

Jacek Urbański
/Gdańsk/

UWAGI METODYCZNE DO BADANIA PRĄDÓW MORSKICH
METODĄ ZDJĘĆ LOTNICZYCH

Jedną z głównych wad stosowanych dotychczas metod badania prądów morskich jest ich mała dokładność i punktowy charakter /możliwość prowadzenia badań w ograniczonej skali/. Dużo większe możliwości pod względem skali badań i przypuszczalnie dokładności daje wykorzystanie zdjęć lotniczych. Metoda ta nadaje się głównie do badania prądów powierzchniowych, ale można wykorzystać ją również do badań prądów podpowierzchniowych. Badając prąd za pomocą zdjęć lotniczych fotografuje się z samolotu pływaki lub inne pływające przedmioty znaczące wodę /plamy barwnika, oleju/ w określonych odstępach czasu. Jako cel zakładamy określenie wektora drogi L , którą przebyła oznaczona /pływakiem lub barwnikiem/ woda w czasie Δt i określenie miejsca położenia tego wektora względem współrzędnych geograficznych. Prędkość prądu określa wzór $W = \frac{L}{\Delta t}$, a kierunek prądu jest określony ze zdjęć względem stron świata. Opierając się na literaturze radzieckiej /2/, /3/, opracowano w ramach prac SKNO metodę odpowiednią dla warunków istniejących w Zatoce Puckiej. Polega ona na oznaczeniu w wybranych miejscach dwóch punktów stałych /przez zakotwiczenie bojek ze znakami widocznymi z powietrza/. Z punktów tych są wyrzucane pływaki. Na zdjęciach otrzymuje się obraz pływaków i punktów stałych. Następnie nanosi się na kalkę położenie pływaków z poszczególnych zdjęć. Wektory drogi mogą być wyznaczone z poszczególnych nalotów przez wyznaczenie odległości od grupy pływaków do punktu stałego lub przez porównanie położenia grupy pływaków w różnych nalotach. Kierunek północny na zdjęciach jest wyznaczony z azymutu punktów stałych określanego przy ich stawianiu. Najważniejszym problemem metody jest optymalne oznaczenie powierzchni wody. Na pływak, barwnik lub plamę oleju działa szereg czynników /wiatr, fala/, które sprawiają, że prędkość pływaka jest inna niż rzeczywista prędkość ruchu wody. Pływaki lub znaki powinny więc spełniać szereg warunków, aby błąd był jak najmniejszy. Nie powinny więc one ulegać dryfowi wiatrowemu, co można uzyskać tylko przez całkowite zanurze-

nie pływaka, powinny być cienkie, gdyż działanie fali powoduje powstawanie różnych prądów na różnych głębokościach. Trzeba pamiętać też o tym, że pływak musi być dostatecznie duży, aby mógł być bezbłędnie odczytany na zdjęciu. Wypróbowaliśmy pięć różnych konstrukcji pływaków:

- 1/ ramę drewnianą obitą folią, która w wodzie zostaje całkowicie zalana, co wyklucza działanie wiatru na pływak, zaletą tego pływaka jest też jego niewielka grubość,
 - 2/ sklejkę wodoodporną,
 - 3/ gąbkę, która po nasiąknięciu znajduje się prawie całkowicie pod wodą, a dodatkowo ugina się pod wpływem fal ,
 - 4/ kartki brystolu,
 - 5/ pływak z napełnionych wodą piłeczek ping-pongowych uginających się także na fali,
- oraz dwa barwniki - uraninę i rodaminę.

Wypróbowany został woreczek z uraniną i plama z rodaminy rozlana na powierzchni wody. Woreczek został wykonany z ceraty z okienkiem ze sztucznego jedwabiu i zawierał 30 g uraniny. Przy prędkości wiatru około 7-8 m/s /stan morza 2-3/ woreczek barwił wodę 30-40 minut a wylana rodamina /tylko 30 ml/ w przeciągu 20-30 minut ulegała rozproszeniu. Wyniki otrzymane z różnych pływaków różnią się 10-20 %. Świadczy to o konieczności sprawdzenia pływaków, przy czym dokładne wartości błędów zostaną wyznaczone w oparciu o badania na kanale hydraulicznym i w warunkach naturalnych. Badania prądów powierzchniowych z zastosowaniem omówionej metody przeprowadzono na Zatoce Puckiej dnia 29.07.1974 roku. Celem było sprawdzenie metody. Badanie zostało przeprowadzone w trzech punktach, do których udały się jednostki pływające. Po założeniu punktów stałych została wyrzucona główna grupa pływaków, składająca się z około 30 pływaków różnego typu i plama rodaminy. Następnie w celu dowiązania zdjęć do punktów stałych co pół godziny wyrzucano 2 pływaki dowiązujące. Naloty były wykonywane trzykrotnie, w ten sposób, że samolot znajdował grupę pływaków i fotografując leciał od nich do punktów stałych. Nie otrzymano jednak kompletu wyników z powodu:

- 1/ trudności z odnalezieniem pływaków w czasie 2 i 3 nalotu /warunki pogodowe/,
- 2/ nieodfotografowaniem zegara na zdjęciach, co przy braku dowiązania do punktów stałych uniemożliwiło opracowanie wyników.

Wyniki pomiarów i warunki meteorologiczno-hydrologiczne zostały zestawione w tabelce.

Numer punktu	Dryf wiatru	V wiatru m/s	Stan morza	V pływaków m/s	Kierunek prądu	Uwagi
n a l o t 1.						
1.	51°N	7	2-3	0,11-0,16	13° - 35°	zmiana prędkości i kierunku jest spowodowana opływaniem rewy.
2.	51°N	7	2-3	0,19	50°	
n a l o t 2						
2.	70°N	10	3-4	0,19	70°	zmiana prędkości i kierunku jest spowodowana ukształtowaniem dna.
3.	70°N	10	3-4	0,26-0,29	70° - 53°	

Omówiona metoda badań i obecnie opracowywane nowe jej warianty, po dokładnym sprawdzeniu pływaków i barwników w kanale próbnym oraz w warunkach naturalnych, wydają się być szczególnie cenne wobec małej dokładności i punktowego charakteru metod stosowanych dotychczas.

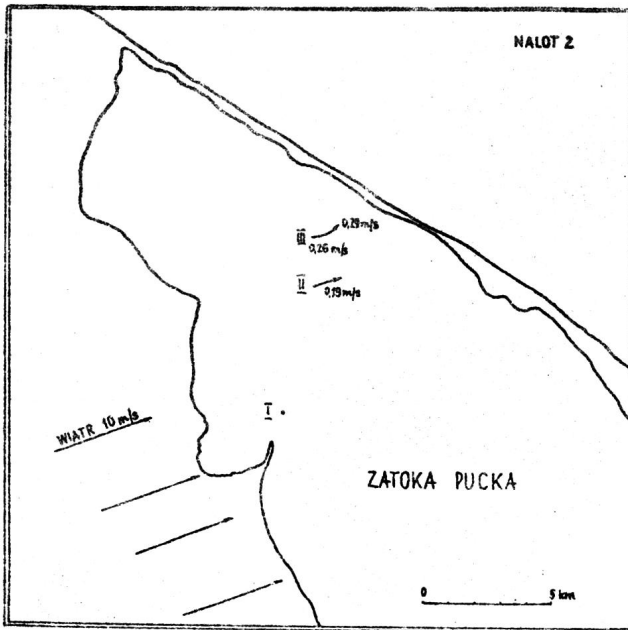
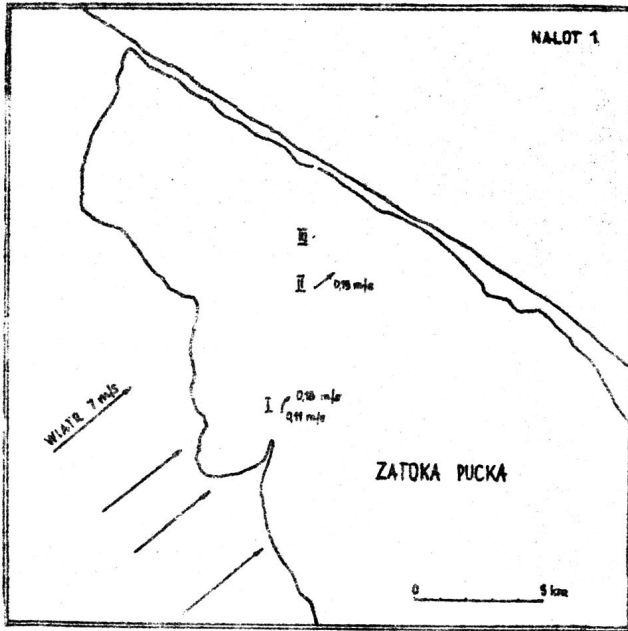
LITERATURA

1. Metody izuczenia morskich teczienji z samolota, red. W.G.Zdanowicz, AN ZSRR, Moskwa-1964,-Leningrad.
2. Primienieniye aerometodow dla issliedowanija moria, red. W.G.Zdanowicz, AN ZSRR, Moskwa-1964-Leningrad.

Jacek Urbański

SOME NOTES ON METHODS FOR STUDYING CURRENTS BY USING
AERIAL PHOTOGRAPHS

The paper presents methods for the measurement of currents on the basis of aerial photographs. It also describes the construction of floats and the measurement method used for measuring the surface currents in the Bay of Puck in the summer of 1974. A concise description is given of the results obtained, in relation to the morphological and hydrological situation.



Położenie i kierunki przemieszczania pływaków podczas nalotu I. II