

Przegląd odbiorników satelitarnych GNSS dla stacji referencyjnych

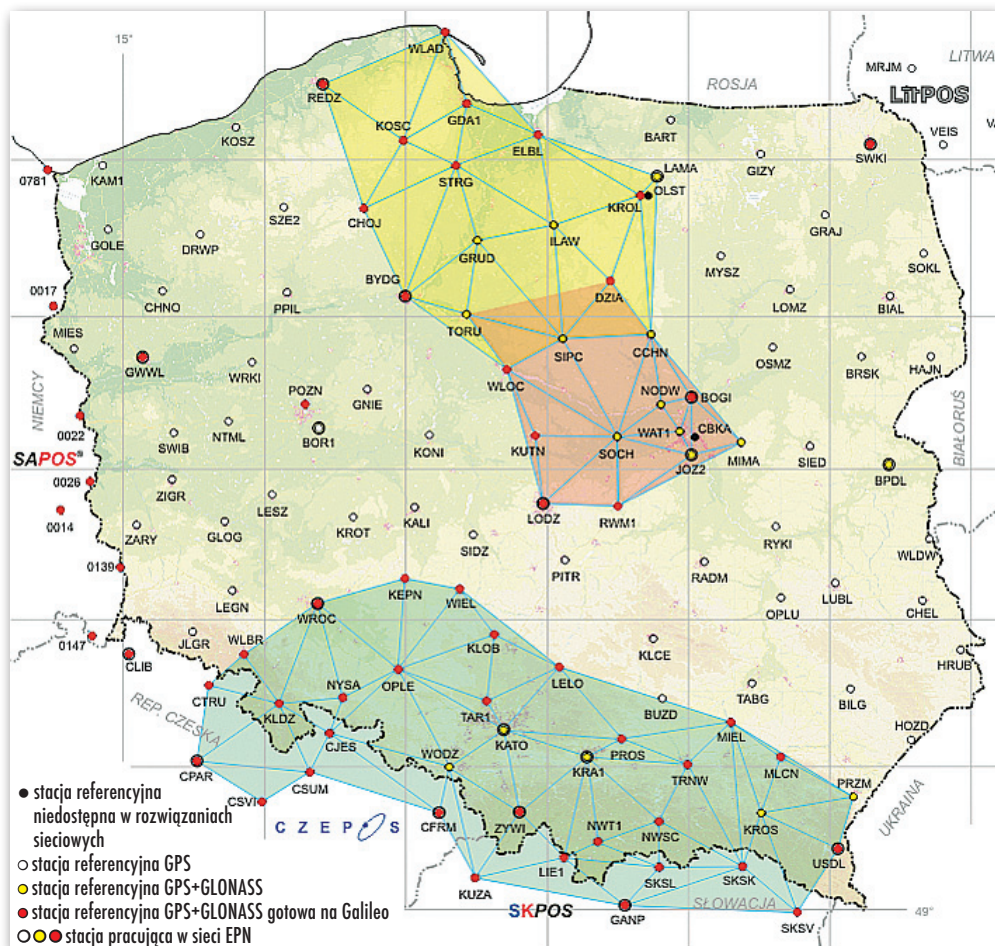
Korekty własne czy sieciowe?

Ubiegłoroczna nowelizacja ustawy Prawo geodezyjne i kartograficzne wprowadziła m.in. opłaty za korzystanie z sieci ASG-EUPOS. Cena rocznej licencji za dostęp do korekt RTN to 1500 zł, a RTK – 700 zł. Czy konieczność ponoszenia dodatkowych kosztów zachęciła geodetów do szukania innego rozwiązania – zainwestowania we własną stację referencyjną?

Damian Czekaj

Oferta polskich dystrybutorów stacji referencyjnych w dalszym ciągu się powiększa. Tegoroczne zestawienie liczy 20 pozycji (o 6 więcej niż w zeszłym roku) i jest wśród nich 6 nowości. W tabelach znajdziemy nowe rozwiązania marek Altus (APS-U), CHC (N71), Javad GNSS (Delta-3), NovAtel (ProPak6) oraz Septentrio (PolarX4PRO i PolarX5). Wszystkie te urządzenia odbierają sygnały GPS, GLONASS oraz Galileo, a 4 z nich (Altus, CHC, Javad GNSS, NovAtel) są kompatybilne również z chińskim BeiDou.

Sprzedaż stacji, niestety, nie bije rekordów – przyznaje Tomasz Zieliński z firmy Geotronics Polska. – Mimo wprowadzenia opłat za ASG-EUPOS nie ma zbyt wielu chętnych do stawiania własnej stacji referencyjnej czy kupowania stacji bazowej – dodaje. Przedstawiciel



Wdrożenie podsiatki GPS+GLONASS



Geotronicsa podkreśla, że tego typu sprzęt, ze względu na swoje zaawansowanie technologiczne, jest dość drogi. Tym samym zwrotu poniesionych kosztów można oczekiwać dopiero po kilku latach. Postęp technologiczny powoduje, że jest to inwestycja dość ryzykowna i opłaca się wyłącznie dużym przedsiębiorstwom lub grupom firm geodezyjnych. Wszystko to pod warunkiem, że pracują głównie na terenie zasięgu pojedynczej stacji (około 30 km). – Nie bez znaczenia pozostaje też to, że nawet w przypadku dysponowania pojedynczą stacją, nie jesteśmy w stanie osiągnąć dokładności, jakie oferuje powierzchniowy system korekt VRS – podsumowuje.

O niewielkim i utrzymującym się na stałym poziomie zainteresowaniu stacjami referencyjnymi wspominają również Kajetan Terlecki z Geoprzyzmatu oraz Arkadiusz Woś z firmy SmallGIS. Marcin Mazippus z TPI zauważa natomiast, że tak naprawdę jedynym większym klientem na tego typu rozwiązania jest Główny Urząd Geodezji i Kartografii. GUGiK kupuje stacje na potrzeby rozbudowy i modernizacji systemu ASG-EUPOS. – Niestety, do tej pory specyfikacja

zamówień wykluczała rozwiązania Topcon z startu w tych postępowaniach – tłumaczy i dodaje, że pojedynczych klientów wykorzystujących stacje referencyjne jest raczej niewiele. Tomasz Czerski z Czerski Trade Polska także przyznaje, że obserwujemy delikatny regres w sprzedaży tych urządzeń. – Spadek zainteresowania związany jest raczej z upowszechnianiem się i rozwojem korekt sieciowych – wyjaśnia

W ramach ubiegłorocznych prac modernizacyjnych systemu ASG-EUPOS wymieniono odbiorniki satelitarne oraz anteny na 28 stacjach (m.in. w Białej Podlaskiej, Bydgoszczy, Ciechanowie, Działdowie i Grudziądzu). Dzięki temu znacznie powiększył się zasięg podsieci, na terenie których dostępne są dwusystemowe (GPS + GLONASS) korekty powierzchniowe RTN. W tym roku natomiast administratorzy ASG-EUPOS planują wymianę kolejnych 35 stacji referencyjnych. Nowe, wielosystemowe (GPS, GLONASS, Galileo) odbiorniki satelitarne oraz anteny zostaną prawdopodobnie w najbliższych miesiącach zainstalowane na stacjach

referencyjnych m.in. w Biłgoraju, Busku-Zdroju, Chełmie, Choszcznie i Drawsku Pomorskim. Szacunkowa wartość przetargu na zakup sprzętu, ogłoszonego przez GUGiK w marcu br., to prawie 3 mln zł brutto. Ponadto na ten rok planowane jest uruchomienie stacji OPNT (położonej w Olsztyńskim Parku Naukowo-Technologicznym) w miejsce obecnych stacji KROL i OLS, a także poprawienie dostępności danych korekcyjnych RTK i RTN w rejonie styku granicy polsko-litewskiej i polsko-rosyjskiej poprzez uruchomienie w systemie ASG-EUPOS stacji VSTT (Vištytis, Litwa). Po zakończeniu prac w 2015 r. dane korekcyjne RTK i RTN z systemów GPS i GLONASS będą dostępne niemal w całej Polsce.

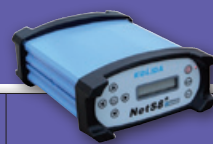
Na zainteresowanie stacjami referencyjnymi wpływ ma również rozwój coraz popularniejszych sieci komercyjnych. Marcin Mazippus przyznaje, że możliwość pracy na korektach sieci **TPI NETpro** jest jedną z przyczyn, dla których klienci decydują się na wybór rozwiązań satelitarnych oferowanych przez TPI. Sieć tworzy 117 stacji referencyj-

nych rozmieszczonych równomiernie na terenie Polski. Leica Geosystems oferuje z kolei sieć **SmartNet Polska**. Na razie składa się ona ze 135 stacji. Sieć **VRSnet** firmy Trimtech liczy obecnie 55 stacji referencyjnych obejmujących zasięgiem całe województwo zachodniopomorskie oraz śląskie. Dodatkowo do sieci włączono pojedyncze stacje w różnych częściach kraju. System **Nadowski NET** ma docelowo pokryć województwa: opolskie, śląskie, małopolskie, podkarpackie oraz świętokrzyskie i składać się z kilkudziesięciu stacji referencyjnych rozmieszczonych w równych odległościach od siebie (45-50 km), obecnie jest ich 37.

Dynamiczny rozwój sieci stacji referencyjnych spowodował, że sprzęt do pozyskiwania własnych korekt cieszy się niewielkim zainteresowaniem i w niczym nie zmieniło tego wprowadzenie opłat za korzystanie z sieci ASG-EUPOS. Mimo to, nietrudno wyobrazić sobie sytuację, w której własne poprawki mogą okazać się niezwykle przydatne – wszakże nie ma rozwiązań w pełni niezawodnych, a i sieciom zdarza się mieć przerwę w działaniu. ■



STACJE REFERENCYJNE				
MARKA	Altus	Ashtech	Ashtech	Ashtech
MODEL	APS-U (z płytą GNSS AsteRx3)	ABX100	ABX800	HDS800
ROK WPROWADZENIA NA RYNEK	2013	2013	2013	2013
ŚLEDZONE SYGNAŁY	GPS (L1, L2, L5), GLONASS (L1, L2), Galileo (E5abAltBoc), BeiDou (B1, B2, B3), SBAS	GPS (L1, L2, L2C, L5), GLONASS (L1, L2), QZSS, SBAS	GPS (L1, L2, L2C, L5), GLONASS (L1, L2), Galileo (E1, E5), QZSS, SBAS (L1)	GPS (L1, L2, L2C, L5), GLONASS (L1, L2), Galileo (E1, E5), QZSS, SBAS
LICZBA KANAŁÓW	136	45	120	240
INTERWAŁ REJESTRACJI DANYCH [Hz]	20	do 20	do 20	do 20
DOKŁADNOŚĆ WYZNACZANIA pozycji/wysokości				
statyczna [mm + ppm]	2 + 0,5/5 + 0,5	5 + 1/10 + 1	5 + 1/10 + 1	5 + 1/10 + 1
RTK [mm + ppm]	0,6 + 0,5/1 + 1	10 + 1/20 + 1	10 + 1/20 + 1	10 + 1/20 + 1
DGPS [m]	0,5/0,9	0,25	0,25	0,25
TRANSMISJA DANYCH				
radiomodem	wbudowany, 406-470 MHz	zewnętrzny	zewnętrzny	wbudowany lub zewnętrzny
modem GSM (GPRS)	wbudowany 3.5G	zewnętrzny	zewnętrzny	wbudowany
internet TCP/IP	tak	tak	tak	tak
internet NTRIP	tak	tak	tak	tak
FORMATY TRANSMISJI DANYCH	SBF, RAW, TXT, RINEX, DXF	RTCM 2.3, 3.1, CMR, CMR+, ATOM, DBEN, LRK, VRS, FKP, MAC, NMEA 0183	RTCM 2.3, 3.1, CMR, CMR+, ATOM, DBEN, LRK, VRS, FKP, MAC, NMEA0183	RTCM 2.3, 3.1, CMR, CMR+, ATOM, DBEN, LRK, VRS, FKP, MAC, NTRIP Protocol, NMEA 0183
FORMATY ZAPISU PLIKÓW OBSERWACYJNYCH	SBF, RAW, TXT, RINEX, DXF	RINEX 2.11 oraz 3.01	RINEX 2.11 oraz 3.01	RINEX 2.11 oraz 3.01
PORTY WEJŚCIA-WYJŚCIA	3 x RS232, USB, Ethernet, CAN, Bluetooth	2 RS-232, USB 2.0, PPS	2 RS-232, USB 2.0, PPS	RS-232/RS-422, 2 RS-232, USB 2.0, Bluetooth 2.0, Ethernet, PPS
ODBIORNIK				
pamięć wewnętrzna/karty pamięci (rodzaj)	min. 2 GB	nie	nie	128 MB
klawiatura (liczba klawiszy)	brak	brak	brak	2
sterowanie z poziomu przeglądarki internetowej	tak	nie	nie	tak
wbudowany serwer FTP	nie	nie	nie	tak
wymiary [mm]	164 x 157 x 54	190 x 160 x 58	190 x 160 x 58	215 x 200 x 76
waga [kg] stacja bazowa	1,5	1,225	1,225	2,1
ANTENA	pojedyncza PolaNt-x MF/ podwójna PolaNt-x MF (GNSS Heading)/Choke Ring MC	dowolna, zalecana: Ashtech ASH-660, ASH 661 lub typu Choke Ring	dowolna, zalecana: Ashtech ASH-660, ASH 661 lub typu Choke Ring	dowolna, zalecana: Ashtech ASH-660, ASH 661 lub typu Choke Ring
wymiary [mm]	190 x 73/190 x 73/148 x 148	zależy od anteny	zależy od anteny	zależy od anteny
waga [kg]	0,450/2 x 0,450/4,400	zależy od anteny	zależy od anteny	zależy od anteny
ZAAWANSOWANE FUNKCJE POMIAROWE	system TERRASTAR - dokładność 10 cm w dowolnym miejscu na świecie	Z-Blade, Fast RTK, Flying RTK, pomiar flying RTK (dokł. 50 mm + 1 ppm), a także azymutu (<0,2°/baza) oraz pitch i roll (<0,4°/baza)	Z-Blade, Fast RTK, Flying RTK, pomiar flying RTK (dokł. 50 mm + 1 ppm), a także azymutu (<0,2°/baza) oraz pitch i roll (<0,4°/baza)	Z-Blade, Fast RTK, Flying RTK, pomiar flying RTK (dokł. 50 mm + 1 ppm), a także azymutu i roll (<0,4°/baza); HDS800: WebSerwer, FTP, DynDNS, DHCP lub stat. IP
OPROGRAMOWANIE DO OBSŁUGI DZIAŁANIA STACJI REFERENCYJNEJ	interfejs WWW	Ashtech Communicator	Ashtech Communicator	WebSerwer, Ashtech Communicator
ZASILANIE STACJI REFERENCYJNEJ	9-30 V	sieciowe	sieciowe	sieciowe i bateria
TEMPERATURA PRACY [°C] odbiornik/antena	-40 do +75 /55 do +85	-30 do +60	-30 do +60	-30 do +65
NORMA PYŁO- I WODOSZCZELNOŚCI	IP67	IP67	IP67	IP67
GWARANCJA [lata]	2 z możliwością przedłużenia	1	1	1
CENA NETTO ZESTAWU STANDARDOWEGO [zł] (odbiornik + antena + oprogramowanie)	44 400 (z anteną PolaNt-x MF)	brak danych	brak danych	brak danych
DYSTRYBUTOR	AMIGEO Migut Garstecki S.J.	Geopryzmat	Geopryzmat	Geopryzmat



CHC N71	Hi-Target Vnet 6	Javad GNSS Delta-3	Javad GNSS Delta-SG3T	Javad GNSS Sigma	Kolida Net S8+
2013	2011	2015	2010	2009	2013
GPS (L1, L2, L5), GLONASS (L1, L2), Galileo (E1, E5), Beidou (B1, B2)	GPS (L1, L2E, L2C, L5), GLONASS (L1, L1P, L2, L2P), Galileo (L1 BOC, E5A, E5B, opcja: E5Alt-BOC), SBAS	GPS (L1, L2, L2C, L5), Galileo (E1, E5A, E5B, AltBoc, E6), GLONASS (L2C, L1, L2, L3), QZSS (L1C, L2C, L5, SAIF, LEX), BeiDou (B1, B2, B3), SBAS (L1, L5)	GPS (L1, L2, L2C, L5), Galileo (E1, E5A, E5B, AltBoc), GLONASS (L2C, L1, L2, L3), QZSS (L1C, L2C, L5), SAIF, BeiDou (B1, B2), SBAS (L1, L5)	GPS (L1, L2, L2C, L5), Galileo (E1, E5A, E5B, AltBoc), GLONASS (L2C, L1, L2, L3), QZSS (L1C, L2C, L5), SAIF, BeiDou (B1, B2), SBAS (L1, L5)	GPS (L1, L2E, L2C, L5), GLONASS (L1, L1P, L2, L2P), BeiDou (B1, B2), SBAS (L1, L5), Galileo
220	220	864	216	216	220
od 1 do 50	20	100	100	100	do 50
3 + 0,5/5 + 0,5 8 + 1/15 + 1 0,25 + 1/0,50 + 1	2,5 + 0,5/5 + 0,5 8 + 1/15 + 1	3 + 0,1/3,5 + 0,4 10 + 1/15 + 1,5 < 0,25 (post-processing), < 0,5 (real-time)	4 + 0,1/3,5 + 0,4 10 + 1/15 + 1,5 < 0,25 (post-processing), < 0,5 (real-time)	4 + 0,1/3,5 + 0,4 10 + 1/15 + 1,5 < 0,25 (post-processing), < 0,5 (real-time)	2,5 + 0,5/5 + 0,5 8 + 0,5/15 + 0,5 0,25/0,5
wbudowany (opcja)	tak	zewnętrzny	zewnętrzny	wbudowany	zewnętrzny
wbudowany (opcja)	tak	zewnętrzny	zewnętrzny	wbudowany	zewnętrzny
tak	tak	tak	tak	tak	tak
tak	tak	tak	tak	tak	tak
RTCM 2.1, 2.3, 3.0, CMR, CMR+, NMEA	RTCM 2.1, 2.2, 2.3, 3.0, 3.1, CMR, CMR+	JPS, RTCM SC104 v. 2.x, 3.x, CMR	JPS, RTCM SC104 v. 2.x, 3.x, CMR	JPS, RTCM SC104 v. 2.x, 3.x, CMR	RTCM 2.1, 2.2, 2.3, 3.0, 3.1, CMR & CMR+, NMEA
HCN (HCRinex - konwersja do RINEX)	ZHD, RINEX, BINEX	NMEA 0183 v. 2.x, 3.0, BINEX	NMEA 0183 v. 2.x, 3.0, BINEX	NMEA 0183 v. 2.x, 3.0, BINEX	STH do Rinex
RS-232, USB 2.0, RJ-45 (LAN)	5 RS-232, Ethernet, port zewnętrzny zegara, 4 porty zasilania, antena GPRS, antena GNSS, slot na kartę microSD i kartę SIM	2 x RS232 (do 460.8 kbps), USB, Ethernet, CAN 2.0, 2 x 1PPS, 2 x EventMarker, IRIG A134, A137, B124, B137, 2 x RS232/RS422 (do 460.8 kbps), External Reference Frequency Input/ Output	3 RS232 (460,8 kbps), RS422 (460,8 kbps), USB, Ethernet, 2 Event Marker, 2 x 1PPS, CAN 2.0, 2 porty zasilania, IRIG	3 RS232 (460,8 kbps), RS422 (460,8 kbps), USB, Blue- tooth, Ethernet, 2 Event Marker, 2 x 1PPS, 2 CAN 2.0, IRIG, Exter- nal Reference Frequency input, wbud. modem UHF oraz GSM/ GPRS, KFK WAAS/EGNOS (SBAS), 2 porty zasilania, External Re- ference	2 RS-232, RJ45, PPS, Bluetooth, event marker, external scale, 2 wielofunkcyjne
64 MB	1 GB/do 32 GB microSD	do 16 GB	do 2 GB	do 2 GB	4-16 GB
2 (On/Off, Mode)	2	2	2	2	8
tak	tak	tak	tak	tak	tak
tak	nie	tak	tak	tak	tak
200 x 152 x 64	225 x 138 x 70	109 x 35 x 141/maks. 160	132 x 61 x 190	132 x 61 x 190	202 x 163 x 75
1,35	1	0,42	1,277	1,277	1,4
NovAtel 703GGG	geodezyjna lub Choke Ring	RingAnt-G3T Choke Ring	RingAnt-G3T Choke Ring	RingAnt-G3T Choke Ring	zalecana: typu Choke Ring
185 x 69	zależy od anteny	326 x 88	326 x 88	326 x 88	zależy od anteny
0,5	zależy od anteny	2,7	2,7	2,7	zależy od anteny
NTRIP Server/Client	brak danych	pomiar w trybie RTK do 100 Hz, redukcja sygnałów odbitych, In-Band Interference Rejection, RAIM	pomiar w trybie RTK do 100 Hz, redukcja sygnałów odbitych, In-Band Interference Rejection, RAIM	pomiar w trybie RTK do 100 Hz, redukcja sygnałów odbitych, In-Band Interference Rejection, RAIM	Pacific Crest Maxwell 6 Custom Survey GNSS Technology
WebGUI/CRNet	Hi-Target ZnetCaster/ Hi-Target ZnetVRS	interfejs sieci Web, NetView	interfejs sieci Web, NetView	interfejs sieci Web, NetView	Eagle Center
9-18 VDC	7-32 V, 4 W	sieciowe 4,5-35 V lub bateria	sieciowe 4,5-35 V lub bateria	sieciowe 4,5-35 V lub bateria	sieciowe i bateria
-30 do +65	-40 do +65	-40 do +70/-45 do +85	-40 do +75/-45 do +85	-40 do +75/-45 do +85	-40 do +75
IP65 oraz MIL-STD 810F	IP67	IP66	IP67	IP67	IP67
1	2	1 z możliwością przedłużenia	1 z możliwością przedłużenia	1 z możliwością przedłużenia	2
brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych
GPS.PL	APOGEO	INS	INS	INS	Geopryzmat



STACJE REFERENCYJNE

MARKA	Leica	Leica	NovAtel	Septentrio
MODEL	GR10	GR25	ProPak6	PolaRx4PRO
ROK WPROWADZENIA NA RYNEK	2010	2011	2014	2013
ŚLEDZONE SYGNAŁY	GPS (L1, L2, L5), GLONASS (L1, L2), Galileo (E1, E5a, E5b, AltBOC), BeiDou, SBAS	GPS (L1, L2, L5), GLONASS (L1, L2), Galileo (E1, E5a, E5b, AltBOC), BeiDou, SBAS	GPS (L1, L2, L2C, L5), GLONASS (L1, L2), Galileo (E1, E5a, E5b, AltBOC), BeiDou (B1, B2), QZSS (L1, L2C, L5)	GPS (L1, L2, L5, E5abAltBoc), GLONASS, Galileo, SBAS
LICZBA KANAŁÓW	120	120	240 aktywnych	264
INTERWAŁ REJESTRACJI DANYCH [Hz]	do 50	do 50	od 1 do 100	50
DOKŁADNOŚĆ WYZNACZANIA pozycji/wysokości				
statyczna [mm + ppm]	3 + 0,5/6 + 0,5	3 + 0,5/6 + 0,5	3 + 0,5/5 + 0,5	L1: 1, L2: 1, L5/E5: 1,3
RTK [mm + ppm]	brak danych	brak danych	10 + 1/brak danych	brak danych
DGPS [m]	0,25	0,25	0,4/brak danych	< 0,5 (real-time)
TRANSMISJA DANYCH				
radiomodem	zewnętrzny	zewnętrzny	brak	zewnętrzny
modem GSM (GPRS)	wbudowany	wbudowany	wbudowany (opcja)	zewnętrzny
internet TCP/IP	tak	tak	tak	tak
internet NTRIP	tak	tak	tak	tak
FORMATY TRANSMISJI DANYCH	RTCM 2.x, 3.x, CMR, CMR+, Leica, Leica 4G, NMEA, LB2	RTCM 2.x, 3.x, CMR, CMR+, Leica, Leica 4G, NMEA, LB2	RTCA, RTCM 2.1, 2.3, 3.0, CMR, CMR+, NMEA	RTCM 2.2, 2.3, 3.0, 3.1, CMR 2.0
FORMATY ZAPISU PLIKÓW OBSERWACYJNYCH	Leica MDB, RINEX, BINEX, HatanaKa	Leica MDB, RINEX, BINEX, HatanaKa	GPS (NovAtel Convert - konwersja do RINEX)	NMEA 0183 v. 2.x, 3.0, SBF, Rinex
PORTY WEJŚCIA-WYJŚCIA	4 RS-232, Ethernet, 2 zasilacze, antena, PPS, Event, zewnętrzny oscylator	4 RS-232, USB klient i host, 2 zasilacze, antena, PPS, Event, zewn. oscylator, Ethernet, UART i USB do podłączenia urządzenia komunikacyjnego	3 x RS232, wyjście I/O (PPS, Event), 2 x USB 2.0 (host+device), RJ-45 (LAN), CAN, Bluetooth, wi-fi, dodatkowe wyjście antenowe lub oscylator	4 Hi-Speed Serial Ports, 1 Full speed USB, Ethernet, PPS, 2 Event Markers
ODBIORNIK				
pamięć wewnętrzna/karty pamięci (rodzaj)	karta SD	karta SD	4 GB	do 32 GB
klawiatura (liczba klawiszy)	2	6	2 (On/Off, zapis)	2
sterowanie z poziomu przeglądarki internetowej	tak	tak	nie (Telnet)	tak
wbudowany serwer FTP	tak	tak	tak	tak
wymiary [mm]	220 x 200 x 94	220 x 200 x 94	190 x 185 x 75	235 x 140 x 37
waga [kg] stacja bazowa	1,67	1,84	1,79	0,98
ANTENA	AR25/AR20/AR10/AS10	AR25/AR20/AR10/AS10	NovAtel 703GGG	PolaNt/PolaNt SF/PolaNt GG/ PolaNt G
wymiary [mm]	200 x 380/140 x 380/ 140 x 240/62 x 170	200 x 380/140 x 380/ 140 x 240/62 x 170	185 x 69	160/160/160/178
waga [kg]	7,6/4,3/1,1/0,4	7,6/4,3/1,1/0,4	0,5	0,386/0,312/0,386/0,535
ZAAWANSOWANE FUNKCJE POMIAROWE	SmartTrack+ - redukcja efektu wielodrożności sygnału, śledzenie satelitów niskich; SmartCheck+ - eliminacja efektu wielodrożności sygnału, odporność na zakłócenia, śledzenie niskich satelitów i słabych sygnałów		PAC - red. wielodr. syg., NTRIP Client/Server, kontr. spójności syg., SPAN - integracja z jed.inercjalną, PPP, autozap. sesji na pendrive	APME+, RAIM, Advanced Interference mitigation Internal Data Logging
OPROGRAMOWANIE DO OBSŁUGI DZIAŁANIA STACJI REFERENCYJNEJ	Leica Spider (NET) lub Web Interface - automatyczna obsługa stacji, generowanie plików danych w różnych formatach (w tym sieciowych), sterowanie stacją przez internet, wbudowany NTRIP		NovAtel Connect	RxTools, PP-SDK
ZASILANIE STACJI REFERENCYJNEJ	dwa porty zasilania przełączane automatycznie: sieciowe i akumulator		9-36 VDC	sieciowe +5 VDC lub bateria
TEMPERATURA PRACY [°C] odbiornik/antena	-40 do +65/-40 do +80	-40 do +65/-40 do +80	-40 do +75	-40 do +60
NORMA PYŁO- I WODOSZCZELNOŚCI	IP67	IP67	IP67 oraz MIL-STD-810	IP65
GWARANCJA [lata]	1 (z możliwością przedłużenia)	1 (z możliwością przedłużenia)	1	1 (z możliwością przedłużenia)
CENA NETTO ZESTAWU STANDARDOWEGO [zł] (odbiornik + antena + oprogramowanie)	od 40 000	od 40 000	brak danych	brak danych
DYSTRYBUTOR	Leica Geosystems, IG T. Nadowski	Leica Geosystems, IG T. Nadowski	GPS.PL	INS



Septentrio PolaRxS	South NET S8/S8+	Spectra Precision ProFlex 800	Stonex SC200	Topcon NET-G3A	Trimble NetR9
2013	2012	2012	2013	2009	2010
GPS (L1, L2, L5), GLONASS, Galileo, GPS (P1, P2), SBAS	GPS (L1, L2E, L2C, L5), GLONASS (L1, L1P, L2, L2P), Galileo, BeiDou, SBAS	GPS (L1, L2, L2C, L5), GLONASS (L1, L2), Galileo (E1, E5), SBAS	GPS (L1, L2E, L2C, L5), GLONASS (L1, L1 P, L2, L2P), SBAS (L1, L5), Galileo (L1 BOC, E5A, E5B, E5AltBOC), BeiDou (B1 QPSK, B1-MBOC, B1-2 QPSK, B2 QPSK, B2-BOC)	GPS (L1, L2, L1P, L2P, L2C, L5), GLONASS (L1, L1P, L2, L2P, L5), Galileo (E2, L1, E1, E5a), SBAS	GPS (L1, L1C, L2C, L2E, L5), GLONASS (L1, L1P, L2, L2P, L3), Galileo (E1, E5A, E5B), BeiDou (B1, B2), OmniSTAR (HP, XP, G2), pozycjonowanie VBS, QZSS, SBAS (L1, L5)
136	220	120	220	114 uniwersalnych	440
100	1, 2, 5, 10, 20, 50	20	1, 2, 5, 10, 20, 50	od 1 do 100	do 50
L1: 1, L2: 1, L5/E5: 1,3	wektor < 30 km: 2,5 + 0,5/5,0 + 0,5; > 30 km: 4,0 + 0,5/9,0 + 0,5	3 + 0,1/3,5 + 0,4	2+0,3/3+0,5	3 + 0,5/5 + 0,5	3 + 0,1/3,5 + 0,4
brak danych	poj. baza < 30 km: 10 + 1/20 + 1; sieć RTK: 8,0 + 0,5/15 + 0,5	10 + 1/20 + 1	brak danych	10 + 1/15 + 1	8 + 1/15 + 1
< 0,5 m (real-time)	0,25/0,50	0,25	brak danych	brak danych	0,25 + 1/0,50 + 1
zewnętrzny	wbudowany	wbudowany lub zewnętrzny	zewnętrzny	zewnętrzny	zewnętrzny
zewnętrzny	zewnętrzny	wbudowany	zewnętrzny	zewnętrzny	zewnętrzny
tak	tak	tak	tak	tak	tak
tak	tak	tak	tak	tak	tak
RTCM 2.2, 2.3, 3.0, 3.1, CMR 2.0	RTCM 2.x, 3.x, CMR, CMR+, GBS: TrimbleGSOF oraz ASCII: NMEA, AVR, RMC, HDT, VGK, VHD, ROT, GGG, GGA, ZDA, VTG, GST, PJT i inne	RTCM 2.3 i 3.1, CMR, CMR+, ATOM, DBEN, LRK, NMEA, NTRIP, VRS, FKP, MAC	RTCM 2.x, 3.x, CMR, CMR+, SCMRX	RTCM 2.1, 2.2, 2.3, 3.0, CMR, CMR+, JPS, TPS, BIMEX	RTCM 2.1, 2.2, 2.3, 3.0, 3.1, 3.2 CMR, CMR+, CMRx, RTX, RINEX, BINEX, TO2, RT17, RT27, NMEA 0183
NMEA 0183 v. 2.x, 3.0, SBF, RINEX	RAW, RINEX	ATOM, RINEX 2.11, RINEX 3.01	Stonex, RINEX	TPS, RINEX	RINEX, BINEX, TO2
4 Hi-Speed Serial Ports, 1 Full speed USB, Ethernet, PPS, 2 Event Markers	S8: 3 RS-232C, AUX, częstotliwość odniesienia, RJ45 Ethernet, zasilanie, antena; S8+: 2 RS-232C, 2 USB, cz.o., RJ45, PPS, ładowarka, zasilanie, antena, wejście zewnętrzne	RS-232/RS-422, 2 RS-232, USB 2.0, Bluetooth 2.0, Ethernet, PPS	2 RS-232, USB, Ethernet, Bluetooth, antena	4 RS-232, USB, Ethernet, PPS, Event Marker, zasilanie, antena, I/O frequency	3 RS-232, USB, LAN, Bluetooth, LEMO 7 pin, Ethernet
2 GB	4 GB/do 16 GB (SD); S8+: opcja zewnętrznego dysku twardego	8 GB/pendrive	512 MB/4 GB	do 2 GB na karcie pamięci	8 GB
2	7/8	3	7	1	7
tak	tak	tak	tak	opcja	tak
tak	tak	tak	tak	tak	tak
250 x 140 x 37	202 x 163 x 75	215 x 200 x 76	260 x 230 x 250	165 x 91 x 310	265 x 130 x 67
0,98	1,4	2,1	2,21	brak danych	1,75
PolaNt/PolaNt SF/PolaNt GG/PolaNt G	Choke Ring AERA1675-200	GNSS Survey (38 dB) lub GNSS choke ring (39 dB)	Stonex Mini Choke Ring	choke ring z elementem Dorne & Margolin CR-3 lub G3A-1	Trimble Zephyr Geodetic 2, Trimble GNSS Choke Ring
160/160/160/178	374,65 (śr.) x 350,52	zależne od anteny	322 (śr.) x 261	380 x 410	zależne od anteny
0,386/0,312/0,386/0,535	4,76	zależna od anteny	5,2	4,4	zależna od anteny
APME+, RAIM, Advanced Interference mitigation Internal Data Logging	Pacific Crest Maxwell 6, śledzenie niskich satelitów, eliminacja efektu wielodrożności sygnału, redukcja sygnałów odbitych i zakłócających	technologia Z-Blade - pomiar RTK nawet bez dostępu do sygnałów GPS, eliminacja efektu wielodrożności sygnału	Advanced Maxwell 6 Custom Survey GNSS, śledzenie niskich satelitów, redukcja sygnałów odbitych i zakłócających	eliminacja efektu wielodrożności sygnału, odporność na zakłócenie, co-op tracking	Trimble-R Track, Trimble Maxwell 6 GNSS, Trimble Everest
RxTools, PP-SDK	pakiet Eagle	ProFlex Web Server, RTDS, przyjazny interfejs przez przeglądarkę internetową, FTP automatyczny	WebInterface, Stonex NTRIP Caster	TopNET - konfiguracja i obsługa przez internet, wgrывanie firmware, automatyczna obsługa FTP, funkcje alarmowe	interfejs WWW, Trimble Pivot Platform, Trimble 4D Control
sieciowe +5 VDC lub bateria	sieciowe 9-28 VDC	sieciowe lub baterie Li-Ion	sieciowe na prąd stały 9-18 V/5 Ah	sieciowe i bateria	sieciowe i wbudowana bateria Li-Ion (do 15 h pracy)
-40 do +60	-40 do +75	-30 do +65	-30 do +65	-40 do +60	-40 do +65
IP65	IP67	IP67	IP65	IP67	IP67
1 (z możliwością przedłużenia)	2	1 (z możliw. przedłuż. do 2 lub 3)	2	1	do 6
brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	zależnie od konfiguracji	brak danych
INS	Geomatix	SmallGIS, Impexgeo	Czerski Trade Polska	TPI	Geotronics Polska