

THE COPPER SHIP

A MEDIEVAL SHIPWRECK AND ITS CARGO

MIEDZIOWIEC

WRAK ŚREDNIOWIECZNEGO STATKU I JEGO ŁADUNEK

Edited by / Redaktor tomu
Waldemar Ossowski

Published by the National Maritime Museum in Gdańsk
Narodowe Muzeum Morskie w Gdańsku
Gdańsk 2014

**Ministerstwo
Kultury
i Dziedzictwa
Narodowego.**



**NARODOWY INSTYTUT
DZIEDZICTWA**
NATIONAL HERITAGE BOARD OF POLAND

Published with the financial assistance of the Ministry of Culture and National Heritage
Dofinansowano ze środków Ministra Kultury i Dziedzictwa Narodowego

Reviewers / Recenzenci tomu
prof. dr hab. Błażej Śliwiński, prof. dr hab. Witold Świątosławski

Translation / Tłumaczenie
Barbara Gostyńska, Junique, Krzysztof Dudek

Language consultation / Redakcja
Barbara Gostyńska, Anna Ciemińska

Proofreading / Korekta
Kathryn Sleight, Jarosław Kurek

Design & DTP / Opracowanie graficzne, skład i redakcja techniczna
Paweł Makowski

Printed by / Druk
Wydawnictwo Bernardinum

© Copyright
Narodowe Muzeum Morskie w Gdańsku and individual authors
Gdańsk 2014

ISBN 978-83-64150-05-0

This book is available directly from
The National Maritime Museum in Gdańsk
ul. Ołowianka 9–13, PL 80-751 Gdańsk
tel. (+48) 58-301-86-11, fax (+48) 58-301-84-53
info@nmm.pl www.nmm.pl



**NARODOWE
MUZEUM
MORSKIE**
w Gdańsku

Front cover / Na okładce
15th-century city seal of Gdańsk / Pieczęć Gdańska z XV wieku
from the collections of the State Archives in Gdańsk / ze zbiorów Archiwum Państwowego w Gdańsku

CONTENTS

SPIS TREŚCI

From the Publisher	9
Od Wydawcy	11

INTRODUCTION / WPROWADZENIE

Jerzy Litwin

Medieval Gdańsk – centre of shipbuilding and maritime trade on the Baltic

Gdańsk – średniowieczne centrum okrętownictwa i handlu morskiego nad Bałtykiem	15
--	----

Beata Możejko

Shipping and maritime trade in Gdańsk at the turn of the 14th century:

the maritime and commercial background of the sinking of the Copper Ship in 1408

Żegluga i handel morski Gdańska na przełomie XIV i XV wieku.

Morskie i handlowe tło katastrofy Miedziowca w 1408 roku	57
--	----

EXCAVATION AND CONSERVATION / BADANIA WYKOPALISKOWE I KONSERWACJA

Waldemar Ossowski

The Copper Ship excavations

Badania Miedziowca	77
--------------------------	----

Irena Jagielska, Wiesław Urbański

Conservation of the Copper Ship's hull and cargo

Konserwacja kadłuba oraz ładunku Miedziowca	121
---	-----

Marek Krapiec, Paweł Krapiec

Dendrochronological analysis of the Copper Ship's structural timbers and timber cargo

Analiza dendrochronologiczna drewna użytego do budowy statku oraz stanowiącego ładunek	143
--	-----

Wojciech Jegliński, Szymon Uścińowicz, Piotr Przedziecki

The geological structure and evolution of the area around the Copper Ship

Budowa geologiczna i rozwój obszaru w rejonie wraku Miedziowca	161
--	-----

HULL RECONSTRUCTION / REKONSTRUKCJA KADŁUBA

Jerzy Litwin

The shipwreck's structural elements

Elementy konstrukcyjne wraku Miedziowca	179
---	-----

Cezary Źrodowski

An attempt to create a digital reconstruction of the Copper Ship

Próba cyfrowej rekonstrukcji kadłuba wraku Miedziowca	197
---	-----

CARGO / ŁADUNEK

Waldemar Ossowski

The Copper Ship's cargo Ładunek Miedzowca	241
--	-----

Aldona Garbacz-Klempka, Stanisław Rządkosz, Ireneusz Suliga

The cargo of the Copper Ship in the light of metallurgical research Ładunek Miedzowca w świetle badań metaloznawczych	301
--	-----

SHIP'S EQUIPMENT AND PERSONAL EFFECTS / WYPOSAŻENIE STATKU I RZECZY OSOBISTE

Waldemar Ossowski

Equipment and personal belongings from the Copper Ship Elementy wyposażenia statku i przedmioty osobiste z Miedzowca	339
---	-----

Piotr Paweł Woźniak

Stone cannonballs recovered from the Copper Ship – analysis of the materials and surface features Kamienne kule armatnie z Miedzowca – analiza materiału i cech powierzchniowych	387
---	-----

Bogdan Kościński

The pottery Naczynia ceramiczne	393
--	-----

Monika Badura

The plant remains Pozostałości roślinne	419
--	-----

Jerzy Maik

Textile recovered from the Copper Ship Tkanina z Miedzowca	429
---	-----

Piotr Paweł Woźniak

The stone and brick net sinkers from the Copper Ship – analysis of the materials and surface features Kamienne i ceglane ciężarki do sieci z Miedzowca – analiza materiału i cech powierzchniowych	435
---	-----

Waldemar Ossowski

National Maritime Museum in Gdańsk
Narodowe Muzeum Morskie w Gdańsku

THE COPPER SHIP EXCAVATIONS

BADANIA MIEDZIWCA

I. INTRODUCTION

The Copper Ship excavations, carried out from 1969 to 1981, have been widely and exhaustively recounted both in academic and mainstream publications by Professor Przemysław Smolarek, who instigated and led this project (Fig. 1). Huge public interest in the discovery was reflected by the appearance of numerous reports in the daily press. The most detailed account of archaeological work on the shipwreck comes from the scrupulously kept *Site Logbook for Wreck W-5*, consisting of four volumes of handwritten notes covering the period from 14 May 1971 to 30 July 1981. These records were made by Maritime Museum staff who assisted either Prof. Smolarek during his direct involvement with the excavations, or the individuals whom he appointed as site directors in his absence.

Records held at the National Maritime Museum Archive in Gdańsk are an invaluable source of information on the progress of work carried out over four decades ago. These documents, which include correspondence of the period, provide an insight into some of the project details that, for various reasons, were never mentioned in official reports. They reveal the enormous energy, determination, enthusiasm and goodwill of the many individuals and institutions that participated in this pioneering venture.

The results of investigations conducted after 1981, and as yet unpublished, including results from the most recent fieldwork at the shipwreck site, carried out in 2011–2012, require separate consideration.

2. THE BEGINNINGS OF MARITIME ARCHAEOLOGY IN POLAND

By the 1960s, various underwater archaeology work had been carried out in Poland, though this was limited to sporadic investigations in lakes and rivers, and in the Szczecin Lagoon, and did not include any strategically implemented, long-term projects.

The idea of starting systematic underwater exploration in Poland's maritime waters was originally postulated by the then director of the Maritime Museum, Przemysław Smolarek, at the First National Maritime Museum Conference held in Gdańsk on 24–25 November 1965 (Smolarek 1966: 33). This suggestion arose primarily

I. WSTĘP

Badania Miedzowca z lat 1969–1981 były szeroko i wyczerpująco opisywane, zarówno w publikacjach naukowych, jak i popularnonaukowych, przez inicjatora i kierownika tych badań – prof. dr. hab. Przemysława Smolarkę (il. 1). Z kolei ogromne zainteresowanie opinii publicznej znalazło swoje odzwierciedlenie w licznych doniesieniach prasy codziennej. Najbardziej szczegółowe informacje na temat przebiegu prac na wraku zawierają systematycznie wykonywane zapiski w Dzienniku Badań Wraka W-5, który tworzą cztery tomy ręcznie sporządzanych notatek, obejmujących okres od 14 maja 1971 do 30 lipca 1981 roku. Autorami ich są pracownicy Muzeum Morskiego, asystujący P. Smolarkowi w trakcie jego bezpośredniego udziału w badaniach lub wyznaczone przez niego osoby, które kierowały pracami w razie jego nieobecności.

Nieocenionym źródłem do zapoznania się z postęпами prac sprzed czterech dekad są także dokumenty znajdujące się w Archiwum Zakładowym Narodowego Muzeum Morskiego w Gdańsku, gdzie zachowała się m.in. korespondencja z interesującego nas okresu. Dokumenty te pozwalają na dopowiedzenie niektórych szczegółów całego przedsięwzięcia, o których z różnych przyczyn nie wspomniano w oficjalnych doniesieniach. Ich lektura uwidacznia wielką energię, determinację, entuzjazm i życzliwość wielu osób i instytucji zaangażowanych w to pionierskie przedsięwzięcie.

Osobnego omówienia wymagają również niepublikowane dotąd badania prowadzone po 1981 roku, w tym wyniki ostatnich prac terenowych, prowadzonych w miejscu zatonięcia Miedzowca w latach 2011–2012.

2. POCZĄTKI ARCHEOLOGII MORSKIEJ W POLSCE

Do lat 60. XX wieku w Polsce podejmowano różne prace w zakresie archeologii podwodnej, które nie miały charakteru konsekwentnie realizowanego, długofalowego programu badawczego, a ograniczały się do sporadycznych akcji na jeziorach i rzekach lub też w Zalewie Szczecińskim.

Postulat rozpoczęcia systematycznych prac i poszukiwań podwodnych w polskich akwenach morskich zgłosił po raz pierwszy ówczesny dyrektor Muzeum Morskiego Przemysław Smolarek na I Ogólnopolskiej Konferencji



Fig. 1. Professor Przemysław Smolarek (30 June 1925 – 18 June 1991, Gdańsk), first Director of the Maritime Museum in Gdańsk, organiser and leader of the Copper Ship excavations (photo by L. Nowicz).

Il. 1. Prof. dr hab. Przemysław Smolarek (30 VI 1925 – 18 VI 1991 Gdańsk), pierwszy dyrektor Muzeum Morskiego w Gdańsku, organizator i kierownik badań wraka Miedziowca (fot. L. Nowicz).

from the need to create a museum collection that would form the basis for exhibitions, educational activities and research work at the new Maritime Museum founded five years earlier, of which Smolarek was director. During World War II, the country's largest ports, such as Elbląg, Gdańsk, Kołobrzeg and Szczecin, not to mention many other Pomeranian towns, had been reduced to ruins, resulting in the loss of collections and innumerable items of maritime art, as well as sailing, shipbuilding and fishing heritage. This destruction of historic maritime collections could, in a certain sense, be redressed by planned, large-scale excavations. The means of attaining this goal were to include underwater archaeological surveys carried out in the Baltic. *The exploration, even if only partial, of certain shipwrecks would probably not only be an excellent way of replacing parts of historic collections, but also of providing us with new acquisitions of exceptional calibre* – wrote Smolarek (1966).

The undeniable fact remains that the then director of the Maritime Museum in Gdańsk was the main advocate of pursuing long-term underwater archaeological projects in Polish maritime waters, which he wrote about in numerous

Muzealnictwa Morskiego, zorganizowanej w Gdańsku w dniach 24–25 listopada 1965 roku (Smolarek 1969: 33). Propozycja ta wynikała przede wszystkim z potrzeby stworzenia zbiorów muzealnych, stanowiących podstawę działalności ekspozycyjnej, oświatowej i badawczej utworzonej pięć lat wcześniej w Gdańsku nowej placówki muzealnictwa morskiego, którą kierował. Ponieważ w trakcie II wojny światowej legły w gruzach dzielnice staromiejskie największych ośrodków portowych, takich jak Elbląg, Gdańsk, Kołobrzeg czy Szczecin, nie wspominając o wielu innych miejscowościach pomorskich, wraz z nimi przepadły zarówno kolekcje, jak i trudne do oszacowania ilości przedmiotów zabytkowych z zakresu żeglugi, budownictwa okrętowego, rybołówstwa czy sztuki marynistycznej. Wobec zniszczenia dawnych kolekcji historyczno-morskich, doznane straty można by w pewnym sensie zrekompensować poprzez planowe, szeroko zakrojone badania terenowe. Jedną z dróg prowadzących do tego celu miały być również poszukiwania podwodne w Bałtyku. *Eksploatacja, nawet tylko częściowa, niektórych wraków mogłaby zapewne nie tylko w znakomity sposób zastąpić niektóre partie dawnych zbiorów, ale i wzbogacić nas w nabytki nieprzeciętnej klasy* – pisał Smolarek (1969).

Niezaprzeczalny pozostaje fakt, że ówczesny dyrektor Muzeum Morskiego w Gdańsku był głównym orędownikiem rozwijania długofalowych badań podwodnych w polskich obszarach morskich, czego dał wyraz w licznych publikacjach, z tego okresu oraz późniejszych. Trzeba natomiast nadmienić, że właśnie w tamtych latach miały miejsce największe osiągnięcia z zakresu archeologii morskiej w innych krajach europejskich, które zapewne doskonale znał i które prawdopodobnie stanowiły dla niego główne źródło inspiracji do zgłaszanych na forum krajowym propozycji. To właśnie na początek lat 60. XX wieku przypada gwałtowny rozwój tej nowej dziedziny i szereg spektakularnych odkryć. W 1961 roku w Sztokholmie po 333 latach zalegania na dnie został wydobyty królewski galeon „Vasa”, który postanowiono zakonserwować w całości i eksponować. Niedaleko miejscowości Skuldelev, znajdującej się nad fiordem prowadzącym do dawnej stolicy Danii – Roskilde, w latach 1959–1962 odsłonięto i przebadano pięć wraków łodzi i statków skandynawskich z XI wieku. Wreszcie w Bremie w 1962 roku wydobyto z Wezery bardzo dobrze zachowany wrak statku typu koga z XIV wieku. Badania wspomnianych jednostek spotkały się z ogromnym zainteresowaniem opinii publicznej, co wpłynęło na decyzję o ich wydobywaniu, podjęciu bardzo kosztownych i długotrwałych zabiegów konserwatorskich oraz późniejszej ekspozycji. Wspomniane badania archeologiczne stały się także załącznikiem nowych placówek muzealnych, niezbędnych do realizacji tych prac. Nie mogło to naturalnie ująć uwadze dyrektora nowo powstałej, tworzonej od podstaw instytucji, jaką było Muzeum Morskie w Gdańsku, tym bardziej, że z Ole Crumlinem-Pedersenem, badaczem wraków ze Skuldelev i pierwszym dyrektorem Muzeum Statków Wikińskich w Roskilde, był on w bardzo zażyłych stosunkach.

Poddana dyskusji uczestników wspomnianej konferencji w Gdańsku propozycja rozpoczęcia badań podwodnych

publications, both at the time and later. It should, however, be noted that it was exactly during this period that the greatest achievements in maritime archaeology were being made in other European countries; Smolarek was no doubt well aware of them, and they probably provided the main source of inspiration for the proposals he put forward in Poland. It was in the early 1960s that rapid developments were made in this new discipline, accompanied by a series of spectacular discoveries. In Stockholm in 1961, having lain submerged for 333 years, the royal galleon *Vasa* was raised from the seabed, and the decision was taken to preserve the ship in her entirety and exhibit her. Near the village of Skuldelev, in the fjord leading to Roskilde – one-time capital of Denmark – the remains of five 11th-century Scandinavian ships were discovered and recorded in 1959–1962. Finally, in Bremen in 1962 the very well-preserved remains of a 14th-century type of ship known as a cog were recovered from the River Weser. These discoveries generated enormous public interest, which influenced the decision to raise these shipwrecks, carry out very expensive and lengthy conservation measures on them and ultimately put them on display. The archaeological work which this entailed led to the creation of new museum facilities essential to the success of this undertaking. Naturally, this did not go unnoticed by the director of the newly founded Maritime Museum in Gdańsk, all the more so given that he was on very good terms with Ole Crumlin-Pedersen, who excavated the Skuldelev shipwrecks and was the first director of the Viking Ship Museum in Roskilde.

The idea of starting underwater exploration discussed by participants of the aforementioned Gdańsk conference did not meet with their approval; it was considered an unrealistic prospect. Perhaps the main flaw in this proposal was the absence in Polish maritime waters of a historic shipwreck that would have been of interest to the museum world. No assessment had been made at that time of the archaeological heritage potentially concealed by the Baltic, nor of the people who could have executed the tasks involved in an underwater archaeological project. It was for this reason that Smolarek's work over the next few years focused on archival studies aimed at gleaning information about ship accidents and disasters at sea in the Gulf of Gdańsk. In many later publications he recalled compiling a list of over 100 such events, which unfortunately he never presented anywhere in full. In successive publications, recounting the course of work carried out in the 1970s, he occasionally referred to incidences of maritime disasters that had taken place within an area extending from Rozewie to the entrance of Gdańsk's former port, and which were mentioned in documents held at the State Archive in Gdańsk.

Documents housed in the National Maritime Museum (NMM) archive show that it was at this time that reports began to accumulate about shipwreck discoveries. Information was provided by fishermen, the staff of Polskie Ratownictwo Okrętowe (PRO) – a ship salvage enterprise involved in the recovery of shipwrecks and the removal of obstacles to navigation from the seabed, and from

nie zyskała jednak wówczas aprobaty; uznano ją za mało realną. Być może zabrakło głównego argumentu w postaci zlokalizowanego w polskich obszarach morskich, interesującego z muzealnego punktu widzenia wraku. Brakowało także szerszego rozpoznania podwodnego dziedzictwa archeologicznego, jakie mogły skrywać wody Bałtyku oraz osób, które takie prace mogłyby wykonać. Dlatego też działania P. Smolarka koncentrowały się w kolejnych kilku latach na studiach archiwalnych, mających na celu zebranie informacji o awariach i katastrofach statków w rejonie Zatoki Gdańskiej. W wielu późniejszych publikacjach wspomina on o przygotowaniu liczącego ponad 100 pozycji rejestru katastrof, który niestety nie został nigdy zaprezentowany przez niego w całości. Jedynie w kolejnych publikacjach, relacjonując przebieg prowadzonych w latach 70. prac podwodnych, przywoływał on od czasu do czasu przykłady katastrof morskich, jakie miały miejsce w przeszłości w rejonie od Rozewia do wejścia do dawnego portu gdańskiego, wzmiankowanych w dokumentach Archiwum Państwowego w Gdańsku.

Zachowane w archiwum NMM dokumenty wskazują, że w tym okresie zaczęto gromadzić zgłoszenia i meldunki o odkryciach wraków. Pozyskiwano je od rybaków, od pracowników Polskiego Ratownictwa Okrętowego (PRO) – przedsiębiorstwa zajmującego się wówczas usuwaniem przeszkód nawigacyjnych z dna morskiego i wydobywaniem wraków oraz od Urzędu Morskiego w Gdyni – organu morskiej administracji państwowej. Każdemu zgłoszonemu obiektowi nadawano kolejne oznaczenie: W-1, W-2 itd., a udostępnioną przez wspomniane instytucje dokumentację składano do odpowiednich teczek w archiwum muzealnym.

Do 1969 roku zebrane zostały informacje o czterech obiektach. W pierwszej teczce dotyczącej wraku W-1 znajdziemy raporty z 1960 roku o odkryciu przez ekipę nurkową PRO ze statku „Smok” pozostałości żaglowca z XIX wieku, zalegającego na głębokości 52 m, z którego zachowała się część podwodna kadłuba obita blachą miedzianą. Latem 1965 roku wpłynęła informacja o odkryciu w Zatoce Gdańskiej na wysokości Orłowa, na głębokości 17–18 metrów żaglowca z XIX wieku, który został oznaczony jako W-2 Porcelanowiec. Odkrycia tego dokonała jednostka PRO „Czapla” w trakcie poszukiwań resztek łodzi podwodnej. Z wraku wydobyto kotwice, windę kotwiczną oraz części steru, a także komplet naczyń ceramicznych. Kolejnym wrakiem w tworzonej rejestrze (W-3) są pozostałości niewielkiego statku do żeglugi przybrzeżnej „Helena”, zbudowanego w 1872 roku w Rewie i zatopionego w 1945 niedaleko Osłonina wskutek działań wojennych. Latem 1969 roku pod kierownictwem Muzeum Morskiego pływonurkowie Jacht Klubu Morskiego w Gdyni wykonali pierwsze oględziny wraku, szkic dokumentacyjny oraz wydobyli z niego kilka przedmiotów. Ostatni obiekt, W-4, to szkuner gaflowy „Zawisza Czarny”, należący do Związku Harcerstwa Polskiego, który w 1949 roku został zatopiony na wodach Zatoki Puckiej.

Przytoczone dane wskazują, że do 1969 roku P. Smolarek nie był w posiadaniu informacji o obiektach archeolo-

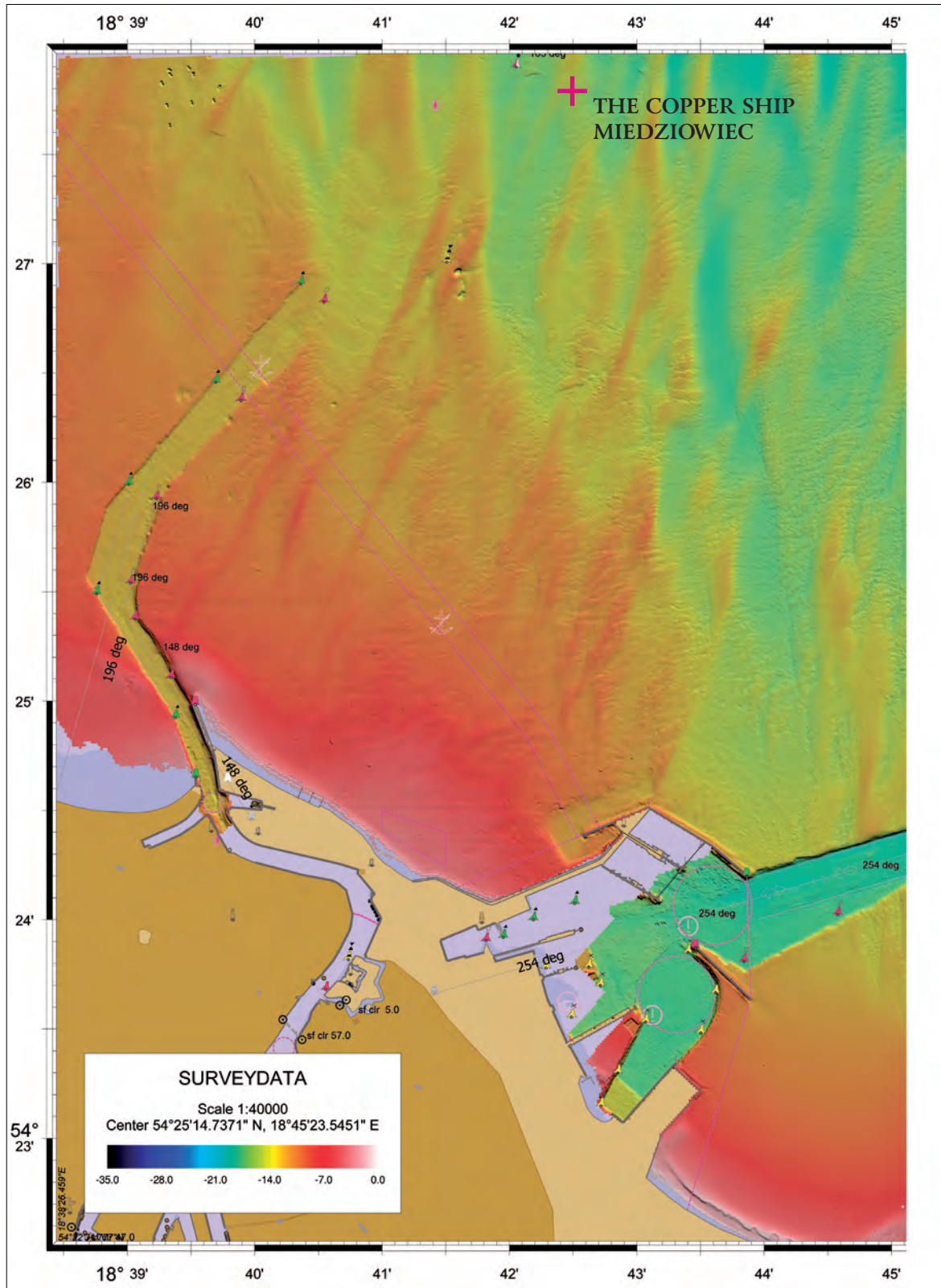


Fig. 2. The Copper Ship wreck site marked on a contemporary bathymetric chart produced by the Marine Surveys Department, Gdynia Maritime Office.

II. 2. Miejsce zalegania wraku Miedziowca zaznaczone na współczesnej mapie batymetrycznej, wykonanej przez Zespół Pomiarów Morskich Urzędu Morskiego w Gdyni.

the Maritime Office in Gdynia – the national maritime administration authority. Each discovery was allotted a sequential number (W-1, W-2, etc.) and the reports submitted by these institutions were put on file in the museum archive.

By 1969 information had been amassed about four shipwrecks. The first file, on wreck W-1, contains reports dating from 1960 about the discovery, made by a team of PRO divers working from the SS *Smok*, of a 19th-century sailing ship: the extant underwater section of her copper-clad hull was found at a depth of 52 m. In the summer of 1965, notification was received of the discovery of a 19th-century sailing ship lying at a depth of 17–18 m in the Gulf of Gdańsk, off the coast of Orłowo. It was designated shipwreck W-2 and dubbed *Porcelanowiec* (the Porcelain Wreck). This discovery was made by the PRO vessel *Czapla* whilst searching for the remains of a submarine. An anchor, a windlass and part of the ship's rudder were recovered, as was a set of ceramic tableware. The next entry in the register (W-3) related to the remains of a small coastal sailing vessel – *Helena*, built in 1872 in Rewa and sunk by military action in 1945 near Osłonino. In the summer of 1969, under the direction of the Maritime Museum, scuba divers from the Maritime Yacht Club in Gdynia carried out an initial inspection of this wreck, drafting a sketch plan and retrieving several items from it. The last shipwreck, W-4, was the gaff schooner *Zawisza Czarny*, owned by the Polish Scouting Association, which went down in the waters of Puck Bay in 1949.

The cited details show that up until 1969 Smolarek had no information about any archaeological remains of sufficient significance to convince the public and the supervisory authorities of the Maritime Museum of the need to instigate systematic underwater investigations. The first important steps confirming that such discoveries could be expected in the not-too-distant future had, however, already been taken.

3. DISCOVERY OF THE SHIPWRECK

Plans to enlarge Gdańsk's seaport by building the Northern Port on the Gulf of Gdańsk proved to be the turning point in the development of maritime archaeology in Poland. Trawling in order to detect and remove any potential obstructions impeding navigation in the port approaches, its fairway and anchorage area was one of the tasks planned in conjunction with this expansion project. It was to be performed by vessels from the Maritime Office, work commencing on 16 June 1969. It was an operation that was also to involve *Bryza* – a PRO vessel carrying scuba divers who, in the event of an obstacle being located, would descend to the seabed to carry out an inspection. Any objects that may have hindered navigation were immediately cleared. The operation was completed on 4 November 1969. It brought to light two shipwrecks that are among the most important archaeological discoveries ever made in Polish maritime waters.

Further details are available about the circumstances surrounding the discovery of the second of these wrecks

gicznych, których ranga mogłaby przekonać szerszą opinię publiczną oraz organy nadzorujące działalność Muzeum Morskiego o konieczności rozpoczęcia systematycznych prac podwodnych. Wykonane jednak zostały pierwsze, ważne i znaczące kroki potwierdzające, że takich odkryć należy się spodziewać w niedalekiej przyszłości.

3. ODKRYCIE WRAKA

Punktem zwrotnym w rozwoju archeologii morskiej w Polsce okazały się plany inwestycyjne powiększenia portu morskiego Gdańsk poprzez budowę zlokalizowanego bezpośrednio nad Zatoką Gdańską Portu Północnego. W związku z tym przedsięwzięciem zaplanowano m.in. wykonanie trałowania w celu wykrycia i usunięcia ewentualnych przeszkód nawigacyjnych w rejonie przedpoła portu gdańskiego, toru wodnego oraz rejonu kotwiczowiska. Zadanie to miały wykonać jednostki Gdańskiego Urzędu Morskiego, które przystąpiły do prac 16 czerwca 1969 roku. W akcji uczestniczył również statek Polskiego Ratownictwa Okrętowego „Bryza”, z pokładu którego – w przypadku natrafienia na przeszkodę – na dno schodził nurek, dokonując oględzin. Obiekty mogące stanowić przeszkody nawigacyjne były od razu usuwane. Roboty te zostały zakończone 4 listopada 1969 roku. W ich trakcie natrafiono na dwa wraki, które należą do grupy najważniejszych odkryć archeologicznych, jakich dokonano dotychczas w polskich obszarach morskich.

Więcej informacji mamy o okolicznościach odkrycia drugiego wraku, oznaczonego jako W-6, który od początku wzbudzał duże zainteresowanie opinii publicznej. Został on odkryty 20 października w trakcie trałowania przez jednostki „Hydrograf 10” i „Hydrograf 11”. Pierwsze oględziny wskazywały, że znaleziono wypełnione kamieniami balastowymi fragmenty części dennej drewnianego okrętu, z rozrzuconymi wokół licznymi lufami armatnimi. Bardzo wcześnie zaczęto wysuwać przypuszczenia, które w pełni potwierdziły się w toku późniejszych prac, że są to pozostałości szwedzkiego okrętu „Solen”, który zatonął podczas bitwy pod Oliwą w 1627 roku (Smolarek 1970).

Wcześniej jednak, jeszcze latem 1969 roku, w odległości kilku kabli od wraku W-6, w czasie wspomnianych trałowań hydrograficznych odkryto inny wrak, oznaczony jako W-5. Według dzisiejszych pomiarów zalegał on na pozycji 54° 27' 47, 267" N i 18° 42' 29, 796" E, w odległości 6,5 km w kierunku NNE od główek dzisiejszego wejścia do portu gdańskiego (il. 2).

W tym przypadku rozpoznanie wartości zabytkowej znaleziska i przekazanie informacji o jego odkryciu do organów administracji morskiej oraz do muzeum zajęło wiele miesięcy. Obecnie dysponujemy drukowaną relacją Antoniego Dębskiego, bezpośredniego świadka odkrycia, którą warto w tym miejscu przytoczyć w większych fragmentach, gdyż dobrze ukazuje atmosferę i rzeczywistość prowadzonych wówczas prac nurkowych (Dębski 2000: 193–197).

Całkowicie inną przygodę przeżyłem, również z Bogdanem Bełdowskim, na Zatoce Gdańskiej. [...] Często byłem na pokładzie „Bryzy” jako inspektor i nurek jednocześnie. Przy jednym z kontrolnych zejść pod wodę, raptem... Bogdan

(W-6), which from the very beginning excited considerable public interest. It was discovered on 20 October during trawling work carried out by the vessels *Hydrograf 10* and *Hydrograf 11*. On first inspection, it appeared that parts of the bottom section of a wooden warship filled with ballast stones had been found, with numerous cannon barrels scattered around them. It was very quickly suspected that these were the remains of the Swedish warship *Solen*, which had been lost during the Battle of Oliva in 1627 (Smolarek 1970). These suspicions were fully confirmed during the course of further investigations.

Earlier, however, in the summer of 1969, several cable lengths from wreck W-6, another shipwreck (W-5) had been discovered during the previously mentioned trawling operation. Its location has been recorded as 54° 27' 47.267" N / 18° 42' 29.796" E, 6.5 km north-northeast of the present-day entrance to the Port of Gdańsk (Fig. 2).

In this particular case, assessing the historical value of this discovery and reporting it to the national maritime administration and to the museum took many months. The account of events published by Antoni Dębski, an eyewitness to the discovery, is worth citing at greater length, as it gives a good idea of the atmosphere and reality of the diving work carried out at that time (Dębski 2000: 193–197).

I experienced an entirely different adventure, also with Bogdan Bełdowski, in the Gulf of Gdańsk. [...] I was often aboard the Bryza as an inspection diver. During one of the underwater inspections suddenly... Bogdan announced over the phone that he'd found the remains of an old wooden ship.

– Antek! Get down here and see for yourself. There are visible hull remnants with piles of cargo in the middle – he proclaimed.

I was wearing a lightweight diving suit, and it was only a matter of minutes before I found myself on the seabed next to Bogdan. He waved me over with his left hand, a heavy diving knife clasped in his right. [...] He pointed with the knife to the place that he'd previously been jabbing at, but I could see nothing of any interest, not least because the thrust of the knife had raised a small cloud of silt. Finally, Bogdan handed me his knife and gestured to me to try and clean part of whatever it was that was protruding from the pile. I could immediately feel that there was an oddly shaped metal object beneath the knife blade. Scraping away further I finally noticed a yellow metallic glint, reminiscent of... No, surely not – I thought.

Bogdan pulled me aside and took the knife from me, using it to write in capital letters in the silt:

IT'S GOLD. Then, gesturing with his finger, he signalled that I was to keep quiet and that we should return to the surface.

Aboard the Bryza the crew, as usual, asked what lay at the bottom and what it looked like. For a while I was convinced that we'd found gold from the remains of some vast treasure that had melted in a ship fire several hundred years ago. Bogdan and I dismissed the crew's questions, saying that it didn't seem to be anything interesting, but it would need closer scrutiny.

przez telefon oznajmił, że znalazł szczątki starego, drewnianego statku.

– Antek! Zejdź pod wodę, to sam zobaczysz. Widoczne są resztki kadłuba i jakieś kupy ładunku na środku – oznajmił.

Byłem ubrany w lekki skafander, i nie trwało kilka minut, gdy znalazłem się na dnie, obok Bogdana. Przywoływał mnie gestami lewej ręki, a w prawej trzymał ciężki nurkowy nóż. [...] Wskazał mi nożem miejsce, w które poprzednio dziobnął, ale ja dalej nic nie widziałem ciekawego, tym bardziej, że po uderzeniu nożem wzniósł się mała chmurka mułu. Wreszcie Bogdan wręczył mi swój nóż i na miga pokazał, abym sam spróbował oczyścić kawałek czegoś, co wystawało z kupki. Od razu poczułem pod nożem, że to metal o dziwnym kształcie. Skrobiąc dalej nożem dostrzegłem w końcu żółty metaliczny błysk, podobny do... Nie, to chyba niemożliwe – pomyślałem.

Bogdan odciągnął mnie trochę na bok, odebrał mi nóż i napisał nim w mule dużymi literami: TO JEST ZŁOTO. Następnie palcem pokazał mi, że mam być cicho i że wychodzimy na powierzchnię.

Na pokładzie „Bryzy” załoga jak zwykle wypytywała co jest na dnie i jak wygląda. Na pewien czas uwierzyłem, że znaleźliśmy złoto, które jest pozostałością po jakimś wielkim skarbie stopionym w czasie pożaru statku kilkaset lat temu. Pytania załogi zbywaliśmy z Bogdanem, że to niby nic ciekawego, ale jeszcze trzeba dokładnie sprawdzić.

– Wygląda na to że znaleźliśmy balast denny statku żaglowego i resztki kadłuba – stwierdził Bogdan. – Na ściepce leżą cztery sterty kamieni.

W rozmowie – tylko z Bogdanem – ustaliliśmy, że skarbu nie da się ukryć przed innymi i wiadomość o znalezisku rozniesie się błyskawicznie.

– Wszystko zostanie skonfiskowane i jeszcze będą kłopoty – stwierdziłem.

Z błyszczącymi oczami z podniecenia Bogdan zaproponował, abym zszedł na trap z torbą i wydobyl trochę dla nas.

– Powiem załodze, że idziesz zbierać jakieś tam próbki, a potem odbiorę torbę od ciebie przy trapie.

Zszedłem na dno z torbą, młotkiem i nożem. Zaczynając od szczytu jednego z czterech pagórków, próbowałem najpierw ręcznie wyciągnąć kawał stopionego skarbu. Udało mi się to dosyć łatwo. Wyrwałem spod mułu i piachu coś w rodzaju okrągłego placka, pieczonego na gorącej blasze, o średnicy około pięćdziesięciu centymetrów, grubości około trzech centymetrów. Powierzchnia krążka była bardzo porowata, wskazująca na to, że pierwotnie ten błyszczący żółtym kolorem metal roztopiony został na bardzo nierównym podłożu. Utwierdziło mnie to jedynie w przekonaniu, że to jednak złoto, roztopione w czasie pożaru statku z różnych mniejszych przedmiotów, które topiąc się przybrały postać krążka o dziwnie bąblowatej powierzchni. Podniecenie moje wzrastało, a wybujała wyobraźnia malowała różne pomysły i beztroską przyszłość, w której stać mnie będzie na wszystko.

– Najpierw trzeba wydobyć tylko mały kawałeczek plastra – myślałem – i w miarę dokładnie go zbadać. Następnie trzeba szyprowi „Bryzy” zamącić w głowie tak, aby źle zapisał pozycję wraku, co da czas na dalszą penetrację z prywatnej łodzi.

– *It looks like we've found the bottom ballast of a sailing ship and the remains of a hull – said Bogdan. – There are four heaps of stones lying on the keel.*

Talking it over – solely with Bogdan – we agreed that it would be impossible to conceal the treasure from the others, and that news of the discovery would spread like wildfire.

– *They'll confiscate the lot and there'll be trouble to boot – I exclaimed.*

His eyes gleaming with excitement, Bogdan suggested that I climb down the diving ladder with a bag and retrieve some for ourselves.

– *We'll tell the crew that you're going down to take samples of some sort, and then I'll take the bag from you by the ladder.*

I descended with a bag, a hammer and a knife. Starting from the top of one of the four mounds, I tried at first to remove a piece of the melted treasure by hand, which I managed quite easily. From beneath the silt and sand I removed something resembling a round flatbread cooked on a hotplate; it was around 50 cm in diameter and about 3 cm thick. Its surface was very porous, indicating that the shiny, yellow metal had originally lain on something very uneven when it melted. This only confirmed my belief that it was indeed gold made up of various smaller objects that had melted down during a fire aboard ship, subsequently taking on the form of a circular slab with a strangely bubbly surface. My excitement grew as my vivid imagination conjured up numerous images and the prospect of a carefree future in which nothing would be beyond my means.

– *To begin with, all we need to do is recover a small piece of the slab – I thought to myself – and have it analysed as thoroughly as possible. Then we'll have to confuse the skipper of the Bryza into recording the shipwreck's position inaccurately, which will give us time for further exploration using a private vessel.*

Gripped by such thoughts and escalating emotions, I broke off a piece of the extracted slab with the help of a hammer and diving knife, using a boulder protruding from the seabed as an anvil. Having put the detached fragment in my bag, I covered it with bits of rotten wood and several fist-sized stones. Working hard with my diving fins I pushed away from the bottom, swimming up towards the diving ladder, visible just beneath the surface. Bogdan stood at the top of the ladder, using his body to block everyone else's access to me, or rather to my filled-up bag, which I immediately handed over to him. Once on board I feigned tiredness and boredom. Removing my diving suit I noticed that Bogdan was gradually emptying the bag, carefully peering inside, before removing a piece of wood or a stone. Some of the crew looked on, but with no great interest. Only the boatswain washed some of the stones, carefully examining them. All of a sudden he cried out enthusiastically, holding one of the stones in his hand:

– *Gentlemen! I swear to God!... This is a stone cannonball. You can clearly see marks that seem to have been left by two centres of a turning lathe, besides which it's almost perfectly spherical.*

Targany przez podobne myśli i narastającą emocję, odłamałem kawałek wyrwanego plastra za pomocą młotka i nurkowego noża, używając jako kowadła wystający z dna głaz. Włożyłem go do torby, przykrywając kawałkami zgniętego drewna i kilkoma kamieniami wielkości pięści. Ciężko pracując płetwami oderwałem się od dna, płynąc w stronę widocznego tuż pod powierzchnią trapu nurkowego. Na pokładzie stał Bogdan w wejściu na trap, zasłaniając wszystkim swoim ciałem dostęp do mnie, a właściwie do mojej wypełnionej torby, którą mu natychmiast podałem. Po wejściu na pokład udawałem zmęczonego i znudzonego. Zdejmując skafander zauważyłem, że Bogdan stopniowo opróżnia torbę, z uwagą zaglądając do jej środka, zanim wydobył kawałek drewna lub kamień. Niektórzy z załogi przyglądali się temu, ale bez specjalnego zainteresowania. Jedynie bosman obmywał niektóre kamienie i przyglądał się im z zainteresowaniem. W pewnym momencie wykrzyknął z entuzjazmem, trzymając jeden z kamieni na dłoni:

– *Panowie! Jak Boga kocham!... To jest kamienna kula armatnia. Widać wyraźnie ślady obróbki na dwóch kłach, jakby w tokarni, a przy tym jest prawie idealnie kulista.*

Po tym stwierdzeniu, prawie cała załoga otoczyła bosmana kołem, podziwiając kamienny pocisk armatni z przed kilkuset lat.

– *Bosman! Jedna dla mnie na pamiątkę – krzyknąłem.*

To odkrycie zaintrygowało wszystkich na pokładzie na tyle, że Bogdan mógł spokojnie opróżnić torbę i schować interesujący nas kawałek metalu. W kabinie nurkowej, zaraz po przebraniu się, rozpoczęliśmy wstępne badania wydobytego z dna metalu. W świetle neonówki, po zarysowaniu nożem, metal lśnił fantastycznym żółtopomarańczowym kolorem. Nie ulegało wątpliwości, że wrak jest stary, co potwierdzały kamienne kule armatnie i że przeżył pożar, co potwierdzały szczątki drewna z wyraźnymi zwęgleniami. Zwróciłem uwagę na wyraźną zielonkawą patynę pokrywającą metal w miejscach oczyszczonych z mułu i smaru przypominającego smołę.

– *Widocznie stopiło się sporo miedzianych lub miedzianych części skarbu – stwierdził Bogdan. – Trzeba wydobyć tego więcej i małe kawałeczki dać do analizy. W tym na pewno jest duża zawartość złota.*

Podzielałem opinie Bogdana. Wszystko wskazywało na to, że wrak jest bardzo stary i na potwierdzenie naszych przypuszczeń należy go jeszcze dokładnie przeszukać. Być może uda się znaleźć nie stopiony kawałek złota w postaci jakiegoś naszyjnika, lub coś w tym rodzaju.

– *Zaraz po podwieczorku idę do wody – stwierdził Bogdan – nazbieram co się da, podcępię do linki, a następnie przeniosę kotwicę przynajmniej o dwieście metrów. Jak się nadmucham w ciężkim sprzęcie, to poderwę kotwicę bez trudu. Nie waży więcej jak pięćdziesiąt kilo. Zdryfuje nas, że aż miło i nikt tego nie zauważy.*

Tak też się stało. Przed rozpoczęciem dryfu zdążyłem zrobić swoje namiary i określić własną pozycję. Byłem hobbystą w nawigacji, toteż moja pozycja była znacznie dokładniejsza od wpisanej do dziennika przez szypira o całe dwadzieścia sekund na wschód. W tej sytuacji nie trzeba było przenosić kotwicy. Nie mogłem jednak poinformować o tym

After this pronouncement, nearly all of the crew surrounded the boatswain in a circle, admiring the several-hundred-year-old cannonball.

– Boatswain! One for me as a souvenir – I called out.

This discovery captured the attention of everyone on board sufficiently to allow Bogdan to comfortably empty the bag and hide the piece of metal that had caught our interest. Once in the diver's cabin, having quickly changed out of our diving suits, we began to examine the metal I'd prised from the seabed. Viewed under a neon light, when scratched with a knife the metal glinted an incredible yellow-orange. There was no doubt that the shipwreck was old, as confirmed by the stone cannonballs, and that it had suffered a fire, which was evident from the charring visible on the timber remains. I noticed that the metal was covered with a distinct greenish patina where it had been cleaned of silt and a tar-like grease.

– It looks like lots of brass or copper pieces of the treasure must have melted – said Bogdan. – We need to bring up more of this and have some small fragments of it analysed. It's bound to have a high gold content.

I agreed with Bogdan. Everything pointed to the fact that the shipwreck was very old, and to confirm our suspicions we'd need to carry out a more thorough search of it. Maybe we'd manage to find a piece of unmolten gold in the form of a necklace or something of the sort.

– Immediately after tea I'm going back in the water – Bogdan declared – I'll collect what I can and attach it to the rope; then I'll move the anchor at least two hundred metres. If I inflate myself in my heavy diving gear I'll easily manage to lift the anchor. It doesn't weigh more than fifty kilos. We'll drift away like nobody's business and no one will notice.

And so it happened. Before we started to drift I managed to take some readings and determine our position for myself. Navigation was a hobby of mine, so the position I calculated was much more accurate than that noted by the skipper in the logbook: a whole twenty seconds further east. This being the case, there was no need to move the anchor; however, I couldn't pass this information on to Bogdan over the dive telephone for obvious reasons. About an hour after Bogdan had gone down to the bottom I noticed that my readings were changing and we were clearly being carried along by the wind. None of the crew noticed, which filled me with glee.

At last Bogdan called in on the telephone and announced that he was returning to the surface. He told me to remove the bag attached to the rope before he came out of the water. Having brought it aboard the *Bryza*, we found that it was filled exclusively with stone cannonballs. In the end it transpired that this was also a treasure, though at the time we had no idea of its value.

With our underwater tasks completed, that same day I asked the skipper to take his bearings again to determine our position, as by my calculations our position was different to that recorded in the ship's log. The skipper gave a derisory smile, but repeated the process of determining our position before weighing anchor. After enough time had elapsed for him to chart our position – somewhat irritated – he declared:

– The wind's picked up a bit, and loosened the anchor's hold on the sand at the bottom. I've got our previous position.

Bogdana przez telefon nurkowy ze zrozumiałych względów. Po upływie około godziny od zejścia Bogdana na dno zauważyłem, że moje zamiary się zmieniają i wyraźnie niesie nas z wiatrem. Nikt tego nie zauważył z załogi, co napętniło mnie wesołością.

W końcu Bogdan zameldował przez telefon i oświadczył, że wychodzi na powierzchnię. Przed swoim wyjściem kazał wyciągnąć torbę umocowaną do linki. Po wydobyciu jej na pokład „*Bryzy*” stwierdziliśmy, że wypełniona jest samymi kamiennymi kulami. W końcu był to też skarb, tylko że nie zdawaliśmy sobie wówczas sprawy z jego wartości.

Po zakończeniu prac pod wodą tego dnia zwróciłem się do szypra, aby określił dodatkowo naszą pozycję, tłumacząc to tym, że moje wyliczenia pozycji z namiarów różnią się od zapisu w dzienniku okrętowym. Szyper uśmiechnął się lekceważąco, ale ponowił zamiary przed wyciągnięciem kotwicy. Po pewnym czasie, koniecznym do wykreślenia pozycji – trochę zdenerwowany – oświadczył:

– Wiatr trochę stęzał, inspektorze, i popuściła kotwica na piaszczystym dnie. Mam poprzednią pozycję. Nie będzie kłopotu ze znalezieniem wraku następnego dnia. Powziąłem pewne podejrzenie i dlatego powiedziałem do szypra:

– Pozycja w dzienniku różni się od mojej o prawie pół mili, ale biorę to na karb mojego braku doświadczenia.

– Pół mili, mówisz pan?... A w jakim kierunku?

– Na północ, panie skiper. Wyraźnie na północ. Sprawdziałem trzy razy – odpowiedziałem kłamiąc, i czekałem na reakcję szypra. Widziałem wyraźnie, jak po moim ostatnim zdaniu jaśniej mu w oczach.

– Nie martw się pan inspektorze – dodał już z wyraźnym uśmiechem świadczącym o jego samozadowoleniu. – Oprócz dziennika mam jeszcze swoje prywatne zapiski z namiarów – zakończył.

Zrozumiałem od razu, że szyper celowo wpisał do dziennika trochę inną pozycję. Nie dziwiło mnie to w końcu, jako że wraki zawsze owiane były mgiełką tajemnicy i krążyły o nich legendy wśród załóg Ratownictwa Morskiego, i nie tylko. Jeszcze tego samego wieczoru, po powrocie do portu w Gdyni, byliśmy z Bogdanem u znajomego jubilera. Nie znalazł w naszym tajemniczym metalu ani krzty złota. Analiza wykazała, że dostarczony przez nas kawałek metalu to zwykła miedź, ale za to wysokoprocetowa i bez zanieczyszczeń. Mieliśmy jednak nadzieję, że złoto jeszcze znajdziemy i może jeszcze jakieś drogie kamienie.

Następnego dnia pogoda utrzymywała się przy stanie morza 2 stopnie B. Wyszliśmy normalnie „*Bryzą*” na pozycję. Byłem ciekaw, czy szyper znajdzie wrak bez specjalnych kłopotów. Znalazł wrak za pierwszym podejściem. Kiedy sonda rozpoczęła rysowanie wzniesienia na dnie, ponad dwumetrowej wysokości wzgórek, rzuciliśmy pławkę i następnie ustawiliśmy statek na kotwicy. Bogdan, jak zwykle, pierwszy poszedł pod wodę. Okazało się, że jego wysiłek z poprzedniego dnia związany z podnoszeniem kotwicy nie przyniósł rezultatu. Szyper był dobrym fachowcem w swoim zawodzie i chciał wyraźnie zachować odrobinę tajemnicy o wraku dla siebie. Nie zmienił zapisu w dzienniku odnośnie pozycji, pomimo że wyraźnie się różniła od rzeczywistej. Kiedy robiłem zamiary, zapytał mnie z wyraźną ironią w głosie:

There'll be no problem in finding the wreck tomorrow. My suspicions were now aroused, so I said to the skipper:

– The position in the logbook differs from mine by almost half a mile, but I put that down to my lack of experience.

– Half a mile, you say?... In which direction?

– North, Skip. Distinctly north. I checked it three times – I lied, and waited for the skipper's reaction. I clearly saw his eyes light up after my last sentence.

– Not to worry, Inspector – he added with a smile which clearly revealed that he was pleased with himself. – I've got my own private notes of the bearings in addition to those in the log – he concluded.

I realised at once that the skipper had deliberately recorded a slightly different position in the logbook. This didn't surprise me as, after all, shipwrecks were always shrouded in an air of mystery, and legends about them were rife among Maritime Rescue crews, and others besides. That same evening, on returning to the port of Gdynia, Bogdan and I visited a jeweller friend. He found not a scintilla of gold in our mysterious metal. His analysis revealed that the piece of metal we'd recovered was ordinary copper, though it was high-grade and had no impurities. Nonetheless, we remained hopeful that we'd still find gold and maybe also some precious stones.

The following day conditions at sea remained rated at 2 on the Beaufort scale. We set sail as usual aboard the Bryza, heading for our position. I was curious to see whether the skipper would have any difficulties in locating the shipwreck. He found it at the first attempt. When the echo-sounder started tracing the outline of a mound rising over two metres above the seabed, we cast a buoy overboard and then dropped anchor. Bogdan, as ever, was the first to enter the water. It turned out that his work in shifting the anchor the day before had not had the desired effect. The skipper was good at his job and had evidently wanted to keep a little of the shipwreck's mystery to himself. He hadn't changed the entry in the logbook regarding the wreck's position, despite the fact that it clearly differed from the true location. As I was taking my bearings he asked me with a distinct note of irony in his voice:

– What direction do you make our position today in relation to yesterday's?

– Today I make it half a mile to the south – I replied with a smile. – Another two years' practice and my reckoning might come out the same as yours – I added, not wishing to disabuse him of his mistaken opinion about my navigation skills. We both had the same piece of the mystery, except that I knew what he knew, but he didn't know that I knew too.

That day we started bringing the copper slabs to the surface in baskets. Naturally, they aroused the interest of the crew and that of the PRO management, who had been notified by radio. From that day the shipwreck was dubbed the 'Copper Ship', and the name has stuck to this day.

The operation to lift the copper slabs lasted several days. There were several tons of them and after a period of sensationalism and various analyses, the copper was finally sold off as scrap because companies received bonuses for supplying scrap metal, especially if it was of the non-ferrous

– W jakim kierunku wyszła panu pozycja dzisiaj w stosunku do wczorajszej?

– Dzisiaj wyszło mi pół mili na południe – odparłem z uśmiechem. – Jak jeszcze poćwiczę ze dwa lata, to może będzie tak samo jak u pana – dodałem, nie wyprowadzając go z błędnej opinii o moich możliwościach nawigacyjnych. Obaj mieliśmy tę samą część tajemnicy, z tym tylko, że ja wiedziałem co on wie, a on nie wiedział, że ja też wiem.

Tego dnia rozpoczęliśmy wydobywanie plastrów miedzi w koszach na powierzchnię. Wzbudzały oczywiście zainteresowanie załogi i – powiadomionej radiowo – dyrekcji PRO. Od tego dnia wrak statku nazwano „Miedziowiec” i tak już pozostało do dzisiejszych czasów.

Prace wydobywcze, związane z plastrami miedzi, trwały kilka dni. Było tego kilka ton, i po okresie sensacji i różnych analiz miedź trafiła na złom, ponieważ przedsiębiorstwa dostawały premię za odstawiony złom, a szczególnie za kolorowy. Dopiero po długim okresie czasu puknięto się w głowy. Okazało się, że znaleziona przez „Bryzę” miedź była lana celowo w plastry, łatwe do ręcznego załadunku i pochodziła z Węgier sprzed kilkuset lat. Miała więc dużą wartość muzealną, jako rzadki eksponat.

[...] Z tej przygody i zetknięcia się z odległą przeszłością pozostały mi kamienne kule oraz kawałek miedzianego plastra. Kule oddałem w późniejszym czasie do Muzeum Morskiego, natomiast kawałek miedzianego krążka mam do dziś.

Według relacji Lecha Nowicza, późniejszego wieloletniego kierownika badań podwodnych, informacja o cennym ładunku trafiła do Muzeum Morskiego dość przypadkowo – poprzez zaprzyjaźnionego z dyrektorem Smolarkiem Andrzeja Benesza, działacza żeglarskiego i posła na Sejm, właściciela jachtu motorowego „Esperanto”, który natrafił na złomowcu na ładunek miedzi wydobyty przez PRO. Przemysław Smolarek natychmiast udał się w to miejsce wraz Józefem Skonką i zaczęli przekonywać prowadzącego skład, że skorodowane płyty nie stanowią wartościowego surowca i najlepiej będzie je przekazać do muzeum (Nowicz 2011). Od tego momentu podjęto też oficjalne działania zmierzające do przejęcia ładunku oraz objęcia ochroną odkrytego wraka. Świadectwem tego są różne pisma z tego okresu, jakie zachowały się w archiwum zakładowym NMM.

Zadanie nie było proste, o czym świadczy fakt, że oficjalne zgłoszenie wysłane przez PRO o „wydobyciu w trakcie prac trałowych w Zatoce Gdańskiej w miesiącach czerwiec – lipiec 1969 roku z wraka starego żaglowca stopu miedzi o różnych kształtach i wadze” trafiło do organów administracji morskiej dopiero 7 marca 1970 roku. 18 marca 1970 roku Gdański Urząd Morski wydał decyzję o tym znalezisku, orzekając, że „zostało ono zakwalifikowane do kategorii dóbr o znaczeniu zabytkowym i przekazuje w całości wydobyte mienie nieodpłatnie na rzecz muzeum”. Ostatecznie 25 kwietnia 1970 roku do zbiorów muzeum trafiły 124 wlewki miedzi o różnych wymiarach i łącznej wadze ok. 950 kg. Zostały one wpisane do inwentarza muzealnego pod numerem 567.

Niestety, nie udało się ostatecznie wyjaśnić, jaka łączna ilość ładunku miedzi została wydobyta w trakcie



Fig. 3. Scuba diver Jerzy Wasilkowski shows off the copper cargo removed from the wreck during the 1973 excavation campaign. Other participants have similar photographs, and this is an image which has often been reproduced in many earlier publications about the Copper Ship (photo by L. Nowicz).

Il. 3. Płetwonurek Jerzy Wasilkowski pokazuje na pokładzie ładunek miedzi wydobyty z wraku w trakcie badań w 1973 roku. Podobne zdjęcia mają też inni uczestnicy badań, a motyw ten był powielany w wielu wcześniejszych opracowaniach dotyczących Miedziowca (fot. L. Nowicz).

variety. It was only long after the event that we slapped our collective foreheads. It transpired that the copper discovered by the Bryza had intentionally been cast in slabs for easy manual loading, and had been imported from Hungary several hundred years earlier. Hence it would have been of considerable museum value as a rare exhibit.

[...] What I was left with to remind me of this adventure and my brush with the distant past were some stone balls and a piece of copper slab. At a later date I donated the cannonballs to the Maritime Museum, but to this day I still have a piece of copper disc.

According to Lech Nowicz, later long-serving head of underwater excavations, news of this valuable cargo reached the Maritime Museum quite by chance – through a friend of Director Przemysław Smolarek's: Andrzej Benesz, an active member of the sailing community, a member of parliament, and owner of the motor yacht *Esperanto*, who came upon a consignment of copper recovered by the PRO at a scrap merchant's yard. Smolarek immediately made his way to the yard, together with Józef Skonka, and started trying to convince its owner that the corroded slabs were not valuable raw materials and that it would be best to hand them over

pierwszych prac eksploracyjnych. Jeszcze rok po przekazaniu wspomnianej partii ładunku wysłano do PRO pismo z prośbą o przekazanie kopii atestu nurkowego dotyczącego tego wraku oraz o szczegółowe wyjaśnienia na temat wydobytych z niego w 1969 roku przedmiotów. W archiwum NMM brak dokumentów, które wskazywałyby, że prośba ta została spełniona.

Z relacji Antoniego Dębskiego wynika, że bardzo często wydobywane zabytkowe przedmioty, głównie wlewki miedzi, stawały się swoistą pamiątką w prywatnych zbiorach osób, które nurkowały na wraku w 1969 roku. Do posiadania tego typu obiektów przyznało się później jeszcze kilka osób, które nurkowały na Miedziowcu w latach 1971–1976. Stąd też widać, że ładunek, jaki ostatecznie trafił do muzeum, został uszczuplony w trakcie pierwszych prac eksploracyjnych i trudno dzisiaj ocenić, w jak znacznym stopniu (il. 3).

4. BADANIA WRAKA W LATACH 1971–1973

W 1970 roku główne wysiłki badawcze ówczesnego Muzeum Morskiego skupiły się na badaniach wraku W-6, tak więc pierwsze rozpoznanie wraku W-5 przeprowadzono dopiero w maju 1971 roku przy okazji badań „Solena”.

Przybrały one formę trzech jednodniowych wypłynięć z Gdańska (w dniach 14, 20 i 28 maja), do których wykorzystano jednostkę GUM-u „Hydrograf 2”. Uczestniczyła w nich grupa czterech zmieniających się płetwonurków Morskiego Klubu Podwodnego „Neptun” LOK: L. Nowicz, J. Wojdyła, K. Mielczarek i C. Bogusławski, asystenci muzealni: M. Węgrocka i B. Olszewska oraz kierujący całością P. Smolarek.

Po oznaczeniu bojkami przypuszczalnej pozycji zalegania wraku został szybko zlokalizowany przy wykorzystaniu echosondy. Według zapisów na echogramie głębokość nad wrakiem wynosiła 13,7 m, a głębokość dna w tym miejscu 14,5 m (il. 4). Wówczas to zanotowano błędnie pozycję wraku jako 54° 27' 94" N i 18° 42' 65" E (zamiast 54° 27,94' N i 18° 42,65' E), często podawaną w późniejszych opracowaniach.

W trakcie trzech dni nurkowych wykonano pomiary, sporządzono pierwsze podwodne szkice, podjęto próbę wykonania fotografii oraz odsłonięcia ładunku. Pierwsze nurkowania ujawniły, że wrak przedstawia się jako owalna bryła o nieregularnych kształtach, miejscami przysypana nalotem piasku bądź pokryta omułkami, zalegająca na kierunku 160°–340°, o długości ok. 16 m, szerokości około 6 m i od 0,20 do 1,30 m wysokości. Przy jednej z krawędzi zewnętrznych widoczny był fragment konstrukcji burty, złożony z połamanych wręgów i ledwie dostrzegalnego pasa poszycia. W kilku innych punktach, na obwodzie bryły, stwierdzono pojedyncze elementy konstrukcyjne statku drewnianego. Powierzchnię bryły kryjącej wrak stanowiła twarda, jednolita warstwa zlepów, która była mieszaniną ładunku, m.in. smoły drzewnej, produktów korozji ładunku elementów żelaznych oraz piasku morskiego i okruchów mineralnych. Ta gruba warstwa stanowiła rodzaj powłoki konserwującej wnętrze wraku. Była na tyle twarda, że próby jej usunięcia przy pomocy szpachelek, łopatek i łomów

to the museum (Nowicz 2011). It was at this point that official measures were taken to try and secure the cargo and protect the shipwreck, as attested by various documents of the time which survive in the NMM archive.

This was no simple task, highlighted by the fact that the PRO's official declaration about "the recovery of copper alloy of various shapes and weight from the wreck of an old wooden sailing ship during a trawling operation carried out in the Gulf of Gdańsk in June – July 1969" did not reach the maritime administration until 7 March 1970. On 18 March 1970, the Maritime Office issued a decision about the shipwreck, ruling that "it has been classified as a historically significant property and is to be entrusted in its entirety and free of charge to the museum". Ultimately, on 25 April 1970, 124 copper ingots of various sizes, jointly weighing around 950 kg, joined the museum collection. They were recorded in the museum catalogue under entry number 567.

Unfortunately, exactly how much of the copper cargo had been removed during the initial exploratory work was never established. One year after the aforementioned portion of the cargo had been given to the museum, a letter was sent to the PRO requesting a copy of the diver's report about the shipwreck and detailed explanations about the items which were recovered from it in 1969. There are no records in the NMM archive to suggest that a reply was ever received.

It would appear from Antoni Dębski's account that the artefacts recovered, mostly copper ingots, very often became mementos in the private collections of divers who had examined the wreck in 1969. Several other people who had dived on this wreck in 1971–1976 also later admitted to having similar items in their possession. Thus, it is evident that the cargo which eventually came to the museum had been pared down during the first exploratory operations, though to what degree it is now difficult to gauge (Fig. 3).

4. EXCAVATIONS IN 1971–1973

In 1970 the Maritime Museum's principal fieldwork efforts focused on the excavation of shipwreck W-6, hence the first assessment of wreck W-5 was not carried out until May 1971 during the course of work on *Solen*.

This task took the form of three one-day sorties from Gdańsk (on 14, 20 and 28 May) aboard *Hydrograf 2* – a vessel owned by the Maritime Office. Taking part were an interchanging group of four scuba divers from the "Neptun" Maritime Underwater Club of the National Defence League: L. Nowicz, J. Wojdyła, K. Mielczarek and C. Bogusławski; two museum curators: M. Węgrocka and B. Olszewska; and the campaign director: P. Smolarek.

Having marked its probable position with buoys, the wreck site was quickly located using echo-sounding equipment. The echogram indicated that the depth above the wreck amounted to 13.7 m, the seabed lying at a depth of 14.5 m (Fig. 4). It was then that the shipwreck's location was erroneously recorded as 54° 27' 94" N / 18° 42' 65" E (instead of 54° 27.94' N / 18° 42.65' E), this position often being cited in later publications.

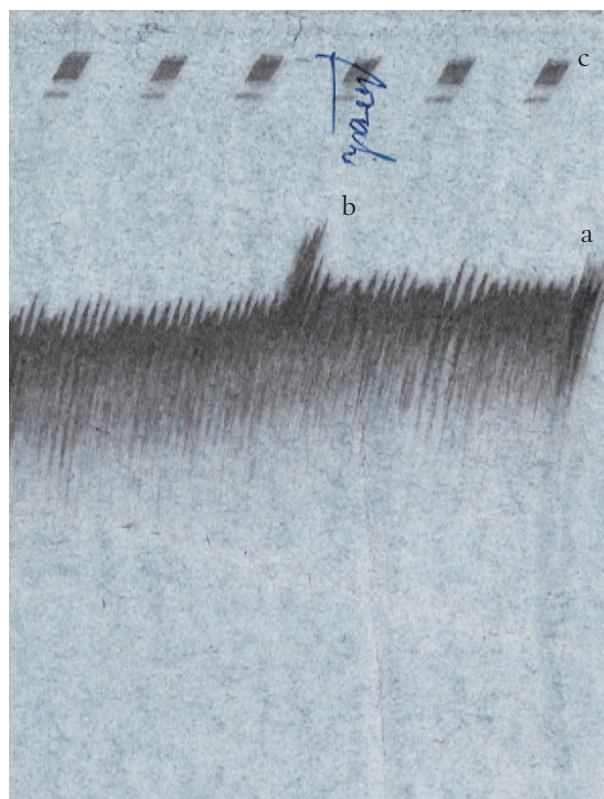


Fig. 4. The shipwreck as recorded by the echosounder on *Hydrograf 2* on 14 May 1971, a – seabed, b – wreck, c – sea surface.

Il. 4. Zapis wraka na echosondzie „Hydrografa 2” sporządzony 14 maja 1971 roku: a – dno Zatoki, b – wrak, c – powierzchnia morza.

okazały się zadaniem bardzo trudnym. Mimo tego w kilku miejscach udało się odsłonić wystające z warstw zlepów fragmenty drewnianych beczek. W bryle tkwiły też liczne owalne wlewki miedzi.

Pierwszy trzydniowy rekonesans, poza rozpoznaniem kształtu i ogólnego charakteru wraku, potwierdził, że mógł on być szczątkiem drewnianego statku towarowego. Jednocześnie skonstatowano, że ewentualne badania byłyby trudne ze względu na niebezpieczeństwo zagrażające ze strony przepływających statków. Wrak zalegał bowiem w pobliżu toru podejściowego do portu, do którego zawijało w owym czasie, często przepływając nad wrakiem, nawet kilka tysięcy statków rocznie. Niemniej jednak stwierdzone ślady ładunku w postaci miedzi i beczek zachęcały do dokładniejszego poznania obiektu.

Takiemu celowi służyły prace przeprowadzone przez muzeum w kolejnych dwóch sezonach, w 1972 i 1973 roku. Miały one charakter kilkunastodniowych akcji prowadzonych ze statków użyczonych przez GUM, przy udziale pracujących społecznie pływaczów z trójmiejskich klubów nurkowych. Niestety, ze względu na niesprzyjające warunki atmosferyczne na Bałtyku prace były często przerywane.

W momencie odkrycia Miedziowca w Polsce nie było archeologa z wykształceniem akademickim, który byłby w stanie pokierować i wykonywać podwodne badania archeologiczne w morzu. P. Smolarek, historyk z wykształ-

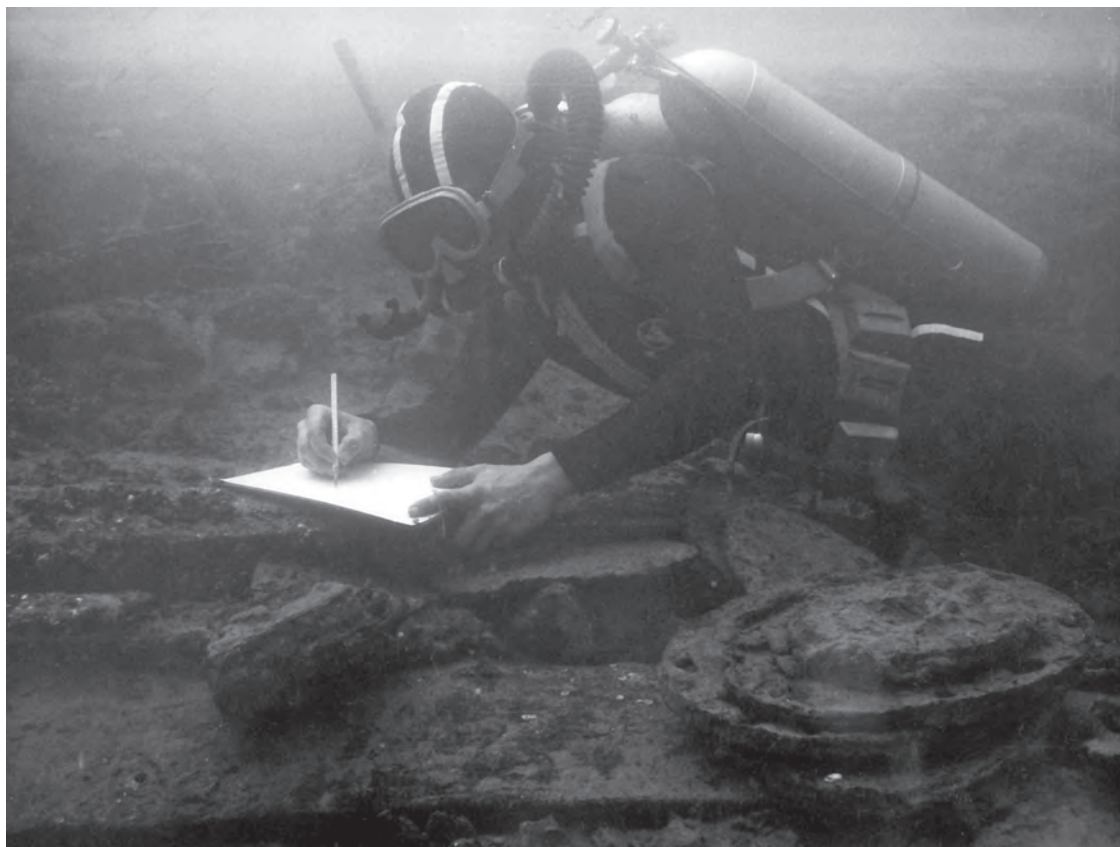


Fig. 5. A scuba diver records the contents of grid squares BC-B1C1, 1975 (photo by L. Nowicz).
Il. 5. Płetwonurek rysujący pod wodą zabytki w kwadracie BC-B1C1, rok 1975 (fot. L. Nowicz).

the support vessels from which diving took place. However, the reports of the divers and scuba divers were not enough for him, and one day he dived down to the Copper Ship himself, wearing a classic diving suit, from aboard a Polish Navy vessel (Nowicz 2010, p. 262).

From the very beginning of the underwater archaeological work, every effort was made to apply the most modern research and recording methods available at the time, and it was standard practice to compile an obligatory drawn and photographic record before any excavating took place.

In 1972 a total of 13 days' work was carried out on the shipwreck, between 28 August and 17 December. These efforts focused on producing more detailed site drawings and photographs, and on making a more thorough assessment of the wreck by examining its hull using trial trenches. Work was carried out from 28 July to 9 September by the archaeology section of the National Defence League's "Neptun" Underwater Maritime Club using the vessels *Kontroler 1* and *Kontroler 9*, loaned by the Maritime Office. The section was led by Engineer Zbigniew Tomaszewski, and those taking part were: Commander Józef Rembisz, Andrzej Zbyra, Włodzimierz Kowalewski, Andrzej Buczkowski, Zdzisław Balcerak and Zbigniew Tomaszunas, medical doctor. Archaeological supervision was carried out on behalf of the museum by Wiesław Stępień.

narysowania rzutów poziomych służyła kratownica skręcona z elementów metalowych rur i z tworzyw sztucznych, o wymiarach 2 x 2 m, wyskalowana co 20 cm. Ruchome wsporniki (nogi) umożliwiały jej poziomowanie. Kratownicę ustawiano kolejno w pasach wyznaczonych przez linki ramy podstawowej, z którą była niwelowana. Rysunki wykonywano w skali 1:20.

W trakcie tych robót przede wszystkim rozrysowano pierwszy plan warstwowy, wykonano przekroje wzdłużne i poprzeczne obiektu, fotografie oraz szczegółowy obrys całości (il. 6). Kontynuując próby zbadania elementów skrajnych wraka, stwierdzono obecność od strony południowo-zachodniej krawędzi w postaci długiej klepki poszycia, która od strony południowej kończyła się przy masywnym elemencie konstrukcyjnym, zalegającym skośnie i dalej niewidocznym pod warstwą zlepek. Od strony północno-wschodniej bryły odkryto fragmenty 4 klepek poszycia burty, ułożone na zakład, a także wystające wręgi odsłonięte wzdłuż krawędzi bryły.

Przy pomocy prądownicy napędzanej pompą wodną zaczęto odsłaniać zagrzebane w piasku pozostałości kadłuba oraz ładunku. Od 6 września pojawia się pierwszy zapis w *Polowej Księdze Wpływu Muzealiów* (t. I-III), w której odnotowywano numer polowy, kod miejsca lokalizacji, opis oraz rysunek lub fotografię. Wydobywane zabytki były numerowane wg schematu: W-5/XXX/7X, gdzie W-5 stanowi numer wraka, XXX – kolejny numer

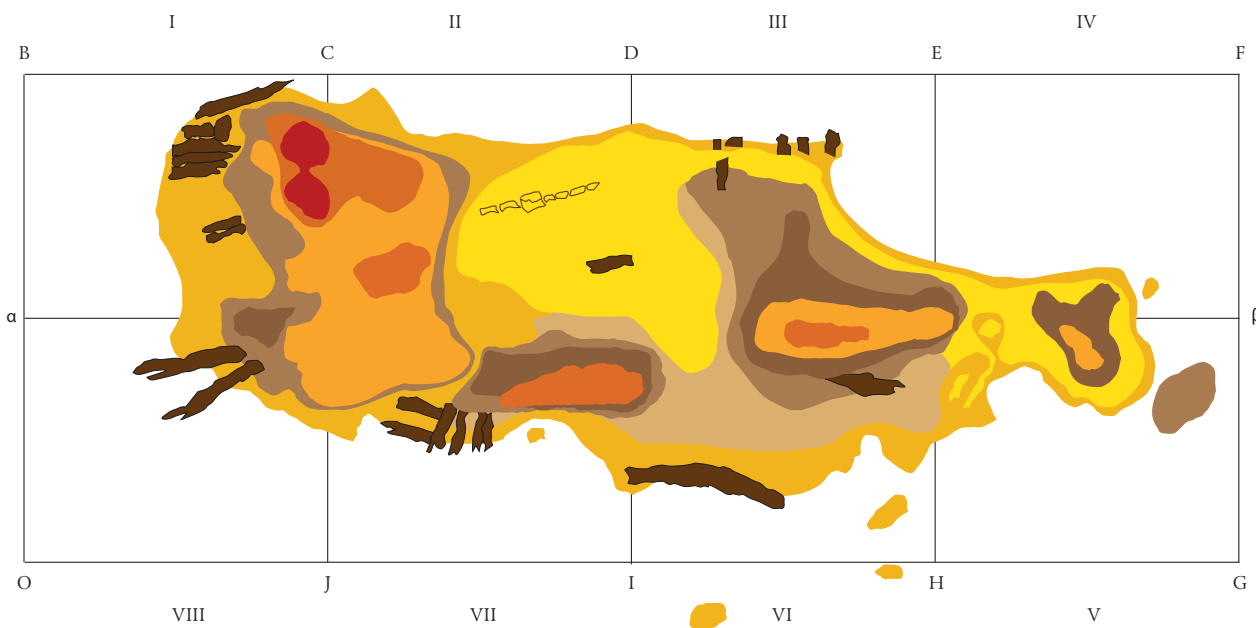


Fig. 6. One of the first maps of the wreck site, made in 1972 by Z. Balcerzak, J. Rembisz, Z. Tomaszewski and A. Zbyra.
 Il. 6. Jeden z pierwszych planów, wykonany w 1972 roku przez Z. Balcerzaka, J. Rembisza, Z. Tomaszewskiego i A. Zbyrę.

Attempts were made to plot the shipwreck using triangulation; however (in this case), this technique proved too labour intensive and was not pursued. Thus, the grid frame method that had earlier been tested on wreck W-6 was adopted, modifying it to best suit the circumstances of the Copper Ship site. Initially, drawings were made underwater on white canvas stretched across a wooden drawing board, which in practice proved to be very cumbersome. Several of these canvases with drawings of the W-6 wreck are still held at the NMM. It was Lech Nowicz who suggested using sheets of white PVC on which a scale was etched (usually 1:20), and then transferring the drawings onto tracing paper and graph paper (Fig. 5).

Stakes were driven into the seabed at 2-m intervals along the edges of the shipwreck, the string stretched around them forming a 14 x 6 m rectangle. This levelled frame provided the starting point for producing a contour drawing, and – later – for drafting plans of the wreck interior. To this end a horizontally mounted 2-m-long measuring staff with a sliding crossbar was used. Plans were drawn with the aid of a 2 x 2 m grid frame divided into 20 cm squares which was made from metal pipe parts and plastic components and was fitted with adjustable supports (legs) to allow for its levelling. The grid was positioned within tracts defined by the lines of the rectangular frame, with which it was levelled. Drawings were drawn at 1:20 scale.

The first contour map of the site was the principal result of this work; longitudinal and transverse cross-sections of the wreck were also recorded, photographs were taken and a detailed outline of the whole wreck was drawn (Fig. 6). Continuing attempts to examine the peripheral parts of the wreck, a long plank was noted at its southwest edge. The plank terminated to the south next to a massive structural component lying at an angle, the remainder of it concealed beneath the layer of concreted remains. To the northeast

wkądzie wpływu, a 7X – rok pozyskania. Wiele obiektów zostało wydobytych w postaci scalonej wraz z innymi, wewnątrz dużych brył. Bryłom tym przypisywano kolejne numery, a znalezionym w nich przedmiotom, po oddzieleniu, nadawano dodatkowy numer, zapisywany na samym końcu, np. W-5/XXX/75/1, W-32/XXX/75/2 itd. Po zakończeniu procesu konserwacji zabytki były przekazywane do poszczególnych działów muzeum, gdzie dostawały muzealne numery inwentarzowe zgodne z numeracją poszczególnych działów. Numery te zawierają skrót nazwy działu, i tak zapis: CMM/BO/XXXX oznacza, że zabytek znajduje się w Dziale Historii Budownictwa Okrętowego, CMM/HŻ/XXXX – w Dziale Historii Żeglugi, a CMM/SM/XXX – w Dziale Sztuki Marynistycznej. Dodatkowe oznaczenie NW wskazuje, że zabytek został wpisany do rejestru pomocniczego zabytków nikłej wartości. Zabytki, których proces konserwacji do tej pory się nie zakończył, nadal pozostają oznaczone tylko numerem połowym.

Od 1 października prace na wraku koncentrowały się na sporządzaniu dokumentacji fotograficznej. Zdjęcia wykonywał Lech Nowicz z grupą zmieniających się pływowników (Z. Tomaszewski, K. Mielczarek, Z. Jarocki) z pokładu jachtu motorowego „Esperanto”.

W listopadzie do prac w morzu korzystano z użyczonego statku-bazy nurkowej m.v. „Czapla”, należącego do PRO. Kontynuowano wykonywanie dokumentacji fotograficznej, podjęto również próbę eksploracji warstwy zlepień z wykorzystaniem eżektora powietrznego o średnicy 200 mm, w który była wyposażona wspomniana jednostka. Działania te miały na celu sprawdzenie, jak głęboko w dnie zalegają pozostałości kadłuba i ładunku. W badaniach poza Lechem Nowiczem i pływownikami z „Neptuna” (Z. Tomaszewski, K. Mielczarek, A. Redlarski, A. Bukowski, W. Ramach, J. Wicki, J. Kaim) brali udział nurkowie zawodowi PRO: Adam Długosz oraz F. Łaszczyk (il. 7).

of the main body of the wreck, pieces of four overlapping strake planks from the ship's side were found, extending into frames uncovered along the edge of the wreck.

A pump-powered water jet was used to begin uncovering the remains of the hull and cargo buried in the sand. On 6 September the first entry appears in the site finds register known as the *Polowa Księga Wpływów Muzealiów* (vols. I–III), which features a site record number, a find location code, a description and a drawing or photograph. The recovered finds were numbered using the following format: W-5/XXX/7X, where W-5 denotes the wreck number, XXX – the consecutive number in the finds register, and 7X – the year of acquisition. Many of the recovered items were fused with large lumps of other material from the wreck. These lumps were ascribed successive find numbers, and any artefacts found within them, once separated, were allocated an extra number added at the end of the main find number (e.g. W-5/XXX/75/1, W-32/XXX/75/2, etc.). Once conservation of these artefacts had been completed they were passed on to the individual museum departments, where they were ascribed museum accession numbers appropriate for the particular department. These numbers include an abbreviation of the department name, hence the entry: CMM/BO/XXXX denotes that the artefact is stored in the History of Shipbuilding Department, CMM/HŻ/XXXX – the History of Inland Shipping Department, and CMM/SM/XXX – the Maritime Art Department. The addition of the abbreviation NW indicates that the artefact was entered in the supplementary register for artefacts of negligible value. Those artefacts for which conservation treatment has not yet been completed are still identified solely by their site record number.

From 1 October work at the wreck site focused on compiling a photographic record. Photographs were taken by Lech Nowicz with a group of alternating scuba divers (Z. Tomaszewski, K. Mielczarek and Z. Jarocki) working from the motorboat *Esperanto*.

In November the floating dive base MV *Czapla*, loaned by the PRO, was used for work at sea. Photographic recording of the site was continued and an attempt was made to examine the concreted layers using a 200-mm-diameter airlift with which the MV *Czapla* was equipped. The aim of this operation was to determine how deeply buried the remains of the hull and cargo were. Other than Lech Nowicz and scuba divers from the “Neptun” club (Z. Tomaszewski, K. Mielczarek, A. Redlarski, A. Bukowski, W. Ramach, J. Wicki and J. Kaim), Adam Długosz and F. Łaszczyk – professional divers from the PRO – also took part in this work (Fig. 7).

Having finally managed to remove the outer layer, the divers became mired in a sticky tar that filled the entire shipwreck. When using the airlift, this tar continually and completely blocked its suction nozzle. From that point onwards this became one of the major problems faced during excavation (Fig. 8).

The material removed using the airlift was brought up on board to a metal basket where W. Stępień was working.



Fig. 7. Work aboard *Czapla* in 1972. A. Długosz tells P. Smolarek how work is progressing, whilst W. Stępień records their conversation on a tape recorder (photo by L. Nowicz).

Il. 7. Scena z prac na pokładzie „Czapli” w 1972 r. A. Długosz relacjonuje P. Smolarkowi postępy prac, co dokumentuje W. Stępień, nagrywając wypowiedź na taśmę magnetofonową (fot. L. Nowicz).

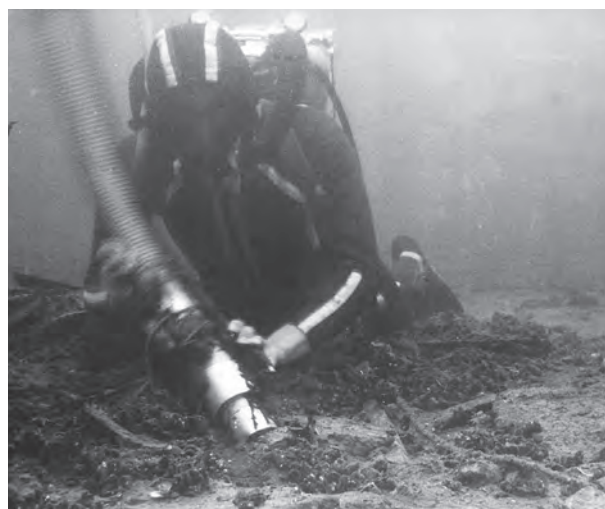


Fig. 8. A scuba diver works on the Copper Ship using an airlift (photo by L. Nowicz).

Il. 8. Płetwonurek pracuje z eżektorem powietrznym na Miedziowcu (fot. L. Nowicz).

Gdy udało się wreszcie zdjąć warstwę zewnętrzną, płetwonurkowie ugrzęźli w lepkiej smole, która wypełniała cały wrak. W czasie pracy eżektorem smoła bezustannie i dokładnie zalepiała ssawę z głowicy eżektora. Odtąd aż do końca robót był to jeden z poważniejszych problemów, jakie wystąpiły podczas prowadzonych na stanowisku badań (il. 8).

Urobek eżektora był wyprowadzany na pokład, do metalowego kosza, przy którym pracował W. Stępień.

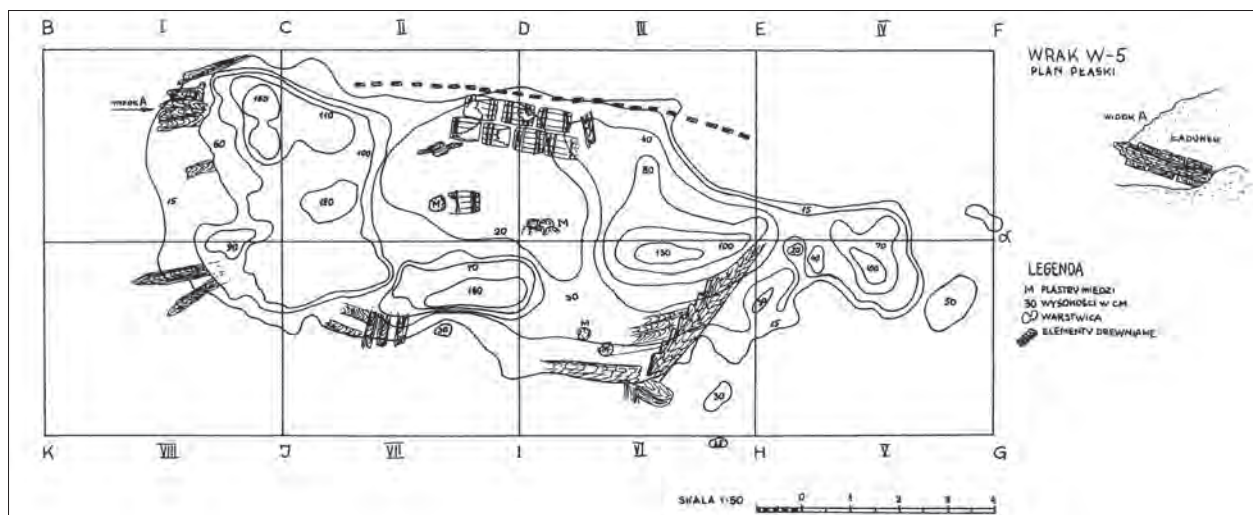


Fig. 9. Plan of the wreck remains recorded in 1973; note the exposed cargo of barrels in squares C and D.

Il. 9. Plan pozostałości wraku wykonany w 1973 roku, uwagę zwraca odsłonięty ładunek beczek w kwadracie C i D.

In grid square D3¹, next to the inner face of the ship's side, there was an area where the layer of concretions was thin. After a long and laborious process, this layer was carefully removed across an area of several square metres. Three well-preserved barrels were the first objects to emerge from beneath this layer. They were found lined up against the ship's side, reaching a hefty unidentified timber beam. Beneath this row of barrels was another one, of which four were initially visible. Alongside these barrels, at the same level but further to the northwest, were two more rows, each consisting of four barrels. This layout and the wedges between the barrels showed that they were still in their original stowing positions. Two of the barrels were retrieved – both were empty. They measured around 80 cm in height and had a head diameter of approximately 42 cm. Each one was made from 12 staves of 12–13 cm in width and 1.5 cm thick, and was bound with wooden hoops. Marks resembling a letter 'M' or 'W' were carved into the barrel heads. By the end of the 1972 excavation season, several complete barrels had been brought to the surface along with barrel components, a copper ingot and samples of various substances taken for analysis.

In 1973 work resumed along the same principles, being carried out by scuba divers from the "Neptun" club as part of summer training camps led by Engineer Zbigniew Tomaszewski (J. Wasilkowski, S. Otto, W. Staroniewicz, A. Zbyra, J. Rembisz, M. Kostra, Z. Jarocki, W. Sobolak, K. Dutkiewicz, T. Bogdański, R. Sucholewski, A. Borzyszkowski, S. Sompolski, R. Nowicz, Z. Światowski, M. Jarocki, M. Tomaszewski and W. Wołosiak). Vessels on loan from the Maritime Office were used once again, as was the private yacht of A. Benesz and a vessel belonging to the National Defence League. Lech Nowicz was responsible

W kwadracie D3¹, tuż przy burcie, ale już po stronie wewnętrznej, natrafiono na miejsce, w którym warstwa zlepów była cienka. Po długich i bardzo żmudnych zabiegach udało się delikatnie ją zdjąć na przestrzeni kilku metrów kwadratowych. Pod warstwą tą ukazały się najpierw, tuż przy burcie, trzy dobrze zachowane beczki. Leżały one wzdłuż burty, dochodząc do niezidentyfikowanej podówczas masywnej belki. Pod tym rzędem beczek zalegał następny, który – na odsłoniętym wtedy odcinku – składał się z czterech beczek. Obok niego, na tym samym poziomie, w kierunku północno-zachodnim, zalegały dwa dalsze rzędy, każdy złożony również z czterech beczek. Układ ten oraz tkwiące między beczkami kliny dowodziły, że spoczywały one w swym oryginalnym zasztauowaniu. Dwie z tych beczek wydobyto – były puste. Ich wymiary wynosiły: wysokość około 80 cm, średnica denka około 42 cm. Wykonane były z 12 klepek, szerokości 12–13 cm i grubości 1,5 cm, związanych drewnianymi obejmami. Na denkach zauważono wyryte znaki podobne do litery „M” lub „W”. Pod koniec sezonu badawczego 1972 roku wydobyto wreszcie na powierzchnię kilka całych beczek oraz ich fragmenty, wlewkę miedzi i próbki różnych substancji do analiz.

W 1973 roku kontynuowano badania na podobnych zasadach. Prace prowadzili pletwonurkowie klubu „Neptun” w ramach szkoleniowych obozów letnich, kierowanych przez inż. Zbigniewa Tomaszewskiego (J. Wasilkowski, S. Otto, W. Staroniewicz, A. Zbyra, J. Rembisz, M. Kostra, Z. Jarocki, W. Sobolak, K. Dutkiewicz, T. Bogdański, R. Sucholewski, A. Borzyszkowski, S. Sompolski, R. Nowicz, Z. Światowski, M. Jarocki, M. Tomaszewski, W. Wołosiak). W dalszym ciągu korzystano z użyczonych jednostek GUM-u, prywatnego jachtu posła A. Benesza oraz jednostek LOK-u. Za dokumentację fotograficzną

¹ A new site grid with differently numbered grid squares was set up during each excavation season. In order to standardise this system the locations referred to throughout this publication are cited in relation to the grid which was laid out in 1975, when the majority of the cargo was recovered.

¹ W każdym sezonie badawczym na wraku montowano nową siatkę pomiarową, której oznaczenia zmieniały się. W celu ujednolicenia tego systemu lokalizacje we wszystkich tekstach niniejszej pracy są przedstawione w stosunku do siatki, którą wytyczono w 1975 roku, kiedy wydobyto największą część ładunku.

for photographic recording. Wiesław Stępień and Józef Kuszewski directed this work on behalf of the museum. During the period from 11 June to 22 October a total of 14 days' work was carried out at sea. In addition to further site recording (drawings and photographs) the portion of the wreck within grid squares C and D was also excavated using a pump-powered water jet (Fig. 9).

The site finds register for 1973 has no entries for any items brought to the surface, as on this occasion the lifting of any artefacts from the seabed had to be agreed in advance to fit in with the capacities and schedules of the conservation units collaborating on this project (those of the Museum of Archaeology and Ethnography in Łódź and the National Museum in Poznań). Thus, the barrels and other artefacts removed from the shipwreck were temporarily set aside beyond the wreck site and stored there on the seabed.

At the same time, preliminary conservation measures were being carried out on the first of the recovered copper ingots and barrels received from the PRO. Shortly afterwards they were put on display at the National Maritime Museum in Gdańsk and in temporary exhibitions abroad. The barrels and copper featured in the international exhibition *Hansa in Europe*, held in Cologne from 8 June to 8 September 1973, and in the *History of Polish Seafaring* exhibition held in Malmö in the autumn of that year. The recovered items of cargo and the underwater excavation of the Copper Ship was beginning to attract ever greater interest, both at home and abroad.

5. RESCUE EXCAVATIONS FROM 1974 TO 1981

In 1974 significant changes were introduced in the existing programme of the W-5 shipwreck excavations. The opening of the Northern Port saw new anchorage being delimited within the roadstead of the Port of Gdańsk. The site where the wreck lay happened to be in the middle of the newly designated anchorage for tankers. Such large vessels casting huge anchors while awaiting entrance to the port, posed a very real threat of destruction to the Copper Ship's hull and cargo.

It became clear very quickly that these fears were not unfounded. The first dives on the wreck in 1974 were made on 14 August by K. Mielczarek and J. Wasilkowski when, working in conjunction with the Maritime Office, they marked the site with a wreck buoy. They found that the shipwreck mound had been badly damaged, some parts of it had been crushed, and the vessel's structural components and cargo of timber had been scattered. The evidence observed pointed to the fact that this damage had been inflicted by the anchor and chain of one of the ships mooring at this location. This new set of circumstances prompted the decision to abandon systematic long-term excavation in favour of starting a rescue archaeology operation.

By 20 August the next phase of work at this site had begun, its aim – other than to clear up the damage – being to reassess the wreck's state of preservation, this time with a view to determining methods for its lifting.

odpowiedzialny był Lech Nowicz. Pracami z ramienia muzeum kierowali mgr Wiesław Stępień oraz mgr Józef Kuszewski. Łącznie w okresie od 11 czerwca do 22 października przepracowano na morzu efektywnie 14 dni. Poza uzupełnieniem dokumentacji rysunkowej i fotograficznej, eksplorowano rejon wraka w kwadratach C i D z wykorzystaniem strumienia wody z pompy (il. 9).

W połowej księdze wpływów muzealiów za rok 1973 nie odnotowano żadnego przedmiotu wydobytego na powierzchnię, gdyż ewentualne podniesienie zabytków z dna musiało być tym razem uprzednio uzgodnione z możliwościami i wolnymi terminami tych pracowni konserwatorskich, z którymi współpracowano (Muzeum Archeologiczne i Etnograficzne w Łodzi, Muzeum Narodowe w Poznaniu). Stąd też podnoszone z wraka beczki i przedmioty zabytkowe były chwilowo umieszczane poza obrębem wraka i tam składowane na morskim dnie.

W tym samym czasie pierwsza część z przekazanych przez PRO wlewk oraz wydobyte beczki zostały wstępnie zakonserwowane. Wkrótce potem trafiły one na sale ekspozycyjne Narodowego Muzeum Morskiego w Gdańsku oraz na wystawy czasowe organizowane za granicą. Beczki i miedź pokazano na międzynarodowej wystawie „Hanza w Europie” w Kolonii w dniach 8.06–8.09.1973 roku oraz na wystawie „Dzieje żeglugi polskiej” w Malmö jesienią tegoż roku. Wydobywane partie ładunku oraz badania podwodne Miedziowca zaczęły wywoływać coraz większe zainteresowanie, zarówno w kraju, jak i za granicą.

5. BADANIA RATOWNICZE WRAKA W LATACH 1974–1981

Rok 1974 przyniósł szereg istotnych zmian w dotychczasowym programie badań wraka W-5. W związku z otwarciem Portu Północnego na redzie portu gdańskiego wytyczono nowe kotwiczowiska. Miejsce zalegania Miedziowca znalazło się w części środkowej nowo wyznaczonego kotwiczowiska dla zbiornikowców. Te dużych rozmiarów statki, rzucające tu swoje potężne kotwice w oczekiwaniu na wejście do portu, stwarzały realną groźbę zniszczenia kadłuba i ładunku.

Bardzo szybko okazało się, że obawy te nie są bezpodstawne. Pierwsze nurkowania na wraku w sezonie 1974 roku wykonali 14 sierpnia K. Mielczarek i J. Wasilkowski przy okazji umiejscowienia wspólnie z Urzędem Morskim pławy wrakowej. Stwierdzili oni, że wrak został mocno uszkodzony, niektóre bryły zostały pokruszone, zaś elementy konstrukcyjne i ładunek drewna porozrzucane i rozwleczone. Zaobserwowane ślady świadczyły wymownie, że zniszczenia te zostały uczynione przez kotwicę i łańcuch któregoś ze statków cumujących w tym miejscu. Wspomniane nowe okoliczności wpłynęły na decyzję o konieczności rezygnacji z systematycznych długofalowych badań na rzecz rozpoczęcia prac o charakterze ratowniczym.

Od 20 sierpnia rozpoczęto więc kolejny etap prac na wraku, którego celem miało być – poza uporządkowaniem zniszczeń – ponowne rozpoznanie jego stanu zachowania, tym razem jednak pod kątem określenia metod jego wydobywania.



Fig. 10. Lech Nowicz during the survey in 2011 (photo by W. Ossowski).

Il. 10. Lech Nowicz podczas badań w 2011 roku (fot. W. Ossowski).

The capacity for conducting underwater exploration was improving significantly with each passing year thanks to the personal involvement of Przemysław Smolarek and his resolute implementation of the changes he had envisioned for the museum in his charge. On 7 October 1972, the Maritime Museum in Gdańsk was awarded the status and name of Polish Maritime Museum in Gdańsk, and as the years went by so this institution's organisational capabilities steadily grew².

Steps were taken to assemble an in-house excavation team, consisting of scuba divers employed in the newly formed Underwater Survey and Excavation Department. They included experienced divers who, in their spare time, had already been participating in the work on the Copper Ship since the autumn of 1969. Lech Nowicz was appointed head of underwater operations, taking up his post at the museum on 16 June 1973 (Fig. 10). On 1 October of that same year Zbigniew Jarocki was employed as a diver, mariner and technical specialist (Fig. 11).

During this pioneering period, most of the equipment required for underwater archaeology was unavailable in



Fig. 11. The first members of the Maritime Museum's permanent team of divers: Ryszard Sucholewski (left) and Zbigniew Jarocki (photo by L. Nowicz).

Il. 11. Pierwsi członkowie stałej ekipy nurkowej Muzeum Morskiego: od lewej Ryszard Sucholewski i Zbigniew Jarocki (fot. L. Nowicz).

Możliwości prowadzenia badań podwodnych ulegały z roku na rok znacznemu polepszeniu dzięki osobistemu zaangażowaniu P. Smolarka i konsekwentnie realizowanej wizji zmian w kierowanej przez niego instytucji. 7 października 1972 roku Muzeum Morskie otrzymało status i nazwę Centralnego Muzeum Morskiego w Gdańsku, a w kolejnych latach stopniowo wzrastał potencjał organizacyjny tej placówki².

Zacząto tworzyć własną ekipę badawczą, złożoną z płetwonurków zatrudnionych w utworzonym Dziale Badań i Poszukiwań Podwodnych. Znaleźli się tutaj doświadczeni płetwonurkowie, którzy już od jesieni 1969 roku współpracowali przy badaniach w swoim czasie wolnym. Kierownikiem prac podwodnych został Lech Nowicz (il. 10), zatrudniony w muzeum od 16 czerwca 1973 roku. 1 października tego samego roku na etacie nurka, marynarza i specjalisty ds. technicznych zaczął pracować Zbigniew Jarocki (il. 11).

W tym pionierskim okresie większości niezbędnego oprzyrządowania do archeologicznych prac podwodnych nie można było zakupić w Polsce. W tej sytuacji ujawnił się w pełni wyjątkowy zmysł techniczny i talenty manualne Lecha Nowicza, który braki w wyposażeniu specjalistycznym wypełniał samodzielnie projektowanym i własnoręcznie wykonywanym sprzętem. Przygotował we własnym zakresie obudowy do aparatów fotograficznych, akwapłany do prowadzenia poszukiwań podwodnych, wykonywał urządzenia do sporządzania dokumentacji rysunkowej, balony wydobywcze, z płatów pianki kleił skafandry do nurkowania itp.

² In December 2013 the name was again changed to the National Maritime Museum in Gdańsk

² Zarządzeniem z dnia 10 grudnia 2013 r. Minister Kultury i Dziedzictwa Narodowego zdecydował o zmianie nazwy instytucji na Narodowe Muzeum Morskie w Gdańsku.

Poland. This situation brought to the fore the exceptional technical flair and manual skills of Lech Nowicz, whose remedy for this lack of specialist equipment was to singlehandedly design and make his own. He built camera housings and aquaplanes for conducting underwater surveys, made lifting balloons and devices for site recording, and pieced together diving suits from foam sheets.

In late 1973 and early 1974 further progress was made and facilities for carrying out underwater archaeological work were improved. Above all, the museum acquired its own ship for underwater investigations: a much used B-12 type fishing vessel that had previously belonged to the “Koga” Fishing and Fishing Services Enterprise, and was given the name *Modra Woda*. This was a large vessel (L 24 m, B 6.4 m, D 2.6 m, three-cylinder 200–225 HP Völund engine, maximum speed 9 knots), equipped with nine cabin berths, a kitchen, a mess room and a sizeable cargo hold that served as accommodation for larger groups of scuba divers.

From this moment onwards it was possible to plan underwater campaigns at more favourable times, and conduct them using the museum’s own full-time team of divers, assisted by volunteers. In 1975 the well-worn *Modra Woda* was replaced by another vessel: *Michał Siedlecki II*. This former research vessel of the Maritime Fishing Institute was a somewhat more modern B-25 type trawler of similar size, and was renamed *Wodnik* (Fig. 12).

Both vessels were large enough to allow for several-day operations in the Gulf of Gdańsk. They were fitted with pumps and air compressors which enabled the use of water jets and airlifts to efficiently clear sand and silt from objects buried in underwater contexts. They were also equipped with booms allowing artefacts to be lifted onto the deck. In spite of this, there were numerous problems to tackle, such as assembling a professional crew of mariners for the ship. Ultimately, diver acquaintances with the necessary authorisation filled these posts as volunteers, whilst Lech Nowicz took on the role of skipper.

During this period Gdańsk’s municipal authorities allocated the Brama Żuławska city gate as a premises for the museum to set up a conservation unit specialising in the treatment of artefacts recovered from aquatic environments. In 1974 modification work within this building was completed, and the furnishing of the conservation laboratory began; the first conservator was also hired—Maria Dyrka MSc, a graduate of the Department of Chemistry, Gdańsk University of Technology. Thus, the foundations had been laid for conducting in-house conservation of artefacts recovered from the sea.

All of these changes meant that the National Maritime Museum was becoming increasingly capable of carrying out large-scale operations to lift and conserve historic remains discovered at sea.

Thanks to the goodwill of the Maritime Office, the Copper Ship site was marked with a special wreck buoy fitted with a light, prohibiting vessels from dropping anchor in the vicinity. This ban was also announced in official *Notices to Mariners*.



Fig. 12. *Wodnik* – the National Maritime Museum’s second support vessel for carrying out systematic underwater surveys in the Baltic (photo by L. Nowicz).

Il. 12. *Wodnik* – drugi statek Narodowego Muzeum Morskiego przeznaczony do prowadzenia systematycznych badań podwodnych na Bałtyku (fot. L. Nowicz).

Na przełomie 1973 i 1974 roku nastąpił dalszy wzrost oraz polepszenie zaplecza do prowadzenia prac podwodnych. Przede wszystkim muzeum uzyskało własny statek do badań podwodnych. Był to wysłużony superkuter rybacki typu B-12, należący uprzednio do Przedsiębiorstwa Połowów i Usług Rybackich „Koga”, który został nazwany „Modra Woda”. Była to jednostka o sporych rozmiarach (L-24 m, B-6,4, T-2,6, silnik Völund, 3 cylindry, 200–225 KM, prędkość 9 węzłów), wyposażona w 9 miejsc do spania w kabinach, kuchnię, mesę i ładownię, która pełniła funkcję sypialni dla większych grup pletwonurków (il. 12).

Od tej pory możliwe było zaplanowanie dogodniejszych terminów badań prowadzonych przez własną, etatową ekipę pletwonurków, wspomaganą przez wolontariuszy. W 1975 roku wysłużona „Modra Woda” została zastąpiona przez inną jednostkę: dawny statek badawczy MIR-u „Michał Siedlecki II”, nieco nowocześniejszy kuter typu B-25 o podobnych rozmiarach, którego nazwę zmieniono na „Wodnik” (il. 12).

Obydwie jednostki były na tyle duże, że umożliwiały kilkudniowe operowanie na wodach Zatoki Gdańskiej. Zamontowano na nich pompy i sprężarki umożliwiające efektywne odsłanianie zasypanych piaskiem i pokrytych mułem obiektów podwodnych z wykorzystaniem prądownicy lub eżektora powietrznego. Miały na wyposażeniu bomy pozwalające na wydobywanie zabytków na pokład. Mimo to borykano się z wieloma problemami, jak choćby ze skompletowaniem zawodowej załogi marynarzy na statek. W tej sytuacji obsadę zapewniali, pracując społecznie, zaprzyjaźnieni pletwonurkowie posiadający odpowiednie uprawnienia, zaś funkcję szypra pełnił Lech Nowicz.

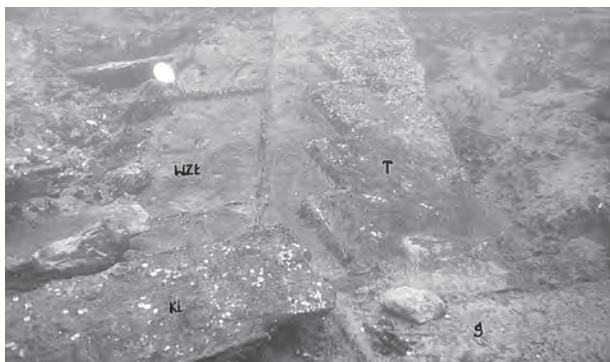


Fig. 13. Stern post (T) of the Copper Ship lying *in situ* with timber knee (WZŁ), garboard plank (KL) and keel (S) (photo by L. Nowicz).

Il. 13. Tylńca (T) Miedziowca *in situ* z węzłówką (WZŁ), przystępkową klepką poszycia (KL) oraz stępką (S) (fot. L. Nowicz).

Efforts to raise the wreck began with an assessment of whether its structure was strong enough to withstand lifting. However, as long as the thick layer of concretions remained caked onto the wreck it was impossible to determine what portion of the ship had survived on the seabed and in what condition. Excavation in the area where cracks had appeared as a result of damage inflicted by an anchor revealed the presence of stowed barrels beneath the concretions. It was then that the first barrel containing iron nuggets was retrieved. Attempts to move and raise the entire wreck ended in failure.

A stout timber component was uncovered in grid squares B1–B2; its distinctive shape and the presence of rabbets made it clear that this was one of the vessel's end-posts. As a result, the projecting plank earlier observed on the west side could be identified as the garboard strake. Removing sand from beneath this timber revealed that the keel was buried further below, lying in line with the base of the wreck mound, on its southwest side. An airlift was used to clean the entire length of the keel, which measured over 16 m. Thus it became evident that the ship's stern was on the southeast side, the bow lay to the northwest and the timber found in grid squares B1–B2 was the stern post (Fig. 13).

The distribution of these structural components indicated that the remains on the seabed were those of the stern end of the ship's starboard side. To determine whether any other parts of the hull had survived, trial trenches were excavated around the wreck using an airlift. This, however, revealed only isolated structural components and items of cargo, and no other significant portion of the ship's side was found. A number of small areas were also examined beneath the wreck, but this likewise revealed no other parts of the hull.

Efforts were still being made to employ the most modern underwater working methods available in Poland. In September and October 1974, at the Museum's request, *Hydrobudowa II* loaned her bathyscaphe to assess how useful this submersible might be for further archaeological work. The bathyscaphe *Meduza I* was built in 1967 on the initiative of members of the Gdańsk-based "Posejdon"

W tym samym okresie władze Gdańska przydzieliły muzeum Bramę Żuławską na zorganizowanie pracowni konserwatorskiej, specjalizującej się w zabezpieczaniu przedmiotów wydobywanych ze środowiska wodnego. W 1974 roku prace adaptacyjne w tym budynku zostały zakończone, pracownię zaczęto wyposażać, zaangażowano też pierwszego konserwatora, którym była absolwentka Wydziału Chemicznego Politechniki Gdańskiej, mgr inż. Maria Dyrka. Tym samym stworzono podstawy do samodzielnej konserwacji zabytków wydobywanych z morza.

Wszystkie te zmiany powodowały, że Narodowe Muzeum Morskie stawało się instytucją mogącą realizować duże akcje wydobywania z morza i zabezpieczania obiektów zabytkowych.

Dzięki życzliwości Gdańskiego Urzędu Morskiego miejsce zalegania wraka oznakowano specjalną pławą świetlną, zakazującą rzucania kotwic w tym rejonie. Zakaz ten został również ogłoszony w urzędowych „Wiadomościach Żeglarskich”.

Prace zmierzające do wydobycia wraka rozpoczęto od ustaleń, czy jego konstrukcja jest wystarczająco wytrzymała, aby można było go podnieść. Dopóki jednak bryłę pokrywała gruba warstwa zlepow, nie sposób było stwierdzić, jaka część statku zachowała się na dnie i w jakim jest stanie. Eksploracja w miejscu spękań, powstałych wskutek zniszczeń dokonanych przez kotwicę pokazała, że pod warstwą zlepow znajdują się beczki stanowiące ładunek. Wydobyto wtedy po raz pierwszy beczkę zawierającą bryłki żelaza. Próby ruszenia i wydobycia całości zakończyły się niepowodzeniem.

Odsłonięto masywny element drewniany z kwadratu B1–B2, którego charakterystyczny kształt i nacięsy pozwoliły bez trudu zidentyfikować go jako stewę. Tym samym wystającą klepkę zauważoną wcześniej od strony zachodniej można było określić jako przystępkowy pas poszycia. Podkop pod tym elementem ujawnił, że głębiej w piasku znajdowała się stępka. Zalegała ona zatem wzdłuż podstawy bryły od strony południowo-zachodniej. Za pomocą eżektora odsłonięto ją na całej długości ponad 16 m. Tym samym stało się jasne, że rufa statku znajduje się po stronie południowo-wschodniej, dziób zalega w kierunku północno-zachodnim, a stewa znaleziona w kwadratach B1–B2 jest tylnicą (il. 13).

Układ wszystkich elementów konstrukcyjnych wskazywał w tym momencie, że zachowana na dnie partia wraka jest rufową częścią prawej burty statku. Aby ustalić, czy nie zachowały się jeszcze inne części kadłuba, wykonano wkopy sondażowe eżektorem wokół wraka. Poza pojedynczymi elementami konstrukcyjnymi lub zabytkami pochodzącymi z ładunku nie natrafiono jednak na żadną większą partię burty. Wykonano również niewielkie podkopy pod wrak, które także nie ujawniły nowych partii kadłuba.

W dalszym ciągu próbowano wykorzystywać do badań najnowsze metody prac dostępne w Polsce. We wrześniu i październiku 1974 r. na prośbę muzeum *Hydrobudowa II* użyczyła swego batyskafu dla określenia przydatności tej kabiny w dalszych badaniach. Batyskaf „*Meduza I*” powstał w roku 1967 z inicjatywy członków gdańskiego klubu

club as a habitat – an underwater hut which can be lived in for extended periods. This was the Polish response to experiments introduced in 1962 by Jacques Cousteau. It was designed by Antoni Dębski and Aleksander Lassaud and built at the Paris Commune Shipyard in Gdynia. In 1970 *Meduza* was taken over by the “Hydrobudowa” Water Engineering Research and Development Centre; it was rebuilt and served as a submersible from 1972, fulfilling the role of a diving bell and a decompression chamber for geological work on the seabed, mostly linked to the construction of the Northern Port. During excavation of the Copper Ship, methods for recording the diving operation with the help of cable television were tested using *Meduza*, as was recording the wreck on videotape. It was hoped that these materials would prove useful during winter discussions and expert consultations on the subject of formulating a strategy for lifting the wreck.

Data garnered about the hull’s state of preservation allowed work to begin at the turn of 1974 on a detailed plan for raising the Copper Ship. Preparations encompassed devising a technical and organisational plan for this salvage operation and a scientific procedure for recovering and preserving the shipwreck. Previously published reports from Przemysław Smolarek’s work (1979a), indicate that plans for raising the Copper Ship were drafted and discussed in early 1975. Extant archival documents reveal that in the winter and spring, the NMM Directorate held a series of in-depth talks with various companies, offices and authorities in order to attract help and support for this project. However, it was not until June that Smolarek’s efforts began to deliver tangible results. The Ministry of Foreign Trade and Maritime Affairs authorised the Maritime Office to finance the raising of the wreck. On 1 July 1975 this office formally commissioned the PRO to salvage the Copper Ship and to submit their project proposal for this operation by 30 July.

This proposal, devised by Master Mariner Witold Poinc and experts in underwater engineering work from the PRO, survives among the NMM’s archival documents (CMM/AAP/4278). It records that the above-water weight of the wreck and its cargo was estimated at over 80 tons. The plan was to tunnel under the wreck in order to pass slings beneath the hull, and then to lift it out of the water and bring it to rest on a pontoon using specially designed equipment and two floating cranes. It was foreseen that this task would take a total of 22 working days to complete, the estimated cost of the entire undertaking being calculated at 1,168,000 zlotys. Work was to begin in August 1975.

In order to finalise the details of how this operation was to proceed, a meeting was held on 18 August at the Maritime Office between representatives of the maritime administration, maritime rescue services, the Board of Museums and Historical Preservation and museum professionals, including archaeological consultants: Prof. Andrzej Nadolski of the Institute of the History of Material Culture, Polish Academy of Sciences, Łódź and Prof. Kazimierz Żurowski of Nicolaus Copernicus University, Toruń.

„Posejdon” jako habitat – domek podwodny do długotrwałego przebywania pod wodą. Była to polska odpowiedź na eksperymenty rozpoczęte w roku 1962 przez J. Cousteau. Zaprojektowana przez Antoniego Dębskiego i Aleksandra Lassauda, zbudowana została w Stoczni im. Komuny Paryskiej w Gdyni. W roku 1970 „Meduza” została przejęta przez Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Budownictwa Wodno-Inżynieryjnego „Hydrobudowa”, przebudowana i od roku 1972 służyła jako podwodna kabina, spełniająca funkcje dzwonu nurkowego i kabiny dekompresyjnej do prac geologicznych na dnie morza, głównie przy budowie Portu Północnego. W trakcie badań Miedziowca próbowano przy użyciu „Meduzy” metod dokumentacji prac nurkowych z wykorzystaniem telewizji kablowej oraz sporządzania na taśmie magnetowidowej dokumentacji wraka. Metody te zamierzano wykorzystać w okresie zimowych dyskusji i konsultacji z wybranymi specjalistami w sprawie ustalenia koncepcji podniesienia wraka.

Uzyskane dane na temat stanu zachowania kadłuba pozwoliły przystąpić na przełomie 1974 i 1975 roku do sporządzenia szczegółowego planu wydobywania Miedziowca. Przygotowania obejmowały opracowanie planu technicznego i organizacyjnego akcji oraz koncepcji naukowej wydobywania i zabezpieczenia wraka. Z lektury wcześniej opublikowanych sprawozdań z badań P. Smolarka (1979) wynikałoby, że koncepcja wydobywania została przygotowana i przedyskutowana na początku 1975 roku. Zachowane dokumenty archiwalne wskazują, że zimą i wiosną dyrekcja NMM prowadziła szereg intensywnych rozmów z różnymi przedsiębiorstwami, urzędami i władzami w celu uzyskania pomocy i poparcia dla swojego zamierzenia. Jednak dopiero w czerwcu starania P. Smolarka zaczęły przynosić konkretne efekty. Ministerstwo Handlu Zagranicznego i Gospodarki Morskiej upoważniło GUM do sfinansowania kosztów wydobywania wraka. Urząd ten oficjalnie w dniu 1 lipca 1975 roku zlecił PRO wydobywanie wraka oraz przesłanie do 30 lipca tegoż roku projektu koncepcji wydobywania.

Projekt ten, sporządzony przez kpt. ż.w. Witolda Poinca oraz ekspertów z zakresu techniki robot podwodnych z Polskiego Ratownictwa Okrętowego, zachował się w materiałach archiwalnych NMM (CMM/AAP/4278). Oszacowano w nim ciężar wraka z ładunkiem nad wodą na ponad 80 ton. Planowane prace zakładały podkopanie się pod wrak i przełożenie pasów nośnych pod kadłubem oraz wydobywanie i złożenie na pontonie przy wykorzystaniu specjalnie zaprojektowanego oprzyrządowania oraz dwóch dźwigów pływających. Łącznie czas pracy określano na 22 dni robocze, a koszt przedsięwzięcia w całości szacowano na 1 168 000 złotych. Zakładano rozpoczęcie prac w sierpniu 1975 roku.

W celu ostatecznego ustalenia metody postępowania zorganizowano 18 sierpnia w siedzibie Gdańskiego Urzędu Morskiego spotkanie pomiędzy przedstawicielami administracji morskiej, ratownictwa morskiego oraz Zarządu Muzeów i Ochrony Zabytków a muzeologami, w tym konsultantami archeologicznymi: prof. dr. Andrzejem Nadolskim z IHKM PAN w Łodzi oraz prof. dr. Kazimierzem Żurowskim z Uniwersytetu im. Mikołaja Kopernika w Toruniu.

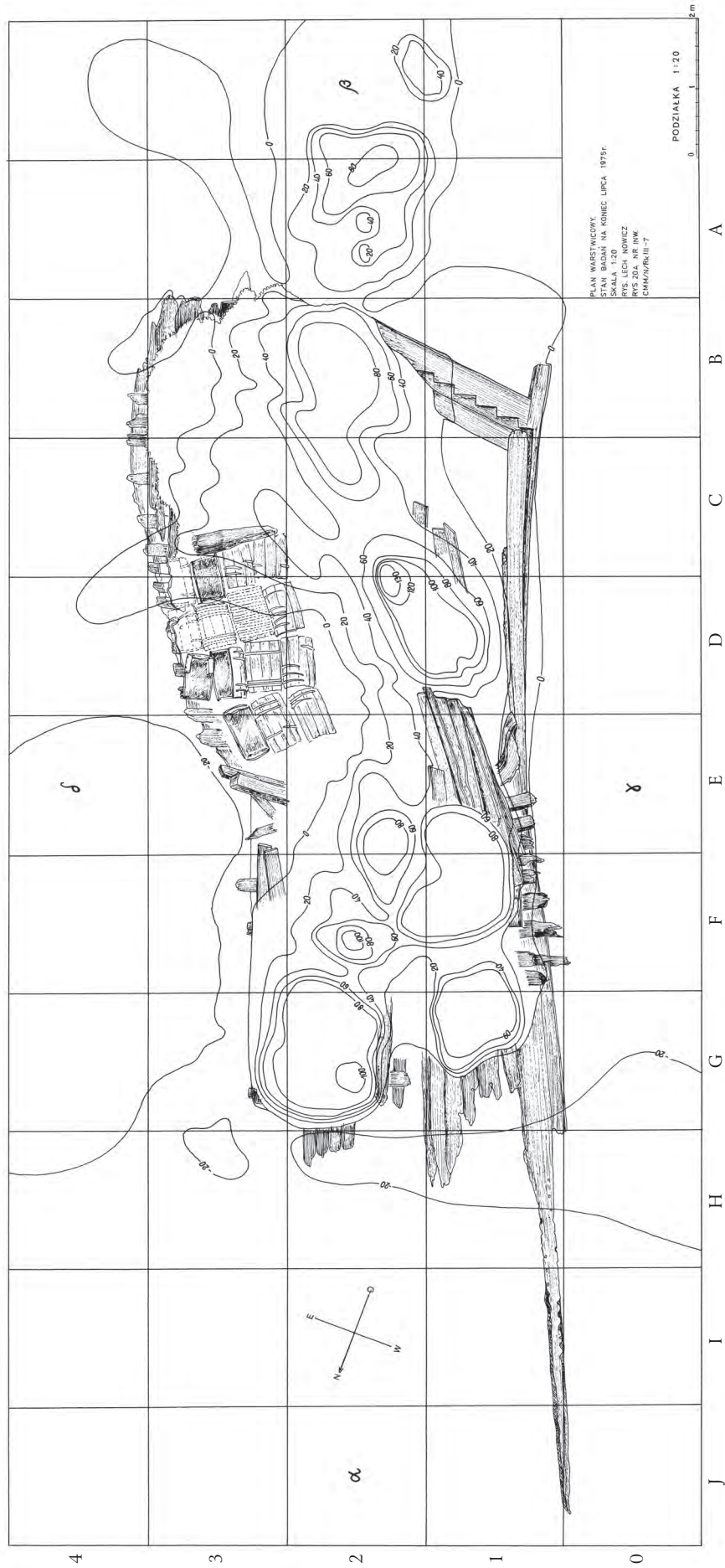


Fig. 14. Plan of the hull remains and cargo drawn in July 1975 by L. Nowicz.
Il. 14. Plan pozostałości kadłuba i ładunku, wykonany w lipcu 1975 roku przez L. Nowicza.

The author has been unable to access any documents summarising the results of these deliberations, but it can be assumed that the costs of the planned salvage procedure were deemed to be excessive. Hence, several days later, on 22 August 1975, Przemysław Smolarek turned to the Polish Navy Command requesting that they carry out the entire operation. Thanks to the personal interest in this mission taken by Admiral Ludwik Janczyszyn, it was decided that the wreck would be raised by the Polish Navy's maritime rescue service as part of their training exercises. A group of experts from the Polish Navy ultimately devised their own version of the project to salvage the wreck.

Also nearing completion at this time was the task of preparing a site for the recovered wreck, where recording work could be carried out, the cargo could be removed, the hull dismantled and preliminary conservation measures be taken. To this end a metal barge, 30 m long and 9 m wide, had been moored on the River Motława opposite the Great Crane, where the Maritime Museum had its headquarters. Used car tyres and sandbags were placed on the barge to create a bed on which to rest the salvaged hull. A lightweight roof made of metal poles covered with canvas was built, an electricity supply was laid on, and a system of hoses and sprinklers was installed to maintain appropriate moisture levels for the recovered ship remains. *Modra Woda* was moored alongside to provide amenity rooms for those working aboard the barge. Essential preparations were made at the Conservation Laboratory in the Brama Żuławska gate, and agreements were reached regarding collaboration with other conservation units in Łódź, Poznań and Warsaw. The museum also employed additional staff to complete the necessary recording and conservation work within a short space of time.

Preparatory work under water began on 18 June 1975. The main task was to record the wreck's existing state of preservation and ready it for being brought to the surface (Fig. 14). It was also planned to remove any loose-lying cargo and other artefacts in the vicinity. The underwater archaeological work, of which Lech Nowicz was director, used *Wodnik* as its diving base.

During this period efforts were made to increase the number of full-time archaeologists in the Underwater Survey and Excavation Department. Joining Wiesław Stępień, on 1 August, Andrzej Bojarowski was taken on as a curator, henceforth meticulously recording entries in the site log and the finds register. The museum also gained a new member of support staff – on 15 September Ryszard Sucholewski took up the post of scuba diver and mariner. Nevertheless, experienced archaeologists from other institutions were also additionally employed to carry out survey and recording tasks.

In the first part of that season, which lasted until July 1974, the excavation and recording work was directed by archaeologists from the Institute of Archaeology, Nicolaus Copernicus University, Toruń: Gerard Wilke, and Andrzej Kola with his wife Wiesława Matuszewska-Kola. In addition to the four-man ship's crew, the expedition was also joined by between 10 and 20 alternating volunteer scuba divers.

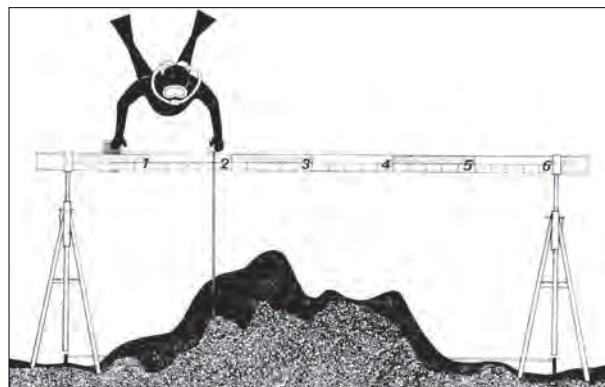


Fig. 15. Method used for producing a contour map of the cargo in 1975 – after A. Kola & G. Wilke 1983.

Il. 15. Metoda wykonania planu wysokościowego ładunku stosowana w 1975 roku – wg A. Koli i G. Wilke, 1983.

Autor nie dotarł do dokumentu, który podsumował wyniki tych rozmów, ale możemy przypuszczać, że koszt projektowanej operacji uznano za zbyt wysoki. Dlatego kilka dni później, 22 sierpnia 1975 roku P. Smolarek zwrócił się do Dowództwa Marynarki Wojennej z prośbą o wykonanie całości prac. Dzięki osobistemu zainteresowaniu admirała Ludwika Janczyszyna zapadła decyzja, że wrak podniesiony zostanie przez służbę ratownictwa morskiego Marynarki Wojennej w ramach zajęć ćwiczebnych. Grupa specjalistów Marynarki Wojennej opracowała ostatecznie własną wersję projektu wydobywania wraku.

W tym czasie dobiegały już końca podjęte wcześniej starania, zmierzające do przygotowania miejsca planowanego złożenia wydobytego wraku, gdzie miano wykonać prace dokumentacyjne, zdjęcie ładunku, demontaż wraku i pierwsze zabiegi konserwatorskie. W tym celu na Motławie naprzeciw Żurawia, gdzie mieściła się siedziba muzeum, zacumowano metalową barkę o długości 30 m i szerokości 9 m. Na barce przygotowano zapas zużytych opon samochodowych i worków wypełnionych piaskiem, które miały tworzyć rodzaj łożyska dla zabytku. Wykonano zadanie w postaci lekkiej konstrukcji z rur metalowych pokrytych brezentem, doprowadzono przewody elektryczne oraz zainstalowano system węży i spryskiwaczy dla utrzymania wydobywanych obiektów we właściwej wilgotności. Przycumowana obok „Modra Woda” pełniła funkcję pomieszczeń socjalnych dla ekipy pracującej na barce. Wykonane zostały niezbędne przygotowania w Pracowni Konserwatorskiej w Bramie Żuławskiej, porozumiano się też w sprawie współpracy z pracownikami konserwatorskimi w Łodzi, Poznaniu i w Warszawie. Załoga muzealna została uzupełniona o szereg dodatkowych osób, niezbędnych do wykonania w krótkim czasie czynności dokumentacyjnych i konserwatorskich.

Przygotowawcze badania podwodne rozpoczęto 18 czerwca 1975 roku. Główne zadanie polegało na wykonaniu rysunków dokumentacyjnych aktualnego stanu zachowania i przygotowaniu wraku do wyciągnięcia na powierzchnię (il. 14). Planowano również wydobywanie zalegających wokół luźnych partii ładunku i zabytków. Prace podwodne, których kierownikiem był Lech Nowicz, wykonywano z „Wodnika”.

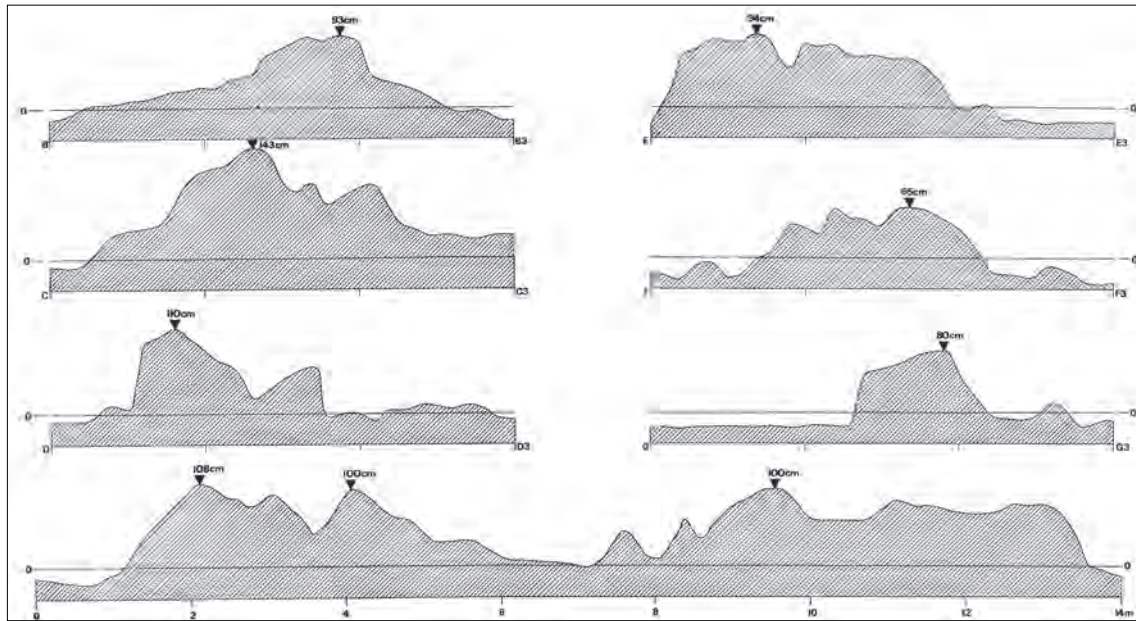


Fig. 16a. Elevation measurements of extant clusters of cargo and transverse cross-sections drawn in July 1975.

Il. 16a. Pomiary wysokościowe zachowanych brył ładunku oraz przekroje poprzeczne wykonane w lipcu 1975 roku.

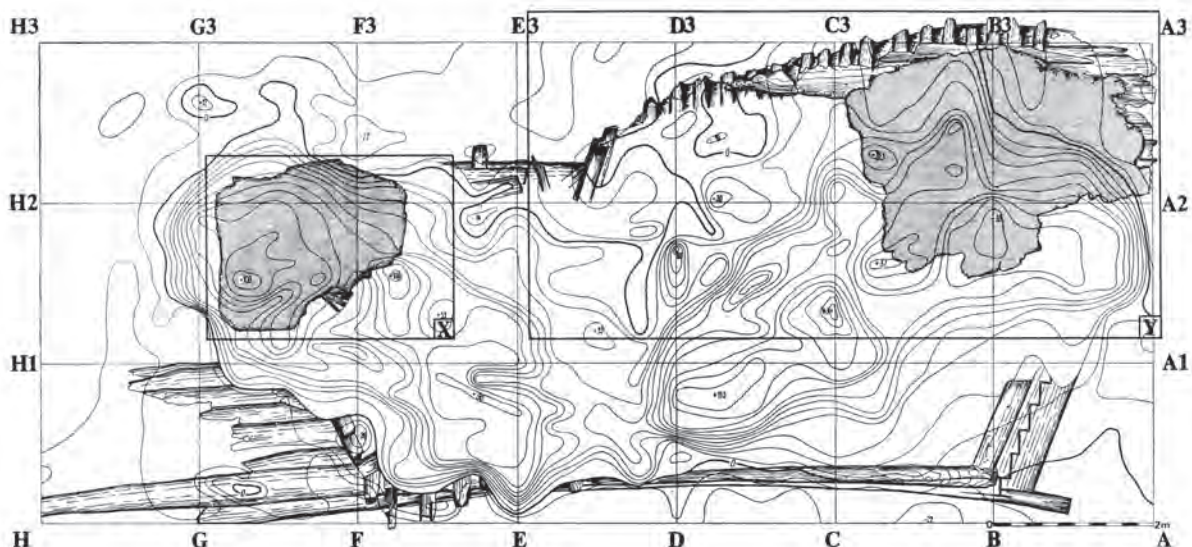


Fig. 16b. Elevation plan of the W-5 Wreck drawn in July 1975 – after A. Kola & G. Wilke 1983.

Il. 16b. Plan wysokościowy wraku wykonany w lipcu 1975 r. – wg A. Koli i G. Wilke, 1983.

During this campaign a contour map of the site was made, work on creating a site plan at 1:20 scale began, areas around the wreck were excavated, and the wreck's timbers were cleaned using an airlift. A levelling staff and tripods were used in making the detailed contour map (Fig. 15). Starting from the grid line at the southeast end, having levelled the staff, readings were taken every 20 cm along this stretch, 30 elevation measurements being recorded in total. The tripods and staff were then moved on to the next section in 50 cm increments, before again levelling the staff and taking further readings. These were later checked using a grid frame (Fig. 16). The recording methods and results were described in detail in a report written by the archaeologists who were in charge of this task (Kola & Wilke 1983).

W omawianym okresie starano się wzmocnić obsadę etatową archeologów Działu Badań i Poszukiwań Podwodnych. Obok Wiesława Stępnia od 1 sierpnia zatrudniono jako asystenta Andrzeja Bojarowskiego, który odtąd dokonywał skrupulatnie zapisów w Dzienniku Badań oraz Polowej Księdze Wpływów Muzealiów. Powiększono także grupę pracowników technicznych – od 15 września na etacie pletwonurka i marynarza zaczął pracę Ryszard Sucholewski. Mimo tego do wykonania prac pomiarowych i dokumentacyjnych zatrudniono jeszcze dodatkowo doświadczonych archeologów z innych instytucji.

W pierwszym okresie, który trwał do połowy lipca 1974 roku, bezpośrednio badaniami archeologicznymi kierowali archeolodzy z Instytutu Archeologii Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu: Gerard Wilke oraz

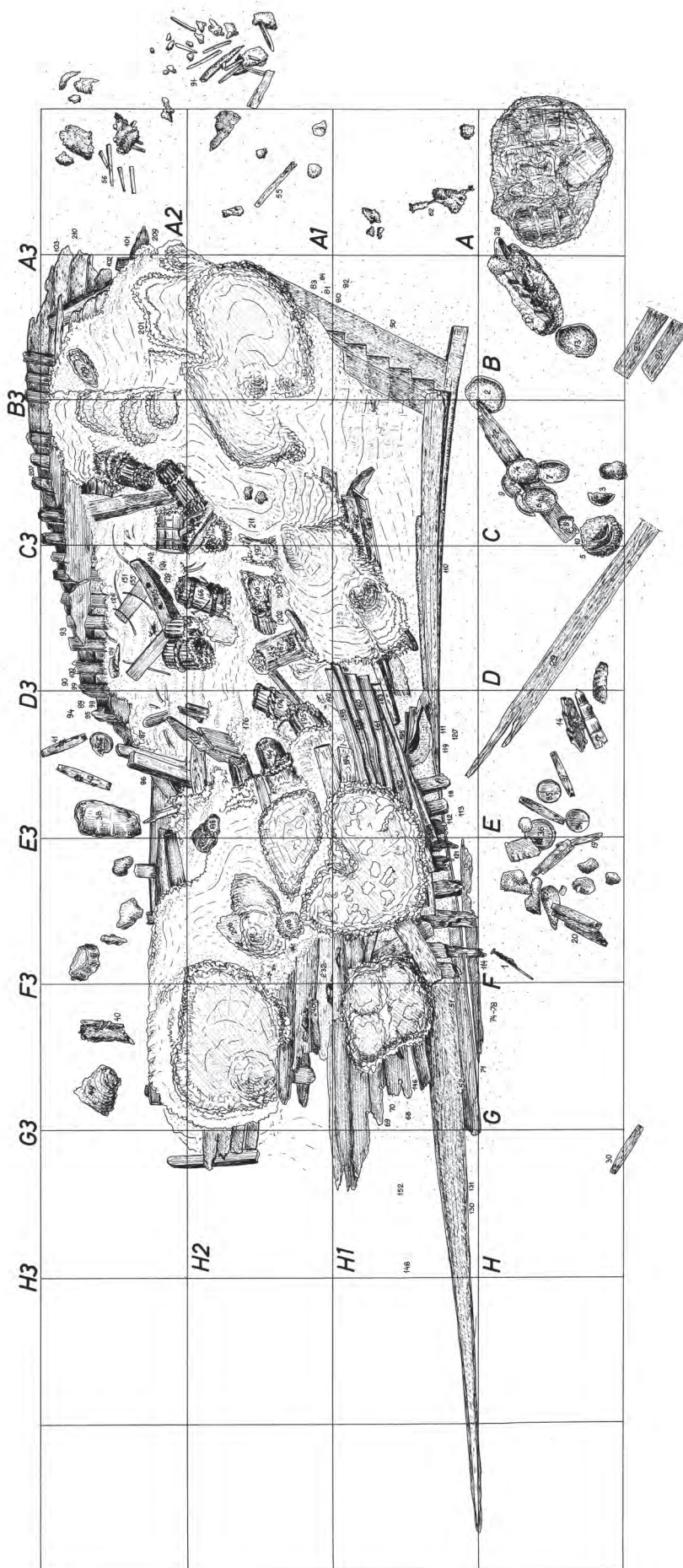


Fig. 17. Plan of hull remains (August 1975), drawn by L. Nowicz.
Il. 17. Plan spoczywających na wraku pozostałości kadłuba (stan na sierpień 1975 roku), wykonany przez L. Nowicza.

From 15 July to 31 August 1975 work on the wreck was carried out principally by scuba divers from the “Wrak” Academic Underwater Explorers Club from Warsaw, under the direction of archaeologist Zdzisław Skrok and NMM staff member Adam Koperkiewicz. Examination of the area immediately around the wreck was continued, an airlift being used to excavate the hull structure in the vicinity of the keel and stern post. Further progress was also made on creating a general site plan. Once the entire surface had been cleaned with an airlift, any loose, solitary structural components and other objects were allotted inventory numbers from the finds register, after which – having been plotted on the site plan – they were successively removed and taken to the barge (Fig. 17).

Steps were also taken to lift en masse the smaller clumps of material overlying the cargo. Removal of the layer of concretions from the first cluster in grid squares E3–D4 and the crack in the concreted outer shell made it much easier to separate the individual clumps and part them from the hull structure. These clumps, appropriately tagged, were placed in a large sisal bag laid out next to the wreck, which was then raised onto *Wodnik’s* deck using the on-board derrick, and later taken to the project base on the Motława. There they were examined, dismantled, drawn and photographed before being transferred to the Conservation Laboratory. This approach was incomparably less time and labour intensive than removing the caked-on concretions and examining the clusters of material under water. This method was used for recovering all artefacts and smaller concreted clusters of moderate weight.

During the course of material being removed and the hull structure being cleaned, it became evident as the planking was exposed that the keel and stern post were only loosely attached to the vessel’s side, which was itself cracked both lengthways and widthways. This damage had probably been incurred at the time of the ship’s sinking, when she went down stern first, coming to rest on the seabed on her starboard. It became clear that it would be impossible to raise these sections together in one piece. Hence it was decided to take the safer option of lifting the wreck’s individual components separately.

On 16 September, with the main part of the hull structure and the heaviest concreted matter still lying on the seabed, maritime rescue units from the Polish Navy joined the salvage effort. Commander Jerzy Jaciński was responsible for the operation’s technical management, whilst directing work at the wreck site from the deck of rescue ship *R-21* was Lieutenant Stanisław Gniłka. The derricks of this vessel, which had a far greater hoisting capacity than the one on *Wodnik*, were used to remove the largest concreted masses and other remnants of the cargo.

Before this took place, the Polish Navy divers, equipped with classic diving suits, used powerful water jets and crowbars to prise these features loose, allowing slings to be placed beneath them.

The salvage operation began from the prow end with the removal on 18 September of mass W5/374/75, which measured approximately 2.1 x 1.5 m and occupied grid

Andrzej Kola wraz z żoną Wiesławą Matuszewską-Kola. Skład ekspedycji poza czteroosobową załogą statku uzupełniali zmieniający się pletwonurkowie-wolontariusze w liczbie od kilku do kilkunastu osób.

W ramach tych prac wykonano plan wysokościowy (warstwicowy), rozpoczęto sporządzanie całościowego planu w skali 1:20, penetrację wokół wraka, oczyszczano również konstrukcję wraka przy użyciu eżektora. Do wykonania szczegółowego rysunku warstwicowego wykorzystano stojaki i łąkę (il. 15). Rozpoczynając od linii kończącej bok południowo-wschodni, po spoziomowaniu łąki, wykonano na tym odcinku co 20 cm łącznie 30 pomiarów wysokości. Następnie przesuwno stojaki i łąkę co 50 cm na kolejne odcinki, poziomując łąkę i zdejmując pomiary wysokości. Były one później kontrolowane przy pomocy kratownicy (il. 16). Metody i wyniki dokumentacji zostały szczegółowo przedstawione w opracowaniu przygotowanym przez archeologów kierujących tymi pracami (Kola, Wilke 1983).

Od 15 lipca do 31 sierpnia 1975 roku prace badawcze na wraku wykonywali głównie pletwonurkowie z Akademickiego Klubu Turystyki Podwodnej „Wrak” z Warszawy pod kierownictwem archeologa mgr. Zdzisława Skroka oraz pracownika NMM Adama Koperkiewicza. Kontynuowano rozpoznanie bezpośredniej okolicy wraka, odsłanianie z wykorzystaniem eżektora konstrukcji kadłuba w rejonie stępki i tylnicy oraz sporządzanie planu ogólnego. Po oczyszczeniu całej powierzchni eżektorem wszystkie luźne, pojedyncze elementy konstrukcyjne i przedmioty zostały opatrzone numerami inwentarzowymi polowej księgi wpływu muzealiów, a następnie – po naniesieniu ich na plan ogólny – były sukcesywnie podnoszone i przewożone na barkę (il. 17).

W tym okresie przystąpiono do podnoszenia w całości mniejszych brył kryjących ładunek. Dzięki zdjęciu warstwy zlepów z pierwszej bryły w kwadratach E3–D4 i pęknięciu skorupy, rozdzielenie poszczególnych brył i odłączenie ich od podłoża konstrukcji nie nastęrczało już tak dużych trudności. Bryły te, odpowiednio oznakowane, przenoszono do dużej siatki sisalowej rozłożonej obok wraka, którą następnie wydobywano bomem na pokład „Wodnika”, a potem przewożono do bazy na Motławie. Tu były one badane, rozbierane, rysowane, fotografowane, a następnie przekazywane do Pracowni Konserwatorskiej. Ten tryb postępowania był nieporównanie mniej czasochłonny i pracochłonny niż zdejmowanie twardych zlepów i badanie brył pod wodą. W ten sposób wydobyto wszystkie przedmioty zabytkowe i bryły o mniejszym ciężarze.

W trakcie podejmowania brył i czyszczenia konstrukcji, w miarę odsłaniania poszycia okazało się, że stępka i tylnica są tylko luźno związane z burtą, zaś sama burta jest pęknięta wzdłużnie i poprzecznie. Przypuszczalnie nastąpiło to w czasie katastrofy, gdy statek poszedł na dno z przechyłem na rufę i opadł na prawą burtę. Stało się jasne, że niemożliwe będzie wydobyć wszystkich tych elementów łącznie. Zdecydowano się więc na bezpieczniejsze, osobne podnoszenie poszczególnych fragmentów wraka.

16 września w sytuacji, gdy na dnie pozostała główna część konstrukcji kadłuba i najcięższe bryły z ładunkiem,



Fig. 18. The Polish Navy salvages a concreted mass of cargo (W-5/374/75) (photo by L. Nowicz).
Il. 18. Wydobycie przez Marynarkę Wojenną bryły ładunku nr inw. W-5/374/75 (fot. L. Nowicz).



Fig. 19. Part of the starboard (W-5/377/75) is salvaged by the Polish Navy (photo by L. Nowicz).
Il. 19. Wydobycie przez Marynarkę Wojenną fragmentu prawej burty nr inw. W-5/377/75 (fot. L. Nowicz).

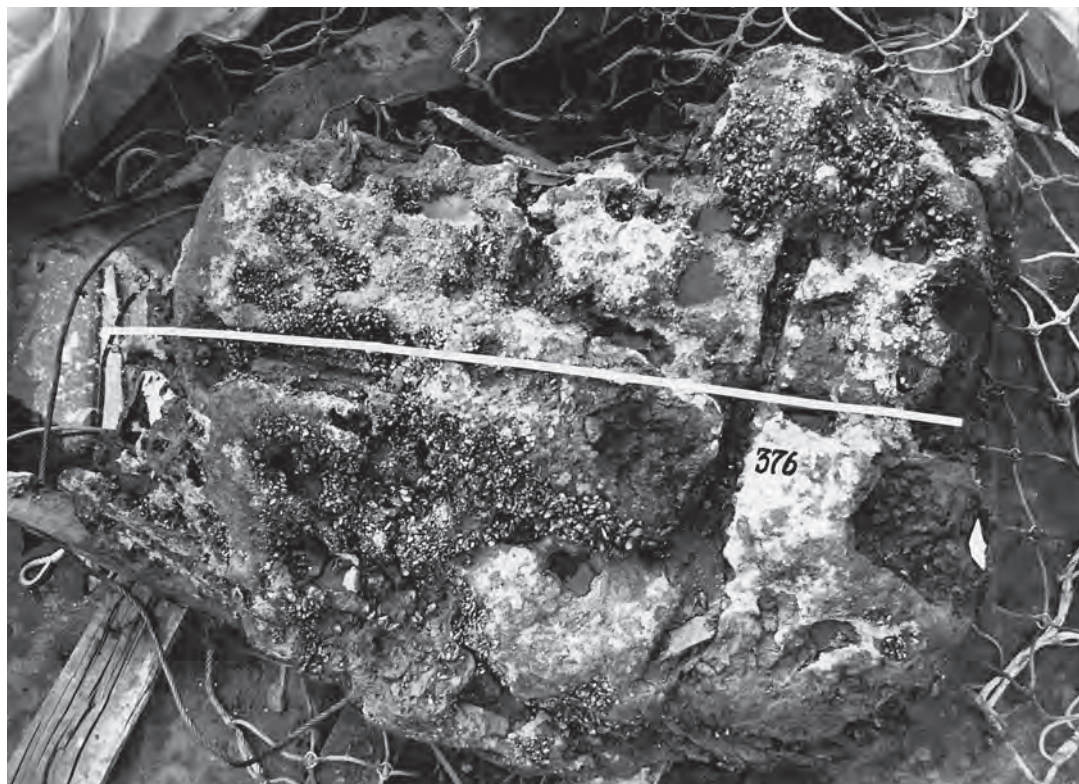


Fig. 20. Salvaged cargo mass W5/376/75 (photo by L. Nowicz).

Il. 20. Wydobytą bryła ładunku W5/376/75 (fot. L. Nowicz).

squares E,F, E1–F1 (Fig. 18). That same day also saw the removal of a large section of the starboard amidships (W-5/377/75), c. 7 m long and 2.5 m wide, which still retained a cargo of wainscot (Fig. 19). This part of the vessel comprised 6 strakes, 18 frames and two broad ceiling planks. Having cleaned the entire structure, it was intentionally deposited in the Motława, close to the barge, and was not retrieved from this location until 26 November 1996, after which it was taken to the Conservation Laboratory. This is currently the largest section of the ship's starboard which survives intact and is on display at the museum.

Another large portion of cargo (W5/376/75), primarily consisting of barrels, was also recovered on 18 September from an area between the aforementioned structure and the keel (Fig. 20).

On the next day a further portion of cargo (W-5/378/75), measuring 1.6 x 1.2 x 0.7 m and also made up of barrels, was brought aboard the Polish Navy's rescue ship having been removed from grid squares FG–FIG1. This was followed by a small cluster (W5-375/75) in DE–DIE1, which measured 1.9 x 0.9 m and was found to contain barrels and bundles of iron (Fig. 21). A similar feature (W-5/373/75) comprising iron bundles, recorded in grid squares C1D1C2D2 was the last item salvaged that day.

The largest part of the hull structure (W5/460/75), namely the upper stern end of the starboard, approximately 7 m long and 4 m wide, remained on the seabed. It consisted of 18 frames, originally reinforced by 11 strakes. Six broad ceiling planks and two sockets for a transverse reinforcement timber survived inside the structure.

do pracy przystąpiły jednostki ratownictwa morskiego Marynarki Wojennej. Kierownictwo techniczne sprawował kmdr por. mar. inż. Jerzy Jaciński, a roboty na stanowisku prowadził z pokładu okrętu ratowniczego *R-21* kpt. mar. Stanisław Gniłka. Bomy okrętu *R-21*, o znacznie większym udźwigu niż „Wodnika”, posłużyły do wydobycia największych brył oraz innych pozostałości ładunku.

Przed wydobyciem nurkowie MW, wyposażeni w skafandry klasyczne, podmywali bryły prądownicą o silnym strumieniu wody lub podważali łomami w taki sposób, aby było możliwe podłożenie pod nie stropów.

Wydobywanie rozpoczęto od strony części dziobowej. 18 września została wydobyta bryła oznaczona jako W5/374/75, o wymiarach około 2,1 x 1,5 m, zalegająca w rejonie kwadratów E, F, E1–F1 (il. 18). Tego samego dnia podniesiono duży fragment prawej burty z rejonu śródokręcia, oznaczony jako W-5/377/75, o długości ok. 7 metrów i szerokości 2,5 metra, na którym zachował się jeszcze ładunek wańcosu (il. 19). Element ten tworzyło 6 pasów poszycia, 18 wręg oraz dwie szerokie potnice. Po oczyszczeniu całej konstrukcji został on celowo zatopiony w Motławie niedaleko barki, skąd wydobyto go dopiero 26 listopada 1996 roku i przewieziono do Pracowni Konserwacji. W chwili obecnej jest to największy fragment burty zachowany w całości i eksponowany na salach wystawowych.

W tym samym dniu z rejonu pomiędzy elementem opisanym wyżej a stępką wydobyto jeszcze kolejną, większą partię ładunku (W5/376/75), składającą się przede wszystkim z kilkunastu beczek (il. 20).

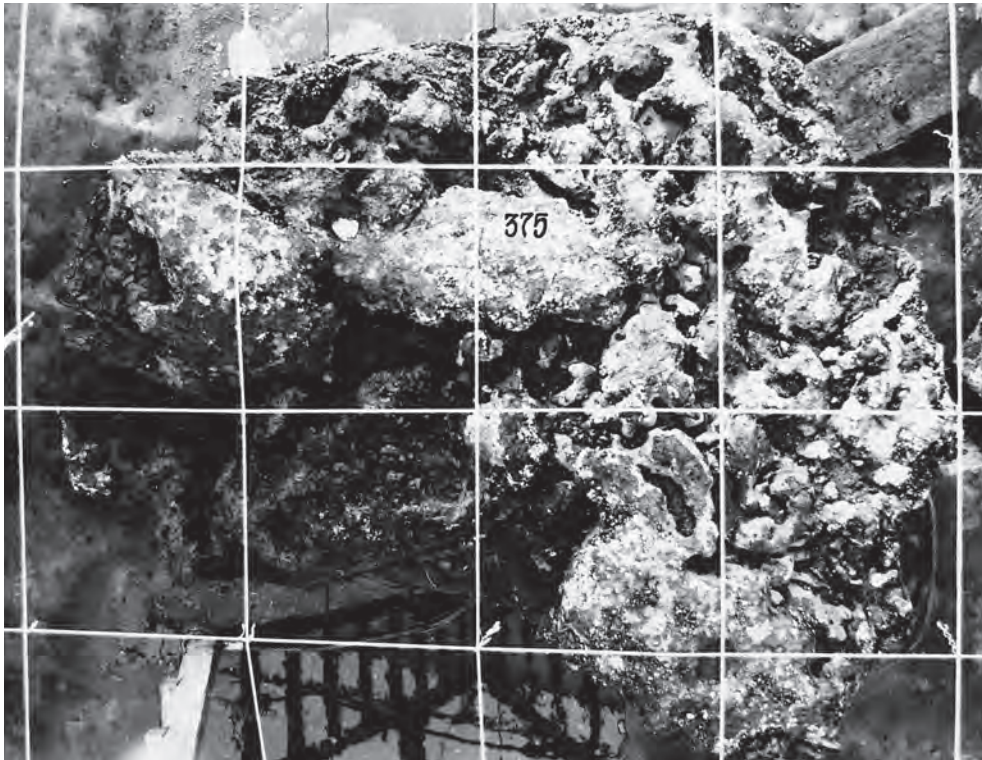


Fig. 21. Grid placed over cargo mass W5/375/75 for detailed drawing (photo by L. Nowicz).

Il. 21. Siatka kratownicy rozciągnięta nad bryłą ładunku W5/375/75 w celu wykonania dokładnego rysunku (fot. L. Nowicz).



Fig. 22. Frames and lifting slings prior to the salvage of the main section of the Copper Ship (photo by L. Nowicz).

Il. 22. Wřęgi oraz stropy przed wydobyciem zasadniczej części konstrukcyjnej Miedziowca (fot. L. Nowicz).



Fig. 23. The principal structural section of hull, complete with a concreted mass of cargo, salvaged by the Polish Navy on 17 October 1975 (photo by L. Nowicz).

Il. 23. Moment wydobywania przez Marynarkę Wojenną w dniu 17 października 1975 roku zasadniczej części konstrukcyjnej kadłuba wraz ze znajdującą się na niej bryłą ładunku (fot. L. Nowicz).

Evidence of fire damage was clearly visible across the whole of the starboard's upper surface. This part of the hull was half-filled with cargo in the form of barrels laden with iron and a bundle of iron, the entire mass being labelled W-5/459/75.

In order to recover this largest section, the Polish Navy divers began tunnelling beneath it at right angles to the keel. Initially, a 220-mm-diameter airlift was used for this task, before employing a 50-mm low-pressure hand jet to flush out sand and extend the tunnel. Once the tunnel was complete, a steel cable was used to guide a 30–35 cm-wide lifting sling with a capacity of 50 tons beneath the wreck. The same procedure was repeated to fit further lifting slings. When this work was over, Lech Nowicz took a series of underwater photographs recording the condition of the ship immediately prior to its removal (Fig. 22).

The first salvage attempt, planned for 15 October, was called off because of adverse weather conditions. Efforts were resumed two days later. The Gdańsk Harbour Master's Office issued orders that ships entering or leaving the port had to maintain a sufficiently safe distance from the wreck site to avoid creating even the smallest waves that might affect the floating crane operating above it. The floating crane was towed into position by tug *H-19* (both vessels were owned by the Polish Navy).

The exact sequence of events that followed was recorded in the Site Log by Andrzej Bojarowski. The crane hook was lowered into the water at 2.14 pm. A Polish Navy diver at the bottom attached the lifting sling to this hook, and having checked the entire rigging equipment, at 3.40 pm the crane was set in motion. At 4.15 pm the hook emerged

Dzień później na pokładzie okrętu ratowniczego Marynarki Wojennej znalazła się część ładunku (W-5/378/75) zalegająca w kwadracie FG–FIG1, o wymiarach 1,6 x 1,2, x 0,7 m, również z beczkami. Następnie wydobyto niewielką bryłę (W-5/375/75) o wymiarach 1,9 na 0,9 m, spoczywającą w rejonie DE–DIE1, w której stwierdzono obecność beczek i wiązek żelaza (il. 21), a na koniec podobny element (W-5/373/75) złożony z wiązek żelaza, zalegający w kwadracie CIDIC2D2.

Na dnie pozostała teraz największa część konstrukcji, oznaczona numerem W5/460/75, czyli górna, rufowa część burty o długości ok. 7 m i szerokości 4 m. Element ten składał się z 18 wręgów, pierwotnie wzmacniających 11 pasów poszycia. Od strony wewnętrznej zachowało się 6 szerokich potnic oraz dwa otwory na belkę usztywnienia poprzecznego. Na całej górnej powierzchni burty występowały wyraźne ślady ognia. Ta część konstrukcji wypełniona była do połowy ładunkiem w postaci beczek z żelazem oraz wiązek żelaza oznaczonych jako bryła W-5/459/75.

W celu wydobywania tego największego fragmentu nurkowie klasyczni Marynarki Wojennej przystąpili do wykonania pod nim podkopów, poprzecznych w stosunku do położenia stępki. Początkowo wykorzystywali eżektor o średnicy 220 mm, następnie do podkopów wprowadzono pracującą pod ciśnieniem płuczkę o średnicy 50 mm, która, rozpłukując piasek, przedłużała podkop. Po przebicciu pod wrakiem tunelu łączącego oba podkopy przeciągnięto pod dnem wraku za pomocą prowadnicy (liny stalowej) pas nośny, szerokości 30–35 cm. Nośność stropu wynosiła 50 ton. W ten sam sposób wykonano kolejne podkopy, zakładając pasy nośne. Na zakończenie tych robót Lech Nowicz wy-



Fig. 24. The shipwreck's structural remains lie on the barge whilst P. Smolarek and G. Wilke discuss the details of recording them (photo by L. Nowicz).

Il. 24. Widok na pozostałości konstrukcji złożone na barce, przy której P. Smolarek i G. Wilke omawiają szczegóły dokumentacji (fot. L. Nowicz).

from the water, followed by the ship remains complete with cargo – successfully negotiating the critical moment of breaking the surface of the water (Fig. 23). At 4.40 pm the operation came to an end and the wreck was grounded on the deck of the floating crane. The timber structure of the starboard was safely stowed, and the crane was slowly led in convoy by other Polish Navy vessels to Gdańsk.

Not all aspects of the salvage operation were entirely successful – a fact not mentioned in any documents, but which is evidenced in surviving film footage and eyewitness accounts. The starboard section was positioned at an acute angle as it was being raised, and on breaking the surface of the water various parts of the cargo started to break away from it and fall back down to the seabed. At around 7 pm the crane pontoon docked at the Westerplatte quayside. On the morning of 18 October the crane lifted the wreck onto a towed barge that promptly set off in the direction of the Motława. At 2.30 pm the barge arrived at the quayside outside the Great Crane.

Over the coming days the recovered cargo started being dismantled and recording work was carried out (Fig. 24). The salvaged structural elements of the vessel were recorded under the supervision of Jerzy Litwin, then Head of the History of Shipbuilding Department. In the first days of November, with the help of boat builders from the Joseph Conrad-Korzeniowski Yacht Yard, most of these elements were stripped down to their component parts (Fig. 25). Individual components were numbered, tied together with ropes and deposited in the Motława, where they awaited conservation.

konął jeszcze serię zdjęć podwodnych, ilustrujących stan obiektu tuż przed jego podniesieniem (il. 22).

Pierwsza próba podniesienia, planowana na 15 października, została odwołana ze względu na niekorzystne warunki pogodowe. Do akcji przystąpiono ponownie dwa dni później. Holownik *H-19* przyholował na miejsce akcji dźwig pływający (obie jednostki należały do Marynarki Wojennej). Kapitanat Portu Gdańsk zarządził, aby statki wchodzące lub wychodzące omijały nasze stanowisko w odległości niezagrażającej najmniejszym falowaniem dźwigowi pływającemu, pracującemu nad wrakiem.

Dokładny przebieg operacji został odnotowany w Dzienniku Badań przez Andrzeja Bojarowskiego. Hak dźwigu opuszczono do wody o godz. 14.14. Znajdujący się na dnie nurek MW założył na ów hak strop, a po przeprowadzeniu kontroli całego oprzyrządowania, o godz. 15.40 dźwig rozpoczął swą pracę. O godz. 16.15 wynurzył się na powierzchnię hak, następnie zaś cała bryła kadłuba i ładunku – przechodząc szczęśliwie krytyczny punkt przełamania lustra wody (il. 23). O godz. 16.40 operacja została zakończona, a wrak znalazł się na pomoście dźwigu. Konstrukcja drewniana burty została bezpiecznie złożona, dźwig konwojowany przez jednostki MW ruszył powoli do Gdańska.

Operacja wydobywcza nie we wszystkich szczegółach przebiegła pomyślnie, o czym nie wspomniano w żadnym dokumencie, ale czego świadectwem są zachowane materiały filmowe oraz relacje świadków. Wydobywany fragment burty podczas podnoszenia znajdował się w pozycji pod ostrym kątem do pionu i po przekroczeniu lustra wody



Fig. 25. The recovered starboard is disassembled (photo by L. Nowicz).

Il. 25. Demontaż wydobytej konstrukcji burty (fot. L. Nowicz).

Whilst dismantling the hull and cargo a number of other finds came to light, which were recorded in the finds register as W/5/461/75.

Collaboration between different institutions did not always run smoothly. One example of this was an incident which took place on 23 October, when rescue ship *R-21* recovered and brought to the barge the Copper Ship's keel, measuring over 16 m long, and other components of her transverse reinforcement, thus arousing considerable consternation, as this operation had not been agreed on in advance with anyone from the museum. Ultimately, the keel was deposited in the Motława, where it remained until 1987 (Fig. 26).

Once the most intensive recording campaign had been completed, scuba divers from the museum, working from aboard *Wodnik*, together with divers from Polish Navy vessels, carried out an inspection of the wreck site in the Gulf of Gdańsk, removing some of the remaining elements. This operation continued until 20 November 1975.

Work at the wreck site was resumed in 1976. The buoy deployed nearby had been damaged and sunk following a collision with a ship entering the Port of Gdańsk, which made it difficult to locate the position where the W-5 lay. Finally, the recovery of those parts of the hull and cargo which still remained on the seabed got underway in July, with the survey grid left behind during the previous year also being removed. On 25 July 1976 the salvaged parts included structural components of the stern end of the ship's bottom (W-5/484/76), consisting of six strakes, nine floor timbers and one ceiling plank (Fig. 27), as well as a large section (W-5/485/76) comprising six strakes of outer planking and seven frames representing the remains of the lower portion of the starboard amidships (Fig. 28). These parts were documented, registered and transferred to the Conservation Laboratory. The last underwater tasks

zaczęły się od niego odrywać i spadać z powrotem na dno różne partie ładunku. Wieczorem około godz. 19 ponton zacumował przy nabrzeżu Westerplatte. 18 października rano dźwig przeniósł wrak na przyholowaną tu barkę, która ruszyła niezwłocznie w kierunku Motławy. O godz. 14.30 barka zacumowała przy nabrzeżu naprzeciwko Żurawia.

W następnych dniach rozpoczęto demontaż wydobytych elementów ładunku oraz prace dokumentacyjne (il. 24). Pod nadzorem Jerzego Litwina, ówczesnego kierownika Działu Historii Budownictwa Okrętowego, przystąpiono do dokumentacji wydobytych elementów konstrukcyjnych. W pierwszych dniach listopada większość z nich została rozłożona na elementy składowe przy pomocy szkatników ze Stoczni Jachtowej im. J. Conrada Korzeniowskiego (il. 25). Poszczególne elementy zostały ponumerowane, powiązane linami i zatopione w Motławie, gdzie czekały na podjęcie zabiegów konserwatorskich.

W trakcie rozbierania kadłuba oraz ładunku odkryto szereg zabytków ruchomych, które zostały wpisane do księgi polowej pod numerem W/5/461/75.

Nie zawsze współpraca pomiędzy instytucjami przebiegała bezproblemowo. Przykładem może być wydarzenie z 23 października, kiedy to okręt *R-21* wydobył i przywiózł pod barkę stępkę, mającą ponad 16 m długości, a także elementy usztywnienia poprzecznego, co wzbudziło znaczną konsternację, ponieważ akcja ta nie była wcześniej ustalona z przedstawicielami muzeum. Ostatecznie stępka została złożona w Motławie, gdzie znajdowała się do 1987 roku (il. 26).

Gdy minął okres najbardziej intensywnych prac dokumentacyjnych, pławonurkowie muzeum z pokładu „*Wodnika*” wraz z nurkami z jednostek Marynarki Wojennej dokonali przeglądu stanowiska na Zatoce, podnosząc część pozostałych elementów. Prace te potrwały do 20 listopada 1975 roku.

Do badań w miejscu zalegania wraka powrócono w roku 1976. Stojąca w pobliżu boja uległa zniszczeniu i zatopieniu na skutek kolizji z którymś z wchodzących do portu gdańskiego statków, co sprawiło trudności z określeniem położenia stanowiska W-5. Ostatecznie w lipcu przystąpiono do wydobywania pozostałych na dnie fragmentów kadłuba i ładunku, a także siatki pomiarowej, pozostawionej w poprzednim roku. 25 lipca 1976 roku wydobyto elementy konstrukcyjne skrajnej, rufowej części dennej (W-5/484/76), składające się z 6 pasów poszycia, 9 denników oraz jednej potnicy (il. 27), a także duży fragment (W-5/485/76), składający się z sześciu klepek poszycia zewnętrznego oraz siedmiu wręgów, będących pozostałością dolnej części burty partii śródkręcia (il. 28). Elementy te zostały zadokumentowane, zinwentaryzowane i przekazane do Pracowni Konserwacji. Ostatnie prace podwodne na W-5 wykonano 11 sierpnia 1976 roku i od tej pory przez pięć następnych lat główna aktywność badawcza muzeum koncentrowała się na badaniach podwodnych wraka W-6 „*Solen*”.

Latem 1981 roku postanowiono wykonać ostatnie oględziny stanowiska, jednak z powodu braku boi dużą trudność sprawiła jego lokalizacja. Początkowo próbowano



Fig. 26. The keel is transferred to a barge from the deck of a Polish Navy warship using her loading equipment (photo by L. Nowicz).

Il. 26. Stępka przenoszona na barkę z okrętu Marynarki Wojennej przy wykorzystaniu jego urządzeń przeladunkowych (fot. L. Nowicz).



Fig. 27. Stern floor timbers at the bottom of the Gulf of Gdańsk prior to salvage in 1976 (photo by L. Nowicz).

Il. 27. Rufowe denniki na dnie Zatoki przed wydobyciem w 1976 roku (fot. L. Nowicz).



Fig. 28. Part of the lower portion of the starboard amidships (W-5/485/76) lies on a barge after its recovery from the seabed (photo by L. Nowicz).

Il. 28. Fragment konstrukcji dolnej części burty partii śródokręcia (W-5/485/76) po wydobyciu i złożeniu na barkę (fot. L. Nowicz).

carried out on the W-5 took place on 11 August 1976; for the next five years the museum's principal underwater operations focused on the survey and excavation of the W-6 shipwreck – *Solen*.

In the summer of 1981 it was decided to carry out a final site inspection; however, in the absence of a marking buoy the site proved difficult to locate. The first efforts to pinpoint it involved the use of an aquaplane and diving in the vicinity of the geographical position recorded nine years earlier. These attempts proved futile. It was decided to re-establish the position using sightings on coastal landmarks taken by Captain M. Miszczak of the Maritime Office's Navigational Aid Station. Sightings taken with a sextant between the spires of the churches in Gdańsk's Nowy Port and Brzeźno districts gave a reading of 23 degrees and 18 minutes, and between the church

odnaleźć to miejsce przy pomocy akwaplanu, nurkując w rejonie pozycji geograficznej określonej 9 lat wcześniej. Próby te okazały się bezowocne. Postanowiono skorygować lokalizację, wykorzystując namiary na stałe punkty brzegowe, uzyskane od kapitana M. Miszczaka z Bazy Oznakowania Nawigacyjnego UM. Pomiary kątowe sekstantem pomiędzy wieżami kościołów w Gdańsku Nowym Porcie i Brzeźnie miały wynosić 23 stopnie i 18 minut, a pomiędzy wieżą kościoła w Brzeźnie i dachem Zakładu Balneologii w Sopocie 37 stopni i 55 minut. Przy wykorzystaniu tej metody 8 lipca udało się zlokalizować miejsce zalegania wraka. W kolejnych dniach pracowano nad wydobyciem części ładunku wciąż jeszcze znajdujących się na dnie. W większości tworzyły je bryły, które w dużej ilości przypadków okazały się fragmentami warstwy zlepów zmieszanych ze smołą. Wśród nich znaleziono kilka leżących

spire in Brzeźno and the roof of the Balneology Institute in Sopot – 37 degrees and 55 minutes. Using this method, on 8 July the wreck site was successfully located. Over the following days efforts were made to recover those parts of the cargo still lying on the seabed. For the most part these consisted of material clusters, a large proportion of which proved to consist of concretions intermixed with tar. Amidst these were several loose-lying copper ingots, and barrels filled with iron and bundles of iron that had come from the cargo contained within mass W5/460/75, which had fallen back into the sea during the salvage operation held on 17 October 1975.

On 30 July 1981, having thoroughly examined the entire site and removed all of the discovered remains, taking them aboard *Wodnik*, it was adjudged that the whole cargo had been retrieved and that the excavation of the wreck could now be considered complete.

Conservation of recovered artefacts had been taking place in parallel to the underwater exploration. Prompted by the need to prepare a detailed conservation programme, between 1976 and 1978 the Maritime Museum commissioned a series of chemical and technological analyses to be carried out on the cargo and salvaged structural components (Pompowski 1976, Juchniewicz, Bogdanowicz 1981).

Studies of material assemblages were also undertaken and the first scientific papers were published. By the late 1970s reports on the discovery, excavation and raising of the wreck had appeared in print (Smolarek 1970a, 1970b, 1972, 1974, 1974/75, 1976a, 1976b, 1979, 1983; Stępień, Smolarek 1975), as had preliminary studies on the ship's structure (Litwin 1979), her cargo of timber (Heymanowski 1979) and on the merchant's marks noted on the cargo (Śledź 1979). Radiocarbon analyses were also carried out, the results indicating that the ship had most probably been built in the 1390s, and had most probably sunk in the 1430s (Pazdur et al. 1979).

In the 1980s, preliminary findings were presented in foreign periodicals and at conferences abroad (e.g. Litwin 1980; 1985, Smolarek 1985), as well as being reported in numerous publications in Poland aimed at a general readership (e.g. Śledź 1986). Wide-ranging tasks associated with the conservation of the salvaged small finds and the ship's timbers also continued (e.g. Dyrka 1984).

6. EXCAVATIONS IN 2009–2012

Earlier announced plans to publish a major monographic study were cut short by the untimely death of Przemysław Smolarek in 1991.

In the 1990s, most of the work on the Copper Ship was primarily linked to the conservation of her structural components. The conservation of these large timber elements was to continue for many years. In 1996 the last section of the ship's starboard (W-5/377/75) deposited in the Motława was raised, conservation treatments being carried out on it at the Brama Żuławska up until 2002.

During this period a more detailed timeframe of the Copper Ship's construction and use was established.

lużno wlewek miedzi, beczek z żelazem oraz wiązek żelaza stanowiących elementy ładunku z bryły W5/460/75, które opadły na dno w trakcie akcji wydobywczej 17 października 1975 roku.

30 lipca 1981 roku, po dokładnym spenetrowaniu całego stanowiska i wydobywaniu wszystkich odkrytych pozostałości na pokład „Wodnika” uznano, że cały ładunek został odnaleziony, i że badania tego wraka można uznać w sposób ostateczny za zakończone.

Równoległe poza pracami terenowymi wykonywano konserwację mniejszych zabytków. W latach 1976–1978 zlecono przeprowadzenie szeregu analiz chemiczno-technicznych ładunku oraz wydobytych elementów konstrukcyjnych, a wynikało to z konieczności precyzyjnego przygotowania programu konserwatorskiego (Pompowski 1976, Juchniewicz, Bogdanowicz 1981).

Przystąpiono także do analizy zebranego materiału i publikowania pierwszych opracowań naukowych. Do końca lat 70. ukazały się drukiem doniesienia o odkryciu, badaniach i wydobywaniu wraka (Smolarek 1970a, 1970b, 1972, 1974, 1974/75, 1976a, 1976b, 1979, 1983; Stępień, Smolarek 1975) oraz wstępne opracowania na temat konstrukcji statku (Litwin 1979), ładunku drewna (Heymanowski 1979) i merków kupieckich odnotowanych na ładunku (Śledź 1979). Wykonano także serię analiz metodą radiowęglową, w wyniku których najbardziej prawdopodobną datę zbudowania statku wyznaczono na ostatnią dekadę XIV wieku, a najbardziej prawdopodobną datę jego zatonięcia na trzecią dekadę XV wieku (Pazdur i inni 1979).

W latach 80. ubiegłego wieku wstępne ustalenia zostały zaprezentowane w periodykach i na konferencjach zagranicznych (np. Litwin 1980, 1985; Smolarek 1983) i jednocześnie pojawiły się w wielu opracowaniach popularnonaukowych w Polsce (np. Śledź 1986). Dalej prowadzone były szeroko zakrojone prace związane z konserwacją wydobytych przedmiotów oraz elementów konstrukcyjnych (np. Dyrka 1984).

6. BADANIA WRAKA W LATACH 2009–2012

Plany wydania zapowiadanej dużej publikacji monograficznej zahamowała nagła śmierć Przemysława Smolaraka w 1991 roku.

W latach 90. główne prace nad Miedziowcem związane były przede wszystkim z konserwacją kolejnych elementów konstrukcyjnych. Konserwacja tych dużych gabarytowych fragmentów miała potrwać jeszcze wiele lat. W 1996 roku wydobyto z Motławy ostatnią przechowywaną tam część burty (W-5/377/75), którą poddawano zabiegom konserwatorskim w Bramie Żuławskiej do 2002 roku.

W tym okresie doprecyzowano ramy chronologiczne dotyczące budowy i okresu użytkowania Miedziowca. W efekcie przeprowadzonych przez prof. Tomasza Ważnego analiz dendrochronologicznych ustalona została data ścięcia drzew wykorzystanych do budowy kadłuba na rok 1399, zaś zatonięcie, na podstawie badań drewnianych klepek ładunku, na lata w przedziale 1405–1408 (Ważny 2001). Nowsze badania doprecyzowały te ustalenia na rok



Fig. 29. Evidence of the Copper Ship wreck site was provided in 2011 by the presence of copper ingots buried in the sand, presented in this photograph by Małgorzata Mileszczyk (photo by W. Ossowski).

Il. 29. Dowodem lokalizacji miejsca zalegania Miedziowca w 2011 były odkryte w piasku wlewki miedzi, prezentowane na zdjęciu przez Małgorzatę Mileszczyk (fot. W. Ossowski).

Dendrochronological analysis carried out by Prof. Tomasz Ważny revealed that the timber used for the hull had come from trees felled in 1399, whilst the vessel's sinking was narrowed down to 1405–1408 based on analysis of wooden planks constituting part of the cargo (Ważny 2001). More recent analysis has refined this dating to 1400 for the construction of the ship and 1408 for her sinking M.&P. Krąpiec this volume and Ossowski, *The Copper Ship's cargo* this volume). A pottery report (Kościński & Trawicki 2001) also added to the list of published papers relating to the Copper Ship.

Plans to produce a comprehensive study about the discovery of the Copper Ship were revived at the beginning of this century. Funds were secured in 2009–2012 from the Ministry of Science and Higher Education for a research project entitled *The Copper Ship – the wreck of a medieval ship and her cargo*, which was to involve new analyses of the ship's structural remains and cargo and the preparation of texts for a planned monograph.

Another of the project's aims was to re-examine the wreck site. In June 2011, after numerous failed attempts, a team of archaeologists from the NMM (Zbigniew Jarocki and Wojciech Joński together with archaeology student Małgorzata Mileszczyk), led by the present author,

1400 (budowa) oraz zatonięcie na 1408 rok (patrz M. i P. Krąpiec w niniejszym tomie oraz Ossowski, *Ładunek Miedziowca* w niniejszym tomie). Listę opracowań związanych z Miedziowcem uzupełnia opracowanie materiału ceramicznego (Kościński, Trawicki 2001).

Do niezrealizowanego zamierzenia, polegającego na przygotowaniu całościowego opracowania dotyczącego odkrycia Miedziowca, powrócono w pierwszych latach naszego stulecia. W latach 2009–2012 udało się uzyskać środki finansowe z Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego na realizację projektu badawczego zatytułowanego *Miedziowiec – wrak średniowiecznego statku i jego ładunek*, zmierzającego do wykonania nowych badań ładunku i konstrukcji statku oraz przygotowania maszynopisów planowanej monografii.

Jednym z punktów realizacji projektu miały być również oględziny miejsca zatonięcia. W czerwcu 2011 ekipie archeologicznej NMM (Zbigniew Jarocki i Wojciech Joński oraz studentka archeologii Małgorzata Mileszczyk), kierowanej przez piszącego te słowa, po wielu nieudanych próbach udało się zlokalizować pierwotne miejsce zalegania wraka, znajdujące się na współczesnym kotwiczowisku nr 3 portu gdańskiego (il. 29). W celu odnalezienia miejsca posłużono się metodą z 1981 roku, czyli

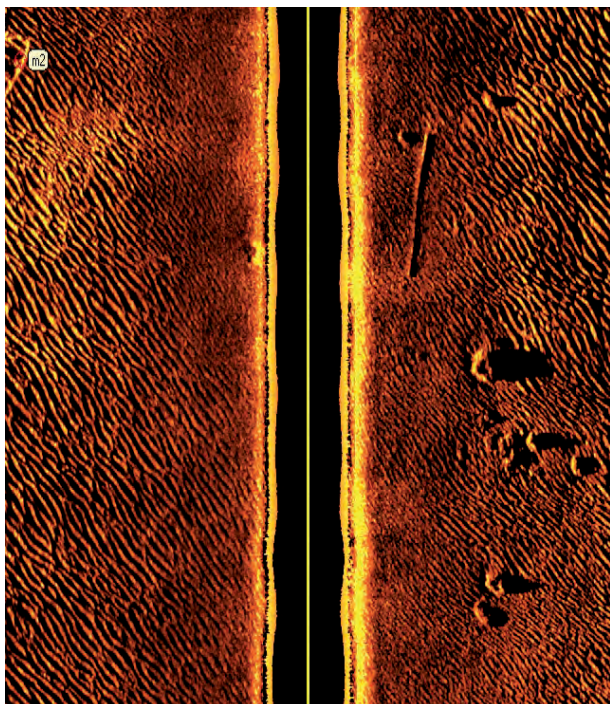


Fig. 30. Side-scan sonar survey of the Copper Ship wreck site carried out in 2011 by J. Koszałka of the Marine Surveys Department, Gdynia Maritime Office. A line of concretions extending N-S can be seen on the right, as can abundant contemporary debris.

Il. 30. Pomiary sonarem bocznym miejsca zalegania Miedziowca, wykonane w 2011 przez J. Koszałkę z Zespołu Pomiarów Morskich Urzędu Morskiego w Gdyni. Po prawej stronie widoczne bryły zlepow na osi N-S oraz liczne porzucone obiekty współczesne.



Fig. 31. A. Garbacz-Klempka carries out a preliminary inspection of concreted masses recovered in July 2011 (photo by W. Ossowski).

Il. 31. Pierwsze oględziny przez A. Garbacz-Klempkę brył zlepow wydobytych na pokład w lipcu 2011 roku (fot. W. Ossowski).

określono pozycję na morzu poprzez wykonanie pomiarów kątowych sekstantem na wybrane punkty namiarowe na brzegu, których wartości kątowe zostały odnotowane w Dzienniku Badań.

Wizytacja nurkowa oraz pomiary hydroakustyczne sonarem bocznym pokazały, że na dnie na długości prawie 20 metrów na osi północ-południe znajduje się ciąg brył o średnicach od kilkudziesięciu cm do ponad metra, składający się przede wszystkim ze zlepow porośniętych omułkami, z wystającymi partiami ładunku, takimi jak wlewki miedzi, wiązki żelaza, klepki drewniane (il. 30). Dlatego też w dniach 18–20 oraz 22 lipca 2011 roku z pokładu m.y. „Safira” (dawny statek badawczy NMM „Kaszubski Brzeg”) ekipa badawcza NMM (W. Ossowski, Z. Jarocki, W. Joński i T. Bednarz) wykonała prace sondażowe, które zmierzały do wydobywania i zabezpieczenia tych brył.

Po wykonaniu planu dokumentującego miejsce zalegania poszczególnych obiektów oraz sporządzeniu dokumentacji fotograficznej niektóre bryły zostały odsłonięte z piasku przy użyciu eżektora powietrznego, a następnie wydobyte na powierzchnię (il. 31). Następnie, po przetransportowaniu do Pracowni Konserwacji NMM, rozebrano je na części, zaś występujące w nich zabytki poddano oczyszczaniu z piasku i warstw zlepow.

W efekcie przeprowadzonych prac odkryto 18 zabytków, wśród których znajdowały się m.in. dwie klepki, wlewki miedzi (5 szt.), fragmenty kolczugi i napierśnika, fragmenty naczynia kamionkowego oraz elementy denek.

Odkrycie nienotowanych wcześniej zabytków ruchomych stało się impulsem do przeprowadzenia w następnym sezonie prac o charakterze systematycznym. W 2012 roku udało się pozyskać środki na realizację zadania *Inwentaryzacja wraków średniowiecznych w Zatoce Gdańskiej*, realizowanego w ramach programu Dziedzictwo kulturowe, priorytet: Ochrona zabytków archeologicznych, dofinansowanego ze środków MKiDN. W ramach zadania przewidywano wykonanie bezinwazyjnymi metodami prospekcji geofizycznej, aby określić zasięg występowania porzucanych na dnie pozostałości kadłuba i ładunku (Małkiewicz i inni 2012).

W tym celu podjęto próbę wykorzystania magnetometru cezowego, który umożliwia szybki i precyzyjny pomiar powierzchni terenu, rejestrując dokładną lokalizację zmian wartości pola magnetycznego. Następnie planowano przeprowadzić badania podwodne, które miały zweryfikować charakter zarejestrowanych anomalii.

Nieinwazyjne badania archeologiczne na terenie Zatok Gdańskiej przeprowadzone zostały w czerwcu 2012. Pomiary geofizyczne zrealizowano magnetometrem cezowym Geometrics G858 Magmapper. Zastosowany poziomy układ dwusondowy pozwalał na obliczenie różnicy wartości natężenia pola magnetycznego, mierzonego w tym samym czasie (co 0,1 sekundy) przez obydwie sondy w rozstawie metrowym. Równocześnie z prospekcją magnetyczną prowadzony był pomiar sytuacyjno-wysokościowy z zastosowaniem systemu GPS RTK. Połączenie w jednym urządzeniu funkcji GPS oraz magnetometru pozwoliło na dokładną lokalizację wartości wektora całkowitego natę-

managed to identify the original wreck site, located at present-day Anchorage Berth No. 3 at the Port of Gdańsk (Fig. 29). In order to locate this site, the same method that had been successful in 1981 was employed, hence the position was determined by using a sextant to take fixes on known coastal landmarks, the measured angles being recorded in the Site Logbook.

Underwater inspection and hydroacoustic survey using a side-scan sonar revealed the presence of a series of features on the seabed extending from north to south, covering a stretch of nearly 20 m. They measured from around 20 cm up to over 1 m in diameter and consisted primarily of concretions covered in mussels with pieces of cargo such as copper ingots, bundles of iron and wooden planks protruding from them (Fig. 30). In consequence, on 18–20 and 22 July 2011 a team from the NMM (W. Ossowski, Z. Jarocki, W. Joński and T. Bednarz), working from the MY *Safira* (formerly the NMM's research ship *Kaszubski Brzeg*) excavated a number of sondages with the aim of recovering these concreted masses.

Having drawn a plan recording the position of individual features and photographed them, some of these masses were excavated using an airlift and brought to the surface (Fig. 31). Once at the NMM Conservation Laboratory, they were taken apart and the artefacts recovered from them were cleaned of sand and concretions.

The work undertaken led to the discovery of 18 artefacts, among them two planks, five copper ingots, a piece of chainmail and part of a breastplate, stoneware sherds and pieces of barrel head.

Finding previously unrecorded artefacts provided the impetus for carrying out a systematic survey in the following season. In 2012 funding was obtained for the task of recording medieval shipwrecks in the Gulf of Gdańsk – a project implemented under the Cultural Heritage grant scheme, priority 5: Protection of archaeological heritage, co-financed by Poland's Ministry of Culture and National Heritage. This project planned to use non-invasive geophysical survey techniques to determine the extent of the hull and cargo remains scattered on the seabed (Małkiewicz et al. 2012). To this end a caesium vapour magnetometer was used, which enables quick and very accurate measurements of the ground surface to be taken, registering the precise location of any changes in the magnetic field. The next step of the project involved carrying out underwater excavations to verify the nature of the detected anomalies.

The non-invasive archaeological survey of the Gulf of Gdańsk took place in June 2012. Geophysical data was collected using a Geometrics G858 Magmapper caesium magnetometer. Used in horizontal dual sensor mode, it enables calculation of differences in the strength of the magnetic field, measured simultaneously (every 0.1 seconds) by two sensors spaced one metre apart. A topographical survey was carried out using RTK GPS simultaneously with the magnetic survey. Combining a GPS system with a magnetometer in one instrument allowed for the precise measurement of total magnetic

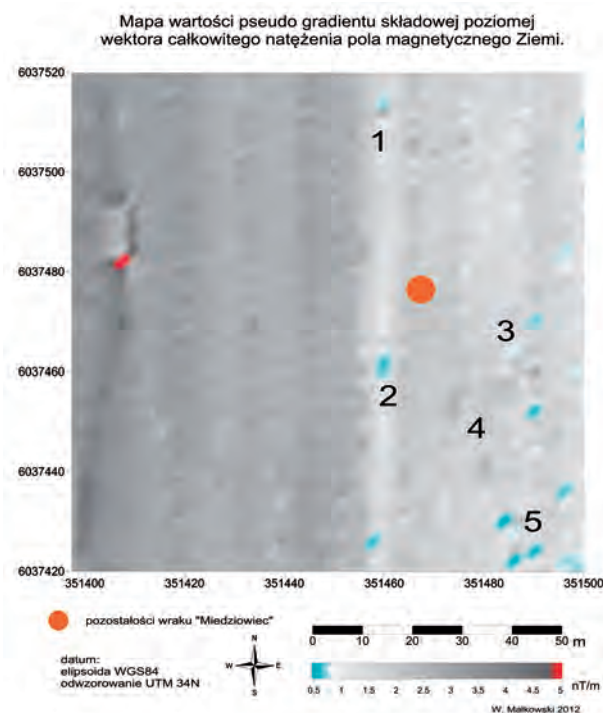


Fig. 32. Map showing the strength of the magnetic field in the vicinity of the wreck. Anomalies are highlighted in turquoise; red denotes the wreck site (drawn by W. Małkowski).

Il. 32. Mapa wartości natężenia pola magnetycznego w rejonie Miedziowca. Kolorem turkusowym zaznaczono anomalie, kolorem czerwonym lokalizację wraku (rys. W. Małkowski).

zenia pola magnetycznego. Cały system pomiarowy został zamontowany na aluminiowej łodzi płaskodennej napędzanej silnikiem spalinowym.

Obszar prac pomiarowych obejmował powierzchnię 1 hektara wokół miejsca wydobycia W-5. W rezultacie przeprowadzonych prac pomiarowych zarejestrowano w tym rejonie pięć anomalii o dość niskiej wartości natężenia pola oraz pseudogradientu. Prawdopodobną przyczyną tego faktu była stosunkowo duża głębokość – 14 m lub zbyt mała masa metalu w stosunku do głębokości położenia szczątków (il. 32).

W dniach 10–28 września 2012 roku zrealizowano drugi etap projektu. Do wykonania prac został wynajęty jacht motorowy „Safira”. W pracach uczestniczyła ekipa nurkowa NMM (Waldemar Ossowski, Tomasz Bednarz, Wojciech Joński, Zbigniew Jarocki). Dodatkowo zatrudniony został doktorant archeologii podwodnej z Instytutu Archeologii i Etnologii UMK w Toruniu Mateusz Popek. Prace wspomagali na zasadzie wolontariatu pracownicy naukowcy Instytutu Archeologii Uniwersytetu Warszawskiego: Bartosz Kontny, Magdalena Nowakowska, Małgorzata Mileszczyk, Artur Brzóska oraz ośmiu studentów studiów zaocznych specjalizacji archeologia podwodna UW.

W celu weryfikacji wskazanych anomalii, ich położenie na dnie określano przy wykorzystaniu GPS i oznaczano bojką. Następnie w rejon ten udawała się grupa pletwonurków z wykrywaczem metali, która sprawdzała obecność przedmiotów metalowych w osadach przypowierzchnio-

Anomaly Anomalia	Position Pozycja geograficzna	Description of items found Opis odkrytych przedmiotów
1	54° 27' 48.6504" N 18° 42' 29.50" E	Two engine piston rings of 43 cm diameter found on surface. Five iron bars, 55 cm long and 6 cm wide (part of a medieval ship's cargo) found at a depth of 20–30 cm. Na powierzchni zalegały 2 pierścienie do tłoków silnika o średnicy 43 cm. Niżej, na głębokości 20–30 cm, znajdowało się 5 sztab żelaznych ładunku statku średniowiecznego o długości 55 cm i szerokości 6 cm.
2	54° 27' 46.9728" N 18° 42' 29.585" E	Iron bars (L. 55 cm, W. 6 cm) and ceramic fishing net weight (find no. W-5/565/12) found at a depth of 20–30 cm. Multiple remains associated with the wreck were found 7 m further northeast. This was the area excavated in greater detail, discussed below. Na głębokości 20–30 cm znajdowały się sztaby żelazne (dł. 55 cm, szer. 6 cm). Odkryto tutaj również grzęzę ceramiczną do sieci (nr inw. W-5/565/12). Siedem metrów dalej w kierunku północno-wschodnim zalegały liczne pozostałości związane z wrakiem. W rejonie tym rozpoczęto omówione poniżej szczegółowe prace badawcze.
3	54° 27' 47.0484" N 18° 42' 31.183" E	Iron lid of 15 cm diameter and concretion measuring 20 x 20 cm. Natrafiono na pokrywę żelazną o średnicy 15 cm oraz bryłę konkrecji o wymiarach 20 x 20 cm.
4	54° 27' 46.7352" N 18° 42' 30.384" E	Various scattered small metal items not associated with the wreck. Różne drobne metalowe przedmioty rozrzucone wkoło, niezwiązane z wrakiem.
5	54° 27' 46.008" N 18° 42' 31.079" E	Various small items of debris and metal objects of no historical value. Różne drobne śmieci i metalowe przedmioty niemające charakteru zabytkowego.

Table 1. List of magnetic anomalies detected around the Copper Ship and results of sondage investigations.
Tabela 1. Zestawienie anomalii natężenia pola magnetycznego w rejonie Miedziowca i wyników prac sondażowych.

field vector magnitude. The whole surveying system was mounted on a flat-bottomed aluminium boat powered by a diesel engine.

The survey was carried out across an area of 1 hectare around the location from which the W-5 wreck had been removed. The five anomalies detected by this survey were of fairly low magnitude. This was probably attributable to the fact that the depth was relatively large (14 m) or the mass of metal was too small in relation to the depth at which the remains were buried (Fig. 32).

The second phase of the project was implemented from 10 to 28 September 2012. The motor yacht *Safira* was hired as a support vessel and the work was carried out by a diving team from the NMM (Waldemar Ossowski, Tomasz Bednarz, Wojciech Joński and Zbigniew Jarocki). Mateusz Popek, an underwater archaeology PhD student from the Institute of Archaeology and Ethnology, Nicolaus Copernicus University, Toruń was employed as an additional team member. Voluntary assistance was also provided by researchers from the Institute of Archaeology, University of Warsaw (Bartosz Kontny, Magdalena Nowakowska, Małgorzata Mileszczyk and Artur Brzóska) and eight part-time underwater archaeology students from the University of Warsaw.

In order to verify the detected anomalies their positions were determined using GPS and marked with buoys. A group of divers then visited these locations with a metal detector, checking for the presence of metal objects in the near-surface sediments. If no finds were detected a second group of divers would descend and, using an airlift, excavate an area of 3–5 m in diameter to a depth of around 60 cm. Some locations were additionally examined by hydro-probing. This involved a 2-m-long metal probe attached to a hose supplying pressurised water being

wych. W przypadku braku znalezisk zanurzała się kolejna ekipa, która wykonywała wkop eżektorem do głębokości około 60 cm, o średnicy od 3 do 5 metrów. Dodatkowo niektóre pozycje sprawdzane były poprzez wykonanie hydrosondaży. Polegało to na wbijaniu w dno metalowej płuczki o długości 2 m co kilkadziesiąt centymetrów, z doprowadzonym węzłem z wodą pod ciśnieniem. W przypadku natrafienia na większy obiekt płuczka zatrzymywała się. Wyniki prac zostały podsumowane w tabeli nr 1.

Po natrafieniu na duże pole szczątków zalegających na znacznej powierzchni w pobliżu anomalii nr 2 postanowiono w tym rejonie przeprowadzić prace szczegółowe. W tym celu wyznaczono główną magistralę badawczą na osi północ-południe o długości 20 m. Przecinała ona liczne bryły wystające w przybliżeniu na tej osi na powierzchni dna. W celu zakotwiczenia bazy nurkowej w miejscu umożliwiającym pracę z eżektorem w dno została wpłukana rura pełniąca rolę martwej kotwicy. Znajdowała się ona w odległości 1,5 metra na zachód od 7,8 m magistrali. Jednostka hydrograficzna Urzędu Morskiego „Hydrograf 10” wykonała bardzo precyzyjny pomiar pozycji geograficznej martwej kotwicy: 54° 27' 47,267" N i 18° 42' 29,796" E, pozwalający nanieść całą siatkę pomiarową na układ współrzędnych.

Następnym etapem było wykonanie wkopu sondażowego, który miał określić charakter oraz miąższość zalegających struktur archeologicznych (il. 33). W tym celu wytyczono wykop o szerokości 2 m pomiędzy szóstym a dwunastym metrem głównej magistrali. W wykopie natrafiono na dużą ilość różnej wielkości bryłek konkrecji oraz sztab żelaznych. Tworzyły one, wraz z piaskiem o barwie czarnej, warstwę o miąższości 60 cm, zalegającą na głębokościach od 14,9 m do 15,5 m. Wszystkie bryły były wydobywane na pokład statku, a następnie przekazywane do Pracowni Konserwacji CMM, gdzie je rozdzielano (il. 34).



Fig. 33. An airlift is used during excavation of a sondage (photo by W. Ossowski).

Il. 33. Prace z wykorzystaniem eżektora we wkopie sondażowym (fot. W. Ossowski).

driven into the seabed at intervals of 10–20 cm. Resistance encountered when the jet of water hit a large object enabled the detection of further remains. The results of this work are summarised in Table 1.

Having detected an extensive scatter of remains near anomaly 2, it was decided to carry out a detailed excavation of this area. To this end a 20-m-long primary baseline was set up, aligned north–south. It cut across numerous similarly aligned concreted masses projecting from the seabed. To enable the use of the airlift, the diving support vessel was anchored in close proximity by flushing a pipe into the seabed to act as a deadweight anchor. This was positioned 7.8 m along the baseline, 1.5 m to its west. The Maritime Office's vessel *Hydrograf 10* measured the position of the deadweight anchor very precisely: $54^{\circ} 27' 47.267''$ N / $18^{\circ} 42' 29.796''$ E, thus enabling the entire survey grid to be tied to the national coordinate system.

The next phase involved digging a sondage to determine the nature and thickness of the archaeological deposits (Fig. 33). A 2-m-wide trench was marked out between the baseline's 6-m and 12-m marks. Its excavation revealed a large number of concretions of various sizes and iron bars surrounded by red sand, together forming a 60-cm-thick layer lying at a depth of 14.9–15.5 m. All of these concretions were removed and brought aboard the support ship, later being taken to the museum's Conservation Laboratory, where they were dismantled (Fig. 34).

The most interesting finds recovered in this region were a partially extant ceramic jug (W-5/598/12) and a lead artefact (W-5/567/12) found near the baseline's 12-m-mark. Clay pipe fragments and items relating to fishing activities in and around the wreck site, such as hooks and lead weights, were also noted.

To the west of the baseline, between its 11-m and 12-m marks, three bundles of flat iron bars (W5/586/12, W5/587/12, W5/589/12) were recorded. Between these and the deadweight anchor a temporary benchmark from the survey grid laid out in the 1970s was discovered still *in situ*, beneath a c. 20-cm layer of sand. This discovery, combined with analysis of cultural deposits, allowed for an attempt to recreate the layout of this grid.



Fig. 34. Concretions recovered in September 2012 (photo by W. Ossowski).

Il. 34. Wydobyte we wrześniu 2012 roku bryły zlepek (fot. W. Ossowski).

Najciekawszym znaleziskiem w tym rejonie okazał się fragmentarycznie zachowany dzbanek gliniany (nr inw. W-5/598/12) oraz przedmiot ołowiany (nr inw. W-5/567/12) odkryty w rejonie 12 m magistrali. Natrafiono tutaj na fragmenty fajek jednorodnych oraz przedmioty związane z rybołówstwem prowadzonym w rejonie wraka, czyli haczyki i ciężarki ołowiane.

Po stronie zachodniej, pomiędzy 11. a 12. metrem magistrali, natrafiono na 3 wiązki sztab żelaznych płaskowników (nr inw. W5/586/12, W5/587/12, W5/589/12). Pomiędzy nimi a martwą kotwicą, pod około 20-cm warstwą piasku, natrafiono na tkwiący *in situ* reper z siatki pomiarowej rozstawionej w latach 70. XX wieku. Odkrycie to wraz z analizą charakteru warstw kulturowych pozwoliło na próbę rekonstrukcji przebiegu siatki.

Drugi wykop sondażowy został założony w rejonie punktu 0 magistrali. Prace sondażowe były tutaj prowadzone we wszystkich kierunkach. W odległości 2–3 metrów na wschód natrafiono na elementy drewniane w postaci połamanych klepek poszycia i potnic z kadłuba, biegnących w kierunku NW–SE. Elementy te pozostawiono w miejscu odkrycia. Zalegały one na głębokości od 15,0 do 15,2 m. Wokół znajdowało się, podobnie jak w pierwszym wykopie, szereg pozostałości ładunku: sztab i bryłek

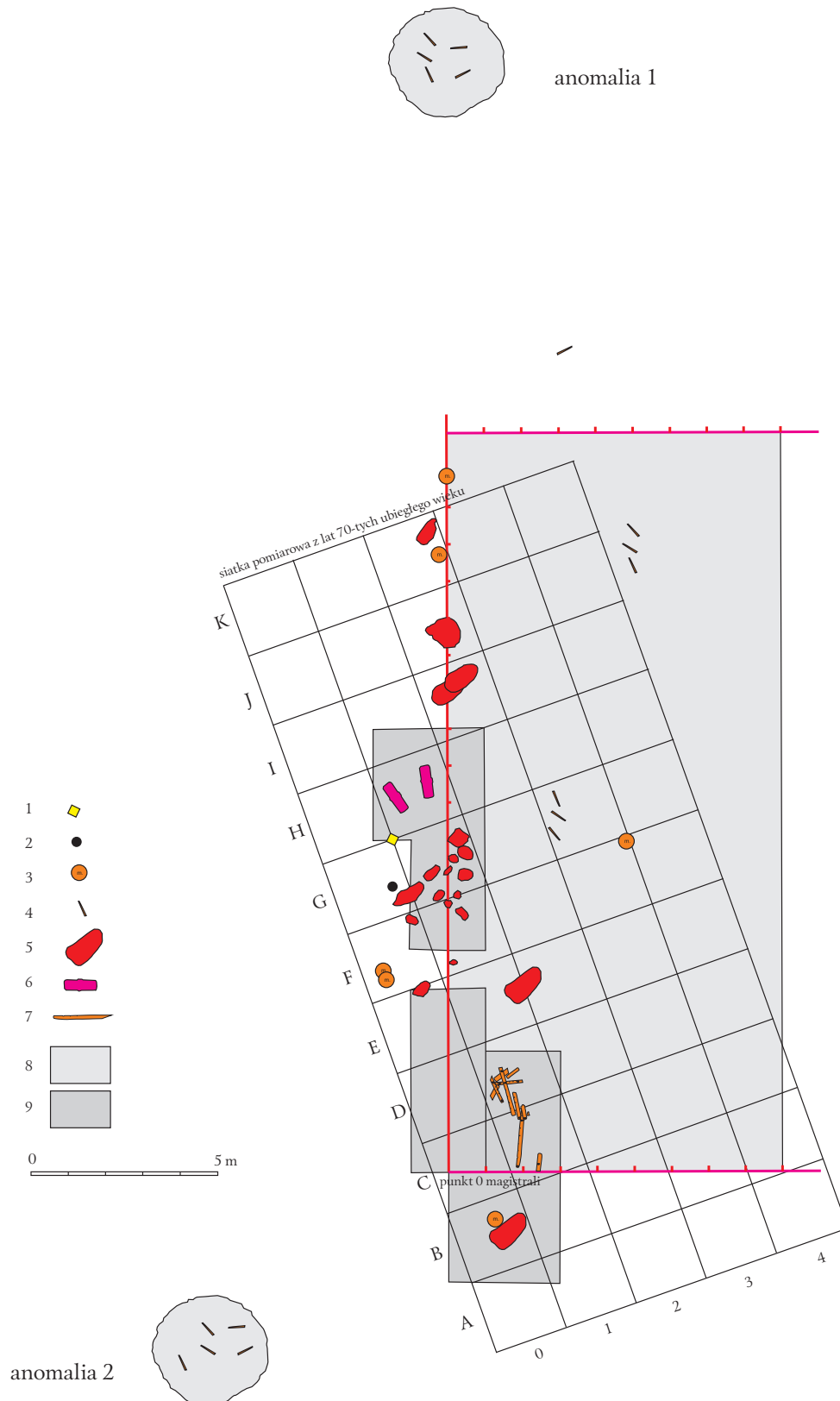


Fig. 35. Plan of remains recorded in the vicinity of the wreck. 1 – 1970s TBM and survey grid, 2 – deadweight anchor, 3 – copper ingots, 4 – iron bars, 5 – concretions, 6 – bundles of iron bars, 7 – timber, 8 – extent of metal detector survey, 9 – extent of sondages (drawn by W. Ossowski).

Il. 35. Plan odkrytych pozostałości w rejonie wraku Miedziowca. 1 – reper i siatka pomiarowa z lat 70. ubiegłego wieku, 2 – martwa kotwica, 3 – wlewki miedzi, 4 – sztaby żelazne, 5 – bryły zlepów, 6 – wiązki sztab żelaznych, 7 – elementy drewniane, 8 – rejon prac poszukiwawczych z wykrywaczem metali, 9 – rejon prac sondażowych wykopaliskowych (rys. W. Ossowski).

A second sondage was marked out near the zero point of the baseline. Excavation proceeded in all directions. Timber remains in the form of broken planking from the ship's hull were recorded some 2–3 m to the east, in a scatter extending northwest–southeast, lying at a depth of 15.0–15.2 m. This material was left where it was found. Various pieces of cargo were discovered nearby: bars and nuggets of iron, fragments of copper ingots and spilt tar. As had been the case in the first sondage, this layer of artefacts was approximately 60 cm thick. A large mass consisting mostly of tar was recovered from this trench. It was found to contain a number of very interesting artefacts: part of a riveted applied ornament from a breastplate (W-5/568/12), scissors (W-5/566/12 and W-5/569/12), an axe (W-5/570/12), a carpenter's hammer (W-5/579/12) and large numbers of nails (W-5/581/12). The fact that these artefacts were grouped in one mass suggests that they might represent the remains of a toolbox belonging to the ship's carpenter.

The nature of the contexts recorded in these sondages indicated that this was the 1970s trench that had been excavated around the hull with its remnant cargo, some of which had not been recovered, or alternatively that these were artefacts which had fallen back into the water when the main portion of the ship's structure had been raised in 1975. This trench must originally have been 60 cm deep and was backfilled with sand once the 1970s and '80s excavations had been completed. In contrast, the items discovered to the west of the baseline had not been excavated previously, among them the copper ingots in square 6E of the old survey grid. These lay alone in the sand, in an area where no similar evidence of the earlier trench was observed.

The next step of the project focused on compiling a detailed inventory of artefacts to the east of the primary baseline. This work was done by a team of two divers, traversing from north to south with a metal detector and an airlift. Where they encountered an anomaly, a sondage was excavated in order to expose the detected metal artefact. This survey was carried out over an area of 9 x 20 m. No large concentrations of concreted material were found, with only solitary copper ingots and iron bars being noted, usually buried in the sand at a depth of around 30 cm. In those areas where the airlift was used, no evidence was found of a layer featuring wreck-related dark discolorations like those noted in earlier sondages.

The work carried out in 2012 made it possible to pinpoint the location where the hull of the Copper Ship had lain until its salvage in the 1970s, and to record numerous cargo remains. It was determined that the debris scatter from the Copper Ship's cargo covered an area within a radius of 20 m around the wreck. This area was only partially examined using a metal detector and it is probable that further parts of the vessel's hull and, in particular, her cargo lie buried at a depth of up to 60 cm in the sandy sediments of the seabed. This work did, however, reveal the presence of considerable numbers of iron objects not associated with the wreck, which were detected by non-invasive devices (Fig. 35).

żelaza, fragmentów wlewek miedzi oraz rozlanej smoły. Miąższość tej warstwy, podobnie jak w pierwszym wykopie, wynosiła ok. 60 cm. W miejscu tym znaleziono dużą bryłę, składającą się głównie ze smoły, w której znajdowały się najciekawsze zabytki ruchome: fragment nitowanej aplikacji od pancerza (nr inw. W-5/568/12), nożyczki (nr inw. W-5/566/12 i W-5/569/12), siekiera (W-5/570/12), młotek ciesielski (W-5/579/12) oraz znaczne ilości gwoździ (W-5/581/12). Zgrupowanie tych zabytków w jednej bryle można interpretować jako pozostałość skrzynki narzędziowej ciesli okrętowego.

Analiza charakteru warstw zarejestrowanych w wkopach sondażowych wskazuje, że mamy do czynienia z wykopem z lat 70. ubiegłego wieku, wykonanym wokół głównej konstrukcji kadłuba, wypełnionym pozostałościami ładunku, które nie zostały wyeksplorowane lub też z zabytkami, które spadły na dno wykopu w trakcie operacji podnoszenia głównej konstrukcji wraka w 1975 roku. Wykop pierwotnie musiał mieć głębokość 60 cm i po badaniach w latach 70. i 80. został zasypany warstwą piasków. Natomiast w części na zachód od magistrali mamy do czynienia ze znaleziskami obiektów, które nie zostały wyeksplorowane, jak na przykład wlewki miedzi odkryte w kwadracie 6E starej siatki, zalegające osobno w piasku, w rejonie, w którym nie można się dopatrzeć podobnych śladów po dawnym wykopie.

Kolejnym etapem prac była szczegółowa inwentaryzacja występowania zabytków ruchomych, przy wykorzystaniu wykrywacza metali, w kierunku na wschód od magistrali. Prace wykonywał dwuosobowy zespół pletwonurków, który poruszał się w kierunku północ-południe z wykrywaczem metali i eżektorem, i w razie natrafienia na anomalie wykonywał wykop sondażowy w celu odsłonięcia przedmiotu metalowego. W ten sposób przebadano rejon o powierzchni 9 na 20 metrów. Nie natrafiono już na większe skupiska brył, jedynie na pojedyncze wlewki miedzi i sztaby żelazne zalegające w piasku zazwyczaj na głębokości około 30 cm. W miejscach pracy eżektora nie stwierdzono obecności warstw o ciemnych przebarwieniach związanych z wrakiem, tak jak to miało miejsce w wcześniejszych wkopach sondażowych.

W efekcie przeprowadzonych w 2012 roku prac udało się precyzyjnie zlokalizować miejsce zalegania wydobytego w latach 70. kadłuba wraka Miedziowca. Zarejestrowano także liczne pozostałości ładunku. Udało się stwierdzić, że „pole szczątków” ładunku Miedziowca stanowi obszar o promieniu 20 m. Obszar ten tylko częściowo został przebadany przy pomocy wykrywacza metali i należy spodziewać się dalszych odkryć pozostałości kadłuba, a przede wszystkim ładunku zalegającego do głębokości 60 cm w piaszczystych osadach tworzących dno. Jednocześnie prace wykazały obecność znacznej ilości żelaznych przedmiotów metalowych zalegających w tym rejonie, rejestrowanych przez urządzenia do badań bezinwazyjnych, niemających związku z wrakiem (il. 35).

7. CONCLUSION

Looking back over the four decades that have passed since work began on the Copper Ship, it has to be acknowledged that in many respects this event was a turning point in the development of maritime archaeology in Poland. Thanks to many years' work, entailing considerable expenditure of energy and resources, the remains of an early 15th-century trade ship were recorded in as much detail as possible before being salvaged, undergoing necessary conservation treatments and ultimately being put on display at the museum. To this day, this is still the largest project of its type to have been tackled in Poland. It has provided a wealth of interesting artefact assemblages illustrating various aspects of late medieval shipping and shipbuilding.

The significance of this discovery resulted in systematic underwater archaeology surveys being undertaken for the first time in Polish maritime waters, their continuation paving the way for the development of facilities essential to conducting this type of work. As a result, in 1973–74 a Department of Underwater Survey and Excavation was founded at the then Polish Maritime Museum, initially hiring full-time scuba divers with nautical and archaeological experience, and in due course employing archaeologists. The museum acquired a research ship complete with crew, as well as a chemical and conservation laboratory specialising in the treatment of artefacts recovered from aquatic environments. Maritime archaeology became one of the museum's core activities, enabling many other projects to be implemented. It became the flagship facility of Polish maritime museums on an international scale, and was hugely influential in developing international contacts and fostering cooperation with numerous museums worldwide.

The Copper Ship project undeniably led to the popularisation of underwater archaeology in the Baltic and significantly raised awareness of this topic among the general public. Contributory factors to this included books, numerous press reports, film recordings and other forms of publicity that accompanied each successive stage of work (Fig. 36). The interest generated by the Copper Ship is attested by the fact that her salvage became the subject of a stand-alone popular science book which appeared in 1977 in a print run of 50,000 copies as part of the then widely read *Biblioteka Żółtego Tygrysa* (Yellow Tiger Library) series, published by the Ministry of National Defence (Kowalski 1977).

The Copper Ship project was made possible thanks to the commitment and extraordinary energy not only of Przemysław Smolarek, who initiated and led this work, but also of a whole host of the museum's academic and support staff, who became actively engaged in this pioneering enterprise.

Each season's underwater campaign involved the participation of a great many scuba divers – unfortunately, it has not been possible to name all of them in this publication – who very often spent their holidays aboard ships, sacrificing their spare time. Reading the site logbooks

7. ZAKOŃCZENIE

Z perspektywy ponad czterech dekad, jakie mijają od rozpoczęcia badań Miedziowca, należy powiedzieć, że z wielu względów można je uznać za punkt zwrotny w rozwoju archeologii morskiej w Polsce. W efekcie wieloletnich prac, przeprowadzonych ogromnym nakładem sił i kosztów, możliwie najdokładniej udokumentowano, wydobyto, poddano koniecznym zabiegom konserwatorskim, a następnie umieszczono na ekspozycji muzealnej pozostałości statku towarowego z początków XV wieku. Był to największy taki projekt zrealizowany dotychczas w Polsce. Pozy-skano dzięki niemu bogaty i interesujący zespół zabytków, ilustrujący różne aspekty żeglugi i budownictwa okrętowego z okresu późnego średniowiecza.

Ranga odkrycia spowodowała, że zapoczątkowano systematyczne archeologiczne badania podwodne w polskich obszarach morskich, a ich kontynuacja umożliwiła rozwijanie niezbędnego zaplecza koniecznego do prowadzenia tego typu prac. W efekcie w latach 1973–1974 utworzono Dział Poszukiwań i Badań Podwodnych ówczesnego Centralnego Muzeum Morskiego, zatrudniający na stałe początkowo płetwonurków o przygotowaniu nautologicznym i archeologicznym, a z biegiem czasu archeologów. Pozy-skano statek badawczy z załogą marynarską oraz laboratorium chemiczne i pracownię konserwatorską, specjalizującą się w zabezpieczaniu zabytków podnoszonych ze środowiska wodnego. Archeologia morska weszła w zakres podstawowej działalności muzeum, co umożliwiło realizację wielu kolejnych projektów. Stała się wizytówką polskiego muzealnictwa morskiego na skalę międzynarodową, mając duże znaczenie dla rozwoju kontaktów międzynarodowych oraz podjęcia współpracy z wieloma muzeami na świecie.

W konsekwencji jednym z niezaprzeczalnych rezultatów prac na Miedziowcu stało się spopularyzowanie badań podwodnych w Bałtyku i wzbudzenie dużego zainteresowania tym zagadnieniem w szerokich kręgach społecznych. Przyczyniły się do tego książki, liczne doniesienia prasowe, materiały filmowe oraz inne formy popularyzacji, jakie towarzyszyły kolejnym etapom badań (il. 36). O popularności Miedziowca może świadczyć fakt, że jego wydobyć stało się tematem odrębnej książki popularnonaukowej, wydanej w 1977 roku w nakładzie 50 000 egzemplarzy w ramach popularnej wówczas serii pt. Biblioteka Żółtego Tygrysa, ukazującej się nakładem Ministerstwa Obrony Narodowej (Kowalski 1977).

Przeprowadzenie badań Miedziowca było możliwe dzięki zaangażowaniu i niezwyklej energii nie tylko inicjującego prace i kierującego nimi Przemysław Smolarka, ale i całego zespołu pracowników muzeum, zarówno merytorycznych, jak i technicznych, realizujących z pasją to pionierskie dzieło.

W pracach podwodnych w każdym sezonie uczestniczyli liczni płetwonurkowie – niestety nie udało się wymienić ich wszystkich w niniejszym opracowaniu – którzy na pokładach statków bardzo często spędzali urlop, poświęcając swój czas wolny. Podczas lektury dzienników z badań daje się odczuć ogromny entuzjazm ówczesnych dni,



Fig. 36. Postcard printed for the Lubin Euro-Cuprum 2001 stamp exhibition: Cp1265, August 2001, 218,000 copies, designed by Maciej Jędrzyk.

Il. 36. Karta pocztowa wydana na europejską wystawę filatelistyczną w Lubinie Euro-Cuprum 2001 Cp1265, w sierpniu 2001, w nakładzie 218 tys., projektował Maciej Jędrzyk.

one gets a sense of the remarkable enthusiasm of those days, demonstrated for example by the fact that often, when circumstances required it, work was also carried out on Saturdays and Sundays.

This huge undertaking has managed to foster the goodwill and support of many individuals and institutions, first and foremost that of the staff at the Maritime Office in Gdynia and representatives of the Polish Navy, whose help has at times proved crucial. For the first time, the issue of how to protect the underwater archaeological heritage is now also being addressed. It has become evident that this heritage could be under threat from planned developments at sea. This has sparked discussion, exchange of ideas and cooperation among representatives of the maritime administration and those representing maritime museums, academia and conservation bodies.

It is also worth recalling that working on the Copper Ship provided experience for young archaeologists who went on to develop their own maritime archaeology projects in Poland, popularising this discipline, and later – like Prof. Andrzej Kola and Dr Gerard Wilke – became teachers nurturing successive generations of underwater archaeologists in Poland.

widoczny choćby w tym, że często, jeśli okoliczności tego wymagały, podejmowano pracę w soboty i niedziele.

Wokół tego ogromnego przedsięwzięcia udało się zbudować życzliwość i przychylność wielu osób i instytucji, przede wszystkim pracowników Urzędu Morskiego w Gdyni i przedstawicieli Marynarki Wojennej, których pomoc okazała się w pewnym momencie nieodzowna. Po raz pierwszy też pojawiło się zagadnienie dotyczące sposobów ochrony podwodnego dziedzictwa archeologicznego. Widoczne stało się, że może być ono narażone na zniszczenie w związku z planowanymi inwestycjami morskimi. Doprowadziło to do dyskusji, wymiany poglądów i współdziałania pomiędzy przedstawicielami administracji morskiej a osobami reprezentującymi muzealnictwo morskie, ośrodki akademickie oraz instytucje odpowiedzialne za ochronę konserwatorską.

Warto również wspomnieć, że w trakcie badań Miedziowca zdobywali doświadczenie młodzi wówczas archeolodzy, którzy w kolejnych latach rozwijali własne projekty z zakresu archeologii podwodnej w Polsce, zajmowali się popularyzacją tych badań, a potem – jak prof. Andrzej Kola czy dr Gerard Wilke – stali się nauczycielami i wychowawcami kolejnych pokoleń archeologów podwodnych i morskich w Polsce.

REFERENCES | LITERATURA

- Dębski, A., 2000, *Na dnie i w toni*. Wydawnictwo Tical, Gdynia.
- Dyrka, M., 1984, Pracownia Konserwatorska Obiektów Nautologicznych Centralnego Muzeum Morskiego w Gdańsku, *Prace i materiały Muzeum Archeologicznego i Etnograficznego w Łodzi. Seria Numizmatyczna i Konserwatorska*, 4, 129–134.
- Heymanowski, K., 1979, Niektóre sortymenty drzewne w Polsce w XV w. w świetle materiałów z „miedziowca”, *Kwartalnik Historii Kultury Materialnej*, 27, 3, 345–352.
- Juchniewicz, R., Bogdanowicz, W., 1981, Konserwacja zabytkowych przedmiotów z miedzi i brązu, *Prace Dorocznego Zjazdu Naukowego PTCh i SITPChem*. Gdańsk.
- Kola, A., Wilke, G., 1983, The drawing up of a height plan of the late-medieval wreck, the “copper ship” (W-5) from Gdańska Bay and its utilization in exploratory work, *Acta Universitatis Nicolai Copernici, Underwater Archaeology*, 1, 67–80.
- Kościński, B., Trawicki, L., 2001, Naczynia ceramiczne z pokładu średniowiecznego holka (wrak W-5, tzw. „Miedziowiec”), *Pomorania Antiqua*, XVIII, 387–414.
- Kowalski, M. A., 1977, *Ostatni rejs Miedziowca*. Ministerstwo Obrony Narodowej, Warszawa.
- Litwin, J., 1979, Studium konstrukcji i próba klasyfikacji „miedziowca”, *Kwartalnik Historii Kultury Materialnej*, 27, 3, 331–343.
- Litwin, J., 1980, “The copper wreck”. The wreck of a medieval ship raised by the Central Maritime Museum in Gdańsk, *International Journal of Nautical Archaeology*, 9, 217–225.
- Litwin, J., 1985, The Copper Ship of Gdansk Bay: recent discoveries from the wreck, cargo and site. In: J. Haarmann & J. Bracker (Eds), *5th International Congress of Maritime Museums Proceedings*, 1984, Hamburg, 42–49.
- Małkowski, W., Misiewicz, K., Ossowski, W., 2013, Combined non-invasive survey of the Gdańsk Bay with the use of sonar scanning and magnetic measurements. In: W. Neubauer, I. Trinks, R. B. Salisbury, C. Einwögerer (Eds), *Archaeological prospection*, Proceedings of the 10th International Conference – Vienna, 29.05–2.06.2013, 225–227. Wien.
- Nowicz, L., 2011, Pionierski okres archeologicznych badań podwodnych CMM, In: J. Litwin (Ed.), *50 lat Centralnego Muzeum Morskiego w Gdańsku 1960–2010*, 261–265. Gdańsk.
- Pazdur, M.F., Pazdur, A., Awsiuk, R., Walanus, A., 1979, Daty wodowania i zatonięcia „miedziowca” uzyskane na podstawie analizy metodą C14, *Kwartalnik Historii Kultury Materialnej*, 27, 3, 315–330.
- Pompowski, T., 1976, Analiza chemiczna próbek metali z wraka „Miedziowca”, *Archiwum Pracowni Konserwatorskiej CMM*.
- Smolarek, P., 1966, Zarys historyczny, stan współczesny i perspektywy rozwojowe muzealnictwa morskiego w Polsce. In: K. Malinowski (Ed.), *Muzealnictwo morskie w Polsce*, Biblioteka Muzealnictwa i Ochrony Zabytków, seria B, tom XIV, 16–34.
- Smolarek, P., 1970a, Odkrycie zabytkowego wraka w Zatoce Gdańskiej, *Kwartalnik Historii Kultury Materialnej*, 18, 2, 339–346.
- Smolarek, P., 1970b, Skarby z morskiego dna, *Morze*, 12 (481), 4–7.
- Smolarek, P., 1972, Skarby z dna Bałtyku, *Morze*, 3 (496), 12–15.
- Smolarek, P., 1974, Badania podwodne Zatoki Gdańskiej w latach 1972–1973, *Morze*, 3 (520), 18–19, 37.
- Smolarek, P., 1974/75, Centralne Muzeum Morskie w Gdańsku w latach 1960–1974, *Rocznik Gdański*, 34–35, 239–266.
- Smolarek, P., 1976a, „Miedziowiec”, *Morze*, 3 (544), 6–9.
- Smolarek, P., 1976b, Poszukiwania i badania podwodne w Zatoce Gdańskiej, *Nautologia*, 11, 1, 22–31.
- Smolarek, P., 1979a, Badania i wydobywanie wraka „miedziowca” (W-5), *Kwartalnik Historii Kultury Materialnej*, 27, 3, 291–313.
- Smolarek, P., 1979b, Underwater Archaeological Investigations in Gdańsk Bay, *Transport Museums*, 6, 48–66.
- Smolarek, P., 1983, The genesis, present state and prospects of Polish underwater archaeological investigations in the Baltic, *Acta Universitatis Nicolai Copernici, Underwater Archaeology*, 1, 5–38.
- Smolarek, P., 1985, The Development of the Archaeology of Boats and Ships in Poland. In: C.O. Cederlund (Ed.), *Postmedieval Boat and Ship Archaeology*, Proceedings of the Third International Symposium on Boat and Ship Archaeology, BAR International Series 256, 421–437. Oxford.
- Stępień, W., Smolarek, P., 1975, Zatoka Gdańska, Reda Portu Gdańskiego, wrak W-5 („Miedziowiec”), *Informator Archeologiczny*, Badania, rok 1974, Warszawa, 270–271.
- Ślędz, E., 1979, Merki kupieckie na towarach z „miedziowca”, *Kwartalnik Historii Kultury Materialnej*, 27, 3, 353–364.
- Ślędz, E., 1986, „Miedziowiec”, *Publikacje Centralnego Muzeum Morskiego*. Gdańsk.
- Ważny, T., 2001, *Dendrochronologia obiektów zabytkowych w Polsce*. Muzeum Archeologiczne Gdańsk, Gdańsk.