

Zestawienie geodezyjnych odbiorników satelitarnych, część I

# GNSS w standardzie

Tylko 3% odbiorników geodezyjnych dostępnych na polskim rynku ogranicza się wyłącznie do śledzenia sygnałów GPS. Szkoda jednak, że korzystanie z tych rozbudowanych możliwości odbiorczych wciąż utrudniają spore opóźnienia w budowie i modernizacji poszczególnych systemów GNSS.

**Jerzy Królikowski**

**W** tegorocznym zestawieniu, które podzieliliśmy na dwie równe części wg kryterium alfabetycznego (druga już za miesiąc), uzbierało się 68 serii. Wśród nich już 65 oferuje odbiór sygnałów rosyjskiego systemu GLONASS. Nieco mniej instrumentów gotowych jest na uruchomienie europejskiego Galileo (44), a najmniej (41) jest kompatybilnych z chińskim BeiDou, jeszcze rok temu znanym pod nazwą Compass. Nie zapominajmy też o planach modernizacji GPS – 58 serii może śledzić nowy cywilny sygnał L2C, a 34 – L5. Tylko kiedy te teoretyczne zapisy w tabelkach przełożą się na możliwość zastosowania w praktyce?

## • GPS oczekuje na młodą krew

Konstelacja amerykańskiego systemu nawigacji liczy obecnie 36 satelitów, z czego 31 nadaje sygnały. Skoro minimum niezbędne do utrzymania pełnej operacyjności wynosi 24 aparaty, to chyba nie ma się co obawiać o przyszłość GPS? Niestety, rzeczywistość jest mniej optymistyczna. Najstarszy satelita tej konstelacji liczy już 24 lata (to 3-krotnie dłużej niż przewidywana żywotność!), a takich „pracujących emerytów” jest przecież więcej. Jakby tego było mało, wystrzeliwanie nowych satelitów idzie jak krew nosa – przykładowo ostatni start (z lutego br.) odbył się z blisko półrocznym opóźnieniem. W rezultacie na orbicie znajduje się na razie tylko 5 z 12 satelitów GPS najnowszej generacji IIF.

Na tym jednak nie koniec kłopotów. Znacznie opóźnić się także budowa aparatów następnej, trzeciej generacji. Pierwotnie zakładano, że pierwszy satelita tego bloku znajdzie się w kosmosie w tym roku, teraz najwcześniejszy termin to wrzesień przyszłego roku. Ale

nawet gdyby ich budowa szła zgodnie z planem, to na skorzystanie z ich unikatowych możliwości i tak trzeba byłoby poczekać. Przeciąga się bowiem budowa nowej generacji segmentu naziemnego (OCX) niezbędnego do obsługi satelitów GPS III. Z powodu „znaczących zmian w dokumentacji projektu” jego ukończenie nastąpi najwcześniej w 2017 roku.

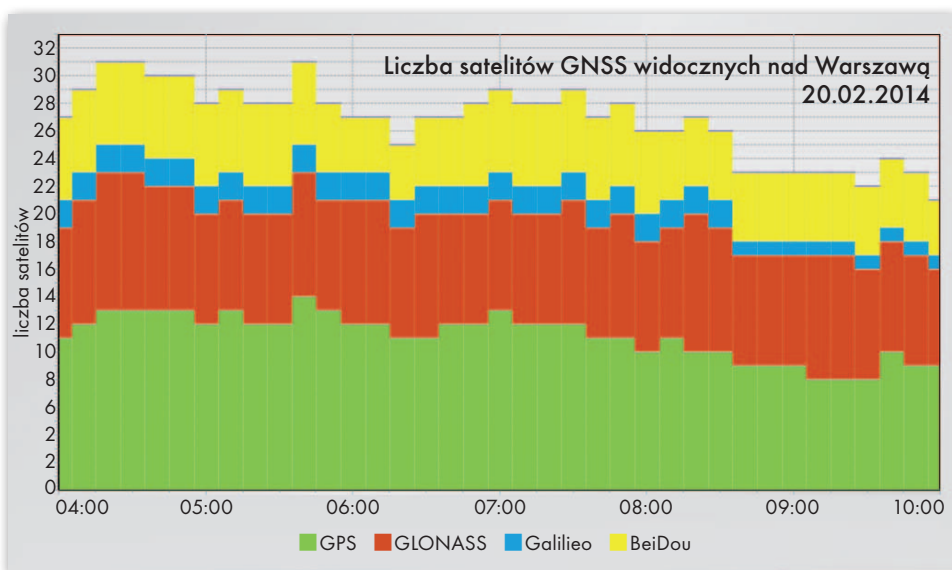
Co te wszystkie wieści oznaczają dla użytkowników systemu? Przede wszystkim konieczność dłuższego oczekiwania na nowe cywilne sygnały: L2C, L5 oraz L1C. Przypomnijmy, że ma je wyróżniać lepsza dokładność oraz odporność na zakłócenia. Zmiany odczuwają głównie właściciele odbiorników wielo-

jednak poczekać przynajmniej do 2018 r., a w przypadku L5 – do roku 2021.

Jeszcze niepewniej rysuje się przyszłość L1C, czyli najpopularniejszego sygnału L1 zmodernizowanego tak, by był znacznie dokładniejszy, ale przede wszystkim kompatybilny z GLONASS-em, Galileo i BeiDou. Nadawcą zaczną go satelity III generacji, a pełne pokrycie ma być osiągnięte dopiero w 2026 roku. By usprawnić wyznaczenie tych aparatów oraz uniknąć kolejnych opóźnień, Amerykanie planują umieszczać je parami w jednej rakiecie nośnej.

## • GLONASS znów z potrójnym pechem

Największym osiągnięciem rosyjskiego systemu nawigacji w ostatnich miesiącach jest jego popularyzacja na rynku elektroniki użytkowej. Już zdecydowana większość nowych smartfonów czy urządzeń nawigacyjnych odbiera sygnały GLONASS, choć jeszcze dwa lata te-



częstotliwościowych (a więc także RTK), choć także w prostym sprzęcie różnica powinna być widoczna. Sygnał L2C nadawany jest obecnie przez 12 satelitów, a L5 – przez 5. Podkreśliłmy jednak, że na razie są one bezużyteczne, bo nie zawierają wiadomości nawigacyjnych. Według wstępnych planów ten stan rzeczy ma się zmienić pod koniec tego roku. Na pełne pokrycie sygnałem L2C trzeba

mu była to rzadkość. Duża w tym zasługa nałożenia na prowadzone do Rosji odbiorniki jednosystemowe GPS zaporowych ceł, a później całkowitego zakazu importu.

Ale na tym koniec sukcesów. Przejdźmy do porażek. 2 lipca 2013 r. z powodu awarii rakiety nośnej trzy satelity GLONASS uległy całkowitemu zniszczeniu. To już druga podobna katastrofa tego

systemu. W grudniu 2010 roku Rosjanie również stracili trzy aparaty w jednym wypadku. Przyczyną okazało się złe za-tankowanie rakiety nośnej (blisko 2 tony paliwa za dużo), w rezultacie nie doszło do odłączenia jej ostatniego członu. Pech w odmładzaniu konstelacji GLO-NASS sprawił, że obecnie składa się ona z 28 aparatów, z czego tylko 23 nadają sygnał nawigacyjny. W rezultacie użytkownicy odbiorników jednosystemowych narażeni są na niższą dokładność wyznaczania pozycji, a w regionach okołorównikowych nawet na problemy z inicjalizacją pomiarów! Oczywiście jest to problem czysto teoretyczny, bo dziś mało kto używa sprzętu śledzącego wyłącznie GLONASS. Prestiż systemu został jednak mocno nadszarpnięty, o czym otwarcie mówią nawet rosyjscy politycy z rządzącej partii.

Ale administratorzy GLONASS nie tracą optymizmu. Jak zapowiadają, do końca tej dekady dokładność systemu ma wzrosnąć aż czterokrotnie. Pierwszym krokiem ku temu ma być wystrzelenie kolejnych satelitów generacji M. Najbliższy potrójny start zaplanowano na czerwiec tego roku, w przygotowaniu jest natomiast umieszczenie jeszcze 5 satelitów z tego bloku. Później wystrzelwane będą już urządzenia nowej generacji K. Ma je wyróżniać przede wszystkim nadawanie sygnałów w technologii wielodostępu CDMA obok dotychczasowej FDMA. Mówiąc prościej, oznacza to lepszą kompatybilność GLONASS z systemami GPS, Galileo i BeiDou. Druga ważna nowość w generacji K to trzeci kanał cywilny (L3). Pierwszy satelita tego bloku powinien wystartować jeszcze w drugiej połowie tego roku.

Równolegle toczą się prace nad systemem SDCM (System of Differential Correction and Monitoring), który ma nadawać nad terytorium Rosji satelitarne poprawki dla sygnałów GLONASS. Na orbicie są już dwa z trzech satelitów tego rozwiązania, a ostatni ma do nich dołączyć jeszcze w tym roku. Pełna operacyjność SDCM powinna być osiągnięta w 2016 roku. Dwa lata później system ma wspierać również kanał GLONASS L3.

## • Galileo w teorii najlepszy

Opóźnienia tradycyjnie nękają również europejski system nawigacji. Na orbicie znajdują się już wprawdzie cztery satelity tzw. bloku walidacyjnego (IOV), ale tylko w ciągu ostatnich miesięcy termin wystrzelenia satelitów następnej generacji FOC przełożono łącznie o rok. Wszystkiemu winne problemy techniczne napotkane przez producenta – niemiecko-brytyjskie konsorcjum firm

OHB i SSTL. Realizacja projektu ponoć wychodzi jednak na prostą. Start dwóch aparatów Galileo powinien więc nastąpić w czerwcu. Dwie kolejne pary mają się znaleźć w kosmosie w październiku oraz grudniu br. Konstelacja Galileo będzie wówczas liczyć 10 satelitów (4 bloku IOV oraz 6 FOC), co pozwoli na ogłoszenie częściowej operacyjności Galileo najprawdopodobniej na początku 2015 r. Osiągnięcie pełnej operacyjności, według najnowszych materiałów, zaplanowano na rok 2018. Jest to o tyle dziwne, że jeszcze niedawno była mowa o roku 2020! To przyspieszenie ma być możliwe m.in. dzięki wystrzeliwaniu po cztery satelity jednocześnie. Byle tylko dobrze zatankować raketę nośną...

Sukcesem programu Galileo z ostatnich miesięcy jest zakończenie tzw. fazy walidacji orbitalnej. Jej głównym celem było przeprowadzenie wyczerpujących testów czterech satelitów IOV. Wzajemne położenie aparatów umożliwia autonomiczne wyznaczanie pozycji przez kilka godzin dziennie. Korzystając z tej możliwości, 13 marca 2013 r. udało się uzyskać pierwszy oficjalny „fix” Galileo. W kolejnych miesiącach testów odbiorniki tego systemu przebyły łącznie 10 tys. km – na nogach naukowców, samochodem czy w samolocie. Najważniejszy rezultat tych badań jest taki, że Galileo działa, i to dobrze. Dokładność wyznaczania pozycji z wykorzystaniem dwóch częstotliwości wyniosła 8 m w poziomie i 9 m w pionie (prawdopodobieństwo: 95%). Choć nie są to jeszcze tak dobre wyniki jak w innych systemach nawigacji, to należy pamiętać, że osiągnięto je wyłącznie z czterema satelitami o niekorzystnym układzie na niebie.

Jeśli zaś chodzi o współdziałający z aparatami Galileo system poszukiwania i ratownictwa, w 77% przypadkach sygnał alarmowy udało się zlokalizować z dokładnością nie gorszą niż 2 km, a w 95% – do 5 km. Wszystkie alerty docierały do odpowiedniego centrum najpóźniej w 1,5 minuty, choć wymagania postawione przed systemem dopuszczały nawet 10 min. – Dzięki testom walidacji orbitalnej Europa udowodniła, że pod względem osiągnięć ma najlepszy system nawigacji satelitarnej na świecie – podsumował badania, chyba trochę na wyrost, dyrektor programu Galileo w ESA Didier Faivre.

Z niedawnych europejskich osiągnięć warto także wymienić rozszerzenie zasięgu EGNOS – wspólnotowego systemu wspomagania sygnałów GPS, a w niedalekiej przyszłości także Galileo. Wydarzenie o tyle ważne, że poprawki EGNOS powinny być już dostępne bez przerw w całej Polsce, a nie tylko w zachodniej

części kraju. Działanie systemu ma się jeszcze poprawić, gdy dołączy do niego Ukraina. Wstępne plany przewidują, że ukraińskie stacje monitorujące powinny ruszyć do 2019 r.

## • BeiDou: pierwszy podwójnie cywilny

Najmniej złych wiadomości płynie z chińskiego systemu BeiDou, choć to być może tylko propaganda sukcesu. Pod koniec 2012 r. ogłoszono pełną operacyjność tego rozwiązania w Azji Południowo-Wschodniej oraz – co ważniejsze – wydano długo wyczekiwaną specyfikację dla usługi otwartej (tzw. dokument ICD). Pozwala to produkować odbiorniki faktycznie korzystające już z BeiDou, a nie tylko „gotowe na odbiór” tego systemu.

Rok później opublikowano kolejne wydanie ICD, które wzbogaciło o specyfikację sygnału B2I. Tym samym – jak chwala się administratorzy BeiDou – jest to pierwszy satelitarny system nawigacyjny oferujący dwa w pełni operacyjne cywilne sygnały. Przy okazji publikacji nowej wersji dokumentu ICD poinformowano jednocześnie o wynikach testów dokładności tego rozwiązania. Wykazały one, że odbiorniki korzystające wyłącznie z BeiDou wyznaczają pozycję z błędem nie większym niż zakładane 10 metrów. Co więcej, w niektórych regionach Azji udało się osiągnąć nawet dwukrotnie wyższą dokładność.

Co wynika z tych informacji dla polskich użytkowników odbiorników GNSS? Na razie niewiele. Po pierwsze dlatego, że wciąż ze świecą szukać sprzętu kompatybilnego z ICD BeiDou. Po drugie, na naszym niebie widocznych jest tylko od 4 do 7 satelitów tego systemu. Po trzecie, brak jest korekt dla tych sygnałów – zarówno w ASG-EUPOS, jak i w komercyjnych odpowiednikach tej sieci. Korzyści płynące z budowy tego systemu będzie jednak coraz więcej. Rosnąć ma bowiem liczba satelitów BeiDou widocznych na polskim niebie, a w 2020 r. system powinien osiągnąć pełną operacyjność na całym świecie.

Mimo nieustannego pecha trapiącego od lat poszczególne systemy GNSS, wszelkie znaki na niebie i ziemi wskazują, że pod koniec tej dekady będziemy mieli do dyspozycji cztery niezależne, ale kompatybilne globalne rozwiązania nawigacyjne. Dla geodetów, GIS-owców i innych specjalistów wymagających wysokiej dokładności pomiarów oznacza to znacznie szybszą, prostszą oraz bardziej niezawodną i precyzyjną pracę. Już teraz warto się więc przygotować na to satelitarne eldorado, kupując odbiornik „gotowy na przyszłość”.

Jerzy Królikowski



Odbiorniki geodezyjne				
MARKA	Azus	Carlson	Carlson	CHC
MODEL	Star+	Carlson Supervisor GPS Tablet	Surveyor+GNSS	LT400-HS
ROK WPROWADZENIA NA RYNEK	2013	2011	2012	2013
PEYTA GNSS	NovAtel OEMStar	NovAtel	NovAtel	NovAtel OEM615
ŚLEDZONE SYGNAŁY	GPS (L1), (opcja GNSS L1)	GPS (L1, L2, L2C), GLONASS (L1, L2), Galileo (E1), BeiDou (zarezerwowane), SBAS	GPS (L1, L2, L2C, L5), GLONASS (L1, L2), Galileo (E1, E5), BeiDou (zarecz.), SBAS, QZSS	GPS (L1, L2, L2C), GLONASS (L1, L2)
LICZBA KANAŁÓW	14 aktywnych	120	120	120 aktywnych
MAKS. CZĘSTOTLIWOŚĆ OKREŚLANIA POZYCJI [Hz]	1	50	100	1
CZAS INICJALIZACJI [s] zimny/ciepły/reinicjalizacja	nie dotyczy	<50/<35/<1	<50/<35/<1	50/35/1
INICJALIZACJA RTK [s] stat./dyn./stat. + dyn.	brak danych	<10/<10/<10	<10/<10/<10	brak danych/<30/brak danych
DOKŁADNOŚĆ WYZNACZANIA pozycji/wysokości				
statyczna [mm + ppm]	10	brak danych	brak danych	nie dotyczy
RTK [mm + ppm]	10	10 + 1/20 + 1	10 + 1/20 + 1	20 + 1 / 40 + 1
DGPS [cm]	nie dotyczy	40	40	50/100
FORMAT RTK (wersja RTCM)	3.0	2.1, 2.3, 3.0, 3.1, CMR, CMR+, RTCA	2.1, 2.3, 3.0, 3.1, CMR, CMR+, RTCA	2.3, 3.0, CMR, CMR+
RADIOMODEM NADAWCZO-ODBIORCZY	brak	brak	brak	brak
WBUDOWANE RADIO ODBIORCZE	brak	brak	brak	brak
MODEM GSM	brak	wbudowany	wbudowany	wbudowany
PORTY WEJŚCIA-WYJŚCIA	RS-232, USB	2 USB, RS-232, Bluetooth, wi-fi, zasilanie, audio, mikrofon, LAN	RS-232, USB klient i host, Bluetooth, wi-fi	mini-USB 2.0, Bluetooth, wi-fi
ODBIORNIK				
pamięć wewnętrzna (karty pamięci)	2 GB (SD)	64 GB	1 GB (32 GB microSD)	256 + 256 MB
wymiary [mm]	133 x 85	144 x 242 x 40	266 x 129 x 47	210 x 95 x 45
waga [kg]	0,8	1,1	0,853	0,57
REJESTRATOR	zintegrowany dla Static i Stop&Go, zewnętrzny dla RTN	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany
ANTENA	DF5255A			
sposób połączenia z rejestratorem	kabel	Bluetooth	kabel	zintegrowana lub przez kabel
zewnętrzna/zintegrowana	zintegrowana	zewnętrzna	zewnętrzna	zintegrowana i zewnętrzna
wymiary [mm]	jak odbiornik	185 x 69	185 x 69	brak danych
waga [kg]	jak odbiornik	0,5	0,5	brak danych
ZAAWANSOWANE FUNKCJE POMIAROWE	eliminacja sygnałów odbitych i zakłóconych	Pinwheel - eliminacja efektu wielodrożności sygnału	Pinwheel - eliminacja efektu wielodrożności sygnału	śledzenie słabych sygnałów i niskich satelitów, eliminacja wielodrożności
OPROGRAMOWANIE POŁOWE	Azus Star dla rapid static, static i Stop&Go, RTKLIB dla RTN	Carlson SurvPC	Carlson SurvCE	Carlson SurvCE 3
format wymiany danych	RINEX 2.0 i 3.0	ASCII, DXF, DWG, DGN, XML, SHP i po konwersji: TIFF, JPG, BMP	ASCII, DXF, DWG, DGN, XML, SHP i po konwersji: TIFF, JPG, BMP	TXT, CSV, DXF, DGN, GeoTIFF
OPROGRAMOWANIE DO POSTPROCESSINGU	GNSS Solutions (w opcji free of charge), RTKLIB dla RTN	opcja	opcja	brak
OPROGRAMOWANIE DO RAPORTOWANIA do ODGiK	raporty z postprocessingu	tak	tak	usługa internetowa
BATERIE	Li-Ion 7,2 V 2250 mAh	2 Li-Polymer	2 Li-Ion	Li 6800 mAh
CZAS PRACY [h]	10	6	8-10	8
TEMPERATURA PRACY [°C] odbiornik/antena	-5 do 55/-40 do 80	-23 do +60	-30 do +60	-30 do 65
PYŁO- I WODOSZCZELNOŚĆ odbiornik/antena	IP65/wodoodporna	IP65	IP67	IP65
WYPOSAŻENIE STANDARDOWE (oprócz odbiornika, rejestratora, anteny i oprogramowania)	zasilacz, 2 kable (RS-232, USB), instrukcja i program AZUS Data Transfer	2 baterie, ładowarka, wskaźnik dotykowy, uchwyt, sterowniki, instrukcja, certyfikat gwarantujący bezpieczeństwo użytkownika	4 baterie, ładowarki samochodowe i stacjonarne, tyczka, uchwyt, śrubokręt, okablowanie, instrukcja, certyfikat gwarantujący bezpieczeństwo użytkownika	waliza transportowa, tyczka węglowa z uchwytem 2 m
GWARANCJA [lata]	1	2	2	1 (opcja 2)
CENA NETTO ZESTAWU STANDARDOWEGO [zł]	4200	zależnie od konfiguracji	zależnie od konfiguracji	brak danych
DYSTRYBUTOR	GeoDigitalGPS	APOGEO	APOGEO	GPS.PL



## Odbiorniki geodezyjne

MARKA	CHC	CHC	CHC	DataGrid
MODEL	X900	X900++	X91+	Colibri
ROK WPROWADZENIA NA RYNEK	2011	2013	2013	2013
PEŁTA GNSS	NovAtel OEMV2	NovAtel OEM628	Trimble BD970	DataGrid DGRx
ŚLEDZONE SYGNAŁY	GPS, GLONASS	GPS, GLONASS (opcja Galileo i BeiDou)	GPS, GLONASS (opcja Galileo i BeiDou)	GPS (L1, L2, L2C, L5), GLONASS (L1, L2), SBAS
LICZBA KANAŁÓW	120 aktywnych	120 aktywnych	220	338
MAKS. CZĘSTOTLIWOŚĆ OKREŚLANIA POZYCJI [Hz]	1	5	5	20
CZAS INICJALIZACJI [s] zimny/ciepły/reinicjalizacja	60/35/1	50/35/1	60/30/1	<38/<8/<1
INICJALIZACJA RTK [s] stat./dyn./stat. + dyn.	brak danych/<10/brak danych	brak danych/<10/brak danych	brak danych/<10/brak danych	40/8/1
DOKŁADNOŚĆ WYZNACZANIA pozycji/wysokości				
statyczna [mm + ppm]	5 + 1/10 + 2	5 + 1/10 + 2	3 + 1/5 + 2	5 + 1/10 + 1
RTK [mm + ppm]	10 + 1/20 + 1	10 + 1/20 + 1	8 + 1/15 + 1	10 + 1/20 + 1
DGPS [cm]	50/100	50/100	30/80	100
FORMAT RTK (wersja RTCM)	2.3, 3.0, CMR ,CMR+	2.3, 3.0, CMR ,CMR+	2.1, 3.0, CMR ,CMR+	2.x, 3.x, CMR, CMR+
RADIOMODEM NADAWCZO-ODBIORCZY	opcjonalnie zewn.	opcjonalnie wbud.	opcjonalnie wbud.	zewnętrzny (opcja)
WBUDOWANE RADIO ODBIORCZE	brak	tak	tak	brak
MODEM GSM	2 (wbudowany i w kontrolerze)	2 (wbudowany i w kontrolerze)	2 (wbudowany i w kontrolerze)	zewnętrzny w kontrolerze
PORTY WEJŚCIA-WYJŚCIA	RS-232, USB 2.0, Bluetooth, wi-fi	RS-232, USB 2.0, Bluetooth, wi-fi	mini-USB 2.0, Bluetooth, wi-fi	mini-USB
ODBIORNIK				
pamięć wewnętrzna (karty pamięci)	576 MB	4 GB	4 GB	zależnie od pamięci kontrolera
wymiary [mm]	84 x 190 x 200	84 x 190 x 200	80 x 180 x 180	170 x 110
waga [kg]	1,4	1,4	1,35	<0,4
REJESTRATOR	CHC LT30	CHC LT30	tablet PC X10	MobileMapper 10, Carlson Qmini, tablet i inne
ANTENA				
sposób połączenia z rejestratorem	Bluetooth	Bluetooth	Bluetooth	Bluetooth/kabel
zewnętrzna/zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana
wymiary [mm]	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik
waga [kg]	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik
ZAAWANSOWANE FUNKCJE POMIAROWE	śledzenie słabych sygnałów i niskich satelitów, eliminacja wielodrożności	śledzenie słabych sygnałów i niskich satelitów, eliminacja wielodrożności	śledzenie słabych sygnałów i niskich satelitów, eliminacja wielodrożności	DataGrid's DGRT Real Time Kinematic engine - eliminacja sygnałów wielo- drożnych, odbitych, zakłóconych, śledze- nie niskich satelitów i słabych sygnałów
OPROGRAMOWANIE POLOWE	CHC LandStar 5	Carlson SurvCE 3	Carlson SurvCE 3	Carlson SurvCE/PC
format wymiany danych	TXT, CSV, DXF	TXT, CSV, DXF, DGN, GeoTIFF	TXT, CSV, DXF, DGN, GeoTIFF	BIN, RWS, TXT, DXF, DGN, DWG, SHP, LandXML, JPG, BMP, GeoTIFF
OPROGRAMOWANIE DO POSTPROCESSINGU	CHC Compass Pro L1L2	CHC Compass Pro L1L2	CHC Compass Pro L1L2	opcja
OPROGRAMOWANIE DO RAPORTOWANIA do ODGIK	usługa internetowa	usługa internetowa	usługa internetowa	tak
BATERIE	2 x Li-Ion 2200 mAh	2 x Li-Ion 2200 mAh	2 x Li-Ion 2200 mAh	Li-Ion 3900 mAh lub zewnętrzna
CZAS PRACY [h]	9	9	10	>12
TEMPERATURA PRACY [°C] odbiornik/antena	-30 do 65	-30 do 65	-40 do 65	-40 do 85
PYŁO- I WODOSZCZELNOŚĆ odbiornik/antena	IP67	IP67	IP67	IP67
WYPOSAŻENIE STANDARDOWE (oprócz odbiornika, rejestratora, anteny i oprogramowania)	2 baterie, ładowarka, tyczka z pokr., kabel LEMO USB/RS, adapter gwintu, uchwyt na kontroler, futerał	2 baterie, ładowarka, tyczka z pokr., kabel LEMO USB/RS, adapter gwintu, uchwyt na kontroler, futerał	2 baterie, ładowarka, tyczka z pokr., kabel LEMO USB/RS, adapter gwintu, uchwyt na kontroler, waliza	ładowarka, zasilacz, kable, uchwyt na tyczkę, instrukcje
GWARANCJA [lata]	1 (opcja 2)	1 (opcja 3)	1 (opcja 3)	2
CENA NETTO ZESTAWU STANDARDOWEGO [zł]	brak danych	brak danych	brak danych	zależnie od konfiguracji
DYSTRYBUTOR	GPS.PL	GPS.PL	GPS.PL	Geoprzyzmat



Geneq SX Blue III GNSS	GeoMax Zenith 05 D/S	GeoMax Zenith 10/20	GeoMax Zenith 25	GeoMax Zenith 30	Hemisphere GNSS A325 GPS (GNSS)
2012	2013	2012	2013	2013	2012
Hemisphere	NovAtel OEM615/OEMStar	NovAtel OMV26/OEM6	NovAtel OEM628	NovAtel OMV26	Hemisphere GNSS Eclipse II
GPS (L1, L2C, L2P, L5), GLONASS (L1, L2), SBAS (L1, L5)	GPS (L1, L2, L2C), GLONASS, Galileo, Compass, SBAS/ GPS (L1), GLONASS	GPS (L1, L2, L2C), GLONASS (L1, L2), Galileo (tylko Zenith 20)	GPS (L1, L2, L2C), GLONASS (L1, L2), Galileo, BeiDou	GPS (L1, L2, L2C), GLONASS (L1, L2), SBAS	GPS (L1, L2, L5), GLONASS (L1, L2), BeiDou, OmniSTAR
117	120/14	72/120	120	72	270
20	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	20 (opcja)
<60/<15/<1	brak danych	<15	43/10/brak danych	brak danych	<60/<30/<10
<60 (On The Fly)	brak danych	<10	<10	8	On The Fly
5 + 0,5/10 + 0,5	brak danych	5 + 0,5/10 + 0,5	5 + 0,5/10 + 0,5 (pp: 3 + 0,1/3,5 + 0,4)	5 + 0,5/10 + 0,5 (pp: 3 + 0,5/5 + 0,5)	3 + 0,5/5 + 0,5
10 + 1/20 + 1	D: 10 + 1/20 + 1; S: brak danych	10 + 1/20 + 1	10 + 1/20 + 1	10 + 1/20 + 1	10 + 1/20 + 2
<30	D: < 40; S: < 50	25	0,4	25	30
2.x, 3.x, CMR, CMR+	2.1, 2.2, 2.3, 3.0, 3.1/nie dotyczy	2.1, 2.3, 3.0, 3.1	2.1, 2.3, 3.0, 3.1	2.1, 2.3, 3.0, 3.1	2.3, 3.1, 3.2, CMR, CMR+
zewnętrzny	brak	wbudowany/opcjonalnie zewn.	wbudowany/opcjonalnie zewn.	zewnętrzny	opcjonalnie zewn.
brak	brak	opcja	opcja	brak	brak
zewnętrzny	wbudowany	wbudowany	wbudowany	wbudowany	opcjonalnie zewn.
RS-232C, USB 2.0, Bluetooth 2.0	USB, wi-fi, Bluetooth	5- i 4-pinowy LEMO, 2 TNC, Bluetooth	RS-232, USB, Bluetooth	USB, Bluetooth, zasilanie	transmisji danych, zasilanie zewn.
brak	256 MBRAM, flash 4GB (SD do 8 GB)	256 MB (karta SD do 2 GB)	(do 8 GB)	brak danych	brak
141 x 80 x 47	234 x 99 x 56	188 x 94	198 x 95	186 x 89	145 x 104
0,481	0,925	1,2	1,2	1,1	0,56
dowolny z Windows, Windows Mobile, Android lub iOS	brak	Getac PS236, Getac PS336, Zenith02, S10, Psion Workabout Pro 3	Getac PS236, Getac PS336, Zenith02, S10, Psion Workabout Pro 3	Zenith 30 Mobile PC	Hemisphere GNSS, Carlson, Durabook, Getac, inne
kabel	kabel	kabel lub Bluetooth	kabel lub Bluetooth	kabel lub Bluetooth	Bluetooth
zewnętrzna	zewnętrzna	zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana
26,6 x 66,3	brak danych	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik
0,125	brak danych	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik
pomiar RTK z GLONASS, gdy stacja ref. przesyła poprawki tylko dla GPS, eliminacja wielodrożności, funkcja Auto-Diff.	brak danych	NovAtel AdVance	NovAtel Q-Lock	NovAtel Q-Lock	Hemisphere GNSS: SureTrack, e-Dif, COAST
NTRIPSoftware, użytkownika	GeoGis	Field Genius	Field Genius	GeoMax Xsite	Carlson SurvCE (PL)
zależnie od oprogramowania	brak danych	ASCII, DXF, LandXML, SDR, Shape	ASCII, DXF, LandXML, SDR, Shape	ASCII, DXF, rastry	RINEX, HGPS BIN, RW5
OnPOZ EzSurv GNSS	brak danych	GeoMax GeoOffice	GeoMax GeoOffice	GeoMax GeoOffice	Carlson SurvGNSS (opcja)
tak	brak danych	tak	tak	tak	tak
Li-Ion 3900 mAh 7,2V	wbudowana Li-Ion	Li-Ion	Li-Ion	Li-Ion	zasilanie zewnętrzne
8	>10	4,5	>5	>5	zależnie od baterii
-30 do 65	-20 do +60	-30 do +60	-30 do +60	-30 do +65	-40 do 70
IP67	IP65	IP67	IP68	IP66	IP67
akumulator, ładowarka, pokrowiec, kable, waliza transportowa, uchwyt na tyczkę, tyczka	bateria, ładowarka, adaptery, kabel, adapter karty microSD	2 baterie, ładowarki, antena GSM, kable, taśma do pom. wys., karta GSM, tyczka w pokrowcu, nośnik, spodarka, adapter	bateria, ładowarka, kable, karta GSM, karta microSD, adapter SD, tyczka w pokrowcu,	2 baterie, ładowarki, antena GSM, kable, taśma do pom. wys., karta GSM, tyczka w pokrowcu, nośnik, spodarka, adapter	2 baterie, ładowarki, akcesoria (tyczka z włókna węglowego, uchwyt na kontroler), pojemnik transportowy z dożywnością gwarancją
2 (z możliwością rozszerzenia)	2	2	2	2	2 (opcja do 4)
brak danych	zależnie od konfiguracji	zależnie od konfiguracji	zależnie od konfiguracji	zależnie od konfiguracji	zależnie od konfiguracji
SmallGIS	Geomatix	Geomatix	Geomatix	Geomatix	MAXNET Lech Wereszczyński



## Odbiorniki geodezyjne

MARKA	Hemisphere GNSS	Hemisphere GNSS	Hi-Target	Hi-Target
MODEL	R330 GPS (GNSS)	S320 GNSS/S320NR GNSS	H32	Qstar 8
ROK WPROWADZENIA NA RYNEK	2012	2011	2013	2013
PLYTA GNSS	Hemisphere GNSS Eclipse II	Hemisphere GNSS Eclipse II	NovAtel	do uzupełnienia
ŚLEDZONE SYGNAŁY	GPS (L1, L2, L5), GLONASS (L1, L2), BeiDou, OmniSTAR	GPS (L1, L2, L5), GLONASS (L1, L2), BeiDou, OmniSTAR	GPS (L1, L2, L2C), GLONASS (L1, L2), Galileo (E1), BeiDou (zarezerwowane), SBAS, QZSS	GPS (L1, L2, L2C), GLONASS (L1, L2), Galileo (E1), BeiDou (zarezerwowane), SBAS, QZSS
LICZBA KANAŁÓW	270	270	120 dynamicznych (opcja 75)	120 dynamicznych (opcja 75)
MAKS. CZĘSTOTLIWOŚĆ OKREŚLANIA POZYCJI [Hz]	20 (opcja)	20 (opcja)	50 (standardowo 10)	50
CZAS INICJALIZACJI [s] zimny/ciepły/reinicjalizacja	<60/<30/<10	<60/<30/<10	<50/<35/<1	brak danych
INICJALIZACJA RTK [s] stat./dyn./stat. + dyn.	On The Fly	On The Fly	<10/<10/<10	<8
DOKŁADNOŚĆ WYZNACZANIA pozycji/wysokości				
statyczna [mm + ppm]	3 + 0,5/5 + 0,5	3 + 0,5/5 + 0,5	2,5 +1/5+1	5 + 0,5
RTK [mm + ppm]	10 + 1/20 + 2	10 + 1/20 + 2	10 + 1/20 + 1	10 + 1
DGPS [cm]	30	30	25	25
FORMAT RTK (wersja RTCM)	2.3, 3.1, 3.2, CMR, CMR+	2.3, 3.1, 3.2, CMR, CMR+	2.1, 2.2, 2.3, 3.0, 3.1, CMR, CMR+	2.1, 2.2, 2.3, 3.0, 3.1, CMR, CMR+
RADIOMODEM NADAWCZO-ODBIORCZY	opcjonalnie zewn.	wbudowany/opcjonalnie zewn.	wbudowany	brak
WBUDOWANE RADIO ODBIORCZE	brak	tak/brak	zależnie od konfiguracji	brak
MODEM GSM	opcjonalnie zewn.	wbudowany	wbudowany	wbudowany
PORTY WEJŚCIA-WYJŚCIA	2 RS-232, USB „host” i „device”, antena, zasilanie zewn.	RS-232, transm. danych, antena, zasil.,	2 RS-232, Bluetooth, zasilanie	mini-USB, Bluetooth, zasilanie, wi-fi, antena
ODBIORNIK				
pamięć wewnętrzna (karty pamięci)	brak	8 GB (karta SD)	64 MB	16 GB (32 GB microSD)
wymiary [mm]	178 x 120 x 46	197 x 114	165 x 105	236 x 105 x 82
waga [kg]	0,64	1,51	1,75	0,835
REJESTRATOR	Hemisphere GNSS, Carlson, Durabook, Getac, inne	Hemisphere GNSS, Carlson, Durabook, Getac, inne	Hi-Target Qmini M1/M3, Getac PS236, Carlson: Mini, Surveyor/ Surveyor+, Tablet	zintegrowany
ANTENA	Hemisphere A42/A43/A52			AT-2300H
sposób połączenia z rejestratorem	Bluetooth lub kabel	Bluetooth lub kabel	Bluetooth	kabel
zewnętrzna/zintegrowana	zewnętrzna	zintegrowana	zintegrowana	zewnętrzna
wymiary [mm]	130 x 70/145 x 104/185 x 76	jak odbiornik	jak odbiornik	190 x 67
waga [kg]	0,38/0,73/0,78	jak odbiornik	jak odbiornik	brak danych
ZAAWANSOWANE FUNKCJE POMIAROWE	Hemisphere GNSS: SureTrack, e-Dif, COAST	Hemisphere GNSS: SureTrack, e-Dif, COAST; sterowanie zdalne za pomocą SMS, elektroniczny czujnik pochylenia	eliminacja wielodrożności, śledzenie niskich satelitów; opcja: ALIGN do prec. pozycjonowania, RAIM do weryf. współrzędnych oraz SPAN do integracji umożliwiającej pozycjonowanie przy okresowej blokadzie sygnału sat.	eliminacja efektu wielodrożności sygnału
OPROGRAMOWANIE POLOWE	Carlson SurvCE (PL)	Carlson SurvCE (PL)	Hi-Target Hi-RTK Road, Carlson SurvCE/SurvPC lub MicroSurvey FieldGenius	Hi-Target Hi-RTK Road, Hi-Target Hi-Q, Digiterra Explorer, Carlson SurvCE, ArcPad
format wymiany danych	RINEX, HGPS BIN, RW5	RINEX, HGPS BIN, RW5	ASCII, DXF, DWG, DGN, XML, SHP i po konwersji: TIFF, JPG, BMP	ASCII, DXF, DWG, DGN, XML, SHP i po konwersji: TIFF, JPG, BMP
OPROGRAMOWANIE DO POSTPROCESSINGU	Carlson SurvGNSS (opcja)	Carlson SurvGNSS (opcja)	Hi-Target Geomatics Office	Hi-Target Geomatics Office
OPROGRAMOWANIE DO RAPORTOWANIA do ODGiK	tak	tak	tak	tak
BATERIE	zasilanie zewnętrzne	2 (przetłaczane sekwencyjnie)	Li-Ion	Li-Ion
CZAS PRACY [h]	zależnie od baterii	10	10-12 przy 1 baterii	12
TEMPERATURA PRACY [°C] odbiornik/antena	-40 do 70	-30 do 70	-40 do 65	-30 do +70
PYŁO- I WODOSZCZELNOŚĆ odbiornik/antena	IP65	IP67	IP67	IP67
WYPOSAŻENIE STANDARDOWE (oprócz odbiornika, rejestratora, anteny i oprogramowania)	2 baterie, ładowarki, akcesoria (tyczka z włókna węglowego, uchwyt na kontroler), pojemnik transportowy z dożywością gwarancją	2 baterie, ładowarki, akcesoria (tyczka z włókna węglowego, uchwyt na kontroler), pojemnik transportowy z dożywością gwarancją	2 baterie, dwustanowiskowa łado- warka, tyczka 2 m, akcesoria do kon- trolera, uchwyty do tyczki, walizka transportowa, przewód RS232/USB, instrukcja, certyfikat gwarantujący bezpieczeństwo użytkownika	bateria, ładowarka sieciowa, przewód miniUSB/USB, wskaźnik dotykowy, pokrowiec, folia ochronna na ekran, instrukcja, karta microSD 8 GB
GWARANCJA [lata]	2 (opcja do 4)	2 (opcja do 4)	2	2
CENA NETTO ZESTAWU STANDARDOWEGO [zł]	zależnie od konfiguracji	zależnie od konfiguracji	zależnie od konfiguracji	zależnie od konfiguracji
DYSTRYBUTOR	MAXNET Lech Wereszczyński	MAXNET Lech Wereszczyński	APOGEO	APOGEO



# GEOSPRAZĘT

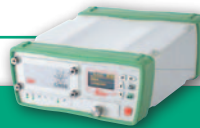
Hi-Target V30/V30 Pro	Hi-Target V30S/ST	Hi-Target V30X/XT	Hi-Target V60	Javad GNSS Triumph-1	Javad GNSS Triumph-VS
2010/2013	2013	2013	2014	2009	2011
Trimble	do uzupełnienia	NovAtel	Trimble	Javad Triumph	Javad Triumph
GPS (L1, L2E, L2C, L5), GLONASS (L1C, L1P, L2, L2P), Galileo, BeiDou (zarezerwowane), SBAS, QZSS	GPS (L1, L2), GLONASS (L1, L2)	GPS (L1)	GPS (L1, L2E, L2C, L5), GLONASS (L1, L1 P, L2, L2P), SBAS (L1, L5), Galileo (L1 BOC, E5A, E5B, E5AItBOC), BeiDou (B1, B2, B3), QZSS	GPS (L1, L2, L2C, L5), GLONASS (L1, L2), Galileo (E1, E5A), BeiDou, QZSS, SBAS	GPS (L1, L2, L2C, L5), GLONASS (L1, L2), Galileo (E1, E5A), BeiDou, QZSS, SBAS
220	40	12	220	216	216
50 (standardowo 10)	brak danych	brak danych	brak danych	100	100
<45/<30/<2	brak danych	brak danych	brak danych	<35/<5 /<1	<35/<5 /<1
<10/<10/<10	nie dotyczy	nie dotyczy	brak danych	brak danych	brak danych
2,5 + 0,5/5 + 0,5	2,5 + 1/5 + 1	5 + 1/10 + 1	2,5 + 1	3 + 0,5/5 + 0,5	3 + 0,5/5 + 0,5
8 + 1/15 + 1	nie dotyczy	nie dotyczy	10 + 1	10 + 1/15 + 1	10 + 1/15 + 1,5
25	nie dotyczy	nie dotyczy	brak danych	<25	<25
2.1, 2.2, 2.3, 3.0, 3.1, CMR, CMR+, sCMRx	nie dotyczy	nie dotyczy	2.1, 2.2, 2.3 3.0, 3.1 CMR, CMR2, CMR+, CMR2.1	2.3, 3.1, CMR, CMR+	2.3, 3.1, CMR, CMR+
zależnie od konfiguracji	brak	brak	zależnie od konfiguracji	wbudowany lub zewnętrzny	wbudowany lub zewnętrzny
zależnie od konfiguracji	brak	brak	zależnie od konfiguracji	brak danych	brak danych
wbudowany	brak	brak	wbudowany	wbudowany lub zewnętrzny	wbudowany
2 RS-232, Bluetooth, zasilanie	2 RS-232/Bluetooth	2 RS-232/Bluetooth	2 RS-232, USB, Bluetooth, zasilanie	2 RS-232, USB, Bluetooth, Ethernet	2 USB 2.0, Bluetooth, wi-fi, Ethernet
64 MB/1 GB	64 MB	64 MB	1 GB	2 GB	(do 32 GB microSD)
195 x 104	195 x 104	195 x 104	195 x 105	178 x 96 x 178	178 x 109 x 178
1,3/1,7	1,2	1,15	1,1	1,7	1,7
Hi-Target Qmini M1/M3, Getac PS236, Carlson: Mini, Surveyor/ Surveyot+, Tablet	Hi-Target Qmini M1/M3, Getac PS236, Carlson: Mini, Surveyor/ Surveyot+	Hi-Target Qmini M1/M3, Getac PS236, Carlson: Mini, Surveyor/ Surveyot+	Hi-Target Qmini M1/M3, Getac PS236, Carlson: Mini, Surveyor/ Surveyot+, Tablet	Victor	zintegrowany
Bluetooth	Bluetooth (tylko ST)	Bluetooth (tylko XT)	Bluetooth	nie dotyczy	mikropaskowa
zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana	nie dotyczy
jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	zintegrowana
jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik
Maxwell 6 - eliminacja efektu wielodrożności sygnału, śledzenie niskich satelitów	eliminacja efektu wielodrożności sygnału	eliminacja efektu wielodrożności sygnału	Maxwell 6 - eliminacja efektu wielodrożności sygnału, śledzenie niskich satelitów	redukcja wielodrożności, GLONASS 2 mm Dynamic Calibration, eliminowanie zakłóceń (In-Band Interference rejection), wyzwalanie pomiaru „Lift & Tilt”	redukcja wielodrożności, GLONASS 2 mm Dynamic Calibration, eliminowanie zakłóceń (In-Band Interference rejection), wyzwalanie pomiaru „Lift & Tilt”
Hi-Target Hi-RTK Road, Carlson SurvCE/SurvPC lub MicroSurvey FieldGenius	Hi-Static	Hi-Static	Hi-Target Hi-RTK Road, Carlson SurvCE/SurvPC lub MicroSurvey FieldGenius	Tracy RTK, SurvCE	VS software, pomiar punktów, linii, powierzchni, COGO, kompas
ASCII, DXF, DWG, DGN, XML, SHP i po konwersji: TIFF, JPG, BMP	ZHD, RINEX, GNS, SP3	ZHD, RINEX, GNS, SP3	ASCII, DXF, DWG, DGN, XML, SHP i po konwersji: TIFF, JPG, BMP	TXT, DXF, SHP	DXF, SHP, TXT, MIF/TAB
Hi-Target Geomatics Office	Hi-Target Geomatics Office	Hi-Target Geomatics Office	Hi-Target Geomatics Office	Justin Link	GIODIS, Justin Link
tak	tak	tak	tak	GNSS Solutions (z SurvCE)	Justin Link
Li-Ion	Li-Ion	Li-Ion	Li-Ion	Li-Ion	Li-Ion 7,2 V, 8800 mAh (63,36 Wh)
10-12/9 (przy 1 baterii)	13	17	14 przy 1 baterii (12 z UHF)	15	10
-40 do 65	-45 do 65	-45 do 65	-45 do 65	-40 do 75	-30 do 60
IP67	IP67	IP67	IP67	IP67	wodoodporny
2 baterie, dwustanowisk. ładowarka, tyczka 2 m, akcesoria do kontrolera, uchwyty do tyczki, walizka, przewód RS232/USB, instrukcja, certyfikat gwarantujący bezpieczeństwo użytkowania	2 baterie, dwustanowiskowa ładowarka, walizka, spodarka z pionownikiem optycznym (opcja), adapter do GPS (opcja), statyw aluminiowy 165 cm (opcja), przewód do transmisji danych, instrukcja	2 baterie, dwustanowiskowa ładowarka, walizka, spodarka z pionownikiem optycznym (opcja), adapter do GPS (opcja), statyw aluminiowy 165 cm (opcja), przewód do transmisji danych, instrukcja	2 baterie, dwustanowiskowa ładowarka, tyczka 2 m, akcesoria do kontrolera, uchwyty do tyczki, walizka, przewód RS232/USB, instrukcja, certyfikat gwarantujący bezpieczeństwo użytkowania	baterie, ładowarka, zasilacz, kable, uchwyt na tyczkę/statyw, torba transportowa	baterie, ładowarka, tyczka, microSD 4 GB, kabel USB i zasilania, adapter na statyw, nóżki podporowe, stylus
3	1	1	3	1 (z możliwością rozszerzenia)	1 (z możliwością rozszerzenia)
zależnie od konfiguracji	zależnie od konfiguracji	zależnie od konfiguracji	zależnie od konfiguracji	ok. 34 000	ok. 39 000
APOGEO	APOGEO	APOGEO	APOGEO	INS	INS



## Odbiorniki geodezyjne

MARKA	Javad GNSS	Kolida	Kolida	Leica
MODEL	Triumph-LS	K7	K9-T	GS08+ NetRover
ROK WPROWADZENIA NA RYNEK	2014	2012	2011	2012
PEYTA GNSS	Javad Triumph 2	SiRF Star III	Trimble Pacific Crest BD 970	Leica-NovAtel
ŚLEDZONE SYGNAŁY	GPS (L1, L2, L2C, L5), GLONASS (L1, L2, L2C), Galileo (E1, E5A, E5B), BeiDou, QZSS, SBAS	GPS (L1), SBAS	GPS (L1, L2E, L2C, L5), GLONASS (L1, L1P, L2, L2P), Galileo (L1, E5), BeiDou, (B1, B2, B3, L5), SBAS (L1, L5),	GPS (L1, L2, L2C), GLONASS (L1, L2), SBAS
LICZBA KANAŁÓW	864	14	220	120
MAKS. CZĘSTOTLIWOŚĆ OKREŚLANIA POZYCJI [Hz]	100	1	20	1 (opcja 5)
CZAS INICJALIZACJI [s] zimny/ciepły/reinicjalizacja	<35/<5/<1	<60	<45/30/2	30/8/1
INICJALIZACJA RTK [s] stat./dyn./stat. + dyn.	brak danych	nie dotyczy	brak danych	8/8/8
DOKŁADNOŚĆ WYZNACZANIA pozycji/wysokości				
statyczna [mm + ppm]	3 + 0,5/5 + 0,5	3 + 1/15 + 1	2,5 + 1/5 + 1	3 + 0,5/6 + 0,5
RTK [mm + ppm]	10 + 1/15 + 1	nie dotyczy	10 + 1/20 + 1	10 + 1/20 + 1
DGPS [cm]	<25	nie dotyczy	25	25
FORMAT RTK (wersja RTCM)	2.3, 3.1, CMR, CMR+	nie dotyczy	2.x, 3.x, CMR, CMR+	2.x, 3.x
RADIOMODEM NADAWCZO-ODBIORCZY	wbudowany lub zewnętrzny	nie dotyczy	zewnętrzny (opcja)	brak
WBUDOWANE RADIO ODBIORCZE	406-470 MHz UHF	nie dotyczy	tak	brak
MODEM GSM	LTE, HSPA+, HSDPA, HSUPA, WCDMA, GSM, GPRS, EDGE	nie dotyczy	wbudowany	w kontrolerze
PORTY WEJŚCIA-WYJŚCIA	RS-232, 2 USB, Bluetooth, wi-fi, Ethernet	USB, LEMO 5 pin	RS-232, USB, Bluetooth	RS-232, USB, Bluetooth
ODBIORNIK				
pamięć wewnętrzna (karty pamięci)	(do 64 GB microSD)	4 GB	64 MB	nie dotyczy
wymiary [mm]	183 x 124 x 106	150 x 150 x 135	223 x 100 x 42	186 x 89
waga [kg]	2,11	0,6	1,4	2,6
REJESTRATOR	zintegrowany	nie dotyczy	MobileMapper 10, Carlson Qmini, tablet i inne	CS10
ANTENA	mikropaskowa			GS08+
sposób połączenia z rejestratorem	nie dotyczy	nie dotyczy	Bluetooth/kabel	Bluetooth lub kabel
zewnętrzna/zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana
wymiary [mm]	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik
waga [kg]	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik
ZAAWANSOWANE FUNKCJE POMIAROWE	redukcja wielodrożności, GLONASS 2 mm Dynamic Calibration, eliminowa- nie zakłóceń (In-Band Interference rejection), wyzwalanie pomiaru „Lift & Tilt”	Stop and Go	Pacific Crest Maxwell 3 Custom Survey GNSS – eliminacja sygnałów wielodrożnych, odbitych, zakłóconych, śledzenie niskich satelitów i słabych sygnałów	SmartTrack+, SmartCheck+, eliminacja efektu wielodrożności, odporność na zakłócenia, śledzenie niskich satelitów i słabych sygnałów
OPROGRAMOWANIE POLOWE	VS software, pomiar punktów, linii, powierzchni, COGO, kompas	dedykowane Kolida	GeoApp, Carlson SurvCE/PC, Micro Survey Field Genius	wcięcie GPS, tyczenie punktów 3D, tyczenie dróg, tyczenie DTM, linia referencyjna
format wymiany danych	DXF, SHP, TXT, MIF/TAB	STH, RINEX, TXT	STH, RWS, RAW, TXT, DXF, DGN, DWG, SHP, LandXML, JPG, BMP, GeoTIFF	ASCII, DXF, użytkownika
OPROGRAMOWANIE DO POSTPROCESSINGU	GIODIS, Justin Link	Kolida GNSS Processor	Kolida GNSS Processor	Leica Geo Office
OPROGRAMOWANIE DO RAPORTOWANIA do ODGiK	Justin Link	Kolida GNSS Processor	tak	tak
BATERIE	Li-Ion 85 Wh	2 Li-Ion 2500 mAh lub zewn.	Li-Ion 2500 mAh lub zewnętrzna	Li-Ion lub zewnętrzna
CZAS PRACY [h]	do 25	16	8	7
TEMPERATURA PRACY [°C] odbiornik/antena	-35 do 55	-40 do 70	-40 do 75	-40 do 65
PYŁO- I WODOSZCZELNOŚĆ odbiornik/antena	IP67	IP65	IP65	IP67
WYPOSAŻENIE STANDARDOWE (oprócz odbiornika, rejestratora, anteny i oprogramowania)	baterie, ładowarka, tyczka, microSD 4 GB, kabel USB i zasilania, adapter na statywy, nóżki podporowe, stylus	2 baterie, ładowarka, zasilacz, kable, pilot, spodarka z pionownikiem optycznym	2 baterie, ładowarka, zasilacz, kable, tyczka z uchwytem, spodarka z pionownikiem optycznym	4 baterie, kompletny zestaw do pracy w trybie RTK
GWARANCJA [lata]	1 (z możliwością rozszerzenia)	2	2	1 (z możliwością rozszerzenia)
CENA NETTO ZESTAWU STANDARDOWEGO [zł]	ok. 41 000	zależnie od konfiguracji	zależnie od konfiguracji	od 32 900
DYSTRYBUTOR	INS	Geopryzmat	Geopryzmat	Leica Geosystems, IG T. Nadowski





Leica GS10 Limited/ Performance/Professional	Leica GS12	Leica GS14 jednosystemowy/ Performance/Professional	Leica GS15 Limited/ Performance/Professional	Leica GS25 Basic/Professional	NavCom Technology LandPak (SF-3040)
2009	2010	2012	2009	2011	2011
Leica-NovAtel	Leica-NovAtel	Leica-NovAtel	Leica-NovAtel	Leica-NovAtel	Sapphire
Lim., Perf.: GPS (L1, L2), SBAS (opcja); Prof.: 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	jedosyst. i Perf.: GPS L1 (opcja L2, GLONASS, Galileo, BeiDou); Prof.: GPS i GLONASS (L1, L2), Galileo (E1, E5a, E5b, AltBOC), BeiDou, SBAS	Lim., Perf.: GPS (L1, L2), SBAS (opcja); Prof.: GPS (L1, L2, L5), GLONASS (kod L1, L2), Galileo (E1, E5a, E5b, AltBOC), BeiDou, SBAS	GPS (L1, L2) z możliwością rozbudowy/ GPS (L1, L2, L5), GLONASS (kod L1, L2), Galileo (E1, E5a, E5b, AltBOC), BeiDou, SBAS	GPS (L1, L2, L2C, L5), GLONASS (L1, L2), Galileo (E1, E5a), SBAS, StarFire
120	120	do 240	120	120	66
5 (opcja 20)/do 20/do 20	1 (opcja 5)	20	5 (opcja 20)/do 20/do 20	5 (20 - opcja)/20	10
30/8/1	30/8/1	30/8/1	30/8/1	30/8/1	<60/<50/<20
8/8/8	8/8/8	8/8/8	8/8/8	8/8/8	brak danych
3 + 0,5/6 + 0,5	3 + 0,5/6 + 0,5	3 + 0,5/6 + 0,5	3 + 0,5/6 + 0,5	3 + 0,5/6 + 0,5	5 + 0,5/10 + 0,5
10 + 1/20 + 1	10 + 1/20 + 1	10 + 1/20 + 1	10 + 1/20 + 1	10 + 1/20 + 1	10 + 0,5/20 + 1,0; z RTK Extend 30 + 1/60 + 2 (bez korekt z bazy)
25	25	25	25	25	StarFire: 5/10
2.x, 3.x	2.x, 3.x	2.x, 3.x	2.x, 3.x	2.x, 3.x	2.3, 3.1, CMR, CMR+
zewnętrzny	brak	brak	wbudowany	wbudowany	opcja
brak	opcja	opcja	tak	opcja	opcja
zewnętrzny	w kontrolerze	w kontrolerze lub odbiorniku	wbudowany	wbudowany	w kontrolerze
2 RS-232, USB/RS-232, zasil, ant. TNC, 2 Bluetooth	RS-232/USB, Bluetooth	RS-232, USB/RS-232, szeregowy UART i USB, zasil., 2 Bluetooth	RS-232, USB/RS-232, szeregowy UART i USB, zasil., 2 Bluetooth	3 RS-232, USB/RS-232, UART i USB zasil., Bluetooth, PPS, Event	2 RS-232, USB 2.0, Bluetooth, slot na karty SD
1 GB (karta SD)	nie dotyczy	1 GB (karta microSD)	1 GB (karta SD)	1 GB (karta SD)	2 GB z możliwością rozbudowy
212 x 166 x 79	186 x 89	190 x 90	196 x 198	170 x 62	203 x 111
5	2,85	2,9	3,3	2,24	1,45 (z 2 bateriami)
CS10, CS15	CS10, CS15	CS10, CS15	CS10, CS15	CS10, CS15, komputer	Nautiz X7
AS10				AS10/AR25	
Bluetooth lub kabel	Bluetooth lub kabel	Bluetooth lub kabel	Bluetooth lub kabel	Bluetooth lub kabel	Bluetooth
zewnętrzna	zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana	zewnętrzna	zintegrowana
170 x 62	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	170 x 62	jak odbiornik
0,44	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	0,44	jak odbiornik
SmartTrack+, SmartCheck+, eliminacja efektu wielodrożności, odporność na zakłócenia, śledzenie niskich satelitów i słabych sygnałów	SmartTrack+, SmartCheck+, eliminacja efektu wielodrożności, odporność na zakłócenia, śledzenie niskich satelitów i słabych sygnałów	SmartTrack+, SmartCheck+, eliminacja efektu wielodrożności, odporność na zakłócenia, śledzenie niskich satelitów i słabych sygnałów	SmartTrack+, SmartCheck+, eliminacja efektu wielodrożności, odporność na zakłócenia, śledzenie niskich satelitów i słabych sygnałów	SmartTrack+, SmartCheck+, eliminacja efektu wielodrożności, odporność na zakłócenia, śledzenie niskich satelitów i słabych sygnałów	odbiór korekt StarFire - pomiar RTK (GPS+GLONASS) w każdym miejscu na ziemi bez połączenia z naziemną stacją bazową
COGO, tyczenie osi, płaszczyzna ref., tycz. DTM, pom. przekrojów i obj., RoadRunner, RR Rail ASCII, DXF, LandXML, inne	wcięcie GPS, tyczenie punktów 3D, tyczenie dróg, tyczenie DTM, linia referencyjna ASCII, DXF, LandXML, inne	COGO, tyczenie osi, płaszczyzna ref., tycz. DTM, pom. przekrojów i obj., RoadRunner, RR Rail ASCII, DXF, LandXML, inne	COGO, tyczenie osi, płaszczyzna ref., tycz. DTM, pom. przekrojów i obj., RoadRunner, RR Rail ASCII, DXF, LandXML, inne	COGO, tyczenie osi, płaszczyzna ref., tycz. DTM, pom. przekrojów i obj., RoadRunner, RR Rail ASCII, DXF, LandXML, inne	NavCom FieldGenius, NavCom SurvCE TXT, CSV, DXF, DWG, DGN, SHP, LandXML, JPG, BMP, GeoTIF
Leica Geo Office	Leica Geo Office	Leica Geo Office	Leica Geo Office	Leica Geo Office	StarPoint
tak	tak	tak	tak	tak	tak
2 Li-Ion lub zewnętrzna	Li-Ion lub zewnętrzna	Li-Ion lub zewnętrzna	2 Li-Ion lub zewnętrzna	Li-Ion lub zewnętrzna	2 Li-Ion lub zewnętrzna
15	7	7	10	8	8
-40 do 65	-40 do 65	-40 do 65	-40 do 65	-40 do 65	-20 do + 45
IP67	IP67	IP68	IP67	IP67	IP66
2 baterie, okablowanie, tyczka	kompletny zestaw do pracy w trybie RTK	2 baterie, okablowanie, tyczka	2 baterie, okablowanie, tyczka	kompletny zestaw do pomiarów RTK, zestaw stacji referencyjnej lub do pomiarów stat.	2 baterie, ładowarki sieciowe i samochodowa, uchwyt, tyczka, NavCom SurveyCAD lub NavCom Survey, programy StarUtil3000 oraz RinexUtil, karta SD, okablowanie, dożywotnia licencja na StarFire
1 (z możliwością rozszerzenia) od 30 000/od 45 000/od 52 000	1 (z możliwością rozszerzenia) od 42 000	1 (z możliwością rozszerzenia) od 40 000	1 (z możliwością rozszerzenia) od 30 000/od 45 000/od 52 000	1 (z możliwością rozszerzenia) od 35 000/od 45 000	3
Leica Geosystems, IG T. Nadowski	Leica Geosystems, IG T. Nadowski	Leica Geosystems, IG T. Nadowski	Leica Geosystems, IG T. Nadowski	Leica Geosystems, IG T. Nadowski	zależnie od konfiguracji Art-Geo