

G JAK GPS i GIS



Mówić o odbiornikach GPS dla potrzeb systemów informacji geograficznej, że mierzą z dokładnościami metrowymi, dziś już po prostu nie wypada.

MAREK PUDŁO

W roku 2005 pojawiły się w sprzedaży urządzenia GPS przeznaczone dla użytkowników zbierających dane do baz GIS, ale także dla geodetów. Od samego początku produkcji odbiorników dla tego segmentu odbiorców były to modele jednoczęstotliwościowe, a przez to ich dokładność pomiaru mocno ograniczona. Od niedawna są w sprzedaży instrumenty odbierające sygnały na częstotliwości L1 i L2. To Trimble wprowadził do swojej oferty Pathfinder z nową technologią pomiaru H-Star, która umożliwia uzyskanie dokładności wyznaczenia współrzędnych rzędu 20 cm z 5-minutowego pomiaru, a dłuższa sesja statyczna (45 minut) pozwala osiągnąć milimetrową precyzję wyznaczenia pozycji. Technologia ta została również zastosowana w pokazanych na tegorocznych targach Intergeo ręcznych modelach Trimble GeoExplorer GeoXH.

Również Thales niedawno wystąpił z nowym produktem – ProMark3. Jednoczęstotliwościowy odbiornik wyposażono we wszystkie funkcje potrzebne do pomiarów GIS (także geodezyjnych), jak również zastosowano w oprogramowaniu funkcje nawigacyjne (po wpro-

czeniu współrzędnych punktu odbior- niki prowadzi użytkownika do celu).

Po wielu latach oczekiwania także klienci Topcon będą w końcu mogli nabyć odbiornik GPS-GIS z prawdziwego zdarzenia. Model GMS-2 oprócz sygnałów GPS i EGNOS może rejestrować dane z rosyjskich satelitów GLONASS. Jeszcze mniej standardowym wyposażeniem tego urządzenia jest wbudowany aparat cyfrowy (którym można fotografować miejsce pomiaru i informację tę natychmiast dołączać do bazy danych), a także elektroniczny kompas.

By jak najefektywniej wykorzystać odbiornik GPS, przy pomiarach GIS należy używać rejestratora z odpowiednim oprogramowaniem. W odmianie „ręcznej” rejestrator jest integralną częścią odbiornika. W większości prezentowanych na kolejnych stronach tego typu modeli zastosowano system operacyjny Windows (w różnych odmianach) i duży dotykowy kolorowy ekran. Tylko Leica i Thales oferują swój firmowy system operacyjny. Ważnym parametrem jest wielkość pamięci operacyjnej (która decyduje o płynności pracy rejestratora np. przy korzystaniu z podkładu rastrowego) oraz pamięci wewnętrznej (która decyduje o ilości zapisanych danych). Tę ostatnią można w niektórych przypadkach „regulować” przez stosowa-

ODBIORNIKI GPS DLA GIS

Marka
Model
Śledzone sygnały
Liczba kanałów
Częstotliwość określania pozycji [Hz]
Czas inicjalizacji [s] start zimny/ciepły/gorący
Dokładność wyznaczenia pozycji <ul style="list-style-type: none"> ● z korekcją DGPS [m] ● postprocessing [m]
Odbiornik <ul style="list-style-type: none"> ● pamięć [MB] (karta pamięci) ● klawiatura (liczba klawiszy) ● wymiary (dł. x szer. x wys.) [mm] ● waga [kg]
Rejestrator (model) <ul style="list-style-type: none"> ● system operacyjny ● procesor [MHz] ● pamięć wewnętrzna [MB] ● karty pamięci (rodzaj) [MB] ● wyświetlacz <ul style="list-style-type: none"> rozmiar [piksele lub milimetry] dotykowy kolorowy ● klawiatura (liczba klawiszy) ● oprogramowanie specjalistyczne (nazwa i funkcje) <ul style="list-style-type: none"> ● eksport/import [format wymiany danych] ● wymiary (dł. x szer. x wys.) [mm] ● waga [kg]
Antena (model) <ul style="list-style-type: none"> ● zewnętrzna/zintegrowana ● wymiary (dł. x szer. x wys.) [mm] ● waga [kg]
Obsługa protokołu NMEA
Modem GSM/GPRS
Standardowe porty wejścia-wyjścia
Opcjonalne porty wejścia-wyjścia
Zaawansowane funkcje pomiarowe
Oprogramowanie do postprocessingu
Zasilanie (typ baterii)
Czas pracy [h]
Temperatura pracy [°C] odbiornik/rejestrator/antena
Norma pyło- i wodoszczelności odbiornik/rejestrator/antena
Wyposażenie standardowe
Gwarancja [lata]
Cena netto zestawu standardowego [zł]
Dystrybutor



GEO SPRZĘT



Leica	Leica	Leica	Sokkia	Sokkia	Thales
GS20	SR20	GS5/GS5+	GSR-2650LB	AXIS3	ProMark3
L1 faza, kod C/A; EGNOS	L1 faza, kod C/A; EGNOS	L1 kod C/A	L1/L2 faza, kod C/A i P; EGNOS, Omnistar	L1 kod C/A	L1 faza, kod C/A; WAAS/EGNOS
12	12	12/14	24	12	14
1	1	do 5	20	brak danych	1
90/45/15	90/45/15	120/60/2	50/brak danych/6	brak danych	<120/<60/<15
0,4 0,3 (L1 kod), 0,005-0,01 + 2 ppm (L1 kod, faza)	0,4 0,3 (L1 kod), 0,005-0,01 + 2 ppm (L1 kod, faza)	0,5-1 0,01 + 2 ppm	<1 0,005 + 1 ppm	<1 nie dotyczy	<1, <3 z WAAS/EGNOS <1 (antena wewn.), <0,5 (antena zewn.)
CF 32-2 GB 23 215 x 90 x 50 0,63	CF 32-2 GB 23 215 x 90 x 50 0,65	brak brak 89 x 129 (wys. x sred.) 0,39/0,66	brak brak 190 x 125 x 51 0,76	brak brak 190 x 125 x 51 0,76	256, SD 32-2 GB 20 195 x 90 x 46 0,48 (z baterią)
zintegrowany Leica brak danych jak odbiornik jak odbiornik	zintegrowany Leica brak danych jak odbiornik jak odbiornik	dowolny komputer PDA brak danych brak danych brak danych brak danych	HP iPAQ Windows CE 190 56 SD	HP iPAQ Windows CE 190 56 SD	zintegrowany wewnętrzny jak odbiornik jak odbiornik jak odbiornik
240 x 240 pikseli nie nie jak odbiornik zapis punktów, linii, powierzchni z atrybutami, układy współrzędnych, nawigacja	240 x 240 pikseli nie nie jak odbiornik zapis punktów, linii, powierzchni z atrybutami, układy współrzędnych, nawigacja	brak danych brak danych brak danych brak danych ArcPad zapis punktów, linii, powierzchni z atrybutami, układy współrzędnych	240 x 320 pikseli tak tak 10 iMAP, zapis i edycja punktów, linii, wielokątów, edycja rastrów i wektorów	240 x 320 pikseli tak tak 10 iMAP, zapis i edycja punktów, linii, wielokątów, edycja rastrów i wektorów	320 x 240 pikseli tak tak jak odbiornik MobileMapper Field, zapis punktów, linii, powierzchni z atrybutami, pomiar z offsetem, układy współrzędnych, nawigacja
SHP, MIF, DWG, DGN, inne jak odbiornik jak odbiornik	SHP, MIF, DWG, DGN, inne jak odbiornik jak odbiornik	brak danych brak danych brak danych	SHP, DXF, DGN, JPEG, TIFF 130 x 83 x 157 0,18	SHP, DXF, DGN, JPEG, TIFF 130 x 83 x 157 0,18	SHP, DXF, MIF, CSV jak odbiornik jak odbiornik
zintegrowana lub zewnętrzna nie dotyczy nie dotyczy	zintegrowana lub zewnętrzna nie dotyczy nie dotyczy	zintegrowana nie dotyczy nie dotyczy	SK-600 zewnętrzna 260 x 260 x 38 brak danych	AXIS3 zewnętrzna 129 x 129 x 98 brak danych	zintegrowana lub zewnętrzna nie dotyczy nie dotyczy
tak	tak	tak	tak	tak	tak
brak danych	brak danych	nie	opcja	nie	opcja
Bluetooth, RS-232, antena	Bluetooth, RS-232, antena	RS-232	2 x RS-232, zasilanie, antena	2 x RS-232, zasilanie, antena	RS-232, USB, Bluetooth, zasilanie
brak	brak	brak	brak	brak	brak
ClearTrack, MaxTrack, HyperTrack	ClearTrack, MaxTrack, HyperTrack	MaxTrack	odbiór sygnału z serwisu Omnistar	brak	minimalizacja błędu wielotorowości sygnału
GIS Data Pro	Leica Geo Office	Leica Geo Office	Spectrum Survey Suite	Spectrum Survey Suite	MobileMapper Office, GNSS Studio
Li-Ion	Li-Ion	Ni-MH	2 x Li-Ion	2 x Li-Ion	Li-Ion
8	8	10	brak danych	brak danych	8
-20 do +50	-20 do +50	-25 do +60	-40 do +74/0 do +40/ -20 do +65	-40 do +74/0 do +40/ -20 do +65	-10 do +60/-10 do +60/ -55 do +85
IP54	IP54	IP54	IPX4/brak danych/IPX4	IPX4/brak danych/IPX4	IPX7/IPX7/IPX7
antena zewn., zestaw do Landstar/Omnistar, zestaw do trybu static	antena zewn., zestaw do Landstar/Omnistar, zestaw do trybu static	antena zewn., zestaw do Landstar/Omnistar, zestaw do trybu static	odbiornik, antena, plecak, okablowanie	odbiornik, antena, plecak, okablowanie	odbiornik, antena zewn., okablowanie, bateria, ładowarka, karta SD 32 MB
1	1	1	2	2	1
ok. 10 500	ok. 8000	ok. 5700/ok. 11 500	ok. 50 000	ok. 15 000	ok. 11 500 (1 USD = 3,20 zł)
Czerski Trade Polska Ltd, Instr. Geod. T. Nadowski s.j.	Czerski Trade Polska Ltd, Instr. Geod. T. Nadowski s.j.	Czerski Trade Polska Ltd, Instr. Geod. T. Nadowski s.j.	COGiK Sp. z o.o.	COGiK Sp. z o.o.	INS Sp. z o.o.



ODBIORNIKI GPS DLA GIS

Marka	Thales	Thales	Topcon	Trimble
Model	MobileMapper Pro	MobileMapper CE	GMS-2	Pathfinder Pro XRS
Śledzone sygnały	L1 faza, kod C/A; WAAS/EGNOS	L1 faza, kod C/A; WAAS/EGNOS	L1 faza, kod C/A, GLONASS, EGNOS; opcja Omnistar, Beacon	L1 faza, kod C/A; WAAS/ EGNOS, Landstar, Omnistar, Beacon
Liczba kanałów	14	14	50	16
Częstotliwość określania pozycji [Hz]	1	1	do 10	1
Czas inicjalizacji [s] start zimny/ciepły/gorący	<120/<60/<15	<120/<60/<15	<30/<10/1	30/1/1
Dokładność wyznaczania pozycji ● z korekcją DGPS [m] ● postprocessing [m]	<1, <3 z SBAS <1	<1, <3 z WAAS/EGNOS <1	<0,5 0,3 (statycznie 0,003 + 0,8 ppm)	<1 0,01-0,3 + 5 ppm (5-45 minut obserwacji)
Odbiornik ● pamięć [MB] (karta pamięci) ● klawiatura (liczba klawiszy) ● wymiary (dł. x szer. x wys.) [mm] ● waga [kg]	4, SD 16-64 12 165 x 73 x 30 0,22	256, SD 32-2 GB 18 90 x 195 x 46 0,48 (z baterią)	256, SD 3 (funkcyjne) 197 x 90 x 46 0,7	brak brak 111 x 51 x 195 0,76
Rejestrator (model) ● system operacyjny ● procesor [MHz] ● pamięć wewnętrzna [MB] ● karty pamięci (rodzaj) [MB] ● wyświetlacz rozmiar [piksele lub milimetry] dotykowy kolorowy ● klawiatura (liczba klawiszy) ● oprogramowanie specjalistyczne (nazwa i funkcje) ● eksport/import [format wymiany danych] ● wymiary (dł. x szer. x wys.) [mm] ● waga [kg]	zintegrowany wewnętrzny brak danych jak odbiornik jak odbiornik 120 x 160 pikseli nie tak jak odbiornik MobileMapper Field, zapis punktów, linii, powierzchni z atrybutami, pomiar z offsetem, układy współrzędnych, komputer pokładowy, nawigacja SHP, DXF, MIF, CSV jak odbiornik jak odbiornik	zintegrowany Windows CE.NET brak danych jak odbiornik jak odbiornik 320 x 240 pikseli tak tak jak odbiornik dowolne, instalowane na platformie Windows CE w zależności od oprogramowania jak odbiornik jak odbiornik	zintegrowany Windows CE 5.0 520 jak odbiornik jak odbiornik 240 x 320 pikseli tak tak jak odbiornik TopSURV GIS lub TopPAD, sterowanie parametrami pracy, pomiary, wizualizacja, obliczenia, edycja, wykonywanie zdjęć, offsety DXF, SHP, TXT, użytkownika jak odbiornik jak odbiornik	Recon, Ranger, iPAC Windows Mobile 2003 400 192 CF (typ I i II) 240 x 320 pikseli tak tak 10 Trimble TerraSync, ArcPad, Intergraph OnDemand, AutoMapa SSF, SHP, BMP, TIFF, JPEG, MrSID 165 x 95 x 45 0,49 (z baterią)
Antena (model) ● zewnętrzna/zintegrowana ● wymiary (dł. x szer. x wys.) [mm] ● waga [kg]	zintegrowana lub zewnętrzna nie dotyczy nie dotyczy	zintegrowana lub zewnętrzna nie dotyczy nie dotyczy	zintegrowana nie dotyczy nie dotyczy	zewnętrzna 140 x 155 (wys. x śr.) 0,55
Obsługa protokołu NMEA	tak	tak	tak	tak
Modem GSM/GPRS	opcja	opcja	opcja	nie
Standardowe porty wejścia-wyjścia	RS-232, antena, zasilanie	RS-232, USB, Bluetooth, zasilanie	RS-232, USB, Bluetooth, zasilanie, antena	2 x RS-232, zasilanie, antena
Opcjonalne porty wejścia-wyjścia	brak	brak	brak	brak
Zaawansowane funkcje pomiarowe	brak	minimalizacja błędu wielotorowości sygnału	wbudowana kamera oraz kompas elektroniczny	Everest - eliminacja sygnałów odbitych
Oprogramowanie do postprocessingu	MobileMapper Office	MobileMapper Office	Topcon Tools GIS	Trimble Pathfinder Office
Zasilanie (typ baterii)	2 x AA	Li-Ion	Li-Ion	Li-Ion
Czas pracy [h]	8-16	8	>8	8
Temperatura pracy [°C] odbiornik/rejestrator/antena	-10 do +60/-10 do +60/ nie dotyczy	-10 do +60/-10 do +60/ nie dotyczy	-20 do +50	-30 do +65/-30 do +60/ -30 do +65
Norma pyło- i wodoszczelności odbiornik/rejestrator/antena	IPX7	IPX7	IP66	hermetyczny/IP67/ hermetyczna
Wyzposażenie standardowe	odbiornik, okablowanie, karta SD 16 MB, bateria, MobileMapper Office	odbiornik, okablowanie, karta SD 32 MB, bateria, replikator portów, ładowarka	odbiornik, okablowanie, zasilanie, ładowarka, oprogramowanie	zasilacz, plecak, okablowanie
Gwarancja [lata]	1	1	1	1
Cena netto zestawu standardowego [zł]	ok. 5600 (1 USD = 3,20 zł)	ok. 7000 (1 USD = 3,20 zł)	nieustalona przez producenta	od 24 000
Dystrybutor	INS Sp. z o.o.	INS Sp. z o.o.	TPI Sp. z o.o.	Impexgeo



Trimble	Trimble	Trimble	Trimble	Trimble	Trimble
GeoExplorerGeoXT 2003	GeoExplorer GeoXM	GeoExplorerGeoXT	GeoExplorer GeoXH	Pathfinder ProXT	Pathfinder ProXH
L1 faza, kod C/A; WAAS/EGNOS	L1 kod C/A; WAAS/ EGNOS	L1 faza, kod C/A; WAAS/EGNOS	L1/L2 faza, kod C/A; WAAS/EGNOS	L1 faza, kod C/A; WAAS/EGNOS	L1/L2 faza, kod C/A; WAAS/EGNOS
13	13	13	13	13	13
1	1	1	1	1	1
30/1/1	30/1/1	30/1/1	30/1/1	30/1/1	30/1/1
<1 0,3	1-3 1-3	<1 0,01-0,3 + 5 ppm (5-45 minut obserwacji)	<1 0,01-0,3 + 5 ppm (5-45 minut), 0,2-0,3 (2 minuty)	<1 0,01-0,3 + 5 ppm (5-45 minut obserwacji)	<1 0,01-0,3 + 5 ppm (5-45 minut), 0,2-0,3 (2 minuty)
576 na ekranie 215 x 99 x 77 0,72 (z baterią)	576, SD 11 215 x 99 x 77 0,78 (z baterią)	576, SD 11 215 x 99 x 77 0,78 (z baterią)	576, SD 11 215 x 99 x 77 0,78 (z baterią)	brak 1 146 x 106 x 40 0,53 (z baterią)	brak 1 146 x 106 x 40 0,53 (z baterią)
zintegrowany Windows Mobile 2003 206 jak odbiornik brak danych	zintegrowany Windows Mobile 5.0 416 jak odbiornik jak odbiornik	zintegrowany Windows Mobile 5.0 416 jak odbiornik jak odbiornik	zintegrowany Windows Mobile 5.0 416 jak odbiornik jak odbiornik	Recon, Ranger, iPAC Windows Mobile 2003 400 192 CF (typ I i II)	Recon, Ranger, iPAC Windows Mobile 2003 400 192 CF (typ I i II)
240 x 320 pikseli tak tak jak odbiornik	240 x 320 pikseli tak tak jak odbiornik	240 x 320 pikseli tak tak jak odbiornik	240 x 320 pikseli tak tak jak odbiornik	240 x 320 pikseli tak tak 10	240 x 320 pikseli tak tak 10
Trimble TerraSync, ArcPad, Intergraph OnDemand, AutoMapa, zapis punktów, linii, powierzchni z atrybutami, układy współrzędnych SSF, SHP, BMP, TIFF, JPEG, MrSID jak odbiornik jak odbiornik	Trimble TerraSync, ArcPad, Intergraph OnDemand, AutoMapa, zapis punktów, linii, powierzchni z atrybutami, układy współrzędnych SSF, SHP, BMP, TIFF, JPEG, MrSID jak odbiornik jak odbiornik	Trimble TerraSync, ArcPad, Intergraph OnDemand, AutoMapa, zapis punktów, linii, powierzchni z atrybutami, układy współrzędnych SSF, SHP, BMP, TIFF, JPEG, MrSID jak odbiornik jak odbiornik	Trimble TerraSync, ArcPad, Intergraph OnDemand, AutoMapa, zapis punktów, linii, powierzchni z atrybutami, układy współrzędnych SSF, SHP, BMP, TIFF, JPEG, MrSID jak odbiornik jak odbiornik	Trimble TerraSync, ArcPad, Intergraph OnDemand, AutoMapa, zapis punktów, linii, powierzchni z atrybutami, układy współrzędnych SSF, SHP, BMP, TIFF, JPEG, MrSID 165 x 95 x 45 0,49 (z baterią)	Trimble TerraSync, ArcPad, Intergraph OnDemand, AutoMapa, zapis punktów, linii, powierzchni z atrybutami, układy współrzędnych SSF, SHP, BMP, TIFF, JPEG, MrSID 165 x 95 x 45 0,49 (z baterią)
zintegrowana nie dotyczy nie dotyczy	zintegrowana nie dotyczy nie dotyczy	zintegrowana nie dotyczy nie dotyczy	zintegrowana nie dotyczy nie dotyczy	zintegrowana nie dotyczy nie dotyczy	zintegrowana nie dotyczy nie dotyczy
tak	tak	tak	tak	tak	tak
nie	nie	nie	nie	nie	nie
2 x RS-232, USB, Bluetooth, zasilanie, antena	USB, Bluetooth, WLAN, Ethernet, zasilanie, antena	USB, Bluetooth, WLAN, Ethernet, zasilanie, antena	USB, Bluetooth, WLAN, Ethernet, zasilanie, antena	2 x DB9, Bluetooth, zasilanie, antena	2 x DB9, Bluetooth, zasilanie, antena
brak	DB9	DB9	DB9	brak	brak
Everest - eliminacja sygnałów odbitych	brak	Everest - eliminacja sygnałów odbitych	Everest - eliminacja sygnałów odbitych, H-Star	Everest - eliminacja sygnałów odbitych	Everest - eliminacja sygnałów odbitych, H-Star
Trimble Pathfinder Office	Trimble Pathfinder Office	Trimble Pathfinder Office	Trimble Pathfinder Office	Trimble Pathfinder Office	Trimble Pathfinder Office
Li-Ion	Li-Ion	Li-Ion	Li-Ion	Li-Ion	Li-Ion
11	8-16	8-16	8-16	12-15	8-15
-10 do +50	-10 do +50	-10 do +50	-10 do +50	-20 do +60/-30 do +60/ -20 do +60	-20 do +60/-30 do +60/ -20 do +60
IP54	IP54	IP54	IP54	IP54/IP67/IP54	IP54/IP67/IP54
stacja dokująca, okablowanie, zasilacz sieciowy, wskaźnik	stacja dokująca, okablowanie, zasilacz sieciowy, wskaźnik	stacja dokująca, okablowanie, zasilacz sieciowy, wskaźnik	stacja dokująca, okablowanie, zasilacz sieciowy, wskaźnik	zasilacz, klips na pas, gwint do mocowania na tyczce, okablowanie	zasilacz, klips na pas, gwint do mocowania na tyczce, okablowanie
1	1	1	1	1	1
od 14 500	od 9990	od 16 250	od 19 200	9450	12 990
Impexgeo	Impexgeo	Impexgeo	Impexgeo	Impexgeo	Impexgeo

nie różnej pojemności wymiennych kart pamięci (przeważnie CompactFlash lub Secure Digital). Zestawy pomiarowe złożone z oddzielnych segmentów (odbiornik, antena, rejestrator) mogą współpracować z nawet najprostszym palmtopem jako rejestratorem.

W większości przypadków każdy producent posiada własne firmowe oprogramowanie zarówno do pracy w terenie, jak i do obliczeń w biurze. Aplikacje polowe umożliwiają, oprócz samego pomiaru (punktów, linii, powierzchni) i zapisywania obserwacji, także nadawanie atrybutów mierzonemu obiektowi. Niektóre firmy oferują do rejestratorów oprogramowanie pomiarowe firmy ESRI – ArcPad. Software biurowy przeznaczony jest m.in. do wyrównywania sieci wraz z oceną dokładności czy transformacji do różnych układów współrzędnych.

Ważnym elementem urządzeń GPS-GIS jest liczba portów do komunikacji zewnętrznej. Dobry odbiornik powinien być wyposażony w kilka typów portów (RS-232, USB, Bluetooth), by można było w różnych konfiguracjach podłączać do niego sensory zewnętrzne. Jeśli jednym z pól w bazie danych jest atrybut „temperatura”, to idealnym rozwiązaniem byłoby zastosowanie elektronicznego termometru podłączanego np. przez port szeregowy. Do uzupełnienia pola „wilgotność gleby” potrzebne będzie urządzenie do jej pomiaru, podłączane np. przez port USB. Gdy chcemy natychmiast z terenu wysłać dane z pomiaru do biura niezastąpiony będzie bezprzewodowy Bluetooth do komunikacji z telefonem komórkowym.

Baterie i stopień odporności odbiornika na warunki zewnętrzne to dwa elementy, które decydują w dużej mierze o sprawności i skuteczności posiadanego przez nas instrumentu. W przedstawianych urządzeniach stosowane są nowoczesne szybkoładowalne baterie o dużej pojemności, które zapewniają zasilanie na cały dzień pomiarów. Normy pyłowości i wodoszczelności są z roku na rok coraz wyższe. Chociaż jest to parametr bardzo istotny, to przez wielu przyszłych użytkowników pomijany. Wpływa on m.in. na to, czy ekran rejestratora zaparuje podczas pracy w deszczu, a w najgorszym przypadku – kiedy cały zestaw odmówi posłuszeństwa.

MAREK PUDŁO