

Przegląd odbiorników satelitarnych dla stacji referencyjnych

Eurokorekta

Co roku wymieniamy tu kolejne argumenty przemawiające za zakupem własnej stacji referencyjnej. Właśnie doszedł następny: obsługa europejskiego systemu nawigacji Galileo.

Jerzy Królikowski

Na razie konstelacja Galileo jest skromna. Składa się z 18 aparatów, w tym 11 działających, co przekłada się na maksymalnie cztery satelity jednocześnie widoczne na polskim niebie. Liczba ta powinna jednak szybko rosnąć. Wkrótce do konstelacji włączone zostaną 4 satelity wystrzelone w listopadzie 2016 r., a jesienią br. na orbicie powinny znaleźć się cztery kolejne.

Jak w **stycznym GEO-DECIE** mówili naukowcy z Wojskowej Akademii Technicznej, po ogłoszeniu pełnej operacyjności Galileo uwzględnienie tych sygnałów w pomiarach zwiększy prawdopodobieństwo „złapania fiksa” w mieście aż o 90%! Jest tylko jedno „ale”. Potrzebujemy do tego poprawek dla sygnałów Galileo, a tych najpopularniejsza w Polsce sieć ASG-EUPOS jeszcze nie oferuje.

Kiedy się to zmieni? Jak wyjaśniają administratorzy systemu, obecnie 85 na 101 stacji jest technicznie gotowych do śledzenia tego systemu, a docelowo funkcję tę mają oferować wszystkie. Kiedy? Tego GUGiK nie precyzuje. Na korekty ASG-EUPOS dla Galileo trzeba więc jeszcze trochę poczekać, najprawdopodobniej do 2020 roku. Związane jest to z koniecznością wymiany oprogramowania i przeprowadzenia niezbędnych testów dokładności, wiarygodności i dostępności danych korekcyjnych generowanych na podstawie tych sygnałów.

Jeśli ktoś nie chce czekać na modernizację ASG-EUPOS, powinien albo poszukać w swojej okolicy komercyjnej stacji referencyjnej, albo założyć własną. Rzut oka na tabelę pokazuje, że już niemal wszystkie instrumenty referencyjne oferowane na polskim rynku obsługują system Galileo. Oczywiście, warto wcześniej zapytać dystrybutora, czy funkcja ta jest już faktem. Bo może wymaga aktualizacji oprogramowania, która będzie dostępna niewiadomo kiedy, za niewiadomo jaką opłatą?

Zróbmy krótki przegląd nowych odbiorników

referencyjnych w ofercie polskich dystrybutorów. Idąc w kolejności alfabetycznej, zaczynamy od nowej marki – chińskiej **ComNav**. Co ciekawe, jej odbiornik M300 już teraz mogą przetestować geodeci z południowej Polski. Zainstalowano je bowiem na stacjach referencyjnych sieci NadowskiNET.

Po pięciu latach nowy odbiornik referencyjny zaprezentowała firma **Hi-Target** (również z Chin). Oprócz plusa w nazwie model Vnet 6 Plus wyróżnia m.in. zupełnie nowa obudowa, obsługa sygnałów BeiDou, pojemniejsza pamięć czy modem 3G.

Druga nowa marka to japoński **Pentax**. Polscy geodeci dobrze znają ją z wysokiej jakości tachimetrów oraz – od kilku lat – również odbiorników geodezyjnych. W nowym modelu GC200 producent zwraca uwagę m.in. na wysoką częstotliwość generowania danych (do 50 Hz), pojemną pamięć (32 GB) czy rozbudowane możliwości komunikacji bezprzewodowej.

Ostatnią nową marką w tegorocznym zestawieniu jest szwedzki **SatLab**. Wśród zalet odbiornika SLX producent wymienia możliwość wykonywania wielu zadań jednocześnie – urządzenie może np. w sposób ciągły rejestrować obserwacje satelitarne w różnych formatach oraz do różnych plików i transmitować je jako różne typy korekt. ■



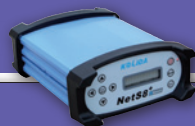
Fot. NowTel

STACJE REFERENCYJNE

MARKA
MODEL
ROK WPROWADZENIA NA RYNEK
ŚLEDZONE SYGNAŁY
LICZBA KANAŁÓW
INTERWAŁ REJESTRACJI DANYCH [Hz]
DOKŁADNOŚĆ WYZNACZANIA pozycji/wysokości
statyczna [mm + ppm]
RTK [mm + ppm]
DGPS [m]
TRANSMISJA DANYCH
radiomodem
modem GSM (GPRS)
internet TCP/IP
internet NTRIP
FORMATY TRANSMISJI DANYCH
FORMATY ZAPISU PLIKÓW OBSERWACYJNYCH
PORTY WEJŚCIA-WYJŚCIA
ODBIORNIK
pamięć wew./karty pamięci (rodzaj)
klawiatura (liczba klawiszy)
sterowanie z poziomu przeglądarki
wbudowany serwer FTP
wymiary [mm]
waga stacji bazowej [kg]
ANTENA
wymiary [mm]
waga [kg]
ZAAWANSOWANE FUNKCJE POMIAROWE
OPROGRAMOWANIE DO OBSŁUGI DZIAŁANIA STACJI REFERENCYJNEJ
ZASILANIE STACJI REFERENCYJNEJ
TEMPERATURA PRACY [°C] odbiornik/antena
NORMA PYŁO- I WODOSZCZELNOŚCI
GWARANCJA [lata]
CENA NETTO ZESTAWU STANDARDOWEGO [zł] (odbiornik + antena + oprogramowanie)
DYSTRYBUTOR



ComNav	Gintec	Hi-Target	Hi-Target	Javad GNSS
M300	Net20plus	Vnet 6	Vnet 6 Plus	Delta-3
2015	2015	2011	2016	2015
GPS (L1, L1P, L2C, L2P, L5), GLONASS (L1, L1P, L2, L2P), BeiDou (B1, B2, B3), Galileo, QZSS, SBAS	GPS (L1, L2C, L2E, L5), GLONASS (L1, L1P, L2, L2P), BeiDou (B1, B2), SBAS	GPS (L1, L2E, L2C, L5), GLONASS (L1, L1P, L2, L2P), Galileo (E1, E5a, E5b), SBAS	GPS (L1, L2, L5), GLONASS (L1, L2), BeiDou (B1, B2), Galileo (L1, E5a, E5A1r BOC), SBAS (L1, L5)	GPS (L1, L2, L2C, L5), GLONASS (L1, L2, L2C, L3), Galileo (E1, E5a, E5b, E6), BeiDou (B1, B2, B3), QZSS (L1C, L2C, L5, SAIF, LEX), SBAS (L1, L5),
496	220	220	220	864
do 50	do 50	20	20	100
3 + 0,1/3,5 + 0,4	3 + 0,5/5 + 0,5	2,5 + 0,5/5 + 0,5	2,5 + 0,5/5 + 0,5	3 + 0,1/3,5 + 0,4
8 + 0,5/15 + 0,5	10 + 0,5/15 + 1	8 + 1/15 + 1	8 + 0,5/15 + 0,5	10 + 1/15 + 1,5
0,4	0,3/0,7	0,25	0,25	<0,25 (postprocessing), <0,5 (real time)
zewnętrzny	zewnętrzny	zewnętrzny	brak	zewnętrzny
zewnętrzny	wbudowany 3G	wbudowany	wbudowany, 3G	zewnętrzny
tak	tak	tak	tak	tak
tak	tak	tak	tak	tak
RTCM 2.x, 3.x, RTCM3.2, MSM4, CMR, CMR+, NMEA	RTCM 2.x i 3.x, CMR, CMR+	RTCM 2.1, 2.2, 2.3, 3.0, 3.1, CMR, CMR+	RTCM 2.X, 3.0, 3.2, CMR, CMR+	RTCM 2.x, 3.x, CMR, JPS
ComNav binary, BINEX, RINEX	STH, RINEX	ZHD, RINEX, BINEX	ZHD, RINEX, BINEX	NMEA 0183 v. 2.x, 3.0, BINEX
3 Lemo, RS-232, USB, RJ45, 3 SMA, 2 TNC	2 RS-232, USB, PPS, DB9	5 RS-232, Ethernet, port zewnętrznego zegara, 4 porty zasilania, antena GPRS, antena GNSS, slot na microSD i SIM	3 RS-232, 2 USB, Ethernet, wi-fi Host (802.11b/g/n), 2 TNC, port RS485, antena GPRS, slot na kartę microSD i kartę SIM	2 RS-232 (do 460,8 kbp/s), USB, Ethernet, CAN 2.0, 2 PPS, 2 event marker, IRIG A134, A137, B124, B137, 2 RS-232/RS-422, external reference frequency input/output
8GB/do 1TB	ROM: 4 GB, RAM: 512 MB	1 GB/do 32 GB microSD	64 GB/do 1 TB microSD	do 16 GB
8	7	2	4	2
tak	tak	tak	tak	tak
tak	tak	nie	nie	tak
202 x 163 x 75	200 x 165 x 75	225 x 138 x 70	248 x 153 x 68	109 x 35 x 141 (maks. 160)
2,4	1,6	1,0	2,6 (łącznie z baterią)	0,42
AT330/AT 500 (choke ring)	zalecana Harxon typu choke ring	geodezyjna lub choke ring	geodezyjna lub choke ring	RingAnt-G3T Choke Ring
152 x 62,2/379 x 311	zależnie od anteny	zależnie od anteny	zależnie od anteny	326 x 88
0,374/6,9	zależnie od anteny	zależnie od anteny	zależnie od anteny	2,7
Advanced QuantumTM Algorithm	Trimble Maxwell 6 GNSS Technology	brak danych	brak danych	pomiar w trybie RTK do 100 Hz, redukcja sygnałów odbitych, In-Band Interference Rejection, RAIM
interfejs WWW, Compass Receiver Utility, Sino GNSS	NTrip Caster	Hi-Target ZnetCaster lub Hi-Target ZnetVRS	Hi-Target ZnetCaster II, Hi-Target ZnetVRS, ZnetStream, ZnetCenter	interfejs WWW, Javad Mobile Tools, NetView
sieciowe i bateria	wbudowana bateria 5000 mAh lub sieciowe	sieciowe 7-32 V, 4 W	sieciowe 7-36 V, < 7 W, wewnętrzna bateria 12 500 mAh	sieciowe 4,5-35 V lub bateria
-40 do 80	-40 do 65	-40 do 65	-40 do 75	-40 do 70/-45 do 85
IP67	IP67	IP67	IP67	IP66
2	1,5	2	2	1 z możliwością przedłużenia
brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych
IG T. Nadowski	MAXNET Lech Wereszczyński	APOGEO	APOGEO	INS



STACJE REFERENCYJNE

MARKA	Kolida	Leica	Leica	Pentax
MODEL	Net S8+	GR30	GR50	GC200
ROK WPROWADZENIA NA RYNEK	2013	2016	2016	2017
ŚLEDZONE SYGNAŁY	GPS (L1, L2E, L2C, L5), GLONASS (L1, L1P, L2, L2P), Galileo, BeiDou (B1, B2), SBAS (L1, L5)	GPS (L1, L2P, L2C, L5), GLONASS (L1, L2P, L2C), Galileo (E1, E5a, E5b, AltBOC), BeiDou (B1, B2), QZSS (L1, L2C, L5), SBAS	GPS (L1, L2P, L2C, L5), GLONASS (L1, L2P, L2C), Galileo (E1, E5a, E5b, AltBOC), BeiDou (B1, B2), QZSS (L1, L2C, L5), SBAS	GPS (L1, L2E, L2C, L5), GLONASS (L1, L1P, L2, L2P), Galileo, BeiDou (B1, B2), SBAS (L1, L5)
LICZBA KANAŁÓW	220	555	555	220
INTERWAŁ REJESTRACJI DANYCH [Hz]	do 50	do 50	do 50	do 50
DOKŁADNOŚĆ WYZNACZANIA pozycji/wysokości				
statyczna [mm + ppm]	2,5 + 0,5/5 + 0,5	3 + 0,5/6 + 0,5	3 + 0,5/6 + 0,5	2 + 0,3/3 + 0,5
RTK [mm + ppm]	8 + 0,5/15 + 0,5	6 + 1/10 + 1	6 + 1/10 + 1	8 + 0,5/15 + 0,5
DGPS [m]	0,25/0,5	0,25	0,25	0,25/0,5
TRANSMISJA DANYCH				
radiomodem	zewnętrzny	zewnętrzny lub wbudowany	zewnętrzny lub wbudowany	zewnętrzny
modem GSM (GPRS)	zewnętrzny	wbudowany	wbudowany	wbudowany
internet TCP/IP	tak	tak	tak	tak
internet NTRIP	tak	tak	tak	tak
FORMATY TRANSMISJI DANYCH	RTCM 2.1, 2.2, 2.3, 3.0, 3.1, 3.2, CMR i CMR+, NMEA	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 i CMR+, SCMRX, NMEA, GSOF
FORMATY ZAPISU PLIKÓW OBSERWACYJNYCH	STH do RINEX	Leica MDB, RINEX, BINEX, Hatanaka	Leica MDB, RINEX, BINEX, Hatanaka	RINEX
PORTY WEJŚCIA-WYJŚCIA	2 RS-232, RJ45, PPS, Bluetooth, event marker, external scale, 2 wielofunkcyjne	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	2 RS-232, RJ45, PPS, Bluetooth, wi-fi, event marker
ODBIORNIK				
pamięć wewnętrzna/karty pamięci (rodzaj)	4-16 GB	karta SD	karta SD	32 GB
klawiatura (liczba klawiszy)	8	2	6	7
sterowanie z poziomu przeglądarki internetowej	tak	tak	tak	tak
wbudowany serwer FTP	tak	tak	tak	tak
wymiary [mm]	202 x 163 x 75	220 x 200 x 94	220 x 200 x 94	202 x 163 x 75
waga stacji bazowej [kg]	1,4	1,67	2,01	1,4
ANTENA	zalecana typu choke ring	AR25/AR20/AR10/ASTO		zalecana typu choke ring
wymiary [mm]	zależnie od anteny	200 x 380/140 x 380/140 x 240/62 x 170		zależnie od anteny
waga [kg]	zależnie od anteny	7,6/4,3/1,1/0,4		zależnie od anteny
ZAAWANSOWANE FUNKCJE POMIAROWE	Pacific Crest Maxwell 6 Custom Survey GNSS Technology	SmartTrack+ - pomiary niskoszumowe, pomiary fazy nośnej GNSS (<0,5 mm RMS), Pulse Aperture Correlator (PAC) - zaawansowane ograniczanie wielodrożności; doskonałe śledzenie niskich satelitów i odporność na zagłuszenie; VADASE - informacja o prędkości i przemieszczeniu (dokł. Hz: 0,003 m/s, V: 0,005 m/s)		Pacific Crest Maxwell 6 Custom Survey GNSS Technology
OPROGRAMOWANIE DO OBSŁUGI DZIAŁANIA STACJI REFERENCYJNEJ	WebServer, Eagle Center	Leica Spider (NET) lub WWW - automat. obsługa stacji, generowanie plików w różnych format., sterowanie stacją przez internet, wbud. NTRIP	Leica Spider (NET) lub WWW - automat. obsługa stacji, generowanie plików w różnych format., sterowanie stacją przez internet, wbud. NTRIP	WebServer, Eagle Center, Pentax NTRIP Caster
ZASILANIE STACJI REFERENCYJNEJ	sieciowe lub bateria	2 porty zasil. przełączane automat.: sieciowe i akumulator	2 porty zasil. przełączane automat.: sieciowe i akumulator	sieciowe lub bateria
TEMPERATURA PRACY [°C] odbiornik/antena	-40 do 75	-40 do 65/-40 do 80	-40 do 65/-40 do 80	-30 do 65
NORMA PYŁO- I WODOSZCZELNOŚCI	IP67	IP67	IP67	IP65
GWARANCJA [lata]	2	1 z możliwością przedłużenia do 3 lat		2
CENA NETTO ZESTAWU STANDARDOWEGO [zł] (odbiornik + antena + oprogramowanie)	brak danych	40 000	50 000	brak danych
DYSTRYBUTOR	Geopryzmat	Leica Geosystems	Leica Geosystems	Geopryzmat



SATLAB	Septentrio	Septentrio	South	South	Spectra Precision
SLX-1	AsteRx-U	PolaRx5	NET S8+	NET S9	ProFlex 800
2017	2015	2015	2012	2015	2012
GPS, GLONASS, BeiDou, Galileo, QZSS, SBAS	GPS (L1, L2, L5), GLONASS (L1, L2, L3), Galileo (E5ab, E6), BeiDou (B1, B2, B3), SBAS	GPS (L1, L1P, L2, L5), GLONASS (L1, L2, L3), Galileo (E1, E5ab, E6), BeiDou (B1, B2, B3), SBAS, IRNSS, QZSS	GPS (L1, L2E, L2C, L5), GLONASS (L1, L1P, L2, L2P), Galileo, BeiDou, 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
220 (opcja: 440)	544	544	220	440	120
50	100	100	1, 2, 5, 10, 20, 50	1, 2, 5, 10, 20, 50	20
2,5 + 0,5/5 + 0,5	4 + 0,5/9 + 0,5	2 + 0,1/4 + 0,5	<30 km: 2,5 + 0,5/5 + 0,5; >30 km: 4 + 0,5/9 + 0,5	<30 km: 2,5 + 0,5/5 + 0,5; >30 km: 4 + 0,5/9 + 0,5	3 + 0,1/3,5 + 0,4
8 + 0,5/15 + 0,5	6 + 0,5/9 + 0,5	6 + 0,5/9 + 0,5	<30 km: 10 + 1/20 + 1; RTN: 8 + 0,5/15 + 0,5	<30 km: 20 + 1/8 + 0,5; RTN: 9 + 0,5/10 + 1	10 + 1/20 + 1
0,25/0,50	0,4/0,9	0,4/0,9	0,5	0,5	0,25
wbudowany	wbudowany 406-470 MHz	brak	wbudowany	wbudowany	wbudowany lub zewnętrzny
3.5G	wbudowany EDGE, 2G, 3G, 3.5G	brak	zewnętrzny	zewnętrzny	wbudowany
tak	tak	tak	tak	tak	tak
tak	tak	tak	tak	tak	tak
sCMRx, CMR, CMR+, 2.1, 2.2, 2.3, 3.0, 3.1, 3.2, RINEX	RTCM 2.2, 2.3, 3.0, 3.1, CMR 2.0, CMR+, NMEA 2.30, 3.01, 4.0	RTCM 2.2, 2.3, 3.0, 3.1, CMR 2.0, NMEA 2.30 i 4.10	RTCM 2.x, 3.x, CMRx, CMR+, GBS: TrimbleGSOF oraz ASCII: NMEA, AVR, RMC, HDT, VGG, VHD, ROT, GKG, GGA, ZDA, VTG, GST, PIT i inne		RTCM 2.3 i 3.1, CMR, CMR+, ATOM, DBEN, LRK, NMEA, NTRIP, VRS, FKP, MAC
RINEX	SBF, RINEX, RAW	SBF, RINEX, RAW	RAW, RINEX	STH, RAW, RINEX 2.x, RINEX 3.x	ATOM, RINEX 2.11, RINEX 3.01
3 RS-232, USB, wi-fi, 3G/2G interface, RS-485/RS-422 (opcja), Ethernet, External clock, 1 PPS output	RS-232, USB, Ethernet TCP/IP i UDP, xPPS, Quadband Cellular Modem, wi-fi, UHF, Bluetooth	PPS, 4 RS-232, Ethernet, wi-fi, Power-Over-Ethernet, full speed USB	2 RS-232, 2 USB, RJ45, PPS, PWR, antena	RS-232C, 2 RJ45, PPS, antena GNSS, antena GSM, wi-fi, PWR, USB	RS-232/RS-422, 2 RS-232, USB 2.0, Bluetooth 2.0, Ethernet, PPS
64 GB rozszerzalne do 1 TB po USB	8 GB + karta SD	16 GB	4-16 GB (SD), opcja: zewn. dysk	8-32 GB (SD)	8 GB/pendrive
4	brak	brak	8	8	3
tak	tak	tak	tak	tak	tak
tak	tak	tak	tak	tak	tak
225 x 138 x 7	164 x 157 x 54	235 x 140 x 37	202 x 163 x 75	216 x 178 x 72	215 x 200 x 76
2,48	1,5	0,88	1,4	2,28	2,1
brak danych	PolaNt-x MF/podwójna PolaNt-x MF/Choke Ring MC lub inne	PolaNt-x MF/Choke Ring MC lub inne	choke ring AERA1675-200	choke ring AERA1675-200	GNSS Survey (38 dB) lub GNSS choke ring (39 dB)
155 x 40	190 x 73/190 x 73/148 x 148	190 x 73/148 x 148	322 x 322 x 261	322 x 322 x 261	zależnie od anteny
0,4	0,450/2 x 0,450/4,400	0,450/4,400	4,76	4,76	zależnie od anteny
eliminacja sygnałów odbitych i zakłócających, szybka inicjalizacja, wbudowany web server do zarządzania dostępem przez przeglądarkę internetową w tablecie, smartfonie, komputerze, Satlab IntRTK	Heading & Velocity - pomiar azymutu i prędkości, LOCK+ - eliminacja wpływu wibracji, IONO - eliminacja wpływu scyntylacji, filtry RF - elimin. wpływu interferencji, sat. poprawki TerraStar (opcja), integracja z systemami sterowania maszynami	defin. 8 sesji logowania, GNSS+ - wydłużanie obserwacji, LOCK+ - elimin. wpływu wibracji, IONO - elimin. wpływu scyntylacji, filtry RF - elimin. wpływu interferencji, dostarczanie największej liczby obserwacji; opcja: TR - pomiar i synchron. czasu, S - dokładne pomiary jonosfery	Pacific Crest Maxwell 6, śledzenie niskich satelitów, eliminacja efektu wielodrożności sygnału, redukcja sygnałów odbitych i zakłócających	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
wbud. w odbiornik, obsługiwane z poziomu przeglądarki internetowej, tworzenie loginów i haseł, zarządzanie FTP, sterowanie wszystkimi funkcjami stacji	interfejs WWW + Septentrio RxTools	interfejs WWW + Septentrio RxTools	pakiet Eagle	pakiet Eagle	ProFlex Web Server, RTDS, przyjazny interfejs WWW, FTP automatyczny
zasilanie sieciowe lub bateria (24 godziny pracy)	sieciowe 9-36 V	sieciowe 9-30 V	sieciowe 9-28 V DC	sieciowe 9-28 V DC	sieciowe lub baterie Li-Ion
-40 do 75	-30 do 65/-55 do 85	-40 do 65/-55 do 85	-40 do 75	-40 do 75	-30 do 65
IP67	IP67	IP65	IP67	IP67	IP67
2 (opcja: 3)	2 z możliwością przedłużenia	2 z możliwością przedłużenia	2	2	1 z możliw. przedłuż. do 2 lub 3
brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych
Satlab Geosolutions Polska - TGG, GEOX, AKGEO.PL, GPS.PL, GEOMAR	AMIGEO Migut Garstecki	AMIGEO Migut Garstecki	Geomatix	Geomatix	NaviGate



STACJE REFERENCYJNE	Stonex	Topcon	Trimble	Trimble
MARKA	Stonex	Topcon	Trimble	Trimble
MODEL	SC200 (v2)	NET-G5A	NetR9	R9s
ROK WPROWADZENIA NA RYNEK	2016	2015	2010	2016
ŚLEDZONE SYGNAŁY	GPS (L1, L2E, L2C, L5), GLONASS (L1, L1 P, L2, L2P), Galileo (E1, E5a, E5b), BeiDou (B1, B2), SBAS (L1, L5)	GPS (L1, L1C, L2, L2C, L5), GLONASS (L1, L1P, L2, L3), Galileo (E1, E5a, E5b, E6), BeiDou (B1, B2, B3), SBAS	GPS (L1, L1C, L2C, L2E, L5), GLONASS (L1, L1P, L2, L2P, L3), Galileo (E1, E5a, E5b), BeiDou (B1, B2), OmniSTAR (HP, XP, G2), SBAS (L1, L5)	GPS (L1, L1C, L2C, L2E, L5), GLONASS (L1, L1P, L2, L2P, L3), Galileo (E1, E5a, E5b), BeiDou (B1, B2), SBAS (L1, L5)
LICZBA KANAŁÓW	220	452 uniwersalne	440	440
INTERWAŁ REJESTRACJI DANYCH [Hz]	1, 2, 5, 10, 20, 50	od 1 do 100	do 50	do 50
DOKŁADNOŚĆ WYZNACZANIA pozycji/wysokości				
statyczna [mm + ppm]	2 + 0,3/3 + 0,5	3 + 0,1/3,5 + 0,4	3 + 0,1/3,5 + 0,4	3 + 0,1/3,5 + 0,4
RTK [mm + ppm]	brak danych	8 + 1/15 + 1	8 + 1/15 + 1	8 + 1/15 + 1
DGPS [m]	brak danych	0,4	0,25 + 1/0,50 + 1	0,25 + 1/0,50 + 1
TRANSMISJA DANYCH				
radiomodem	zewnętrzny	zewnętrzny	zewnętrzny	wbudowany lub zewnętrzny
modem GSM (GPRS)	tak	tak	zewnętrzny	zewnętrzny
internet TCP/IP	tak	tak	tak	tak
internet NTRIP	tak	tak	tak	tak
FORMATY TRANSMISJI DANYCH	RTCM 2.x, 3.x, CMR, CMR+, SCMRX	RTCM 2.1, 2.2, 2.3, 3.0, CMR, CMR+, TPS, BINEX	RTCM 2.1, 2.2, 2.3, 3.0, 3.1, 3.2, CMR, CMR+, CMRx, RTX, RINEX, BINEX, TO2, RT17, RT27, NMEA 0183	RTCM 2.1, 2.2, 2.3, 3.0, 3.1, 3.2, CMR, CMR+, CMRx, RTX, RINEX, BINEX, TO2, RT17, RT27, NMEA 0183
FORMATY ZAPISU PLIKÓW OBSERWACYJNYCH	Stonex, RINEX	TPS, RINEX	RINEX, BINEX, TO2	RINEX, BINEX, TO2
PORTY WEJŚCIA-WYJŚCIA	2 RS-232, USB, Ethernet, Bluetooth, wi-fi, antena	2 RS-232, Bluetooth, wi-fi, USB (OTG), Ethernet	3 RS-232, USB, LAN, Bluetooth, Lemo-7, Ethernet	3 RS-232, USB, LAN, Bluetooth, Lemo-7, Ethernet
ODBIORNIK				
pamięć wewnętrzna/karty pamięci (rodzaj)	512 MB/32 GB	do 32 GB na karcie pamięci lub pamięci USB	8 GB	52 MB
klawiatura (liczba klawiszy)	7	2	7	7
sterowanie z poziomu przeglądarki internetowej	tak	opcja	tak	tak
wbudowany serwer FTP	tak	tak	tak	nie
wymiary [mm]	260 x 230 x 250	150 x 60 x 200	265 x 130 x 67	240 x 120 x 50
waga stacji bazowej [kg]	2,21	2,0	1,75	1,65
ANTENA	Stonex Mini Choke Ring	CR-G5, CR-G5-C, PN-A5-C, choke ring z elementem Dorne & Margolin	Trimble Zephyr Geodetic 2, Trimble GNSS Choke Ring	Trimble Zephyr 2, Trimble Zephyr Geodetic 2
wymiary [mm]	322 x 261	zależnie od anteny	zależnie od anteny	zależnie od anteny
waga [kg]	5,2	zależnie od anteny	zależnie od anteny	zależnie od anteny
ZAAWANSOWANE FUNKCJE POMIAROWE	Advanced Maxwell 6 Custom Survey GNSS, śledzenie niskich satelitów, redukcja sygnałów odbitych i zakłócanych	eliminacja efektu wielodrożności sygnału, odporność na zakłócanie, co-op tracking	Trimble-R Track, Trimble Maxwell 6 GNSS, Trimble Everest	Trimble-R Track, Trimble Maxwell 6 GNSS, Trimble Everest
OPROGRAMOWANIE DO OBSŁUGI DZIAŁANIA STACJI REFERENCYJNEJ	WebInterface, Stonex NTRIP Caster	TopNET - konfiguracja i obsługa przez internet, wgrzywanie firmware, automatyczna obsługa FTP, funkcje alarmowe	interfejs WWW, Trimble Pivot Platform, Trimble 4D Control	interfejs WWW
ZASILANIE STACJI REFERENCYJNEJ	sieciowe na prąd stały 9-18 V/5 Ah	sieciowe i bateria	sieciowe i wbudowana bateria Li-Ion (do 15 godz. pracy)	sieciowe i wbudowana bateria Li-Ion (do 11 godz. pracy)
TEMPERATURA PRACY [°C] odbiornik/antena	-30 do 65	-40 do 80	-40 do 65	-40 do 65
NORMA PYŁO- I WODOSZCZELNOŚCI	IP65	IP67	IP67	IP67
GWARANCJA [lata]	2	1-3	do 6	do 6
CENA NETTO ZESTAWU STANDARDOWEGO [zł] (odbiornik + antena + oprogramowanie)	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych
DYSTRYBUTOR	Stonex Polska - Czerni Trade Polska	TPI	Geotronics Dystrybucja	Geotronics Dystrybucja