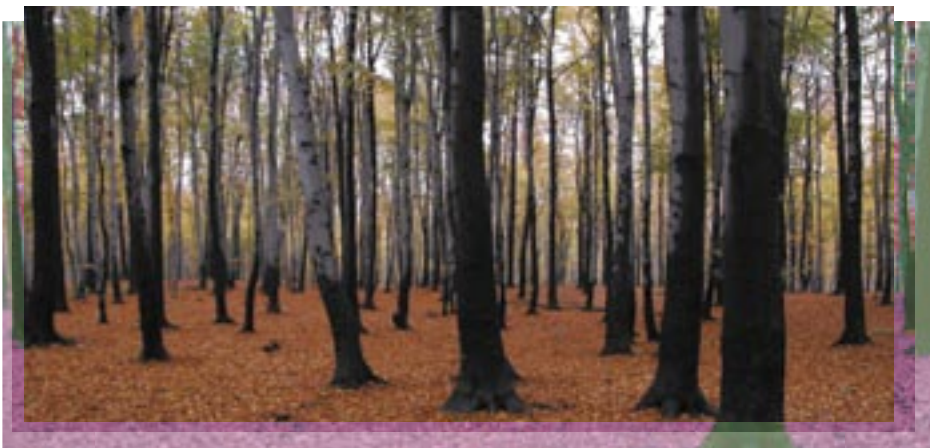


# GIS OD RAZU W TERENIE

Dopóki państwowy zasób geodezyjny nie będzie dostępny za darmo, dopóty odbiorniki GPS/GIS będą odgrywały jedną z głównych ról podczas zbierania danych przez przedsiębiorstwa sieciowe.

Ubiegły rok nie był rokiem premier odbiorników GIS-owych. Na polskim rynku pojawiła się tylko jedna nowość – Topcon GMS-2 (patrz s. 38). Ten jednoczesotliwościowy odbiornik (rejestruje obserwacje fazowe i kodowe) ma wbudowaną kamerę cyfrową oraz elektroniczny kompas. Obserwując jednak rozwój sprzętu GPS dla GIS, da się zaobserwować pewne wyhamowanie. Przykładem może być tutaj Leika – przeciwieństwo liderów rynku sprzętu pomiarowego – która od kilku lat nie wprowadziła żadnej zmiany do odbiornika GS20 (więcej na s. 41), jednego z pierwszych na rynku. Niezaprzeczalnym liderem w tej dziedzinie jest Trimble. Posiada bardzo szeroką ofertę (patrz tabela na kolejnych stronach), a dodatkowo od czasu do czasu modyfikuje swoje urządzenia. Powodem spowolnienia rozwoju odbiorników satelitarnych dla GIS może być bardzo dynamiczny rozwój satelitarnych technik obrazowania Ziemi i znaczne poprawienie jakości zdjęć satelitarnych, które można wykorzystać do masowej inwentaryzacji np. słupów energetycznych bez wychodzenia z biura. Spory wpływ na spadek zainteresowania producentów opisywanym sprzętem ma zapewne rozwój zaawansowanych technologii cyfrowego pomiaru obiektów z poziomu lotniczego. Mowa tutaj o kamerach cyfrowych, skanerach laserowych i innym sprzęcie, który umożliwiłaby pozyskiwanie danych w znacznie szybszy i skomasowany sposób.

Większość prezentowanych na kolejnych stronach odbiorników to sprzęt rejestrujący dane na częstotliwości L1 (zarówno obserwacje kodowe, jak i fazowe, przez co są zdecydowanie dokładniejsze od modeli kodowych). Instrumenty mogą przeważnie śledzić równolegle 12-14 satelitów, rzadziej 24, a w grupie wyróżnia się



Topcon GMS-2, który może odbierać jednocześnie sygnały z 50 satelitów, w tym również GLONASS. Rejestracja obserwacji odbywa się zwykle z interwałem 1 Hz, choć są modele odbiorników, które potrafią pracować z częstotliwością 20 Hz. Po postprocessingu obserwacji kodowych można spodziewać się precyzji 10-30 cm. Opracowując obserwacje kodowe i fazowe, można osiągnąć po dłuższym pobycie na punkcie precyzję nawet 5 mm. Odbiorniki odbierają również poprawki DGPS z satelitów geostacjonarnych (WAAS/EGNOS, Omnistar, Landstar), a jeśli oprogramowanie obsługuje protokół NTRIP, to także korekcje z permanentnych stacji referencyjnych. W tym przypadku dokładność nie będzie lepsza niż 30-50 cm, ale za to w odległości nawet 150 km od stacji.

Zawarte w tabeli urządzenia można podzielić na dwie grupy – instrumenty „ręczne” (zintegrowane w jedną jednostkę pomiarową) oraz tradycyjny zestaw z oddzielnym odbiornikiem, anteną i rejestratorem. W obu przypadkach jednak podstawą pracy będzie odpowiednie oprogramowanie. Cała idea odbiornika GPS/GIS polega bowiem na natychmiastowym przypisywaniu w terenie do wyznaczonych współrzędnych obiektu zdefiniowanych atrybutów. W przypadku instrumentów zintegrowanych większość aplikacji pomiarowych to rozwiązania firmowe. Każdy producent oddaje do dyspozycji użytkownika narzędzia, które umożliwiają nie tylko konfigurację odbiornika GPS, odczytywanie

parametrów konstelacji satelitów, pomiar obiektów (punktów, linii, powierzchni), ale także pozwalają zdefiniować ich atrybuty oraz stworzyć bazę danych. Ważne jest, żeby software pozwalał zapisywać obserwacje w najpopularniejszych bazodanowych formatach GIS (np. *shape*). Odbiorniki GPS/GIS pracują przeważnie pod kontrolą systemu operacyjnego Windows (w różnych odmianach mobilnych). Platforma ta daje użytkownikowi pewną swobodę w wyborze oprogramowania. Jeśli nie spełnia ono naszych wymagań, można je uzupełnić dodatkowymi rozwiązaniami. Tak jest w przypadku zastosowania jako rejestratora palmtopa, na którym najczęściej spotkać można aplikację ArcPad firmy ESRI.

Coraz istotniejszym elementem oprogramowania – w świetle powstającej sieci ASG/EUPOS – będzie możliwość obsługi tzw. klienta NTRIP, czyli odbierania poprawek korekcyjnych DGPS ze stacji referencyjnych. Jest to o tyle ważne, że jeden z serwisów budowanej sieci będzie darmowy.

Odpowiednie oprogramowanie pomiarowe oraz duża liczba portów komunikacyjnych umożliwiają podłączenie do odbiornika zewnętrznych sensorów, które mogą dostarczać dodatkowych danych do bazy danych. Może to być bezprzewodowo (przez Bluetooth) podłączony ręczny dalmierz laserowy, przez port USB – skaner kodu kreskowego czy przez szeregowy RS-232 – miernik natężenia hałasu.



## ODBIORNIKI GIS-owe

MARKA	Leica	Leica	Magellan Professional
MODEL	GS20 (opis na s. 41)	SR20	MobileMapper Pro
DATA WPROWADZENIA NA RYNEK	2001	2004	brak danych
ŚLEDZONE SYGNAŁY	L1 faza, kod C/A; EGNOS	L1 faza, kod C/A; EGNOS	L1 faza, kod C/A; WAAS/EGNOS
LICZBA KANAŁÓW	12	12	14
CZĘSTOTLIWOŚĆ OKREŚLANIA POZYCJI [Hz]	1	1	1
CZAS INICJALIZACJI [s] start zimny/ciepły/reinicjalizacja	90/45/15	90/45/15	<120/<60/<15
DOKŁADNOŚĆ WYZNACZANIA pozycji/wysokości z korekcją DGPS, inną [m] postprocessing [m]	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)	<1, <3 z SBAS <1
ODBIORNIK pamięć [MB] (karta pamięci) klawiatura (liczba klawiszy) wymiary (dł. x szer. x wys.) [mm] waga [kg]	64-2 GB (CF) 23 215 x 90 x 50 0,63	64-2 GB (CF) 23 215 x 90 x 50 0,65	128 (SD) 12 165 x 73 x 30 0,22
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, funkcje) eksport/import [format wymiany danych] wymiary (dł. x szer. x wys.) [mm] waga [kg]	zintegrowany WindRiver brak danych jak odbiornik jak odbiornik  240 x 240 pikseli nie nie jak odbiornik zapis punktów, linii, powierzchni z atrybutami, układy współrzędnych, nawigacja  SHP, MIF, DWG, DGN, ASCII, inne jak odbiornik jak odbiornik	zintegrowany WindRiver brak danych jak odbiornik jak odbiornik  240 x 240 pikseli nie nie jak odbiornik COGO, zapis punktów, linii, powierzchni z atrybutami, układy współrzędnych, nawigacja  SHP, MIF, DWG, DGN, ASCII, inne jak odbiornik jak odbiornik	zintegrowany wewnętrzny brak danych jak odbiornik jak odbiornik  120 x 160 pikseli nie tak jak odbiornik MobileMapper Field, zapis punktów, linii, powierzchni z atrybutami, offset, układy współrzędnych, komputer pokładowy, nawigacja  SHP, DXF, MIF, CSV jak odbiornik jak odbiornik
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 lub zewnętrzna nie dotyczy nie dotyczy
OBSŁUGA PROTOKOŁU NMEA	tak	tak	tak
MODEM GSM/GPRS	tak	nie	opcja
STANDARDOWE PORTY WEJŚCIA-WYJŚCIA	Bluetooth, RS-232, antena	Bluetooth, RS-232, antena	RS-232, antena, zasilanie
OPCJONALNE PORTY WEJŚCIA-WYJŚCIA	brak	brak	brak
ZAAWANSOWANE FUNKCJE POMIAROWE	ClearTrack, MaxTrack, HyperTrack	ClearTrack, MaxTrack, HyperTrack	brak
OPROGRAMOWANIE DO POSTPROCESSINGU	GIS Data Pro/Leica Geo Office	Leica Geo Office	MobileMapper Office
ZASILANIE (typ baterii)	Li-Ion	Li-Ion	2 x AA
CZAS PRACY [h]	8	8	8-16
TEMPERATURA PRACY [°C] odbiornik/rejestrator/antena	-20 do +50	-20 do +50	-10 do +60
NORMA PYŁO- I WODOSZCZELNOŚCI odbiornik/rejestrator/antena	IP54	IP54	IPX7
WYPOSAŻENIE STANDARDOWE	oprogramowanie wewnętrzne, 2 baterie, ładowarka, karta CF, program GIS Data Handler	oprogramowanie wewnętrzne, 2 baterie, ładowarka, karta CF, program GIS Data Handler	odbiornik, okablowanie, karta SD 128 MB, baterie, MobileMapper Office
GWARANCJA [lata]	1	1	1
CENA NETTO ZESTAWU STANDARDOWEGO [zł]	ok. 11 000	ok. 8000	ok. 1600 euro
DYSTRYBUTOR	Leica Geosystems Sp. z o.o., Czerski Trade Polska Ltd, IG T. Nadowski s.j.	Leica Geosystems Sp. z o.o., Czerski Trade Polska Ltd, IG T. Nadowski s.j.	INS Sp. z o.o.



## ODBIORNIKI GIS-owe

MARKA	Magellan Professional	Sokkia	Topcon	Trimble
MODEL	MobileMapper CE	GSR-2650LB	GMS-2 (opis na s. 38)	Pathfinder Pro XRS
DATA WPROWADZENIA NA RYNEK	2005	2003	2006	brak danych
ŚLEDZONE SYGNAŁY	L1 faza, kod C/A; WAAS/EGNOS	L1/L2 faza, kod C/A i P; EGNOS, Omnistar	L1 faza, kod C/A, GLONASS, EGNOS; opcja Omnistar, Beacon	L1 faza, kod C/A; WAAS/EGNOS, Landstar, Omnistar, Beacon
LICZBA KANAŁÓW	14	24	50	16
CZĘSTOTLIWOŚĆ OKREŚLANIA POZYCJI [Hz]	1	20	do 10	1
CZAS INICJALIZACJI [s] start zimny/ciepły/reinicylacja	<120/<60/<15	50/brak danych/6	<30/<10/1	30/1/1
DOKŁADNOŚĆ WYZNACZANIA pozycji/wysokości z korekcją DGPS, inną [m] postprocessing [m]	<1, <3 z WAAS/EGNOS ok 0,3	<1 0,005 + 1 ppm	<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]	128-2 GB (SD) 18 90 x 195 x 46 0,48 (z baterią)	brak brak 190 x 125 x 51 0,76	128 (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, funkcje)  eksport/import [format wymiany danych] wymiary (dł. x szer. x wys.) [mm] waga [kg]	zintegrowany Windows CE.NET brak danych jak odbiornik jak odbiornik  320 x 240 pikseli tak tak jak odbiornik dowolne, instalowane na platformie Windows CE	HP iPAQ Windows CE 190 56 SD  240 x 320 pikseli tak tak 10 iMAP, zapis i edycja punktów, linii, wielokątów, edycja rastrow i wektorów	zintegrowany Windows CE 5.0 520 jak odbiornik jak odbiornik  240 x 320 pikseli tak tak jak odbiornik TopSURV GIS, TopPAD, sterowanie parametrami pracy, pomiary, wizualizacja, obliczenia, edycja, wykonywanie zdjęć, offsety	Recon, Ranger, HP iPAQ Windows Mobile 5.0 400 256 CF (typ I i II)  240 x 320 pikseli tak tak 10 Trimble TerraSync, ArcPad, Intergraph OnDemand, AutoMapa
	w zależności od oprogramowania jak odbiornik jak odbiornik	SHP, DXF, DGN, JPEG, TIFF 130 x 83 x 157 0,18	DXF, SHP, TXT, użytkownika jak odbiornik jak odbiornik	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	SK-600 zewnętrzna 260 x 260 x 38 brak danych	zintegrowana nie dotyczy nie dotyczy	zewnętrzna 140 x 155 (wys. x śr.) 0,55
OBŚLUGA PROTOKOŁU NMEA	tak	tak	tak	tak
MODEM GSM/GPRS	opcja	opcja	opcja	nie
STANDARDOWE PORTY WEJŚCIA-WYJŚCIA	RS-232, antena, USB, Bluetooth, zasilanie	2 x RS-232, zasilanie, antena	RS-232, USB, Bluetooth, zasilanie, antena	2 x RS-232, zasilanie, antena
OPCJONALNE PORTY WEJŚCIA-WYJŚCIA	brak	brak	brak	brak
ZAAWANSOWANE FUNKCJE POMIAROWE	minimalizacja błędów wielorotorowości sygnału, klient NTRIP	odbiór sygnału z serwisu Omnistar	wbudowana kamera oraz kompas elektroniczny	Everest - eliminacja sygnałów odbitych
OPROGRAMOWANIE DO POSTPROCESSINGU	MobileMapper Office	Spectrum Survey Suite	Topcon Tools GIS	Trimble Pathfinder Office
ZASILANIE (typ baterii)	Li-Ion	2 x Li-Ion	Li-Ion	Li-Ion
CZAS PRACY [h]	>8	brak danych	ok. 7	8
TEMPERATURA PRACY [°C] odbiornik/rejestrator/antena	-10 do +60	-40 do +74/0 do +40/ -20 do +65	-20 do +50	-30 do +65/-30 do +60/ -30 do +65
NORMA PYŁO- I WODOSZCZELNOŚCI odbiornik/rejestrator/antena	IP54, IPX7	IPX4/brak danych/IPX4	IP66	hermetyczny/IP67/hermetyczna
WYPOSAŻENIE STANDARDOWE	odbiornik, okablowanie, karta SD 128 MB, bateria, replikator portów, ładowarka	odbiornik, antena, plecak, okablowanie	odbiornik, okablowanie, zasilanie, ładowarka, oprogramowanie GMS Tools, bateria, pokrowiec	zasilacz, plecak, okablowanie
GWARANCJA [lata]	1	2	1	1
CENA NETTO ZESTAWU STANDARDOWEGO [zł]	ok. 2100 euro	ok. 50 000	10 900	brak danych
DYSTRYBUTOR	INS Sp. z o.o.	COGiK Sp. z o.o.	TPI Sp. z o.o.	Impexgeo



Trimble	Trimble	Trimble	Trimble	Trimble	Trimble
<b>GeoExplorer GeoXM</b>	<b>GeoExplorerGeoXT</b>	<b>GeoExplorer GeoXH (opis s. 39)</b>	<b>Pathfinder ProXT</b>	<b>Pathfinder ProXH (opis s. 40)</b>	<b>Recon GPS XC edition</b>
2005	2005	2005	2005	2005	2006
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	L1 kod C/A
13	13	13	13	13	12
1	1	1	1	1	1
30/1/1	30/1/1	30/1/1	30/1/1	30/1/1	40/1/1
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 obserwacji); postprocessing H-Star 0,2-0,3 (2 min sledzenia sygnatu)	<1 0,01-0,3 + 5 ppm (5-45 minut obserwacji)	<1 0,01-0,3 + 5 ppm (5-45 minut obserwacji); postprocessing H-Star 0,2-0,3 (2 min sledzenia sygnatu)	nie dotyczy 2-5
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)	128 (CF) 10 225 x 95 x 45 0,58 (z baterią)
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 5.0 400 256 CF (typ I i II)	Recon, Ranger, iPAC Windows Mobile 5.0 400 256 CF (typ I i II)	Recon Windows Mobile 5.0 200 128 CF
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	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 165 x 95 x 45 0,49 (z baterią)	Trimble TerraSync, ArcPad, Intergraph OnDemand, AutoMapa 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 225 x 95 x 45 0,58 (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
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	DE9 (M) RS-232, USB
DB9	DB9	DB9	brak	brak	Bluetooth na CF
brak	Everest - eliminacja sygnałów odbitych	Everest - eliminacja sygnałów odbitych, postprocessing H-Star	Everest - eliminacja sygnałów odbitych	Everest - eliminacja sygnałów odbitych, postprocessing H-Star	brak
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	Ni-MH
8-16	8-16	8-16	12-15	8-15	8-16
-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	-10 do +50
IP54	IP54	IP54	IP54/IP67/IP54	IP54/IP67/IP54	IP67
stacja dokująca, okablowanie, zasilacz sieciowy, wskaźnik, pokrowiec	stacja dokująca, okablowanie, zasilacz sieciowy, wskaźnik, pokrowiec	stacja dokująca, okablowanie, zasilacz sieciowy, wskaźnik, pokrowiec	zasilacz, kabura, gwint do mocowania na tył, okablowanie	zasilacz, kabura, gwint do mocowania na tył, okablowanie	zasilacz, pisaki, protektory na ekran, pasek na dłoń, kabel USB
1	1	1	1	1	1
10 420	16 700	19 550	9750	13 590	5690
Impexgeo	Impexgeo	Impexgeo	Impexgeo	Impexgeo	Impexgeo