

Przegląd odbiorników satelitarnych dla stacji referencyjnych

Poprawka na zysk

W Polsce działa już 5 dużych sieci referencyjnych składających się w sumie z pół tysiąca stacji. Czy w związku z tym jest jeszcze sens inwestowania we własne satelitarne korekty?

Jerzy Królikowski

Największą popularnością cieszy się ASG-EU-POS. Obecnie składa się ze 126 stacji, w tym 102 na terenie Polski. Dzięki zeszłorocznej modernizacji już za ledwie 12 z nich śledzi sam sygnał GPS (zlokalizowane są w północno-wschodniej części kraju). Administratorzy zapewniają jednak, że jeszcze w tym roku wszystkie stacje będą przynajmniej dwusystemowe (tj. odbierające GPS i GLONASS). Na śledzenie Galileo gotowe są 72 krajowe stacje. Przypomnijmy, że pojedynczy, roczny dostęp do korekt RTK w ASG-EUPOS kosztuje 700 zł, a RTN – 1500 zł.

Drugą ogólnopolską siecią jest TPI NETpro rozwijana przez firmę TPI. To uruchomione w 2012 r. rozwiązanie od początku przewyższało technologicznie ASG-EUPOS. Nie dość bowiem, że składa się z większej liczby stacji (132, w tym 15 zagranicznych), to wszystkie one śledzą sygnały GPS, GLONASS i Galileo. Roczny dostęp do tych korekt kosztuje 1800 zł, ale oferowany jest tylko klientom TPI.

Trzecią siecią jest SmartNet Polska rozwijana przez Leica Geosystems Sp. z o.o. Obecnie składa się ze 128 stacji w całym kraju (z mniejszym zagęszczeniem we wschodniej Polsce, w woj. świętokrzyskim oraz w północnej Wielkopol-

sce). Koszt rocznego abonamentu to 1800-2200 zł.

Oferująca sprzęt Trimble'a grupa Trimtech utrzymuje z kolei sieć VRsnet.pl. Składa się ona z 52 stacji zlokalizowanych przede wszystkim w województwach: zachodniopomorskim, świętokrzyskim i śląskim. Roczny abonament wynosi 800-1000 zł w zależności od województwa, przy czym klienci Trimtech'a mogą liczyć na zniżki lub nawet darmowy dostęp.

W południowej Polsce firma IG T. Nadowski rozwija sieć Nadowski NET. 47 stacji pokrywa swoim zasięgiem woj.: śląskie, opolskie, małopolskie, świętokrzyskie i podkarpackie. Za dostęp do nich zapłacimy 1000 zł/rok.

Ale to nie wszystkie krajo- we strumienie korekt. Dodajmy, że wielu innych dystrybutorów sprzętu satelitarnego oferuje na różnych warunkach dane ze swoich pojedynczych stacji.

Biorąc pod uwagę tak bogatą ofertę, czy jest sens, by firmy geodezyjne budowały na swoje potrzeby własne stacje referencyjne? Wszystko zależy od rachunku zysków i strat. Cena stacji – jak już pisaliśmy w poprzednich wydaniach NAWI – zaczyna się od około 40 tys. zł (wliczając sprzęt oraz jego instalację i konfigurację). Koszy eksploatacji są na szczęście – wg zapewnień dystrybutorów – ni-

skie. Nietrudno więc policzyć, że w przypadku pojedynczego odbiornika ruchomego taka inwestycja będzie się zwracać bardzo długo. Gdy jednak mamy ich kilka lub też złożymy się na stację wspólnie z geodetami z okolicy, zakup może już nabrać sensu.

Oczywiście pozostaje jeszcze kwestia zasięgu korekt – z reguły zapewniają one odpowiednią dokładność pomiaru w promieniu kilkudziesięciu km. To nie problem, gdy firma działa tylko w okolicznych powiatach, ale gdy chce świadczyć usługi w całym województwie lub nawet kraju, zaczynają się schody. Trzeba wówczas albo korzystać z zewnętrznych komercyjnych korekt, albo zakładać nową stację. Oczywiście do tego drugiego można zastosować zakupiony już wcześniej sprzęt. Logistycznie jego przeniesienie nie jest zbyt skomplikowane, choć problemy może sprawiać zgłoszenie stacji w miejscowym ODGiK-u.

Jeśli już zdecydujemy się na własną stację, wybór odbiorników mamy spory. W tym roku uzbierało się 18 serii. To wprawdzie o dwie mniej niż rok temu, ale aż 5 z nich to nowości. Przyjrzyjmy się im. Nową marką jest chiński **Gintec** oferowany przez warszawską firmę Maxnet. Jej odbiornik Net20plus na 220 kanałach śledzi sygnały GPS, GLONASS i BeiDou.

Zdziwienie może wzbudzić **Kolida** K9-T, znana polskim geodetom jako odbiornik ruchomy. Jej dystrybutor, firma Geoprzymat, zapewnia jednak, że z powodzeniem może być wykorzystywany również jako stacja referencyjna. Wystarczy dodać specjalną osłonę oraz połączyć z serwerem. Co ważne, takie wdrożenie jest technicznie wykonalne dla wszystkich obecnych użytkowników modelu K9-T.

Nowością z Belgii jest **Septentrio** AsteRx-U oferowany przez firmę Amigeo. Producent zachwala w nim opatentowane technologie zapewniające dokładne korekty nawet przy intensywnych wibracjach (jest to istotne np. w systemach sterowania maszynami), zagłuszeniu czy niekorzystnych warunkach jonosferycznych.

Oferta chińskiego **Southa** powiększyła się o odbiornik referencyjny – NET S9. Od starszych modeli różni się m.in. dwa razy większą liczbą śledzonych kanałów, pojemniejszą pamięcią czy dodatkowymi portami.

Dawno nowych odbiorników referencyjnych nie prezentował **Topcon**. Zmieniło się to jednak w 2015 r., gdy wprowadził do sprzedaży model NET-G5A, który od starszego brata (NET-G3A) różni się np. liczbą kanałów podniesioną ze 114 do 452.

Po dłuższej przerwie nowości pokazał również **Trimble**. R9s promowany jest przede wszystkim jako sprzęt elastyczny. W zależności od potrzeb użytkownik może go skonfigurować jako odbiornik do pomiarów statycznych, RTK lub właśnie jako stację referencyjną. ■

STACJE REFERENCYJNE



MARKA	Ashtech	Ashtech	Gintec	Hi-Target
MODEL	ABX100	HDS800	Net20plus	Vnet 6
ROK WPROWADZENIA NA RYNEK	2013	2013	2015	2011
ŚLEDZONE SYGNAŁY	GPS (L1, L2, L2C, L5), GLONASS (L1, L2), SBAS	GPS (L1, L2, L2C, L5), GLONASS (L1, L2), Galileo (E1, E5), 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
LICZBA KANAŁÓW	45	240	220	220
INTERWAŁ REJESTRACJI DANYCH [Hz]	do 20	do 20	do 50	20
DOKŁADNOŚĆ WYZNACZANIA pozycji/wysokości				
statyczna [mm + ppm]	5 + 1/10 + 1	5 + 1/10 + 1	3 + 0,5/5 + 0,5	2,5 + 0,5/5 + 0,5
RTK [mm + ppm]	10 + 1/20 + 1	10 + 1/20 + 1	10 + 0,5/15 + 1	8 + 1/15 + 1
DGPS [m]	0,25	0,25	0,3/0,7	0,25
TRANSMISJA DANYCH				
radiomodem	zewnętrzny	wbudowany lub zewnętrzny	zewnętrzny	zewnętrzny
modem GSM (GPRS)	zewnętrzny	wbudowany	wbudowany 3G	wbudowany
internet TCP/IP	tak	tak	tak	tak
internet NTRIP	tak	tak	tak	tak
FORMATY TRANSMISJI DANYCH	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, NTRIP Protocol, NMEA 0183	CMR, CMR+, RTCM 2.x i 3.X	RTCM 2.1, 2.2, 2.3, 3.0, 3.1, CMR, CMR+
FORMATY ZAPISU PLIKÓW OBSERWACYJNYCH	RINEX 2.11 oraz 3.01	RINEX 2.11 oraz 3.01	STH, RINEX	ZHD, RINEX, BINEX
PORTY WEJŚCIA-WYJŚCIA	2 RS-232, USB 2.0, PPS	RS-232/RS-422, 2 RS-232, USB 2.0, Bluetooth 2.0, Ethernet, PPS	2 RS-232, USB, PPS, DB9	5 RS-232, Ethernet, port zewnętrznego zegara, 4 porty zasilania, antena GPRS, antena GNSS, slot na kartę microSD i kartę SIM
ODBIORNIK				
pamięć wewnętrzna/karty pamięci (rodzaj)	brak	128 MB	ROM: 4 GB; RAM: 512 MB	1 GB/do 32 GB microSD
klawiatura (liczba klawiszy)	brak	2	7	2
sterowanie z poziomu przeglądarki internetowej	nie	tak	tak	tak
wbudowany serwer FTP	nie	tak	tak	nie
wymiary [mm]	190 x 160 x 58	215 x 200 x 76	200 x 165 x 75	225 x 138 x 70
waga [kg] stacja bazowa	1,225	2,1	1,6	1
ANTENA	dowolna, zalecana: Ashtech ASH660, ASH 661 lub choke ring	dowolna, zalecana: Ashtech ASH660, ASH661 lub choke ring	zalecana typu choke ring Harxon	geodezyjna lub choke ring
wymiary [mm]	zależnie od anteny	zależnie od anteny	zależnie od anteny	zależnie od anteny
waga [kg]	zależnie od anteny	zależnie od anteny	zależnie od anteny	zależnie od anteny
ZAAWANSOWANE FUNKCJE POMIAROWE	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 (dokł. 50 mm + 1 ppm), a także azymutu (<0,2°/baza) oraz pitch i roll (<0,4°/baza), HDS800: WebServer, FTP, DynDNS, DHCP lub stat. IP	Trimble Maxwell 6 GNSS Technology	brak danych
OPROGRAMOWANIE DO OBSŁUGI DZIAŁANIA STACJI REFERENCYJNEJ	Ashtech Communicator	WebSerVer, Ashtech Communicator	NTrip Caster	Hi-Target ZnetCaster lub Hi-Target ZnetVRS
ZASILANIE STACJI REFERENCYJNEJ	sieciowe	sieciowe i bateria	wbudowana bateria 5000 mAh lub zewnętrzne	sieciowe 7-32 V, 4 W
TEMPERATURA PRACY [°C] odbiornik/antena	-30 do 60	-30 do 65	-40 do 65	-40 do 65
NORMA PYŁO- I WODOSZCZELNOŚCI	IP67	IP67	IP67	IP67
GWARANCJA [lata]	1	1	1,5	2
CENA NETTO ZESTAWU STANDARDOWEGO [zł] (odbiornik + antena + oprogramowanie)	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych
DYSTRYBUTOR	Geopryzmat	Geopryzmat	MAXNET Lech Wereszczyński	APOGEO



STACJE REFERENCYJNE

MARKA	Javad GNSS	Kolida	Kolida	Leica
MODEL	Delta-3	K9-T Baza	Net S8+	GR50
ROK WPROWADZENIA NA RYNEK	2015	2014	2013	2016
ŚLEDZONE SYGNAŁY	GPS (L1, L2, L2C, L5), GLONASS (L1, L2, L2C, L3), Galileo (E1, E5a, E5b, E6), BeiDou (B1, B2, B3), SBAS (L1, L5)	GPS (L1, L2E, L2C, L5), GLONASS (L1, L1P, L2, L2P), Galileo, BeiDou (B1, B2), SBAS (L1, L5)	GPS (L1, L2E, L2C, L5), GLONASS (L1, L1P, L2, L2P), BeiDou (B1, B2), SBAS (L1, L5), Galileo	GPS, GLONASS, Galileo, BeiDou, SBAS, QZSS
LICZBA KANAŁÓW	864	220	220	555
INTERWAŁ REJESTRACJI DANYCH [Hz]	100	do 50	do 50	do 50
DOKŁADNOŚĆ WYZNACZANIA pozycji/wysokości				
statyczna [mm + ppm]	3 + 0,1/3,5 + 0,4	2,5 + 0,5/5 + 0,5	2,5 + 0,5/5 + 0,5	3 + 0,5/6 + 0,5
RTK [mm + ppm]	10 + 1/15 + 1,5	8 + 0,5/15 + 0,5	8 + 0,5/15 + 0,5	6 + 1/10 + 1
DGPS [m]	< 0,25 (postprocessing), < 0,5 (real time)	0,25/0,5	0,25/0,5	0,25
TRANSMISJA DANYCH				
radiomodem	zewnętrzny	zewnętrzny	zewnętrzny	zewnętrzny lub wewnętrzny
modem GSM (GPRS)	zewnętrzny	wbudowany (opcja)	zewnętrzny	wbudowany
internet TCP/IP	tak	tak	tak	tak
internet NTRIP	tak	tak	tak	tak
FORMATY TRANSMISJI DANYCH	RTCM 2.x, 3.x, CMR, JPS	RTCM 2.1, 2.2, 2.3, 3.0, 3.1, 3.2, CMR & CMR+, NMEA	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
FORMATY ZAPISU PLIKÓW OBSERWACYJNYCH	NMEA 0183 v. 2.x, 3.0, BINEX	STH do RINEX	STH do RINEX	Leica MDB, RINEX, BINEX, Hatonaka
PORTY WEJŚCIA-WYJŚCIA	2 RS232 (do 460.8 kbps), 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	RS-232, Lemo-5	2 RS-232, RJ45, PPS, Bluetooth, event marker, external scale, 2 wielofunkcyjne	4 RS-232, USB klient i host, 2 zasilacze, antena, PPS, event, zewn. oscylator, Ethernet, UART i USB do podłączenia urządzenia komunikacyjnego
ODBIORNIK				
pamięć wewnętrzna/karty pamięci (rodzaj)	do 16 GB	64 MB	4-16 GB	karta SD
klawiatura (liczba klawiszy)	2	2	8	6
sterowanie z poziomu przeglądarki internetowej	tak	nie	tak	tak
wbudowany serwer FTP	tak	nie	tak	tak
wymiary [mm]	109 x 35 x 141 (maks. 160)	184 x 184 x 96	202 x 163 x 75	220 x 200 x 94
waga [kg] stacja bazowa	0,42	1,2	1,4	2,01
ANTENA	RingAnt-G3T Choke Ring	zintegrowana	zalecana typu choke ring	AR25/AR20/AR10/AS10
wymiary [mm]	326 x 88	jak odbiornik	zależnie od anteny	200 x 380/140 x 380/ 140 x 240/62 x 170
waga [kg]	2,7	jak odbiornik	zależnie od anteny	7,6/4,3/1,1/0,4
ZAAWANSOWANE FUNKCJE POMIAROWE	pomiar w trybie RTK do 100 Hz, redukcja sygnałów odbitych, In-Band Interference Rejection, RAIM	Pacific Crest Maxwell 6 Custom Survey GNSS Technology	Pacific Crest Maxwell 6 Custom Survey GNSS Technology	SmartTrack+ - redukcja efektu wielodrożności sygnału, śledzenie satelitów niskich; SmartCheck+ - eliminacja efektu wielodrożności sygnału, odporność na zakłócenia, śledzenie niskich satelitów i słabych sygnałów
OPROGRAMOWANIE DO OBSŁUGI DZIAŁANIA STACJI REFERENCYJNEJ	interfejs WWW, NetView	Eagle Center	Eagle Center	Leica Spider (NET) lub WWW - automat. obsługa stacji, generowanie plików w różnych formatach, sterowanie stacją przez internet, wbud. NTRIP
ZASILANIE STACJI REFERENCYJNEJ	sieciowe 4,5-35 V lub bateria	sieciowe i bateria	sieciowe i bateria	2 porty zasil. przełączane automat.: sieciowe i akumulator
TEMPERATURA PRACY [°C] odbiornik/antena	-40 do 70/-45 do 85	-40 do 70	-40 do 75	-40 do 65/-40 do 80
NORMA PYŁO- I WODOSZCZELNOŚCI	IP66	IP67	IP67	IP67
GWARANCJA [lata]	1 z możliwością przedłużenia	2	2	1 z możliwością przedłużenia
CENA NETTO ZESTAWU STANDARDOWEGO [zł] (odbiornik + antena + oprogramowanie)	brak danych	brak danych	brak danych	od 55 000
DYSTRYBUTOR	INS	Geopryzmat	Geopryzmat	Leica Geosystems, IG T. Nadowski



Leica GR30	Septentrio AsteRx-U	Septentrio PolaRx5	South NET S8+	South NET S9	Spectra Precision ProFlex 800
2016	2015	2015	2012	2015	2012
GPS, GLONASS, Galileo, BeiDou, SBAS, QZSS	GPS (L1, L2, L5), GLONASS (L1,L2,L3), Galileo (E5ab, E6), BeiDou (B1, B2, B3), SBAS	GPS (L1, L2, L5), GLONASS (L1,L2,L3), Galileo (E1, E5ab, E6), BeiDou (B1, B2, B3), SBAS	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
555	544	544	220	440	120
do 50	100	100	1, 2, 5, 10, 20, 50	1, 2, 5, 10, 20, 50	20
3 + 0,5/6 + 0,5	4 + 0,5/9 + 0,5	2 + 0,1/4 + 0,5	wektor <30 km: 2,5 + 0,5/5 + 0,5; wektor >30 km: 4 + 0,5/9 + 0,5	wektor <30 km: 2,5 + 0,5/5 + 0,5; wektor >30 km: 4 + 0,5/9 + 0,5	3 + 0,1/3,5 + 0,4
6 + 1/10 + 1	6 + 0,5/9 + 0,5	6 + 0,5/9 + 0,5	baza <30 km: 10 + 1/20 + 1; sieć RTN: 8 + 0,5/15 + 0,5	baza <30 km: 20 + 1/8 + 0,5; RTN: 9 + 0,5/10 + 1	10 + 1/20 + 1
0,25	0,4/0,9	0,4/0,9	0,5	0,5	0,25
zewnętrzny lub wewnętrzny	wbudowany 406-470 MHz	brak	wbudowany	wbudowany	wbudowany lub zewnętrzny
wbudowany	wbudowany EDGE, 2G, 3G, 3.5G	brak	zewnętrzny	zewnętrzny	wbudowany
tak	tak	tak	tak	tak	tak
tak	tak	tak	tak	tak	tak
RTCM 2.x, 3.x, CMR, CMR+, Leica, Leica 4G, NMEA, LB2	NMEA 2.30, 3.01, 4.0, RTCM 2.2, 2.3, 3.0, 3.1, CMR 2.0, CMR+	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: TrimbleGSOFF oraz ASCII: NMEA, AVR, RMC, HDT, VEG, VHD, ROT, GKG, GGA, ZDA, VTG, GST, PJT i inne		RTCM 2.3 i 3.1, CMR, CMR+, ATOM, DBEN, LRK, NMEA, NTRIP, VRS, FKP, MAC
Leica MDB, RINEX, BINEX, Hatanaka	SBF, RINEX, RAW	SBF, RINEX, RAW	RAW, RINEX	STH, RAW, RINEX 2.x, RINEX 3.x	ATOM, RINEX 2.11, RINEX 3.01
4 RS-232, Ethernet, 2 zasilacze, antena, PPS, event, zewnętrzny oscylator	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, wi-fi, PWR, USB	RS-232/RS-422, 2 RS-232, USB 2.0, Bluetooth 2.0, Ethernet, PPS
karta SD	8 GB + karta SD	16 GB	4-16 GB (SD), zewnętrzny dysk twardy (opcja)	8-32 GB (SD)	8 GB/pendrive
2	brak	brak	8	8	3
tak	tak	tak	tak	tak	tak
tak	tak	tak	tak	tak	tak
220 x 200 x 94	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
1,67	1,5	0,88	1,4	2,28	2,1
AR25/AR20/AR10/AST10	PolaNt-x MF/podwójna PolaNt-x MF (GNSS Heading)/Choke Ring MC i inne	PolaNt-x MF/Choke Ring MC i inne	choke ring AERA1675-200	choke ring AERA1675-200	GNSS Survey (38 dB) lub GNSS choke ring (39 dB)
200 x 380/140 x 380/140 x 240/62 x 170	190 x 73/190 x 73/148 x 148	190 x 73/190 x 73/148 x 148	322 x 322 x 261	322 x 322 x 261	zależnie od anteny
7,6/4,3/1,1/0,4	0,450/2 x 0,450/4,400	0,450/2 x 0,450/4,400	4,76	4,76	zależnie od anteny
SmartTrack+ - redukcja efektu wielodrożności sygnału, śledzenie satelitów niskich; Smart-Check+ - eliminacja efektu wielodrożności sygnału, odporność na zakłócenia, śledzenie niskich satelitów i słabych sygnałów	Heading & Velocity - pomiar azymutu i prędkości, LOCK+ - eliminacja wpływu wibracji, IONO - eliminacja wpływu scyntylacji, Filtry RF - eliminacja wpływu interferencji, sat. poprawki TerraStar (opcja), integracja z systemami sterowania maszynami	defin. 8 sesji logowania, GNSS+ - wydłużanie obserwacji, LOCK+ - elimin. wpływu wibracji, IONO - eliminacja wpływu scyntylacji, Filtry RF - eliminacja wpływu interferencji, dostarczanie największej liczby obserwacji dzięki minimalizacji liczby utraconych cykli	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
Leica Spider (NET) lub WWW - automat. obsługa stacji, generowanie plików w różnych format, sterowanie przez internet, wbud. NTRIP	interfejs WWW + septentrio RxTools	interfejs WWW + septentrio RxTools	pakiet Eagle	pakiet Eagle	ProFlex Web Server, RTDS, przyjazny interfejs WWW, FTP automatyczny
2 porty zasil. przełączane automat.: sieciowe i akumulator	sieciowe 9-36 V	sieciowe 9-30 V	sieciowe 9-28 VDC	sieciowe 9-28 VDC	sieciowe lub baterie Li-Ion
-40 do 65/-40 do 80	-30 do 65/55 do 85	-40 do 65/55 do 85	-40 do 75	-40 do 75	-30 do 65
IP67	MIL-STD-810G	IP65	IP67	IP67	IP67
1 z możliwością przedłużenia od 50 000	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
Leica Geosystems, IG T. Nadowski	AMIGEO Migut Garstecki	AMIGEO Migut Garstecki	Geomatix	Geomatix	Navigate

STACJE REFERENCYJNE



MARKA	Stonex	Topcon	Trimble	Trimble
MODEL	SC200	NET-G5A	NetR9	R9s
ROK WPROWADZENIA NA RYNEK	2013	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, L3, L5), Galileo (E1B, E5a, E5b, E6), BeiDou (B1, B2), 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 + 0,5/5 + 0,5	3 + 0,1/3,5 + 0,4	3 + 0,1/3,5 + 0,4
RTK [mm + ppm]	brak danych	10 + 1/15 + 1	8 + 1/15 + 1	8 + 1/15 + 1
DGPS [m]	brak danych	0,25	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	3 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 [kg] stacja bazowa	2,21	2	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 (śr.) 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 - Czterski Trade Polska	TPI	Geotronics Dystrybucja	Geotronics Dystrybucja