

Z GPS-em W MORZE

Marynarze i inżynierowie portowi posługują się dość specyficznym sprzętem nawigacyjnym. Instrumenty, w których połączono 5 sensorów GPS czy zastosowano podwójne anteny, są rzadko spotykane w geodezji.

MAREK PUDŁO

Firmy Leica, Magellan i Trimble posiadają w swojej ofercie sprzętowej specjalne urządzenia przeznaczone do wykorzystania na wodzie. Mówiąc o tego typu zadaniach, mamy na myśli głównie szeroko pojętą nawigację jednostek pływających na otwartych akwenach. Chodzi tu również o wprowadzanie statków do portów, wykonywanie robót konserwacyjnych portów (np. pogłębianie szlaku wodnego) czy też wykonywanie pomiarów hydrograficznych.

Odbiorniki GPS stosowane na statkach to głównie sprzęt o dokładnościach metrowych, który odbiera sygnały na jednej częstotliwości. Przystosowany on jest do pracy w trybie DGPS i to zarówno z portowymi stacjami referencyjnymi, jak i systemami globalnymi (WAAS/EGNOS, MSAS, SBAS). Dobrze jest, gdy instrument współpracuje z portowym systemem korekcyjnym Beacon – drogą radiową na specjalnej częstotliwości ze stacji naziemnych oraz z boi przekazywane są poprawki DGPS, a także informacje o sile wiatru czy pływach. W Polsce działają dwie takie stacje – w Dziwnowie i na Rzewiu. Obie mają zasięg około 150 km.

Dokładności metrowe wystarczają w zupełności do nawigowania jednostką pływającą na pełnym morzu. Gdy jednak ogromny okręt zbliża się w okolice portowe, przydatna będzie zdecydowanie większa dokładność lokalizacji, a taką zapewni tryb RTK. Przeważnie na dużych obiek-

tach pływających zamontowanych jest kilka odbiorników na różnych częściach pokładu w takich miejscach, by oprócz samej pozycji dostarczać także informacji o parametrach ruchu – przechyłach bocznych, wzdłużnych czy nurzaniu.

Oprócz realizacji typowych funkcji nawigacyjnych, morskie odbiorniki GPS służą również do prowadzenia pomiarów hydrograficznych. Sposób ich wykonywania i dokładności lokalizowania obiektów podwodnych w poszczególnych akwenach są ściśle określone przez Międzynarodową Organizację Hydrograficzną w instrukcji S-44. Wynika z niej, że w najbardziej newralgicznych dla żeglu-

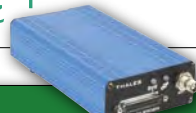
gi miejscach (np. portach) jedynym urządzeniem do wyznaczania pozycji spełniającym wymogi dokładnościowe jest odbiornik GPS.

Prezentowane na kolejnych stronach urządzenia są często dość specyficzne. Na przykład Magellana 3011 – współpracuje ze specjalną podwójną anteną, która wykorzystywana jest jako pseudożyroskop. Kolejny model – Magellan ADU5 – łączy w jednej obudowie aż 5 modułów GPS. Każdy z nich może współpracować z oddzielną anteną zamontowaną w dowolnym miejscu na pokładzie jednostki pływającej. Natomiast sprzęt Trimble'a – odbiornik SPS 850 – przystosowany jest do odbioru sygnałów z satelitów GLONASS. ■





MORSKIE ODBIORNIKI GPS				
Marka	Leica	Leica	Magellan	Magellan
Model	MX421/MX421B DGPS	MX521MX	3011	Aquarius/Aquarius²
Zastosowanie	nawigacja	nawigacja	nawigacja, rybołówstwo, hydrografia	nawigacja, prace portowe, rybołówstwo, hydrografia
Śledzone sygnały	L1 kod C/A	L1 kod C/A, WAAS/EGNOS, MTSAT	L1 faza, kod C/A; WAAS/EGNOS	L1/L2 faza, kod C/A i P; WAAS/EGNOS
Liczba kanałów	12	12	16	28
Częstotliwość określania pozycji [Hz]	1; 5 (opcja)	1; 5 (opcja)	10	1-20
Format RTCM	brak danych	brak danych	2.2	2.2, DBEN, CMR/CMR+
Czas inicjalizacji [s] start zimny/ciepły/reinicjalizacja	120/48/40	120/48/40	80/brak danych/15	brak danych
Inicjalizacja RTK [s]	nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy	OTF- 30
Dokładność wyznaczania pozycji postprocessing RTK [mm + ppm] DGPS [m]	brak danych nie dotyczy <1	brak danych nie dotyczy <2	brak danych nie dotyczy 0,5-1	brak danych 5-10 + 0,5 0,2
Dokładność wyznaczania prędkości [m/s]/kursu [°]	brak danych	brak danych	brak danych/0,5	brak danych/0,01
Czas pracy na baterii wewn. [h]	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych
Standardowe porty wejścia-wyjścia	2 x RS-232	2 x RS-232	RS-232, 2 x RS-422, PPS, MOB input (TTL)	RS-232, 3 x RS-422, PPS
Opcjonalne porty wejścia-wyjścia	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych
Odbiornik pamięć wyświetlacz (jeśli dotyczy) rozdzielczość [piksele] dotykowy kolorowy/monochromat. klawiatura (liczba klawiszy) wymiary (dł. x szer. x wys.) [mm] waga [kg] funkcje nawigacyjne	nie dotyczy panel kontrolny MX 420 240 x128 nie monochromatyczny 23 89 x 182 (wys. x śred.) brak danych zejście z kursu, zbliżenie do punktu, człowiek za burtą, kalkulator prądów, prędkości wiatru, almanach słoneczny i księżycowy	nie dotyczy panel kontrolny MX 420 240 x128 nie monochromatyczny 23 102 x 184 (wys. x śred.) brak danych zejście z kursu, zbliżenie do punktu, człowiek za burtą, kalkulator prądów, prędkości wiatru, almanach słoneczny i księżycowy	nie dotyczy panel kontrolny TRM 100 brak danych nie monochromatyczny 21 215 x 265 x 65 2 jakość pozycji, wykorzystywany układ współrzędnych, prędkość, kurs, odległość bazowa	nie dotyczy panel kontrolny TRM 100 brak danych nie monochromatyczny 21 215 x 265 x 65 2 jakość pozycji, wykorzystywany układ współrzędnych, prędkość, kurs, odległość bazowa
Antena zewnętrzna/zintegrowana wymiary (dł. x szer. x wys.) [mm] waga [kg]	zintegrowana 89 x 182 (wys. x śred.) 0,5	zintegrowana 102 x 184 (wys. x śred.) 0,5	NAP011 zewnętrzna (podwójna) 160 x 560 x 132 2,1	NAP002 zewnętrzna/2 x zewnętrzna 143 x 143 0,35
Temperatura pracy [°C] odbiornik/antena	-25 do +60	-30 do +70	-20 do +50	-20 do +55
Norma pyło- i wodoszczelności odbiornik/antena	brak danych	brak danych	IP42	IP52
Oprogramowanie (nazwa, zastosowanie)	TurboWin, do nawigacji z wykorzystaniem map	TurboWin, do nawigacji z wykorzystaniem map	Gyrosky Technology, WAAS/EGNOS/FASTOUTPUT/HEADING, TRM100, ConfigPack	WAAS/EGNOS/FASTOUTPUT/HEADING, TRM100
Wyposażenie standardowe	uchwyty montażowe	uchwyty montażowe	brak danych	brak danych
Gwarancja [lata]	1	1	1	1
Cena netto zestawu standard. [zł]	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych
Dystrybutor	EPA Sp. z o.o.	EPA Sp. z o.o.	INS Sp. z o.o.	INS Sp. z o.o.



MORSKIE ODBIORNIKI GPS				
Marka	Magellan	Magellan	Magellan	Magellan
Model	Sagitta	ADU5	DG16	ZXW
Zastosowanie	nawigacja, prace portowe, rybołówstwo, hydrografia	nawigacja, prace portowe, rybołówstwo, hydrografia	nawigacja, prace portowe, rybołówstwo, hydrografia	nawigacja, prace portowe, rybołówstwo, hydrografia
Śledzone sygnały	L1/L2 faza, kod C/A i P; WAAS/EGNOS	L1 faza, kod C/A; WAAS/EGNOS, SBAS, MSAS, Beacon	L1 faza, kod C/A; WAAS/EGNOS, SBAS, MSAS, Beacon	L1/L2 faza, kod C/A i P; WAAS/EGNOS, SBAS, MSAS
Liczba kanałów	28	56	14	14
Częstotliwość określania pozycji [Hz]	1-20	5-10	5-10	5-10
Format RTCM	2.2, DBEN, CMR/CMR+	2.2, DBEN, CMR/CMR+	2.3	2.2
Czas inicjalizacji [s] start zimny/ciepły/reinicjalizacja	brak danych	90/35/15	90/35/11	brak danych
Inicjalizacja RTK [s]	OTF - 30	nie dotyczy	nie dotyczy	OTF - 30
Dokładność wyznaczania pozycji				
postprocessing	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych
RTK [mm + ppm]	5-10 + 0,5	nie dotyczy	nie dotyczy	10-20 + 2
DGPS [m]	0,2	0,4	0,4	1,5
Dokładność wyznaczania prędkości [m/s]/kursu [°]	brak danych/0,01	brak danych/0,04	brak danych/0,04	brak danych/0,04
Czas pracy na baterii wewn. [h]	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych
Standardowe porty wejścia-wyjścia	RS-232, 2 x RS-422, PPS	2 x RS-232, PPS, Event Marker	3 x RS-232, Event Marker	3 x RS-232, Event Marker
Opcjonalne porty wejścia-wyjścia	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych
Odbiornik				
pamięć	nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy
wyświetlacz (jeśli dotyczy)	panel kontrolny TRM 100	panel kontrolny TRM 100	panel kontrolny TRM 100	panel kontrolny TRM 100
rozdzielczość [piksele]	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych
dotykowy	nie	nie	nie	nie
kolorowy/monochromat.	monochromatyczny	monochromatyczny	monochromatyczny	monochromatyczny
klawiatura (liczba klawiszy)	21	21	21	21
wymiary (dł. x szer. x wys.) [mm]	215 x 265 x 65	215 x 265 x 65	215 x 265 x 65	215 x 265 x 65
waga [kg]	2	2	2	2
funkcje nawigacyjne	jakość pozycji, wykorzystywany układ współrzędnych, prędkość, kurs, odległość bazowa	jakość pozycji, wykorzystywany układ współrzędnych, prędkość, kurs, odległość bazowa	jakość pozycji, wykorzystywany układ współrzędnych, prędkość, kurs, odległość bazowa	jakość pozycji, wykorzystywany układ współrzędnych, prędkość, kurs, odległość bazowa
Antena				
zewnętrzna/zintegrowana	NAP002 zewnętrzna	NAP001 4 x zewnętrzna	NAP001 zewnętrzna	NAP002 zewnętrzna
wymiary (dł. x szer. x wys.) [mm]	143 x 143	143 x 143	143 x 143	143 x 143
waga [kg]	0,35	0,35	0,35	0,35
Temperatura pracy [°C] odbiornik/antena	-20 do +55	-40 do +65	-30 do +60	-30 do +55
Norma pyło- i wodoszczelności odbiornik/antena	IP52	brak danych	brak danych	brak danych
Oprogramowanie (nazwa, zastosowanie)	WAAS/EGNOS/FASTOUTPUT/HEADING, TRM100	CalibADU	brak danych	brak danych
Wyposażenie standardowe	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych
Gwarancja [lata]	1	1	1	1
Cena netto zestawu standard. [zł]	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych
Dystrybutor	INS Sp. z o.o.	INS Sp. z o.o.	INS Sp. z o.o.	INS Sp. z o.o.



MORSKIE ODBIORNIKI GPS				
Marka	Trimble	Trimble	Trimble	Trimble
Model	DSM 232	SPS 550 z nakładką SPS 550H	SPS 750	SPS 850
Zastosowanie	nawigacja	nawigacja, prace portowych	nawigacja, prace portowych	nawigacja, prace portowych
Śledzone sygnały	L1/L2 faza, kod C/A i P; WAAS/EGNOS, IALA Beacon, SBAS,	L1/L2 faza, kod C/A i P; WAAS/EGNOS, MSAS	L1/L2 faza, kod C/A i P; WAAS/EGNOS	L1/L2/L2C/L5C/L5; GLONASS, WAAS/EGNOS
Liczba kanałów	24	24	24	72
Częstotliwość określania pozycji [Hz]	1; 2; 5; 10	10	10	2; 5; 10; 20
Format RTCM	2.1, 2.3, 3.0, CMR II, CMR+	2.1, 2.3, 3.0, CMR 5, CMR+	2.1, 2.3, 3.0, CMR II, CMR+	2.1, 2.3, 3.0, CMR II, CMR+
Czas inicjalizacji [s] start zimny/ciepły/reinicjalizacja	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych
Inicjalizacja RTK [s]	10	10	10	10
Dokładność wyznaczania pozycji				
postprocessing	5 + 0,5	5 + 0,5	5 + 0,5	5 + 0,5
RTK [mm + ppm]	10 + 1	10 + 1	10 + 1	10 + 1
DGPS [m]	0,25-0,5	0,25	0,5	0,25
Dokładność wyznaczania prędkości [m/s]/kursu [°]	brak danych	10/0,03	brak danych	brak danych
Czas pracy na baterii wewn. [h]	nie dotyczy	10-13	10-13	10-13
Standardowe porty wejścia-wyjścia	3 x RS-232	1 x Lemo 7 pin, RS-232, Bluetooth, USB	1 x Lemo 7 pin, RS-232, Bluetooth, USB	1 x Lemo 7 pin, RS-232, Bluetooth, USB
Opcjonalne porty wejścia-wyjścia	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych
Odbiornik				
pamięć	nie dotyczy	nie dotyczy	brak danych	brak danych
wyświetlacz (jeśli dotyczy)	LCD	VFD	VFD	VFD
rozdzielczość [piksele]	16 znaków	16 znaków x 2 linie	16 znaków x 2 linie	16 znaków x 2 linie
dotykowy	nie	nie	nie	nie
kolorowy/monochromat.	monochromatyczny	monochromatyczny	monochromatyczny	monochromatyczny
klawiatura (liczba klawiszy)	4	7	7	7
wymiary (dł. x szer. x wys.) [mm]	148 x 56 x 216	240 x 120 x 50	240 x 120 x 50	240 x 120 x 50
waga [kg]	0,96	1,65 (z baterią)	1,55	1,55
funkcje nawigacyjne	NMEA	„stała precyzyjna baza” pozwala wyznaczyć położenie i kierunek statku	NMEA	NMEA
Antena				
zewnętrzna/zintegrowana	GA 510 L1/L2; GPS Beacon L1 zewnętrzna	GA510 lub Zephyr zewnętrzna	Zephyr zewnętrzna	Zephyr 2 zewnętrzna
wymiary (dł. x szer. x wys.) [mm]	160 x 75 (śr. x wys.)	160 x 75 (śr. x wys.)	160 x 75 (śr. x wys.)	160 x 75 (śr. x wys.)
waga [kg]	0,6	0,45	0,45	0,45
Temperatura pracy [°C] odbiornik/antena	-30 do +70	-40 do +65	-40 do +65	-40 do +65
Norma pyło- i wodoszczelności odbiornik/antena	MIL 810E, pyłoodporny	IP67, odporny na upadek z 2 m	IP67	IP67
Oprogramowanie (nazwa, zastosowanie)	HYDRPro, funkcje nawigacyjne	HYDRPro, funkcje nawigacyjne	HYDRPro, funkcje nawigacyjne	HYDRPro, funkcje nawigacyjne
Wyposażenie standardowe	kable połączeniowe, transmisyjne i zasilające, oprogramowanie, przejściówki USB, RS, zasilacz 230 V	kable połączeniowe, transmisyjne i zasilające, oprogramowanie	kable połączeniowe, transmisyjne i zasilające, oprogramowanie	kable połączeniowe, transmisyjne i zasilające, oprogramowanie
Gwarancja [lata]	do 6	do 6	do 6	do 6
Cena netto zestawu standard. [zł]	od 13 500	od 15 500	od 48 000	od 69 000
Dystrybutor	Geotronics	Geotronics	Geotronics	Geotronics