

Zestawienie odbiorników dla stacji referencyjnych GNSS

# RACHUNEK EKONOMICZNY

Firma TPI, dystrybutor Topcon, krok po kroku tworzy zbiór stacji referencyjnych dostępny dla swoich klientów. Własną stacją dysponuje też firma Czerski, która wykorzystuje ją m.in. do obsługi geodezyjnej budowy Stadionu Narodowego w Warszawie.

**W** przedsiębiorstwach zajmujących się np. geodezyjną obsługą budowy autostrad czy wielkich obiektów przemysłowych korzystanie z własnych stacji referencyjnych stało się normą. Sporo firm, nie czekając na



FOT. TPI



stworzenie państwowej sieci stacji referencyjnych, już wiele lat temu zaczęło stosować stacje i metodę RTK w prowadzonych przez siebie pomiarach. Dodajmy – metodę niezwykle efektywną i wygodną, która zrewolucjonizowała pomiary GPS (choć idea poprawek różnicowych jest znacznie wcześniejsza, bo sięga systemu nawigacyjnego Omega zbudowanego w końcu lat 60.).

Najistotniejszy mankament posiadania własnej stacji to wysoki koszt uruchomienia takiej inwestycji. Zalet natomiast jest wiele: niezależność od innych dostawców (poprawka, łącze komórkowe), a przy profesjonalnym przygotowaniu personelu z zakresu GPS – 100-procentowa pewność uzyskania poprawnych wyników na dowolnie zlokalizowanym placu budowy w zasięgu stacji i praktycznie w każdych warunkach.

Biorąc pod uwagę możliwości, jakie oferuje oddana niedawno do użytku państwowa sieć ASG-EUPOS, trudno się spodziewać, że stacje referencyjne będą w naszym kraju rosły jak grzyby po deszczu. Na pewno jednak duże firmy (np. geodezyjne czy budowlane) i niektóre instytucje zainteresowane będą ofertą obejmującą stacje czy też odbiorniki, które mogą pracować jako stacje referencyjne.

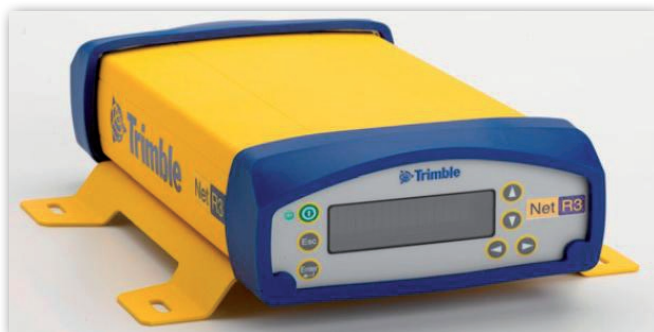
W tegorocznym zestawieniu przedstawiamy 11 takich urządzeń. Wśród nowości jest instrument Topcon GB-3000 oraz dwa odbiorniki Trimble'a (Net R3 GNSS oraz Net R8 GNSS). Nie trzeba chy-

ba dodawać, że nowe modele obsługują komplet częstotliwości GPS (łącznie z L2C i L5), a także sygnały GLONASS, WAAS i EGNOS. Topcon dodatkowo deklaruje współpracę z Galileo (bez konieczności wymiany płyty głównej). Każde z nowych urządzeń ma co najmniej 72 kanały odbiorcze i oczywiście możliwość zdalnej obsługi przez internet.

Przypomnijmy, że spośród 75 nowych stacji ASG-EUPOS na 67 pracują odbiorniki Trimble NetRS z antenami Zephyr Geodetic, natomiast na 8 – odbiorniki Trimble Net R5 z antenami Zephyr Geodetic Model 2. ASG-EUPOS bazuje na satelitach GPS, a 14 stacji dodatkowo odbiera sygnały GLONASS. Planowane jest, że po uruchomieniu europejskiego systemu nawigacji Galileo właśnie jego sygnały staną się podstawą pracy aktywnej sieci geodezyjnej.

O konieczności pilnego wprowadzenia regulacji prawnych związanych z funkcjonowaniem ASG-EUPOS (rozporządzenie o układach odniesień przestrzennych i wytyczne techniczne G.1-12) pisaliśmy już wielokrotnie. Warto dodać, że potrzebne są także uregulowania systemowe, które sprawiłyby, że stacje referencyjne powstające poza ASG-EUPOS mogłyby być (po spełnieniu przez nie pewnych warunków) włączone do sieci krajowej. Leży to zarówno w interesie użytkowników, jak i większości producentów sprzętu.

Tekst i tabelę:  
opracowanie REDAKCJI



FOT. GEOTRONICS POLSKA

## STACJE REFERENCYJNE

MARKA	Leica
MODEL	GRX1200 Pro/ GRX1200GG Pro
ROK WPROWADZENIA NA RYNEK	2003/2006
ŚLEDZONE SYGNAŁY	L1/L2 faza, kod C/A i P - 1200 L1/L2 faza, kod C/A i P (L2C), GLONASS - 1200GG
LICZBA KANAŁÓW	24/72
CZĘSTOTLIWOŚĆ OKREŚLANIA POZYCJI/INTERWAŁ REJESTRACJI DANYCH [Hz]	do 20
DOKŁADNOŚĆ WYZNACZANIA pozycji/wysokości	
statyczna [mm + ppm]	3 + 0,5/6 + 0,5
RTK [mm + ppm]	brak danych
DGPS [m]	0,25
TRANSMISJA DANYCH	
radiomodem	tak
modem GSM (GPRS)	tak
internet TCP/IP	tak
internet NTRIP	tak
FORMATY TRANSMISJI DANYCH	RTCM 2.x, 3.0, 3.1, Leica, CMR/CMR+
FORMATY ZAPISU PLIKÓW OBSERWACYJNYCH	Leica MDB, RINEX, BINEX
PORTY WEIŚCIA-WYJŚCIA	4 x RS-232, 2 x zasilanie, antena, PPS, Event, zewnętrzny oscylator, Ethernet
ODBIORNIK	
pamięć wewnętrzna/karty pamięci (rodzaj)	256 MB-1 GB (CF)
klawiatura (liczba klawiszy)	1
sterowanie z poziomu przeglądarki internetowej	tak
wbudowany serwer FTP	tak
wymiary [mm]	212 x 166 x 79
waga [kg] stacja bazowa	1,7
ANTENA	AX1202GG, AT504 (GG), AR25(GPS, GLONASS, GALILEO+ COMPASS)
wymiary [mm]	170 x 62 (śr. x wys.), 380 x 140 (śr. x wys.)
waga [kg]	4,3
ZAAWANSOWANE FUNKCJE POMIAROWE	SmartTrack+ - redukcja multipath, śledzenie satelitów niskich
OPROGRAMOWANIE DO OBSŁUGI DZIAŁANIA STACJI REFERENCYJNEJ	Leica Spider (NET) - pełna automatyczna obsługa stacji, generowanie plików danych w różnych formatach i poprawek RTK (w tym sieciowych), sterowanie stacją przez internet
ZASILANIE STACJI REFERENCYJNEJ	2 niezależne źródła przełączane automatycznie: sieciowe i akumulator, bateria wewnętrzna
TEMPERATURA PRACY [°C] odbiornik/antena	-40 do +65/-40 do +70
NORMA PYŁO- I WODOSZCZELNOŚCI odbiornik/antena	IP67/IP67
GWARANCJA [lata]	1
CENA NETTO ZESTAWU STANDARDOWEGO [zł] (odbiornik + antena + oprogramowanie)	od 100 000
DYSTRYBUTOR	Leica Geosystems Sp. z o.o., IG T. Nadowski s.j.



## STACJE REFERENCYJNE

MARKA	Sokkia	Topcon	Topcon	Topcon
MODEL	GSR2700RSX	GB-1000	GB-3000	Odyssey RS
ROK WPROWADZENIA NA RYNEK	2007	brak danych	2008	brak danych
ŚLEDZONE SYGNAŁY	L1/L2 faza, kod C/A i P; GLONASS; WAAS/EGNOS	L1/L2 faza, kod C/A i P; GLONASS; WAAS/EGNOS	L1/L2 faza, kod C/A i P, L2C, L5; GLONASS; Galileo (bez wymiany płyty głównej); WAAS/EGNOS	L1/L2 faza, kod C/A i P; GLONASS; WAAS/EGNOS
LICZBA KANAŁÓW	54	40	72	40
CZĘSTOTLIWOŚĆ OKREŚLANIA POZYCJI/INTERWAŁ REJESTRACJI DANYCH [Hz]	20	1-20	1-20	1-20
DOKŁADNOŚĆ WYZNACZANIA pozycji/wysokości				
statyczna [mm + ppm]	3 + 0,5/10 + 1	3 + 0,5/5 + 0,5	3 + 0,5/5 + 0,5	3 + 1/5 + 1
RTK [mm + ppm]	10 + 1/20 + 1	10 + 1,5/15 + 2	10 + 1/15 + 1	10 + 1,5/15 + 2
DGPS [m]	0,8	brak danych	0,3 m	brak danych
TRANSMISJA DANYCH				
radiomodem	tak	tak	tak	tak
modem GSM (GPRS)	tak	tak	tak	tak
internet TCP/IP	tak	tak	tak	tak
internet NTRIP	tak	tak	tak	tak
FORMATY TRANSMISJI DANYCH	RTCA, RTCM, CMR, NTRIP	RTCM 2.1, 2.2, 2.3, 3.0, CMR, CMR+, JPS	RTCM 2.1, 2.2, 2.3, 3.0, CMR, CMR+, JPS	RTCM 2.1, 2.2, 2.3, 3.0, CMR, CMR+, JPS
FORMATY ZAPISU PLIKÓW OBSERWACYJNYCH	brak danych	JPS, RINEX	JPS, RINEX	JPS, RINEX
PORTY WEJŚCIA-WYJŚCIA	LAN, RS-232, VGA, 4 x USB, RCA, Video, 3 x Audio, antena, SMA	3 x RS-232, USB, Ethernet, zasilanie zewnętrzne, antena, opcja: pps, event marker, I/O frequency	3 x RS-232, USB, Ethernet, zasilanie zewnętrzne, antena, opcja: pps, event marker, I/O frequency	3 x RS-232, USB, Ethernet, zasilanie zewnętrzne, antena, opcja: pps, event marker, I/O frequency
ODBIORNIK				
pamięć wewnętrzna/karty pamięci (rodzaj)	dysk twardy na komputerze PC z Windows XP, min. 120 GB	do 1 GB (CF)	do 1 GB (CF)	do 1 GB
klawiatura (liczba klawiszy)	brak	9	9	2
sterowanie z poziomu przeglądarki internetowej	tak	opcja	opcja	opcja
wbudowany serwer FTP	tak	opcja	opcja	tak
wymiary [mm]	44 x 48 x 254	150 x 257 x 63	150 x 257 x 63	159 x 242 x 59
waga [kg] stacja bazowa	3,1	1,2	1,2	1,9
ANTENA	zewnętrzna dowolna Sokkia	Choke Ring z elementem Dorne & Margolin CR-3 lub CR-4	Choke Ring z elementem Dorne & Margolin CR-3 lub CR-4	Choke Ring z elementem Dorne & Margolin CR-3 lub CR-4
wymiary [mm]	w zależności od modelu	380 x 410 (śr. x wys.)	380 x 410 (śr. x wys.)	380 x 410 (śr. x wys.)
waga [kg]	w zależności od modelu	4,4	4,4	4,4
ZAAWANSOWANE FUNKCJE POMIAROWE	PAC - redukcja sygnałów odbitych	multipath, co-op tracking, anti-jamming	multipath, co-op tracking, anti-jamming	multipath, co-op tracking, anti-jamming
OPROGRAMOWANIE DO OBSŁUGI DZIAŁANIA STACJI REFERENCYJNEJ	GSR Reference Station Software	TopNET - obsługa GPS/GLONASS via internet, pełna konfiguracja i obsługa odbiornika, wgrzywanie firmware, automatyczna obsługa FTP, funkcje alarmowe	TopNET - obsługa GPS/GLONASS via internet, pełna konfiguracja i obsługa odbiornika, wgrzywanie firmware, automatyczna obsługa FTP, funkcje alarmowe	TopNET - obsługa GPS/GLONASS via internet, pełna konfiguracja i obsługa odbiornika, wgrzywanie firmware, automatyczna obsługa FTP, funkcje alarmowe
ZASILANIE STACJI REFERENCYJNEJ	zasilanie zewnętrzne sieciowe	zasilanie wewnętrzne (2 x Li-Ion) oraz dowolne zasilanie zewnętrzne oraz sieciowe	zasilanie wewnętrzne (2 x Li-Ion) oraz dowolne zasilanie zewnętrzne oraz sieciowe	zasilanie wewnętrzne (2 x Li-Ion) oraz dowolne zasilanie zewnętrzne oraz sieciowe
TEMPERATURA PRACY [°C] odbiornik/antena	0 do +50	-40 do +55	-40 do +55	-40 do +55
NORMA PYŁO- I WODOSZCZELNOŚCI odbiornik/antena	brak danych	IP66	IP66	IP66
GWARANCJA [lata]	3	2	2	2
CENA NETTO ZESTAWU STANDARDOWEGO [zł] (odbiornik + antena + oprogramowanie)	ok. 60 000	zależnie od konfiguracji	zależnie od konfiguracji	zależnie od konfiguracji
DYSTRYBUTOR	COGIK Sp. z o.o.	TPI Sp. z o.o.	TPI Sp. z o.o.	TPI Sp. z o.o.



Topcon	Trimble	Trimble	Trimble	Trimble	Trimble
<b>NET-G3</b>	<b>Net RS</b>	<b>Net R3 GNSS</b>	<b>Net R8 GNSS</b>	<b>Net R5</b>	<b>SPS 851</b>
2007	2005	2008	2008	2006	2007
L1/L2 faza, kod C/A i P, L2C, L5; GLONASS; Galileo; WAAS/EGNOS	L1/L2 faza, kod C/A i P, L2C; WAAS/EGNOS	L1/L2 faza, kod C/A i P, L2C, L5; GLONASS; WAAS/EGNOS	L1/L2 faza, kod C/A i P, L2C, L5; GLONASS; WAAS/EGNOS	L1/L2 faza, kod C/A i P, L2C, L5; GLONASS; WAAS/EGNOS	L1/L2 faza, kod C/A i P, L2C, L5; GLONASS; WAAS/EGNOS
72	24	72	76	72	72
1-20	1, 2, 5, 10	1, 2, 5, 10	1, 2, 5, 10	1, 2, 5, 10, 20	1, 2, 5, 10, 20
3 + 0,5/5 + 0,5	5 + 0,5/ 5 + 1	5 + 0,5/ 5 + 1	5 + 0,5/ 5 + 1	5 + 0,5/ 5 + 1	5 + 0,5/ 5 + 1
10 + 1,5/15 + 2	nie dotyczy	10 + 1/20 + 1	10 + 1/20 + 1	10 + 1/20 + 1	10 + 1/20 + 1
brak danych	nie dotyczy	0,25/0,50	0,25/0,50	0,25/0,50	0,25/0,50
tak	tak	tak	tak	tak	tak
tak	tak	tak	tak	tak	tak
tak	tak	tak	tak	tak	tak
tak	tak	tak	tak	tak	tak
RTCM 2.1, 2.2, 2.3, 3.0, CMR, CMR+, JPS	RTCM 2.1, 2.3, CMR, CMR+, RINEX	RTCM 2.1, 2.3, CMR, CMR+, RINEX	RTCM 2.3, 3.0, 3.1 CMR, CMR+, RINEX	RTCM 2.1, 2.3, 3.0 CMR, CMR+, RINEX	RTCM 2.1, 2.3, 3.0, CMR, CMR+, RINEX
JPS, RINEX	DAT, RINEX	DAT, RINEX	DAT, RINEX, T01	DAT, RINEX	DAT, RINEX
4 x RS-232, USB, Ethernet, PPS, event marker, zasilanie, antena, I/O frequency	4 x RS-232, LAN	2 x RS-232, LAN, Bluetooth, USB	3 x RS-232, LAN, Bluetooth, USB	RS-232, LAN, Bluetooth, USB, Lemo 7pin	RS-232, LAN, Bluetooth, USB, Lemo 7pin
do 8 GB (karta pamięci)	150 lub 950 MB	twardy dysk przez USB	4 GB, twardy dysk przez USB	59 MB, twardy dysk przez USB	twardy dysk przez USB
1	brak	tak (7)	tak (7)	tak (7)	tak (7)
opcja	tak	tak)	tak	tak	bezpośrednie podłączenie do komputera
tak	nie	nie	nie	nie	nie
165 x 91 x 310	228 x 140 x 65	240 x 190 x 67	265 x 190 x 67	240 x 120 x 50	240 x 120 x 50
brak danych	1,6	1,86	2,08	1,55	1,65
Choke Ring z elementem Dorne & Margolin CR-3 lub CR-4	Zephyr Geodetic lub EDO Dorne & Margolin Choke Ring	Trimble Zephyr Geodetic 2, Trimble GNSS Choke Ring	Trimble Zephyr Geodetic 2, Trimble GNSS Choke Ring	Zephyr Geodetic 2, EDO Dorne & Margolin Choke Ring	Zephyr Geodetic 2
380 x 410 (śr. x wys.)	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych
4,4	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych
multipath, co-op tracking, anti-jamming	Trimble-R Track dla L2C, Maxwell - redukcja sygnałów odbitych, wzmacnianie sygnału	Trimble-R Track dla L2C, Maxwell - redukcja sygnałów odbitych, wzmacnianie sygnału	Trimble-R Track dla L2C, Maxwell - redukcja sygnałów odbitych, wzmacnianie sygnału	Trimble-R Track dla L2C, Maxwell - redukcja sygnałów odbitych, wzmacnianie sygnału	Trimble-R Track dla L2C, Maxwell - redukcja sygnałów odbitych, wzmacnianie sygnału
TopNET - obsługa GPS/GLONASS via internet, pełna konfiguracja i obsługa odbiornika, wgrzywanie firmware, automatyczna obsługa FTP, funkcje alarmowe	GPSBase, każdy odbiornik posiada własną stronę WEB	GPSBase, każdy odbiornik posiada własną stronę WEB	GPSBase, każdy odbiornik posiada własną stronę WEB	GPSBase, każdy odbiornik posiada własną stronę WEB	GPSBase, każdy odbiornik posiada własną stronę WEB
dowolne zasilanie zewnętrzne oraz sieciowe	wewnętrzna Li-Ion	wewnętrzna Li-Ion	wewnętrzna Li-Ion	wewnętrzna Li-Ion	wewnętrzna Li-Ion
-40 do +60	-40 do +65	-40 do +65	-40 do +65	-40 do +65	-40 do +65
IP67	IPX5, 100% hermetyczny	IP67, 100% hermetyczny	IP67	IP67	IP67, MIL-STD 810F
2	do 6	do 6	do 6	do 6	do 6
zależnie od konfiguracji	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych
TPI Sp. z o.o.	Geotronics Polska Sp. z o.o.	Geotronics Polska Sp. z o.o.	Geotronics Polska Sp. z o.o.	Geotronics Polska Sp. z o.o.	Geotronics Polska Sp. z o.o.