

# ERZAC ASG-EUPOS

Wystarczająco chęci, chwila wolnego czasu i oczywiście pieniądze, by w teren o promieniu 40 km wyjechać na pomiary RTK tylko z jednym odbiornikiem. Stacja referencyjna uruchomiona własnym sumptem to bardzo wygodne rozwiązanie. Ale pod kilkoma warunkami.

Trzeba pamiętać, że pojedyncza stacja referencyjna ma ograniczony zasięg transmisji poprawek. Dla technologii radiowej jest on tożsamy ze zwykłą stacją bazową i nie przekracza 2-3 km (przy standardowym 1-watowym radiu). Oczywiście można wystąpić o pozwolenie na używanie radiomodemu o większej mocy, ale więcej z tym zachodu niż wymiernych korzyści – zasięg zwiększy się do 5-10 km. Można jeszcze ostatecznie zastosować repliki sygnału, ale to już ekstremalna komplikacja pomiarów. Wydaje się więc, że zakładanie stacji referencyjnej z transmisją UHF mijają się z celem. Bo czy warto inwestować kilkadziesiąt tysięcy złotych, by móc pracować na obszarze o promieniu zaledwie kilku kilometrów?

Sprawę rozwiązuje transmisja korekt telefonią GSM. Zasięg współpracy stacja-rover wzrasta kolosalnie – przy idealnych warunkach terenowych i pogodowych nawet do 50 km. Korekty wysyłane są wtedy protokołem NTRIP z użyciem połączenia GPRS. Pakietowa transmisja danych ma swoje plusy i minusy. Za zaletę trzeba uznać niski koszt pracy, płacimy bowiem za ilość przesłanych danych, a nie za czas połączenia. Wadą jest natomiast, niestety, wciąż słaby zasięg GPRS w Polsce. Pewnie niewiele osób wie, że nie jest on tożsamy z GSM i wciąż niedostępny w wielu miejscach w kraju, co znacznie utrudnia pracę z NTRIP i będzie utrudniać współdziałanie z tworzoną ASG-EUPOS.

Zestaw sprzętu do uruchomienia stacji referencyjnej musi się składać z kilku podstawowych



FOT. ARCHIWUM GUGIK

elementów. Najważniejszy jest tu oczywiście odbiornik. Dobrze, gdyby był on dwuczęstotliwościowy, a jeszcze lepiej – z systemem GLONASS. Z odbiornikiem współpracuje antena geodezyjna typu choke-ring (z osłoną zabezpieczającą przed efektem wielodrożności), a całość „spina” system informatyczny bazujący na komputerze z pamięcią na dane obserwacyjne. Ten ostatni musi być podpięty do łącza teletransmisyjnego (internetu), którym będą przesyłane poprawki do rovera. Właściciel stacji musi także zarezerwować linie udostępniania obserwacji (komunikacja radiowa, telefonia kablowa lub GSM). Równie ważny jak sam sprzęt jest jego odpowiedni montaż. I chodzi tu głównie o antenę, która musi być osadzona bardzo stabilnie. Przy instalacji komputera nie wolno natomiast zapomnieć o zasilaniu awaryjnym UPS.

Na komputerze operacyjnym zainstalowane jest specjalistyczne oprogramowanie, którego zadaniem jest obsługa całego procesu obróbki danych ze stacji referencyjnej. Przeważnie jest ona zbudowana na bazie przeglądarki internetowej. Większość prezentowanego sprzętu można podłączyć bezpośrednio do internetu. Dzięki oprogramowaniu użytkownik może go obsługiwać (np. zmieniać parametry pracy) zdalnie z dowolnego miejsca,

gdzie jest dostęp do sieci. Aplikacja odpowiada za gromadzenie danych, przesyłanie korekt, a także za udostępnianie ich zalogowanym użytkownikom (jeśli pracujemy w NTRIP).

Uruchamiając stację referencyjną, należy zwrócić także uwagę na rodzaj prac, jakie będziemy wykonywali. Ma to wpływ na końcową konfigurację urządzenia i rodzaj przesyłanych poprawek. Gdy nasze zadania skupiają się na zakładaniu osnów i precyzyjnych pomiarach statycznych, to zapewne stacja referencyjna będzie musiała gromadzić surowe obserwacje z odpowiednim interwałem i w poprawnym formacie, tak by później dane z odbiornika można było poddać postprocessinngowi. Trzeba więc zadbać o odpowiednio duży dysk twardy na dane. Gdy wykonujemy w większości prace kinematyczne (RTK lub DGPS), to wtedy system będzie musiał na bieżąco wysyłać korekty (głównie w formacie RTCM i w wersji, którą akceptuje oprogramowanie odbiornika ruchomego). Przed rozpoczęciem wykorzystywania stacji należy precyzyjnie wyznaczyć jej współrzędne. Odbywa się to na podstawie kilkudniowej statycznej sesji obserwacyjnej. ▶

OPRACOWANIE REDAKCJI

## STACJE REFERENCYJNE

MARKA	Leica	Leica	Leica	Topcon
MODEL	GRX1200 Pro/ GRX1200GG Pro	GRX1200 Classic	GRX1200 Lite	GB-1000
ROK WPROWADZENIA NA RYNEK	2003/2006	2003	2003	brak danych
ŚLEDZONE SYGNAŁY	L1/L2 faza, kod C/A i P/L1/L2 faza, kod C/A i P (L2C), GLONASS	L1/L2 faza, kod C/A i P	L1/L2 faza, kod C/A i P	L1/L2 faza, kod C/A i P; GLONASS; WAAS/EGNOS
LICZBA KANAŁÓW	24/72	24	24	40
CZĘSTOTLIWOŚĆ OKREŚLANIA POZYCJI/INTERWAŁ REJESTRACJI DANYCH [Hz]	do 20	do 20	do 20	1-20
DOKŁADNOŚĆ WYZNACZANIA pozycji/wysokości				
statyczna [mm + ppm]	3 + 0,5/6 + 0,5	3 + 0,5/6 + 0,5	3 + 0,5/6 + 0,5	3 + 0,5/5 + 0,5
RTK [mm + ppm]	brak danych	brak danych	brak danych	10 + 1,5/15 + 2
DGPS [m]	0,25	0,25	0,25	brak danych
TRANSMISJA DANYCH				
radiomodem	tak	tak	tak	tak
modem GSM (GPRS)	tak	tak	tak	tak
internet TCP/IP	tak	nie	nie	tak
internet NTRIP	tak	nie	nie	tak
FORMATY TRANSMISJI DANYCH	RTCM 2.x, 3.0, 3.1, Leica, CMR/CMR+	RTCM 2.x, 3.0, 3.1, Leica, CMR/CMR+	Leica	RTCM 2.1, 2.2, 2.3, 3.0, CMR, CMR+, JPS
FORMATY ZAPISU PLIKÓW OBSERWACYJNYCH	Leica MDB, RINEX, BINEX	Leica MDB, RINEX, BINEX	Leica MDB, RINEX, BINEX	JPS, RINEX
PORTY WEJŚCIA-WYJŚCIA	4 x RS-232, 2 x zasilanie, antena, PPS, Event, zewnętrzny oscylator, Ethernet	4 x RS-232, 2 x zasilanie, antena	4 x RS-232, 2 x zasilanie, antena	3xRS-232, USB, ethernet, zasilanie zewnętrzne, antena, opcja: pps, event marker, I/O frequency
ODBIORNIK				
pamięć wewnętrzna [MB]/karty pamięci (rodzaj) [MB]	64 MB-1 GB (CF)	64 MB-1 GB (CF)	64 MB-1 GB (CF)	do 1 GB (CF)
klawiatura (liczba klawiszy)	1	1	1	2
sterowanie z poziomu przeglądarki internetowej [tak/nie]	tak	tak	tak	opcja
wbudowany serwer FTP	tak	nie	nie	tak
wymiary (dł. x szer. x wys.) [mm]	212 x 166 x 79	212 x 166 x 79	212 x 166 x 79	150 x 257 x 63
waga [kg] stacja bazowa (z antena)	1,7	1,65	1,65	1,2
ANTENA	AX1202GG, AT504 (GG)	AX1202GG, AT504 (GG)	AX1202GG, AT504 (GG)	Choke Ring z elementem Dorne & Margolin CR-3 lub CR-4
wymiary (dł. x szer. x wys.) [mm]	170 x 62 (śr. x wys.), 380 x 140 (śr. x wys.)	170 x 62 (śr. x wys.), 380 x 140 (śr. x wys.)	170 x 62 (śr. x wys.), 380 x 140 (śr. x wys.)	380 x 410 (śr. x wys.)
waga [kg]	4,3	4,3	4,3	4,4
ZAAWANSOWANE FUNKCJE POMIAROWE	SmartTrack+ - redukcja multipath, śledzenie satelitów niskich	SmartTrack+ - redukcja multipath, śledzenie satelitów niskich	SmartTrack+ - redukcja multipath, śledzenie satelitów niskich	multipath, co-op tracking, anti-jamming
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	Leica Spider (NET) - pełna automatyczna obsługa stacji, generowanie plików danych w różnych formatach i poprawek RTK (w tym sieciowych), sterowanie stacją przez internet	Leica Spider (NET) - pełna automatyczna obsługa stacji, generowanie plików danych w różnych formatach i poprawek RTK (w tym sieciowych), sterowanie stacją przez internet	TopNET - obsługa GPS/GLONASS via internet, pełna konfiguracja i obsługa odbiornika, wgrzywanie firmware, automatyczna obsługa FTP, funkcje alarmowe
ZASILANIE STACJI REFERENCYJNEJ	2 niezależne źródła przelączone automatycznie: sieciowe i akumulator, bateria wewnętrzna	2 niezależne źródła przelączone automatycznie: sieciowe i akumulator, bateria wewnętrzna	2 niezależne źródła przelączone automatycznie: sieciowe i akumulator, bateria wewnętrzna	zasilanie wewnętrzne (2 x Li-Ion) oraz dowolne zasilanie zewnętrzne oraz sieciowe
TEMPERATURA PRACY [°C] odbiornik/antena	-40 do +65/-40 do +70	-40 do +65/-40 do +70	-40 do +65/-40 do +70	-40 do +55
NORMA PYŁO- I WODOSZCZELNOŚCI odbiornik/antena	IP67/IP67	IP67/IP67	IP67/IP67	IP66
WYPOSAŻENIE STANDARDOWE	odbiornik, antena standard, zasilacz, karta CF, kable, oprogramowanie Spider			w zależności od konfiguracji
GWARANCJA [lata]	1	1	1	2
CENA NETTO ZESTAWU STANDARDOWEGO [zł] (odbiornik + antena + oprogramowanie)	od 100 000	od 90 000	od 60 000	zależnie od konfiguracji
DYSTRYBUTOR	Leica Geosystems Sp. z o.o., IG T. Nadowski s.j.	Leica Geosystems Sp. z o.o., IG T. Nadowski s.j.	Leica Geosystems Sp. z o.o., IG T. Nadowski s.j.	TPI Sp. z o.o.



# GEODEZYSTAWIENIE



Topcon	Topcon	Trimble	Trimble	Trimble	Sokkia
Odyssey RS	NET-G3	Net RS	Net R5	SPS 850	GSR2700RSX
brak danych	2007	brak danych	2006	brak danych	2007
L1/L2 faza, kod C/A i P; GLONASS; WAAS/EGNOS	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, L5C, L5; GLONASS, WAAS/EGNOS	L1/L2 faza, kod C/A i P; GLONASS, WAAS/EGNOS
40	72	24	72	72	54
1-20	1-20	1, 2, 5, 10	1, 2, 5, 10	2, 5, 10, 20	20
3 + 1/5 + 1	3 + 0,5/5 + 0,5	5 + 0,5/5 + 1	5 + 0,5/5 + 1	5 + 0,5/5 + 1	3 + 0,5/10 + 1
10 + 1,5/15 + 2	10 + 1,5/15 + 2	nie dotyczy	10 + 1/20 + 1	10 + 1/20 + 1	10 + 1/20 + 1
brak danych	brak danych	nie dotyczy	0,25/0,50	0,25/0,50	0,8
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, 2.2, 2.3, 3.0, CMR, CMR+, JPS	RTCM 2.1, 2.3, CMR, CMR+, BINEX	RTCM 2.1, 2.3, 3.0, CMR, CMR+, BINEX	RTCM 2.1, 2.3, 3.0, CMR, CMR+, BINEX	RTCA, RTCM, CMR
JPS, RINEX	JPS, RINEX	DAT, RINEX	DAT, RINEX	DAT, RINEX	brak danych
3 x RS-232, USB, ethernet, zasilanie zewnętrzne, antena, opcja: pps, event marker, I/O frequency	4 x RS-232, USB, Ethernet, PPS, event marker, zasilanie, antena, I/O frequency	4 x RS-232, LAN	3 x RS-232, LAN, Bluetooth, USB	Lemo 7pin, RS-232, Bluetooth, USB	LAN, RS-232, VGA, 4 x USB, RCA, Video, 3 x Audio, antena, SMA
do 1 GB	do 8 GB (karta pamięci)	150 lub 950	59, twardy dysk przez USB	27	dysk twardy 120 GB
2	1	brak	brak	16 + 4	brak
opcja	opcja	tak	tak	bezpośrednie podłączenie do komputera	tak
tak	tak	nie	nie	brak danych	tak
159 x 242 x 59	165 x 91 x 310	228 x 140 x 65	240 x 120 x 50	240 x 120 x 50	44 x 48 x 254
1,9	brak danych	1,6	1,55	brak danych	3,1
Choke Ring z elementem Dorne & Margolin CR-3 lub CR-4	Choke Ring z elementem Dorne & Margolin CR-3 lub CR-4	Zephyr Geodetic lub EDO Dorne & Margolin	Zephyr Geodetic 2 EDO Dorne & Margolin	Zephyr Geodetic 2	Sokkia
380 x 410 (śr. x wys.)	380 x 410 (śr. x wys.)	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych
4,4	4,4	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych
multipath, co-op tracking, anti-jamming	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	PAC - redukcja sygnałów odbitych
TopNET - obsługa GPS/GLONASS via internet, pełna konfiguracja i obsługa odbiornika, wgrywanie firmware, automatyczna obsługa FTP, funkcje alarmowe	TopNET - obsługa GPS/GLONASS via internet, pełna konfiguracja i obsługa odbiornika, wgrywanie 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	GSR Reference Station Software
zasilanie wewnętrzne (2 x Li-Ion) oraz dowolne zasilanie zewnętrzne oraz sieciowe	dowolne zasilanie zewnętrzne oraz sieciowe	wewnętrzna Li-Ion	wewnętrzna Li-Ion	wewnętrzna Li-Ion	zasilanie zewnętrzne sieciowe
-40 do +55	-40 do +60	-40 do +65	-40 do +65	-40 do +65	0 do +50
IP66	IP67	IPX5, 100% hermetyczny	IP67	IP67, MIL-STD 810F	brak danych
w zależności od konfiguracji	w zależności od konfiguracji	odbiornik, antena, kable połączeniowe, transmisyjne, zasilające, oprogramowanie, przejściówki USB-RS, zasilacz 230 V			odbiornik, antena, oprogramowanie
2	2	do 6	do 6	do 6	3
zależnie od konfiguracji	zależnie od konfiguracji	brak danych	brak danych	brak danych	ok. 60 000
TPI Sp. z o.o.	TPI Sp. z o.o.	Geotronics Sp. z o.o.	Geotronics Sp. z o.o.	Geotronics Sp. z o.o.	COGiK Sp. z o.o.