

Przegląd odbiorników dla stacji referencyjnych GNSS

Podaż już jest

W ciągu ostatnich lat koszt zakupu i instalacji stacji referencyjnej znacznie spadł, a jednocześnie wzrósł wybór instrumentów. Dlaczego w takim razie inwestycja w ten sprzęt wciąż uchodzi za luksus lub fanaberię? Przyczyn jest wiele.

Z pewnością najważniejszą jest ASG-EUPOS. Choć wielu geodetów głośno narzeka na ten system, to przyznają jednocześnie, że nie wyobrażają już sobie bez niego pracy. Mimo zacinającego się połączenia w godzinach szczytu i tak znacznie przyspiesza bowiem prowadzenie pomiarów. Co więcej, właśnie przechodzi modernizację, w ramach której zwiększy się liczba odbiorników dwusystemowych nadających poprawki GPS + GLONASS. Obecnie na 99 stacji krajowych obie konstelacje śledzi 18 z nich. Za kilka lat ASG-EUPOS ma udostępniać korekty także dla rodzącego się w bólach Galileo, który docelowo stanie się podstawą naszej aktywnej sieci geodezyjnej.

Popyt na stacje referencyjne jest także ograniczony w związku z brakiem opłat za korzystanie z serwisów ASG-EUPOS, co jest ewenementem na skalę europejską. Jak zapewniają przedstawiciele urzędu, sytuacja ta na pewno nie zmieni się w bieżącym roku. Nie ma jednak wątpliwości, że gdy opłaty zostaną wprowadzone, referencyjny biznes nabierze rozpędu. W pierwszej kolejności skorzystają na tym właściciele prywatnych stacji, np. firm Leica Geosystems Polska oraz TPI. Sieć pierwszej spółki składa się już z 26 stacji, a dodatkowo podłączono do niej 8 odbiorników kontrahentów i współ-

pracujących z nią przedsiębiorstw. Wszystkie obsługują sygnały GPS i GLONASS, są również gotowe na Galileo i Compass. Zbliżone parametry oferuje sieć TPI-NET, która obecnie składa się z 18 stacji, a trzy kolejne są w drodze. W obu przypadkach poprawki udostępniane są wyłącznie klientom. Pojedyncze stacje posiadają także GPS.PL i Czerski Trade Polska. Inni dystrybutorzy uważnie przyglądają się rynkowi i również planują zainwestować we własne stacje. Przykładem jest firma Geomatix z Katowic, która poprawki chce udostępnić klientom z największych miast.

Polscy geodeci mają więc do wyboru zarówno ASG-EUPOS, jak i prywatne stacje. Obowiązujące od grudnia rozporządzenie o standardach pomiarów geodezyjnych to jednak dobry pretekst, by na serio pomyśleć o własnej. Opisywany na stronie 10 przykład z Oleśnicy jest dowodem, że taka inwestycja jest opłacalna nawet w przypadku mniejszych przedsiębiorstw. A jeśli ktoś obawia się (lub nie jest w stanie) samodzielnie wyłożyć kilkadziesiąt tysięcy złotych, może namówić geodetów ze swojej okolicy na zakup wspólnej stacji. Zasięg poprawek we współczesnych odbiornikach jest na tyle duży, że wspólnicy korzystający z jednego strumienia poprawek nie muszą sobie robić konkurencji.

Niestety, droga do własnych poprawek nie zawsze jest usłana różami. Jak alarmują dystrybutorzy sprzętu satelitarne, niektóre ODGiK-i nie chcą przyjmować pomiarów z prywatnych stacji referencyjnych, czego – w świetle nowych przepisów – nie mają prawa czynić.

Zostawiając na boku kwestie prawne, do których z pewnością będziemy jeszcze na łamach GEODETY wracać, przyjrzyjmy się instrumentom w ofercie 9 krajowych dystrybutorów. Choć w tym roku ich liczba jest taka sama jak w poprzednim NAWI, nie zabrakło nowości. Propozycją firmy Geopryzmat z podwarszawskiego Raszyna jest K9-T chińskiej marki **Kolida** (patrz s. 12). Choć zaprojektowano go przede wszystkim jako zestaw RTK do pomiarów z gotowymi sieciami, szczególnie ASG-EUPOS, to po dołączeniu radiomodemu może służyć również jako stacja bazowa. Sprzętem podobnej klasy w ofercie Geopryzmatu jest także **Pentax G3100-R1** (patrz s. 20). Posiada on prostszą, 136-kanalową płytę odbiorczą marki Septentrio, która – inaczej niż Kolida – nie obsługuje systemów Galileo i Compass.

Na 220-kanalowym module Trimble'a bazuje chiński odbiornik **Hi-Target VNet6** sprzedawany przez firmę APOGEO. Jest to zresztą pierwszy tego typu sprzęt

w ofercie krakowskiej spółki. W przeciwieństwie do K9-T i G3100-R1 instrument przeznaczony jest wyłącznie dla stacji referencyjnych, w tym permanentnych, może także współpracować z precyzyjnymi antenami typu choke-ring. Odbiornikiem o podobnych parametrach jest RSNET4 włosko-brytyjskiej firmy **Stonex**. O jego pierwszym wdrożeniu w Polsce piszemy na stronie 10. W ofercie szwajcarskiej firmy **Leica Geosystems** znalazły się dwie nowości. Pierwsza to GRX1200+. Choć model ten pojawiał się już wcześniej w zestawieniu, to producent wprowadził do niego kilka udoskonaleń. Zwiększono np. częstotliwość pracy z 20 do 50 Hz. Dużo ciekawszym instrumentem jest jednak GR25, promowany jako „serwer referencyjny”. Odbiornik wyróżniają m.in.: zapewnienie zapasowego zasilania (prąd dostarczany jest przez 2 wejścia sieciowe, z baterii wielokrotnego ładowania lub przez port Ethernet), dodatkowe porty do komunikacji (Ethernet, USB, Bluetooth, porty do montażu urządzeń komunikacyjnych), odporność na wstrząsy i trudne warunki pogodowe, bezpieczeństwo danych. W przypadku odbiornika dla stacji referencyjnej nie bez znaczenia jest także wsparcie techniczne oferowane przez dystrybutora.

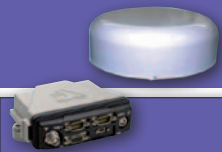
Opracowanie redakcji



STACJE REFERENCYJNE	Ashtech	Ashtech	Javad	Kolida
MARKA	Ashtech	Ashtech	Javad	Kolida
MODEL	ProFlex 500	ProFlex Lite (Duo)	Sigma	K9-T (opis s. 12)
ROK WPROWADZENIA NA RYNEK	2009	2010	2009	2011
ŚLEDZONE SYGNAŁY	GPS (faza L1/L2/L2C/L5, kod C/A i P), GLONASS (L1/L2), SBAS	GPS (faza L1/L2/L2C, kod C/A i P), GLONASS (L1/L2), SBAS	GPS (faza L1/L2/L2C/L5, kod C/A i P), GLONASS (L1/L2), Galileo (E1/E5A), SBAS	GPS (L1/L2E/L2C/L5), GLONASS (L1/L2), Galileo (L1/E5), SBAS (L1/L5)
LICZBA KANAŁÓW	75	75 (150)	216	220
INTERWAŁ REJESTRACJI DANYCH [Hz]	do 20	do 20	do 100	20
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	brak danych
RTK [mm + ppm]	10 + 1/20 + 1	fixed: 10 + 1/20 + 1; flying 50+1/200+1	10 + 1/15 + 1,5	2,5 + 1/5 + 1
DGPS [m]	0,4	0,3	0,1/0,2	10+1/20+1
TRANSMISJA DANYCH				
radiomodem	tak	nie	tak	tak
modem GSM (GPRS)	tak	nie	tak	tak
internet TCP/IP	tak	nie	tak	nie
internet NTRIP	tak	nie	tak	nie
FORMATY TRANSMISJI DANYCH	RTCM 2.3, RTCM 3.1, CMR, CMR+, ATOM, DBEN, LRK, NMEA, NTRIP, VRS, FKP, MAC	RTCM 2.3/3.1, CMR/CMR+, ATOM, DBEN, LRK, NMEA, NTRIP, VRS, FKP, MAC	RTCM 2.3, RTCM 3.1, CMR, CMR+	RTCM 2.1, 2.2, 2.3, 3.0, 3.1, CMR, CMR+
FORMATY ZAPISU PLIKÓW OBSERWACYJNYCH	ATOM do RINEX	ATOM do RINEX	RINEX, JPS	brak danych
PORTY WEJŚCIA-WYJŚCIA	1 RS-232/RS422 (do 921,6 kb/s), 2 RS-232 (do 115,2 kb/s), USB, Bluetooth, Ethernet (Full duplex, DHCP, wbudowany serwer, NTRIP, wielostrumieniowe przesyłanie danych), PPS, Event Marker, Earth Terminal, wyjście 12 V	2 RS232 (do 921,6 kb/s), (1 RS232 opcjonalnie zajęty przez modem UHF), USB, PPS (do 12Mb/s)	2 RS232 (460,8 kbps), RS422 (460,8 kbps), USB, Ethernet, 2 Event Marker, 2 PPS, 2 CAN 2.0, External Reference Frequency input, wbudowany modem UHF, wbudowany moduł GSM/GPRS, KFK WAAS/EGNOS (SBAS), 2 External Power Inputs	RS-232, USB, Bluetooth
ODBIORNIK				
pamięć wewnętrzna/karty pamięci (rodzaj)	128 MB/USB	brak	2 GB	64 GB
klawiatura (liczba klawiszy)	3	nie	2	3
sterowanie z poziomu przeglądarki internet.	tak	nie	tak	nie
wbudowany serwer FTP	tak	nie	tak	nie
wymiary [mm]	215 x 200 x 76	190 x 58 x 160	132 x 61 x 190	223 x 100 x 42
waga [kg] stacja bazowa	2,1	1,33 (1,42)	1,33	1,4
ANTENA	Geodetic L1/L2 GPS/GLONASS lub choke ring	Geodetic L1/L2 GPS/GLONASS lub choke ring, GNSS Survey Antenna (38 dB)	Geodetic L1/L2 GPS/GLONASS lub choke ring	brak danych
wymiary [mm]	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych
waga [kg]	0,62 (choke ring: 4,8)	brak danych	brak danych	brak danych
ZAAWANSOWANE FUNKCJE POMIAROWE	technologia Blade - szybsza inicjalizacja dzięki WAAS/EGNOS i GLONASS, ekstrapolacja korekt różnicowych do 30 s, eliminacja sygnałów odbitych i zakłóconych		pomiar w trybie RTK do 100 Hz, redukcja sygnałów odbitych, In-Band Interference Rejection, RAIM	tyczenie, transformacje, COGO, Advanced Road Construction, moduł total station
OPROGRAMOWANIE DO OBSŁUGI DZIAŁANIA STACJI REFERENCYJNEJ	RTDS - kontrola, aktualizacja, konfiguracja, auto FTP, obsługa do 100 roverów	RTDS - kontrola, aktualizacja, konfiguracja, obsługa do 100 roverów	brak danych	dedykowane
ZASILANIE STACJI REFERENCYJNEJ	Li-Ion, zewnętrzny akumulator lub sieciowe	zewnętrzny akumulator lub sieciowe	zewnętrzne	wewnętrzne/zewnętrzne
TEMPERATURA PRACY [°C] odbiornik/antena	-30 do 65	-30 do 65	-40 do 75	-40 do 75/nie dotyczy
NORMA PYŁO- I WODOSZCZELNOŚCI odbiornik/antena	IP67	IP67	IP67	IP65
GWARANCJA [lata]	1 (z możliwością przedłużenia)	1 (z możliwością rozszerzenia)	1 (z możliwością przedłużenia)	2
CENA NETTO ZESTAWU STANDARDOWEGO [zł] (odbiornik + antena + oprogramowanie)	brak danych	brak danych	w zależności od konfiguracji	brak danych
DYSTRYBUTOR	Geopryzmat, INS, Impexgeo	Geopryzmat, INS, Impexgeo	INS	Geopryzmat



STACJE REFERENCYJNE				
MARKA	Hi-Target	Leica	Leica	Leica
MODEL	VNet6	GRX1200+GNSS	GR10	GR25
ROK WPROWADZENIA NA RYNEK	2011	2011	2010	2011
ŚLEDZONE SYGNAŁY	GPS (L1 C/A, L2E, L2C, L5), GLONASS (L1 C/A, L1P, L2 C/A - tylko dla GLONASS M, L2P), Galileo, SBAS	GPS (L1/L2/L5), GLONASS (L1/L2), Galileo (E1/E5a/E5b/AltBOC), Compass, SBAS	GPS (L1/L2/L5), GLONASS (L1/L2), Galileo (E1/E5a/E5b/AltBOC), Compass, SBAS	GPS (L1/L2/L5), GLONASS (L1/L2), Galileo (E1/E5a/E5b/AltBOC), Compass, SBAS
LICZBA KANAŁÓW	220	120	120	120
INTERWAŁ REJESTRACJI DANYCH [Hz]	do 20	do 50	do 50	do 50
DOKŁADNOŚĆ WYZNACZANIA pozycji/wysokości				
statyczna [mm + ppm]	2,5 + 1/5 + 1	3 + 0,5/6 + 0,5	3 + 0,5/6 + 0,5	3 + 0,5/6 + 0,5
RTK [mm + ppm]	10 + 1/20 + 1	brak danych	brak danych	brak danych
DGPS [m]	brak danych	0,25	0,25	0,25
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	RTCM 2.3, RTCM 3.0, RTCM 3.1, CMR, CMR+,	RTCM 2.x, 3.x, CMR, CMR+, Leica, Leica 4G, NMEA, LB2	RTCM 2.x, 3.x, CMR, CMR+, Leica, Leica 4G, NMEA, LB2	RTCM 2.x, 3.x, CMR, CMR+, Leica, Leica 4G, NMEA, LB2
FORMATY ZAPISU PLIKÓW OBSERWACYJNYCH	ZHD, RINEX, BINEX	Leica MDB, RINEX, BINEX, Hatanaka	Leica MDB, RINEX, BINEX, Hatanaka	Leica MDB, RINEX, BINEX, Hatanaka
PORTY WEJŚCIA-WYJŚCIA	5 RS-232, Ethernet, port zewn. zegara, 4 zasilanie, port antena GSM, GPRS, Bluetooth	4 RS232 (LEMO), zasilanie, antena, PPS, Event, Ethernet, oscylator	4 RS-232, Ethernet, 2 zasil. zewnętrzne, antena, PPS, Event, zewnętrzny oscylator	4 RS-232, USB Klient, USB Host, 2 zasil. zewnętrzne, antena, PPS, Event, zewnętrzny oscylator, Ethernet, 1 port UART i USB do podłączenia urządzenia komunikacyjnego
ODBIORNIK				
pamięć wewnętrzna/karty pamięci (rodzaj)	1 GB/4 GB (SD)	karta CF	karta SD	karta SD
klawiatura (liczba klawiszy)	2 klawisze	1	2	6
sterowanie z poziomu przeglądarki internet.	tak	tak	tak	tak
wbudowany serwer FTP		tak	tak	tak
wymiary [mm]	225 x 138 x 70	212 x 166 x 79	220 x 200 x 94	220 x 200 x 94
waga [kg] stacja bazowa	1	1,2	1,67	1,84
ANTENA	Pro lub choke ring	AR25, AT504GG, AR10, ASTO	AR25, AT504GG, AR10, ASTO	AR25, AT504GG, AR10, ASTO
wymiary [mm]	brak danych	200 x 380, 140 x 380, 140 x 240, 62 x 170	200 x 380, 140 x 380, 140 x 240, 62 x 170	200 x 380, 140 x 380, 140 x 240, 62 x 170
waga [kg]	brak danych	7,6 - 4,3 - 1,1 - 0,4	7,6 - 4,3 - 1,1 - 0,4	7,6 - 4,3 - 1,1 - 0,4
ZAAWANSOWANE FUNKCJE POMIAROWE	redukcja sygnałów wielodrożnych, śledzenie niskich satelitów	SmartTrack+ - redukcja wielodrożności, śledzenie satelitów niskich; SmartCheck+ - eliminacja wielodrożności, odporność na zakłócenia, śledzenie niskich satelitów i słabych sygnałów		
OPROGRAMOWANIE DO OBSŁUGI DZIAŁANIA STACJI REFERENCYJNEJ	ZnetCaster/ZnetVRS	Leica Spider (NET) - automatyczna obsługa stacji, generowanie plików danych w różnych formatach (w tym sieciowych), sterowanie stacją przez internet	Leica Spider (NET) - automatyczna obsługa stacji, generowanie plików danych w różnych formatach (w tym sieciowych), sterowanie stacją przez internet	Leica Spider (NET) - automatyczna obsługa stacji, generowanie plików danych w różnych formatach (w tym sieciowych), sterowanie stacją przez internet
ZASILANIE STACJI REFERENCYJNEJ	7-32 V DC, moc 4 W	dwa porty zasilania przełączane automatycznie: sieciowe i akumulator	dwa porty zasilania przełączane automatycznie: sieciowe i akumulator	dwa porty zasilania przełączane automatycznie: sieciowe i akumulator
TEMPERATURA PRACY [°C] odbiornik/antena	-40 do 65	-40 do 65/-40 do 70	-40 do 65/-40 do 70	-40 do 65/-40 do 70
NORMA PYŁO- I WODOSZCZELNOŚCI odbiornik/antena	IP67	IP67	IP67/IP67	IP67/IP67
GWARANCJA [lata]	1	1 (z możliwością przedłużenia)	1 (z możliwością przedłużenia)	1 (z możliwością przedłużenia)
CENA NETTO ZESTAWU STANDARDOWEGO [zł] (odbiornik + antena + oprogramowanie)	brak danych	od 55 000	od 40 000	od 40 000
DYSTRYBUTOR	APOGEO	Leica Geosystems, IG T. Nadowski	Leica Geosystems, IG T. Nadowski	Leica Geosystems, IG T. Nadowski



NovAtel	NovAtel	NovAtel	Pentax	Septentrio	South
FLEXPAK-2-L1L2-S-G	OEMStar 1HZ-D-G	SMART-MR10	G3100-R1 (s. 20)	PolaRx3e	NET S8
2010	2010	2010	2011	2010	2011
GPS (L1/L2), GLONASS (L1/L2/L2C)	GPS (L1), GLONASS (L1)	GPS (L1/L2/L2C/L5) GLONASS (L1/L2), SBAS	GPS (L1/L2E/L2C/L5), GLONASS (L1/L2) SBAS (L1/L5)	GPS (L1/L2/L2C), GLONASS (L1/L2), SBAS	GPS, GLONASS, SBAS, Compass
54	14	72	136	136	220
5	1	20	25	do 20	1, 2, 5, 10, 20, 50
					brak danych
5 + 1/10 + 1	10 + 1/20 + 2	5 + 1/10 + 1	brak danych	brak danych	3 + 1/5 + 1
10 + 1/20 + 1	nie dotyczy	10 + 1/20 + 1	2 + 0,5/5 + 0,5	0,6 + 0,5/10 + 1	nie dotyczy
0,45/1	0,5/1	0,45/1	0,1/0,15	0,50/0,90	nie dotyczy
opcja	brak	tak (1-10 W)	tak	nie	zależy od modemu
opcja	brak	brak	tak	nie	zależy od modemu
brak	brak	brak	nie	tak	tak
brak	brak	brak	nie	tak	tak
RTCM 2.3, 3.1, CMR	RTCM 2.3	RTCM 2.3, 3.1, CMR	2.2, 2.3, 3.0, 3.1, CMR 2.0, CMR+	RTCM 2.2, 2.3, 3.0 lub 3.1, CMR 2.0, CMR+	CMR, CMR+, RTCM 2.1, 2.2, 2.3, 3.0, 3.1, NMEA, TRIMBLE GSOFF oraz inne nawigacyjne ASCII
RINEX	RINEX	brak danych	brak danych	SBF, Rinex	brak danych
RS-232, USB	RS-232	RS-232, USB	LEMO 5 pin, LEMO 8 pin, LEMO 4 pin	2 RS-232/LVTTL, USB, Ethernet, PPS, 2 Event markers,	3 RS-232, multifunkcyjny port szeregowy/USB, port zewnętrznej częstotliwości wysokiej precyzji, RJ45 (Ethernet), zasilanie, antena
brak	brak	brak	2044 MB	brak danych	wbudowana 4 GB, możliwość rozszerzenia do 16 GB
brak	brak	brak	1	2	7
nie	nie	nie	nie	tak	tak
nie	nie	nie	nie	nie	brak danych
147 x 113 x 45	46 x 71 x 13	233 x 232 x 89	198 x 99	285 x 140 x 37	202 x 163 x 75
0,03	0,018	1,9	1,5 z dwiema bateriami	0,93	1,4
NovAtel 702-GG choke ring	NovAtel 701-GG	zintegrowana	brak danych	PolaNt/PolaNt SF/PolaNt GG/ PolaNt G	brak danych
185 x 69	185 x 69	nie dotyczy	brak danych	160/160/160/178	brak danych
0,5	0,5	nie dotyczy	brak danych	0,386/0,312/0,386/0,535	brak danych
funkcja samozamierania - przyjmowanie pozycji uśrednionej jako precyzyjnej			tyczenie, transformacje, COGO, praca na mapach	APME, RAIM, Internal Data Logging	Trimble Maxwell 6
wewnętrzne	wewnętrzne	wewnętrzne	dedykowane	RxTools, PP-SDK	brak danych
zewnętrzne 3,3-5 V	3,3-5 V	12-24 V	wewnętrzne/zewnętrzne	zewnętrzne	10-14 V DC
-40 do 80/-30 do 65	-40 do 80/-30 do 65	-40 do 70	-20 do 65/nie dotyczy	-40 do 70	-40 do 75
IP67	nie dotyczy	IP67	IP67	IP65	IP67
1	1	1	1 (z możliwością rozszerzenia)	1 (z możliwością przedłużenia)	2
39 000	3095	46 744	brak danych	w zależności od konfiguracji	zależy od konfiguracji
GPS.PL	GPS.PL	GPS.PL	Geopryzmat	INS	Geomatix



STACJE REFERENCYJNE	Stonex	Stonex	Topcon	Trimble
MARKA	Stonex	Stonex	Topcon	Trimble
MODEL	RSNET4 (opis s. 12)	S9 Base	NET-G3A	NetR9
ROK WPROWADZENIA NA RYNEK	2011	2010	2009	2010
ŚLEDZONE SYGNAŁY	GPS (faza L1/L2, kod C/A, P, L2C, L5), GLONASS (L1/L2), Galileo i Compass (opcja), SBAS	GPS (faza L1/L2/L2C/L5, kod C/A, P), GLONASS (L1/L2), Galileo i Compass (opcja), SBAS	GPS (L1 C/A, L2, L1P, L2P, L2C, L5), GLONASS (L1 C/A, L1P, L2 C/A, L2P, L5), Galileo (E2/L1/E1/E5a), SBAS	GPS (faza L1/L2/L2C/L5, kod C/A, P), GLONASS, Galileo, Compass, SBAS
LICZBA KANAŁÓW	220	220	114	440
INTERWAŁ REJESTRACJI DANYCH [Hz]	1, 2, 4, 10, 20, 50	1, 2, 5, 10, 20, 50	od 1 do 100	1, 2, 5, 10, 20, 50
DOKŁADNOŚĆ WYZNACZANIA pozycji/wysokości				
statyczna [mm + ppm]	3 + 1/5 + 1	3 + 1/5 + 1	3 + 0,5/5 + 0,5	3 + 0,1/4 + 0,4
RTK [mm + ppm]	10 + 1/20 + 1	10 + 1/20 + 1	10 + 1/15 + 1	8 + 1/15 + 1
DGPS [m]	0,45	0,45	brak danych	0,25 + 1/0,50 + 1
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	RTCM 2.x, 3.x, CMR, CMR+	RTCM 2.x, 3.x, CMR, CMR+	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, CMR, CMR+, CMRx, RINEX
FORMATY ZAPISU PLIKÓW OBSERWACYJNYCH	Stonex, RINEX	Stonex, RINEX	TPS, RINEX	DAT, RINEX, TO1
PORTY WEJŚCIA-WYJŚCIA	3 RS-232, USB, Ethernet, Bluetooth, zewn. oscylator, antena	RS-232, USB, Bluetooth	4 RS-232, USB, Ethernet, PPS, Event Marker, zasilanie zewnętrzne, antena, I/O frequency	3 RS-232, USB, LAN, Bluetooth, LEMO 7pin, Ethernet
ODBIORNIK				
pamięć wewnętrzna/karty pamięci (rodzaj)	4 GB	4 GB	do 2 GB (karta pamięci)	8 GB (USB Stick)
klawiatura (liczba klawiszy)	7	2	1	7
sterowanie z poziomu przeglądarki internetowej	tak	tak	opcja	tak
wbudowany serwer FTP	nie	nie	tak	tak
wymiary [mm]	202 x 163 x 75	186 x 96	165 x 91 x 310	265 x 130 x 67
waga [kg] stacja bazowa	1,4	1,2	brak danych	1,75
ANTENA	Stonex choke ring	zintegrowana lub Zephyr Geodetic	Choke Ring z elementem Dorne & Margolin CR-3 lub G3A-1	Trimble Zephyr Geodetic 2, Trimble GNSS choke ring
wymiary [mm]	brak danych	brak danych	380 x 410	zależy od anteny
waga [kg]	5,2	brak danych	4,4	zależy od anteny
ZAAWANSOWANE FUNKCJE POMIAROWE	Advanced Maxwell 6 Custom Survey GNSS Technology, śledzenie niskich sat., eliminacja sygnałów odbitych i zakłócających	Advanced Maxwell 6 Custom Survey GNSS Technology, śledzenie niskich satelitów, eliminacja sygnałów odbitych i zakłócających	multipath, co-op tracking, anti-jamming	Trimble-R Track, 2 x Trimble Maxwell 6 GNSS, Trimble Everest
OPROGRAMOWANIE DO OBSŁUGI DZIAŁANIA STACJI REFERENCYJNEJ	brak danych	brak danych	TopNET – obsługa GPS/GLONASS przez internet, pełna konfiguracja i obsługa odbiornika, wgrzywanie firmware, automatyczna obsługa FTP, funkcje alarmowe	GPSBase, WWW interfejs, TIM, VRS3Net, Trimble 4D Control
ZASILANIE STACJI REFERENCYJNEJ	zewnętrzne	wewnętrzne, zewnętrzne	dowolne zasilanie zewnętrzne i sieciowe	wewnętrzne Li-Ion/zewnętrzne
TEMPERATURA PRACY [°C] odbiornik/antena	-40 do 75	od -25 do +60	-40 do 60	-40 do 65
NORMA PYŁO- I WODOSZCZELNOŚCI odbiornik/antena	wodoodporna, pyłoodporna	IP67	IP67	IP67
GWARANCJA [lata]	2	2	1	do 6
CENA NETTO ZESTAWU STANDARDOWEGO [zł] (odbiornik + antena + oprogramowanie)	brak danych	brak danych	zależy od konfiguracji	brak danych
DYSTRYBUTOR	Czerski Trade Polska	Czerski Trade Polska	TPI	Geotronics Polska