

ANDRZEJ BANACHOWICZ*, RYSZARD BOBER, ADAM WOLSKI**,
PIOTR GRODZICKI, ZENON KOZŁOWSKI***

BADANIA DOSTĘPNOŚCI SYSTEMU DGPS NA DOLNEJ ODRZE

RESEARCH ON THE AVAILABILITY OF DGPS SYSTEM ON THE LOWER Odra RIVER

Streszczenie

W artykule przedstawiono wstępne wyniki badań nad możliwością wykorzystania sygnałów ze stacji różnicowej DGPS w Dziwnowie do prowadzenia nawigacji na Odrze pomiędzy Szczecinem a Kostrzynie. Z przeprowadzonych badań wynika, że na badanych akwenach stacja różnicowa w Dziwnowie zapewnia dostępność do serwisu DGPS dla żeglugi śródlądowej.

Słowa kluczowe: DGPS, bezpieczeństwo nawigacji

Abstract

This paper presents preliminary results of research on possible applications of signals transmitted by the DGPS station at Dziwnów in the navigation on the river Odra, between Szczecin and Kostrzyn.

Keywords: DGPS, safety of navigation

* Dr hab. inż. Andrzej Banachowicz, prof. AM, Katedra Nawigacji, Wydział Nawigacyjny, Akademia Morska w Gdyni.

** Mgr inż. Ryszard Bober, dr hab. inż. Adam Wolski, prof. AM, Instytut Nawigacji Morskiej, Wydział Nawigacyjny, Akademia Morska w Szczecinie.

*** Mgr inż. Piotr Grodzicki, mgr inż. Zenon Kozłowski, Katedra Geoinformatyki, Wydział Nawigacyjny, Akademia Morska w Szczecinie.

1. Wstęp

Obecnie rzeka Odra jest najważniejszym śródlądowym szlakiem wodnym w Polsce. Intensywny ruch statków oraz zmienne głębokości powodują wzrost zainteresowania precyzyjną nawigacją, na którą składają się dokładne i aktualne bazy danych nawigacyjno-hydrograficznych (Inland ECDIS) oraz dokładne systemy pozycyjne. Jeszcze większego znaczenia nabiera to w przypadku żeglugi w porze nocnej lub w warunkach ograniczonej widzialności.

W nawigacji morskiej, szczególnie na akwenach ścieśnionych i trudnych nawigacyjnie, jako dokładne źródło danych o pozycji stosuje się system DGPS. Powstaje pytanie, czy nie można wykorzystać do celów nawigacji precyzyjnej na śródlądowych szlakach wodnych już istniejących stacji różnicowych DGPS? Postawiono hipotezę, że stacja różnicowa DGPS w Dziwnowie ze względu na swój zasięg energetyczny powinna zapewnić również pokrycie na szlaku górnej Odry. W celu jej weryfikacji przeprowadzono pomiary natężenia sygnału oraz stosunku sygnał/szum stacji Dziwnów na Odrze od Szczecina do Kostrzyna nad Odrą.

2. Stanowisko badawcze

Do przeprowadzenia badań wykorzystano odbiornik GPS Leica MX 9112 (rejestracja współrzędnych pozycji) oraz odbiornik Leica MX 50R (rejestracja poprawek różnicowych ze stacji Dziwnów oraz poziomu sygnału i stosunku sygnał/szum). Anteny odbiorcze umieszczone były na jednostce żeglugi śródlądowej (płacz Bizon-121). Układ anten odbiorczych przedstawiono na fot. 1. Dane pomiarowe rejestrowano na specjalizowanym „utwardzonym” komputerze klasy PC. Zebrane serie pomiarowe opracowano, stosując program STATISTICA. Pomiary pogrupowano w następujące serie:

- pozycje punktów pomiarowych,
- poziom sygnałów ze stacji różnicowej (SS),
- stosunek sygnał/szum (S/N).

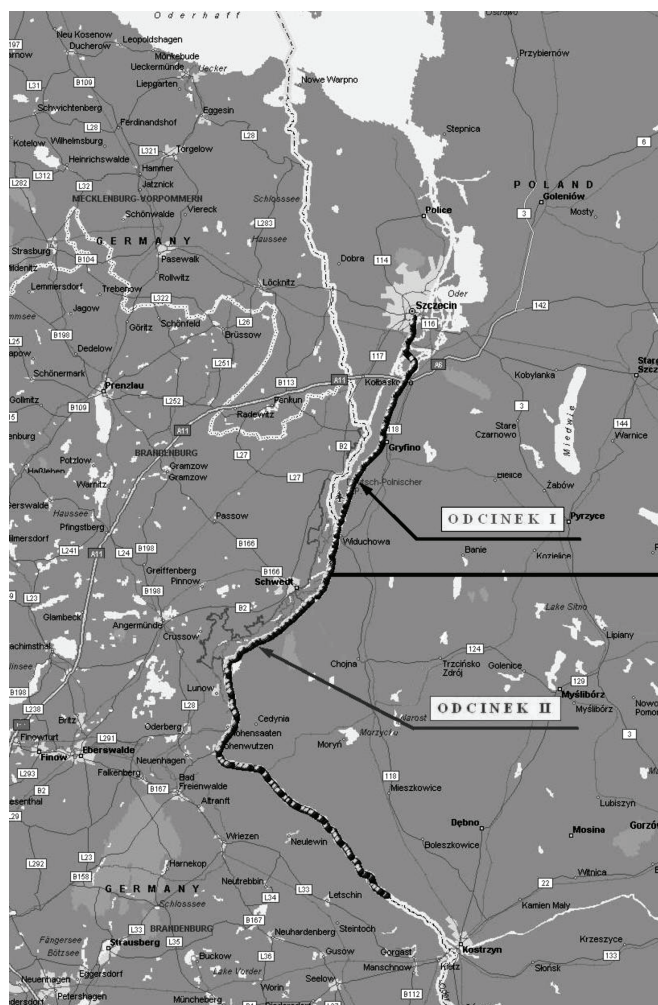


Fot. 1. Układ anten
Photo 1. Layout of the antennas

3. Obszar badań

Badania przeprowadzono w dolnym odcinku rzeki Odry, zaczynając od portu Szczecin (most Długi) i kończąc w miejscowości Chlewnice położonej ok. 13 km na północ od Kostrzyna. Na wymienionym odcinku Odry jest duża koncentracja żeglugi śródlądowej, ponieważ łączy on porty w Szczecinie i Świnoujściu z ujściem kanału między Odrą i rzeką Hawelą i dalej z systemem wodnych dróg śródlądowych Europy (rys. 1). Pomiary rejestrowano podczas rejsu ze Szczecina do Kostrzyna. Żegluga trwała 2 dni, więc trasę podzielono na dwa odcinki (rys. 1):

- odcinek I (Szczecin–Ognica),
- odcinek II (Ognica–Chlewnice).



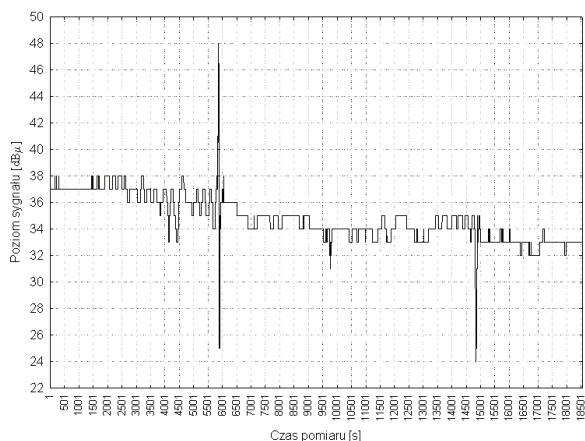
Rys. 1. Rejon badań z zaznaczeniem trasy pomiaru
Fig. 1. Area of research with the route of measurements

4. Wyniki badań

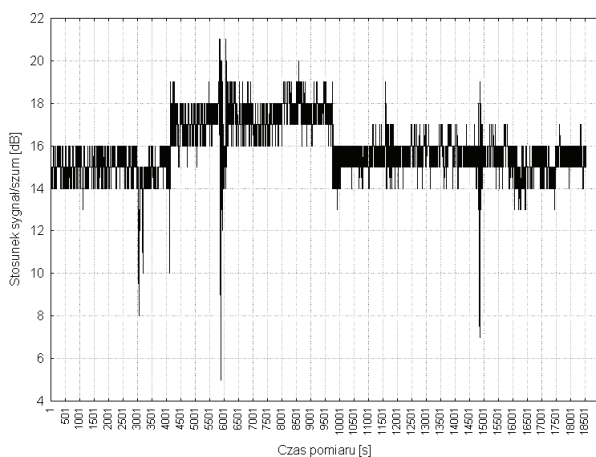
Według producenta odbiornik używany do pomiarów pracuje w trybie DGPS wówczas, gdy poziom sygnału (SS) jest równy lub większy od $9 \text{ dB}\mu$, a stosunek sygnał/szum (S/N) nie mniejszy niż 6 dB . Na rysunkach 2 i 3 przedstawiono wykresy mierzonych parametrów na obydwu odcinkach pomiarowych. Poziom sygnału na odcinku I wahał się w zakresie $32\text{--}38 \text{ dB}\mu$, a na odcinku II pomiędzy 23 i $33 \text{ dB}\mu$.

Natomiast stosunek sygnał/szum na odcinku I zmieniał się od 13 do 21 dB , a na odcinku II od 13 do 17 dB . Nie stwierdzono wartości pomiarów niższych niż wymagane przez producenta dla prawidłowej pracy odbiornika. Zaobserwowano, że przed przejściem pod mostem następował wzrost poziomu sygnału, natomiast pod mostem i tuż po jego minięciu spadek (czas zakłóceń ok. 2 min).

a)

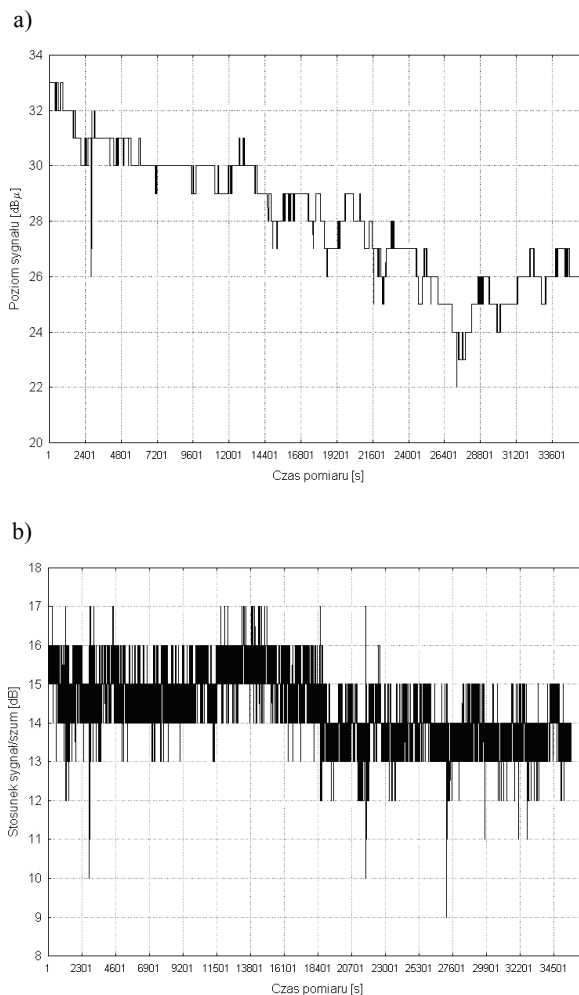


b)



Rys. 2. Odcinek I. Pomiar dynamiczny w godz. 1222-1748 GMT: a) wykres poziomu sygnału ze stacji różnicowej (SS), b) wykres stosunku sygnał/szum (S/N)

Fig. 2. Section I. Dynamic measurement from 1222 to 1748 GMT: a) signal strength (SS) from the reference station, b) signal/noise ratio (S/N)



Rys. 3. Odcinek II. Pomiar dynamiczny w godz. 0438-1500 GMT: a) wykres poziomu sygnału ze stacji różnicowej (SS), b) wykres stosunku sygnał/szum (S/N)

Fig. 3. Section II. Dynamic measurement from 0438 to 1500 GMT: a) signal strength (SS) from the reference station, b) signal/noise ratio (S/N)

Najbardziej drastyczne wahnięcia stwierdzono w przypadku mostu na autostradzie w okolicach Szczecina, gdy wystąpił wzrost SS z 38 do 48 dBμ i następnie spadek do 25 dBμ, a w przypadku S/N zwiększenie z 18 do 21 dB i potem spadek do 5 dB (jedyne przypadki przekroczenia wartości minimalnej).

5. Wnioski

Przeprowadzone badania wykazały, że na akwenie Odry pomiędzy Szczecinem a Kostrzynem nad Odrą poziom sygnałów i stosunek sygnał/szum dla stacji różnicowej DGPS w Dziwnowie (odległość 69 i 154 km) zapewniają możliwość ich wykorzystania w prowadzeniu precyzyjnej nawigacji. Tym samym potwierdziły hipotezę, że stacja różnicowa w Dziwnowie zapewnia dostępność DGPS na tym szlaku wodnym. Nie zaobserwowano

istotnych wahań sygnału uniemożliwiających ich odbiór oraz poprawną nawigację. Jednak w tej chwili dużym utrudnieniem przy prowadzeniu nawigacji opartej na systemie GPS/DGPS jest brak map nawigacyjnych rzeki Odry w układzie WGS-84. Jeśli zostaną opracowane mapy w układzie „2000”, to należy przewidzieć możliwość przeliczania danych z odbiornika do tego układu. Może być to zrealizowane w „rzecznym” ECDIS (Inland ECDIS).

Literatura

- [1] Felski A., Specht C., *Pewne aspekty optymalizacji wykorzystania systemów DGPS na Bałtyku Południowym*, Zeszyty Naukowe AMW, nr 3, Gdynia 1995.
- [2] Luszniewicz A., Słaby T., *Statystyka z pakietem komputerowym STATISTICA PL: teoria i zastosowania*, Wyd. C.H. Beck, Warszawa 2001.
- [3] Specht C., *Polskie systemy DGPS jako element osłony radionawigacyjnej Bałtyku Południowego*, Zeszyty Naukowe AMW, nr 2, Gdynia 1997.
- [4] Specht C., *Availability, Reliability and Continuity Model of Differential GPS Transmission*, Annual of Navigation, No. 5, Gdynia 2003.