ucieczki. Następnie bojowymi okrzykami i uderzaniem mieczami w tarcze mieli przerazić pozostałych nieprzyjaciół, którzy jednak trzykrotnie odparli ich ataki ostrzałem z łuków. Wielokrotnie przywoływany jest opis moczenia skurczonych od słońca tarcz w wodzie, co miało być ostatnim stadium przygotowania się do walki. Jak wskazuje Paweł Babij, opis ten jest zrozumiały dzięki znalezisku tarczy z Lenzen wykonanej ze sklejonych olchowych deseczek obitych skórą i pasem plecionki ze zbitych źdźbeł trawy – deformacje tej miękkiej konstrukcji można było łatwo naprawić przez namoczenie w wodzie (Babij 2021: 420-423). Wzmianka ta jest także dowodem na używanie tarcz przez Słowian w wojnie morskiej, co jest także istotne w kontekście wcześniej omawianej łodzi P-2, wyposażonej w listwę przeznaczoną do wieszania tarcz na burcie. Inne wzmianki o bitwach morskich wskazują na prowadzenie ze statków ostrzału, zwabianie nieprzyjaciół na mielizny, walkę wręcz na pokładach okrętów oraz próby stosowania podczas bitwy konkretnych formacji, z podziałem jednostek na statki zaopatrzeniowe i te biorące bezpośredni udział w walce (Pieradzka 1953: 95; Ślaski 1969: 97-101, 131; Janik 2006; Babij 2021: 424-431).

Według źródeł liczebność ówczesnych flot wojennych miała liczyć setki okrętów, jednak nie wiadomo, czy nie są to liczby wyolbrzymione przez kronikarzy dla podkreślenia rozmiarów odniesionego zwycięstwa lub powodowanego przez pogan zagrożenia (Janik 2006). Książę pomorski Bogusław I w 1184 r. miał dysponować flotą liczącą 500 jednostek, podzielonych na transportowce wojska i konnicy oraz okręty wojenne, która rozstała rozgromiona podczas bitwy pod Darsin (Pieradzka 1953: 95). Według opisującego wyprawę słowiańską na Konungahelę Snorriego Sturlusona Racibor wyruszył z flotą liczącą „pięćset pięćdziesiąt szybkich długich łodzi wojennych, a na każdym okręcie było czterdziestu czterech

ludzi i dwa konie” (Sturluson 2019: 237). O ile najprawdopodobniej liczebność floty Racibora jest przesadzona, to opisana ładowność okrętów jak najbardziej leży w ówczesnych możliwościach technologicznych. Należy jednak pamiętać, iż Sturluson spisywał „Heimskringlę” (której częścią jest „Saga o Magnusie Ślepym i Haraldzie Słudze”, zawierająca opis ataku na Konungahelę) na Islandii w niemal sto lat po opisywanych wydarzeniach. Chociaż jako mieszkaniec odległej północnej wyspy i członek społecznych elit z pewnością był zaznajomiony z żeglugą, to statki (*knarry*) udające się na północy Atlantyk były o wiele większe niż te używane na Bałtyku. Jeśli Racibor dysponował flotą takich statków – będących, ze względu na przewożone konie, raczej jednostkami „towarowymi” niż „bojowymi” – to musiałyby to być konstrukcje o wiele większe niż statek P-3. Chociaż łączna masa 44 ludzi i 2 koni (ok. 3,5 t, nie licząc zapasów) teoretycznie mieści się w możliwościach ładunkowych rekonstruowanego wraka z Pucka, to ciężko wyobrazić sobie zmieszczenie takiej liczby ludzi (i koni) do niewielkiego i niskiego przecież kadłuba.

Odrębną kwestią pozostaje próba przypisania wraka z Pucka do któregoś z terminów opisujących słowiańskie statki pojawiających się w źródłach pisanych. Przytoczony wyżej fragment „Heimskringli” w oryginale mówi o *Vinda snekkjur* (wendyjskich snekjach), co bardziej pasuje do jednostek bojowych w typie łodzi P-2: snekje miały mieć dwadzieścia ław wiosłarskich (Smolarek 1969: 103). Inne źródła wzmiankujące o słowiańskich statkach używają terminu *skeid*, używanego prawdopodobnie do nieco większych jednostek niż *snekje*. Autorzy łacińscy używali nazw opisowych typu *naves piraticae* (statki pirackie) *naves predonum* (statki drapieżne) czy *naves longa* (statki długie) (Smolarek 1969: 105). Pojawia się także słowo *myoparo*, znane z terminologii antycznej i oznaczające niewielkie, szybkie i używane przede wszystkim przez piratów galery. Kazimierz Ślaski oraz Przemysław Smolarek uważali, że Saxo Gramatyk używał terminu *myoparo* tam, gdzie sagamandrzy użyliby *Vinda snekkja* (Ślaski 1969: 95; Smolarek 1969: 106), natomiast Wojciech Filipowiak ostrożnie określa wrak z Kamienia Pomorskiego właśnie jako *myoparo* (Filipowiak W. 2018: 119). Wydaje się, iż obie interpretacje się wykluczają, zważywszy na oczywiste różnice między najlepiej pasującym do *snekkji* wrakiem P-2, a wrakiem z Kamienia Pomorskiego. U Saxa pojawia się także słowo *ratīs*, w świecie śródziemnomorskim oznaczające tratwę; nad Bałtykiem jednak słowo to miało być łacińskim odpowiednikiem skandynawskiej *skuty*, terminu w średniowieczu odnoszącego się prawdopodobnie do uniwersalnych jednostek ogólnego przeznaczenia, stosowanego zarówno

jako statek transportowy jak i okręt wojenny (Smolarek 1969: 106-107). Sama nazwa *skuta* (szkuta) przez następne stulecia bałtyckiej żeglugi stosowana była do bardzo zróżnicowanych jednostek – przybrzeżnych statków towarowych, lichtug portowych, jednostek rybackich, czy wyspecjalizowanych jednostek żeglugi śródlądowej (Ossowski 2010: 10-11). Większość nazw typów jednostek pływających używanych przez autorów łacińskich to nazwy bardzo ogólne, oznaczające nie więcej niż po prostu „statek” czy „łódź” (*scapha*), czasem z przymiotnikiem dodatkowo określającym właściciela czy rodzaj używanych jednostek. Najciekawszym terminem jest tu *myoparo*, słowo przeniesione przez Saxa bezpośrednio z kontekstu antycznego i używane przez niego do opisywania wydarzeń na Bałtyku. Bardziej konkretne są nazwy skandynawskie, takie jak *snekkja*, *skeid* czy *skuta*, jako powstałe w rejonie nadbałtyckim i będące produktem wiodącej w tym obszarze kultury morskiej, w obrębie której stosowano jednostki pływające bardzo podobne do tych, jakich używali nadbałtyccy Słowianie. Nie wiemy niestety, jak swoje jednostki nazywali sami Słowianie, których głos nie przetrwał w źródłach pisanych z XII wieku.

Tych samych jednostek używanych do wypraw wojennych w charakterze wzmiankowanych w źródłach transportowców, prawdopodobnie większych nawet niż statek P-3 dawni Słowianie nadbałtyccy używali do prowadzenia wymiany handlowej. Wspomniano wcześniej o handlu Pomorza Gdańskiego w XII stuleciu, a także o ważnej roli, jaką pełnił dysponujący zasobami soli Kołobrzeg. Tutaj należałoby dodać, że z miast zachodniopomorskich, takich jak Szczecin i Wolin znamy wymienionych z imienia kupców – szczecińskiego Wyszaka (ten sam, który organizował wyprawy pirackie) i wolińskiego Niedamira – dysponujących flotyllami co najmniej kilku statków (Smolarek 1969: 139). Niedamir miał użyczyć biskupowi Ottonowi z Bambergu trzech należących do niego łodzi, co wskazuje na zamożność kupca dysponującego zapewne większą ilością jednostek (Filipowiak W. 2022: 223). Nie znamy jednak nawet orientacyjnych rozmiarów statków należących do Niedamira, a w porównaniu do materiału archeologicznego z Wolina i szerzej Pomorza Zachodniego wciąż największą jednostką południowobałtyckimi z XII wieku pozostaje statek P-3. Wojciech Filipowiak uważa, że brak dużych statków w materiale archeologicznym z Pomorza można tłumaczyć niewykształceniem się tu silnej władzy centralnej, a dysponujący niewielkim kapitałem pomorscy kupcy woleli nie podejmować dużego ryzyka i budowali raczej więcej mniejszych niż mniej dużych statków (Filipowiak W. 2022: 222). Być może jest to jednak

związane z mniejszą skalą wymiany wzdłuż południowego wybrzeża Bałtyku, a także stanem badań archeologicznych i jest tylko kwestią czasu, kiedy odkryte zostaną pozostałości dużego statku handlowego zbudowanego w słowiańskiej tradycji szutniczej.

W Rozdziale 3.2.6 opisano wraki z wód duńskich (Eltang, Lynaes, Karschau) będące pozostałościami dużych statków handlowych z połowy XII wieku. Wspomniano także o „dużych statkach” z Wismaru i Bergen oraz o pierwszych bałtyckich kogach. Duże statki handlowe o ładowności powyżej 30 ton opisywane w źródłach historycznych i odnajdywane w postaci wspomnianych wyżej wraków uważane są za dowód na wyodrębnianie się warstwy zawodowych kupców, którzy korzystając z zapewnianego przez władców państw terytorialnych (przede wszystkim Danii) pokoju i bezpieczeństwa mogli bez większych przeszkód utrzymywać się wyłącznie z prowadzenia dalekosiężnego handlu morskiego (Englert 2015: 287-290). Z całą pewnością statek P-3 nie należał do tej grupy; w kontekście ogólnobałtyckim należałoby go raczej umieścić w grupie jednostek o najmniejszej ładowności (patrz Englert 2015: 60).

O ile XII stulecie to szczyt, a następnie gwałtowny spadek aktywności słowiańskiej żeglugi na Bałtyku (za sprawą zniszczenia grodu w Arkonie przez Duńczyków), to na ten sam okres przypada początek coraz intensywniejszej obecności na Bałtyku kupców niemieckich. Stali się oni nowymi graczami w funkcjonującym już od IX stulecia systemie wymiany, łączącej wschód i zachód basenu Morza Bałtyckiego, w XII wieku zdominowanej przez Danię. W pierwszej połowie stulecia głównym portem handlowym zachodniej części Bałtyku był pozostający pod władzą duńskich królów Szlezwik; to tam zawijały floty handlowe przyplływające z Nowogrodu. W ciągu XII wieku niedaleko Szlezwiku dynamicznie rozwijał się nowy, konkurencyjny ośrodek: Lubeka, mająca lepsze połączenia lądowe z Saksonią i Westfalią i będąca w stanie korzystać z płynącego stamtąd wsparcia materialnego. Została ona założona w 1143 r., po tym jak najazd pogańskich Ranów zniszczył starszy ośrodek Liubice, którego przedstawiciele także prowadzili aktywny handel na Bałtyku. Nowe miasto, wspierane przez ambitnych władców terytorialnych – hrabiego holsztyńskiego Adolfa II, a potem księcia saskiego Henryka Lwa – szybko stało się jednym z głównych ośrodków bałtyckiego handlu (Englert 2015: 19-26). Jednym z pierwszych celów wypraw lubeckich kupców była Gotlandia, która od XI wieku stanowiła centrum bałtyckiej wymiany. Ci odwiedzający Gotlandię kupcy wkrótce oficjalnie zawarli związek, co według niektórych badaczy oznaczało w pewnym sensie

narodziny Hanzy. Niebawem zaczęli oni na stałe osiedlać się w Visby, tworząc zamorską niemiecką kolonię kupiecką. Koniec XII stulecia to początek ekspansji kupców lubeckich na wschód: do Nowogrodu i na Inflanty (Dollinger 1975: 37-40).

### 6.3. Wraki z Gdańska-Orunii: przełom XII i XIII wieku

Trzy wraki znalezione w podgdańskiej Orunii w 1934 roku zostały wydatowane dendrochronologicznie na przełom XII i XIII wieku, są więc nieco młodsze od wraka P-3. Łódź Orunia 2 to prawdopodobnie jednostka ogólnego przeznaczenia używana do transportu, komunikacji i rybołówstwa, jednak znacząco mniejsza od wraka P-3 i prawdopodobnie pozbawiona stałego napędu żaglowego. Większość ustaleń dotyczących sytuacji związanej z rybołówstwem i transportem wodnym Pomorza Gdańskiego przedstawionych w poprzednim rozdziale odnosić się będzie także do łodzi oruńskich, w szczególności do łodzi Orunia 2. Z XIII stulecia znanych jest o wiele więcej źródeł pisanych, przede wszystkim przywilejów pozwalających instytucjom kościelnym lub rycerstwu na używanie zasobów wodnych i bezcłowe operowanie statkami handlowymi, naświetlających w pewnym stopniu skalę rybołówstwa i transportu, przynajmniej jeśli chodzi o wzmiankowane w zachowanych źródłach uprzywilejowane elity. Z całego XIII wieku znanych jest co najmniej kilkanaście przywilejów rybołówczych, wystawianych przez książąt pomorskich poszczególnym podmiotom. Przykładowo, w 1260 r. Świętopełk zezwolił norbertankom z Żukowa na wolny połów dziesięcioma łodziami rybackimi ze wszystkich swoich stacji rybackich, a w 1279 r. Mściwoj II zezwolił żarnowieckim cysterkom na połów niewodem wszystkich rodzajów ryb na morzu w granicach całego swojego państwa (Łęga 1949: 40-41).

Łodzie Orunia 1 i Orunia 3 interpretowane są jako jednostki załogowe o napędzie wiosłowym, odpowiadające formą kadłuba starszej od nich łodzi P-2. Większość przedstawionych wyżej rozważań dotyczących możliwego sposobu użytkowania łodzi bojowej z Pucka będzie odnosić się także do łodzi oruńskich, z uwzględnieniem ich mniejszych rozmiarów i braku napędu żaglowego. Tak jak łódź P-2, tak i te jednostki mogły służyć do szybkiego transportu zbrojnych drużyn wzdłuż śródlądowych dróg wodnych, w tym rozległej delty Wisły i sieci jej mniejszych dopływów oraz Zalewu Wiślanego. Niewykluczone, iż łódź Orunia 2, której kształt nie różni się aż tak znacząco od dwóch pozostałych łodzi, także wchodziła w skład śródlądowych flotylli wojennych, być może w charakterze jednostki transportującej zapasy czy wyposażenie.

Tego typu działania wojenne, angażujące zapewne znaczne liczby podobnych do Oruni 1 i 3 łodzi bojowych prowadzone były przez władców pomorskich walczących z pogańskimi

Prusami i Zakonem Krzyżackim. Coraz bardziej samodzielni politycznie książęta gdańscy brali też udział w ciągłej walce o władzę między skłóconymi Piastami władającymi podzieloną na dzielnice Polską (Labuda 1972b: 387-390, 401-408). Od 1206 r. z pewnymi sukcesami (powołanie pierwszego biskupa pruskiego Chrystiana rezydującego w Pomezanii) wzmożono starania mające na celu chrystianizację Prus, a w 1216 r. papież uznał je za odpowiedni cel dla tych krzyżowców, którzy nie mogli udać się do Ziemi Świętej. W 1222 r. książę gdański Świętopełk wziął udział w wyprawie krzyżowej na Prusy organizowanej przez Leszka Białego, a w 1226 r. Prusowie zniszczyli klasztor oliwski. Stale nękanie przez Prusów było Mazowsze, wraz ze spaleniem Płocka w 1221 roku (Labuda 1972b: 425-428). Właśnie ten stan ciągłej wojny na pograniczu i konieczność zorganizowania obrony skłonił księcia mazowieckiego Konrada do sprowadzenia do Polski Zakonu Krzyżackiego, któremu nadał ziemie chełmińską w 1230 roku (Labuda 1972b: 435-437). Początkowo książę gdański Świętopełk był sojusznikiem Zakonu, który wsparł w bitwie z Prusami nad rzeką Dzierzgonią w 1234 roku, co zdecydowało o zwycięstwie (Labuda 1972b: 446-447, Piotr z Dusburga 2004: 50, rozdz. 11). Wkrótce jednak unaoczniała się ekspansywność młodego państwa zakonnego, a między dawnymi sojusznikami pojawiły się spory o granice oraz wolną żeglugę na Wiśle. W 1242 roku wybuchła wojna między Świętopełkiem a Krzyżakami; równocześnie książę gdański walczył z książętami wielkopolskimi i mazowieckimi. Wojna trwała do 1254 roku, kończąc się niekorzystnie dla Świętopełka. W traktacie pokojowym ustalono przebieg granic między państwami i bezcłowe korzystanie przez Zakon z Wisły aż do portu w Gdańsku (Labuda 1972: 447-449). Podczas wojny prowadzono oblężenia nadwiślańskich grodów (Sartowice, Świecie), toczono bitwy w polu oraz prowadzono walki podjazdowe. Wiele z tych działań wymagało wykorzystania jednostek pływających do nękania wrogiej żeglugi oraz do szybkiego przemieszczania i przekraczania rzek. Kilka wzmianek o wykorzystaniu dróg wodnych i jednostek pływających do nękania wrogiej żeglugi oraz przekraczania rzek znaleźć można w „Kronice Ziemi Pruskiej” Piotra z Dusburga:

„Po tym wydarzeniu tenże sam książę [Świętopełk] wzmocnił swe zamki położone nad brzegiem Wisły i osadził w nich naród grzeszny, mężów bezbożnych i występnych, którzy zastawiali na braci zdradliwe zasadzki. Wychodzili bowiem ze wspomnianych zamków i kiedy zobaczyli, że jacyś poddani braci przepływają obok łodziami, uderzali na nich znienacka i zadawali im dotkliwe ciosy (...). A zdarzało się wielokrotnie, że nikt nie ośmielił się załatwiać

spraw braci ani sprowadzać żywności dla braci z Elbląga i z Bałgi i innych miejscowości, które znalazły się w bardzo ciężkim położeniu” (Piotr z Dusburga 2004: 62, rozdz. 32).

„I zebrał [Świętopełk] dwa tysiące mężów doświadczonych we władaniu bronią, następnie przeprawił się łodziami przez Wisłę, wtargnął do ziemi chełmińskiej i przez dwa dni i dwie noce rabował to, co jeszcze tam zostało, a resztę obrócił w perzynę i pogorzelisko. (...) Tak więc zerwał się gwałtowny wiatr i przegnał te wszystkie łodzie daleko od brzegu (...) I kiedy nie znaleźli łodzi, weszli do Wisły i wszyscy, którzy wcześniej uniknęli miecza, potopili się oprócz Świętopełka i nielicznych, którzy wycofywali się razem z nim” (Piotr z Dusburga 2004: 72-74, rozdz. 44).

„Brat i mistrz Poppo zatroskany o zdrowie wiernych posłał brata Konrada zwanego Brennerem wraz z wieloma zbrojnymi, aby trzy statki wypełnione żywnością doprowadził do Elbląga. Ten, kiedy przepływał w pobliżu Santyru natknął się na Świętopełka oraz na wielu z jego ludu, którzy czekali na 20 statkach. Gdy ujrzał ich Konrad, nie uląkł się jak tchórz, lecz jako mąż wielkiej odwagi i ufający Panu rozpędził, dzięki sile wioślarzy, swoje statki i z wielkim impetem odważnie zaatakował wrogów, tak iż wiele statków księcia zatonęło, inne zaś roztrzaskały się” (Piotr z Dusburga 2004: 78, rozdz. 50).

„Kiedy przepływały one [krzyżackie statki] w pobliżu zamku Świecie, Świętopełk zaatakował je ponownie z pomocą wielu uzbrojonych ludzi i 10 statków” (Piotr z Dusburga 2004: 78, rozdz. 51).

Z pewnością wojna, której ważnym elementem było zakłócanie krzyżackiej żeglugi wiślanej, zapewniającej komunikację między sercem ówczesnego państwa zakonnego w ziemi chełmińskiej a m. in. Elblągiem obfitowała w znacznie więcej ataków na przepływające krzyżackie statki czy prawdziwych bitew rzecznych niż kilka wymienionych w kronice. Jednak i z tych lakonicznych wzmianek wynika, iż użytkowanie łodzi w celach wojennych nie było obce ani wojownikom Świętopełka, ani braciom zakonnym. Na pewno też obie walczące strony dysponowały dużą ilością tego typu jednostek: kronika wspomina o 20 czy 10 łodziach Świętopełka, jednak do przeprawienia się dwóch tysięcy wojowników przez Wisłę w rajdzie na ziemię chełmińską potrzebna była około setka łodzi wielkości łodzi oruńskich.

Nie sposób oczywiście dowieść, że znalezione pod Gdańskiem łodzie oruńskie były uczestniczkami wydarzeń z opisywanych przez kronikarzy wojen pomorsko-pruskich i



pomorsko-krzyżackich. Być może akurat te trzy jednostki, które spoczęły w dawnym korycie Raduni to całkowicie niezwiązane z wysiłkiem wojennym księcia łódzie służące lokalnej ludności do rybołówstwa, komunikacji i przewozu niewielkiej ilości dóbr po rozbudowanej sieci rzecznej Żuław Gdańskich i Wiślanych. Z dużym prawdopodobieństwem bardzo podobne, jeśli nie takie same jednostki pływające używane były do działań wojennych na wodach śródlądowych.

#### **6.4. Wrak Wałowa 35.2: połowa XIII wieku**

##### **6.4.1. Gdańsk w XIII wieku – rozwijający się ośrodek handlowy**

Wrak Wałowa 35.2, znaleziony w dawnym korycie Wisły w odległości kilkuset metrów od gdańskiego grodu datowany jest na drugą połowę XIII wieku. W tym czasie Gdańsk był największym ośrodkiem miejskim niezależnego od Polski Pomorza Gdańskiego, rządzonego przez dynastię Sobiesławiców i główną siedzibą panującego księcia. Dopiero pod koniec stulecia (1294), wraz ze śmiercią ostatniego z rodu księcia Mściwoja II Pomorze Wschodnie przekazane zostało na mocy jego woli Przemysłowi II, księciu wielkopolskiemu, jednocząc obie dzielnice.

Gdańsk wszedł w tym czasie na ścieżkę urbanizacji, która ogarnęła całą Europę Środkową, w tym także rejon nadbałtycki (Samsonowicz 2004). Rozbudowie uległo tzw. miasto na prawie książęcym (miasto przedlokacyjne), znajdujące się wzdłuż dzisiejszego Podwala Staromiejskiego i na obecnym Starym Mieście, zamieszkane przede wszystkim przez rzemieślników. Na relikty XIII-wiecznej zabudowy natrafiono także w okolicy Wielkiego Młyna (Paner 2015: 148). Na terenie Głównego Miasta dotychczas nie natrafiono na ślady osadnictwa, które można by datować na XIII wiek (Paner 2015:152-153). Zgodnie ze źródłami historycznymi, na przełomie XII i XIII wieku do Gdańska mieli przybyć na stałe kupcy lubeccy (Długokęcki 2018: 69). Kupcom tym w latach 1220-1227 książę Świętopełk nadał przywileje handlowe oraz taryfę celną na importowane sukno i sól dla statków odwiedzających gdański port, wskazującą na możliwość wpływania statków morskich – prawdopodobnie kog – w górę Wisły (Zbierski 1978c: 205). W tym samym przywileju książę rzeka się tradycyjnego prawa brzegowego wobec kupców lubeckich – od teraz, zamiast przywłaszczać sobie cały uratowany

z morskiej katastrofy ładunek, książę zażądał zryczałtowanej opłaty w wysokości 10 grzywien od rozbitego w granicach jego księstwa dużego statku („kogi”) i 5 grzywien od mniejszej jednostki (Sikorski 1951: 80). Dokument ten jest jednym z najstarszych w rejonie Bałtyku, gdzie pojawia się termin „koga” (Smolarek 1969: 166). W 1227 roku Świętopełk przekazał kościół św. Mikołaja Dominikanom, a jednym ze świadków tego wydarzenia miał być sołtys gminy miejskiej Herman Sapiens, niewątpliwie osoba pochodzenia niemieckiego (Długokęcki 2018: 47-48), co ma świadczyć o trwałym już niemieckim osadnictwie w Gdańsku. Nieco wcześniej (1212) Mściwój I przyznał norbertankom z Żukowa trzecią część pobieranego w Gdańsku cła za przywożone do portu sukno (Długokęcki 2018: 47). Od początku XIII wieku Gdańsk został włączony w europejską sieć handlu dalekosiężnego: z Anglii i Flandrii importowano tu wysokiej jakości sukno, a z zachodnich Niemiec wino. Lokalnie – z Kołobrzegu – przywożono sól. Prawdopodobnie przez Gdańsk eksportowano już wtedy produkty leśne takie jak miód, воск, drewno czy futra (Zbierski 1978c: 207-211), lecz na pewno eksport ten nie przyjął tak masowego charakteru, jak w czasach późniejszych.

Stopniowy rozwój miasta i intensyfikacja wymiany handlowej, za czym szła postępująca imigracja osadników przybywających z terenu dzisiejszych Niemiec spowodowała w końcu lokację miasta na prawie niemieckim, określanego w dokumentach historycznych jako „civitas”. Termin ten pojawia się kilkakrotnie w ciągu XIII stulecia, jednak do lokacji miasta na prawie lubeckim doszło najprawdopodobniej dopiero w latach 1261-1263, przy dużym udziale mieszczan z samej Lubeki. Przyczyną opóźnienia nadaniu miasta praw była prawdopodobnie wojna Świętopełka z Zakonem Krzyżackim, w wyniku której część mieszczan niemieckich musiała nawet opuścić Gdańsk (Długokęcki 2018: 50-51). Część historyków skłania się jednak ku koncepcji, że nadawanie praw było procesem długofalowym trwającym od ok. 1220 roku, lub że przeprowadzono dwie lokacje: w latach 20. XIII wieku i w latach 1261-1263 (Śliwiński 1998b: 210). Nieznana jest dokładna lokalizacja miasta na prawie lubeckim – dawniejsi badacze umieszczają je na terenie Głównego Miasta (Zbierski 1978b: 111-113), natomiast współcześni – na obszarze Starego Miasta (Paner 2015: 153-154; Długokęcki 2022: 53-55). Ze względu na brak archeologicznych śladów zasiedlenia terenu Głównego Miasta sprzed XIV stulecia (z wyjątkiem pozostałości wału pod Ratuszem), bardziej prawdopodobna wydaje się być lokalizacja na Starym Mieście. Prawdopodobnie na tym obszarze w XIII wieku funkcjonowały dwa niezależne od siebie zespoły osadnicze – podgrodzie rzemieślnicze

zlokalizowane w rejonie Podwala Staromiejskiego (funkcjonujące na tzw. prawie książęcym) oraz zamieszkane przez osadników niemieckich miasto na prawie lubeckim w rejonie ulicy Korzennej (gdzie zresztą znajduje się ratusz Starego Miasta) (Długokęcki 2018: 55).



Ryc. 224 Pieczęć Gdańska z 1299 r. (za Smolarek 1963b: 38, ryc. 47)



Ryc. 225 Pieczęć Lubeki z 1226 r. (za Litwin 2014: 34, ryc. 15)

Z miastem na prawie lubeckim wiąże się także najstarsza gdańska pieczęć, zachowana przy dokumencie z 1299 roku, lecz prawdopodobnie używana także dużo wcześniej, być może nawet w latach 40. XIII wieku (Śliwiński 1998b: 213). Na pieczęci znajduje się zwrócona dziobem w lewą stronę koga ze sterem zawiasowym, krótkim bukszprytem, kasztelami na rufie i dziobie oraz platformą obserwacyjną na maszcie (Ryc. 224). Na tym schematycznym przedstawieniu statku nie umieszczono załogi ani żagla. Na otoku pieczęci znajdował się napis *Sigillum burgensium in Dantzike* („Pieczęć mieszczan w Gdańsku”) (Zbierski 1978b: 113).

Podobną pieczęcią, znaną nam z 1242 roku posługiwali się mieszcianie z założonego przez Krzyżaków Elbląga. Koga na tej pieczęci skierowana jest w prawo, a na pokładzie przedstawiono sternika trzymającego rumpel. Warto zauważyć, iż pieczęć elbląska jest najstarszą pieczęcią z przedstawieniem kogi wyposażonej w ster zawiasowy (Smolarek 1969: 153). Obie te pieczęcie nawiązują do pieczęci Lubeki, której ustrój stanowił wzór dla obu tych miast. Najstarsza pieczęć Lubeki pochodzi z 1226 roku i przedstawia statek żaglowy o podobnym kształcie rufy i dziobu wyposażony w ster boczny (Ewe 1972: 147), a więc wcale nie kogę, a raczej jednostkę o konstrukcji klepkowej zbudowaną na stępce (Ryc. 225). Niezależnie od typu jednostki, przedstawienie statku na pieczęci miejskiej wpisuje się w obserwowany w zachodniej Europie trend umieszczania tego typu wyobrażeń na pieczęciach miast portowych, rozkwitających dzięki prowadzeniu handlu morskiego. W XII-XV wieku statki obecne były na pieczęciach takich ośrodków jak (między innymi) Bergen, La Rochelle, Sandwich, Harderwijk, Wismar, Poole czy Ipswich (Smolarek 1963b: 26-40; Ewe 1972; Śliwiński 1998b: 212). Wizerunki umieszczane na miejskich pieczęciach były częścią budowania wspólnej tożsamości mieszkańców danego ośrodka oraz środkiem komunikacji wizualnej, zarówno zewnętrznej jak i wewnętrznej (Możejko 2022: 43-44). Użycie statku jako symbolu społeczności gdańskich mieszczan wskazywało na to, iż uważali oni (albo zależało im na takim przedstawieniu sytuacji) handel morski za główne źródło swojego utrzymania, a miasto miało charakter portowy. Tego typu gospodarcze odniesienia są zresztą dość częste w średniowiecznej miejskiej symbolice (Hlebionek 2019). Należy także pamiętać, iż w chrześcijańskiej Europie statek jako symbol nosił w sobie także wiele innych znaczeń o kontekście religijnym (Rabiega, Kobyliński 2018), jednak w kontekście miast portowych znaczenie gospodarcze wydaje się najistotniejsze.

Gdańsk w XIII wieku, pod rządami niezależnych książąt pomorskich stał się zatem częścią budowanej przez północnoniemieckich kupców ogólnobałtyckiej sieci ośrodków handlowych, posiadających podobny ustrój (prawo lubeckie) i częściowo zamieszkały przez przybyszy z Zachodu. Dostępne źródła historyczne nie pozwalają jednak określić miejsca, jakie Gdańsk zajmował w XIII-wiecznym handlu bałtyckim. Prawdopodobnie nie wyróżniał się względem pozostałych rozwijających się wówczas nadmorskich ośrodków, będących przede wszystkim centrami produkcji rzemieślniczej i punktami wymiany handlowej. Wrak niewielkiego statku Wałowa 35.2, zbudowany w południowej Skandynawii z pewnością jest świadectwem tych rozwijających się kontaktów, nie tylko z obszarem niemieckojęzycznym,

lecz także z całym basenem Morza Bałtyckiego. Być może ta konkretna jednostka brała udział w bardzo wówczas dochodowych połowach śledzi u wybrzeży południowej Skanii, a złowione ryby przetransportowała do Gdańska. Prawdopodobnie stary i zniszczony już statek (na co wskazują liczne ślady napraw kadłuba) został uznany za niezdolny do odbycia kolejnej podróży przez Bałtyk i porzucony przez załogę na brzegu Wisły. Być może większość elementów konstrukcyjnych została wtórnie wykorzystana przez mieszkańców Gdańska, co tłumaczyłoby tak zły stan zachowania wraka.

#### **6.4.2. Żegluga na Bałtyku w XIII wieku**

W XIII stuleciu coraz większą rolę w bałtyckim handlu odgrywali kupcy niemieccy, stopniowo organizujący własną sieć wymiany, która w drugiej połowie XIV wieku formalnie przekształciła się w Związek Miast Hanzeatyckich. Ta zwiększona aktywność niemieckich kupców szła w parze z ożywieniem życia miejskiego i ruchem kolonizacyjnym, związanym z przeludnieniem zachodniej części kontynentu. Za kupcami na wschód szły fale osadników, dając początek długiej liście zamieszkałych głównie przez ludność niemieckojęzyczną nowych nadmorskich miast. Ekspansja ta postępowała równolegle dwiema ścieżkami – morską, związaną ze stałą obecnością kupców niemieckich na Gotlandii, w Inflantach i Nowogrodzie (w 1205 r. założono tam kantor) – oraz lądową, w ramach której na świeżo podbitych ziemiach Pomorza zakładano kolejne miasta. W 1218 r. na prawie lubeckim lokowano Rostock, w 1228 r. prawa miejskie otrzymał Wismar, a w 1234 r. Stralsund. W 1237 r. prawo miejskie otrzymała gmina niemiecka w Szczecinie, za czym poszły lokacje kolejnych ośrodków, takich jak Kamień czy Kołobrzeg (Dollinger 1975: 42-44). O kwestii nadania praw miejskich Gdańskowi obszerniej traktuje poprzedni podrozdział; wydarzyło się to najprawdopodobniej w latach 1220-1260. Ruchowi zakładania nowych miast towarzyszyły przywileje handlowe, jakie lubeccy kupcy uzyskiwali od kolejnych pomorskich władców terytorialnych – oprócz Świętopełka gdańskiego w I połowie XIII wieku Lubeczanie otrzymali zwolnienie z prawa brzegowego także od książąt Rugii i Pomorza Zachodniego (Sikorski 1951: 78). W 1201 r., w efekcie udanej wyprawy krzyżowej przeciwko pogańskiej ludności bałtyjskiej zamieszkującej Inflanty założono Rygę jako siedzibę nowego biskupstwa i ośrodek handlu u ujścia Dźwiny, zdominowany przez kupców wywodzących się z Lubeki i związek kupców gotlandzkich. W 1219 r. król duński

Waldemar II, po zwycięskiej krucjacie założył Rewel (Tallin), w którym wkrótce silną pozycję zagwarantowali sobie kupcy z Gotlandii (Czaja 2005: 34-35). Na marginesie należy zauważyć, że prawie 30-letnia przynależność Lubeki do bałtyckiego imperium Waldemara II mogła bardzo przysłużyć się lubeckim interesom (Englert 2005: 27). Nowe miasta z udziałem osadników z Lubeki zakładano także na wschód od Wisły: w 1237 r. Krzyżacy założyli Elbląg, a w 1246 r. nadano mu prawo lubeckie (Czaja 2005: 36-37); w 1255 r. nad Pregołą Zakon założył Królewiec (Dollinger 1975: 45). Oprócz tej ekspansji na wschód basenu Morza Bałtyckiego, dolnoniemieccy kupcy osiedlali się także w Skandynawii, przyczyniając się między innymi do założenia Sztokholmu, a także zdobywali coraz większe wpływy we Flandrii, gdzie głównym centrum ich działalności była Brugia (Dollinger 1975: 46-52).

Wszystkie te nadmorskie ośrodki łączyła wymiana handlowa oraz wspólnota kulturowa i interesów kupieckich, chociaż ostatnio badacze akcentują różnice interesów, dzielące poszczególne regiony (Czaja 2012:236). Basen Morza Bałtyckiego został w tym czasie już na stałe włączony w ogólnoeuropejską gospodarkę, co zapoczątkowało trwający przez stulecia podział Europy na dostarczający surowców wschód i rozwinięty, produkujący dobra luksusowe zachód kontynentu. Intensywnie rozwijające się w XIII wieku miasta zachodniej Europy potrzebowały coraz większej ilości żywności i surowców, w tym surowców leśnych – drewna, wosku, smoły, żelaza. Sprowadzano je poprzez świeżo założone miasta nadbałtyckie, które z kolei potrzebowały produktów wytwarzanych na zachodzie – dóbr luksusowych czy tkanin. Poprzez porty usytuowane u ujść dużych rzek – Gdańsk, Nowogród – bałtycki system wymiany połączony był ze strefą czarnomorską i węgierskimi kopalniami miedzi. Od połowy XIII stulecia dużą rolę w tym systemie odgrywała Skania, miejsce budowy wraka Wałowa 35.2, u której wybrzeży poławiano wielkie ilości śledzia zapewniającego dostawę żywności dla nadmorskich ośrodków (Czaja 2012: 236-238). Tamtejsze targi odwiedzane były przez kupców z Norwegii, Anglii i Niderlandów; handlowano tam nie tylko rybami, ale także tkaninami, solą, zbożem czy piwem (Dollinger 1975: 48).

Wymiana ta była realizowana za pośrednictwem statków handlowych. Do największych i najpopularniejszych z nich należeć miały kogi, obecne na pieczęciach wielu hanzeatyckich miast. Zanim jeszcze odkryto ich archeologiczne pozostałości, na podstawie wizerunków na pieczęciach zrekonstruowano kogi jako duże, jednomasztowe statki o prostej stępce, wysokich burtach i prostych, nieco nachylonych stewach (Crumlin-Pedersen 2000:

231). Obecnie, po archeologicznym rozpoznaniu kilkunastu wraków uznanych za kogi wiemy, iż były to jednostki wywodzące się prawdopodobnie ze statków rzecznych budowanych w rejonie ujścia Renu. Podwyższenie burt jednostek rzecznych miało zapewnić odpowiednią dzielność morską umożliwiającą żeglugę po Morzu Północnym i Bałtyku (Litwin 2014: 35). Charakterystycznymi, uchwytnymi w materiale archeologicznym cechami konstrukcyjnymi kog są płaskie, ułożone na styk dno przechodzące w zakładkowo ułożoną burtę z klepkami połączonymi zagiętymi podwójnie gwoździami oraz zastosowanie techniki klamrowej do uszczelnienia kadłuba. Najstarsze kogi na Bałtyku, jak wspomniano wcześniej, datowane są na połowę XII wieku i zbudowane zostały w południowej Jutlandii, zaś pierwsze historyczne wzmianki o kogach na Bałtyku pochodzą z 1206 roku (Ossowski 2016: 56).

Pojawienie się kog na Bałtyku w żadnym razie nie oznaczało jednak, że tradycyjne dla tego rejonu jednostki klepkowe budowane na stępce przestały być używane. We wspomnianym wcześniej dokumencie Świętopętka z lat 1220-1227 znajdujemy informację, że statki mniejsze od kog miały płacić dwukrotnie mniejszą (5 zamiast 10 grzywien) opłatę za uratowanie dobytku. Te mniejsze statki być może nazywano knarami lub krejerami (Litwin 2014: 35, 38). O użytkowaniu mniejszych niż kogi jednostek informują także między innymi traktat między księciem Rugii Wiśławem a Lubeką z 1224 r. oraz taryfa celna Lubeki z 1227 r. Książę zwalniał z opłat celnych kupców lubeckich używających do transportu (prawdopodobnie śledzia) słowiańskich statków, zaś oba dokumenty wyszczególniają różne wysokości cła zależne od ładowności jednostki wchodzącej do portu (Smolarek 1969: 148-150). Dane archeologiczne potwierdzają, że nad Bałtykiem w średniowieczu przez długi czas równolegle używano różnych typów jednostek pływających – zarówno będących względną nowością kog, jak i tradycyjnych jednostek klepkowych w typie skandynawskim i słowiańskim różnych rozmiarów. Z samych wybrzeży średniowiecznej Danii znanych jest kilka wraków jednostek klepkowych z XIII wieku, klasyfikowanych zarówno jako duże statki handlowe (Korsholm 3, Haderslev) czy mniejsze jednostki używane do lokalnej wymiany (Falsterbo, Kyholm, Korsholm 1, Gedesby) (Bill 1997: 165, 172, 179-180; Englert 2015: 277). Współistnienie tradycji widoczne jest także w materiale archeologicznym z niemieckich miast nadbałtyckich, takich jak Lubeka czy Stralsund, także w czasach nieco późniejszych (Belasus 2019: 179-180). Opisywane w niniejszej pracy datowane na XIII wiek dwa wraki oruńskie oraz wraki z Wałowej są kolejnym przykładem na ciągłość stosowania tradycyjnych technik

szkutniczych. W porównaniu do licznych znalezisk jednostek klepkowych, z polskiego wybrzeża Bałtyku znany jest jak dotąd tylko jeden wrak kogi, odnaleziony w 2003 roku w Rowach. Wrak ten datowano dendrochronologicznie na ok. 1270 r., zaś drewno miałoby pochodzić z okolic Szczecina. Na podstawie zachowanych 75 elementów konstrukcyjnych oszacowano, iż jednostka mogła mieć 15-18 m długości i ok. 6 m szerokości (Różycki 2006: 58).

## **6.5. Wraki P-5, Wałowa 35.1 i Mechelinki: przełom XIII i XIV wieku**

### **6.5.1. Zajęcie Pomorza Gdańskiego przez Zakon Krzyżacki**

Budowa oraz użytkowanie wraków P-5, Wałowa 35.1 oraz z Mechelinek przypada na przełom XIII i XIV wieku. Był to czas dużych zmian społeczno-politycznych, jakie dotknęły Pomorze Gdańskie. W 1308 roku Gdańsk, a do końca następnego roku cały region został zajęty przez Zakon Krzyżacki, który włączył prowincję w struktury terytorialne swojego państwa, kilka dekad później rozpoczynając intensywną akcję osadniczą. Pomorze wróciło pod polskie władanie dopiero w 1466 roku, czyli niemal 150 lat później. Okoliczności zajęcia Gdańska przez Zakon są dobrze opisane w literaturze naukowej i wykraczają daleko poza niniejszą rozprawę. Tu wystarczy zaprezentować skrót wydarzeń ze wskazaniem możliwych momentów wykorzystania jednostek pływających.

Oblężenie grodu gdańskiego przez wojska margrabiów brandenburskich rozpoczęło się prawdopodobnie późnym latem 1308 roku. Jak wskazuje Śliwiński, Brandenburczycy mieli przypuszczać wielokrotne szturmy na bramę grodu, a także od strony Wisły z użyciem łodzi (Śliwiński 2003: 344). Jeśli faktycznie doszło do ataków na łodziach, to musiały być to jednostki dostarczone przez Gdańszczan, którzy złożyli hołd margrabiom, gdyż wojska brandenburskie, maszerujące na Gdańsk od strony Chojnic z pewnością nie niosły ze sobą łodzi. Użyte przy oblężeniu jednostki pływające nie były więc prawdopodobnie wyspecjalizowanymi jednostkami bojowymi, lecz raczej zwykłymi łodziami transportowo-rybackimi używanymi przez lokalną ludność i przypominającymi statek Wałowa 35.1, znaleziony zaledwie kilkaset metrów od dawnego grodu gdańskiego. Po miesiącu oblężenia dowódca obrońców Bogusza udał się po pomoc, wpierw do krzyżackiego Elbląga, a następnie do Sandomierza, na dwór Władysława Łokietka. Najbardziej prawdopodobnym i najszybszym sposobem dotarcia do



tych miejsc była oczywiście droga wodna. Śliwiński przypuszcza, iż wysłannicy użyli „jednej z tych bojowych łodzi, które znajdowały się na wyposażeniu grodu” (Śliwiński 2003: 352). Jest to możliwe, chociaż równie dobrze mogła to być zwykła łódź transportowa. Jak pokazały łodzie oruńskie, w warunkach śródlądowych i małych jednostkach ciężko mówić o łodziach wyspecjalizowanych, *stricte* bojowych. Po kilku tygodniach podróży Bogusza wrócił do Gdańska z krzyżackimi posiłkami, najprawdopodobniej także drogą wodną: był to najszybszy sposób na przerzucenie wojsk z ziemi chełmińskiej do ujścia Wisły.

Jako że siły krzyżackie szacowane są na około 400 zbrojnych (Śliwiński 2003: 365-366), to musiały one przybyć na pokładach co najmniej dwudziestu jednostek podobnych do statków P-5 i Wałowa 35.1, lub na podobnej ilości płaskodennych jednostek bezstępkowych, podobnych do wraka spod Zielonej Bramy, którego budowę datuje się na po 1332 roku (Ossowski 2010: 55) lub wraka z Kobylej Kępy z ok. 1291 roku (Ossowski 2010: 72). Prawdopodobnie pojawienie się tego typu jednostek, w których zastosowano te same rozwiązania technologiczne, co w kogach (m. in. uszczelnianie metodą klamrową), najpierw na terenach zajętych przez państwo zakonne związane jest z intensywną działalnością kolonizacyjną prowadzoną przez Krzyżaków na podległych sobie terenach. Osadnicy z zachodu Europy przynosili ze sobą technologie skutnicze znane z ich ojczyzn, gdzie tradycja śródlądowych jednostek bezstępkowych sięga czasów antycznych i organizowali lokalne warsztaty skutnicze. Najstarsze pozostałości jednostki tego typu z rejonu ujścia Wisły to elementy skutnicze znalezione w założonym przez Krzyżaków 1237 roku Elblągu, datowane na 2. ćwierć XIII stulecia (Ossowski 2010: 55-58, 173; Belasus 2019: 179-180).

Po przybyciu posiłków krzyżackich do grodu gdańskiego doszło do zatargu między polską a zakonną załogą grodu, prawdopodobnie na tle interpretacji i wykonania zapisów umowy między obiema stronami, zmienionej jednostronnie przez Łokietka. W efekcie polska załoga opuściła gród, a w nocy z 12 na 13 listopada wciąż opowiadający się po stronie margrabiów brandenburskich Gdańsk został zdobyty przez krzyżackie wojska, co pociągnęło za sobą rzeź obrońców (Śliwiński 2003: 363-432). Niedługo po zdobyciu miasta Krzyżacy mieli podjąć decyzje o jego całkowitym zniszczeniu i wygnaniu mieszkańców, co miało nastąpić do stycznia 1309 roku (Śliwiński 2003: 465-488). Miasto zostało zniszczone do tego stopnia, że przez następne 30 lat gdańscy kupcy nie pojawiają się w źródłach historycznych; powrócić na bałtyckie szlaki handlowe mieli dopiero w połowie XIV wieku (Samsonowicz 1965: 212-213).

Nie można wykluczyć, iż w wyniku działań zbrojnych związanych z oblężeniem grodu przez wojska brandenburskie, a potem miasta przez wojska krzyżackie na Wiśle została zatopiona łódź transportowo-rybacka, która w przyszłości stała się wrakiem Wałowa 35.1. Do zniszczenia łodzi mogło także dojść podczas gwałtownych wydarzeń, jakimi było zbrojne zdobycie Gdańska przez Krzyżaków i rzeź części mieszkańców. Łódź mogła też zostać porzucona podczas późniejszego burzenia miasta i wygnania części ludności, chociaż to prawdopodobnie dotyczyło przede wszystkim mieszczan.

#### **6.5.2. Lokalne rybołówstwo: Osiek, Mechelinki i Trzęsawisko**

Najprawdopodobniej jednak statek rybacko-transportowy, który stał się wrakiem Wałowa 35.1 przetrwał zniszczenie Gdańska w 1308 r. i służył dalej lokalnej ludności trudniącej się rybołówstwem lub transportem morskim na niewielką skalę. O tym, iż część ludności przetrwała zagładę miasta informuje nas dokument z 1312 r., w którym wielki mistrz Karl von Trier potwierdzał nadane jeszcze przez książąt pomorskich prawa rybaków gdańskich do zbierania bursztynu i połowu ryb. Ludność ta miała być przez Krzyżaków przesiedlona z wcześniej zamieszkiwanego podgrodzia na zachód, w rejon dzisiejszych ulic Osiek i Panieńskiej. Kolejne wzmianki o rybakach z Gdańska pochodzą z 1337 roku (potwierdzenie praw) i 1348 roku (rybacy określani jako „Polacy z Osieka”). Teren zamieszkały przez rybaków miał być otoczony częstokołem (skąd miałyby pochodzić jego niemiecka nazwa *Hakelwerk*) oraz rowem (Biskup 1978: 350). Teren rybackiej osady był bardzo podmokły; zgodnie z wynikami badań geologicznych nieopodał miał płynąć ciek wodny, być może odnoga Motławy albo meandrującej Wisły. Nadrzeczne mokradła miały w XIV wieku sięgać aż w okolice ulicy Rajskiej, gdzie zresztą odnaleziono relikty wcześniejszej osady rybackiej (Maciakowska 2015: 58-60). Nosi ona ślady zniszczeń z przełomu XIII-XIV wieku, co może świadczyć o tym, iż to właśnie stąd wysiedlono ludność osadzoną na terenie Osieka (Maciakowska 2015: 62). W latach 30. XIV wieku przez teren Osieka Zakon poprowadził kanał Raduni, zasilający łąźnię i fosę zamkową oraz napędzający tartak. Kanał został zbudowany kilkadziesiąt metrów na północ od rekonstruowanego zasięgu osadnictwa i prawdopodobnie nie miał na nie większego wpływu (Maciakowska 2015: 65).

Wrak Wałowa 35.1 spoczywa w dawnym korycie Wisły, która aż do drugiej połowy XIV stulecia biegła wzdłuż dzisiejszej ulicy Wałowej, zakręcając na północ prawdopodobnie w okolicy późniejszego kościoła św. Jakuba. W okresie nowożytnym w miejscu starorzecza wykonano fosę miejską, płytszą jednak od dawnej rzeki, na co wskazuje stratygrafia zadokumentowana ponad oboma wrakami z Wałowej. Zmianę biegu Wisły na współczesny wiąże się z nagłą powodzią, która miała nawiedzić Gdańsk w 1371 r. W jej wyniku rzeka przesunęła się o ok. 500 metrów na północ. Główny nurt Wisły odsunął się od miasta, co miało uwolnić wcześniej zalewane tereny pod osadnictwo, umożliwiając lokację Młodego Miasta w 1380 r. (Mielczarski 1961: 282-283). Data powodzi wyznacza zatem *terminus ante quem* porzucenia, czy też zatonięcia łodzi Wałowa 35.1.

Miejsce zalegania wraka Wałowa 35.1 znajduje się w odległości ok. 300 metrów od północnego końca ul. Panieńskiej, wyznaczającej skraj XIV-wiecznego Osieka. Być może właśnie w tym miejscu gdańscy rybacy trzymali swoje łodzie. Jeśli wziąć pod uwagę, że w XV wieku rybacy z Osieka otrzymali od Zakonu prawo do trzymania łodzi i suszenia sieci na działce „Schild” u ujścia Kanału Raduni do Motławy (Maciakowska 2015: 66-67), a więc w odległości ok. 400 metrów od swych siedlisk, to wcześniejsze – sprzed przesunięcia się Wisły – trzymanie przez rybaków łodzi bezpośrednio na brzegu rzeki wydaje się dość prawdopodobne. O pewnym zagospodarowaniu brzegów dawnego koryta Wisły świadczą paliki przebijające wrak Wałowa 35.1, będące być może relikdami umocnienia nabrzeża; sam wrak porzuconej w pewnym momencie łodzi mógł zostać intencjonalnie wykorzystany do utwardzenia dna.

Podsumowując, wykonana w lokalnej tradycji skutniczej łódź Wałowa 35.1 służyła prawdopodobnie rybakom zamieszkującym gdańskie podgrodzie i inne znajdujące się w okolicy osady rybackie, a po 1308 roku – wyznaczoną przez Zakon Krzyżacki dzielnicę Osiek. Źródła historyczne jednoznacznie wskazują ludność rybacką jako na Słowian lub wręcz Polaków, co nie zaskakuje, jako iż ludnością napływową z zachodu Europy mieli być w tym okresie przede wszystkim przedstawiciele warstwy kupieckiej. Tak jak we wcześniejszych stuleciach, ludność rybacka sama budowała i naprawiała swoje łodzie, których technika budowy nie wymagała dostępu do dużej ilości żelaza, chociaż w przypadku wraku Wałowa 35.1 było go zauważalnie więcej niż we wcześniejszych produktach lokalnej tradycji skutniczej. Być może zapowiada to zmiany, jakim w ciągu XIV stulecia podległa technika budowy niewielkich łodzi na obszarze Pomorza Gdańskiego: w obliczu rozwoju gospodarczego i łatwiejszego

dostępu do surowca potrzebnego do wykonania metalowych łączników spajających łódź stopniowo odchodzono od dawnej tradycji łączenia klepek poszycia za pomocą drewnianych kołków.

Datowana na pierwsze dziesięciolecia XIV wieku mała łódź z Mechelinek także reprezentuje lokalną tradycję szkatulniczą. Łódź ta najpewniej służyła do rybołówstwa w wodach Zatoki Puckiej lub transportu niewielkiej ilości dóbr i osób wzdłuż brzegu. Rejon Kępy Oksywskiej, przy którego północnym skraju znajduje się rybacka wieś Mechelinki pojawia się w źródłach historycznych już od XIII wieku. W 1212 roku żona Mściwoja I Zwinisława nadała ufundowanemu właśnie klasztorowi norbertanek z Żukowa całe Oksywie (Rembalski 2006: 50). W 1224 roku książę Świętopełk wystawił przywilej odbierający północną część Kępy Oksywskiej norbertankom i przekazujący ją cystersom z Oliwy, co zapoczątkowało trwający blisko sto lat konflikt między oboma zakonami (Rembalski 2006: 52-68). Z tego dokumentu pochodzi pierwsza wzmianka o obecnie zaginionej miejscowości Niemichowo, prawdopodobnie leżącej w pobliżu i wchłoniętej przez dzisiejsze Mechelinki (Rembalski 2006: 117). Nazwa Mechelinki pierwszy raz pojawia się w 1288 roku, kiedy to książę Mściwoj II nadał cystersom przywilej łowienia dwoma łodziami, z których jedna cumować miała właśnie w Mechelinkach, a druga w Trzęsawisku (czyli prawdopodobnie nieopodal Pucka, o czym dalej). Łodzie miały prowadzić połowy na rzecz dworu w Mostach, a rybacy mieli także doglądać i karmić książęce psy (Rembalski 2006: 118). Same Mosty, leżące niedaleko Mechelinek i należące do klasztoru oliwskiego stanowiły centrum cysterskich posiadłości na Kępie Oksywskiej, z zarządcą rezydującym we dworze. Z lat 1282 i 1283 pochodzą przywileje, w których książę Mściwoj nadaje biskupowi włocławskiemu „port morski Mosty” (Łęga 1949: 9, 168). Prawdopodobnie nie chodziło o same Mosty, nieleżące przecież nad brzegiem morza, lecz o jakąś przystań – stację rybacką – w ich pobliżu. Mogłyby to być chyba tylko Mechelinki, pojawiające się w źródłach już 5 lat później. Drugą możliwością jest położona nieco na północ Rewa, znana jednak dopiero ze źródeł XVI-wiecznych. Prawdopodobnie biskup zrezygnował z nadania, dlatego książę kilka lat później książę mógł nadać Mosty i Mechelinki cystersom (Rembalski 2006:121).

W kilkadziesiąt lat po krzyżackim podboju Pomorza Wschodniego, w 1342 roku wielki mistrz Ludolf König wydał przywilej potwierdzający stan posiadania cystersów: zachowali oni prawo do Mechelinek, gdzie stacjonowała jedna łódź poławiająca dla dworu z Mostów

(Rembalski 2006: 119). Prawdopodobnie łódź znana ze źródeł nie jest łodzią znaną w 1906 r. na Mechelińskich Łąkach: na potrzeby cysterskiego dworu zapewne poławiała większą jednostkę, a w stacji rybackiej musiały też funkcjonować łodzie niezwolnione z danin, o których nie wspominają dostępne z tego okresu źródła. Niemniej jednak łódź z Mechelinek, będąca jednym z najmłodszych (obok łodzi z Mielna) przykładem jednostki zbudowanej w słowiańskiej tradycji skutniczej, lecz przejawiająca pewne zasadnicze różnice względem starszych zachowanych obiektów, stanowi dobre świadectwo lokalnego rybołówstwa i transportu na początku XIV stulecia.

Datowanie wraku P-5 na przełom XIII i XIV wieku wydaje się wiązać go ze wspomnianą w źródłach stacją rybacką Trzęsawisko, którą wiąże się obecnie z ostatnią fazą zatopionego portu w Pucku (Popek 2023: 200-202). Założona u ujścia Płutnicy stacja rybacka została przekazana na mocy przywileju Mściwoja II cystersom oliwskim w 1288 roku – podobnie jak w Mechelinkach, tak i tutaj podlegli zakonnikom rybacy mieli prawo do łowienia jedną łodzią zwolnioną z obciążeń podatkowych (Łęga 1949: 8-9). Nie wiadomo, czy po krzyżackim podboju Pomorza cystersi zachowali prawa do połowu ze stacji rybackiej Trzęsawisko. Zakon uszczuplał oliwskie przywileje rybołówcze, zezwalając jednak na bezpłatny połów jedną łodzią na morzu oraz na przybrzeżne połowy między ujściem Wisły a dzisiejszym Sopotem i wzdłuż Mierzei Wiślanej (Dąbrowski 1975: 105). Zapewne jednak stacja rybacka przetrwała zawirowania 1308 r. i dalej była użytkowana przez lokalną ludność. Prawdopodobnie do jej pozostałości należą relikty pomostu znajdującego się na północ od wraku P-5. Pomost ten mógł zamykać naturalną zatoczkę lub niewielki, przybrzeżny zbiornik wodny połączony z wodami Zatoki wąskim przesmykiem i służący do wyciągania łodzi na brzeg. Nieznane są przyczyny oraz czas porzucenia stacji rybackiej; mogło to nastąpić w wyniku zmian własnościowych związanych z lokacją Pucka w połowie XIV wieku i przeniesieniem się życia gospodarczego regionu na obszar miasta lokacyjnego, co wiązać można także ze zmieniającymi się warunkami naturalnymi ujścia Płutnicy i podnoszącym się poziomem wody w Zatoce. Lata 1250-1500 miały być okresem przyspieszonego podnoszenia się poziomu morza i gwałtownych sztormów (Uścińowicz i inni 2013: 101). Pogarszający się klimat i częste wichury mogły powodować okresowe zalewanie dotychczasowej przystani, co w końcu skłoniło jej użytkowników do jej porzucenia. Dość wskazać, że prawdopodobnie już w XV wieku przy reliktach pomostu i nieopodal starych, porzuconych łodzi spoczywających już pod poziomem morza rybacy z Pucka zbudowali

przegradzającą nurt ujścia Płutnicy pułapkę na ryby, po której do dziś pozostał rząd niewielkich palików. Świadczy to o dalszym wykorzystywaniu lokalizacji dawnej przystani rybackiej w charakterze miejsca połowu. Sam statek P-5 z pewnością nadawał się do pełnomorskiego rybołówstwa; zapewne podobnymi rozmiarami, ładownością czy dzielnością morską cechowały się łodzie rybackie wymieniane w przywilejach rybołówczych.

## **6.6. Wrak P-1: ostatnia ćwierć XIV wieku**

### **6.6.1. Lokacyjny Puck w państwie Zakonu Krzyżackiego**

Czas po podboju Pomorza Gdańskiego przez Zakon Krzyżacki to okres intensywnego rozwoju gospodarczego regionu i rozwoju sieci osadniczej poprzez zakładanie nowych wsi i miast. Proces ten nie ominął także i Pucka, dawnej siedziby kasztelanii w księstwie gdańskim, chociaż największe zmiany formalne rozpoczęły się dopiero po zawarciu traktatu kaliskiego w 1343 r., legalizującego krzyżacką władzę na Pomorzu (Biskup 1972: 644). Akcja lokacyjna w państwie Zakonu została zintensyfikowana po 1346 roku, kiedy to prawa chełmińskie otrzymały Bytów (1346), Tuchola (1346), Chojnice (1346-1360), Człuchów (1348), Starogard (1348) i Debrzno (1354) (Starski 2015: 186). 16 listopada 1348 roku prawo chełmińskie otrzymał także Puck oraz leżąca pod miastem Pucka Wieś. Z tekstu przywileju wynika, iż wieś była w trakcie wystawiania przywileju o wiele lepiej zorganizowana niż przyszłe miasto. Miejskie posiadłości ziemskie miały znajdować się głównie na terenach bagiennych i leśnych, a sam rynek i ulice nie były jeszcze wytyczone i pomierzone. Brak jest danych o grupach zawodowych innych niż rybacy, którzy otrzymali prawo do wolnego łowienia na wielkim i małym morzu za pomocą jednej wielkiej sieci, czyli najpewniej sieci niewodowej. Przywilej ten nie dotyczył rybaków obarczonych powinnościami na rzecz Zakonu. Zarówno mieszkańcy podmiejskiej wsi, jak i sami mieszczanie na mocy przywileju otrzymali prawo spławiania drewna Redą aż do morza (Bruski 1998: 74-75). Fakt wzmiankowania w przywileju właśnie Redy, rzeki płynącej kilka kilometrów na południe od Pucka jako drogi spławu drewna może świadczyć o nieżeglowności już w tamtym okresie Płutnicy, uchodzącej do Zatoki kilkaset metrów na północny zachód od lokowanego miasta. Prawdopodobnie Płutnica, być może spławna i żeglowna 400 lat wcześniej, w czasach funkcjonowania najstarszej, wczesnośredniowiecznej przystani w Pucku, w XIV wieku była już zabagnionym ciekim

wodnym, który nie pozwalał nawet na zbudowanie w pobliżu miasta młyna wodnego (patrz Bruski 1998: 76).

O znaczeniu Pucka w XIV-wiecznej strukturze państwa zakonnego świadczy fakt, iż od drugiej połowy stulecia w mieście rezydował rybicki – urzędnik zakonny, nadzorujący rybołówstwo w komturstwie gdańskim. Pierwsza wzmianka o rybickim puckim pochodzi z 1368 roku. Miał on przenieść się do Pucka w latach 1363-1368 (Bruski 1998: 70). Rybicki rezydował w dworze, później (w ostatnich latach XIV wieku) rozbudowanym do postaci niewielkiego zamku, zlokalizowanym w północno-zachodnim narożniku miasta lokacyjnego. Miał być to trzykondygnacyjny murowany budynek z zabudowaniami gospodarczymi, oddzielony od miasta murami lub fosą (Kardasz 2017: 77). Dawni badacze Pucka upatrywali w tym miejscu grodu kasztelańskiego, który miał zostać przez Krzyżaków rozbudowany i umocniony. Badania archeologiczne dowiodły jednak, iż Zakon budował w tym miejscu na surowym korzeniu (Milewska, Kruppé, 2003: 225-226). Rybicki nie tylko kontrolował gospodarkę rybacką w komturstwie, sprawował także władzę administracyjną w okręgu puckim, prawdopodobnie pokrywającą się z granicami dawnej kasztelani, pozostając w obrębie komturstwa gdańskiego (Bruski 1998: 71). Fakt sprawowania nadzoru nad rybakami właśnie z Pucka może świadczyć o intensywnie prowadzonym tu rybołówstwie, kontynuującym tradycje najstarszych wczesnośredniowiecznych przystani oraz stacji rybackiej Trzęsawisko (Łęga 1949: 8). Działalność puckich rybaków sięgała prawdopodobnie także otwartego morza, skoro – jak głosił przywilej lokacyjny – mieli prawo do wolnego połowu na tym akwenie. Złowione ryby należało oczywiście dostarczyć na targ lub bezpośrednio, w formie daniny, oddać Zakonowi, a najszybszym sposobem transportu była wówczas droga morska. Najbliższym dużym rynkiem zbytu był oczywiście Gdańsk; część połowów mogła być oczywiście przeznaczona na potrzeby lokalne. Drogą morską transportowano do Gdańska wzmiankowane w przywileju lokacyjnym drewno, spławiane z głębi lądu rzeką Redą, a także inne lokalne produkty, jak piwo. Prawdopodobnie w XIV wieku między Puckiem a Gdańskiem regularnie kursowały jednostki podobne do wraka P-1 (oraz wraka ze Starej Stoczni), zaopatrzone w ster zawiasowy i żagiel, przewożące niewielkie ilości produktów lokalnego rzemiosła. Jednostki takie prawdopodobnie sprawdzały się także jako duże łodzie rybackie, zdolne do połowu na pełnym morzu. Chociaż dokładniejsze informacje o życiu gospodarczym Pucka i jego powiązaniach z Gdańskiem pochodzą dopiero z XV wieku, wskazując między

innymi na obecność w mieście krawców, szewców, rzeźników, browarników a także szypra oraz prowadzenie handlu przez rajców i burmistrzów (Kardasz 2017: 81-83), to z pewnością w pewnym stopniu można przełożyć tę sytuację także na drugą połowę XIV stulecia. Prawdopodobnie jednak aż do XVI wieku, kiedy to na znaczeniu zyskał handel puckim piwem, miasto pozostawało ośrodkiem wymiany o znaczeniu lokalnym, o niewielkim w zasadzie potencjale ekonomicznym (Kardasz 2017: 85).

#### **6.6.1. Żegluga na Bałtyku w XIV wieku**

XIV stulecie na Bałtyku to czas pełnego rozkwitu Hanzy, która w drugiej połowie wieku ze zrzeszenia kupców formalnie stała się związkiem miast. W pierwszej połowie XIV wieku, pomimo kryzysów politycznych i konfliktów z Danią, Norwegią i niemieckimi książętami, trwała intensyfikacja wymiany towarowej między miastami hanzeatyckimi a Europą Zachodnią (Dollinger 1975: 64-67). Zwiększał się udział handlu miast hanzeatyckich w Niderlandach i Anglii oraz, w miarę rozrastania się zachodnioeuropejskich ośrodków miejskich, eksport zboża, pochodzącego głównie z Brandenburgii, Pomorza i Meklemburgii (Czaja 2012: 240). W momencie największego rozkwitu gospodarczego, w latach 1349-1350 w Europę uderzyła Czarna Śmierć, dziesiątkując ludność kontynentu. Zaraza nie ominęła miast hanzeatyckich: w większości z nich zmarło tysiące mieszczan. Wydaje się jednak, iż populacja miejska była w miarę szybko odbudowywana za sprawą imigracji ludności wiejskiej (Dollinger 1975: 67-69). Według nowszych badań, kryzys w dużej mierze miał ominąć Niderlandy, gdzie wciąż rościło zapotrzebowanie na zboże. Od lat 80. XIV wieku jego głównym eksporterem miały być już Gdańsk oraz miasta inflanckie – Ryga i Tallin. Już od końca XIII wieku Bałtyk był korytarzem eksportowym dla słowackiej miedzi, transportowanej do Gdańska przez Kraków i Toruń (Czaja 2012: 240-241; Możejko 2014: 65-66). Najważniejszym dobrem przywożonym do strefy bałtyckiej były tkaniny: do końca XIV wieku dominowało sukno flandryjskie, z coraz większym udziałem sukna angielskiego i niderlandzkiego. Z Lüneburga, a później także z atlantyckiego wybrzeża Francji importowano duże ilości soli, niezbędnej do konserwowania śledzi poławianych u wybrzeży Skanii (Czaja 2012: 239-240). W ciągu XIV stulecia do hanzeatyckiej wymiany handlowej miano, z użyciem dróg wodnych, włączyć zaplecze ziem polskich i



litewskich, które stały się źródłem zboża i produktów leśnych poszukiwanych w Europie Zachodniej (Biskup 1978: 401-403).

W ciągu XIV wieku założony praktycznie na nowo Gdańsk (Główne Miasto) uzyskał dominującą pozycję na południowym wybrzeżu Bałtyku. W 1341 r. miasto uzyskało prawo pobierania cła palowego od statków zawijających do portu (Biskup 1978: 398). W porcie nad Motławą powstawały nowe nabrzeża oraz spichlerze do magazynowania sprowadzanych towarów, a w 1367 r. zbudowano pierwszy dźwig portowy (żuraw), wtedy jeszcze o drewnianej konstrukcji. Zorganizowano administrację portu, na którą składali się brakarze, mistrzowie palowi i strażnicy (Biskup 1978: 399; Litwin 2014: 21). W Gdańsku, na obszarze zlokalizowanym nad Motławą na południe od Głównego Miasta zwanym Lastadią, co najmniej od XIV wieku funkcjonowała stocznia, w której budowano i reperowano statki morskie, a także prawdopodobnie mniejsze jednostki śródlądowe (Binerowski, Gierszewski 1972: 112-113). W 1361 r. po raz pierwszy przedstawiciele Głównego Miasta Gdańska wzięli udział w ogólnym zjeździe miast hanzeatyckich, formalnie dołączając tym samym do związku i uczestnicząc w większości późniejszych zjazdów, na których podejmowano decyzje dotyczące między innymi wypowiedzania wojen czy ustanawiania blokad handlowych. Do końca XIV wieku Gdańsk wysunął się na czoło miast pruskich (Biskup 1978: 430-431). O potęgę Hanzy w tym czasie świadczyły między innymi pokonanie Danii i narzucenie jej warunków pokoju w Stralsundzie w 1370 r., w ramach którego duński król praktycznie zrzekał się prawa nadbrzeżnego (Długokęcki 1998: 20)

Handel prowadzono za pomocą statków morskich, z których najpopularniejsze były kogi oraz holki. Budowa słynnej kogi z Bremy, znalezionej w 1962 r. i będącej najlepiej zachowanym jak do tej pory przykładem średniowiecznego statku handlowego datowana jest na lata 1378-79. Zgodnie z najnowszymi badaniami jej ładowność mogła wynosić maksymalnie 100 ton (ok. 50 łasztów), co w świetle źródeł historycznych, wspominających często kogi przekraczające 100 łasztów czyni z niej jednostkę raczej średnich rozmiarów (Tanner, Belasus, 2021: 321). Do tej pory nad Bałtykiem i w Niderlandach odnaleziono pozostałości niejednej datowanej na XIV wiek kogi. Do najnowszych opublikowanych znalezisk należą między innymi dwie dobrze zachowane kogi z Tallina, odkryte odpowiednio w 2015 i 2022 roku. Pierwsza z nich, nazwana Peeter, zachowała się w postaci kompletnego dna i burt do wysokości około 3 metrów. Długość wraka wynosi 18, a szerokość 6,6 m, co koresponduje z wymiarami

wspomnianej wyżej kogi z Rowów. Konstrukcja kadłuba datowana jest na 1296 r., zaś znaleziona we wraku kamionka siegburska pozwala wydatować katastrofę, w której statek utknął na mieliźnie w pobliżu tallińskiego portu na drugą ćwierć XIV wieku. Drewno, z którego zbudowano statek pochodzi prawdopodobnie z Pomorza Wschodniego (Roio i inni 2016: 143-146). Może to świadczyć, iż koga ta powstała w gdańskiej stoczni. Druga koga z Tallina znaleziona została przy budowie biurowca przy ulicy Lootsi w 2022 r. Kadłub zachowany jest niemal kompletnie; brakuje tylko części dziobowej i najwyższych partii burt. Długość wraka wynosi 24 m, zaś szerokość 9 m, co czyni go jednym z największych znalezionych średniowiecznych statków. Klepki z przewożonego ładunku zostały wydatowane na 1374 rok, zaś budowa samego statku na połowę XIV stulecia. We wraku znaleziono około 300 zabytków, w tym szczątki zwierzęce, groty strzał, buty i narzędzia; do niezwykłych znalezisk należy uchwyt suwmiarki cieśli okrętowego z wyrzeźbionym wizerunkiem bóstwa o czterech obliczach (interpretowanego jako słowiański Światowit, co może wskazywać na pochodzenie użytkownika) oraz najstarszy odnaleziony do tej pory kompas okrętowy (Tammet, Lätti, Heikkilä 2023).

Holki miałyby być trzecim, obok kog i jednostek budowanych na stępce głównym typem statków handlowych używanych w czasach hanzeatyckich. Pod koniec XIV wieku miały one osiągać znacznie większe rozmiary od kog, odpowiadając tym samym na zwiększone zapotrzebowanie na statki mogące przewozić towary masowe, takie jak zboże i surowce leśne i wypierając kogi jako główny środek transportu (Greenhill 2000: 8). Sama pojawiająca się w źródłach nazwa, wywodząca się od germańskiego rdzenia „hul” miała oznaczać „coś wydrążonego” (Greenhill 2000: 4-6). Te cechy doprowadziły niektórych badaczy do konkluzji, iż masywne dłubanki typu Utrecht z X-XII wieku to pierwowzory holców (Van de Moortel 2009). Warto jednak zauważyć, iż wciąż brakuje źródeł archeologicznych, które można by zidentyfikować z holkami interpretowanymi na podstawie źródeł ikonograficznych. Istnieją za to pozostałości dużych statków budowanych na stępce, z zakładkowym poszyciem kładzionym metodą skorupową. Być może więc statki nazywane w średniowieczu holkami nie były niczym innym, jak dużymi jednostkami budowanymi w tradycji klinkierowej, w konstrukcji których zaadaptowano pewne cechy kogi, jak wystające poza obręb kadłuba belki usztywnienia poprzecznego (Litwin 2014: 46-48).

Chociaż do tej pory w rejonie Zatoki Gdańskiej nie odnaleziono żadnego wraka dużego statku morskiego z XIV wieku, to statki pochodzące z Gdańska pojawiają się w źródłach pisanych oraz archeologicznych. Przykładowo, w 1377 r. w Sundzie miał rozbić się statek gdańskiego mieszczanina przewożący towary kupców toruńskich, a na przestrzeni lat 1387-1393 na wodach duńskich kupcy pruscy stracili co najmniej cztery jednostki (Długokęcki 1998: 20). W 1976 r. na północnym wybrzeżu Zelandii w okolicy miejscowości Vejby odkryto wrak kogi zbudowanej prawdopodobnie w 1372 r. w Gdańsku lub Elblągu. W następstwie wraka odnaleziono dwie monety krzyżackie, a nieopodal rufy – skarb monet złotych, głównie angielskich. Niewykluczone, iż koga z Vejby jest kogą rozbitą w Sundzie w 1377 roku (Bonde, Jensen 1995: 114-118). Jak wspomniano wyżej, koga Peeter z Tallina także mogła zostać zbudowana w Gdańsku.

W końcu należy wspomnieć o wraku W-5 zwanym Miedziowcem, odkrytym w 1969 r. w wodach Zatoki Gdańskiej. Chociaż jego katastrofa datowana jest na ok. 1408 rok, to wybudowany miał zostać najprawdopodobniej w 1400 r. z drewna pochodzącego z północno-wschodniej Polski (Krąpiec, Krąpiec 2014: 145-146). Interpretowany jako 24-metrowy holk o ładowności ok. 100 ton (Żrodowski 2014: 236) Miedziowiec z pewnością nie był pierwszym tego typu statkiem, jaki odwiedził gdański port lub nawet został zbudowany w gdańskiej stoczni. Podobne mu jednostki musiały żeglować po Zatoce Gdańskiej w drugiej połowie XIV stulecia. Świadczy o tym między innymi fakt zatrzymania gdańskiego holka w Sluys w 1386 roku (Litwin 2014: 21), czy przedstawienie statku interpretowanego jako holk na pieczęci Gdańska z 1400 r. (Ewe 1972: 128; Ellmers 1994: 45).

Oczywiście, bałtycka żegluga w XIV wieku to nie tylko kogi i holki, ale także mniejsze jednostki, budowane w tradycji łodzi klepkowej. Świadczą o tym opisywane w niniejszej rozprawie wrak z Mechelinek, wrak P-1, wrak ze Starej Stoczni w Gdańsku, wrak z Mielna czy inne znaleziska z krajów nadbałtyckich. Do najbardziej prominentnych należą wraki z Kalmaru odnalezione w latach 1933-1934 podczas oczyszczania z mułu zatoki na północ od kalmarskiego zamku. Na eksplorowanym obszarze odnaleziono pozostałości około dwudziestu łodzi i statków, z czego kilka datowano ogólnie na XIII-XIV wiek. Wszystkie te wraki były pozostałościami jednostek zbudowanych na T-kształtnej stępce z poszyciem zakładkowym, łączonym na nity i uszczelnianym sierścią. Najlepiej zachowany wrak Kalmar 1 zrekonstruowany został jako jednostka o długości ok. 11 m i 4,5 m szerokości. Wrak miał

niemal kompletną dziobnicę, tylnicę z pozostałościami steru zawiasowego i belkami usztywnienia poprzecznego wystającymi – jak w przypadku kog i holców – poza obręb kadłuba. Wrak Kalmar 2 to pozostałości nieco większej jednostki, być może o długości ok. 20 metrów i szerokości ok. 6 m, zachowanej jednak w mniejszym stopniu i datowanej głównie na podstawie stratygrafii stanowiska na XIV stulecie. Także ta jednostka ma belki usztywniania poprzecznego wystające poza poszycie; w obu wrakach zachowały się nadstępki z gniazdami masztów (Åkerlund 1951: 151-153). Zapewne bardzo podobne do wraków z Kalmaru jednostki przemierzały w XIV wieku także wody Zatoki Gdańskiej; jest to tym bardziej prawdopodobne, zważywszy na niewielką odległość dzielącą Kalmar od Gdańska i fakt, iż był to jeden z ważniejszych ośrodków miejskich średniowiecznej Szwecji.

## **7. Zakończenie: żegluga w rejonie Zatoki Gdańskiej w X-XIV wieku w świetle źródeł archeologicznych**

W niniejszej pracy podjęto próbę przedstawienia obrazu żeglugi i skutnictwa rejonu Zatoki Gdańskiej w X-XIV stuleciu na podstawie dostępnych nauce źródeł archeologicznych, do których należą wraki jednostek pływających odnalezionych u wybrzeży Zatoki. Do tej pory odkryto jedenaście takich obiektów datowanych na badany okres. Dziesięć z nich poddano tu kompleksowej analizie formalnej i porównawczej, z wykorzystaniem nowoczesnych metod cyfrowej rekonstrukcji jednostek pływających. Przyświecającymi celami badawczymi, prowadzącymi do nakreślenia obrazu żeglugi badanego obszaru było scharakteryzowanie zabytków pod kątem formalnym, przypisanie ich do poszczególnych tradycji skutniczych, identyfikacja przemian zachodzących w skutnictwie w badanym okresie oraz poznanie właściwości nautycznych badanych jednostek w celu określenia ich przeznaczenia. Żeglugę Zatoki Gdańskiej przedstawiono następnie na szerszym tle historycznym, z omówieniem przemian społeczno-gospodarczych rejonu bałtyckiego mających zasadniczy wpływ na przemiany w żegludze.

Badany tu długi okres pięciu stuleci to, jak wspomniano na wstępie, czas bardzo intensywnych przemian dotyczących nadbałtyckie społeczności, dla których żegluga z pewnością stanowiła jeden z kluczowych aspektów codziennego życia. Czy przemiany te odbiły się w jakiś sposób w uchwytnych archeologicznie pozostałościach dawnej żeglugi nad Zatoką Gdańską? Aby spróbować odpowiedzieć na to pytanie, należy dokonać skróconego przeglądu badanych w niniejszej rozprawie wraków i ich kontekstu historycznego.

Najstarszym z badanych wraków jest znaleziona w zatopionej przez wody Zalewu Puckiego średniowiecznej przystani u ujścia Płutnicy łódź bojowa P-2. Jej budowa datowana została metodą dendrochronologiczną na ostatnią ćwierć X wieku (ok. 978r.). Za budulec posłużyło drewno lokalne, głównie dąb, chociaż kilka elementów usztywnienia poprzecznego wykonano z olchy, a nawet brzozy. Do końca użytkowania łodzi doszło prawdopodobnie w pierwszych dziesięcioleciach XI wieku; w momencie odnalezienia lewa burta wraka była przebita przez datowane radiowęglowo na ten okres niewielkie paliki, tworzące zapewne faszynową konstrukcję umocnienia nabrzeża dawnej przystani. Warto podkreślić, iż łódź P-2

to najstarsza odnaleziona dotąd łódź klepkowa z rejonu Zatoki Gdańskiej. Jeśli przyjąć funkcjonujące w obiegu naukowym założenia o ewolucyjnym rozwoju jednostek pływających (przykładowo Crumlin-Pedersen 1972, Smolarek 1969, Indruszewski 2009, Litwin 1995b), to łódź P-2 reprezentowałaby „ostatnie ogniwo” tego rozwoju, będąc w pełni wykształconą i wysoce wyspecjalizowaną łodzią bojową z napędem wiosłowo-żaglowym. Stan zachowania wraka pozwolił na przygotowanie rekonstrukcji kadłuba o długości 20,6 m, szerokości 2,25 m i wysokości na śródkręciu 0,75 m. Z przeprowadzonych symulacji właściwości hydrostatycznych wynika, iż łodzią mogła z powodzeniem poruszać się co najmniej 29-osobowa załoga; na pokładzie nie pozostawało jednak zbyt dużo miejsca na ewentualne zapasy, rejsy nie mogły być więc zbyt długie i prawdopodobnie odbywały się w pobliżu lądu lub w towarzystwie innych jednostek przewożących zaopatrzenie. Łódź przeznaczona była do żeglugi przybrzeżnej i śródlądowej, na co wskazuje niewielkie zanurzenie (ok. 40 cm) i słaba stateczność, powodująca znaczne przechyły już przy wietrze dochodzącym do 4°B. W samej konstrukcji łodzi odnaleźć można cechy uważane powszechnie za słowiańskie – łączniki szwu wzdłużnego pasów poszycia w formie drewnianych kołków, ale także skandynawskie – uszczelnienie kadłuba za pomocą sierści zwierzęcej, czy forma kadłuba silnie nawiązująca do skandynawskich długich łodzi bojowych.

Budowa i użytkowanie łodzi bojowej P-2 zbiegają się w czasie z ekspansją państwa pierwszych Piastów, które miało wówczas włączyć w obręb swoich wpływów ziemie położone nad dolną Wisłą. Niewykluczone, że Pomorze Wschodnie nie było włączone bezpośrednio w struktury państwa piastowskiego, lecz stanowiło terytorium w jakiś sposób od niego zależne (Chudziak 2017: 126; Kara 2009: 320). Region ten miał być niezwykle istotny ze względu na handlowy szlak wiślany i dostęp do morza, musiał więc stanowić cenny nabytek dla rosnącego władztwa Piastów. Po drugiej stronie Wisły rozciągały się tereny zamieszkane przez wrogo nastawioną ludność pruską. Kontrola nad żeglugą wiślaną musiała mieć więc charakter militarny. Doskonale do tego zadania nadawałaby się flotylla złożona z łodzi bojowych podobnych do łodzi P-2. Jej budowa mogła być zainspirowana przez Mieszka I lub zależnych od niego pomorskich wodzów dla zapewnienia lepszej kontroli nad prowincją. Być może flotylla taka została wykorzystana do zniszczenia konkurencyjnego dla Piastów skandynawskiego emporium handlowego Truso, a już z dużym prawdopodobieństwem stamtąd właśnie pozyskano ludzi potrafiących zbudować okręty na wzór skandynawski. Nie

sposób nie wspomnieć tu także o wizycie w Gdańsku św. Wojciecha w 997 roku: misjonarz miał tu przyплыnąć Wisłą, ze zbroją eskortą trzydziestu wojowników, co dobrze pasuje do rekonstruowanej łodzi P-2. Warto także zwrócić uwagę na fakt, iż prawdopodobny koniec użytkowania łodzi P-2 – pierwsze dziesięciolecie XI stulecia – zbiega się w czasie z oderwaniem się Pomorza od państwa Piastów. Czy łódź P-2 spotkał gwałtowny koniec podczas jakiejś karnej wyprawy do puckiej przystani, na co wskazywałyby ślady spalenizny zauważone na nadstępcie? Czy może to Pomorzanie napadli na piastowski gród w Pucku, paląc go i niszcząc także zacumowaną w przystani łódź? Na te pytania prawdopodobnie nigdy nie uda się uzyskać odpowiedzi.

Kolejny omawiany obiekt – wrak P-3 – był użytkowany niemal dwa stulecia później, bo w drugiej połowie XII wieku (ustalona dendrochronologicznie data budowy – po 1155 roku). Prawdopodobnie zbudowano go na zachód od Odry, być może w obrębie przeżywającego wówczas krótki okres niezależności księstwa zachodniopomorskiego. Zaproponowano tu rekonstrukcję wraka P-3 jako jednostki o długości 15,2 m, szerokości 3,4 m i wysokości na śródkręciu 1,13 m. Prawdopodobnie statek ten miał napęd żaglowy. Wyniki przeprowadzonych obliczeń hydrostatycznych wskazują, iż pod żaglem i z 10-osobową załogą statek miał ładowność ok. 4,5 tony i mógł żeglować przy wiatrach osiągających 6°B, co jak na warunki bałtyckie umożliwia już pełnomorską żeglugę. Cechy konstrukcyjne wraka P-3 pozwalają w całości zaklasyfikować go do tzw. słowiańskiej tradycji skutniczej – kadłub ma charakterystyczną, płaskodenną formę, a klepki poszycia łączone są w szwach wzdłużnych za pomocą drewnianych kołków i uszczelniane mchem. Jednocześnie wrak P-3 to pozostałości największej jak do tej pory znalezionej jednostki zbudowanej w tej technice. W tym czasie Pomorze Wschodnie było związane z Polską doby rozbitcia dzielnicowego jako część dzielnic senioralnej, uzyskująca stopniowo niezależność. Gdańsk był prężnie rozwijającym się ośrodkiem z grodem, umocnionym podgrodzem i osadą protomiejską z poświadczonymi archeologicznie rzemiosłem, rybołówstwem i wymianą handlową. Źródła historyczne z połowy XII wieku wzmiankują o cłach płaconych przez statki w porcie gdańskim, a pod koniec stulecia w mieście miała pojawić się gmina kupców niemieckich, co świadczy o włączeniu miasta w obieg handlu dalekosiężnego. Sam Puck, miejsce znalezienia wraka P-3, pojawia się w źródłach dopiero pod koniec stulecia, a na początku XIII wieku wspominany jest tam targ. W Pucku odkryto relikty osadnictwa z tego okresu, zaś na stanowisku podwodnym – kilka konstrukcji

datowanych na drugą połowę XII wieku. Większość stanowiska w ich rejonie została jednak bezpowrotnie zniszczona przez budowę toru wodnego prowadzącego do zakładów przemysłowych (hipoteza dotycząca tych obiektów w Popek 2023). Wrak P-3 został jednak znaleziony w pewnym oddaleniu od tych konstrukcji, nie musiał być więc z nimi bezpośrednio związany. Można jednak wnioskować, iż statek P-3 mógł służyć do wymiany towarowej między portami południowobałtyckiego wybrzeża. Jednostka tych rozmiarów nadawałaby się także do rybołówstwa morskiego, zwłaszcza że w tym okresie poławiano m. in. jesiotry o wadze dochodzącej do 200 kg (Makowiecki 2003: 135). Wobec tak uniwersalnego charakteru jednostki trudno wskazać jej potencjalnych użytkowników – mogli być to rybacy, lecz ze względu na pochodzenie statku bardziej prawdopodobna jest tu funkcja handlowa. Połowa XII wieku bywa nazywana szczytem słowiańskiej aktywności morskiej. Niewykluczone, że statek P-3 w pewnym momencie służył także w charakterze jednostki pomocniczej we flocie któregoś z zachodniopomorskich książąt, prowadzących działania wojenne przeciwko Duńczykom, próbującymi przejąć kontrolę nad ujściem Odry. Nieznane są powody porzucenia jednostki w przystani w Pucku, dość jednak powiedzieć, że nie nosiła ona śladów napraw – nie mogła być zatem użytkowana przez długi czas.

W tym samym czasie na wodach zachodniego Bałtyku pływały już dużo większe jednostki budowane w technice zakładkowej, osiągające ok. 25 m długości i 60 ton ładowności. Ich obecność interpretowana jest jako dowód na wykształcenie się profesjonalnej warstwy kupieckiej, utrzymującej się wyłącznie z prowadzenia handlu morskiego (Englert 2015). Połowa XII wieku to także czas pojawienia się na Bałtyku pierwszych kog, odnalezionych w wodach otaczających Jutlandię i tam zbudowanych. W tym kontekście statek P-3 musi być interpretowany jako jednostka niewielka jak na swoje czasy, używana prawdopodobnie do ograniczonej, lokalnej wymiany handlowej.

Wraki oruńskie datowane dendrochronologicznie na koniec XII (Orunia 3) oraz początek XIII stulecia (Orunia 1 i 2) to pozostałości jednostek mniejszych od wraka P-3: rekonstruowana łódź Orunia 1 osiągała 12,7 m długości, 2,3 m szerokości i 0,7 m wysokości; Orunia 2 11 m długości, 2,2 m szerokości i 0,87 m wysokości, natomiast Orunia 3 14,4 m długości, 2,4 m szerokości i 0,7 m wysokości. Łodzie te zbudowane były w słowiańskiej technice skutniczej. Interesującą kwestią jest odmienne uformowanie stew w każdym z trzech wraków, co może świadczyć o ich pochodzeniu z różnych warsztatów. Według dawniejszych



interpretacji (Lienau 1934, Smolarek 1969), wraki Orunia 1 i Orunia 3 miałyby być łodziami bojowymi, zaś Orunia 2 miała być przeznaczona do transportu. Według przeprowadzonych tu obliczeń, załoga łodzi Orunia 1 mogła liczyć 19 osób, zaś Oruni 3 21 osób. Łódź Orunia 2 miałaby mieć 2,5 tony ładowności przy 8-osobowej załodze. Trzeba jednak zwrócić uwagę na niewielką różnicę między proporcjami kadłuba wszystkich trzech wraków (stosunek B:L wynoszący odpowiednio 0,18, 0,20 i 0,17), wskazującymi raczej na ich ogólne przeznaczenie. Jednostki te najlepiej wiązać z lokalną pomorską ludnością używającą ich do śródlądowego transportu i rybołówstwa. Prawdopodobnie w ramach pełnienia powinności służebnych wobec księcia pomorskiego tego typu łodzie były użytkowane podczas wypraw wojennych, wzmiankowanych przez źródła historyczne dla chociażby połowy XIII wieku (wojna Świętopełka gdańskiego z Zakonem Krzyżackim).

Na połowę XIII wieku datowany jest wrak Wałowa 35.2, odnaleziony w dawnym korycie Wisły w odległości kilkuset metrów od gdańskiego grodu. Wrak ten, z którego zachował się tylko fragment dziobu z pozostałościami jedenastu pasów poszycia na prawej burcie, został tu hipotetycznie zrekonstruowany jako jednostka o długości do 16 m, szerokości 4,4 m i wysokości na śródkręciu 1,34 m. Badania dendrochronologiczne wykazały, iż wrak został zbudowany na obszarze południowej Skanii, wówczas pozostającej pod władzą królów duńskich. Tych rozmiarów jednostka była z pewnością zdolna do żeglugi pełnomorskiej i niemal na pewno wyposażona w napęd żaglowy, a być może także ster zawiasowy. Jej właściwości hydrostatyczne wskazują, iż mogła zabrać na pokład do 12 ton ładunku i była w stanie bezpiecznie żeglować nawet przy wietrze osiagającym 7°B. Wykorzystaną w konstrukcji kadłuba technikę skutniczą należałoby określić jako tradycyjnie skandynawską: pasy poszycia łączyły ze sobą żelazne nity na kwadratowych podkładkach, zaś kadłub uszczelniony był sierścią zwierzęcą w formie uplecionego sznura. Co ciekawe, w kilku miejscach zaobserwowano naprawy pęknięć poszycia oraz doszczelniania wykonane w technice kłamrowej, stosowanej wówczas przede wszystkim do uszczelniania statków typu koga. Zakres napraw wskazywałby, iż jednostka była używana przez dłuższy czas, nie sposób jednak dokładnie określić chronologii porzucenia statku na brzegu Wisły.

Gdańsk w XIII wieku był rozwijającym się ośrodkiem handlowo-rzemieślniczym, który wszedł na ścieżkę urbanizacji i uczestniczył w handlu dalekosiężnym. Z pierwszej połowy stulecia zachowały się przywileje, nadane przez księcia Świętopełka kupcom lubeckim,

dotyczące taryf celnych na importowane towary oraz wskazujący na wpływanie do gdańskiego portu kog. Prawdopodobnie w latach 60. XIII wieku doszło tu do lokacji miasta na prawie lubeckim, z którym wiąże się najstarsza gdańska pieczęć z 1299 roku, przedstawiająca kogę ze sterem zawiasowym (widoczny jest także na pieczęci Elbląga z 1242 roku). Można stwierdzić, że w XIII wieku Gdańsk był częścią stworzonej na wybrzeżu Bałtyku przez północnoniemieckich kupców sieci ośrodków handlowych, jednak prawdopodobnie nie pełnił w niej prominentnej roli. Statek Wałowa 35.2 może być przykładem jednostki biorącej udział w połowach na śledzie u wybrzeży południowej Skanii, która następnie przewoziła złowione ryby i towary kupione na tamtejszych targach do różnych nadbałtyckich portów, w tym Gdańska. Najpopularniejszym środkiem transportu morskiego na Bałtyku miała być wówczas koga, jednak nie oznaczało to wcale zaprzestania budowy i użytkowania jednostek budowanych w technikach skutniczych tradycyjnych dla tego rejonu, czego przykładem jest wrak Wałowa 35.2, a także kilka innych wraków i elementów skutniczych z wód duńskich i miast nadbałtyckich.

Kolejnymi znaleziskami wrakowymi analizowanymi w niniejszej rozprawie były wraki P-5, Wałowa 35.1 i Mechelinki, datowane na koniec XIII oraz pierwszą połowę XIV stulecia. Budowa najstarszego z tych trzech obiektów, wraku Wałowa 35.1 datowana jest na po 1285 roku. Wymiary jednostki wynosiły prawdopodobnie 14,8 m długości, 3,6 m szerokości i 1,12 m wysokości na śródokręciu. Była ona zbudowana w słowiańskiej tradycji skutniczej, jednak z wykorzystaniem większej ilości elementów metalowych (gwoździe łączące denniki z wręgami), niż w starszych wrakach. Cechą charakterystyczną tego obiektu jest dość masywna stępka i stewa dziobowa, które mogły lepiej przeciwdziałać dryfowi. Na podstawie dwóch zachowanych wręgów zrekonstruowano wrak jako jednostkę ogólnego przeznaczenia, z ładownią na śródokręciu. Statek Wałowa 35.1 miał ładowność wynoszącą ok. 4,5 tony przy 10-osobowej załodze. Mógł on dość bezpiecznie żeglować po pełnym morzu przy wiatrach osiągających 6°B. Ze statku Wałowa 35.1 było więc możliwe rybołówstwo pełnomorskie, a także prowadzenie wymiany handlowej w nadbałtyckich portach. Przełom XIII i XIV stulecia to w dziejach Gdańska bardzo ważna cezura: w 1308 roku doszło do zbrojnego zajęcia całego Pomorza Wschodniego przez wojska Zakonu Krzyżackiego, z czym wiązało się zniszczenie Gdańska oraz późniejsza jego odbudowa już pod rządami krzyżackimi. Podczas walk o gdański gród miało dochodzić do szturmów z wykorzystaniem jednostek pływających, a krzyżackie posiłki przybyły do miasta drogą wodną. Nie sposób oczywiście dowieść, że statek Wałowa

35.1 brał udział w tych wydarzeniach, jednak uprawdopodobnia to jego datowanie oraz stosunkowa bliskość miejsca jego znalezienia do dawnego grodu gdańskiego. Kres użytkowania statku mógł mieć także miejsce w trakcie burzenia miasta i wypędzenia części mieszkańców. Inną, bardziej prawdopodobną możliwością jest jednak jego użytkowanie przez rybaków z Osieka, którzy w 1312 roku otrzymali potwierdzenie wcześniejszych przywilejów od wielkiego mistrza. Być może gdańscy rybacy właśnie w miejscu znalezienia wraka Wałowa 35.1 trzymali swoje łodzie – o pewnym zagospodarowaniu tego miejsca świadczą niewielkie paliki przebijające kadłub.

Ze wszystkich badanych tu obiektów najmniej pewne jest datowanie wraka P-5, ustalone za pomocą metody *wiggle matching* na lata 1283-1367. Obiekt ten został znaleziony tuż obok wraka P-3, na obszarze zatopionej średniowiecznej przystani w Zatoce Puckiej, jednak był mocniej zagłębiony w dno; prawdopodobnie spoczywał na dość stromym brzegu dawnego zbiornika, być może starorzecza Płutnicy, które po porzuceniu łodzi dość szybko zapełniło się warstwą osadów organicznych o znacznej miąższości. Wrak P-5, zbudowany według tzw. słowiańskiej tradycji skutniczej jest niemal identyczny z wrakiem P-3: prawie dokładnie zgadzają się ogólne wymiary obu jednostek oraz szczegóły konstrukcyjne, takie jak poprowadzenie pasów poszycia, forma stew czy usztywnień poprzecznych. Na wraku P-5 nie zachował się żaden jednoznaczny dowód na napęd żaglowy, jednak można zakładać, iż jednostka tej wielkości była wyposażona w żagiel, chociażby tymczasowo. Jej właściwości hydrostatyczne są porównywalne z właściwościami statku P-3. Prawdopodobnie była to jednostka przeznaczona do rybołówstwa, także pełnomorskiego. Datowanie wraka pozwala wiązać go ze wspominaną w źródłach stacją rybacką Trzęsawisko, która mogła być użytkowana jeszcze po 1308 roku.

Budowa niewielkiej łodzi z Mechelinek datowana jest dendrochronologicznie na lata 20. XIV wieku, czyli już na czasy krzyżackiego panowania na Pomorzu Wschodnim. Łódź została skonstruowana w słowiańskiej tradycji skutniczej, jednak stępka wraka jest stosunkowo masywna w porównaniu do jego rozmiarów – długość kadłuba miałyby wynosić 9,2 m, szerokość 2,6 m, zaś wysokość 0,8 m. Ładowność nie przekraczała 1,8 t z 6-osobową załogą. Prawdopodobnie była to jednostka przeznaczona do rybołówstwa i lokalnego transportu na wodach Zatoki Puckiej, bez możliwości wypuszczania się na otwarte morze. Same Mechelinki

pojawiają się w źródłach pod koniec XIII wieku jako nadana cystersom stacja rybacka; przywilej ten został potwierdzony przez wielkiego mistrza w 1342 r.

Najmłodszym badanym tu obiektem był wrak P-1, znaleziony na podwodnym stanowisku w Pucku i datowany dendrochronologicznie na ok. 1380 r. Wrak, odkryty w 1978 r. i częściowo przebadany w następnych latach zachowany jest obecnie w stanie szczątkowym. Konstrukcja wraka została wykonana w technice uznawanej za tradycyjnie skandynawską – pasy poszycia łączą żelazne nity na kwadratowych podkładkach, a kadłub uszczelniany był sierścią zwierzęcą. Niezwykle ciekawym elementem konstrukcyjnym wraka jest fragment prostej tylnicy z zachowanym zawiasem steru, będący najstarszym zachowanym archeologicznym świadectwem na stosowanie steru zawiasowego nad Zatoką Gdańską. Na podstawie zachowanych elementów konstrukcyjnych wraka (w tym kompletnej stępki) przygotowano hipotetyczną rekonstrukcję kadłuba o wymiarach 13,7 m długości, 4,4 m szerokości i 1,5 m wysokości na śródkręciu. Takich rozmiarów statek mógł mieć ładowność wynoszącą ok. 9 ton i bezpiecznie odbywać rejsy pełnomorskie przy wiatrach osiągających 6°B. Wrak P-1 wiązać można z funkcjonowaniem lokacyjnego Pucka, któremu Krzyżacy w 1348 r. nadali prawo chełmińskie. Warto przypomnieć, że w mieście tym rezydował rybicki – zakonny urzędnik, nadzorujący rybołówstwo w komturstwie gdańskim. Zgodnie z przywilejem rybacy z Pucka mieli prawo do łowienia także na otwartym morzu. W tym świetle należałoby łączyć wrak P-1 z działalnością rybołówczą, połączoną oczywiście z przewozem złowionych ryb na targ do Pucka, a prawdopodobnie także do przewożenia do Gdańska drewna z okolicznych puszczy czy produktów lokalnego rzemiosła. Podobnym, także datowanym na ostatnie dziesięciolecie XIV wieku i lepiej zachowanym od wraka P-1 obiektem był wrak ze Starej Stoczni w Gdańsku, służący tu za materiał porównawczy. Zbliżone do nich rozmiarami i zastosowanymi technikami skutniczymi wraki znaleziono m. in. w Kalmarze, co może świadczyć o tym, że jednostki te pływały także do bardziej odległych portów.

Obraz żeglugi na wodach Zatoki Gdańskiej w X–XIV wieku, widziany przez pryzmat źródeł archeologicznych, ukazuje przede wszystkim aktywność lokalnej ludności, posługującej się niewielkimi jednostkami pływającymi, wykorzystywanymi głównie do rybołówstwa oraz transportu ograniczonej ilości towarów. Niektóre z badanych łodzi i statków miały możliwość odbywania pełnomorskich rejsów po Bałtyku, zaś część wyraźnie przeznaczona była do żeglugi przybrzeżnej, a nawet śródlądowej. Dostrzegalna jest pewna specjalizacja jednostek

pływających na długie łodzie bojowe oraz jednostki ogólnego przeznaczenia, które mogły z powodzeniem stanowić część flot wojennych jako statki zaopatrzeniowe. Zdecydowana większość wraków badanych w niniejszej rozprawie wykonana była w tzw. słowiańskiej tradycji skutniczej: od X aż do ostatnich dziesięcioleci XIII wieku trudno tu mówić o jakiegokolwiek ewolucji czy przemianach zachodzących w skutnictwie. Znajdowane łodzie różnią się między sobą ogólnymi wymiarami czy kształtem stew (w ograniczonym zakresie), jednak już nie zastosowaną technologią pozyskiwania i obróbki drewna oraz łączenia ze sobą elementów drewnianych. Pewne zmiany można obserwować od końca XIII wieku: mowa tu przede wszystkim o większej ilości elementów żelaznych użytych w konstrukcji łodzi Wałowa 35.1 czy o większej masywności stępek łodzi Wałowa 35.1 i z Mechelinek. Obraz stopniowych przemian zaburzony jest jednak przez współczesny im wrak P-5, który wygląda niemal jak kopia o dwa stulecia starszego wraka P-3. Prawdopodobnie świadczy to o dużej sile przekazywanej z pokolenia na pokolenie tradycji budowy drewnianych jednostek oraz o pewnej niezmienności potrzeb związanych z użytkowaniem morza. Prawdziwa zmiana w stosowanych technikach skutniczych dostrzegalna jest w materiale archeologicznym dopiero w ostatnich dziesięcioleciach XIV wieku: oba znalezione na Pomorzu wraki z tego okresu (P-1 oraz ze Starej Stoczni w Gdańsku) zbudowane są w tzw. skandynawskiej, czy też ogólnobałtyckiej tradycji skutniczej (nity łączące poszycie), pozostając jednostkami klepkowymi zbudowanymi na stępce o średnich rozmiarach (nieprzekraczające 15 m długości). Po latach 20. XIV wieku nie znamy już wraka ani luźnych elementów skutniczych znad Zatoki Gdańskiej wykonanych z zastosowaniem kołkowania w szwie wzdłużnym. Prawdopodobnie zmiana ta wiąże się z ogólnym rozwojem gospodarczym regionu, pojawieniem się wyspecjalizowanego rzemiosła i lepszego dostępu do specjalistów obrabiających metal. Mimo prowadzonej w XIV wieku przez Zakon akcji kolonizacyjnej nie ma powodów aby zakładać, że wraków P-1 i ze Starej Stoczni nie wykonali skutnicy pochodzenia słowiańskiego, którzy po kilkudziesięciu latach funkcjonowania w nowej rzeczywistości politycznej i gospodarczej porzucili tradycyjny, oparty głównie na drewnie sposób spajania poszczególnych elementów kadłubów. Mimo zmiany w technologii nie zmieniły się zasadnicze rozmiary ani funkcja użytkowanych jednostek. Poza przewozem niewielkiej ilości towarów czy złowionych ryb nie mamy wśród badanych wraków jednoznacznych przykładów prowadzenia handlu dalekosiężnego na szeroką skalę, chociaż należy zauważyć, że interpretacja znalezisk jest

utrudniona przez brak zabytków towarzyszących samym kadłubom, a niektóre z badanych statków mogły z powodzeniem pokonywać Bałtyk.

Na zakończenie warto podkreślić, że obraz żeglugi rejonu Zatoki Gdańskiej X-XIV wieku widziany jedynie poprzez analizowane w niniejszej rozprawie źródła archeologiczne z samego założenia byłby obrazem niepełnym. Pięć stuleci obejmujących zakres chronologiczny rozprawy reprezentowanych jest przez zaledwie jedenaście analizowanych obiektów, i to w większości będących pozostałościami jednostek o małej lub średniej wielkości. Wnioski dotyczące wszelkiego rodzaju prawidłowości przemian wyciągnięte z tak niepełnego materiału obarczone są dużym marginesem niepewności, jednak jak dotąd wydaje się, że lokalne społeczności cechowały się dużym przywiązaniem do własnej tradycji szkutniczej, na przestrzeni stuleci wytwarzające obiekty cechujące się dużą trwałością form i stosowanych rozwiązań technicznych. Zupełnie brak w analizowanym zbiorze wraków dużych statków handlowych zbudowanych na stępce czy też kog, które od XII wieku z pewnością zawiąły do portu w Gdańsku, o czym świadczą znaleziska klamer szkutniczych ze średniowiecznego Gdańska oraz źródła historyczne i kogi zbudowane z pomorskiego drewna znalezione w miejscach takich jak Tallin czy Vejby. Z drugiej strony, rekonstrukcja obrazu pomorskiej żeglugi jedynie na podstawie źródeł historycznych byłaby równie niepełna – żadne z nich nie wspomina przecież o porcie w Pucku czy stosowaniu na Zatoce Gdańskiej wyspecjalizowanych łodzi bojowych w X-XI stuleciu. Dlatego też w toku niniejszej pracy starano się przedstawić analizowane obiekty w jak najszerszym kontekście, nie tylko znalezisk archeologicznych z obszaru bałtyckiego, lecz także wydarzeń i przemian społeczno-gospodarczych epoki. Być może w przyszłości dojdzie nad Zatoką Gdańską do kolejnych odkryć archeologicznych, które rzucać więcej światła na poruszane tu zagadnienie. Szczególnie cenne byłyby tu znaleziska datowane na przełom XIII i XIV stulecia oraz pozostałości dużych jednostek handlowych, będących świadectwami udziału w morskim handlu dalekosiężnym.

## 8. Bibliografia

Adamczyk, D.

2010 *Handel fryzysko-frankijski, ekspansja wikingów a kwestia napływu kruszców do strefy bałtyckiej w IX wieku*, „Średniowiecze polskie i powszechne” 2 (6), s. 67-80.

Åkerlund, H.

1951 *Fartygsfynden i Den Forna Hamnen i Kalmar*, Uppsala.

Andersen, S. H.

1987 *Mesolithic Dug-Outs and Paddles from Tybring Vig, Denmark*, “Acta Archeologica” 57, s. 87-106.

Arnold, B.

1996 *Pirogues monoxyles d'Europe centrale: construction, typologie, evolution. Tome 2, Pirogues et analyses dendrochronologiques*, Neuchatel.

2015 *Canoës en écorce d'Australie et d'Asie du Sud-Est*, Le Locle, Editions G d'Encre (Le tour du monde en 80 pirogues, fascicule 2).

2017a *Les canoës en écorce d'Amérique du Sud: de l'Amazonie à la Terre de Feu*, Le Locle, Editions G d'Encre (Le tour du monde en 80 pirogues, fascicule 3).

2017b *Bark-canoes of East Africa: typology and construction techniques*, [w:] Litwin, J. (red.), *Baltic and beyond. Change and continuity in shipbuilding, Proceedings of the Fourteenth International Symposium on Boat and Ship Archaeology*, Gdańsk 2015, Gdańsk, s. 251-256.

Babij, P.

2021 *Wojskowość Słowian Połabskich, tom II*, Wrocław.

Dziennik Bałtycki,

13.04.1965 *Nauka skandynawska interesuje się polskimi badaniami nad historią budownictwa okrętowego*, Dziennik Bałtycki(87), s. 3.

Barnycz-Gupieniec, R.

2005 *Planigrafia materiału zabytkowego z osady podgrodowej wczesnośredniowiecznego Gdańska (stanowisko 1)*, Gdańsk.

Bass, G.

1975 *Archaeology beneath the sea: a personal account*.

Belasus, M.

2019 *The ships that headed north - an archaeological perspective*, “AmS-Skrifter” 27, s. 175-186.

Bełka, Z.; Dopieralska, J.; Królikowska-Ciągło, S.; Ratajczyk, Z.; Wadył, S.

2019 *Pochodzenie w świetle badań składu izotopowego strontu biogenicznych fosforanów*, [w:] Wadył, S. (red.), *Ciepłe. Elitarna nekropola wczesnośredniowieczna na Pomorzu Wschodnim*, Gdańsk, s. 439-446.

Bertram, H.; La Baume, W.; Kloeppel, O.

1924 *Das Weichsel-Nogat-Delta : Beiträge zur Geschichte seiner landschaftlichen Entwicklung, vorgeschichtlichen Besiedelung und bäuerlichen Haus- und Hofanlage*, Danzig.

Bill, J.

1997 *Small Scale Seafaring in Danish Waters AD 1000-1600*, Copenhagen.

1998 *Shallow-water craft from medieval Denmark. The identification of a specialized regional ship type*, "Archeonautica" 14, s. 87-102.

Bill, J.; Vinner, M.

1995 *The Gedesby ship under sail*, "Maritime Archaeology Newsletter from Roskilde, Denmark" 5, s. 3-8.

Binerowski, Z.; Gierszewski, S.

1972 *Rzemieślnicza produkcja drewnianych żaglowców od XIV do połowy XIX stulecia*, [w:] Cieślak, E. (red.), *Historia budownictwa okrętowego na Wybrzeżu Gdańskim*, Gdańsk, s. 69-214.

Bischoff, V.

2012 *Reconstruction of the Oseberg Ship: Evaluation of the Hull Form*, [w:] Gunsenin, N. (red.), *Between Continents: Proceedings of the Twelfth Symposium on Boat and Ship Archaeology*, Istanbul, s. 337-342

2016 *3D Digital Methods in the Documentation, Reconstruction and Presentation of Archaeological Ship Finds at the Viking Ship Museum in Roskilde* [w:] Pilati, M.; Larsen, N. G. (red.) *Why 3D? Challenges and Solutions with the Use of 3D Visualizations in Archaeology. Proceedings from the seminar "Why3D?" held at the Department of Archaeology at Aarhus University, Moesgård on the 21st of August 2014*, s. 21-36.

2017 *Viking-Age Sails: Form and Proportion*, "Journal of Maritime Archaeology" 12, s. 1-24.

2021 *The Oseberg ship: reflections on the choice of methodology when testing experimental archaeological reconstructions*, [w:] Boetto, G.; Pomey, P.; Poveda, P. (red.), *Open Sea/Closed Sea. Local and Inter-Regional Traditions in Shipbuilding. Proceedings of the Fifteenth ISBSA, Marseilles 2018*, "Archeonautica" 21, Paris, s. 289-294

Bischoff, V. i Jensen, K.



2001 *Ladby II. The Ship*, [w:] Sørensen, A. (red.) *Ladby. A Danish Ship-Grave from the Viking Age*, Roskilde, s. 181-248

Biskup, M.

1972 *Okres III: Rozwój gospodarki czynszowej i utrwalenie ustroju stanowego na Pomorzu Wschodnim pod rządami krzyżackimi (1310-1466)*, [w:] Labuda, G. (red.), *Historia Pomorza, t. I do roku 1466*, Poznań, s. 581-775

1978 *Pod panowaniem krzyżackim - od 1308 r. do 1454 r.*, [w:] Cieślak E. (red.), *Historia Gdańska, tom I do roku 1454*, Gdańsk, s. 339-628

Błaszczuk, D.

2016 *Między ziemią a niebem: wczesnośredniowieczne pochówki w grobach komorowych na ziemiach polskich w kontekście europejskim*, [w:] Błaszczuk, D.; Stępniewska, D. (red.), *Pochówki w grobach komorowych na ziemiach polskich w okresie wczesnego średniowiecza*, Warszawa, s. 34-49

Bockius, R.

2017 *The Nydam ship finds (Denmark) and the crystallization of North European shipbuilding tradition during the Roman Iron Age*, [w:] Gawroński, J.; van Holk, A.; Schokkenbroek, J. (red.), *Ships and Maritime Landscapes: Proceedings of the Thirteenth International Symposium on Boat and Ship Archaeology, Amsterdam 2012*, Eelde, s. 251-259

Bodniak, S.

1949 *Problemy morskie w historiografii polskiej*, [w:] J. Borowik (Red.), *Polska Historiografia Bałtycka*, Gdańsk-Szczecin, s. 25-29

Bogucki, M.

2010 *Viking Age Emporia around the Baltic Sea - a cul-de-sac of European Urbanization?*, [w:] Buko, A.; McCarthy, M. (red.), *Making the Medieval Town. Patterns of Early Medieval Urbanization*, Warsaw, s. 151-165.

Bonde, N.; Christensen, A. E.

1993 *Dendrochronological dating of the Viking Age ship burials at Oseberg, Gokstad and Tune, Norway*, „Antiquity” 67(3), s. 575-583.

Bonde, N.; Jensen, J. S.

1995 *The dating of a Hanseatic cog-ship in Denmark*, [w:] Olsen, O.; Madsen, J. S.; Rieck, F. (red.), *Shipshape: Essays for Ole Crumlin-Pedersen on the Occasion of his 60th Anniversary*, Roskilde, s. 103-121.

Borcowski, Z.

2009 *Stanowisko 5 w ujęciu funkcjonalno-chronologicznym*, [w:] Paner, H. (red.), *Archeologia Gdańska, t. 1*, Gdańsk, s. 89-104

Bruce-Mitford, R.

1975 *The Sutton Hoo Ship-Burial*, t. 1, London.

Bruski, K.

1998 *Puck w czasach krzyżackich (1308-1466)*, [w:] Groth A. (red.), *Historia Pucka*, Gdańsk, s. 68-90.

Buko, A.

2005 *Archeologia Polski wczesnośredniowiecznej*, Warszawa.

Buko, A.

2021 *Świt państwa polskiego*, Warszawa.

Carter, R.

2018 *Globalising interactions in the Arabian Neolithic and the 'Ubaid*, [w:] Boivin, N.; Frachetti, M. (red.), *Globalization in Prehistory. Contact, Exchange and the "People Without History"*, Cambridge, s. 43-79.

Christensen, A. E.

1985 *Boat finds from Bryggen*. Bergen - Oslo - Stavanger - Tromsø.

Christiansen, C.; Hammarlund, L.

2002 *Viking woollen square-sails and fabric cover factor*, „International Journal of Nautical Archaeology” 31(2), s. 202-210

Chudziak, W.

2017 *Początki państwowości piastowskiej na Pomorzu Nadwiślańskim - główne problemy w świetle źródeł archeologicznych*, [w:] Drelicharz, W.; Jasiak, D.; Poleski, J. (red.), *Spór o początki państwa polskiego. Historiografia, tradycja, mit, propaganda*, Kraków, s. 119-138.

Ciesielska, A.

2005 *Pomiędzy etnicznością a regionalizmem. Uwagi metodologiczne na marginesie dyskusji o etnogenezie Słowian*, „Przegląd Archeologiczny” 53, s. 143-153.

Conwentz, H.

1895 *Sonderbericht über die in Baumgarth bei Christburg ausgegrabenen Überreste eines vorgeschichtlichen Segelbootes*, „Amtlicher Bericht über die Verwaltung der naturhistorischen, archaeologischen und ethnologischen Sammlungen des Westpreussischen Provinzial Museums für das Jahr 1895” 16, s. 49-63.

1897 *Der uberhohte 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.

Crumlin-Pedersen, O.

- 1972 *Skin or Wood. A Study of the Origin of the Scandinavian Plank-boats*, [w:] Hasslöf, O.; Henningsen, H.; Christensen, A. E. (red.), *Ships and Shipyards, Sailors and Fisherman*, Copenhagen, s. 208-234
- 1991a *Ship Types and Sizes AD 800–1400*, [w:] Crumlin-Pedersen, O. (red.), *Aspects of Maritime Scandinavia AD 200–1200. Proceedings of the Nordic Seminar on Maritime Aspects of Archaeology, Roskilde, 13th–15th March, 1989*, Roskilde, s. 69-82.
- 1991b *Bådgrave og Gravbåde på Slusegård*, [w:] Andersen, S. H.; Lind, B.; Crumlin-Pedersen, O. (red.), *Slusegårdgravpladsen III. Gravformer og Gravskikke Bådgravene*, Aarhus, s. 93-266
- 1997 *Viking-Age Ships and Shipbuilding in Hedeby/Haithabu and Schleswig*, Schleswig & Roskilde.
- 1999 *Ships as indicators of trade in Northern Europe 600–1200*, [w:] Bill, J.; Clausen, B. L. (red.), *Maritime Topography and the Medieval Town. Papers from the 5th International Conference on Waterfront Archaeology in Copenhagen, 14–16 May 1998*, Copenhagen, s. 11-20.
- 2000 *To be or not to be a cog: the Bremen Cog in perspective*, „International Journal of Nautical Archaeology” 29(2), s. 230-246.
- 2002a *Documentation, analyses and dating*, [w:] Crumlin-Pedersen, O.; Olsen, O. (red.), *The Skuldelev Ships I*, Roskilde, s. 49-68.
- 2002b *Description and analysis of the ships as found*, [w:] Crumlin-Pedersen, O.; Olsen, O. (red.), *The Skuldelev Ships I*, Roskilde, s. 97-305.
- 2002c *Historical background of the ships and the barrier*, [w:] Crumlin-Pedersen, O.; Olsen, O. (red.), *The Skuldelev Ships I*, Roskilde, s. 305-338.
- 2003a *Initial analysis and reconstruction of the boat*, [w:] Crumlin-Pedersen, O.; Trakadas, A. (red.), *Hjortspring. A Pre-Roman Iron-Age Warship in Context*, Roskilde, s. 23-36.
- 2003b *The Hjortspring boat in a ship-archaeological context*. [w:] Crumlin-Pedersen, O.; Trakadas, A. (red.), *Hjortspring. A Pre-Roman Iron-Age Warship in Context*, Roskilde, s. 209-233.
- 2006 *The Dover Boat - a Reconstruction Case-Study*, „International Journal of Nautical Archaeology” 35(1), s. 58-71.
- 2009 *Boats and ships of the Baltic Sea in the 9th and 10th centuries: the archaeological and iconographic evidence*. [w:] Englert, A.; Trakadas, A. (red.), *Wulfstan's Voyage. The Baltic Sea region in the early Viking Age as seen from shipboard*, Roskilde, s. 235-256.
- 2010 *Archaeology and the Sea in Scandinavia and Britain. A personal account*. Roskilde.

Crumlin-Pedersen, O.; Olsen, O.

2002 *The Skuldelev Ships 1*, Roskilde.

Crumlin-Pedersen, O.; Trakadas, A.

2009 *Wulfstans's Voyage. The Baltic Sea region in the early Viking Age as seen from shipboard*, Roskilde.

Czaja, R.

2005 *Hanza w XIII wieku nad Bałtykiem i jej rola w procesie urbanizacji*, [w:] Leciejewicz, L.; Rębkowski, M. (red.), *Civitas Cholbergiensis. Transformacja kulturowa w strefie nadbałtyckiej w XIII w.*, Kołobrzeg, s. 31-40.

Czaja, R.

2012 *The changes of the navigation and the maritime trade in the Baltic Sea in the late medieval period*, [w:] Telechea, J. A; Bochaca, M.; Andrade, A. A. (red.), *Gentes de mar en la ciudad Atlantica Medieval*, Logrono, s. 235-248.

Dąbrowski, K.

1975 *Opactwo cystersów w Oliwie od XII do XVI wieku*, Gdańsk.

Ditta, M.; Auer, J.

2021 *The "Big Ship" of Wismar: a well-preserved 12th century cargo vessel from the harbour of Wismar*, [w:] Boetto, G.; Pomey, P.; Poveda, P. (red.), *Open Sea/Closed Sea. Local and Inter-Regional Traditions in Shipbuilding. Proceedings of the Fifteenth ISBSA, Marseilles 2018*, Paris, s. 193-197.

Długokęcki, W.

1992 *Osadnictwo na Żuławach w XIII i początkach XIV w.*, Malbork.

1998 *Gdańsk wobec prawa nadbrzeżnego w XIV i pierwszej połowie XV wieku*, [w:] Paner, H. (red.), *Gdańsk średniowieczny w świetle najnowszych badań archeologicznych i historycznych*, Gdańsk, s. 16-25.

2018 *Środowisko geograficzne i topografia gdańskiego zespołu osadniczego we wczesnym średniowieczu (do początku XIV w.). Wybrane problemy*, „Acta Cassubiana” XX, s. 7-72.

Dollinger, P.

1975 *Dzieje Hanzy*, red. Cieślak, E., tłum. Soczewińska, V., Gdańsk.

Domżał, R.

2006 *Portages at the coast of Poland in medieval times*, [w:] Westerdahl, C. (red.), *The Significance of Portages*, Oxford, s. 69-75.

Drap, P.

2012 *Underwater Photogrammetry for Archaeology*, [w:] Da Silva, D. (red.), *Special Applications of Photogrammetry*, Rijeka, s. 111-136.

Duda, D.

1997 *Jak powstawała Łódź Wojciechowa*, [w:] Duda, D.; Dzianisz, P. (red.), *Santcus Adalbertus. Łódź św. Wojciecha*, Gdańsk, s. 30-38.

Dulinicz, M.

2014 *Istotne problemy archeologii Pomorza (VI-IX wiek) w świetle najnowszych badań i publikacji*, [w:] Paner, H.; Fudziński, M.; Świętosławki, W. (red.), *Pomorze we wczesnym średniowieczu w świetle źródeł archeologicznych. Historia, stan aktualny i potrzeby badań*, Gdańsk, s. 11-16.

Ejstrud, B., Hunnicke, T. A., Husum, C., Korre, A., Maarleveld, T. J. i Vafeiadou, K.

2008 *The Migration Period, Southern Denmark and the North Sea. A workbook in relationship to the Gredstedbro find*, Esbjerg.

Ellmers, D.

1972 *Frühmittelalterliche Handelsschiffahrt In Mittel- und Nordeuropa*, Neümunster.

Ellmers, D.

1994 *The cog as a cargo carrier*. [w:] Gardiner R. (red.), *Cogs, caravels and galleons. The Sailing ship 1000-1650*, London, s. 29-46.

Engelhardt, C.

1865 *Nydam Mosefund*, Kjobenhavn.

Englert, A.

2015 *Large Cargo Ships in Danish Waters 1000-1250. Evidence of specialised merchant seafaring prior to the Hanseatic period*, Roskilde.

Englert, A.; Ossowski, W.

2005 *Podróż morska Wulfstana w IX wieku. Wyniki ekspreymentalnego rejsu z Hedeby do Gdańska*, „Pomorania Antiqua” 20, s. 309-326.

Ewe, H.

1972 *Schiffe auf Siegeln*, Rostock.

Fenwick, V.

2007 *The Dover Boat: the Reality of Deep-Mud Rescue*, „International Journal of Nautical Archaeology”, 36(1), s. 177-184.

Figat, K.; Szyga-Pluta, K.

2015 *Charakterystyka warunków anemometrycznych w sezonie letnim na mierzei łebskiej*, „Badania Fizjograficzne nad Polską Zachodnią. Seria A: Geografia Fizyczna” 66, s. 21-34.

Filipowiak, Wł.

- 1957 *Badania archeologiczne nad jeziorem Łeba*, „Materiały Zachodniopomorskie” 3, s. 342-345.
- 1981 *Wolin, Poland*, [w:] Milne, G.; Hobley, B. (red.), *Waterfront archaeology in Britain and Northern Europe*, London, s. 61-69.
- 1986 *Słowiański statek z XII wieku z Kamienia Pomorskiego*, „Nautologia” 21(81), s. 84-86.
- 1988 *Początki żeglugi słowiańskiej u ujściu Odry*, [w:] Labuda, G.; Tabaczyński, S. (red.), *Studia nad etnogenezą Słowian i kulturą Europy wczesnośredniowiecznej*, Wrocław, s. 28-46.
- 1994 *Shipbuilding at the mouth of the river Odra (Oder)*, [w:] Westerdahl, C. (red.), *Crossroads in Ancient Shipbuilding. Proceedings of the Sixth International Symposium on Boat and Ship Archeology, Roskilde 1991*, Roskilde, s. 83-96.
- 1999 *Wolin und Szczecin—Hafen und Topographie der mittelalterlichen Stadt* [w:] Bill, J.; Clausen, B. L. (red.), *Maritime Topography and the Medieval Town. Papers from the 5th International Conference on Waterfront Archaeology in Copenhagen, 14–16 May 1998*, Copenhagen, s. 61-70.

Filipowiak, W.

- 2011 *Statek z Kamienia Pomorskiego jako źródło do badań wczesnośredniowiecznej żeglugi u ujścia Odry*, [w:] Rębkowski, M. (red.), *Ekluzywne życie — dostojny pochówek. W kręgu kultury elitarnej wieków średnich, Wolińskie Spotkania Mediewistyczne I*, Wolin, s. 21-43.
- 2018 *Wczesnośredniowieczny statek z Kamienia Pomorskiego*, Szczecin.
- 2022 *Korabnictwo Wolina 800-1200. Studium archeologiczne*, Szczecin.

Filipowiak, Wł.; Filipowiak, W.

- 2014 *Korabnictwo, port i żegluga wczesnośredniowiecznego Wolina*, [w:] Stanisławski, B.; Filipowiak; Wł. (red.), *Wolin wczesnośredniowieczny, część 2*, Warszawa, s. 350-385.

Formela, K.; Marsz, A.

- 2011 *Zmienność liczby dni ze sztormem nad Bałtykiem (1971-2009)*, „Prace i studia geograficzne” 47, s. 189-196.

Gałka, M.

- 2023 *Analiza prób z wraków statków otrzymanych z Muzeum w Gdańsku*, maszynopis w archiwum Narodowego Muzeum Morskiego w Gdańsku

Garczyński, W.

- 1958 *Transport i konserwacja wczesnośredniowiecznej łodzi ze wsi Czarnowsko*, „Materiały Zachodniopomorskie” 4, s. 393-397.

Gardęta, L.

2019 *Czy w Polsce są groby wikingów? Skandynawskie praktyki pogrzebowe na ziemiach polskich we wczesnym średniowieczu*, [w:] Bogacki, M.; Janowski, A. i Kaczmarek, Ł. (red.), *Wikingowie w Polsce? Zabytki skandynawskie z ziem polskich*, Gniezno-Szczecin, s. 155-264.

Gładysz-Juścińska, M; i Juściński, M.

2003 *Wielki koniec masłomęckiej przygody*, „Z Otchłani Wieków: pismo poświęcone pradziejom Polski” 58(1-4), s. 52-58.

Gołębiewski, A.

2005 *Zamczysko w Gdańsku - Nowe fakty i ustalenia w świetle badań archeologicznych*. [w:] Paner, H.; Fudziński, M. (red.), *XIV Sesja Pomoroznawcza. Vol. 2, od wczesnego średniowiecza do czasów nowożytnych*, Gdańsk, s. 49-65.

Gomulski, P. i Muntowski, P.

2021 *Sprawozdanie z badań archeologicznych. Gdańsk, gm. loco, woj. pomorskie, dz. ew. 207/1, 208, obręb 081*, CRA Baltica.

Gos, K.; Ossowski, W.

2009 *Nowe dane o zastosowaniu mchów w dawnym szkutnictwie na obszarze Polski*, „Pomorania Antiqua” 22, s. 109-124.

Goslar, T.

2004 *Raport z wykonania datowań C-14 w Poznańskim Laboratorium Radiowęglowym*, maszynopis w archiwum Narodowego Muzeum Morskiego w Gdańsku

Gøthche, M.

2006 *The Roskilde ships*, [w:] Blue, L.; Hocker, F.; Englert, A. (red.), *Connected by the Sea: Proceedings of the Tenth International Symposium on Boat and Ship Archaeology, Roskilde*, Oxford, s. 252-258.

Grabowski, M.

2022 *Szcutnictwo lokalne w rejonie Zatoki Gdańskiej w XIV-XIX wieku w świetle badań archeologicznych*, rozprawa doktorska, Gdańsk.

Greenhill, B.

2000 *The mysterious hulc*, „The Mariner's Mirror” 86(1), s. 3-18.

Groth, A.

1998a *Czasy Rzeczypospolitej szlacheckiej. Gospodarka*, [w:] Groth, A. (red.), *Historia Pucka*, Gdańsk, s. 143-167.

1998b Czasy Rzeczypospolitej szlacheckiej. W wirze wielkiej polityki. [w:] Groth, A. (red.), *Historia Pucka*, Gdańsk, s. 96-115.

Heide, E. i Planke, T.

2019 *Viking Ships with Angular Stems: Did the Old Norse term beit refer to early sailing ships?*, „The Mariner's Mirror” 105(1), s. 8-24.

Helmold

2024 *Helmolda Kronika Słowian*, red. J. Strzelczyk; tłum. J. Matuszewski, Poznań.

Hensel, W.

1952 *Słowiańszczyzna wczesnośredniowieczna*, wyd. 1, Poznań.

1987 *Słowiańszczyzna wczesnośredniowieczna*, wyd. IV uzupełnione, Warszawa.

Hermann, J.

1998 *Ralsiek auf Rugen. Die slawisch-wikingischen Siedlungen und deren Hinterland; Volume 2 - Kulturplatz, Boot 4, Hof, Propstei, Muhlenberg, Schlossberg und Rugard*, Lubstorf.

Heydeck, J.

1900 *Das Wikingerschiff von Frauenburg, Kreis Braunsberg*, „Sitzungsberichte der Altertumsgessellschaft Prussia (1896-1900)” 21, s. 67-72.

Hlebionek, M.

2019 *Miasto na pieczęci. Wokół wizualności pieczęci miejskich z terenu Prus*, „Zapiski historyczne” LXXXIV(1), s. 85-121.

Hocker, F.; Daly, A.

(2006) *Early cogs, Jutland boatbuilders, and the connection between East and West before AD 1250*, [w:] Blue, L.; Hocker, F.; Englert, A. (red.), *Connected by the Sea: Proceedings of the Tenth International Symposium on Boat and Ship Archaeology, Roskilde, Oxford*, s. 187-194

Hocker, F.; Fenger, N. P.; Valbjorn, K. V.

2003 Documentation and calcuclationof boat characteristics. [w:] Crumlin-Pedersen, O.; Trakadas, A. (red.), *Hjortspring. A pre-Roman Iron-Age Warship in Context*, Roskilde, s. 84-102.

Holtrop, J.

1984 *A Statistical Re-Analysis of Resistance and Propulsion Data*, „International Shipbuilding Progress” 31, s. 272-276.

Indruszewski, G.



- 1996 *Wczesnośredniowieczne łodzie klepkowe z południowej strefy Bałtyku w świetle analizy porównawczej*, „Materiały Zachodniopomorskie” 42, s. 61-76.
- 2000 *Technical aspects of early medieval vessels from the southern shores of the Baltic Sea*, [w:] Litwin, J. (red.), *Down the River to the Sea, Eight International Symposium on Boat and Ship Archaeology, Gdańsk 1997*, Gdańsk, s. 45-50.
- 2003 *The Szczecin vessel — a “crossroad” of shipbuilding traditions or a representative artefact of early medieval boatbuilding by western Slavs?*, [w:] Beltrame, C. (red.), *Boats, Ships and Shipyards. Proceedings of the Ninth International Symposium on Boat and Ship Archaeology, Venice 2000*, Oxford, s. 266-272.
- 2004 *Man, Ship, Landscape — Ships and Seafaring in the Oder Mouth Area 400–1400 A.D. A case study of an ideological context*, Copenhagen.
- 2009 *The origin of the clinker hull construction. A technological intercourse of European dimension*, [w:] Bockius R. (red.), *Between the Seas. Transfer and exchange in nautical technology. Proceedings of the eleventh International Symposium on Boat and Ship Archaeology, Mainz 2006*, Mainz, s. 409-420.
- Indruszewski, G.; Englert, A.; Jensen, H.; Gülland, T.
- 1998 *"Biały Kon" - rejs próbny pierwszej repliki wraku Ralswiek 2*, „Materiały Zachodniopomorskie” 44, s. 171-191.
- Jabłońska-Dyrda, J.
- 2022 *Analiza fragmentów tekstyliów pochodzących z wraków łodzi odkrytych w Pucku oraz Gdańsku*, maszynopis w archiwum Narodowego Muzeum Morskiego w Gdańsku
- Jagielska, I.
- 2011 *Metody konserwacji łodzi klepkowych wydobytych z mokrego środowiska stosowane w Centralnym Muzeum Morskim*, [w:] Pelczyk, A. W. (red.), *Konserwacja drewna zabytkowego. Między teorią a praktyką, Biblioteka Studiów Lednickich tom XXIII*, Dziekanowice-Lednica, s. 73-77.
- Jagielska, I.
- 2016 *Dobór efektywnej metody konserwacji w aspekcie zmian składu chemicznego drewna łodzi P2 (X w.) wydobytej z Zatoki Puckiej*, rozprawa doktorska, Poznań
- Jagodziński, J.
- 2023 *Goście, kupcy, osadnicy. Kontakty Słowian Zachodnich i Skandynawów w epoce wikingów*, Elbląg.
- Jagodziński, M.
- 2001 *Tło archeologiczne misji pruskiej św. Wojciecha*, „Studia Elbląskie” 3, s. 43-60.

- 2004 *Czy Elbląg był kontynuacją Truso?*, [w:] Czaja, R.; Nawrońska, G.; Rębkowski, M.; Tandecki, J. (red.), *Archeologia et historia urbana, Elbląg*, s. 95-106.
- 2009 *Zagadnienie obecności Skandynawów w rejonie ujścia Wisły we wczesnym średniowieczu*, „Pruthenia” IV, s. 117-192.
- 2010 *Truso. Między Weonodlandem a Witlandem*, Elbląg.
- 2019 *Truso - jak bardzo skandynawskie?* [w:] Bogacki, M.; Janowski, A. i Kaczmarek, Ł. (red.), *Wikingowie w Polsce? Zabytki skandynawskie z ziem polskich*, Gniezno-Szczecin, s. 145-153.

Janik, M.

- 2006 *Obraz bitwy morskiej między Słowianami i Duńczykami w kronice Saxo Gramatyka*. [w:] Bogacki, M.; Franz, M.; Pilarczyk, Z. (red.), *Mare integrans, Studia nad dziejami wybrzeży Morza Bałtyckiego*, Toruń, s. 248-263.
- 2007 *Piraci słowiańscy na Bałtyku w XII wieku*, [w:] Tyszkiewicz, J. (red.), *Z dziejów średniowiecznej Europy Środkowo-Wschodniej*, Warszawa, s. 109-127.

Janowski, A.

- 2013 *Are the chamber graves from Pień really Scandinavian?* [w:] Moździoch, S.; Stanisławski, B.; Wiszewski, P. (red.), *Scandinavian Culture in Medieval Poland*, Wrocław, s. 395-410.

Janowski, A. i Drozd, A.

- 2007 *Grodzisko wczesnośredniowieczne w Pniu, woj. kujawsko-pomorskie w świetle badań w latach 2003-2004*, [w:] Nawrońska, G. (red.), *XV Sesja Pomoroznawcza. Materiały z konferencji 30 listopada - 2 grudnia 2005*, Elbląg, s. 199-210.

Jones, S.

- 1998 *The Archaeology of Ethnicity. Constructing identities in the past and present*, London and New York.

Jones, T.

- 2015 *Three-Dimensional Digital Recording and Modelling Methodologies for Documentation and Reconstruction of the Newport Medieval Ship*, rozprawa doktorska

Jusza, M.

- 2013 *Wrak wczesnośredniowiecznej łodzi wydobytej z Dziwny w okolicy Srebrnego Wzgórza w Wolinie*, „Materiały Zachodniopomorskie” IX(1), s. 249-268.

Kajkowski, K.

- 2016 *Słowiańskie (?) pochówki w łodziach. Rozważania nad aspektami obrzędowości pogrzebowej wczesnośredniowiecznych Słowian zachodnich*, [w:] Franz, M.; Kościelniak, K.; Pilarczyk, Z. (red.), *Mare Integrans. Studia nad dziejami wybrzeży Morza*

*Bałtyckiego. Tom X: Śmierć w dziejach człowieka. Starożytność i średniowiecze*, Toruń, s. 43-80.

Kanapariusz, J.

2009 *Świętego Wojciecha żywot pierwszy*, tłum. Abgarowicz K., Gdańsk.

Kara, M.

2009 *Najstarsze państwo Piastów - rezultat przełomu czy kontynuacji?*, Poznań .

Kardasz, C.

2017 *Przestrzeń, społeczeństwo i gospodarka późnośredniowiecznego Pucka w świetle źródeł pisanych*, [w:] Starski, M. (red.), *Puck. Kultura materialna małego miasta w późnym średniowieczu*, Warszawa, s. 71-90.

Kasprzycka, M.

1998 *Mierzeja Wiślana - powstanie, rozwój, cieśniny*, [w:] Urbańczyk, P. (red.), *Adalbertus. Wyniki programu badań interdyscyplinarnych*, Warszawa, s. 35-48.

Kastholm, O.

2011 *The rigging of the Viking Age warship. The Skuldelev find and the ship motifs*, [w:] Boye, L. (red.), *The Iron Age on Zealand. Status and Perspectives. Nordiske Fortidsminder, Serie C, vol. 8*, København, s. 175-183.

Kaul, F.

2003 *The Hjortspring Find*, [w:] Crumlin-Pedersen, O.; Trakadas, A. (red.), *Hjortspring: a Pre-Roman Iron-Age Warship in Context*, Roskilde, s. 141-186.

Klassen, L.

2010 *The finds and their interpretation*, [w:] Madsen, J., S.; Klassen, L. (red.), *Fribrødre Å, A late 11th century ship-handling site on Falster*, Moesgaard, s. 61-465.

Koczy, L.

1934 *Polska i Skandynawia za pierwszych Piastów*, Poznań.

Kokowski, A.

1999 *Archeologia Gotów. Goci w Kotlinie Hrubieszowskiej*, Lublin.

2004 *Goci między Bałtykiem a Morzem Czarnym*, [w:] Andrzejowski, J.; Kokowski, A. (red.), *Wandalowie, strażnicy bursztynowego szlaku. Katalog z wystawy*, Lublin-Warszawa, s. 225-252.

Kola, A.

1990 *Sprawozdanie z badań podwodnych struktur archeologicznych zalegających w Zatoce Puckiej / tzw. relikty portu wczesnośredniowiecznego/ przeprowadzonych w 1990 roku*, maszynopis w archiwum Narodowego Muzeum Morskiego w Gdańsku

Konsa, M.; Allmäe, R.; Maldre, L.; Vassiljev, J.

2009 *Rescue excavations of a Vendel Era Boat-grave in Salme, Saaremaa*, „Archaeological Fieldwork in Estonia 2008”, s. 53-64.

Kontny, B.

2022 *Po trzykroć unikat - łódź jednopienna z pawężą odkryta w jeziorze Lubanowo*, [w:] Szymczyk, M.; Kozłowska, D. (red.), *Civitas et Museum. Rocznik Muzeum Pojezierza Myśliborskiego w Myśliborzu*, tom 1, s. 9-35.

Kosiarz, E.

1978 *Wojny na Bałtyku w X-XIX w.*, Gdańsk.

Kostrzewski, J.

1962 *Kultura Prapolska*, wyd. III, Warszawa.

Kościński, B.; Paner, H.

2005 *Nowe wyniki datowania grodu gdańskiego - stanowisko I (wyk. I-V)*, [w:] Paner, H.; Fudziński, M. (red.), *XIV Sesja Pomoroznawcza. Vol 2. Od wczesnego średniowiecza do czasów nowożytnych*, Gdańsk, s. 11-47.

Kotula, A., Czekaj-Zastawny, A., Kabaciński, J. i Terberger, T.

2015 *Find distribution, taphonomy and chronology*, [w:] Kabaciński, J.; Hartz, S.; Raemaekers, C. M.; Terberger, T. (red.), *The Dąbki Site in Pomerania and the Neolithisation*, Rahden/Westf., s. 113-136.

Kowalenko, W.

1945 *Handel i żegluga Lechitów na Bałtyku*, „Polska Zachodnia” 4, s. 6-7.

1950 *Starostwiańskie grody portowe na Bałtyku*, „Przegląd Zachodni” 6(5-6), s. 378-419.

1951 *Najdawniejsze związki Prasłowian i Słowian z Bałtykiem*, „Przegląd Zachodni” 7(1-2), s. 5-38.

1954 *Piana, Świna i Dziwna jako szlaki osadniczo-komunikacyjne słowiańszczyzny bałtyckiej VIII–XIII w.*, „Przegląd Zachodni” 10(1-2), s. 1-90.

1955 *Dalsze badania nad starostwiańskimi portami na Bałtyku w IX–XIII w.*, „Przegląd Zachodni” 11(1-2), s. 164-197.

1966 *Slavia Maritima. Łodzie u Słowian wczesnośredniowiecznych*, „Nautologia” 1(1-2), s. 5-20.

Krahel, M.

2015 *Atypowe zabytki szkutnictwa średniowiecznego ze stanowiska 3 w Wolinie, „Slavia Antiqua” LVI, s. 231-255.*

Krąpiec, M.

2024 *Zestawienie wyniku datowania radiowęglowego techniką LSC, maszynopis w archiwum Narodowego Muzeum Morskiego w Gdańsku.*

2025 *Datowanie bezwzględne wraka P5, maszynopis w archiwum Narodowego Muzeum Morskiego w Gdańsku.*

Krąpiec, M.; Krąpiec, P.

2014 *Analiza dendrochronologiczna drewna użytego do budowy statku oraz stanowiącego ładunek, [w:] Ossowski, W. (red.), Miedziowiec. Wrak średniowiecznego statku i jego ładunek, Gdańsk, s. 143-160.*

Krąpiec, M.; Ossowski, W.

2003 *Badania dendrochronologiczne niektórych zabytków szkutnictwa średniowiecznego z Pomorza Wschodniego, [w:] Paner, H.; Fudziński, M. (red.), XIII Sesja Pomoroznawcza, tom II, Gdańsk, s. 271-292.*

Kruppé, J.; Milewska, M.

2015 *Puck. Archeologia o narodzinach miasta, Warszawa.*

Krzywdziński, R.

2010 *Cmentarzysko na placu dominikańskim w Gdańsku (badania z 2002 i 2003 roku). [w:] Paner, H. (red.), Archeologia Gdańska, tom IV, Gdańsk, s. 9-56.*

Kubacka, P.

2000 *Znaleziska średniowiecznych łodzi klepkowych znad jeziora Łebsko, „Materiały Zachodniopomorskie” 46, s. 235-278.*

Kubacka, P.; Przybytek, M.

1998 *Wrakowisko (?) z XIV wieku. Znalezisko z Mielna nad jeziorem Jamno, „Materiały Zachodniopomorskie” 44, s. 203-222.*

Kurnatowska, Z.; Kurnatowski, S.

2001 *Rola szlaków komunikacyjnych w wykreowaniu i dalszym rozwoju wczesnopaństwowych ośrodków stołecznych, [w:] Wilgocki, E.; Dworaczyk, M.; Kowalski, K.; Porzeziński, A. S. (red.), Instantia est mater doctrinae. Księga jubileuszowa prof. dr. hab. Władysława Filipowiaka, Szczecin, s. 93-100.*

Kurnatowska, Z.

2002 *Początki Polski, Poznań.*

Labuda, G.

- 1954 *Słowiańszczyzna pierwotna. Wybór tekstów*, Warszawa
- 1972a *Okres I: Rozkład wspólnoty rodowej i kształtowanie się stosunków wczesnofeudalnych (VI-XII wiek)*, [w:] Labuda G. (red.), *Historia Pomorza, tom I do roku 1466*, Poznań, s. 219-345.
- 1972b *Okres II: Zwycięstwo ustroju wczesnofeudalnego na Pomorzu Wschodnim (1120-1310)*. [w:] Labuda G. (red.), *Historia Pomorza, tom I do roku 1466*, Poznań, s. 346-580.
- 2004 *Czy książęta gdańscy dynastii Subieławiców byli w XII i na początkach XIII wieku namiestnikami krakowskich książąt-pryncepsów?*. „Annales Academiae Paedagogicae Cracoviensis, Studia Historica” III (Folia 21).
- 2009 *Droga do Prus i miejsce śmierci*, [w:] J. Kanapariusz, *Świętego Wojciecha żywot pierwszy*, Gdańsk, s. 198-200.
- Lalik, T.
- 1965 *Regale targowe książąt wschodniopomorskich w XII-XIII wieku*, „Przegląd historyczny” 56(2), s. 171-201.
- Latałowa, M.; Badura, M.
- 1998 *Wstępne wyniki badań paleoekologicznych w rejonie wczesnośredniowiecznego portu zatopionego w Zalewie Puckim*, „Pomorania Antiqua” XVII, s. 321-342.
- Leciejewicz, L.
- 2007 *Podstawy gospodarcze w świetle wykopalisk*, [w:] Leciejewicz, L.; Rębkowski, M., *Kołobrzeg. Wczesne miasto nad Bałtykiem*, Warszawa, s. 187-197.
- Lemcke, H.
- 1911 *Die Bau- und Kunstdenkmäler des Regierungsbezirks Köslin, T.3, Bd. 2, H. 5, Die Kreise Bütow und Lauenburg*, Stettin.
- Lepszy, K.
- 1947 *Dzieje floty polskiej*, Gdańsk - Bydgoszcz - Szczecin.
- 1948 *Problemy morskie w historiografii polskiej*, [w:] Borowik, J. (red.), *Polska Historiografia Bałtycka*, Gdańsk-Szczecin, s. 17-24.
- Lienau, O.
- 1934 *Die Bootsfunde von Danzig-Ohra aus der Wikingerzeit*, Danzig.
- 1939 *Ausgrabung und zeichnerische Wiederherstellung des fruhgeschichtlichen Bootes vom Ufer des Lebasees bei Lebafele, Kr. Lauenburg*, „Monatsblätter der Gesellschaft für Pommersche Geschichte und Altertumskunde” 53(8), s. 145-150.
- Litwin, J.

- 1985 *The development of folk boats in Poland from the example of structures used on the San and the Bug rivers*, [w:] Cederlund, C. (red.), *Postmedieval Boat and Ship Archaeology. Papers based on those presented to an International Symposium on Boat and Ship Archaeology in Stockholm in 1982*, Stockholm, s. 327-350.
- 1986 *Współczesne szkutnictwo ludowe nad Wartą*, „Nautologia” 21 (81), s. 36-47.
- 1994 *Shipbuilding Traditions in the Southern Part of the Vistula Lagoon*, [w:] Westerdahl, C. (red.), *Crossroads in Ancient Shipbuilding. Proceedings of the Sixth International Symposium on Boat and Ship Archeology, Roskilde 1991*, Roskilde, s. 203-213.
- 1995a The Puck Bay wrecks – an opportunity for a „Polish Skuldelev”. [w:] Olsen, O.; Madsen, J. S.; Rieck, F. (red.), *Shipshape: Essays for Ole Crumlin-Pedersen on the Occasion of his 60th Anniversary*, Roskilde, s. 135-140.
- 1995b *Polskie szkutnictwo ludowe XX wieku*, Gdańsk.
- 1998 *Stanowisko archeologiczne w Zatoce Puckiej szansą na nowe muzeum morskie*, „Nautologia” XXXIII (3-4), s. 9-20.
- 2000 *Boat and Ship Archaeology in Poland*, [w:] Litwin, J. (red.), *Down the River to the Sea, Eight International Symposium on Boat and Ship Archaeology, Gdańsk 1997*, Gdańsk, s. 7-10.
- 2001 *Stan badań nad wczesnośredniowiecznym szkutnictwem Słowian nadbałtyckich (próba oceny i postulaty)*, [w:] Wilgocki, E.; Dworaczyk, M.; Kowalski, K. i Porzeziński, A. S. (red.), *Instantia est Mater Doctrinae, Księga jubileuszowa prof. dr. hab. Władysława Filipowiaka*, Szczecin, s. 183-200.
- 2003 *The Boat Puck 3 in the Light of Investigation of Other Slavic Boats from 9-14th Century*, [w:] Beltrame, C. (red.), *Boats, Ships and Shipyards. Proceedings of the Ninth International Symposium on Boat and Ship Archaeology, Venice 2000*, Oxford, s. 261-265.
- 2014 *Gdańsk - średniowieczne centrum okrętownictwa i handlu morskiego nad Bałtykiem*, [w:] Ossowski, W. (red.), *Miedziowiec. Wrak średniowiecznego statku i jego ładunek*, Gdańsk, s. 15-56.
- 2016 *Szkutnictwo u południowych wybrzeży Bałtyku w IX-X wieku. Rozważania nad publikacją Olego Crumlina-Pedersena*, [w:] Grupa, M.; Pydyn, A. (red.), *Od Torunia do Charkowa*, Toruń, s. 97-114.
- Litwinienko, P.
- 2021 *Cyfrowa rekonstrukcja kadłuba wczesnośredniowiecznej łodzi bojowej Puck 2 ze stanowiska port średniowieczny w Pucku*, „Pomorania Antiqua” XXX, s. 115-132.
- 2024 *The digital reconstruction of the Puck 3 wreck hull*, [w:] Radić-Rossi, I.; Batur, K.; Fabijanić, T.; Romanović, D. (red.), *Sailing through History. Reading the Past –*

*Imagining the Future. Proceedings of the Sixteenth International Symposium on Boat and Ship Archaeology, Zadar 2021, Zadar, s. 427-434*

Litwinienko, P.; Różycki, J.

2021 *An attempt to create a digital reconstruction of the Puck 2 wreck hull*, [w:] Boetto, G.; Pomey, P.; Poveda, P. (red.), *Open Sea, Closed Sea. Local and inter-regional traditions in shipbuilding. Proceedings of the Fifteenth International Symposium on Boat and Ship Archaeology, Marseilles 2018*, „Archaeonautica” 21, Paris, s. 309-314.

Litwinienko, P.; Kurzyk, K.; Różycki, J.

2025 *Podwodne badania archeologiczne wraka P-5 ze średniowiecznego portu w Pucku w sezonach 2021-2022*, [w:] Janowski, A. (red.), *XXIV Sesja Pomorzoznawcza*, w druku

Łęga, W.

1930 *Kultura Pomorza we wczesnym średniowieczu na podstawie wykopalisk*, Toruń.

1949 *Obraz gospodarczy Pomorza Gdańskiego w XII i XIII wieku*, Poznań.

Łosiński, W.

1982 *Osadnictwo plemienne Pomorza (VI-X wiek)*, Wrocław-Warszawa-Kraków-Gdańsk-Łódź.

1997 *Rola kontaktów ze Skandynawią w dziejach gospodarczych Słowian nadbałtyckich*, „Przegląd Archeologiczny” 45, s. 73-86.

2000 *Pomorze bardziej słowiańskie czy bardziej "bałtyckie"?*, [w:] Samsonowicz, H. (red.), *Ziemie polskie w X wieku i ich znaczenie w kształtowaniu się nowej mapy Europy*, Kraków, s. 119-141.

Łuka, L.

1985 *Ziemia gdańska w okresie wczesnośredniowiecznym (od VII w. do połowy X w.)*, [w:] Cieślak E. (red.), *Historia Gdańska, tom I do roku 1454*, Gdańsk, s. 25-68

Machajewski, H.

2005 *Południowo-zachodnia strefa basenu Morza Bałtyckiego u schyłku starożytności*, [w:] Kaczanowski, P.; Parczewski, M. (red.), *Archeologia o początkach Słowian*, Kraków, s. 181-202.

Maciakowska, Z.

2015 *Kilka uwag na temat średniowiecznego Osieka w Gdańsku*, „Zapiski Historyczne” LXXX(2), s. 55-76.

Madsen, J. S.

1991 *Fribrødre: A shipyard site from the late 11th century*, [w:] Crumlin-Pedersen, O. (red.), *Aspects of Maritime Scandinavia AD 200–1200. Proceedings of the Nordic Seminar on*



*Maritime Aspects of Archaeology, Roskilde, 13th–15th March, 1989*, Roskilde, s. 183–206.

Makowiecki, D.

2003 *Historia ryb i rybołówstwa w holocenie na Niziu Polskim w świetle badań archeoichtiologicznych*, Poznań.

Mamzer, H.

2012 *Etniczność*, [w:] Tabaczyński, S.; Marciniak, A.; Cyngot, D.; Zalewska, A. (red.), *Przeszłość społeczna. Próba konceptualizacji*, Poznań, s. 627–634.

Marchaj, C.

2013 *Teoria żeglowania. Hydrodynamika kadłuba*, Warszawa.

Mark, S.

2013 *The earliest sailboats in Egypt and their influence on development of trade, seafaring in the Red Sea, and state development*, „Journal of Ancient Egypt Interconnections” 5, s. 28–37.

Marsden, P.

1994 *Ships of the port of London first to eleventh centuries AD*, London.

McCarthy, J.; Benjamin, J.; Winton, T.; van Duivenvoorde, W.

2019 *3D Recording and Interpretation for Maritime Archaeology*, Springer Open

McGrail, S.

1987 *Ancient boats in N. W. Europe. The archeology of water transport to AD 1500*, London and New York.

1985 *Towards a Classification of Water Transport*, „World Archaeology” 16(3), s. 289–303.

1993 *Medieval Boat and Ships Timbers from Dublin: Medieval Dublin Excavations 1962–81*, Dublin.

2007 *The Re-Assessment and Reconstruction of Excavated Boats*, „International Journal of Nautical Archaeology” 36(2), s. 254–264.

2014 *Early Ships and Seafaring*, Barnsley.

McKee, E.

1983 *Working boats of Britain*, London.

Mielczarski, S.

1961 *Gdańsk - Młode Miasto (Jungstadt). Szkic geograficzno-historyczny*, „Rocznik Gdański”, 1960-1961 XIX/XX, s. 273-318.

Miętus, M.

1998 *The Climate of the Baltic Sea Basin*, World Meteorological Organization.

Migdalski, P.

2020 Jak Pommern stawało się Pomorzem. O osławianiu historii Pomorza po 1945 roku. [w:] Tałasiewicz, M.; Kozłowski, K. (red.), *Kultura - Tożsamość- Rozwój. 75-lecie polskiego Pomorza Zachodniego*, Szczecin, s. 97-106.

Milewska, M.; Kruppé, J.

2003 *Nowe dane do dziejów osadnictwa wczesnośredniowiecznego w Pucku (województwo pomorskie)*, „Archaeologia Historica Polona” 13, s. 221-230.

Misiuk, Z.; Wadyl, S.; Drozd-Wadyl, E.

2024 Między Wschodem a Zachodem. [w:] Wadyl, S.; Misiuk, Z. i Drozd-Wadyl, E. (red.), *Tartaczna. Studium życia Gdańska przedlokacyjnego*, Gdańsk, s. 689-693.

Moortel van de, A.

2011 *Medieval boats and ships of Germany, the Low Countries, and northeast France – archaeological evidence for shipbuilding traditions, shipbuilding resources, trade, and communication*, „Settlement and Coastal Research in the Southern North Sea Region” 34, s. 67-104.

Możejko, B.

2014 Żegluga i handel morski Gdańska na przełomie XIV i XV wieku. Morskie i handlowe tło katastrowy Miedziowca w 1408 roku, [w:] Ossowski, W. (red.), *Miedziowiec. Wrak średniowiecznego statku i jego ładunek*, Gdańsk, s. 57-74.

Możejko, B.

2022 *Gdańsk as a Hanseatic City in the Late Middle Ages. Selected Aspects: Symbolism, Ruling Elites, Maritime Contacts*, „Studia Historica Gedanensia” XIII, s. 39-52.

Nakoinz, O.

1998 *Das Mittelalterliche Wrack von Schuby-Strand und die Schiffbautraditionen der Südlichen Ostsee*, „Archäologisches Korrespondenzblatt” 28(2), s. 311-322.

Natuniewicz-Sekuła, M.; Seehusen, C. R.

2010 *Baltic Connections. Some remarks about studies of boat-graves from the Roman Iron Age. Finds from Slusegard and Weklisce cemeteries*, [w:] Hansen, U. L.; Bitner-Wróblewska, A. (red.), *Worlds apart? Contacts across the Baltic Sea in the Iron Age*, Kobenhavn-Warszawa, s. 287-313.

Nayling, N.; Jones, T.

2012 *Three-Dimensional Recording and Hull Form Modelling of the Newport (Wales) Medieval Ship*, [w:] Gunsenin N. (red.), *Between Continents: Proceedings of the Twelfth Symposium on Boat and Ship Archaeology Istanbul 2009*, Istanbul, s. 319-324.

Nayling, N.; McGrail, S.

2004 *The Barland's Farm Romano-Celtic Boat*, CBA Research Report 138, York.

Nicolaysen, N.

1882 *The Viking Ship discovered at Gokstad in Norway*, Christiania.

Nitychoruk, J.

1998 *Badania geologiczne Żuław Elbląskich przeprowadzonych w ramach programu "Adalbertus"*, [w:] Urbańczyk, P. (red.), *Adalbertus. Wyniki programu badań interdyscyplinarnych*, Warszawa, s. 23-34.

Nordeide, S.; Bonde, N.; Thun, T.

2020 *At the threshold of the Viking Age: New dendrochronological dates for the Kvalsund ship and boat bog offerings (Norway)*, „Journal of Archaeological Science: Reports”, 29.

Odner, K.

1985 *Saamis (Lapps), Finns and Scandinavians in history and prehistory. Ethnic origins and ethnic processes in Fenno-Scandinavia*, „Norwegian Archaeological Review” 18(1-2), s. 1-12.

Ossowski, W.

1999 *Studia nad łodziami jednopiennymi z obszaru Polski*, Gdańsk.

Ossowski, W.

2000 *Some results of the study of logboats in Poland*, [w:] Litwin, J. (red.), *Down the River to the Sea, Eight International Symposium on Boat and Ship Archaeology, Gdańsk 1997*, , Gdańsk, s. 59-66.

2003 *Expanded Logboats between the Baltic and the Black Sea*, [w:] Beltrame, C. (red.), *Boats, Ships and Shipyards. Proceedings of the Ninth International Symposium on Boat and Ship Archaeology, Venice 2000*, Oxford, s. 177-182.

2006 *Wyniki ostatnich badań wczesnośredniowiecznych łodzi w Polsce*, [w:] Chudziak, W.; Moździoch, S. (red.), *Stan i potrzeby badań nad wczesnym średniowieczem w Polsce - 15 lat później*, Toruń - Wrocław – Warszawa, s. 443-453.

2009a *Z badań nad wrakami fromborskimi*, [w:] Bitner-Wróblewska, A.; Iwanowska, G. (red.), *Bałtowie i ich sąsiedzi, Marian Kaczyński in memoriam, Seminarium Bałtyjskie*, Warszawa, s. 579-594.

- 2009b *Najstarsze klamry szkutnicze nad Dolną Wisłą*, „Pomorania Antiqua” 22, s. 77-102.
- 2010 *Przemiany w szkutnictwie rzecznym w Polsce. Studium archeologiczne*, Gdańsk.
- 2013 *Klamry szkutnicze z terenu Polski*, [w:] Paner, H.; Fudziński, M. (red.), *XVII Sesja Pomorzoznawcza, vol. 2 Od późnego średniowiecza do czasów nowożytnych*, Gdańsk, s. 179-192.
- 2014 *Z badań nad przemianami w żegludze wczesnośredniowiecznej*, [w:] Paner, H.; Fudziński, M.; Świętosławski, W. (red.), *Pomorze we wczesnym średniowieczu w świetle źródeł archeologicznych. Historia, stan aktualny i potrzeby badań*, Gdańsk, s. 103-123.
- 2016 *Pierwsze bałtyckie statki handlowe i ich użytkownicy*, [w:] Możejko, B.; Bojaruniec-Król, E., *W epoce żaglowców. Morze od antyku do XIX wieku*, Gdańsk, s. 45-57.
- Ossowski, W.; Krąpiec, M.
- 1999 *Problemy datowania bezwzględnego najstarszych zabytków szkutniczych z terenu Polski metodą dendrochronologiczną*, „Przegląd Archeologiczny” 47, s. 155-165.
- Ossowski, W.; Pogodziński, P.
- 2024 *Elementy szkutnicze*, [w:] Wadył, S.; Misiuk, Z.; Drozd-Wadył, E. (red.), *Tartaczna. Studium życia Gdańska przedlokacyjnego*, Gdańsk, s. 195-208.
- Ostasz, A.
- 2014 *Nowe badania na grodziskach wczesnośredniowiecznych ziemi gdańskiej*, [w:] Paner, H.; Fudziński, M.; Świętosławski, W. (red.), *Pomorze we wczesnym średniowieczu w świetle źródeł archeologicznych. Historia, stan aktualny i potrzeby badań*, Gdańsk, s. 57-85.
- Paasche, K.
- 2020 *The Tune Viking Ship Reconsidered*, „International Journal of Nautical Archaeology” 49(1), s. 29-48.
- Paner, H.
- 1999 *The harbour topography of Gdańsk*, [w:] Bill, J.; Clausen, B. L. (red.), *Maritime Topography and the Medieval Town. Papers from the 5th International Conference on Waterfront Archaeology in Copenhagen, 14–16 May 1998*, Copenhagen, s. 45-54.
- Paner, H.
- 2015 *Rozwój przestrzenny wczesnośredniowiecznego Gdańska w świetle źródeł archeologicznych*, „Archaeologia Historica Polona” 25, s. 139-161.
- Peets, J., Allmäe, R., Maldre, L., Saage, R., Tomek, T. i Lõugas, L.
- 2013 *Research results of the Salme Ships burials in 2011-2012*, „Archaeological Fieldwork in Estonia 2012”, s. 43-60.

Pieradzka, K.

1953 *Walki Słowian na Bałtyku w X-XII wieku*, Warszawa.

Piotr z Dusburga

2004 *Kronika Ziemi Pruskiej*, tłum. Wyszomirski S., Toruń.

Piskorski, J. M.

2002 *Pomorze plemienne. Historia - archeologia – językoznawstwo*, Poznań-Szczecin.

Plit, J.

2010 *Naturalne i antropogeniczne przemiany krajobrazów delty Wisły*, „Prace Komisji Krajobrazu Kulturowego” 13, s. 13-28.

Polak, Z.

1998 *Kołobrzaska łódź-dłubanka*, [w:] Rębkowski, M. (red.), „Archeologia średniowiecznego Kołobrzegu, tom III”, s. 183-192.

Pomian, I.

2002 *Prace Centralnego Muzeum Morskiego w Gdańsku na stanowisku portu średniowiecznego w Pucku*, „Zapiski Puckie” 1, s. 127-132.

2004 *Changes to the coastline in the neighbourhood of the medieval harbour in Puck, in the light of the reserach made by the Polish Maritime Museum in Gdańsk*, „Polish Geological Institute Special Papers” 11, s. 31-36.

2013 *Raport końcowy z prac wykonanych przez Muzeum Ziemi Puckiej im. Floriana Ceynowy w Pucku. Projekt "Aktualizacja dokumentacji archeologicznej" zrealizowany w programie MKiDN*, maszynopis w archiwum Narodowego Muzeum Morskiego w Gdańsku

Pomian, I.; Litwin, J.

2009 *Attempt at evaluating the scientific value of the P-2 boat originating from the Early Middle Ages*, [w:] Bockius, R. (red.), *Between the seas. Transfer and exchange in Nautical Technology. Proceedings of the 11th ISBSA, Mainz 2006*, Mainz, s. 421-428.

Pomian, I., Latałowa, M., Łęczyński, L. i Badura, M.

2000 *Water or Land? Preliminary results of an interdisciplinary project of paleoenvironmental reconstruction at the site of the medieval harbour in Puck (N. Poland)*, [w:] Litwin, J. (red.), *Down the River to the Sea, Eight International Symposium on Boat and Ship Archaeology, Gdańsk 1997*, Gdańsk, s. 27-36.

Popek, M.

2023 *Średniowieczny port w Zatoce Puckiej w świetle badań archeologicznych*, Toruń.

Powierski, J., Śliwiński, B. i Bruski, K.

1993 *Studia z dziejów Pomorza w XII wieku*, Słupsk.

Preising, A.-D.

2022 *Vergleichende Untersuchungen zu mittelalterlichen Schiffsbau-techniken im Ostseeraum am Beispiel des Wrack 2 von Ralswiek (Rügen)*, „Archäologische Informationen” 45.

Prinke, R. T.

2004 *Świętosława, Sygryda, Gunhilda. Tożsamość córki Mieszka i jej skandynawskie związki*, „Roczniki historyczne” 70, s. 81-110.

Prosnak, M.

1959 *Okręty z epoki brązu*, „Z Otchłani Wieków” 25(2), s. 119-128.

1960 *Czy łodzie słowiańskie były statkami pełnomorskimi?*, „Z Otchłani Wieków” 26(2), s. 132-136.

1961a *Okręty skandynawskie wczesnego średniowiecza*, „Kwartalnik Historii Kultury Materialnej” 9(3), s. 407-425.

1961b *Próba analizy wartości łodzi słowiańskich jako statków pełnomorskich*, „Kwartalnik Historii Kultury Materialnej” 9(1), s. 35-44.

1962 *Najwcześniejsze konstrukcje szkutnicze północnej Europy*, „Z Otchłani Wieków” 28(4), s. 312-320.

1963a *Budownictwo okrętowe epoki żelaza i wczesnego średniowiecza*, „Z Otchłani Wieków” 29(4), s. 258-264.

1963b *Z zagadnień sztuki korabniczej wczesnośredniowiecznej Rusi*, „Kwartalnik Historii Kultury Materialnej” 11(1), s. 29-41.

1967a *Z zagadnień skandynawskiej sztuki korabniczej wczesnego średniowiecza*, „Materiały Zachodniopomorskie” 13, s. 199-238.

1967b *Ruska sztuka korabnicza we wczesnym średniowieczu*, „Z Otchłani Wieków” 33(1), s. 11-20.

Prussia

1900 „Sitzungsberichte der Altertumsgessellschaft Prussia” 21 (1896-1900).

1909 „Sitzungsberichte der Altertumsgessellschaft Prussia” 22 (1900-1904).

Puto, A.

2006 *Kryteria stateczności statku nieuszkodzonego opracowane przez IMO (na podstawie rezolucji A.749 (18))*, „Prace Wydziału Nawigacyjnego Akademii Morskiej w Gdyni” 18 s. 97-111

Pydyn, A.

2011 *Argonauci epoki kamienia*, Toruń.

Rabiega, K.; Kobyliski, Z.

2018 *The symbolic role of boats and ships in pagan and Christian Medieval Northern Europe*, [w:] Nebelsick, L. D.; Wawrzeniuk, J.; Zeman-Wisniewska, K. (red.), *Archaeologica Hereditas 13. Sacred space: contributions to the archaeology of belief*, Warsaw, s. 197-218.

Ratajczyk, Z.; Wadyl, S.

2019 *Charakterystyka stanowiska*, [w:] Wadyl S. (red.), *Ciepłe. Elitarna nekropolia wczesnośredniowieczna na Pomorzu Wschodnim*, Gdańsk.

Rausing, G.

1984 *Prehistoric boats and ships of Northern Europe*, Lund.

Reitan, E.

1927 *Die Neuauftellung des Wikingerbootes aus Baumgarth, Kr. Stuhm (Westpreussen)*, „Blätter für deutsche Vorgeschichte” 5, s. 11-22.

Rembalski, T.

2006 *Dzieje osadnictwa na terenie współczesnych gmin Gdynia i Kosakowo od XIII do XV wieku*, Gdynia.

Rembisz-Lubiejewska, A.; Litwinienko, P.; Kocińska, M. K.; Gomulski, P.; Muntowski, P.

2023 *Dwa średniowieczne wraki odkryte w 2021 roku w Gdańsku przy ul. Wałowej 35*, „Pomorania Antiqua” XXXII, s. 114-144.

Rębkowski, M.

1999 *The maritime topography of medieval Kołobrzeg*, [w:] Bill, J.; Clausen, B. L. (red.), *Maritime Topography and the Medieval Town. Papers from the 5th International Conference on Waterfront Archaeology in Copenhagen, 14–16 May 1998*, Copenhagen, s. 55-61.

2020 *Jak powstało Pomorze? Studium tworzenia państwowości we wczesnym średniowieczu*, Warszawa.

Rieck, F.

2003 *The Ships from Nydam Bog*, [w:] Jorgensen, L.; Storgaard, B.; Thomsen, L. (red.), *The spoils of victory: The North in the shadow of the Roman Empire*, Copenhagen, s. 296-309.

2014 *Nydam Mose: Die Schiffe*, Tom 2 i 4, red. Rau, A., Aarhus.

Roberts, O.

- 1992 *The Brigg "raft" reassessed as a round bilge Bronze Age boat*, „International Journal of Nautical Archaeology” 21(3), s. 245-258.
- 2004 *Reconstruction and performance*, [w:] Clark, P. (red.), *The Dover Bronze Age Boat*, Swindon, s. 189-210.
- Roio, M.; Lõugas, L.; Läänelaid, A.; Maldre, L.; Russow, E.; Sillasoo, Ü.
- 2016 *Medieval ship finds from Kadriorg, Tallin*, „Archaeological Fieldwork in Estonia 2015”, s. 139-158.
- Różycki, J.
- 2006 *Wrak średniowiecznego statku z Rowów w świetle badań archeologicznych*, praca magisterska, Toruń.
- Rudnicki, M.
- 1935 *Szkice z kultury lechickiej*, „Slavia Occidentalis” 14, s. 214-234.
- Rudolph, W.
- 1962 *Eine Übergangsform vom Einbaum zum Plankenboot an der deutschen Ostseeküste*, „Deutsche Jahrbuch für Volkskunde” 8(1), s. 30-53.
- Rulewicz, M.
- 1986 *Najstarsze szkutnictwo rybackie wczesnośredniowiecznego Szczecina*, „Nautologia” 21 (81), s. 48-59.
- 1994 *Rybołówstwo Gdańska na tle ośrodków miejskich Pomorza od IX do XIII wieku*, Wrocław.
- Rutecki, P.
- 1991 *Dziennik archeologicznych prac badawczych prowadzonych przez Centralne Muzeum Morskie w Gdańsku. Puck, rok 1991*, rękopis w archiwum Narodowego Muzeum Morskiego w Gdańsku
- Samsonowicz, H.
- 1965 *Tło gospodarcze wydarzeń 1308 roku na Pomorzu Gdańskim*, „Przegląd Historyczny” 56(2), s. 202-219.
- 2004 *Miejski ruch lokacyjny w Europie Środkowej w XIII-XIV wieku*, [w:] Czaja, R. (red.), *Archaeologia et historia urbana*, Elbląg, s. 53-57.
- Siemianowska, E.
- 2017 *O przewłokach raz jeszcze*, „Studia Geohistorica” 5, s. 115-139.
- Sikorski, J.
- 1951 *Z przeszłości "prawa brzegowego" w Polsce*, „Przegląd Zachodni” VII(1/2), s. 73-88.



Smitt, L. W.

- 1984 Propulsion by sail, [w:] Crumlin-Pedersen, O.; Vinner, M. (red.), *Sailing into the Past. Proceedings of the International Seminar on Replicas of Ancient and Medieval Vessels, Roskilde, 1984* Roskilde, s. 168-177.

Smolarek, P.

- 1955 *Inwentaryzacja źródeł do dziejów techniki szutniczej Słowian pomorskich*, „Materiały Zachodniopomorskie” 1, s. 91-107.
- 1956 *W sprawie rekonstrukcji wczesnośredniowiecznych łodzi pomorskich*, „Kwartalnik Historii Kultury Materialnej” 4(1), s. 78-86.
- 1958 *Koncepcja i metoda opracowania inwentarzy zabytków pomorskiego szutnictwa*, „Kwartalnik Historii Kultury Materialnej” 6(4), s. 652-659.
- 1959 *Stan i perspektywy badań nad rozwojem szutnictwa w Polsce (do końca XVIII wieku)*, „Kwartalnik Historii Kultury Materialnej” 7(2), s. 229-268.
- 1963a *Zabytki szutnictwa skandynawskiego*, Gdańsk.
- 1963b *Dawne żaglowce*, Gdynia.
- 1964 *W sprawie artykułu Mieczysława Prosnaka o okrętach skandynawskich wczesnego średniowiecza*, „Kwartalnik Historii Kultury Materialnej” 12(1), s. 87-93.
- 1969 *Studia nad szutnictwem Pomorza Gdańskiego X-XIII wieku*, Gdańsk.
- 1971 *Kilka uwag w sprawie kształtowania się typów południowo-bałtyckich łodzi klepkowych*, „Pomorania Antiqua” 3, s. 497-509.
- 1972 *Szutnictwo Pomorza Gdańskiego we wczesnym średniowieczu*, [w:] Cieślak E. (red.), *Historia Budownictwa Okrętowego na Wybrzeżu Gdańskim*, Gdańsk, s. 9-68.
- 1981 *Ships and ports in Pomorze*, [w:] Milne, G.; Hobley, B. (red.), *Waterfront archaeology in Britain and Northern Europe*, London, s. 51-60.
- 1985 The development of archaeology of boats and ships in Poland, [w:] Cederlund C. O. (red.), *Postmedieval Boat and Ship Archaeology. Papers based on those presented to an International Symposium on Boat and Ship Archaeology in Stockholm in 1982*, Stockholm. s. 421-436.
- 1986 *Wraki z Czarnowska, Łądu i Tolknicka*, „Nautologia” 21 (81), s. 73-78.
- 1994 Aspects of Early Boatbuilding in the Southern Baltic Region, [w:] Westerdahl, C. (red.), *Crossroads in Ancient Shipbuilding. Proceedings of the Sixth International Symposium on Boat and Ship Archeology, Roskilde 1991*, Roskilde, s. 77-81.

Snorrason, O.

- 2013 *Saga o Olafie Tryggvasonie*, tłum. Waśko, A., Kraków

Sørensen, A.

2001 *Ladby. A Danish Ship-Grave from the Viking Age*, Roskilde.

Springmann, M.-J.; Krotz, D.; Mierke, W.

2008 *Klucz Niedamir - wood and the rebuilding process*, [w:] Springmann, M.-J.; Wernicke, H. (red.), *Historical boat and ship replicas: conference-proceedings on the scientific perspectives and the limits of boat and ship replicas, Torgelow 2007*, Friedland, s. 63-70.

Stanisławski, B.

2017 *Udział wikingów w powstawaniu państwa wczesnopiastowskiego*, [w:] Drelicharz W.; Jasiak, D.; Poleski J. (red.), *Spór o początki państwa polskiego. Historiografia, tradycja, mīt, propaganda*, Kraków, s. 139-166.

Starski, M.

2015 *Stan badań archeologicznych nad małymi miastami Pomorza Gdańskiego w późnym średniowieczu*, „*Archaeologia Historica Polona*” 23, s. 181-213.

2017 *Uwarunkowania lokalizacji i rozplanowanie miasta lokacyjnego w Pucku*, [w:] Starski, M. (red.), *Puck. Kultura materialna małego miasta w późnym średniowieczu*, Warszawa, s. 41-70.

Steffy, J. R.

1994 *Wooden shipbuilding and the interpretation of shipwrecks*, Texas A&M University Press

Stelmachowska, B.

1926 *O żegludze przedhistorycznej*, „*Z Otchłani Wieków*” 1(4), s. 36-42.

Stępień, W.

1983 *Puck przed Gdańskiem*, „*Z Otchłani Wieków*” 49, s. 49-57.

1984 *Archaeological excavations in Puck Harbour, Gdańsk District, Poland*, „*International Journal of Nautical Archaeology*” 13(4), s. 311-321.

1986 *Odkrycia archeologiczne w Zatoce Puckiej*, „*Nautologia*” 21(81), s. 79-83.

1987 *Wczesnośredniowieczny wrak łodzi klepkowej W-2 z Zatoki Puckiej*, „*Prace i Materiały Muzeum Archeologicznego i Etnograficznego w Łodzi, Seria Archeologiczna*” 34, s. 139-154.

1998 *Wczesnośredniowieczny port w Pucku*, [w:] Groth, A. (red.), *Historia Pucka*, Gdańsk, s. 36-54.

Sturluson, S.

2019 *Heimskringla*, tom 3, red. Waśko, A.; Morawiec, J., t łum. Rey-Radlińska, M., Bartusik, G.; Gogos, Z. R.; Morawiec, J., Kraków.

Szulta, W.

2002 *Badania podwodnych struktur archeologicznych zalegających w Zatoce Puckiej przeprowadzone w latach 1990-1992*, „Nautologia” 37 (1-2), s. 76-82.

2006 *Wraki z Zatoki Puckiej*, „Zapiski Puckie” 6, s. 94-106.

Szymczak, A.

1996 *Łodzie dłubanki ze zbiorów szczecińskich*, „Materiały Zachodniopomorskie” 42, s. 31-61.

Szyska, M.

2009 *Romański kościół pod wezwaniem św. Mikołaja w świetle badań archeologicznych z 2001 i 2003 roku*, [w:] Paner, H. (red.), *Archeologia Gdańska tom 1*, Gdańsk, s. 105-136.

Ślaski, K.

1969 *Słowianie Zachodni na Bałtyku*, Gdańsk.

1975 *O nowej syntezie żeglugi wczesnośredniowiecznej na wodach północnych*, „Roczniki Historyczne” 41, s. 143-147.

Śliwiński, B.

1998a *Dzieje Pucka w świetle najstarszych źródeł pisanych*, [w:] Groth, A. (red.), *Historia Pucka*, Gdańsk, s. 55-68.

1998b *Najdawniejsze pieczęcie i herb miasta Gdańska - nowe propozycje i interpretacje*, [w:] Paner, H. (red.), *Gdańsk średniowieczny w świetle najnowszych badań archeologicznych i historycznych*, Gdańsk, s. 209-218.

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*, Gdańsk.

Tabaczyński, S.

1998 *Procesy etnogenetyczne: doświadczenie badawcze archeologii i przyszłość*, [w:] Miśkiewicz, M. (red.), *Słowianie w Europie wcześniejszego średniowiecza*, Warszawa, s. 79-99.

Tammet, M., Lätti, P. i Heikkilä, R. K.

2023 *A 14th-century wreck discovered at Lootsi Street 8 in Tallinn*, „Archaeological Fieldwork in Estonia 2022”, s. 115-128.

Tanner, P.

2020 *The Reconstruction and Analysis of Archaeological Boats and Ships*, rozprawa doktorska, Southampton

Tanner, P.; Belasus, M.

2021 *The Bremen-Cog: reconstructed one more time*, [w:] Boetto, G.; Pomey, P.; Poveda, P. (red.), *Open Sea, Closed Sea. Local and inter-regional traditions in shipbuilding. Proceedings of the Fifteenth International Symposium on Boat and Ship Archaeology, Marseilles 2018*, „Archeonautica” 21, Paris, s. 315-324.

Tanner, P.; Whitewright, J.; Startin, J.

2020 *The Digital Reconstruction of the Sutton Hoo ship*, „International Journal of Nautical Archaeology” 49(1), s. 5-28.

Tarnowska, K.

2011 *Wiatry silne na polskim wybrzeżu Morza Bałtyckiego*, „Prace i Studia Geograficzne” 47, s. 197-204.

Thietmar

2005 *Kronika Thietmara*, tłum. Jedlicki, M., Kraków

Thomsen, M. H.

2021 *The medieval shipwreck from Kalverev Syd, Denmark*, [w:] Boetto, G.; Pomey, P.; Poveda, P. (red.), *Open Sea, Closed Sea. Local and inter-regional traditions in shipbuilding. Proceedings of the Fifteenth International Symposium on Boat and Ship Archaeology, Marseilles 2018*, „Archeonautica 21”, Paris, s. 187-192.

Troels-Smith, J.

1946 *Stammebåde fra Aamosen*, „Fra Nationalmuseets Arbejdsmark”, s. 15-23.

Tuszyńska, M.

2005 *Ulkowy. Cmentarzysko kultury wielbarskiej na Pomorzu Gdańskim*, Gdańsk.

Urbańczyk, P.

1999 *Władza i polityka we wczesnym średniowieczu*, Wrocław.

2008 *Trudne początki Polski*, Wrocław.

2010 Czy Wulfstan był w Truso?, [w:] Jagodziński, M. *Truso. Między Weonodlandem a Witlandem*, Elbląg, s. 31-36.

2019 Archeologiczne świadectwa obecności "Skandynawów" w państwie Bolesława Chrobrego, [w:] Bogacki, M.; Janowski, A.; Kaczmarek, Ł. (red.), *Wikingowie w Polsce? Zabytki skandynawskie z ziem polskich*, Gniezno-Szczecin, s. 127-144.

Uścińowicz, S.

2013 Charakterystyka wpływu środowiska naturalnego na stan zachowania zabytku, [w:] W. I. Pomian, *Raport końcowy z prac wykonanych przez Muzeum Ziemi Puckiej im. Floriana Ceynowy w Pucku. Projekt „Aktualizacja dokumentacji archeologicznej” zrealizowany*

w programie MKiDN Dziedzictwo Kulturowe, Ochrona Zabytków Archeologicznych, maszynopis w archiwu Narodowego Muzeum Morskiego w Gdańsku, s. 13-31.

Uścińowicz, S.; Miotk-Szpiganowicz, G.; Gałka, M.; Pawłyta, J.; Piotrkowska, N.; Pomian, I.; Witak, M.

2013 *The rise, development and destruction of the medieval port of Puck in the light of research into palaeoclimate and sea level change*, „Archaeologia Polona” 49, s. 87-104.

Van de Moortel, A.

2009 *The Utrecht type. Adaptaion of an inland boatbuilding tradition to urbanization and growing maritime contacts in medieval northern Europe*, [w:] Bockius, R. (red.), *Between the seas. Transfer and exchange in nautical technology. Proceedings of the Eleventh International Symposium on Boat and Ship Archaeology, Mainz 2006*, Mainz, s. 321-327.

Vlierman, K.

1996 *‘...Van zintelen, van zintelroeden ende mossen...’*, een breekmethode als hulpmiddel bij het dateren van scheepswrakken uit de Hanzetijd, Lelystad: Scheepsarcheologie I, Flavobericht 386.

von Arbin, S.

2017 *News on the Byslätt Bark 'Canoe'*, [w:] Litwin, J. (red.), *Baltic and beyond. Change and continuity in shipbuilding. Proceedings of the Fourteenth International Symposium on Boat and Ship Archaeology, Gdańsk 2015*, Gdańsk, s. 245-250.

von Fircks, J.

1999 *Der Nachbau eines altslawischen Bootes. Ein archaologischer Fund aus Ralswiek auf Rugen wird seetuchtig*, Lubstorf.

Wadył, S.

2015 *Pomorze Wschodnie w X wieku. Uwagi na marginesie pracy Błażeja Śliwińskiego Początki Gdańska: dzieje ziem nad zachodnim brzegiem Zatoki Gdańskiej w I połowie X wieku*, Gdańsk 2009, ss. 298, „Pomorania Antiqua” XXIV, s. 537-574.

2019 *Ciepłe - nie tylko elitarna nekropola. Próba podsumowania*, [w:] Wadył, S. (red.), *Ciepłe. Elitarna nekropola wczesnośredniowieczna na Pomorzu Wschodnim*, Gdańsk, s. 495-498.

Ważny, T.

1999 *Analiza dendrochronologiczna próbek drewna z łodzi P-3 z Pucka*, maszynopis w archiwum Narodowego Muzeum Morskiego w Gdańsku.

2001a *Dendrochronologia obiektów zabytkowych w Polsce*, Gdańsk.

2001b *Analiza dendrochronologiczna drewna z wraka łodzi PW2 (Zatoka Pucka)*, maszynopis w archiwum Narodowego Muzeum Morskiego w Gdańsku.

2007 *Analiza dendrochronologiczna drewna z wczesnośredniowiecznej łodzi klepkowej P-2 z Pucka*, maszynopis w archiwum Narodowego Muzeum Morskiego w Gdańsku.

2013 *Analiza dendrochronologiczna drewna z Pucka*, [w:] Pomian, I. *Raport końcowy z prac wykonanych przez Muzeum Ziemi Puckiej im. Floriana Ceynowy w Pucku. Projekt „Aktualizacja dokumentacji archeologicznej” zrealizowany w programie MKiDN Dziedzictwo Kulturowe, Ochrona Zabytków Archeologicznych*, maszynopis w archiwum Narodowego Muzeum Morskiego w Gdańsku, s. 45-48.

2022 *Analiza dendrochronologiczna drewna wraków łodzi klepkowych z ul. Wałowej w Gdańsku*, maszynopis w archiwum Narodowego Muzeum Morskiego w Gdańsku.

Wesołowski, S.

1963 *Odkrycie łodzi słowiańskiej na podgrodziu w Szczecinie*, „Z Otchłani Wieków” (30/4), s. 253-258.

Widajewicz, J.

1933 *Słowianie zachodni na Bałtyku*, Toruń.

Wright, E. V.

1994 *The North Ferriby Boats - A Final Report*, [w:] Westerdahl, C. (red.), *Crossroads in Ancient Shipbuilding. Proceedings of the Sixth International Symposium on Boat and Ship Archeology, Roskilde 1991*, Roskilde, s. 29-34.

Wright, E.; Hedges, R.; Bayliss, A.; Van de Noort, R.

2001 *New AMS radiocarbon dates for the North Ferriby boats: a contribution to dating prehistoric seafaring in northwestern Europe*, „Antiquity” 75, s. 726-734.

Zamościński, K.

2017 *Hide boats on the Lower Dnieper in 16th Century*, [w:] Litwin, J. (red.), *Baltic and beyond. Change and continuity in shipbuilding. Proceedings of the Fourteenth International Symposium on Boat and Ship Archaeology, Gdańsk 2015*, Gdańsk, s. 269-276.

Zbierski, A.

1978a *Wytwórczość rzemieślnicza*, [w:] Cieślak, E. (red.), *Historia Gdańska, tom I do roku 1454*, Gdańsk, s. 126-172.

1978b *Rozwój przestrzenny Gdańska w IX-XIII w.*, [w:] Cieślak, E. (red.), *Historia Gdańska, tom I do roku 1454*, Gdańsk, s. 71-125

1978c *Ośrodek handlowy i portowy*, [w:] Cieślak, E. (red.), *Historia Gdańska, tom I do roku 1454*, Gdańsk, s. 194-223.

1986 *Z kręgu problematyki związanej z badaniami kompleksowymi nad początkami portu puckiego*, [w:] Augustowski, B. (red.), „Peribalticum” IV, s. 123-142.

2000 *The Beginnings of Gdańsk and Polish shipping*, [w:] Litwin, J. (red.), *Down the River to the Sea, Eight International Symposium on Boat and Ship Archaeology, Gdańsk 1997*, Gdańsk, s. 1-6.

Zeylandowa, M.

1984 *Wczesnośredniowieczna łódź klepkowa z Łądu, woj. Konin*, „Fontes Archaeologici Posnanienses” 33, s. 168-170.

Żak, J.

1974 *Słowianie i Germanie w prahistorii polskiej i niemieckiej*, [w:] Krasuski, J.; Labuda, G.; Walczak, A. W. (red.), *Stosunki polsko-niemieckie w historiografii*, tom 1, Poznań, s. 21-149.

1984 *O kontynuacji i dyskontynuacji społecznej i kulturowej na ziemiach nadodrzańskich i nadwiślańskich w IV-V/VI w. n. e.*, „Folia Praehistorica Posnaniensia” 1, s. 85-105.

Żrodowski, C.

2014 *Próba cyfrowej rekonstrukcji kadłuba wraku Miedziowca*, [w:] Ossowski, W. (red.), *Miedziowiec. Wrak średniowiecznego statku i jego ładunek* Gdańsk, s. 197-240.