

Dariusz GRABIEC

Wykorzystanie urządzeń hydroakustycznych w poszukiwaniach podwodnych

Trójmiejska Konferencja Techniczna – 23-25 listopada 2007 r.

UWAGA

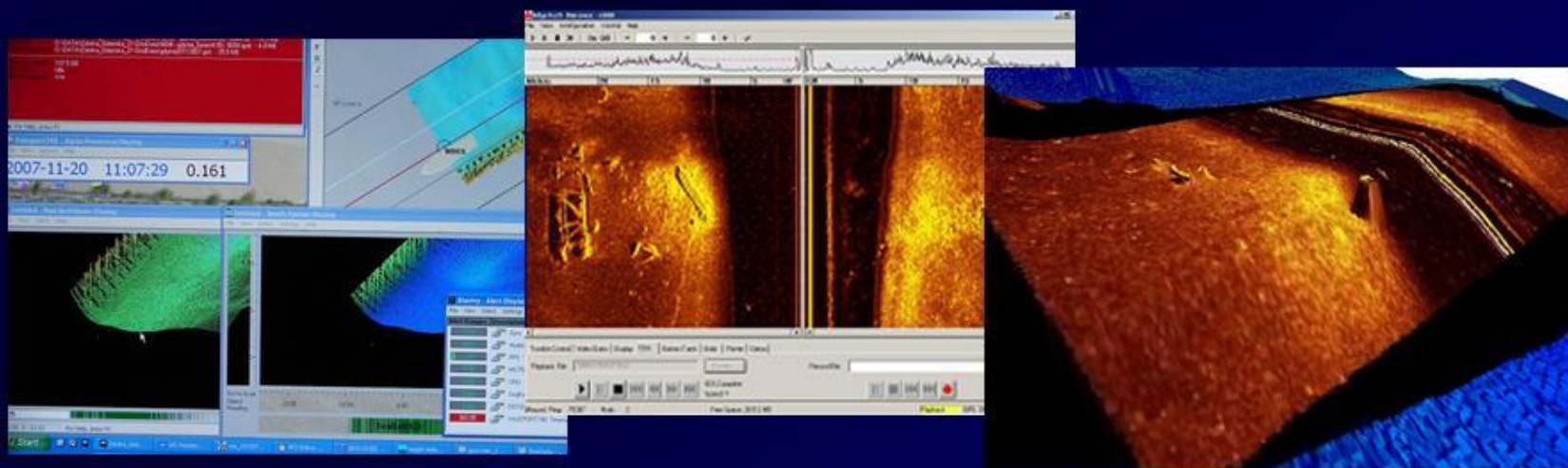
Wszystkie przedstawione w prezentacji materiały pomiarowe są oryginalnymi danymi uzyskanymi oraz opracowanymi przez polskich hydrografów morskich

- Służby hydrograficznej Marynarki Wojennej;
- Urzędu Morskiego w Gdyni;
- Instytutu Morskiego w Gdańsku.



Cel prezentacji

Przedstawienie współczesnych możliwości wykorzystania techniki hydroakustycznej w zakresie poszukiwania, lokalizacji oraz identyfikacji obiektów podwodnych



Hydrograficzne środki hydroakustyczne

Definicja - hydrograficznymi środkami hydroakustycznymi będziemy nazywać grupę urządzeń wykorzystujących efekt odbijania fali dźwiękowej od przeszkody znajdującej się na drodze i kierunku jej rozprzestrzeniania się.

Sonary

Echosondy

Kamery hydroakustyczne

Hydrograficzne środki hydroakustyczne

Sonary - urządzenia (systemy) przeznaczone do lokalizacji obiektów podwodnych, określania ich położenia oraz wybranych cech; mierzone parametry to najczęściej namiar i odległość do obiektu lub jego elementu



SSS – Side Scan Sonar



Towfish Sonar



HMS – Hull Mounted Sonar

VDS – Variable Depth Sonar

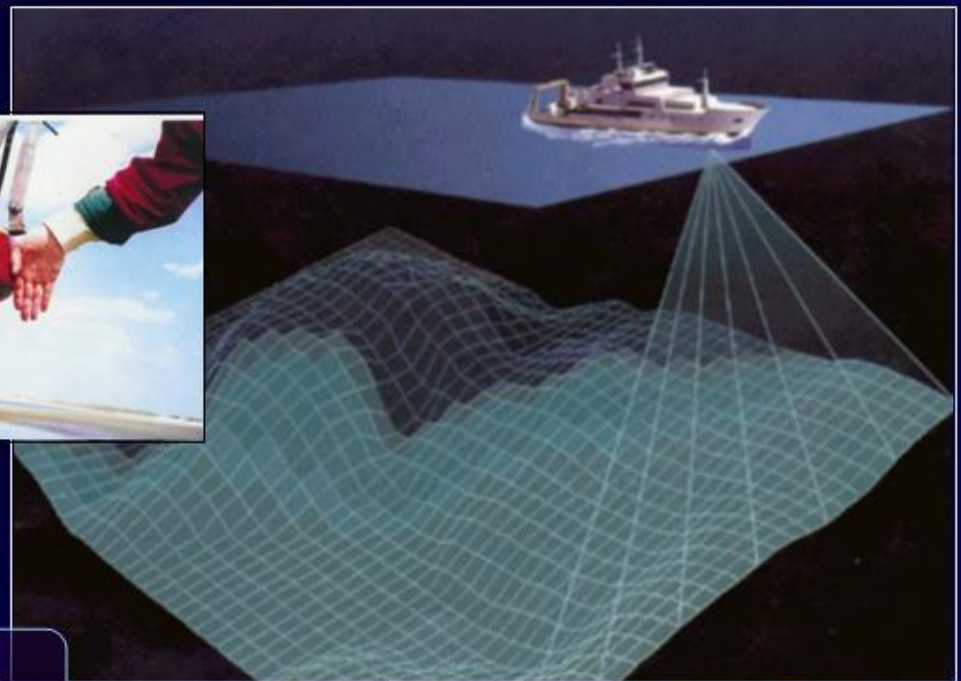


MSS – Mechanical Scanning Sonar



Hydrograficzne środki hydroakustyczne

Echosondy - urządzenia (systemy) przeznaczone do lokalizacji obiektów podwodnych, określania ich położenia, wybranych cech; mierzone parametry to głębokość do dna, do obiektu lub jego elementu



SBES – Single Beam Echosounder

MBES – Multi Beam Echosounder

Hydrograficzne środki hydroakustyczne

Kamery hydroakustyczne - urządzenia (systemy) przeznaczone do lokalizacji obiektów podwodnych, określania ich położenia, wybranych cech; w zasadzie rodzaj sonaru bardzo wysokiej częstotliwości



DIDSON – Dual Identification Sonar

Wraki

„Wilhelm Gustloff”



„Graf Zeppelin”



„Steuben”



Okrety podwodne

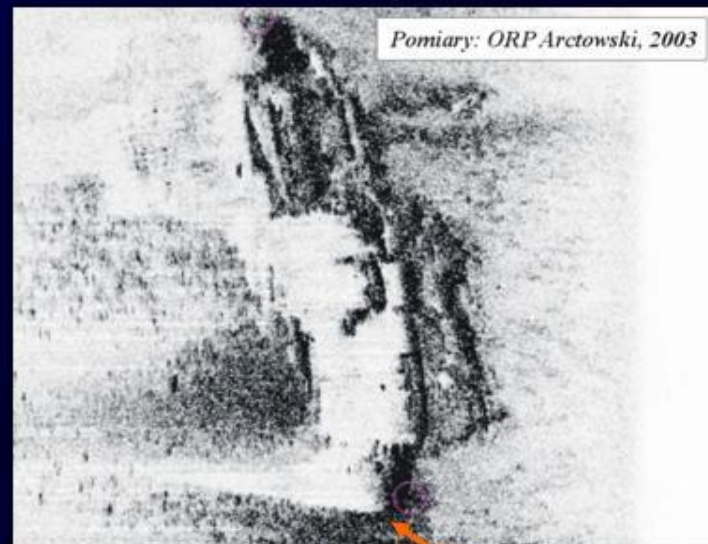
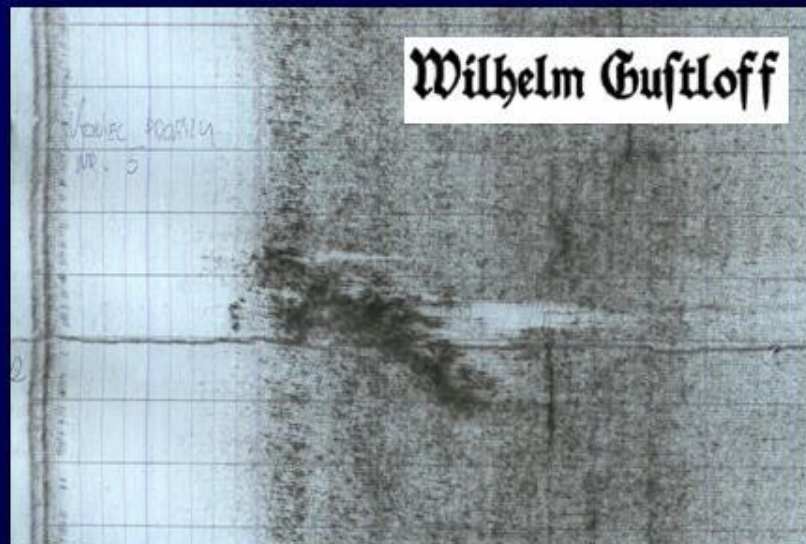
U-boot (głębokość 49m)

U-boot (głębokość 67m)

„Malutka” (głębokość 32m)



Rozwój techniki pomiarowej



Przykłady zobrazowań sonarowych

Możliwość stwierdzenia obecności innych obiektów podwodnych w bezpośredniej bliskości badanego obiektu podwodnego w celu dalszej jego eksploracji.



zdjęcie: Radoslav Husak, 2006

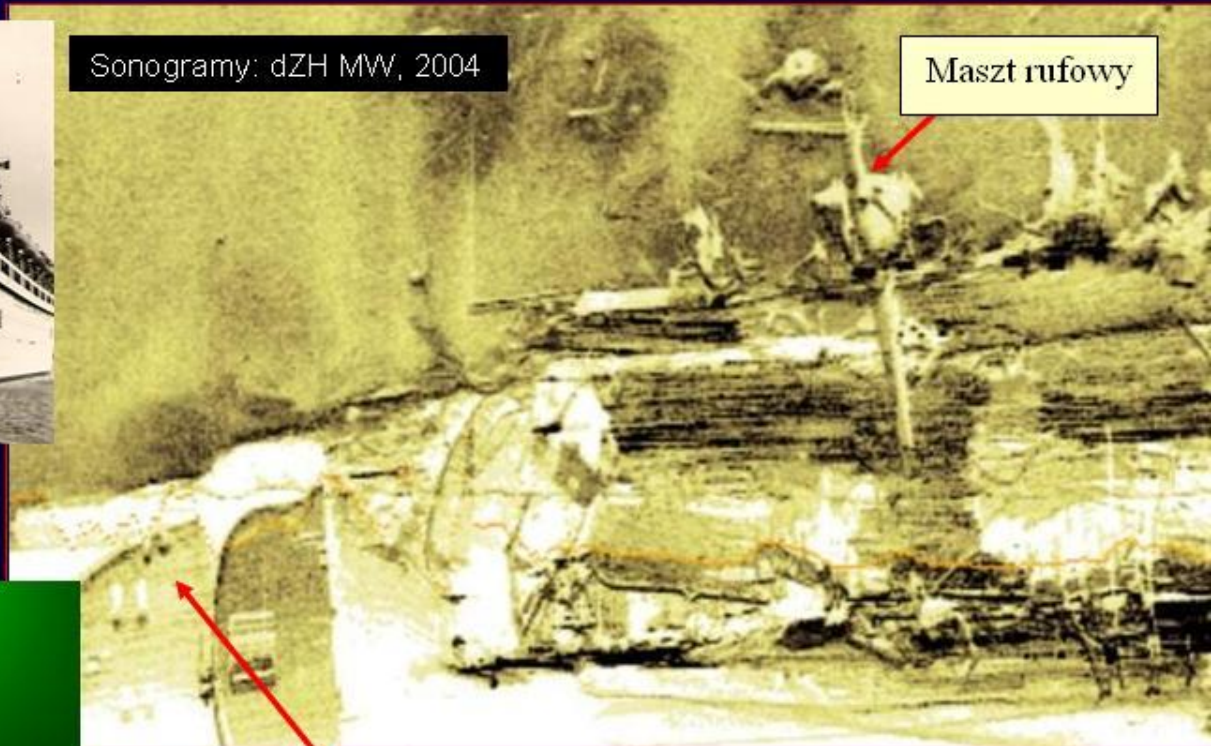
Sonogramy: dZH MW, 2004

Wilhelm Gustloff

Przykłady zobrazowań sonarowych



Sonogramy: dZH MWV, 2004



Maszt rufowy



zdjęcie: Radoslav Husak, 2006

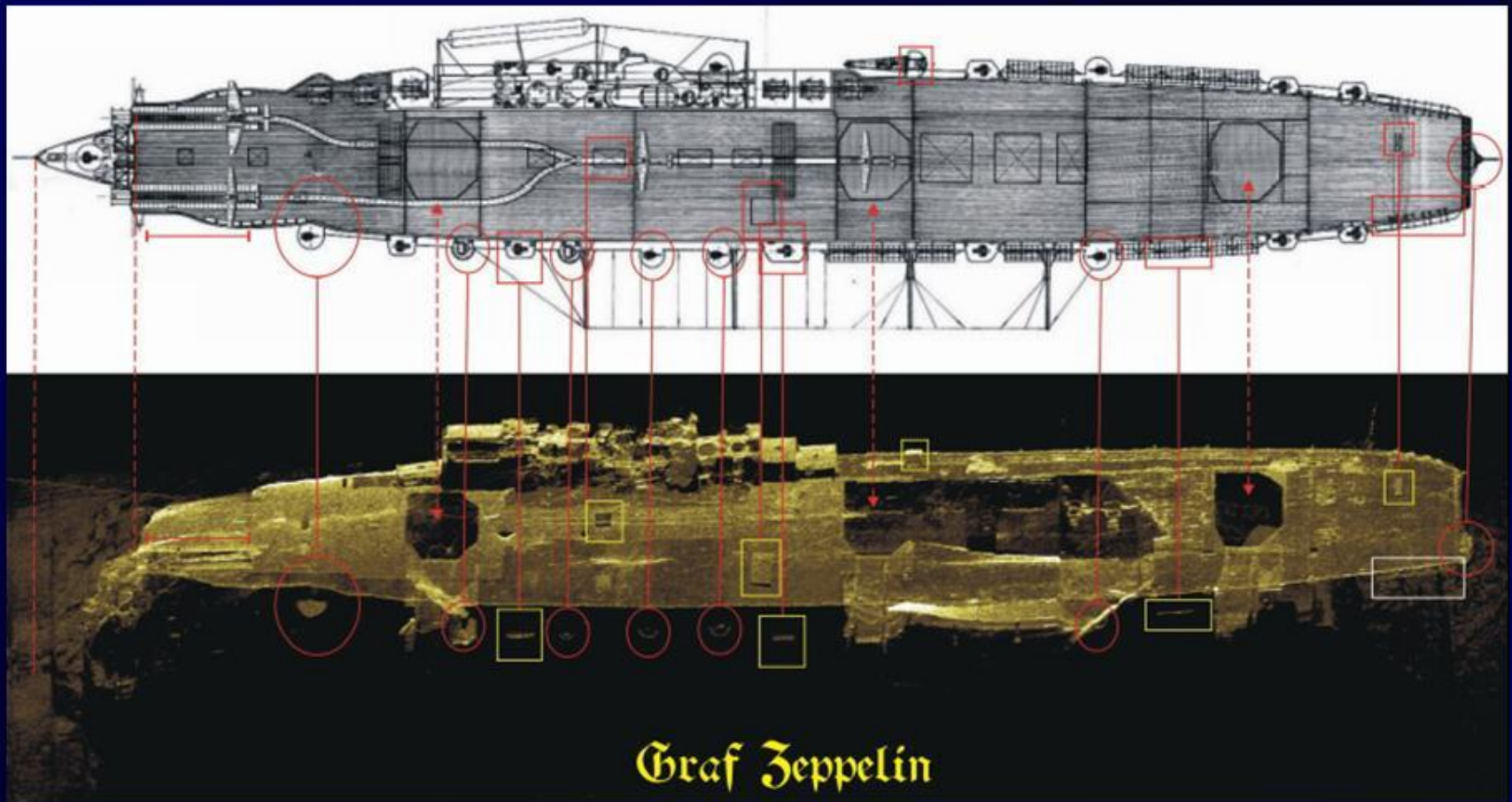
© Radoslav Husak 06

Polery
rufowe

Wilhelm Gustloff

Możliwość określenia dużej liczby szczegółów stanu badanego obiektu i rodzaju elementów.

Opracowanie danych z sonogramów

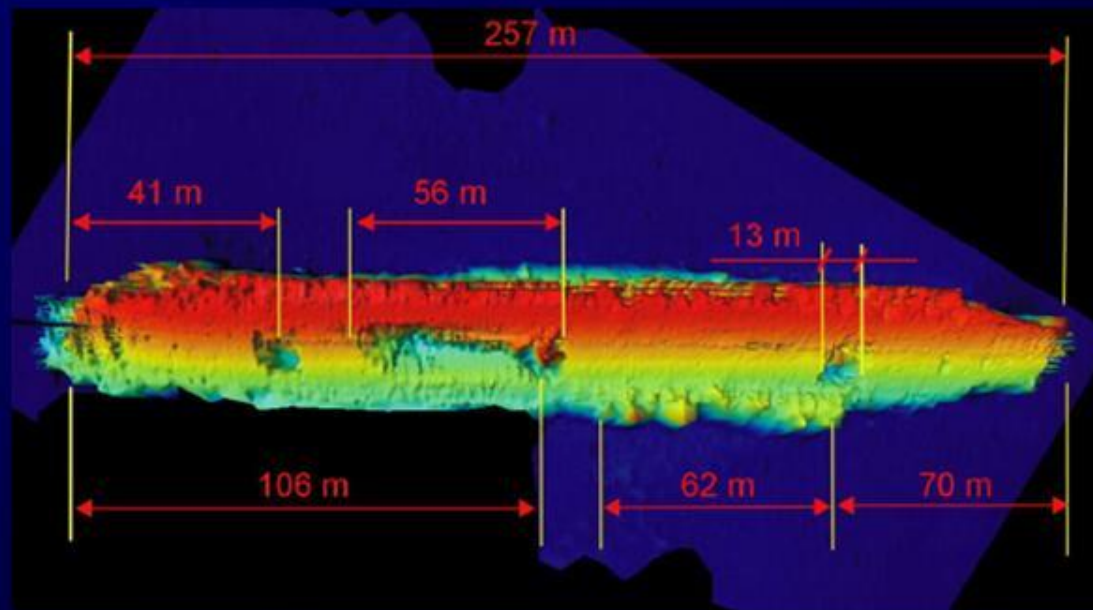


**Możliwość przeprowadzenia identyfikacji
badanego obiektu**

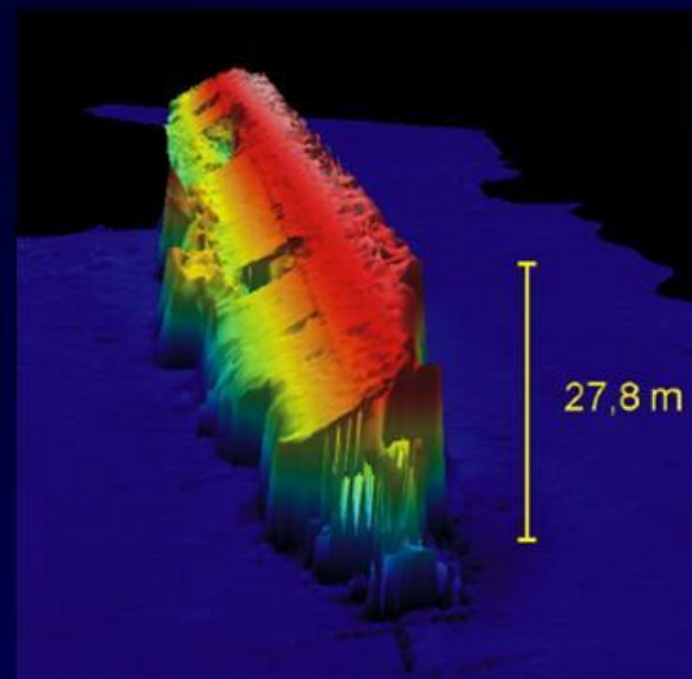
Dane pomiarowe i opracowanie: dZH MW, 2006

Grządziel A. i inni, materiały konferencji NAVSUP 2006

Numeryczny model dna z danych MBES



Możliwość określenia wymiarów badanego obiektu

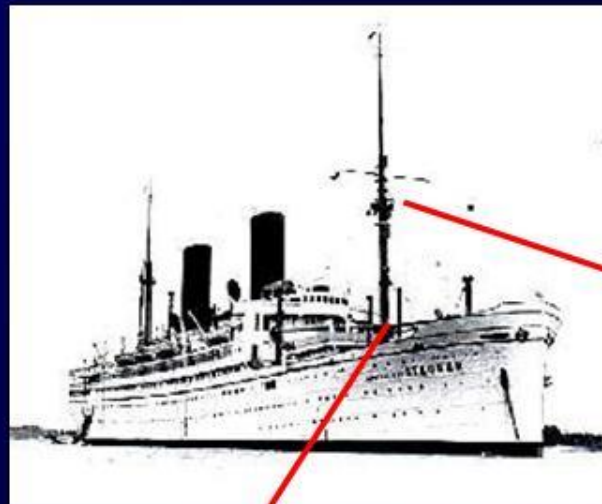


- długość wraku - około 260 m,
- wrak jest przechylony na prawą burtę,
- szerokość – około 35 m,
- głębokość minimalna nad wrakiem 60 m,
- głębokość otoczenia wynosi 87 m.

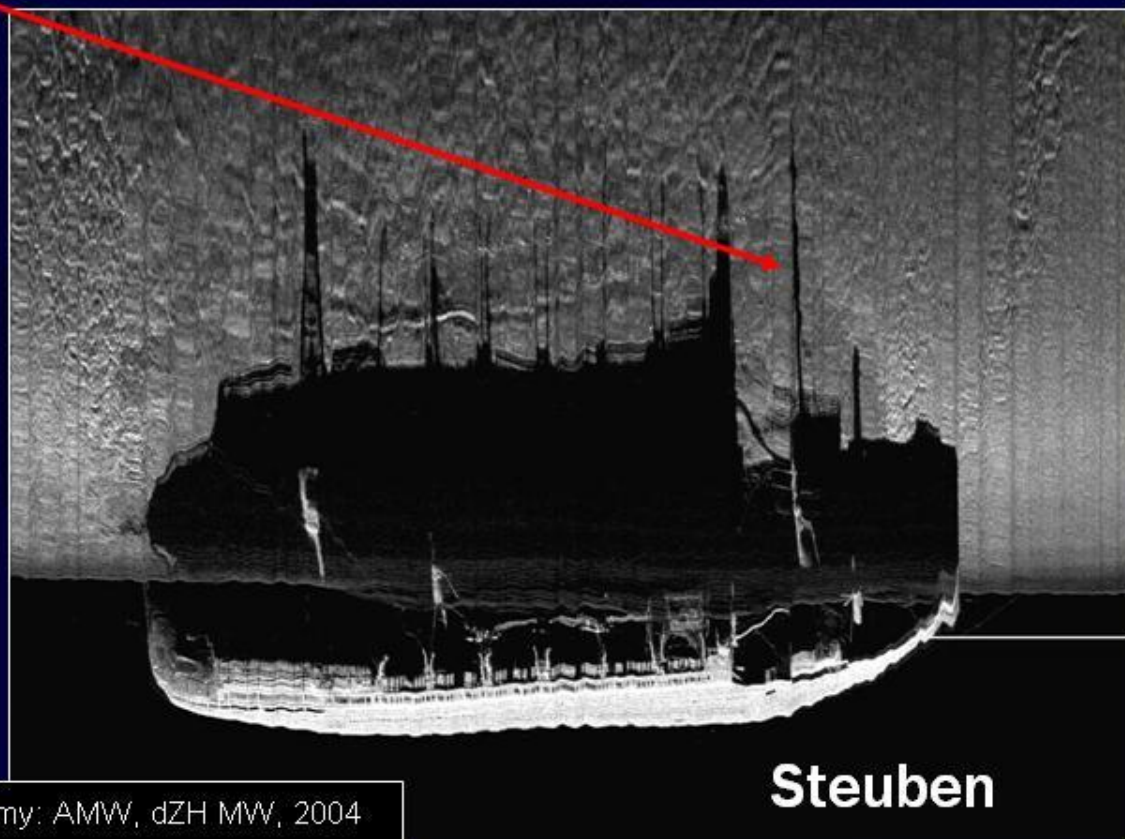
Dane pomiarowe i opracowanie: dZH MW, 2006

Grządziel A. i inni, materiały konferencji NAVSUP 2006

Opracowanie danych z sonogramów



Możliwość prowadzenia wstępnej identyfikacji na podstawie kształtu i wielkości cienia hydroakustycznego oraz „oświetlonego” obiektu.

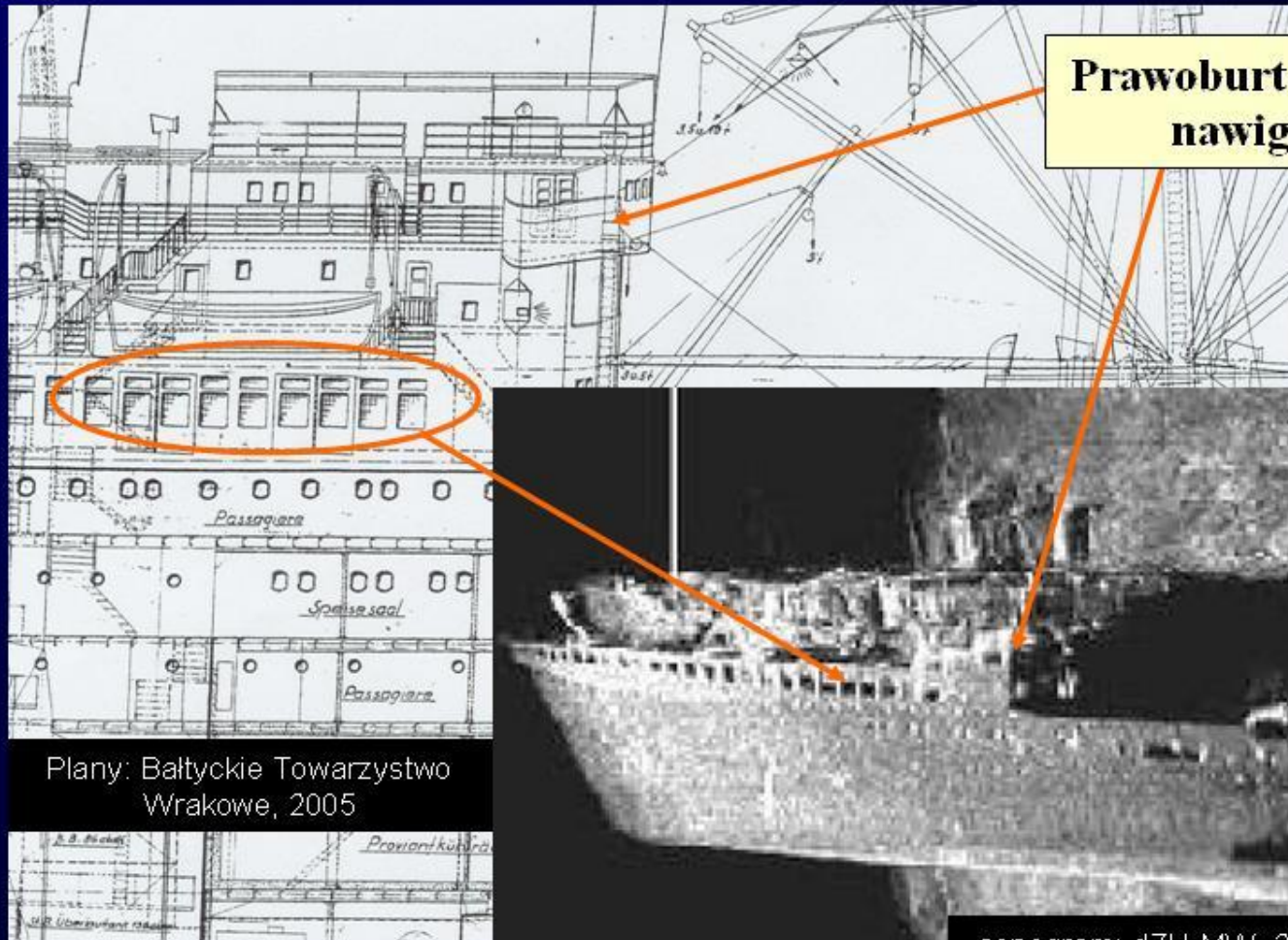


sonogramy: AMW, dZH MW, 2004

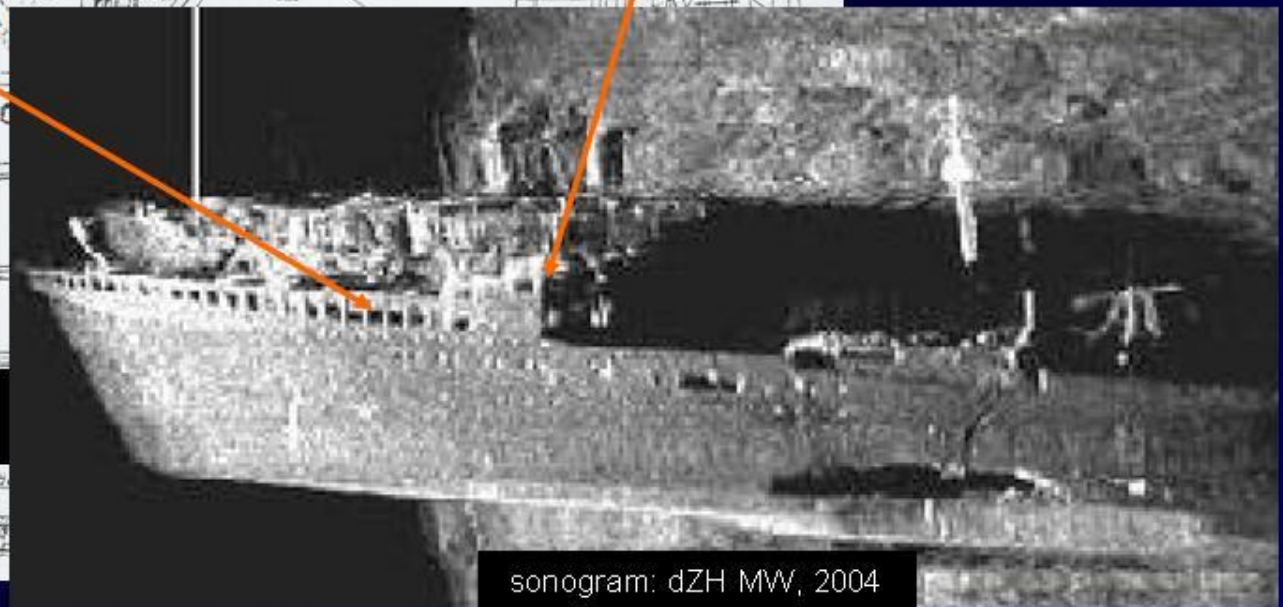
Pomiary: ORP Arctowski



Opracowanie danych z sonogramów



**Prawoburtowe światło
nawigacyjne**



Plany: Bałtyckie Towarzystwo
Wrakowe, 2005

sonogram: dZH MW, 2004

Pomiary: ORP Arctowski

**Możliwość przeprowadzenia identyfikacji
badanego obiektu**

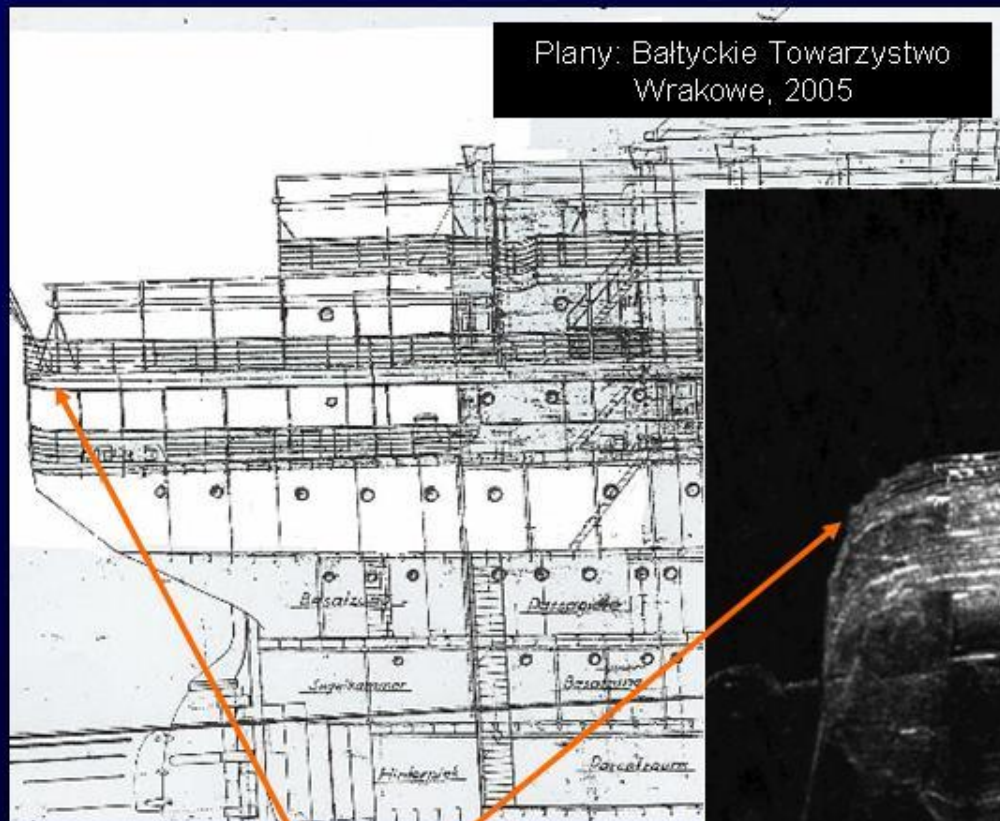
Steuben



Opracowanie danych z sonogramów

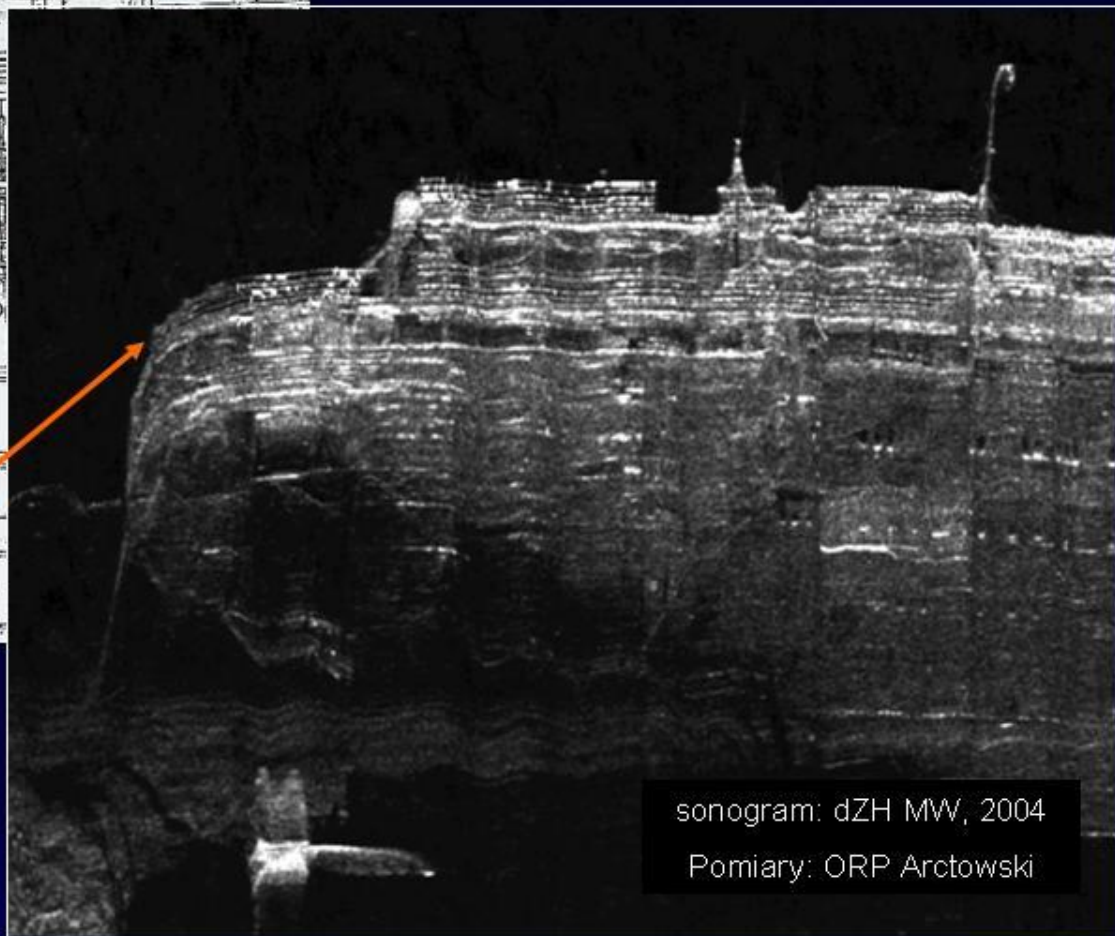
Plany: Bałtyckie Towarzystwo
Wrakowe, 2005

Możliwość przeprowadzenia identyfikacji
badanego obiektu



Steuben

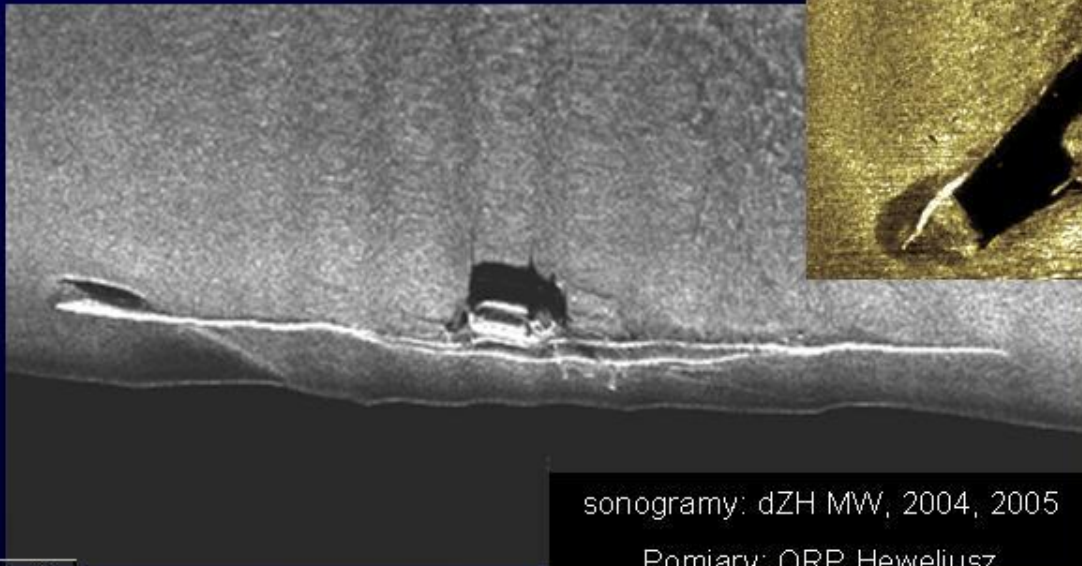
**Rufa z
widocznymi
relingami**



sonogram: dZH MW, 2004

Pomiary: ORP Arctowski

Przykłady zobrazowań sonarowych



sonogramy: dZH MW, 2004, 2005

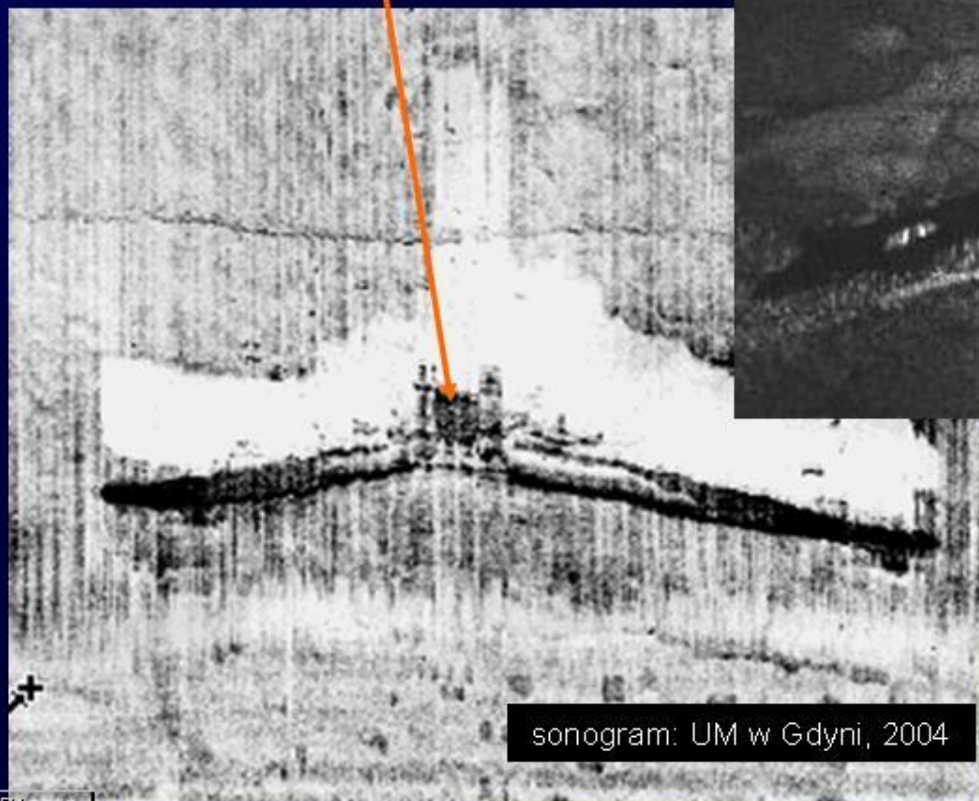
Pomiary: ORP Heweliusz

U-boot (głębokość 49m)



Przykłady zobrazowań sonarowych

Miejsce przelamania
kadłuba w wyniku
wybuchu miny



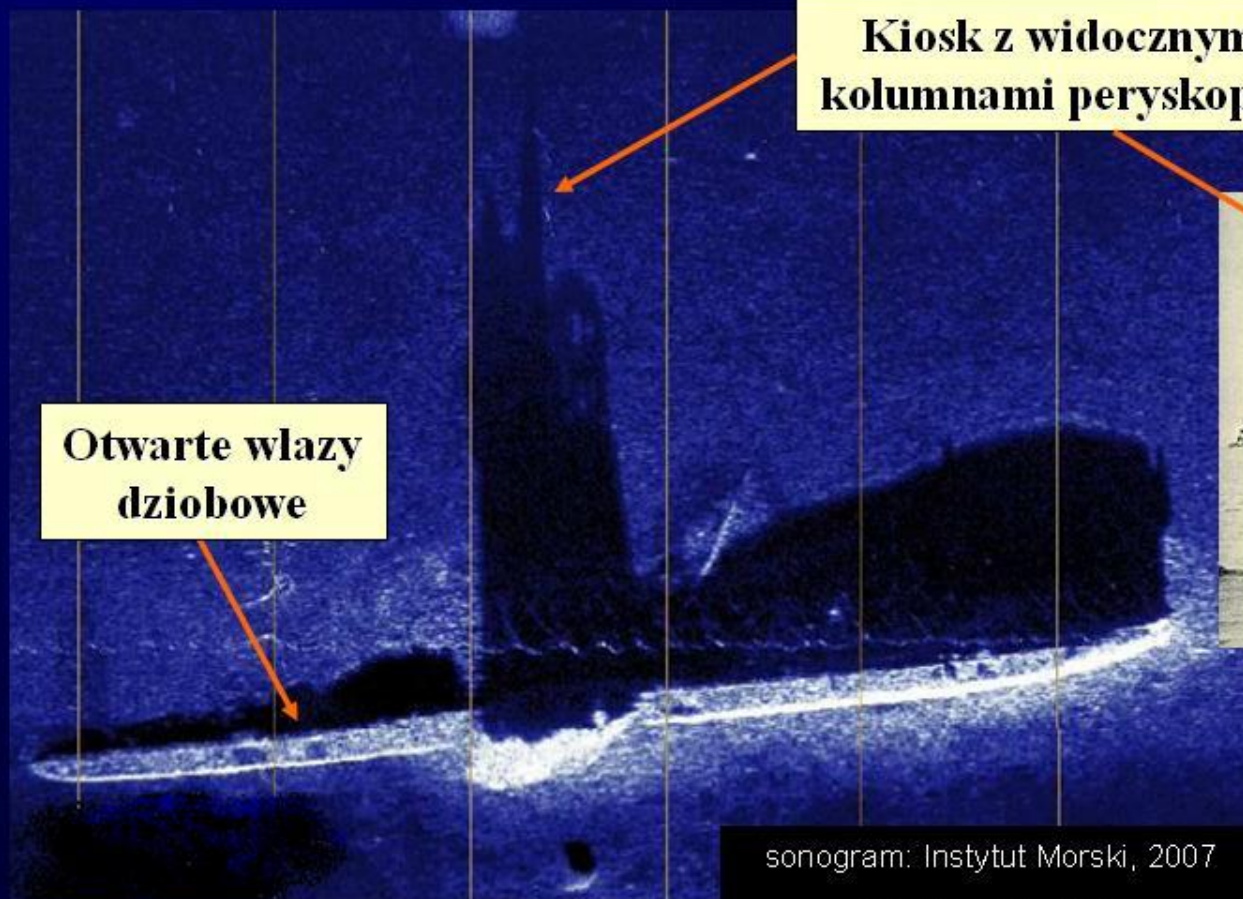
Dziobowe stery
zanurzenia



Kiosk z wysuniętymi
peryskopami (bojowym
i wachtowym)

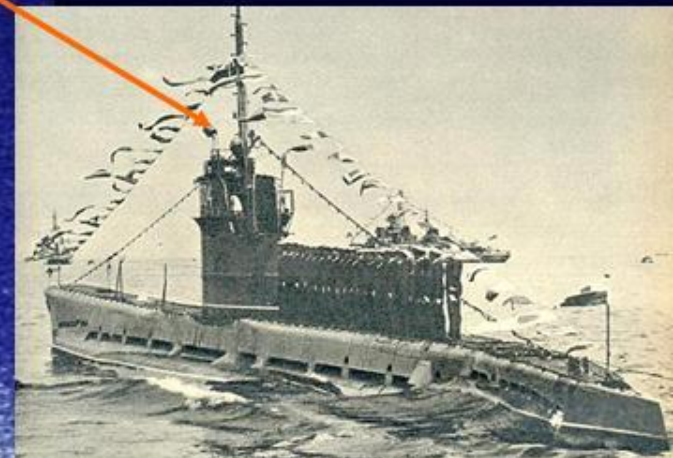
U-boot (głębokość 67m)

Przykłady zobrazowań sonarowych



sonogram: Instytut Morski, 2007

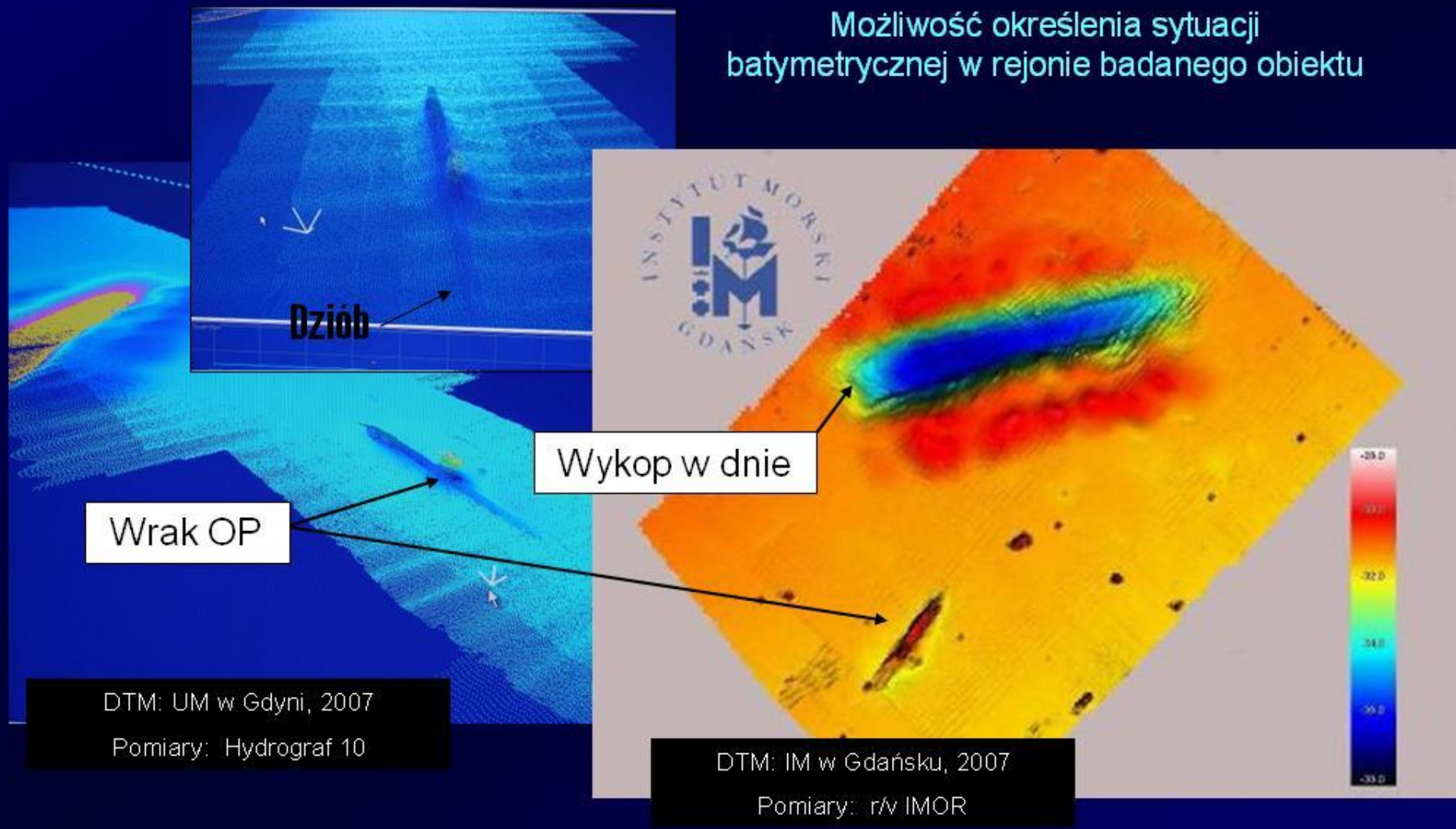
Pomiary: r/v IMOR



Kadłub wraku w części dziobowej prawie całkowicie zasypyany osadami dennymi i piaskiem

Numeryczny model dna z danych MBES

Możliwość określenia sytuacji
batymetrycznej w rejonie badanego obiektu



DTM: UM w Gdyni, 2007

Pomiary: Hydrograf 10

DTM: IM w Gdańsku, 2007

Pomiary: r/v IMOR



Przykłady zobrazowań sonarowych

Obraz sonarowy torpedy

Zatoka Gdańska, głębokość 17 m.



sonogram: AMW, 2004



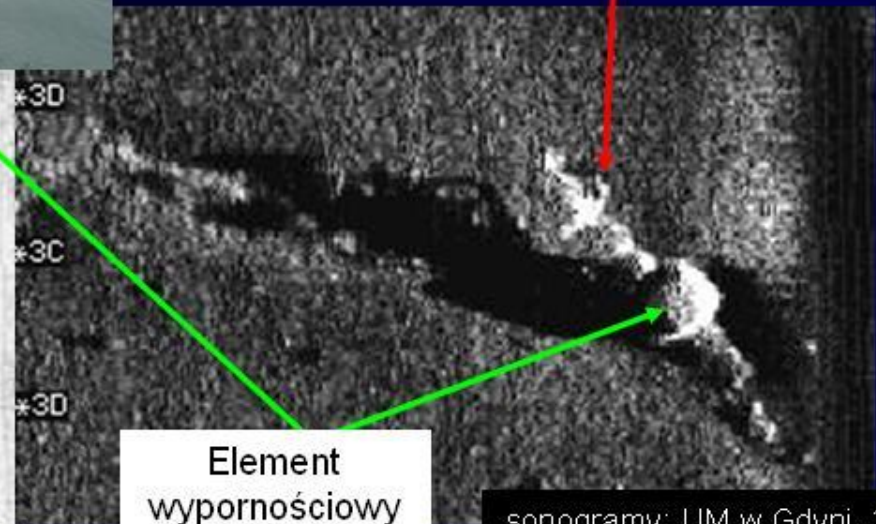
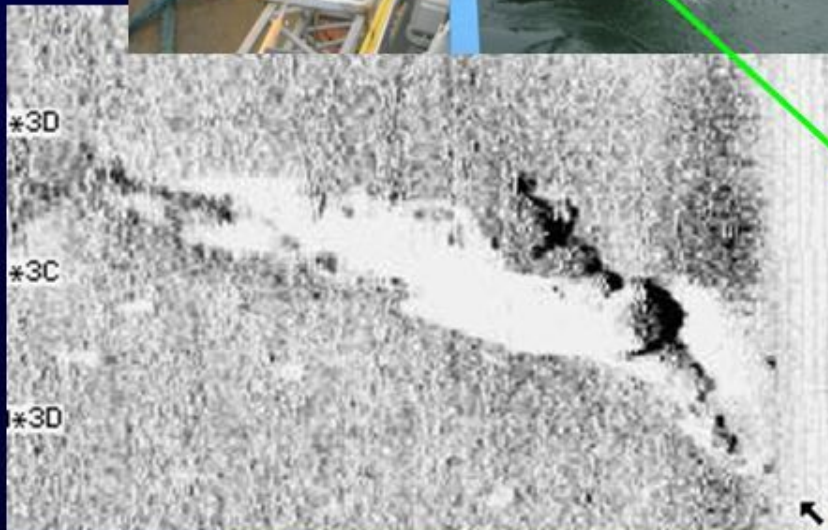
**Torpeda na dnie i po
wydobyciu**

Przykłady zobrazowań sonarowych



Możliwość określenia rodzaju odnalezionego obiektu podwodnego

Galeryjka ze światłem nawigacyjnym

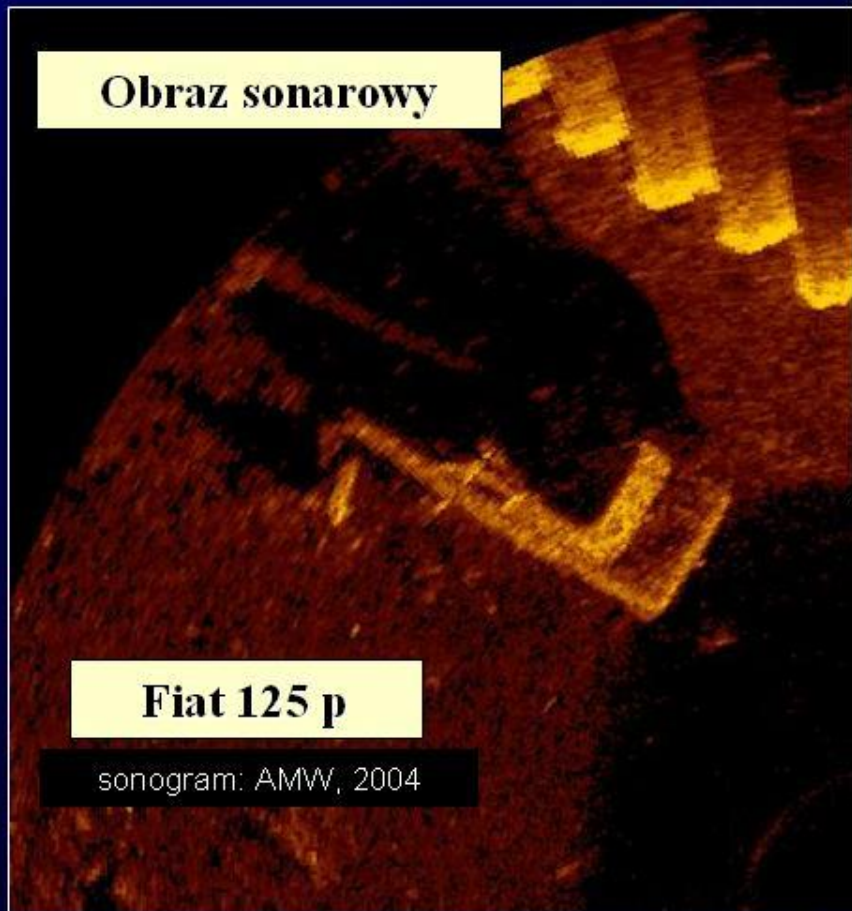


Element wypornościowy pławy

sonogramy: UM w Gdyni, 2005

Przykłady zobrazowań sonarowych i MBES

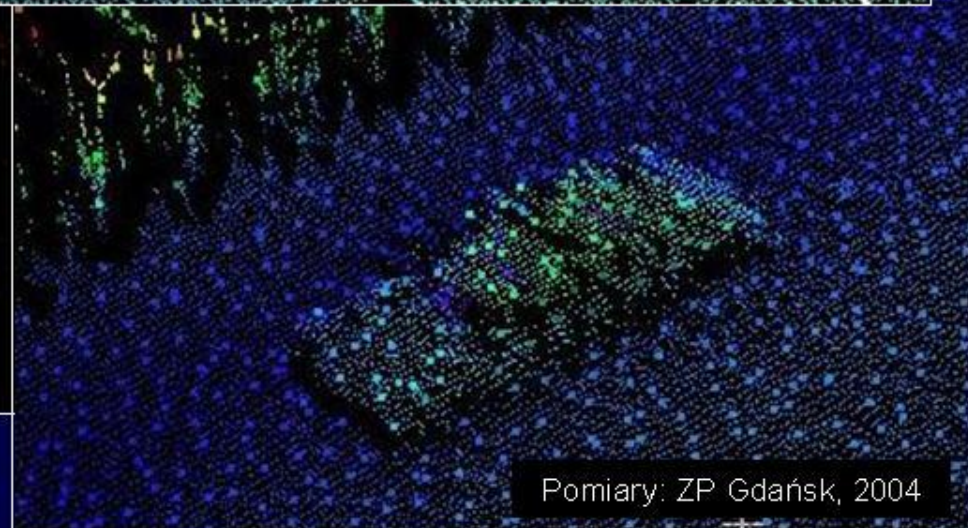
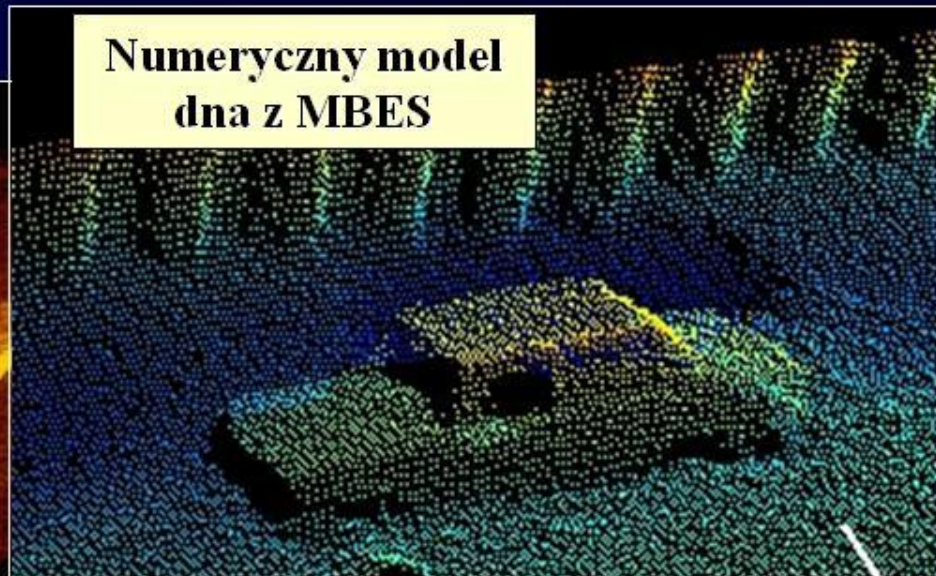
Obraz sonarowy



Fiat 125 p

sonogram: AMW, 2004

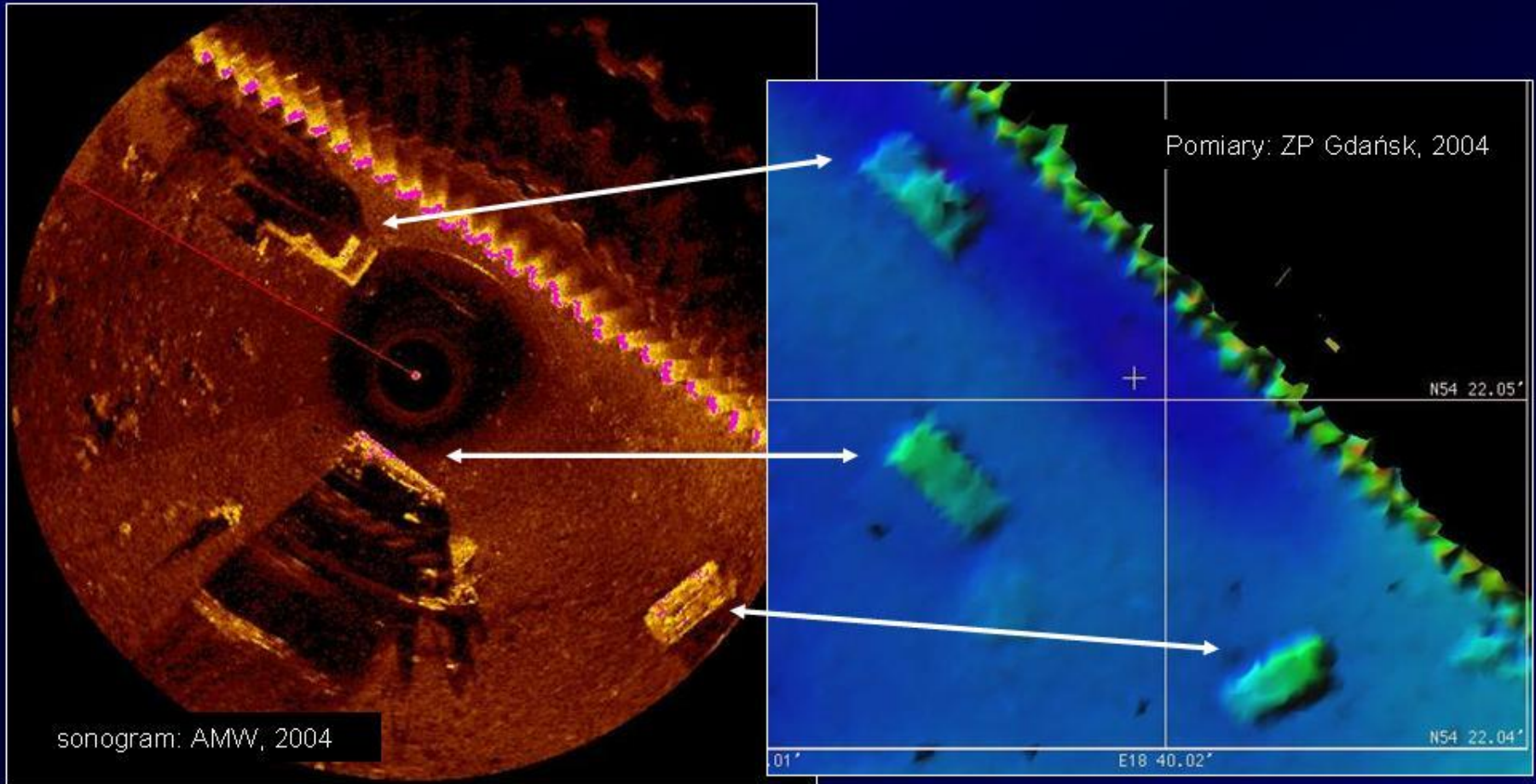
Numeryczny model dna z MBES



Pomiary: ZP Gdańsk, 2004

Możliwość odzyskania obiektu podwodnego w warunkach zerowej widzialności

Zatopione samochody



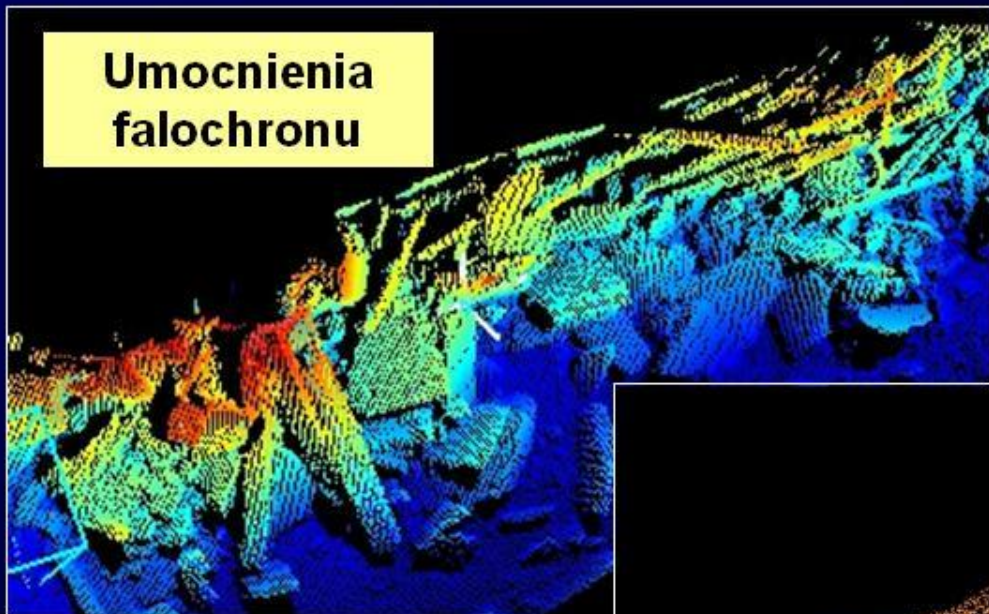
Obraz sonarowy

Dane z echosondy
wielowiązkowej

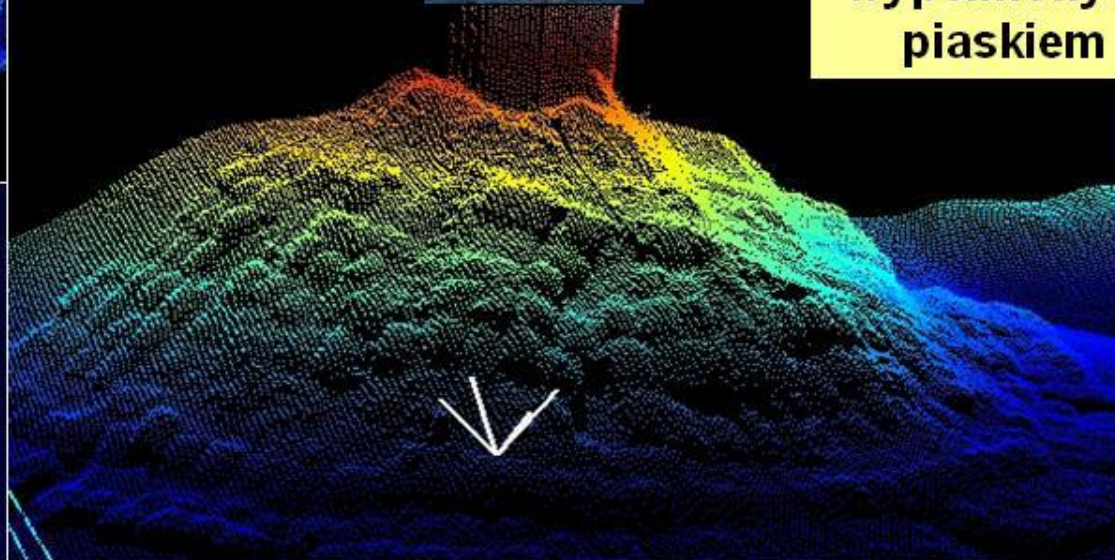
Zatopione elementy konstrukcji hydrotechnicznych

Wejście główne do portu Gdynia

Umocnienia falochronu

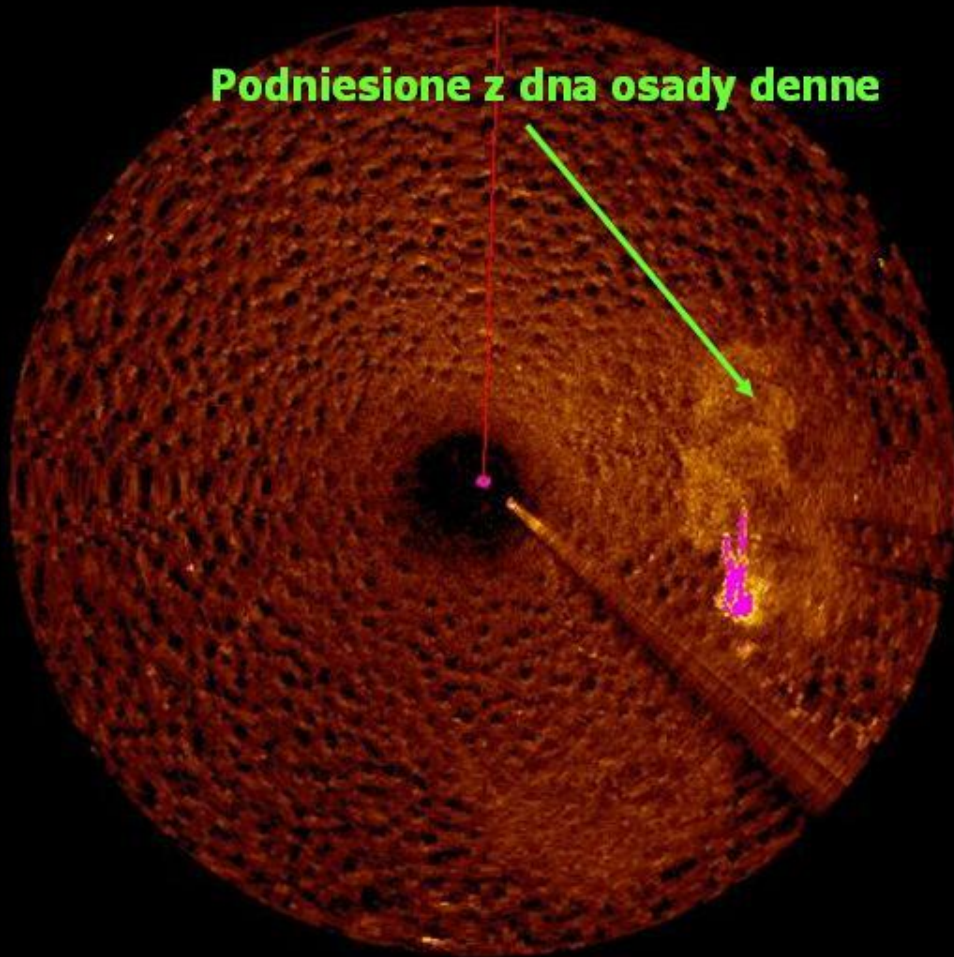


Umocnienia z worków wypełnionych piaskiem

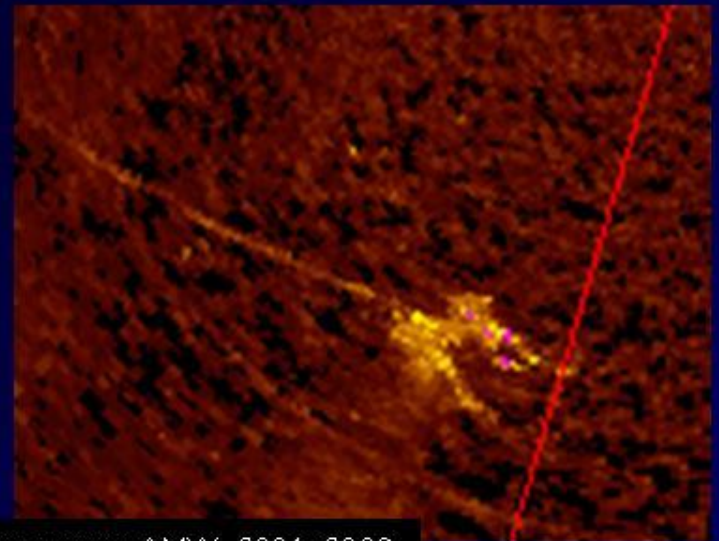


Przykłady zobrazowań sonarowych

Podniesione z dna osady denne



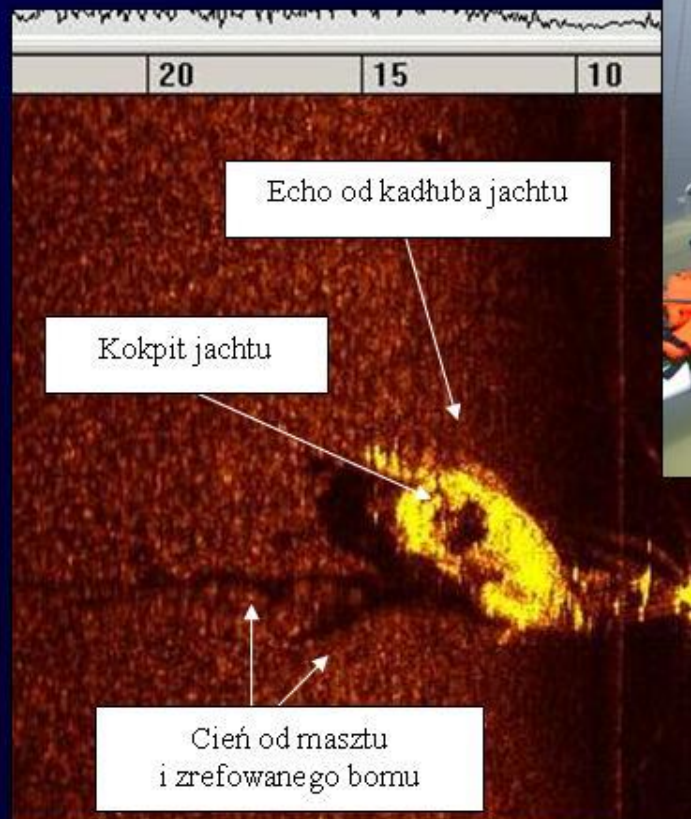
Możliwość odszukania obiektu podwodnego w warunkach zerowej widzialności w rejonie dna oraz naprowadzenia nurka na cel z wykorzystaniem systemu łączności podwodnej



sonogramy: AMW, 2004, 2006

Przykłady zobrazowań sonarowych

Możliwość odzyskania obiektu podwodnego
na znacznych obszarach dna



**Materiały z akcji
poszukiwawczej
„Biały szkwat”**

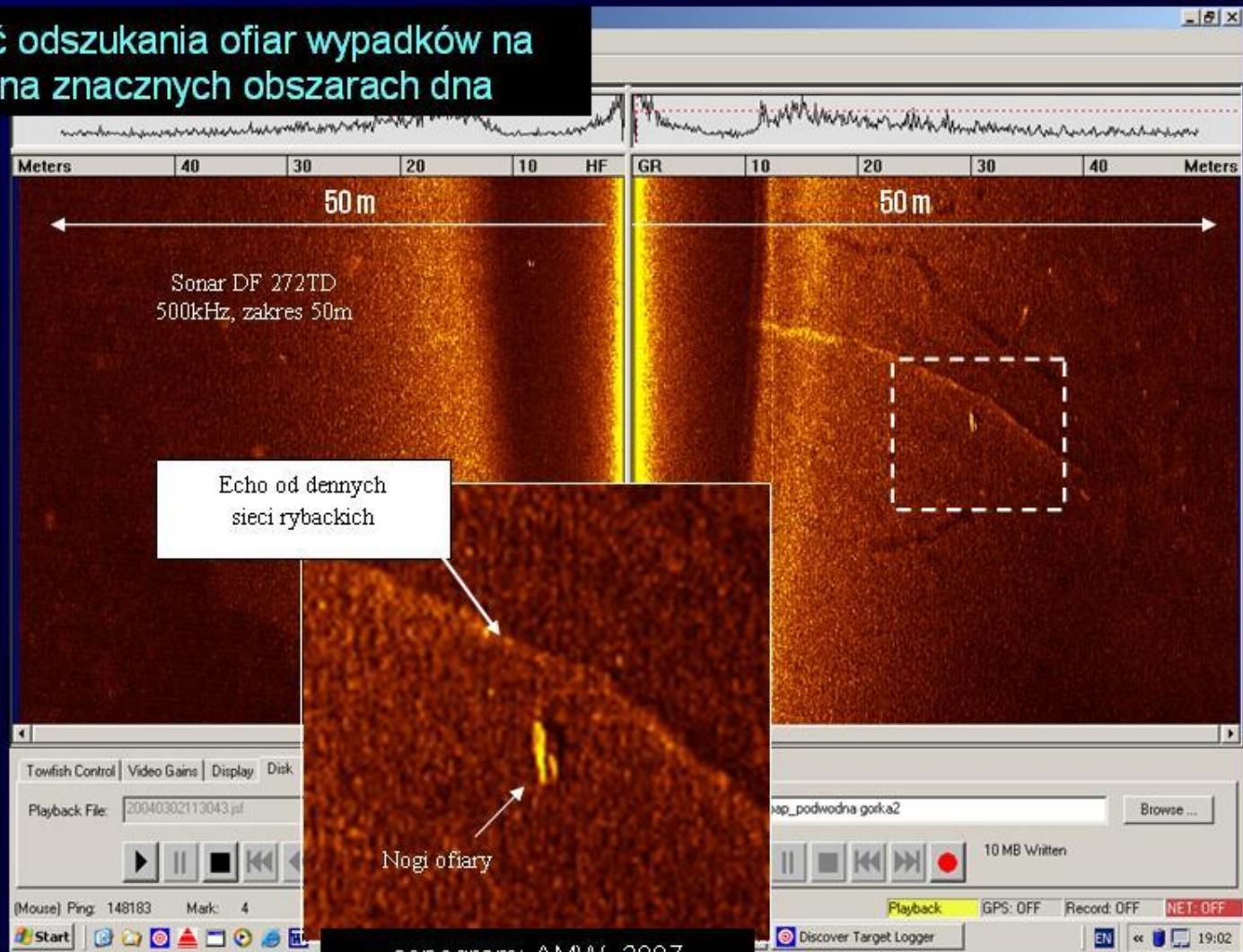
sonogram: AMW, 2007



Przykłady zobrazowań sonarowych

Możliwość odszukania ofiar wypadków na wodzie na znacznych obszarach dna

Szerokość pasa przeszukania (przejście jednokrotne) $2 \times 50\text{m}$



Materiały z akcji poszukiwawczej „Biały szkwał”

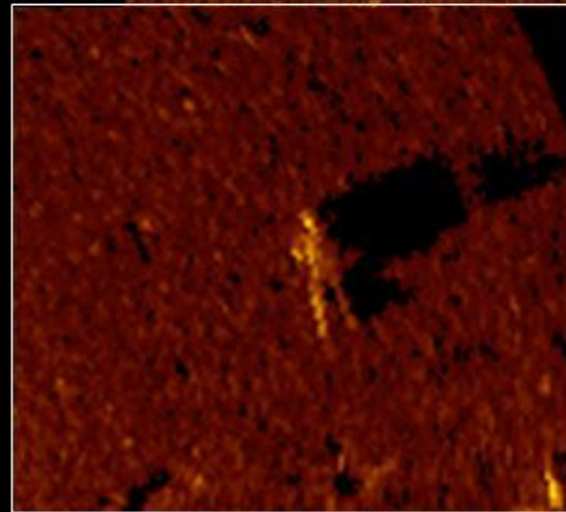
sonogram: AMW, 2007

Przykłady zobrazowań sonarowych

Możliwość odzyskania
ofiary wypadków na
wodzie na znacznych
obszarach dna

**Materiały z akcji
poszukiwawczej
„Biały szkwał”**

Sonar MS-1000
675kHz, zakres 15m

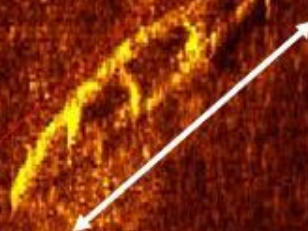


sonogram: MW, SPPSP Bydgoszcz, 2007

Przykłady zobrazowań sonarowych

sonogram: AMW, 2006

Zatopiony kajak 2-osobowy



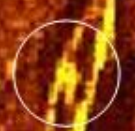
Slant Range:
Navigation Lon:
Navigation Lat:
Heading:
Ping Number:

Measurements	
X Distance:	3.49 Meters
Y Distance:	3.17 Meters
Total Distance:	4.72 Meters
Length:	4.72 Meters
Width:	0.00 Meters

Możliwość odszukania na dnie małych środków pływających i określenie ich wymiarów

sonogram: AMW, 2007

Zatopiony kajak 1-osobowy



Zdjęcie WOPR Mikołajki

Przykłady zobrazowań sonarowych

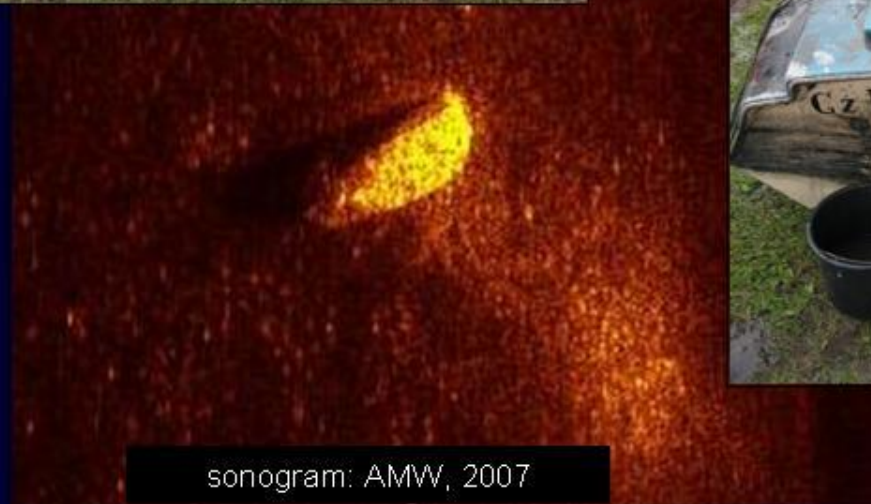
Odnaleziona po
23 latach od
momentu
zatonięcia



10



Możliwość odszukania
na dnie małych
środków pływających

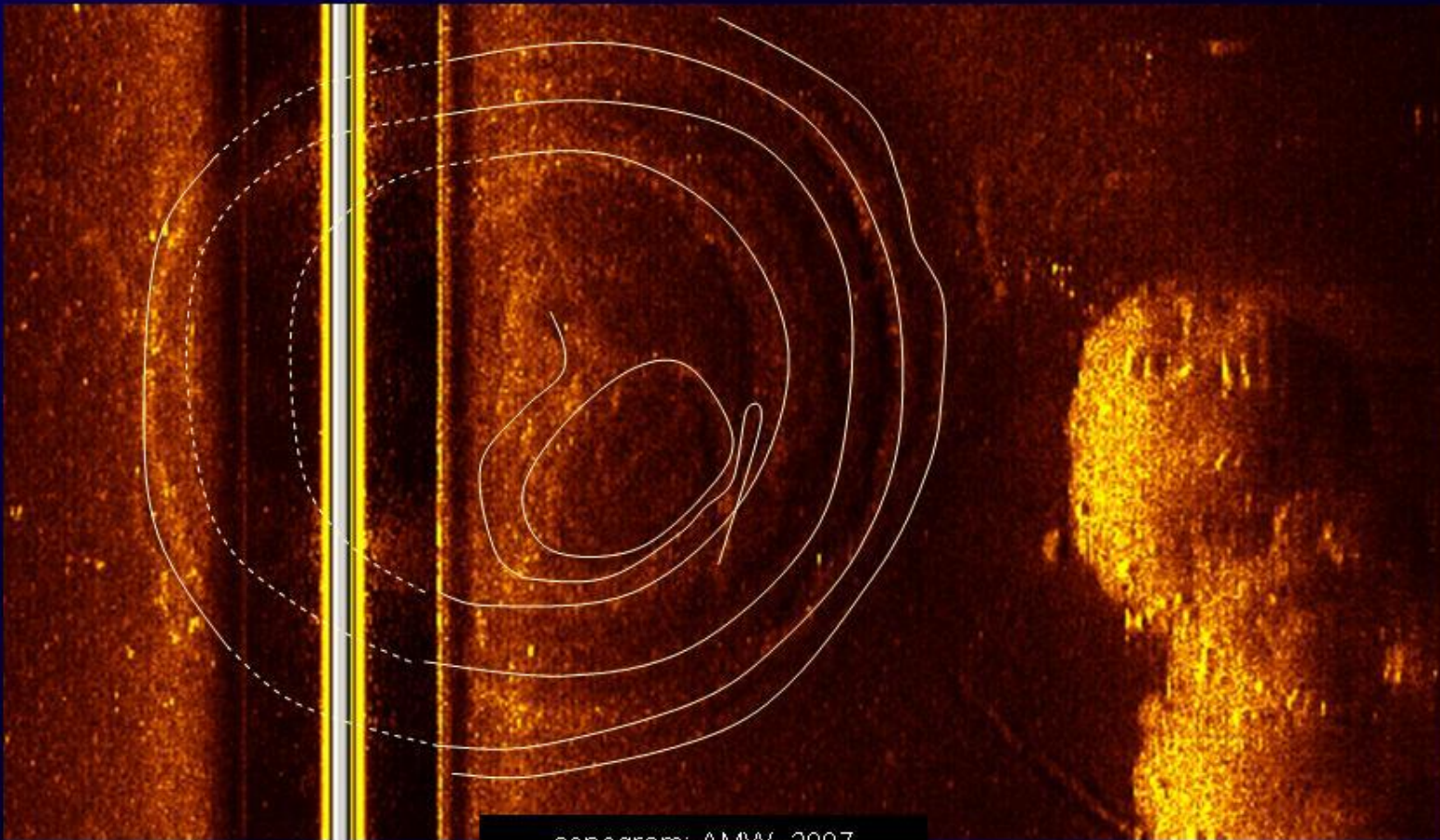


sonogram: AMW, 2007

Zdjęcia WOPR Mikołajki

Przykłady zobrazowań sonarowych

Możliwość odtworzenia trasy przemieszczania się nurka na podstawie śladów pozostawionych na mulistym dnie



sonogram: AMW, 2007

Użycie kamery hydroakustycznej

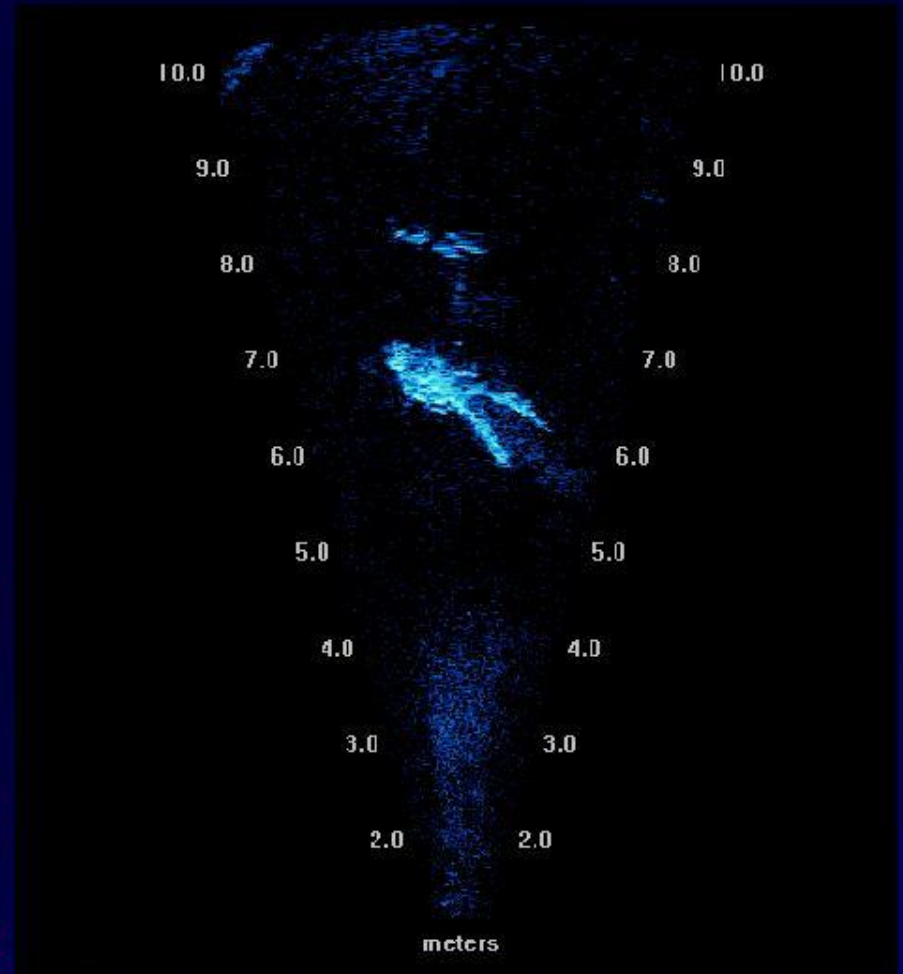
Możliwość prowadzenia obserwacji działań nurków



Widoczne bąble powietrza

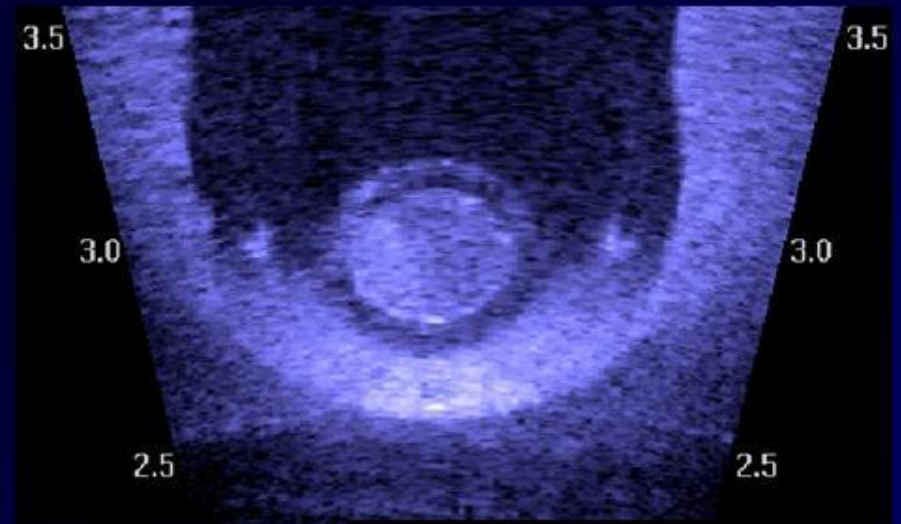
Widoczna praca płetw

Para płynących nurków



Użycie kamery hydroakustycznej

Możliwość prowadzenia poszukiwań bezpośrednio przez nurka z wykorzystaniem systemu nagłownego



material: SoundMetrics Corp 2005

Obserwacja miny dennej



Dziękuję za uwagę

Dariusz GRABIEC

E-mail: d.grabiec@amw.gdynia.pl

