NIEZBĘDNIK GNSS GEODETY

NAWI

KWIECIEŃ 2018 NR 1 (26)
ISSN 1733-6848

ODBIORNIKI GNSS

84 GEODEZYJNE
74 GIS-owe
24 REFERENCYJNE

Fot. Flickr/Chris Hunkeler

R-2363/SRN-25 (V) – odbiornik GPS zainstalowany na początku lat 90. na lotniskowcu USS Midway

Mniej wcale nie znaczy gorzej

No i stało się! Pierwszy raz od wielu lat odnotowaliśmy w naszym zestawieniu spadek liczby urządzeń! W tym roku prezentujemy o 4 odbiorniki RTK mniej, z kolei liczba odbiorników GIS-owych spadła o 6. Wyjątkiem jest zestawienie stacji referencyjnych – tu mamy jeden instrument więcej. Nie ma jednak powodów do paniki. Ten spadek nie oznacza, że na rynku profesjonalnego sprzętu GNSS mamy do czynienia z kryzysem. Wręcz przeciwnie! Ciekawych nowości nie brakuje. W tym wydaniu NAWI zadebiutowało bowiem aż 48 odbiorników. Analizując poszczególne tabele, można za to zauważyć, że z oferty krajowych dystrybutorów wypadł sprzęt „z poprzedniej epoki", który z nieznanych przyczyn wciąż proponowany był polskim użytkownikom. Tak więc dla osób, które planują w najbliższym czasie kupno precyzyjnego odbiornika GNSS, wybór wcale nie będzie łatwiejszy niż rok temu. Mamy jednak nadzieję, że nasze zestawienie zdecydowanie ułatwi podjęcie właściwej decyzji.

Redakcja

Miesięcznik geoinformacyjny GEODETA.
Wydawca: Geodeta Sp. z o.o.
Redakcja: 02-541 Warszawa, ul. Narbutta 40/20
tel./faks (22) 849-41-63, 646-87-44
e-mail: redakcja@geoforum.pl, www.geoforum.pl
Zespół redakcyjny: Katarzyna Pakuła-Kwiecińska (redaktor naczelny), Anna Wardziak (sekretarz redakcji), Jerzy Przywara, Bożena Baranek, Jerzy Królikowski, Damian Czekaj, Bogdan Grzechnik.
Opracowanie graficzne: Andrzej Rosołek.
Druk: Drukarnia Taurus.
Niezamówionych materiałów redakcja nie zwraca. Zastrzegamy sobie prawo do dokonywania skrótów oraz do własnych tytułów i śródtytułów. Za treść ogłoszeń redakcja nie odpowiada.
Copyright©Geodeta Sp z o.o.
Wszystkie prawa zastrzeżone (łącznie z tłumaczeniami na języki obce)

W NUMERZE

SYSTEM
Na ostatniej prostej 4
Doroczny przegląd systemów GNSS. Prace przy budowie i modernizacji globalnych oraz regionalnych systemów nawigacji satelitarnej przyspieszają, a ich efekty są na wyciągnięcie ręki. Dla użytkowników to nie tylko nowe możliwości, ale i nieznane wcześniej zagrożenia

SPRZĘT
Niezawodny sprzęt, solidny dostawca 10
Satelitarne nowości w ofercie Geopryzmatu – odbiorniki Pentax G6Ti, Kolida K5Plus+ oraz oprogramowanie do raportowania z pomiarów
Szwedzka jakość w polskiej cenie 12
Prezentacja odbiornika Satlab SL800 – najnowszego, najmniejszego i najszybszego w ofercie firmy Satlab Geosolutions
Nova po raz trzeci 14
Nova R6i to już trzeci i jednocześnie najbardziej zaawansowany odbiornik GNSS serii Ruide Nova

ZESTAWIENIE
Kupujemy „erteka" 16
Przegląd geodezyjnych odbiorników GNSS. Na jakie parametry sprzętu satelitarnego trzeba dziś zwracać szczególną uwagę, by zakupiony przez nas produkt był dokładny, wszechstronny i trwały?
Era smartfona? 36
Przegląd GIS-owych odbiorników satelitarnych oraz rejestratorów. W czasach mobilnej rewolucji coraz więcej profesjonalistów zastanawia się, czy w geodezyjnych i GIS-owych zestawach satelitarnych nie lepiej skorzystać ze zwykłego smartfona bądź tabletu
RTK do lamusa? 53
Przegląd odbiorników dla stacji referencyjnych. Zapowiedź końca ery jakiejś technologii to sprawdzony przepis na dużą liczbę kliknięć w artykuł. Tyle że w przypadku stacji referencyjnych taka prognoza wcale nie jest bezzasadna

Prenumerata tradycyjna GEODETY
- **Roczna z indywidualnym dostępem do internetowego Archiwum GEODETY – 375,84 zł**, w tym 8% VAT.
- **Roczna studencka/uczniowska z indywidualnym dostępem do Archiwum GEODETY – 246,24 zł**, w tym 8% VAT.
- **Pojedyncze wydanie – 31,32 zł**, w tym 8% VAT.

Najwygodniej złożyć zamówienie, korzystając z formularza w zakładce **Prenumerata** na portalu **Geoforum.pl**.
Realizujemy również zamówienia składane:
- mailowo: prenumerata@geoforum.pl
- telefonicznie: tel. (22) 646 87 44, (22) 849 41 63 (w godzinach 7.00-13.30)
- listownie: Geodeta Sp. z o.o., ul. Narbutta 40/20, 02-541 Warszawa.

W każdym przypadku prenumerata obejmuje koszty wysyłki.

Prenumerata GEODETY cyfrowego (egeodeta24.pl)
- **Roczna – 279,00 zł**, w tym 23% VAT.
- **Półroczna – 149,46 zł**, w tym 23% VAT.
- **Kwartalna – 79,71 zł**, w tym 23% VAT.
- **Pojedyncze wydanie – 28,23 zł**, w tym 23% VAT.

GEODETĘ cyfrowego można zamawiać na **egeodeta24.pl** (portal działa 24 godziny na dobę przez 7 dni w tygodniu). W ofercie są pojedyncze wydania i prenumerata (3, 6 lub 12 miesięcy). GEODETA cyfrowy jest dostępny zaraz po dokonaniu płatności elektronicznej.

Przegląd systemów GNSS

Na ostatniej prostej

Prace przy budowie i modernizacji globalnych oraz regionalnych systemów nawigacji satelitarnej wyraźnie przyspieszają, a ich efekty są niemal na wyciągnięcie ręki. Dla użytkowników to nie tylko nowe możliwości, ale i nieznane wcześniej zagrożenia.

Jerzy Królikowski

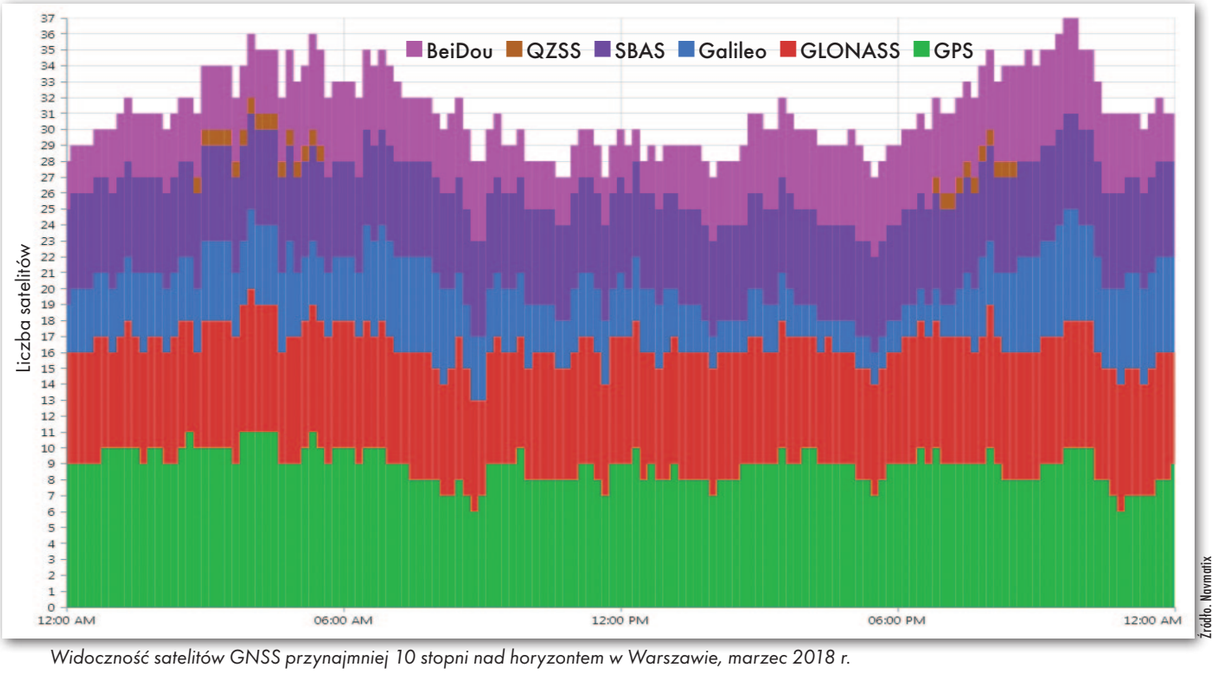
Przyglądając się co roku postępom w tych projektach, trudno nie odnieść wrażenia, że są one prześladowane przez różne nieszczęścia – od błędów projektowych, przez mankamenty organizacyjne i braki funduszy, po awarie sprzętowe. Wprawdzie i w tej edycji NAWI opisów niepowodzeń nie zabrakło, ale jest ich zdecydowanie mniej niż w latach poprzednich.

GPS: naziemna katastrofa

Pod koniec poprzedniej dekady administratorzy amerykańskiego systemu nawigacji satelitarnej zapewniali, że pierwszy satelita III generacji znajdzie się na orbicie w 2014 r. Seria problemów technicznych sprawiła, że start odkładano na kolejne lata. Teraz jednak wszystko wskazuje, że aparat wreszcie dostanie zielone światło do wyniesienia na orbitę okołoziemską. Pierwszy egzemplarz wyprodukowany przez firmę Lockheed Martin przeszedł już wszystkie niezbędne testy i w październiku 2017 r. oficjalnie ogłoszono jego gotowość do startu. Na razie wiadomo jedynie, że ma on nastąpić w tym roku.

Wydarzenie to jest wyczekiwane z dużą niecierpliwością, bo skorzystają na nim różne grupy użytkowników. Na przykład amerykańskie wojsko otrzyma nowy sygnał oznaczony literą M. Przede wszystkim zapewni on zdecydowanie wyższą dokładność wyznaczania pozycji. Jaką konkretnie? „Nie możemy zdradzić szczegółów, ale rozłóżcie ręce: to będzie mniej więcej ten rząd wielkości" – tajemniczo zapowiadają administratorzy systemu.

W zastosowaniach wojskowych dokładność wcale nie jest jednak kwestią pierwszorzędną. Coraz bardziej palącym problemem okazuje się odporność na zakłócanie. Sygnał M ma zaoferować odpowiedź również na to wyzwanie. Jak zdradza administrator GPS, sygnał będzie nawet ośmiokrotnie bardziej odporny na zakłócanie.



Widoczność satelitów GNSS przynajmniej 10 stopni nad horyzontem w Warszawie, marzec 2018 r.

Testy pierwszego satelity GPS III generacji

To dla wojska. A co dla przeciętnego, cywilnego Kowalskiego? Ano, sygnał L1C! Ma to być zmodernizowany podstawowy cywilny sygnał zastępujący dotychczasowy L1. Będą go wyróżniać m.in.: większy stopień interoperacyjności z innymi sygnałami GNSS (ułatwi to projektowanie odbiorników wielosystemowych) oraz wyższa dokładność wyznaczania pozycji w trudnych warunkach pomiarowych – pod drzewami czy w „miejskich kanionach".

Trzecia generacja GPS to także lepsza dostępność dwóch pozostałych cywilnych sygnałów – L2C oraz L5. Globalna dostępność L2C ma zostać osiągnięta w 2021 roku, a L5 – w 2024 roku. Z kolei na pełne pokrycie L1C musimy poczekać do końca lat 20.

Nie bez znaczenia jest dłuższa żywotność satelitów. Według projektantów powinny one bezproblemowo pracować nawet przez 15 lat, podczas gdy w starszej generacji IIF czas ten wynosi lat 12.

Wygląda więc na to, przyszłość GPS rysuje się w różowych barwach. No, jednak nie do końca. By udostępnić unikatowe możliwości satelitów nowego bloku, niezbędne jest uruchomienie segmentu naziemnego nowej generacji, tzw. OCX. Niestety, jego budowa wciąż idzie jak po grudzie. W połowie 2017 roku datę planowanego uruchomienia przesunięto o kolejne 9 miesięcy na rok 2022 (pierwotnie start OCX planowano na rok 2015!). Jako przyczynę podano pojawienie się nowych ryzyk związanych z realizacją programu, a także konieczność wymiany przestarzałego już oprogramowania i hardware'u. Rosną także koszty inwestycji. Według zaktualizowanego kosztorysu sięgnęły one 5,5 mld dolarów. Z kolei wartość kontraktu na wykonanie tych prac, podpisanego w 2010 roku z firmą Raytheon, wyniosła raptem 1,5 mld dolarów! Trudno się więc dziwić, że amerykańscy oficjele bez ogródek nazywają ten projekt katastrofą.

GLONASS: na wschodzie bez zmian

W naszym przeglądzie GNSS wieści z rosyjskiego systemu nawigacji wciąż te same. Planowane od dawna wystrzeliwanie satelitów generacji K nadal wstrzymywane jest przez sankcje gospodarcze nałożone na Rosję po inwazji na Krym. Z ich powodu niemożliwie stało się sprowadzanie z Zachodu wybranych komponentów satelitarnych, a Rosjanie sami ich jeszcze nie wytwarzają.

Przypomnijmy, że generacja K ma przede wszystkim zapewnić trzeci cywilny sygnał oznaczony jako L3, a także nadawać wiadomości nawigacyjne w technologii wielodostępu CDMA zamiast FDMA. Mówiąc prościej, wykorzystanie CDMA zwiększy interoperacyjność GLONASS-a z pozostałymi systemami GNSS, ułatwiając wytwarzanie odbiorników wielosystemowych.

Producent satelitów GLONASS, Zakłady im. Reszetniewa, deklaruje, że intensywnie pracuje nad tym, by aparaty bloku K składały się niemal wyłącznie z rosyjskich komponentów. Przyznaje jednak, że jest to zdanie bardzo trudne. Dlatego jedną z opcji branych pod uwagę jest również użycie hardware'u... chińskiego. – Do 2028 roku konstelacja GLONASS będzie składała się z aparatów wszystkich trzech generacji – deklaruje Nikołaj Testojedow, główny projektant w Zakładach im. Reszetniewa. A według planów sprzed nałożenia sankcji miało to nastąpić już w 2020 roku!

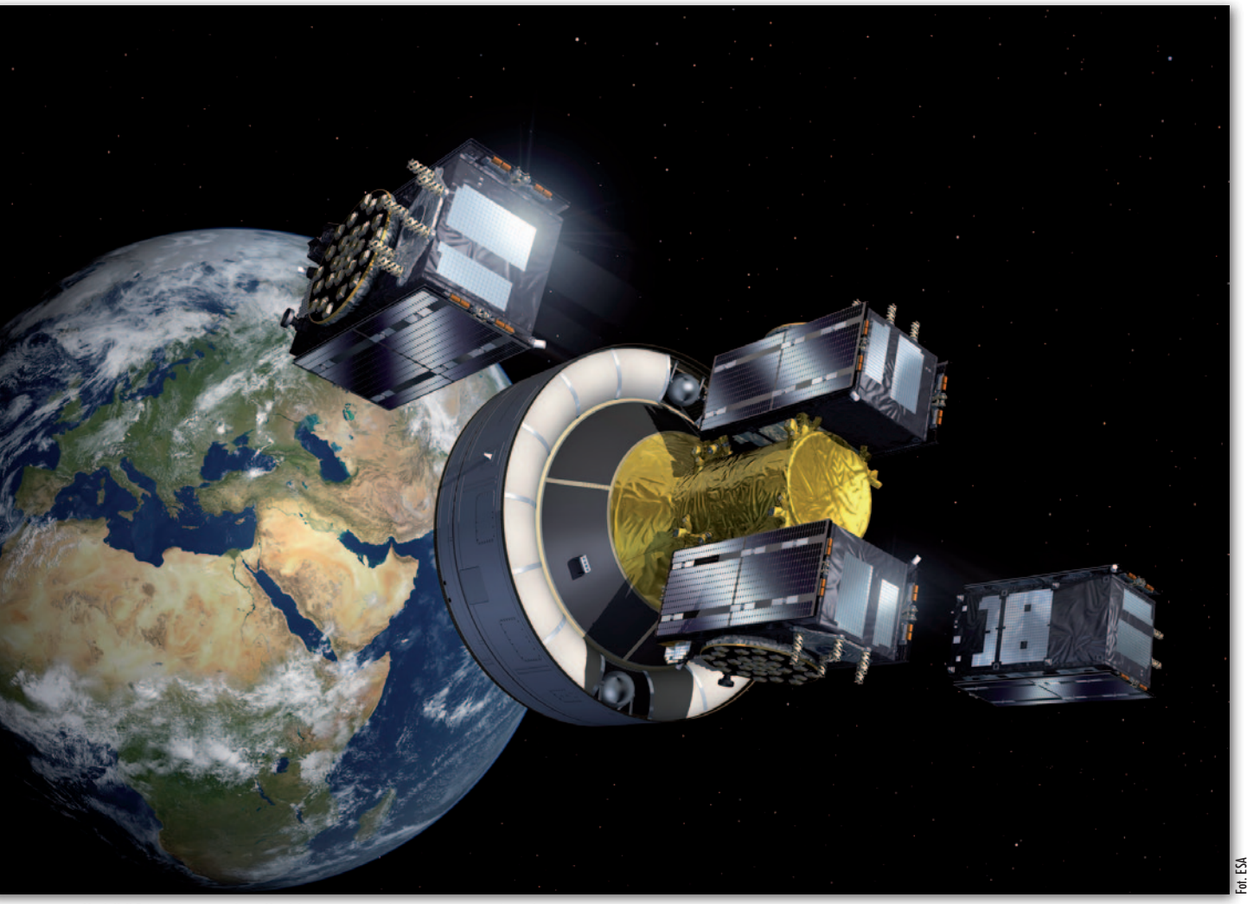
Dodajmy, że na orbicie od kilku lat znajdują się dwa satelity generacji K. Mają one jednak charakter testowy i oferują tylko wybrane funkcje planowane w docelowych aparatach tego bloku.

Jedyną dobrą wiadomością z systemu GLONASS jest to, że dzięki wyprodukowaniu ośmiu rezerwowych satelitów starszej generacji M wciąż możliwie jest utrzymanie globalnej dostępności tych sygnałów nawigacyjnych. Ostatni start aparatu GLONASS (po ponad rocznej przerwie) przeprowadzono we wrześniu 2017 r.

Galileo: 2020 i co dalej?

Po wielu pechowych latach europejski system nawigacji wyraźnie wychodzi na prostą. W listopadzie 2016 r. zgodnie z planem wystrzelono jednocześnie aż cztery satelity Galileo, po raz pierwszy wykorzystując rakietę nośną Ariane. Miesiąc później oficjalnie ogłoszono inicjalną dostępność pierwszych trzech usług tego systemu. Z kolei w grudniu 2017 r. przeprowadzono drugi poczwórny start. Ten powinien być dla nas szczególnie istotny, bo jednym z wyniesionych w kosmos jest aparat „Zofia" nazwany tak na cześć Zosi Ćwir z Krasnegostawu – zwyciężczyni konkursu plastycznego Komisji Europejskiej.

W rezultacie obecnie na orbicie znajdują się już 22 satelity Galileo, z czego 15 nadaje wiadomości nawigacyjne (stan na marzec 2018 r.). Wprawdzie to wciąż za mało, by ogłosić globalną dostępność tych sygnałów, ale już dziś stanowią one istotne wsparcie dla użytkowni-



Fot. ESA

Od 2016 roku satelity Galileo wystrzeliwane są po 4 jednocześnie

ków GNSS na całym świecie. Szkoda jednak, że dotyczy to przede wszystkim profesjonalistów, bo w sprzęcie amatorskim obsługa Galileo to, niestety, wciąż rzadkość. Biorąc jednak pod uwagę tempo rozwoju technologicznego, można śmiało założyć, że gdy system osiągnie pełną operacyjność (rok 2020 to wciąż aktualny termin), odbiór europejskich sygnałów nawigacyjnych będzie już standardem.

W budowie Galileo nie wszystko idzie jednak jak po sznurku. Istotnym zgrzytem okazała się awaria zegarów atomowych. Na początku 2017 roku dotknęła ona trzy zegary rubidowe i sześć wodorowych, przy czym w przypadku jednego satelity popsuły się aż dwa zegary. Na szczęście usterka nie wpłynęła na funkcjonowanie Galileo, ponieważ na pokładzie każdego satelity zainstalowano po dwa zegary każdego typu. Przyczyną awarii instrumentów rubidowych okazał się wadliwy komponent, który doprowadził do spięcia, natomiast dokładnych przyczyn usterki maserów wodorowych nie podano. Poinformowano jedynie, że ich praca musi być teraz dokładnie kontrolowana. Administratorzy Galileo zapewniają, że w odniesieniu do satelitów już znajdujących się w kosmosie podjęto działania, które mają zapobiec wystąpieniu podobnych awarii w przyszłości. Jeśli zaś chodzi o aparaty dopiero przygotowywane do wystrzelenia, to montowane w nich zegary mają zostać przeprojektowane.

Branża geodezyjna z dużym zainteresowaniem śledzi przygotowania do uruchomienia usługi komercyjnej Galileo (CS – Commercial Service). W jej ramach użytkownicy na całym świecie, który wykupią odpowiednią subskrypcję oraz będą posiadali kompatybilny dwuczęstotliwościowy odbiornik, zyskają dostęp do specjalnego kanału E6b. Transmitowane na nim dane PPP (Precise Point Positioning) pozwolą na pomiar z dokładnością lepszą niż decymetr. Mechanizm uwierzytelniania zapewni z kolei wiarygodność wyznaczanych współrzędnych, co pozwoli na korzystanie z serwisu w wielu profesjonalnych zastosowaniach. Na podkreślenie zasługuje to, że Galileo ma być jedynym systemem, który zaoferuje tego typu rozwiązanie.

Zgodnie z decyzją Komisji Europejskiej testy CS powinny potrwać do 2018 roku. Na lata 2018-2020 przewidziano fazę wstępnej operacyjności. Usługa ma być gotowa do 2020 roku, gdy planowane jest ogłoszenie pełnej operacyjności całego systemu Galileo. Na razie nie podjęto decyzji co do wysokości opłat za dostęp do sygnału E6b. Co najciekawsze, administrator Galileo poważnie rozważa jego darmowe udostępnienie!

Choć system jeszcze w pełni nie ruszył, eksperci już zaczynają się zastanawiać, w jakim kierunku powinien się dalej rozwijać. W rezultacie pod skrzydłami Europejskiej Agencji Kosmicznej powoli rodzi się koncepcja II generacji Galileo. Na razie jej założenia są takie, że ma zagwarantować wyższą jakość pozycjonowania oraz nowe funkcje, choć przy zachowaniu tzw. wstecznej kompatybilności. Krótko mówiąc, nie będzie konieczna wymiana odbiorników Galileo

GEOPRYZMAT®
Rybie ul. Wesoła 6, 05-090 Raszyn
tel. 22 720 28 44 www.geopryzmat.com
e-mail: info@geopryzmat.com
Kraków tel. 503 110 074 Szczecin tel. 725 004 737

Fot. Moscow Times

Mapa zasięgu spoofingu sygnałów GNSS w okolicy Kremla

na nowe. Pierwsze szczegóły dotyczące II generacji mamy poznać pod koniec 2018 roku.

EGNOS nie tylko dla GPS

A skoro o nowych generacjach mowa, należy wspomnieć o planach modernizacji EGNOS, czyli europejskiego satelitarnego systemu wspomagania (tzw. SBAS). Na początku 2018 roku podpisano kontrakt na budowę III wersji jego rozwiązania. Przedmiotem umowy jest m.in. udoskonalenie usługi bezpieczeństwa życia (Safety of Life – SoL). Oprócz poprawek dla sygnałów satelitarnych serwis ten zapewnia dane o ich wiarygodności, co pozwala szerzej korzystać z odbiorników satelitarnych w tzw. zastosowaniach bezpieczeństwa życia, w szczególności w transporcie pasażerskim. W czasie nie dłuższym niż 6 sekund SoL ma alarmować o znaczących spadkach dokładności sygnałów nawigacyjnych. Serwis ten jest coraz powszechniej wykorzystywany w lotnictwie podczas podchodzenia do lądowania przy gorszej widoczności. Na mocy kontraktu podpisanego z ESA firma Airbus ma przystosować tę usługę również do potrzeb użytkowników na morzu i lądzie. Ma także zwiększyć odporność serwisu na cyberataki.

Sporym ograniczeniem w stosowaniu EGNOS jest dziś to, że nadaje on korekty wyłącznie dla kanału L1 systemu GPS. Realizacja podpisanego właśnie kontraktu ma to zmienić. EGNOS V3 ma bowiem obsługiwać dwie częstotliwości zarówno dla GPS, jak i europejskiego Galileo.

Na te zmiany przyjdzie nam jednak trochę poczekać. Zgodnie z przyjętym harmonogramem EGNOS V3 ma ruszyć w 2023 roku. Początkowo będzie on nadal obsługiwał tylko jedną częstotliwość. Druga ma zostać wprowadzona po półtora roku.

BeiDou mocno przyspiesza

Do jesieni 2017 roku w chińskim systemie nawigacji działo się niewiele, ale w listopadzie ruszyło hurtowe wystrzeliwanie satelitów III generacji. Dotychczas z powodzeniem przeprowadzono 3 podwójne starty. W ich efekcie na orbicie znajduje się już 11 satelitów tego bloku, a do końca 2018 ma być ich 18. Kompletna konstelacja składająca się z 30 aparatów powinna być gotowa w roku 2020. Wtedy też ma zostać ogłoszona pełna operacyjność BeiDou na całym świecie.

III generacja zapewnia m.in. wyższą dokładność wyznaczania pozycji. Dokładność sygnału w kosmosie (a więc bez uwzględnienia wpływu atmosfery) powinna być nie gorsza niż pół metra, z kolei dla przeciętnego użytkownika wyniesie od 2,5 do 5 metrów. Poza tym nową generację wyróżnia zmodyfikowany cywilny sygnał B1, który ma być bardziej odporny na zakłócanie i efekt wielodrożności, a także kompatybilny z planowanym sygnałem GPS L1C oraz już dostępnym Galileo E1. Nowy blok oferuje ponadto usługę poszukiwawczo-ratowniczą.

W 2018 roku ma zostać przeprowadzony start pierwszego z trzech satelitów geostacjonarnych, które zaoferują satelitarne korekty dla sygnałów BeiDou (tzw. BDSBAS). Co ciekawe, korekty te powinny być dostępne również na obszarze Polski.

Lokalne jest modne

Z kronikarskiego obowiązku wypada również wspomnieć o inicjatywach lokalnych. W 2016 r. ogłoszono start indyjskiego regionalnego systemu nawigacji Navic (wcześniej znanego jako IRNSS). Obejmuje on swoim zasięgiem całe Indie wraz z pasem o szerokości 1500 km wokół granic tego kraju, umożliwiając wyznaczanie pozycji z dokładnością nie gorszą niż 10 metrów. Radość nie trwała jednak długo. Najpierw na początku 2017 roku w jednym z 7 satelitów awarii uległy wszystkie trzy zegary atomowe. W sierpniu wystrzelono więc aparat zapasowy, ale wskutek usterki technicznej dotarł on na niewłaściwą orbitę i jest bezużyteczny.

Przyspieszenia dostał za to japoński system QZSS. Od 2010 roku składał się tylko z jednego satelity, ale w 2017 r. z powodzeniem wystrzelono kolejne trzy. Pozwoli to ogłosić w tym roku pełną operacyjność tego rozwiązania. A jest ono ciekawe przynajmniej z kilku względów. Po pierwsze, orbity satelitów dobrano tak, by nad obszarem Japonii były one zawsze widoczne wysoko ponad horyzontem. Po drugie, QZSS zaoferuje usługę precyzyjną, która pozwoli wyznaczać współrzędne z centymetrową dokładnością. Dodajmy, że Japończycy nie zamierzają spoczywać na laurach i po 2023 roku chcą rozbudować konstelację tego systemu o kolejne trzy satelity.

Własny regionalny system chce mieć też Korea Południowa. KPS (Korean Positioning System) ma się składać z siedmiu satelitów (w tym trzech geostacjonarnych), a nadawany przez nie sygnał powinien być dostępny w odległości około tysiąca kilometrów od granic tego kraju i umożliwiać pozycjonowanie nawet z dokładnością 1 m. Wstępne plany zakładają, że system ruszy dopiero w 2034 roku.

Z kolei Australia i Nowa Zelandia testują własny system SBAS. Ma on oferować korekty na dwóch częstotliwościach, a także usługę PPP, która pozwoli osiągnąć nawet decymetrową dokładność pomiaru.

Po pierwsze, bezpieczeństwo

Przeglądając prezentacje multimedialne administratorów poszczególnych systemów satelitarnych, trudno nie zauważyć, że skupiają się oni na nowych satelitach, sygnałach i usługach oraz rosnącej dokładności pozycjonowania. Coraz więcej ekspertów zwraca jednak uwagę, że dziś należy się pilnie skoncentrować na zupełnie innym zagadnieniu, a mianowicie bezpieczeństwie. Co komu po centymetrowej dokładności pomiaru, skoro skuteczne zakłócanie czy fałszowanie sygnałów nawigacyjnych to technologicznie bułka z masłem. Już nieraz udowodniły to chociażby Rosja czy Korea Północna. Tylko kwestią czasu jest sięgnięcie po tego typu środki zarówno przez rządy, jak i organizacje terrorystyczne lub grupy hakerów. Użytkownikom pozostaje czekać na nowy, bezpieczniejszy sprzęt i z większą ostrożnością podchodzić do wskazań odbiorników satelitarnych.

Jerzy Królikowski

Profesjonalny odbiornik GNSS?

Postaw na doświadczenie

Odbiornik GNSS SP60 jest wszechstronnym i wiarygodnym urządzeniem, które poradzi sobie w najtrudniejszych warunkach. Dzięki unikalnej technologii Z-Blade mierzy tam, gdzie kończą się możliwości konkurencyjnych odbiorników GNSS.

SP60 w leasingu 105%

Chcesz zakupić sprzęt pomiarowy, ale nie dysponujesz aktualnie wystarczającymi środkami do sfinansowania transakcji? Skorzystaj z optymalnej formy finansowania jaką jest leasing.

Zadzwoń do nas po ofertę!
tel. 12 200 22 28 wew. 103

NaviGate
Grupa SmallGIS

sklep.navigate.pl

ul. Wadowicka 8A
30-415 Kraków
tel.: 12 200 22 28 wew. 103
e-mail: geodezja@navigate.pl

SPECTRA PRECISION
Grupa Trimble
Z BLADE TECHNOLOGY INSIDE
ANTI-THEFT TECHNOLOGY
2 LATA GWARANCJI

Satelitarne nowości w ofercie firmy Geopryzmat: Pentax G6Ti oraz Kolida K5Plus+

Niezawodny sprzęt, solidny dostawca

Przez cały 2017 rok intensywnie pracowaliśmy nad poszerzeniem oferty i dopasowaniem jej do wymagań użytkowników. Efektem są dwie interesujące premiery sprzętowe oraz duża aktualizacja programu do generowania raportów z pomiaru.

Japońska perfekcja w każdym detalu

Pierwszą nowością jest Pentax G6Ti – najnowszy model znanego, japońskiego producenta. Choć został wprowadzony do sprzedaży dopiero w październiku 2017 r., już cieszy się dużą popularnością. Nic w tym jednak dziwnego, biorąc pod uwagę jakość wykonania tego odbiornika, nienaganną pracę w trudnym terenie oraz przystępną cenę.

Sercem modelu Pentax G6Ti jest znana i sprawdzona płyta Trimble BD930 pozwalająca na wyznaczanie pozycji w trybie RTK z dokładnością 8 mm + 1 ppm w poziomie i 15 mm + 1 ppm w pionie. Cechą charakterystyczną nowego odbiornika jest czerwona obudowa wykonana z wytrzymałego stopu magnezu i aluminium. Zwiększa ona ochronę wnętrza urządzenia i czyni je odpornym na upadek z wysokości nawet 2 metrów.

G6Ti może pracować na dwóch bateriach jednocześnie, co zmniejsza częstotliwość ich wymiany, poprawiając tym samym komfort pracy. Dzięki dwóm gniazdom akumulatory można zmieniać bez konieczności przerywania pracy i ponownej inicjalizacji pomiaru.

Skoro mowa o inicjalizacji, również w tym zakresie Pentax ma się czym pochwalić. Chodzi o reset filtrów RTK, czyli możliwość zerwania inicjalizacji i ponowne wyznaczenie pozycji przez naciśnięcie jednego przycisku. To bardzo przydatne przy podwójnej kontroli współrzędnych punktu, np. osnowy.

Ogromną zaletą tego odbiornika jest wbudowany czujnik wychylenia pozwalający na bezpośredni pomiar punktów, które do tej pory były mierzone np. za pomocą ruletki i wcięcia liniowego (głównie narożniki budynków, ale również ogrodzenia, słupy czy wnętrza studzienek kanalizacyjnych).

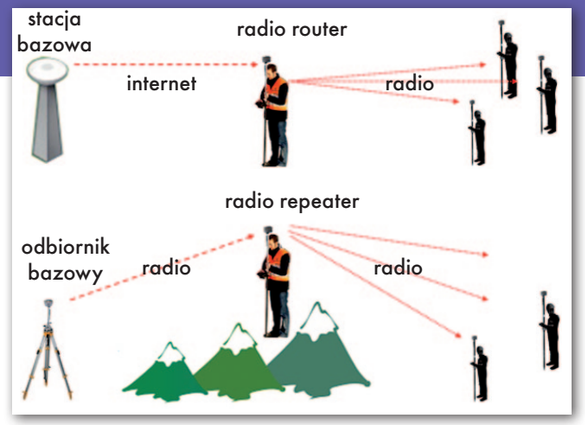
W standardzie i bez żadnych dodatkowych aktualizacji Pentax G6Ti odbiera sygnały systemów GPS, GLONASS, BeiDou oraz Galileo. Ten ostatni już w niedalekiej przyszłości stanie się w pełni operacyjny, co będzie miało znaczny wpływ na wygodę pracy i możliwości pomiarowe odbiorników satelitarnych.

Model G6Ti wyposażony jest w nadawczo-odbiorcze radio UHF, dzięki czemu instrument odbierze i prześle poprawkę drogą radiową, również do sprzętu innych marek. Klienci doceniają także wbudowaną antenę GSM umożliwiającą rozpoczęcie pracy od razu po przyjeździe na miejsce pomiaru, wbudowany modem 3.5G odbierający poprawki tam, gdzie inne modemy odmawiają współpracy, oraz niedużą i stylową walizkę.

Napakowany technologią

Kolida K5Plus+ to druga nowość z ubiegłego roku będąca rozszerzeniem modelu K5Plus o nowe i unikatowe funkcje. Jedną z nich jest radio repeater. Niewątpliwą zaletą pomiarów RTK z wykorzystaniem dwóch odbiorników – bazowego i ruchomego – jest to, że są one niezależne od sieci komórkowych. Ponadto ze względu na wielokrotnie krótsze wektory pomiary są dokładniejsze niż te wykorzystujące np. ASG-EUPOS. Mają one jednak ogromną wadę – możliwość ich wykonywania jest ograniczona do małego obszaru ze względu na przeszkody terenowe (drzewa, wzniesienia) oraz krótki zasięg radia UHF. Wbudowany radio repeater pozwala na przedłużenie tego zasięgu. K5Plus+ za pomocą fal radiowych odbiera bowiem i przekazuje dalej poprawkę z odbiornika bazowego.

Jeszcze ciekawsza jest technologia SuperRTK. Za pomocą wbudowanego routera Kolida K5Plus+ przez radio przekazuje do nieograniczonej liczby instrumentów poprawki otrzymywane przez internet. Oznacza to, że wiele odbiorników może mierzyć (także w miejscach, gdzie nie ma dostępu do sieci komórkowej), wykorzystując tylko jedną poprawkę z odbiornika pozostającego w zasięgu sieci. Co istotne, podając poprawkę dalej, K5Plus+ jednocześnie przez cały czas pracuje jako odbiornik ruchomy. Dla użytkowników starszych modeli K9-T wyposażonych w radio UHF ważna będzie informacja, że K5Plus+ współpracuje również z nimi.



Instrument jest ponadto wyposażony w czujniki wychylenia, które na bieżąco kompensują odchylenia tyczki od pionu, i – podobnie jak opisywany wcześniej Pentax G6Ti – umożliwia pomiar punktów niedostępnych bez ruletki czy dalmierza ręcznego.

Należy dodać, że ten innowacyjny odbiornik jako jeden z niewielu na rynku posiada modem 4G LTE odbierający poprawki przez wbudowaną antenę.

Ponadto Kolida K5Plus+ za pomocą specjalnych komunikatów głosowych informuje użytkownika o zmianie statusu rozwiązania, co stanowi dodatkową skuteczną ochronę przed wykonaniem pomiaru w złych warunkach. Z kolei komunikacja z odbiornikiem może odbywać się nawet za pomocą wiadomości SMS – w ten sposób można zmieniać tryby i parametry pracy, a odbiornik w trybie bazowym może ostrzec, że został przesunięty.

Wybierz swój ulubiony soft

Wraz z odbiornikiem satelitarnym oferujemy szeroki wybór oprogramowania pomiarowego. Nasze instrumenty współpracują z najpopularniejszymi aplikacjami, takimi jak: Microsurvey FieldGenius, Carlson SurvCE czy polski RTK PowerGPS, a także z programami specjalistycznymi, jak choćby mLas Inżynier szeroko wykorzystywany przez Lasy Państwowe.

Dlaczego Geopryzmat?

Jesteśmy obecni na rynku od 1992 roku, czyli już ponad 25 lat! Wypracowana przez lata stabilna pozycja to pewność, że klient otrzyma od nas pomoc, kiedykolwiek będzie jej potrzebował. Nie ma obaw, że znikniemy z rynku.

Uważnie wsłuchujemy się w oczekiwania klientów, dostarczając im coraz lepsze rozwiązania, czego przykładem jest niedawna aktualizacja naszego autorskiego programu do generowania raportów dla ODGiK. Nasz raport zapewnia kompletne statystyki pomiarów, a także prezentuje zestawienia punktów obliczanych z wcięć liniowych oraz uśrednianych. Ostatnio dodaliśmy w nim wyczekiwaną funkcję porównania współrzędnych punktu wytyczonego ze współrzędnymi projektowanymi. To z pewnością jeden z najlepszych tego typu programów na rynku.

Nasz autoryzowany serwis działa szybko i sprawnie, dbając o to, by klient nie ponosił strat spowodowanych brakiem możliwości wykonywania pomiarów. W przypadku dłuższych napraw gwarantujemy wypożyczenie sprzętu zastępczego. Dbamy również o portfel klienta, oferując tanie części i zamienniki oryginalnych komponentów.

Pora pochwalić się wynikami naszego corocznego badania satysfakcji klientów. W grudniu 2017 r. aż 99% ankietowanych (wzrost o 3 punkty procentowe w stosunku do roku poprzedniego) odpowiedziało, że są zadowoleni ze współpracy z naszą firmą. Setki geodetów nie mogą się mylić!

Tomasz Piegat
Geopryzmat

Odbiornik SL800 – najnowszy, najszybszy i najmniejszy w ofercie Satlab

Szwedzka jakość w polskiej cenie

Tym hasłem kierujemy się od samego początku naszej obecności w Polsce. Uważamy, że najwyższa jakość i precyzja wykonania oraz niezawodność pracy naszych produktów musi być również w przystępnej cenie.

Wiemy też, że czytelnika najbardziej interesują konkrety, dlatego skupmy się od razu na możliwościach urządzeń Satlab. Sprzęt tej marki przeciera szlaki w miniaturyzacji i uniwersalności, dlatego Satlab SL300 oraz Satlab SLC od momentu wprowadzenia na rynek pozytywnie zaskakiwały rozmiarami, jakością pracy w terenie, niską ceną oraz wszechstronnością w codziennej pracy, nie tylko geodetów. Odbiorniki te pozwalają na pomiar z centymetrową dokładnością bez użycia długiej tyczki (wystarczy metrowa) i anteny zewnętrznej. Jak te urządzenia działają w terenie, można zobaczyć na filmach dostępnych na naszym kanale Vimeo.

Kierując się potrzebą dalszej miniaturyzacji i usprawniania pracy użytkowników, stworzyliśmy odbiornik Satlab SL800 – najnowszy, najszybszy i najmniejszy w naszej ofercie. To klasyczny trzyczęstotliwościowy instrument RTK, który mieści się w dłoni. Stanowi zminiaturyzowany odpowiednik modelu Satlab SL600 i może rywalizować z najlepszymi na rynku.

SL800 odbiera w pełnym zakresie sygnały satelitów nawigacyjnych GPS, GLONASS, BeiDou, Galileo oraz SBAS. By w pełni korzystać z jego możliwości, nie ma potrzeby dokupywania dodatkowych opcji, odblokowywania funkcji czy wprowadzania zmian sprzętowych – w każdym odbiorniku Satlab wszystko jest od razu dostępne dla użytkownika.

Przedstawmy w telegraficznym skrócie kilka faktów na temat SL800: posiada najnowszą płytę GNSS NovAtel pracującą na 555 kanałach oraz wymienne baterie (około 12 godzin pracy na jednej baterii), można go doładowywać przez power bank, waży tylko 700 gram z baterią i mierzy jedynie 12 cm średnicy. Inicjalizacja od momentu włączenia do uzyskania rozwiązania fixed zajmuje około 10 sekund. Bluetooth 4.0 dalekiego zasięgu oraz większa liczba śledzonych satelitów dają lepszy komfort pracy w trudnych warunkach pomiarowych. Odbiornik posiada także dodatkowe algorytmy oraz silniki obliczeniowe niwelujące sygnały odbite.

Najważniejsze w tych wszystkich specyfikacjach i cyferkach jest to, jak rzeczywiście urządzenie sprawuje się w terenie. Użytkownikom satelitarnych odbiorników RTK najbardziej zależy na tym, by mierząc w trudnych warunkach (przy granicy lasu czy budynku bądź w wykopach), uzyskiwać zadowalające centymetrowe dokładności, żeby powtarzalność pomiaru mieściła się w zakresie 1-2 cm oraz żeby nigdy nie pojawiały się „odbite pikiety".

Jak skutecznie sprawdzić, czy odbiornik satelitarny nie „oszukuje nas", mierzy poprawnie, a jakość wykonywanych pomiarów jest na najwyższym poziomie? Testując sprzęt satelitarny, najlepiej wykonać pomiar w trudnym miejscu, wyłączyć odbiornik i ponownie go zainicjalizować, a następnie znów pomierzyć ten sam punkt. Zróbcie tak kilka razy i porównajcie wyniki.

Dokonajcie też inicjalizacji w trudnych warunkach pomiarowych i sprawdźcie, jak szybko uzyskacie rozwiązanie fixed oraz dokładności centymetrowe. W dobrych warunkach prawie każdy odbiornik będzie mierzył poprawnie i dopiero w tych trudniejszych możecie zaobserwować przewagę SL800 nad konkurencyjnymi urządzeniami. W taki właśnie sposób proponujemy naszym klientom, by testowali odbiorniki Satlab.

Pamiętajcie – odbiornik „broni się" tym, jak pracuje w terenie. Nie trzeba opowiadać i przekonywać, jaki jest wspaniały i ile potrafi. Sami – właśnie dzięki testom w trudnych warunkach pomiarowych – możecie ocenić, ile jest w tym prawdy. My zapewniamy, że SL800 nie tylko będzie spełniał oczekiwania klienta, ale nawet zaskakiwał go jakością pracy.

SL800 dostępny jest w zestawie z rejestratorem SL55+, ulepszoną i bardziej zaawansowaną wersją poprzedniego kontrolera. Już samym SL55+ uzyskamy dokładność pomiaru ok. 60 cm bez poprawek, a to dzięki wbudowanej 72-kanałowej płycie GPS + GLONASS + BeiDou.

SL800 można kupić z oprogramowaniem polowym SurvCE lub Field Genius. Obie aplikacje są przystosowane do współpracy z tym odbiornikiem.

Idąc z duchem czasu i możliwościami, jakie daje postęp technologiczny, wraz z Satlab SL800 (również z Satlab SLC) oferujemy nowość – naszą aplikację polową na platformę Android. Oprócz aktywnych podkładów wektorowych czy rastrów pozwala ona wyświetlić dane OpenStreetMap, podkłady z geoportalu, punkty osnowy, podkłady ewidencyjne czy stacje referencyjne ASG-EUPOS. Program wykorzystuje specjalnie zaprojektowane algorytmy, które umożliwiają również obliczanie pozycji podczas szybszego poruszania się, np. jazdy samochodem czy pływania łódką i wykonywania pomiarów z wykorzystaniem echosondy Satlab. Dzięki temu nie obserwuje się przesunięć współrzędnych względem czasu, jak to ma miejsce w niektórych standardowych odbiornikach i programach pomiarowych.

W takiej konfiguracji jako rejestrator oferujemy w zestawie z odbiornikiem odporne na upadek i warunki atmosferyczne smartfony oraz tablety spełniające normę pyło- i wodoszczelności IP68.

Dzięki mocnym parametrom, dużym ekranom i wbudowanym żyroskopom oraz magnetometrom akcesoria te pozwalają na lepsze wykorzystanie potencjału odbiornika i oprogramowania polowego.

Wszystko to dostępne jest w cenie poniżej kwoty 20 tys. zł netto. Jeśli ten argument nie przekonuje jeszcze do zakupu, dodatkowo oferujemy wielostanowiskowy program do raportów, 24-miesięczną gwarancję (także na wszystkie kontrolery) z możliwością rozszerzenia do 36 miesięcy, wsparcie techniczne 7 dni w tygodniu w godzinach 08:00-20:00, serwis gwarancyjny i pogwarancyjny w Polsce oraz bezpłatny sprzęt zastępczy na czas dłuższych napraw (również po gwarancji). Jeśli i to jeszcze za mało, zapewniamy darmowe aktualizacje firmware'u, darmowe przeglądy i rekonfigurację (jeżeli klient sobie tego życzy, odbiornik może być testowany nawet co miesiąc). Oferujemy także darmowe prezentacje i szkolenia oraz brak opłat za roboczogodziny pracy serwisanta. W Satlab klienci płacą tylko i wyłącznie po upływie gwarancji i tylko za części, które faktycznie musimy wymienić. A ponieważ jesteśmy producentem i nasz oddział należy do szwedzkiej firmy Satlab Geosolutions, to koszty części są niskie.

Zachęcamy do umawiania prezentacji bezpośrednio w głównym oddziale Satlab w Markach lub z naszymi lokalnymi przedstawicielami. Zapraszamy do porównywania instrumentów Satlab z innymi odbiornikami w terenie oraz do testów w trudnych warunkach, w jakich do tej pory nie dawaliście sobie rady. W całym kraju czeka na Państwa aż 13 osób oferujących wszechstronne wsparcie. Do zobaczenia w terenie!

Łukasz Migda
dyrektor regionalny Satlab Polska

Ruide Nova R6i – propozycja firmy Art-Geo

Nova po raz trzeci

Pod koniec 2017 roku na polskim rynku pojawił się trzeci już geodezyjny odbiornik GNSS Ruide z serii Nova. Warto mu się bliżej przyjrzeć, bo to najbardziej zaawansowany model w tej rodzinie.

Jeśli coś się świetnie sprawdza od lat, po co to zmieniać? Zapewne z takiego założenia wyszli projektanci odbiornika Ruide Nova R6i, bo jego sercem jest montowana również w starszych instrumentach tej marki płyta odbiorcza Trimble BD970. Na 220 kanałach śledzi ona wszystkie dostępne systemy GNSS, czyli: GPS, GLONASS, Galileo, BeiDou oraz SBAS. To istotna cecha, bo niektóre krajowe sieci stacji referencyjnych oferują korekty GPS + GLONASS + BeiDou oraz zapowiadają poprawki dla Galileo. Zresztą, z zalet czterosystemowych korekt można korzystać już teraz, konfigurując odbiornik Nova jako bazę.

Dodajmy, że płyta BD970 umożliwia pomiar w trybie RTK z dokładnością 8 mm + 1 ppm w poziomie i 15 mm + 1 ppm w pionie. Duża popularność tego hardware'u na całym świecie świadczy o tym, że wartości te nie są jedynie suchą specyfikacją.

Jeśli chodzi o możliwości pomiarowe, Nova R6i posiada w standardzie wbudowany pochyłomierz. Oferuje on funkcję tzw. elektronicznej libelli, dzięki której wychylenie tyczki wygodnie śledzimy na ekranie rejestratora, a także chroni przed pomiarem „niespionowanych" pikiet. Oczywiście pochyłomierz umożliwia przede wszystkim prowadzenie pomiarów przy wychylonej tyczce (maksymalnie do 30 stopni). Jest to przydatne np. przy wyznaczaniu współrzędnych punktów niedostępnych do bezpośredniego pomiaru. Testy przeprowadzone przez krajowego dystrybutora sprzętu marki Ruide – firmę Art-Geo, wykazały, że w przypadku serii Nova taki tryb pracy pozwala na osiągnięcie dokładności około 2-3 cm.

R6i – podobnie jak starsi bracia – charakteryzuje się niewielkimi wymiarami (12 x 11 cm) i wagą (1 kg razem z baterią), a także szczelną obudową spełniającą wyśrubowaną normę pyło- i wodoszczelności IP67. O wytrzymałości urządzenia może świadczyć to, że do dziś żaden odbiornik z serii Nova nie został rozbity czy uszkodzony, choć jego użytkownicy nieraz już zgłaszali poważne upadki na twarde podłoże.

Niech ten wstęp nie wywoła mylnego wrażenia, że R6i niewiele różni się od poprzednich instrumentów serii Nova. Interesującą nowością jest chociażby funkcja tzw. repeatera. Pozwala ona odbierać korekty przez sieć komórkową bądź radio i retransmitować je do okolicznych odbiorników ruchomych przez radiomodem. Co istotne, korzystanie z repeatera w żaden sposób nie wymusza utrzymywania instrumentu w bezruchu – może on retransmitować korekty bez przerywania pomiarów RTK. Z tak dostarczanych poprawek mogą korzystać również instrumenty marek innych niż Ruide. Funkcja sprawdzi się chociażby przy obsłudze większej inwestycji, na której pracuje więcej niż jeden geodeta, a firma nie chce dopłacać za dodatkowy abonament na poprawki.

Kolejną ważną nowością w R6i jest modem komórkowy 4G. Wprawdzie w smartfonach jest on już w zasadzie standardem, ale na rynku odbiorników GNSS wciąż pozostaje atutem. Czwarta generacja to nie tylko znacznie szybszy przesył danych, ale także lepszy zasięg i wyższa jakość transmisji, a więc cechy niezwykle istotne w codziennej pracy geodety. Dodajmy, że w R6i antena komórkowa jest umieszczona wewnątrz obudowy – nie trzeba więc jej każdorazowo przykręcać przez rozpoczęciem pomiarów. Ponadto w zakresie komunikacji instrument oferuje wymianę danych przez wi-fi, Bluetooth i NFC.

Praktycznym usprawnieniem jest również tzw. web user interface (Web UI). Dotychczas sprawdzenie i modyfikowanie ustawień odbiornika możliwie było albo za pomocą przycisków umieszczonych na obudowie, albo przez rejestrator. Oba te rozwiązania mają jednak pewne ograniczenia. Dzięki WebUI otrzymujemy trzeci, bardzo wygodny wariant. Po prostu podłączamy się za pomocą dowolnego urządzenia (smartfona, tabletu, laptopa czy komputera stacjonarnego) do sieci wi-fi udostępnianej przez R6i, a następnie logujemy się pod określonym adresem w przeglądarce internetowej. W ten sposób możemy na przykład: ustawić tryb pracy odbiornika (szczególnie istotne przy pomiarach statycznych lub w konfiguracji bazy), sprawdzić widoczność satelitów i poziom naładowania baterii, skonfigurować transmisję korekt, zaktualizować firmware czy pobrać obserwacje z pamięci odbiornika. WebUI opracowany przez Ruide pozwala także kontrolować siłę sygnału z sieci komórkowej oraz technologię połączenia w danym miejscu (GPRS, 3G, 4G itp.).

Odbiornik R6i rozbudowano o komendy głosowe iVoice. Po włączeniu tej opcji użytkownik bez patrzenia na rejestrator dowie się np. o utracie fiksa, niedostatecznej dokładności pomiaru czy niskim poziomie baterii. Ktoś powie, że to zbędny gadżet, ale nie brak takich, którzy potraktują to jako dodatkowe zabezpieczenie przez popełnieniem kosztownego błędu spowodowanego chwilą nieuwagi.

W najnowszym modelu serii Nova udoskonalono również kwestie zasilania. Na jednej baterii możemy bowiem pracować w trybie RTK nawet 12 godzin, a gdy podłączymy power bank, wydłużymy ten czas aż do 28 godzin.

Wraz z Ruide Nova R6i firma Art-Geo oferuje duży wybór zarówno oprogramowania polowego (MicroSurvey FieldGenius, Carlson SurvCE, RTK PowerGPS czy najnowszy Ruide SurvX), jak i rejestratorów (Ruide X11 Lite/Pro, S10, Polar X2 oraz sporą grupę pancernych smartfonów z systemem Android).

Jeśli chodzi o kontrolery, warto wspomnieć o nowości, jaka właśnie pojawiła się w ofercie dystrybutora, czyli H3 Plus. Bazując na systemie operacyjnym Android, łączy on zalety znane z zaawansowanych smartfonów z odpornością na warunki zewnętrzne. Spełnia surową normę pyło- i wodoszczelności IP68, jest także odporny na upadki z wysokości 1,5 m. Obudowę wykonano ze stopu magnezu, dzięki czemu jest lekka i wytrzymała. Pojemna bateria Li-Ion (6500 mAh) pozwala na długi czas pracy bez konieczności doładowywania. Alfanumeryczna, podświetlana klawiatura ułatwia wprowadzanie danych bezpośrednio w terenie nawet w rękawiczkach.

H3 Plus ma takie sensory wewnętrzne, jak: barometr, żyroskop, kompas, akcelerometr czy moduł NFC. Wbudowany modem pozwala na korzystanie w zestawie RTK z dwóch niezależnych kart SIM różnych operatorów. Wymiana danych może odbywać się również przez Bluetooth oraz wi-fi. Kontroler H3 Plus to odpowiednie urządzenie zaówno do sterowania zewnętrznym odbiornikiem RTK, jak i do celów GIS-owych, gdyż posiada wewnętrzny moduł GNSS.

Instrumenty Ruide szybko zyskały sporą popularność w Polsce. Sprzętem dostarczonym przez Art-Geo (dostępnym od 12 tys. zł) pracuje już bowiem wielu użytkowników. Wykorzystują go nie tylko geodeci, ale również archeolodzy, geofizycy, budowlańcy czy projektanci. A jedna z warszawskich firm zintegrowała dwa Ruide Nova R6i z magnetometrem. Takiemu zastosowaniu odbiornika sprzyja możliwość pomiaru z częstotliwością 5 Hz. Sprzęt z Art-Geo pracuje również poza granicami naszego kraju: na Słowacji, Węgrzech, w Bośni i Hercegowinie, a z bardziej egzotycznych miejsc – w Chile czy Peru. Pokazuje to, że odbiorniki Ruide są wszechstronne i sprawdzają się w różnych warunkach.

A nagrody dla najlepszego dystrybutora przyznane Art-Geo przez Ruide w latach 2014, 2016 oraz 2017 świadczą zarówno o znacznej sprzedaży tego sprzętu, jak i o docenieniu polskiej firmy przez producenta.

Artur Jarzyło
Art-Geo

Przegląd geodezyjnych odbiorników GNSS

Kupujemy „erteka"

Na jakie parametry sprzętu satelitarnego trzeba dziś zwracać szczególną uwagę, by zakupiony przez nas produkt był dokładny, wszechstronny i trwały?

Jerzy Królikowski

W tegorocznym zestawieniu analizujemy ofertę odbiorników RTK pod względem 40 parametrów. Z jednej strony to dużo, a z drugiej, gdyby tylko było więcej miejsca, moglibyśmy spokojnie dodać kilkanaście kolejnych. Jeśli weźmiemy jeszcze pod uwagę, że w ofercie krajowych dystrybutorów są już 84 odbiorniki RTK, to wybór tego optymalnego może przypominać szukanie igły w stogu siana. By ułatwić podjęcie trafnej decyzji, podpowiadamy, na co w pierwszej kolejności zwracać uwagę.

Śledzone sygnały

Już zdecydowana większość odbiorników RTK śledzi nie tylko systemy GPS i GLONASS, ale także Galileo i BeiDou. To ważna cecha, bo kolejne stacje referencyjne są modernizowane do obsługi tych sygnałów. Warto jednak dopytać sprzedawcę, czy systemy te śledzone są w standardzie, czy wymagają aktualizacji firmware'u (być może płatnej).

Zwracajmy także uwagę na poszczególne sygnały. Zdarza się bowiem tak, że w specyfikacji odbiornika zadeklarowano odbiór Galileo, ale po dokładnej analizie okazuje się, iż chodzi tu zaledwie o jeden sygnał. Praktyczny przykład: przegląd tegorocznych tabel pokazuje, że tylko niektóre odbiorniki mogą wykorzystywać sygnały E5b i E6. A to właśnie te sygnały mają obsługiwać usługę komercyjną Galileo, która zaoferuje podwyższoną dokładność pomiaru. Biorąc pod uwagę, że Komisja Europejska poważnie rozważa darmowe udostępnienie tego serwisu, zakup odbiornika śledzącego E5b i E6 wydaje się przyszłościową inwestycją.

W zestawieniu zwróćmy także uwagę na opcję odbioru korekt satelitarnych (kryje się ona pod hasłami: pasmo L, Atlas, RTX, Hi-RTP czy SmartLink). Jak pisaliśmy w GEODECIE 12/2017, na razie usługi te obarczone są różnymi wadami (choćby długim czasem inicjalizacji pomiaru), ale specjaliści nie wykluczają, że w przyszłości mogą one wyprzeć tradycyjne sieci stacji referencyjnych. Warto być na to przygotowanym.

Formaty korekt

Odbiór Galileo to jedno, a obsługa korekt dla tego systemu to już zupełnie co innego. Potwierdza to kilka odbiorników w ofercie krajowych dystrybutorów, które z takich poprawek nie są w stanie korzystać. Warto więc przyjrzeć się rubryce „Format RTK", czy znajdziemy w niej typ korekt obsługujący wszystkie systemy GNSS – to np. RTCM 3.2 MSM bądź CMRx. Jeśli go tam nie ma, warto dopytać dystrybutora, czy planowana jest stosowna aktualizacja firmware'u.

Technologie pomiarowe

HD-GNSS, Sure Track, Pinwheel, Q-Lock – to tylko wybrane nazwy technologii pomiarowych, które znajdziemy w tegorocznym zestawieniu. Sceptyk powie, że to jedynie marketingowe slogany, bo ogólna zasada przetwarzania sygnałów GNSS do współrzędnych jest w każdym odbiorniku taka sama. Do pewnego stopnia to prawda, ale gdy przychodzi do eliminowania efektu wielodrożności, łączenia różnych systemów GNSS, utraty fiksa, wychwytywania zakłóceń czy śledzenia niskich satelitów, każdy producent hardware'u ma na to swój własny sposób (tj. algorytm). Testując odbiornik, warto więc sprawdzić, za co odpowiadają poszczególne technologie oraz zweryfikować, jak działają w praktyce. Może się wtedy okazać (co autor niniejszego artykułu odczuł na własnej skórze), że to, co świetnie brzmi w folderze, w praktyce w może nie mieć żadnego znaczenia.

Oprogramowanie

Dla zdecydowanej większości geodetów wybór aplikacji polowej nie jest wielkim dylematem. Przecież każdy program oferowany przez krajowych dystrybutorów pozwala wykonać podstawowe prace geodezyjne i wyeksportować pomiary do jakiegoś powszechnie obsługiwanego formatu. Różnice mogą tkwić co najwyżej w graficznym interfejsie. Warto jednak zadać sobie pytanie, czy zależy nam tylko na prostym „trzaskaniu" pikiet i generowaniu wykazów współrzędnych. A może mamy większe ambicje? Jeśli tak, to warto szczegółowo przeanalizować możliwości poszczególnych aplikacji, bo niektóre z nich potrafią znakomicie usprawnić pracę geodety oraz pozwalają mu poszerzyć asortyment usług – nawet jeśli nie teraz, to być może w przyszłości. A przyszłość to np. BIM, który prędzej czy później zawita na polskie place budowy. Aplikacje polowe kompatybilne z tą metodyką powinny oferować np. sprawną wymianę danych między terenem a biurem oraz obsługę modeli 3D. Nie bez znaczenia jest także możliwość integracji pomiarów z różnych typów instrumentów.

Rejestrator

Parametry rejestratorów prezentujemy w tabelach na stronach 36-51. Ich analiza pokazuje, że różnice między tymi instrumentami są naprawdę spore. Znajdzieny je chociażby w: mocy procesora, pamięci, dodatkowych sensorach czy szczelności i wytrzymałości obudowy. W erze mobilnej rewolucji nie bez znaczenia jest także system operacyjny. Przeanalizujmy uważnie wszystkie te parametry, byśmy nie kupili instrumentu, który już na wstępie jest przestarzały.

Łączność

Producenci zestawów RTK kładą coraz większy nacisk na wszechstronne formy wymiany danych – szczególnie drogą bezprzewodową. Przede wszystkim zwróćmy uwagę na typ modemu komórkowego. W smartfonach normą stała się już czwarta generacja (LTE, 4G), ale w sprzęcie satelitarnym jej zastosowanie nie jest jeszcze regułą. Tymczasem oznacza ona nie tylko zdecydowanie szybszą transmisję danych, ale także mniejsze opóźnienie transmisji. Oczywiście w przypadku samych korekt przepustowość łącza nie ma aż tak wielkiego znaczenia, ale przy wymianie danych między terenem a biurem – owszem.

Z roku na rok widać wzrost popularności radiomodemów w zestawach RTK. Wprawdzie dystrybutorzy twierdzą, że wśród krajowych klientów zainteresowanie tym modułem jest wciąż niewielkie, ale ta forma komunikacji ma kilka istotnych zalet. Pozwala bowiem na pracę w trybie baza – rover, co sprawdza się w terenach o słabym zasięgu sieci komórkowej (a takich miejsc wciąż u nas nie brakuje). Pozwala także oszczędzić na abonamencie na korekty, a także już dziś nadawać poprawki czterosystemowe. Ponadto w zestawieniu znajdziemy odbiorniki, które mogą retransmitować korekty do innych roverów, nie przerywając pracy w trybie RTK.

Zasilanie

Na całym świecie naukowcy wkładają wiele wysiłku w rozwój technologii do magazynowania energii. Wystarczy wspomnieć, że w trybie czuwania pierwsze smartfony nie były w stanie wytrzymać nawet doby, a dziś spokojnie działają kilka dni. Te zmiany widoczne są również na rynku instrumentów GNSS. Nie chodzi tu jednak wyłącznie o zwiększoną pojemność akumulatorów i poprawioną energooszczędność. Zwracajmy także uwagę na możliwość: szybkiego ładowania, korzystania z power banku oraz wymiany baterii w trybie hot-swap (czyli bez wyłączania odbiornika). Sprawdźmy także, ile sztuk akumulatorów oferuje nam dystrybutor w standardowym zestawie. Dowiedzmy się również, ile kosztuje dokupienie dodatkowych baterii. Przy intensywnym użytkowaniu odbiornika prędzej czy później będzie to konieczne.

Pochyłomierz

Pierwszy odbiornik RTK z pochyłomierzem wszedł na światowy rynek w 2012 roku i krótko potem funkcja ta zadomowiła się w sprzęcie wielu innych marek. Początkowo była traktowana raczej jako gadżet, co zresztą w nieoficjalnych rozmowach przyznawali sami dystrybutorzy. Szybko się to jednak zmieniło i dziś chwalą się oni centymetrową dokładnością tego typu pomiarów. Co więcej, otrzymujemy sygnały, że wyznaczanie współrzędnych z wychyloną tyczką jest już akceptowane w niektórych PODGiK-ach!

Wprawdzie dla geodetów powinno to być oczywiste, ale przypomnijmy, że żadna technologia pomiarowa nie jest uniwersalna i każda ma swoje ograniczenia. W przypadku pochyłomierza są nimi chociażby zakłócenia pola magnetycznego.

Zjawisko to nie jest jednak straszne zaprezentowanemu pod koniec ubiegłego roku odbiornika Leica GS18T. Sprzęt ten wyposażono w pochyłomierz bazujący na inercyjnej jednostce pomiarowej. Pozwala to nie tylko pracować w dowolnych warunkach (oczywiście byle zapewniona była widoczność satelitów), ale także wyznaczać pozycję szybciej i dokładniej niż w przypadku zwykłych pochyłomierzy. Jesteśmy bardzo ciekawi, jaka będzie odpowiedź konkurencji na ten wynalazek (nie licząc lekceważących wpisów na blogu).

Cena

Dla wielu klientów to najważniejsze kryterium wyboru odbiornika. Pamiętajmy jednak, że płacimy nie tylko za zakup sprzętu, ale także za jego utrzymanie. Wypytajmy więc dystrybutora: co oferuje w zestawie (np. dostęp do korekt czy aktualizacje firmware'u lub aplikacji polowej), jak długą zapewnia gwarancję i jak wygląda serwis sprzętu (czy naprawa odbywa się w kraju, a może na innym kontynencie?). Przeanalizujmy także wpisy na forach i portalach społecznościowych. Dowiedzmy się, czy sprzęt, który nas interesuje, szybko się psuje bądź zacina i jak na uwagi dotyczące jego funkcjonowania reaguje dystrybutor. Czasem po takiej analizie może się okazać, że sprzęt tani w zakupie jest tak naprawdę bardzo drogi w użytkowaniu. A przecież – jak mówi znane porzekadło – nie stać nas, żeby oszczędzać.

Jerzy Królikowski

ODBIORNIKI GEODEZYJNE				
MARKA	Altus	Altus	Carlson	Carlson
MODEL	Altus NR3	APS3G	Brx6	Supervisor GPS Tablet
ROK WPROWADZENIA NA RYNEK	2017	2016	2016	2011
PŁYTA GNSS	Septentrio AsteRx-m	Septentrio AsteRx-m	Hemisphere GNSS Eclipse II	brak danych
ŚLEDZONE SYGNAŁY	GPS (L1, L2, L2C), GLONASS (L1, L2), Galileo (E1, E5a, E5b, AltBoc), BeiDou (B1, B2), SBAS, Navic, QZSS	GPS (L1, L2, L5), GLONASS (L1, L2, L3), Galileo (E1, E5a, E5b), BeiDou, Navic, QZSS, SBAS	GPS (L1, L2, L5), GLONASS (L1, L2), BeiDou	GPS (L1, L2, L2C), GLONASS (L1, L2), Galileo (E1), BeiDou, SBAS
LICZBA KANAŁÓW	448	544	270	120
MAKS. CZĘSTOTLIWOŚĆ OKREŚLANIA POZYCJI [Hz]	20	25	10 (opcja: 20)	50
DOKŁADNOŚĆ WYZNACZANIA pozycji/wysokości				
statyczna [mm + ppm]	3 + 0,5/5 + 0,5	3 + 0,5/5 + 0,5	3 + 0,5/5 + 0,5	brak danych
RTK [mm + ppm]	6 + 0,5/10 + 1	6 + 0,5/10 + 1	10 + 1/20 + 2	10 + 1/20 + 1
DGPS [cm]	30/70	40/90	30	40
FORMAT RTK (wersja RTCM)	2.2, 2.3, 3.0, 3.1	2.2, 2.3, 3.0, 3.1, 3.2	2.3, 3.1, 3.2, CMR, CMR+	2.1, 2.2, 2.3, 3.0, 3.1
RADIOMODEM NADAWCZO-ODBIORCZY	brak	wbudowany (406-470 MHz)	wbudowany	brak
WBUDOWANE RADIO ODBIORCZE	brak	brak	tak	brak
MODEM GSM	wbudowany 4G LTE	wbudowany, podwójna antena GSM	wbudowany	wbudowany
PORTY WEJŚCIA-WYJŚCIA	Lemo-USB, Bluetooth, wi-fi	Lemo-USB, Bluetooth, wi-fi	RS-232, transmisja danych	RS-232, 2 USB 2.0, LAN, Bluetooth, wi-fi
ODBIORNIK				
pamięć wewnętrzna (karty pamięci)	16 GB	8 GB	8 GB (SD)	65 GB
wymiary [mm]	167 x 69	178 x 89,7	197 x 114	144 x 242 x 40
waga [kg]	0,82	1,16	1,51	1,1
REJESTRATOR (szczegółowa specyfikacja patrz s. 36-51)	Getac 336, myPhone Hammer AXE LTE	Archer 2 Field PC, Getac 336, Mesa	Carlson, Hemisphere GNSS, Durabook, Getac, Gintec, inne	zintegrowany
ANTENA				
zewnętrzna/zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana	zewnętrzna
wymiary [mm]	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	185 x 69
waga [kg]	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	0,5
sposób połączenia z rejestratorem	Bluetooth	Bluetooth lub kabel	Bluetooth lub kabel	Bluetooth
ZAAWANSOWANE FUNKCJE POMIAROWE	brak danych	brak danych	Hemisphere GNSS: SureTrack, e-Dif, COAST; sterowanie zdalne za pomocą SMS	Pinwheel – eliminacja efektu wielodrożności sygnału
pochyłomierz	nie	nie	kompensacja wychylenia tyczki do 30 stopni	nie
interfejs WWW	tak	nie	tak	nie
OPROGRAMOWANIE POLOWE	Carlson SurvCE, RTK PowerGPS	FieldGenius, Carlson SurvCE	Carlson SurvCE, FieldGenius	Carlson SurvCE (PL)
format wymiany danych	SBF, RAW, TXT, RINEX, DXF	SBF, RAW, TXT, RINEX, DXF	RINEX, HGPS BIN, RW5	ASCII, DXF, DWG, DGN, XML, SHP i po konwersji: TIFF, JPG, BMP
OPROGRAMOWANIE DO POSTPROCESSINGU	tak	tak	Carlson SurvGNSS	opcja
BATERIE	2 x 3400 mAh, 3,6 V	2 x 5000 mAh, 7,4 V	11,1 V, Li-Ion	2 x Li-Polymer
CZAS PRACY [h]	do 16 w trybie RTK (4 akumulatory)	12- 14 w trybie RTK (4 akumulatory)	10	6 (1 bateria)
TEMPERATURA PRACY [°C] odbiornik/antena	-40 do 75/-40 do 70	-40 do 75/-20 do 65	-30 do 60	-23 do 60
PYŁO- I WODOSZCZELNOŚĆ odbiornik/antena	IP67	IP67	IP67	IP65
WYPOSAŻENIE STANDARDOWE (oprócz odbiornika, rejestratora, anteny i oprogramowania)	4 akumulatory, wewn. i zewn. ładowarka (z kablem), walizka, teleskopowa tyczka karbonowa, zacisk na tyczkę, zacisk na rejestrator, kabel transmisji danych, kabel zasilania zewn., podręcznik	4 akumulatory, wewn. i zewn. ładowarka (z kablem), walizka, teleskopowa tyczka karbonowa, zacisk na tyczkę, zacisk na rejestrator, kabel transmisji danych, kabel zasilania zewn., podręcznik	baterie do odbiornika i kontrolera, ładowarki sieciowe, kabel do zasilania zewnętrznego, kabel do transmisji danych, akcesoria (tyczka, uchwyt na kontroler), pojemnik transportowy	2 baterie, ładowarka sieciowa i samochod., antena, uchwyt, instrukcja obsługi, certyfikat bezpieczeństwa użytkowania potwierdzony testami, wskaźnik dotykowy, tyczka, śrubokręt, okablowanie
GWARANCJA [lata]	2 (z możliwością przedłużenia)	3 (z możliwością przedłużenia)	1 (z możliwością przedłużenia do 3)	2
CENA NETTO ZESTAWU STANDARDOWEGO [zł]	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych
AUTORYZOWANY DYSTRYBUTOR	AMIGEO Migut Garstecki	AMIGEO Migut Garstecki	MAXNET Lech Wereszczyński	APOGEO

ODBIORNIKI GEODEZYJNE

MARKA	Carlson	ComNav	ComNav	CY	CY	CY	GeoMax	GeoMax	GEOSUN	Gintec
MODEL	**Surveyor+ GNSS**	**T300**	**T300 Plus**	**F90_H**	**F90_N**	**F90_T**	**Zenith 15/25 Pro/25 Pro 4**	**Zenith 35/35 Pro**	**eFix R2**	**G9N/G9**
ROK WPROWADZENIA NA RYNEK	2012	2014 (upgrade 2017)	2018	2018	2018	2018	2015	2016	2016	2015
PŁYTA GNSS	brak danych	ComNav K-Family	ComNav K-Family	Hemisphere GNSS P328	Novatel OEM729	Trimble BD990	NovAtel OEM615/615/617	NovAtel OEM628/OEM7	NovAtel	Trimble BD970 Maxwell 6
ŚLEDZONE SYGNAŁY	GPS (L1, L2, L2C, L5), GLONASS (L1, L2), Galileo (E1, E5), BeiDou, SBAS, QZSS	GPS (L1, L1C, L2P, L5), GLONASS (L1, L2), BeiDou (B1, B2, B3), SBAS	GPS (L1, L1C, L2P, L5), GLONASS (L1, L2), Galileo (E1, E5a, E5b), BeiDou (B1, B2, B3), SBAS, QZSS (zarezerwowano)	GPS (L1, L1C, L2C, L2P, L5), GLONASS (L1, L2C, L2P, L3, L5), BeiDou (B1, B2, B3)	GPS (L1, L1C, L2C, L2P, L5), GLONASS (L1, L2C, L2P, L3, L5), BeiDou (B1, B2, B3), Galileo (E1, E5, AltBOC, E5a, E5b, E6), Navic, SBAS (L1, L5), QZSS	GPS (L1, L1C, L2C, L2P, L5), GLONASS (L1, L2C, L2P, L3, L5), BeiDou (B1, B2, B3)	GPS (L1, L2, L2C), GLONASS (L1, L2), SBAS; 25 Pro 4: także Galileo i BeiDou	GPS (L1, L2, L2C, L5), GLONASS (L1, L2), Galileo, BeiDou, SBAS	GPS, GLONASS, SBAS	GPS (L1, L2C, L2E. L5), GLONASS (L1, L1P, L2, L2P), Galileo, BeiDou (B1, B2), SBAS
LICZBA KANAŁÓW	120	256	572	394	555	336	120	120/555	120	220
MAKS. CZĘSTOTLIWOŚĆ OKREŚLANIA POZYCJI [Hz]	100	20	20	5 (opcja: 50)	5 (opcja: 100)	50	5/5 (opcja: 20)/5 (opcja: 20)	5 (opcja: 20)/20	20	opcja: 20
DOKŁADNOŚĆ WYZNACZANIA pozycji/wysokości										
statyczna [mm + ppm]	brak danych	2,5 + 0,5/5 + 0,5	2,5 + 1/5 + 1	2,5 + 1/5 + 1	2,5 + 1/5 + 1	2,5 + 1/5 + 1	25Pro: 3 + 0,5/5 + 0,5; 15: 5 + 0,5/10 + 0,5	3 + 0,1/3,5 + 0,4	10 + 1/20 + 1	3 + 2/5 + 2
RTK [mm + ppm]	10 + 1/20 + 1	8 + 1/15 + 1	8 + 1/15 + 1	8 + 1/15 + 1	10 + 1/20 + 1	8 + 1/15 + 1	25Pro: 8 + 1/15 + 1; 15: 10 + 1/20 + 1	8 + 1/15 + 1	10 + 1/20 + 1	10 + 1/20 + 2
DGPS [cm]	40	25/50	<40 (RMS)	30	30	30	25	25	40	25
FORMAT RTK (wersja RTCM)	2.1, 2.2, 2.3, 3.0, 3.1	2.x, 3.x, CMR, CMR+, MSM	2.x, 3.x, CMR (GPS), CMR+ (GPS), MSM	2.3, 3.2, CMR, CMR+	2.1, 2.3, 3.0, 3.1, CMR, CMR+, RTCA i NOVATELX	2.1, 2.2, 2.3, 3.0, 3.1, 3.2, CMR, CMR+, SCMRx	2.1, 2.3, 3.0, 3.1, C MR, CMR+	2.1, 2.3, 3.0, 3.1, CMR, CMR+	2.1, 2.2, 2.3, 3.0, 3.1, CMR, CMR+	2.x, 3.x, CMR, CMR+
RADIOMODEM NADAWCZO-ODBIORCZY	brak	wbudowany (RxTx 410-470 MHz)	wbudowany (RxTx 410-470 MHz)	tak	tak	tak	wbudowany (opcja: zewn.)	wbudowany	opcja: zewnętrzny	opcja: zewnętrzny
WBUDOWANE RADIO ODBIORCZE	brak	tak	tak	tak	tak	tak	opcja/opcja/tak	tak	brak	opcja
MODEM GSM	wbudowany	3.5G	4G	4G	4G	4G	wbudowany	wbudowany	GSM lub 3G	wbudowany 3G
PORTY WEJŚCIA-WYJŚCIA	RS-232, USB (host i klient), Bluetooth, wi-fi	Lemo 7pin, Bluetooth	Lemo 7pin, Bluetooth	RS-232, transmisja danych, antena, zasilanie	RS-232, transmisja danych	RS-232, transmisja danych, antena, zasilanie	RS-232, USB, Bluetooth (2 klasa)	Lemo-4 i -5, 2 TNC, Bluetooth 2.5 (2 klasa), wi-fi	RS-232, USB, Bluetooth, wi-fi	RS-232, USB
ODBIORNIK									Novatel	
pamięć wewnętrzna (karty pamięci)	1 GB (32 GB)	256 MB wewnętrzna + do 16 GB wymienna	8 GB wewnętrzna	4 GB (SD do 32 GB)	4 GB (SD do 32 GB)	4 GB (SD do 32 GB)	(do 8 GB)	4 GB (microSD)	512 MB + 2 GB karta SD (microSD do 32 GB)	256 MB (SD do 32 GB)
wymiary [mm]	266 x 129 x 47	158 x 75	158 x 75	156 x 76	156 x 76	156 x 76	198 x 95	161 x 131	223 x 98 x 49	184 x 96
waga [kg]	0,853	0,95 (z 2 bateriami)	0,95 (z dwiema bateriami)	1,2 (z 2 bateriami)	1,2 (z 2 bateriami)	1,2 (z 2 bateriami)	1,2	1,17	0,95	1,32
REJESTRATOR (szczegółowa specyfikacja patrz s. 36-51)	zintegrowany	ComNav R200, ComNav R100, Getac, Psion, Nautiz, Winmate	ComNav R200, ComNav R500 (Android), Getac, Psion, Nautiz, Winmate	Gintec, Hemisphere GNSS, Carlson, Durabook, Getac	Gintec, Hemisphere GNSS, Carlson, Durabook, Getac	Gintec, Hemisphere GNSS, Carlson, Durabook, Getac	Getac 336/336E, Zenius 8 (Win. Mobile lub Android), Zenius700, Panasonic FZ-B2, Zenius5, smartfon lub tablet z Androidem		zintegrowany lub zewnętrzny	Gintec, Hemisphere GNSS, Carlson, Durabook, Getac
ANTENA										
zewnętrzna/zintegrowana	zewnętrzna	zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana lub Harxon HX-GS491A	zintegrowana
wymiary [mm]	185 x 69	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik/0,415	jak odbiornik
waga [kg]	0,5	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik/bd.	jak odbiornik
sposób połączenia z rejestratorem	kabel	Bluetooth 2.0	Bluetooth 4.0	Bluetooth lub kabel	Bluetooth lub kabel	Bluetooth lub kabel	kabel lub Bluetooth	kabel, Bluetooth, wi-fi	nie dotyczy/kabel	brak danych
ZAAWANSOWANE FUNKCJE POMIAROWE	Pinwheel – eliminacja efektu wielodrożności sygnału	QUAN – praca ze wszystkimi konstelacjami GNSS lub tylko z wybraną, redukcja wielodrożności, eliminacja zakłóceń, wsparcie dla E-RTK	QUANTUM Tech, E-RTK, redukcja wielodrożności, eliminacja zakłóceń	SureTrack, e-Dif, COAST, eliminacja sygnałów odbitych, śledzenie sygnałów z satelitów położonych na niskich wysokościach, komunikaty głosowe	eliminacja sygnałów odbitych, śledzenie sygnałów z satelitów położonych na niskich wysokościach, komunikaty głosowe	eliminacja sygnałów odbitych, śledzenie sygnałów z satelitów położonych na niskich wysokościach, komunikaty głosowe	Geomax Q-Lock – wykonuje regularne niezależne kontrole poprawek w celu zapewnienia wiarygodności fixa	NovAtel technology, ExtraSafe quality mode	w pełni funkcjonalny RTK, dokładność 2 cm bez anteny zewnętrznej lub 1 cm z anteną zewnętrzną, szybka inicjalizacja	eliminacja sygnałów odbitych, śledzenie sygnałów z satelitów położonych na niskich wysokościach
pochyłomierz	nie	nie	tak	nie	kompensacja wychylenia tyczki w pełnym zakresie kąta	kompensacja wychylenia tyczki w pełnym zakresie kąta	nie	wersja TAG: precyzja 0,1°, 3,4 mm/2 m	nie	nie
interfejs WWW	nie	nie	nie	tak	tak	tak	nie	tak	nie	nie
OPROGRAMOWANIE POLOWE	Carlson SurvCE (PL)	MicroSurvey FieldGenius, Carlson SurvCE, RTK SkyRaster Power GPS	MicroSurvey FieldGenius, Carlson SurvCE, SkyRaster RTK Power GPS, ComNav Survey Master (Android)	Carlson SurvCE, FieldGenius, SurPad	Carlson SurvCE, FieldGenius, SurPad	Carlson SurvCE, FieldGenius, SurPad	Xpad Win Mobile, Xpad for Android, FieldGenius, SurvCE, Layout Pro, Xpad Construction	Xpad Win Mobile, Xpad for Android, FieldGenius, SurvCE, Layout Pro, Xpad Construction	Geosun GeoPAC	Carlson SurvCE, FieldGenius, eSurvey
format wymiany danych	ASCII, DXF, DWG, DGN, XML, SHP i po konwersji: TIFF, JPG, BMP	ASCII, TXT, CSV, DXF, DWG, DGN, SHP, LandXML, JPG, BMP, GeoTIFF, RAW, RW5	ASCII, TXT, CSV, DXF, DWG, DGN, SHP, LandXML, JPG, BMP, GeoTIFF, RAW, RW5	RINEX, RW5 (lub RAW)	RINEX, RW5 (lub RAW)	RINEX, RW5 (lub RAW)	ASCII, DXF, LandXML, SHP, KML, Gsi, Idex, RINEX, RAW	ASCII, DXF, LandXML, SHP, KML, Gsi, Idex, RINEX, RAW	TXT, CSV, DXF, DAT, SHP, TIFF, IMG, JPG,	RINEX, RW5 (lub RAW)
OPROGRAMOWANIE DO POSTPROCESSINGU	opcja	Compass Receiver Utility	Compass Receiver Utility	Carlson SurvGNSS, GGO	Carlson SurvGNSS, GGO	Carlson SurvGNSS, GGO	GeoMax GeoOffice	GeoMax GeoOffice	CaravelPP	Carlson SurvGNSS, GGO
BATERIE	2 x Li-Ion	2 x Li-Ion, 2 x 2000mAh	2 x Li-Ion, 2 x 2000mAh	2 x Li-Ion 7,2 V, 3400 mAh	2 x Li-Ion 7,2 V, 3400 mAh	2 x Li-Ion 7,2 V, 3400 mAh	Li-Ion	2 x Li-Ion	Li-Ion 4400 mAh	Li-Ion 2 x 2500 mAh
CZAS PRACY [h]	8-10 (1 bateria)	do 9 (2 baterie)	do 9 (2 baterie)	>10 (2 baterie)	>10 (2 baterie)	>10 (2 baterie)	do 8,5 (1 bateria)	do 7 (1 bateria)	7-9	10 (2 baterie)
TEMPERATURA PRACY [°C] odbiornik/antena	-30 do 60	-40 do 65	-40 do 65	-30 do 65	-30 do 65	-30 do 65	-45 do 65	-45 do 65	-30 do 70	-30 do 65
PYŁO- I WODOSZCZELNOŚĆ odbiornik/antena	IP67	IP67	IP67	IP67	IP67	IP67	IP68	IP68	IP67	IP67
WYPOSAŻENIE STANDARDOWE (oprócz odbiornika, rejestratora, anteny i oprogramowania)	2 baterie, ładowarka sieciowa i samochod., antena, uchwyt, instrukcja obsługi, certyfikat bezpieczeństwa użytkowania potwierdzony testami, wskaźnik dotykowy, tyczka, śrubokręt, okablowanie	2 baterie, waliza, tyczka z pokrowcem, kable komunikacyjne, kabel do zasilania zewnętrznego, taśma do pomiaru wysokości, antena UHF, akcesoria rejestratora, roczny dostęp do NadowskiNET	2 baterie, waliza, tyczka z pokrowcem, kable komunikacyjne, kabel do zasilania zewnętrznego, taśma do pomiaru wysokości, antena UHF, akcesoria rejestratora, roczny dostęp do NadowskiNET	baterie do odbiornika i kontrolera, ładowarki sieciowe, kabel do zasilania zewnętrznego, kabel do transmisji danych, akcesoria (tyczka, uchwyt na kontroler), pojemnik transportowy	baterie do odbiornika i kontrolera, ładowarki sieciowe, kabel do zasilania zewnętrznego, kabel do transmisji danych, akcesoria (tyczka, uchwyt na kontroler), pojemnik transportowy	baterie do odbiornika i kontrolera, ładowarki sieciowe, kabel do zasilania zewnętrznego, kabel do transmisji danych, akcesoria (tyczka, uchwyt na kontroler), pojemnik transportowy	bateria, ładowarka, kable, tyczka w pokrowcu, walizka, uchwyt do kontrolera, szkolenie i wsparcie techniczne	2 baterie, ładowarka dwustanowiskowa, kable, tyczka w pokrowcu, walizka, uchwyt do kontrolera, szkolenie i wsparcie techniczne	kabel USB, uchwyt z libelą do tyczki, tyczka w pokrowcu, ładowarka, pokrowiec na odbiornik, płyta z oprogramowaniem, kabel TNC-lemo, pendrive-klucz Caravel PP/Net	baterie do odbiornika i kontrolera, ładowarki sieciowe, kabel do zasilania zewnętrznego, kabel do transmisji danych, akcesoria (tyczka, uchwyt na kontroler), pojemnik transportowy
GWARANCJA [lata]	2	2	2	2	2	2	do 3	do 3	1	2
CENA NETTO ZESTAWU STANDARDOWEGO [zł]	brak danych	16 000	17 500	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych
AUTORYZOWANY DYSTRYBUTOR	APOGEO	Instrumenty Geodezyjne Tadeusz Nadowski	Instrumenty Geodezyjne Tadeusz Nadowski	MAXNET Lech Wereszczyński	MAXNET Lech Wereszczyński	MAXNET Lech Wereszczyński	Geoline	Geoline	GPS.PL	MAXNET Lech Wereszczyński

ODBIORNIKI GEODEZYJNE

MARKA	Gintec	Hemisphere GNSS	Hemisphere GNSS	Hemisphere GNSS		Hi-Target	Hi-Target	Hi-Target	Hi-Target	Hi-Target	Hi-Target
MODEL	**G10N/G10**	**AtlasLink**	**R330 GPS (GNSS)**	**S321 Network Rover/S321**		**iRTK 5**	**Qbox 5/6**	**Qbox 8**	**Qstar 8**	**V30/V30 Pro**	**V30S/ST**
ROK WPROWADZENIA NA RYNEK	2016	2015	2012	2016		2018	2016	2016	2013	2013	2013
PŁYTA GNSS	Trimble BD970 Maxwell 6	Hemisphere GNSS Eclipse II	Hemisphere GNSS Eclipse II	Hemisphere GNSS Eclipse II		Trimble BD 990	u-blox LEA-M8T-0-00	NovAtel OEM617	NovAtel OEM615	Trimble BD 970	brak danych
ŚLEDZONE SYGNAŁY	GPS (L1, L2C, L2E, L5), GLONASS (L1, L1P, L2, L2P), Galileo, BeiDou (B1, B2), SBAS	GPS (L1, L2, L5), GLONASS (L1, L2), BeiDou (B1, B2)	GPS, GLONASS, BeiDou, Galileo, QZSS, Atlas	GPS (L1, L2, L5), GLONASS (L1, L2), BeiDou, Atlas		GPS (L1, L2E, L2C, L5), GLONASS (L1, L1P, L2, L2P), Galileo (E1, E5a, E5b, E6), BeiDou (B1, B2, B3), QZSS, SBAS (L1, L5), Navic, Hi-RTP (globalna korekta Hi-Target)	GPS (L1), GLONASS (L1), Galileo (E1), BeiDou (B1), SBAS, QZSS	GPS (L1, L2, L2C), GLONASS (L1, L2), Galileo (E1, E5b), BeiDou (B1, B2), SBAS	GPS (L1, L2, L2C), GLONASS (L1, L2), Galileo (E1), BeiDou, SBAS, QZSS	GPS (L1, L2E, L2C, L5), GLONASS (L1, L1P, L2, L2P), Galileo (E1, E5a, E5b), BeiDou (B1, B2), SBAS, QZSS	GPS (L1, L2), GLONASS (L1, L2)
LICZBA KANAŁÓW	220	372	372	372		336	72	120	120	220	40
MAKS. CZĘSTOTLIWOŚĆ OKREŚLANIA POZYCJI [Hz]	opcja: 20	10 (opcja: 20)	10 (opcja: 20)	10 (opcja: 20)		50	5	5 (opcja: do 50)	50	50	50
DOKŁADNOŚĆ WYZNACZANIA pozycji/wysokości											
statyczna [mm + ppm]	3 + 2/5 + 2	3 + 0,5/5 + 0,5	3 + 0,5/5 + 0,5	3 + 0,5/5 + 0,5		2,5 + 0,5/5 + 0,5	nie dotyczy	3 + 1	5 + 0,5/10 + 0,5	2,5 + 0,5/5 + 0,5	2,5 + 1/5 + 1
RTK [mm + ppm]	10 + 1/20 + 2	10 + 1/20 + 2	10 + 1/20 + 2	10 + 1/20 + 2		8 + 1/15 + 1	nie dotyczy	2 + 1	10 + 1/20 + 1	8 + 1/15 + 1	nie dotyczy
DGPS [cm]	25	30	30	30		25	80	40	25	25	nie dotyczy
FORMAT RTK (wersja RTCM)	2.x, 3.x, CMR, CMR+	2.3, 3.1, 3.2, CMR, CMR+	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, 3.2	2.3, 3.0, 3.2	2.1, 2.2, 2.3, 3.0, 3.1	2.1, 2.2, 2.3, 3.0, 3.1	2.1, 2.2, 2.3, 3.0, 3.1, 3.2	nie dotyczy
RADIOMODEM NADAWCZO-ODBIORCZY	G10: wbudowany	opcja: zewnętrzny	opcja: zewnętrzny	S321: wbudowany		opcja: wbudowany lub zewn.	brak	brak	brak	opcja: wbudowany lub zewn.	brak
WBUDOWANE RADIO ODBIORCZE	tak (G10)	brak	brak	tak (S321)		opcja	brak	brak	brak	opcja	brak
MODEM GSM	wbudowany 3.5G	opcja: zewnętrzny	opcja: zewnętrzny	wbudowany		wbudowany	brak	brak	wbudowany	wbudowany	brak
PORTY WEJŚCIA-WYJŚCIA	RS-232, USB, wi-fi	2 RS-232, CAN	2 RS-232, USB (host i device)	RS-232, transmisja danych		RS-232, USB (OTG), Bluetooth, NFC	microUSB, podwójny Bluetooth 4.0	microUSB, podwójny Bluetooth 4.0	miniUSB, Bluetooth, wi-fi	2 RS-232, Bluetooth, UHF	2 RS-232, Bluetooth
ODBIORNIK											
pamięć wewnętrzna (karty pamięci)	4 GB (SD do 32 GB)	pamięć wewnętrzna	brak	8 GB (SD)		16 GB (32 GB)	brak	8 GB lub 32 GB	8 GB (32 GB)	64/1024 MB	64 MB
wymiary [mm]	144 x 140	158 x 158 x 79	178 x 120 x 46	141 x 140		98 x 158	90 x 57 x 26	115 x 85 x 25	236 x 105 x 62	195 x 104	195 x 104
waga [kg]	2	1,15	0,64	1,38		1,2	0,07	0,3	0,835	1,3/1,7	1,2
REJESTRATOR (szczegółowa specyfikacja patrz s. 36-51)	Gintec, Hemisphere GNSS, Carlson, Durabook, Getac	Hemisphere GNSS, Carlson, Durabook, Getac, Gintec, inne	Hemisphere GNSS, Carlson, Durabook, Getac, Gintec, inne	Carlson, Hemisphere GNSS, Durabook, Getac, Gintec, inne		Hi-Target Qmini MP, iHand 20, Qmini A1, Qpad X5, Getac PS336, Carlson Mini lub Surveyor/ Surveyor+, Supervisor Tablet	dowolny z Android, Windows, iOS	dowolny z Android, Windows, iOS	zintegrowany	Hi-Target Qmini MP, iHand 20, Qmini A1, Qpad X5, Getac PS336, Carlson Mini lub Surveyor/ Surveyor+, Supervisor Tablet	Hi-Target Qmini MP, iHand 20, Qmini A1, Qpad X5, Getac PS336, Carlson Mini lub Surveyor/ Surveyor+, Supervisor Tablet
ANTENA											
zewnętrzna/zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana	zewnętrzna Hemisphere A42/ A43/A52	zintegrowana		zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana lub zewnętrzna	zintegrowana	zintegrowana
wymiary [mm]	jak odbiornik	jak odbiornik	130 x 70/145 x 104/185 x 76	jak odbiornik		jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik
waga [kg]	jak odbiornik	jak odbiornik	0,38/0,73/0,78	jak odbiornik		jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik
sposób połączenia z rejestratorem	brak danych	Bluetooth	Bluetooth lub kabel	Bluetooth lub kabel		Bluetooth, wi-fi, NFC	Bluetooth	Bluetooth	kabel	Bluetooth	Bluetooth (tylko V30 ST)
ZAAWANSOWANE FUNKCJE POMIAROWE	-	Hemisphere GNSS: SureTrack, e-Dif, COAST, odbiór poprawek satelitarnych Atlas	Hemisphere GNSS: SureTrack, e-Dif, COAST	Hemisphere GNSS: SureTrack, e-Dif, COAST; sterowanie zdalne za pomocą SMS		Hi-RTP, antena OMNI 360 zwiększa zasięg wi-fi/GSM, Maxwell 7 - eliminacja wielodrożności, śledzenie niskich sat., praca w chmurze, Geoportal, zdalna diagnostyka 24/7, aktualizacja on-line, NFC, Android GNSS, 5 trybów: RTK baza, RTK rover, static, kinematic, RTP	współpraca z każdym urządzeniem wyposażonym w Android/Windows/iOS, możliwość ładowania przez power bank	współpraca z każdym urządzeniem wyposażonym w Android/Windows/iOS, możliwość ładowania przez power bank	technologia Maxwell 6 - eliminacja efektu wielodrożności sygnału, śledzenie niskich satelitów	możliwość pracy w chmurze, Geoportal, zdalna diagnostyka 24/7, aktualizacja on-line, technologia Maxwell 6 - eliminacja efektu wielodrożności sygnału, śledzenie niskich satelitów, możliwość definicji własnych komunikatów głosowych	eliminacja efektu wielodrożności sygnału
pochyłomierz	kompensacja wychylenia tyczki do 30 stopni	nie	nie	kompensacja wychylenia tyczki do 30 stopni		tak, w zakresie ±30 stopni	nie	nie	nie	nie	nie
interfejs WWW	tak	tak	nie	tak		tak	tak	tak	nie	nie/tak	nie
OPROGRAMOWANIE POLOWE	Carlson SurvCE, FieldGenius, eSurvey	Carlson SurvCE lub MicroSurvey FieldGenius	Carlson SurvCE	Carlson SurvCE, MicroSurvey FieldGenius		Hi-Target Hi-RTK Road (PL), Hi-Target Hi-Survey Road (PL), Carlson SurvCE (PL), Carlson SurvPC (PL), MicroSurvey FieldGenius	GNSS Tools + dowolne oprogramowanie pomiarowe	GNSS Tools + dowolne oprogramowanie pomiarowe	SurvCE, ArcPad, DigiTerra, mLas Inżynier	Hi-Target Hi-RTK Road (PL), Hi-Target Hi-Survey Road (PL), Carlson SurvCE (PL), Carlson SurvPC (PL), MicroSurvey FieldGenius	Hi-Static
format wymiany danych	RINEX, RW5 (lub RAW)	RINEX, HGPS BIN, RW5	RINEX, HGPS BIN, RW5	RINEX, HGPS BIN, RW5		ASCII, DXF, DWG, DGN, XML, SHP i po konwersji: TIFF, JPG, BMP	zależy od aplikacji	zależy od aplikacji	ASCII, DXF, DWG, DGN, XML, SHP i po konwersji: TIFF, JPG, BMP	ASCII, DXF, DWG, DGN, XML, SHP i po konwersji: TIFF, JPG, BMP	ZHD, RINEX, GNS, SP3
OPROGRAMOWANIE DO POSTPROCESSINGU	Carlson SurvGNSS, GGO	Carlson SurvGNSS	Carlson SurvGNSS	Carlson SurvGNSS		Hi-Target Geomatics Office	opcja	opcja	Hi-Target Geomatics Office	Hi-Target Geomatics Office	Hi-Target Geomatics Office
BATERIE	Li-Ion 2 x 3400 mAh	zasilanie zewnętrzne	zasilanie zewnętrzne	11,1 V, Li-Ion		2 x Li-Ion 6800 mAh	litowa 3,7 V, 900 mAh	litowa 3,7 V, 4800 mAh	litowa 8800 mAh	2 x Li-Ion 5000 mAh	2 x Li-Ion 5000 mAh
CZAS PRACY [h]	12 (2 baterie)	nie dotyczy	nie dotyczy	10		10-15 (1 bateria w trybie RTK), szybkie ładowanie i wskaźnik naładowania na baterii	do 10	do 10	12 (1 bateria)	10-12 (1 bateria w trybie RTK)	13 (1 bateria)
TEMPERATURA PRACY [°C] odbiornik/antena	-35 do 65	-40 do 70	-40 do 70	-30 do 60		-40 do 65	-30 do 60	-30 do 60	-30 do 70	-45 do 65	-45 do 65
PYŁO- I WODOSZCZELNOŚĆ odbiornik/antena	IP67	IP67	IP65	IP67		IP67	IP67	IP67	IP67	IP67	IP67
WYPOSAŻENIE STANDARDOWE (oprócz odbiornika, rejestratora, anteny i oprogramowania)	baterie do odbiornika i kontrolera, ładowarki sieciowe, kabel do zasilania zewnętrznego, kabel do transmisji danych, akcesoria (tyczka, uchwyt na kontroler), pojemnik transportowy	kabel do podłączenia zasilania zewnętrznego, bateria do kontrolera, ładowarka sieciowa, akcesoria (tyczka, uchwyt na kontroler), ergonomiczny pojemnik transportowy z dożywotnią gwarancją	kabel zasilający, 2 anteny, kable antenowe, pojemnik transportowy z dożywotnią gwarancją	baterie do odbiornika i kontrolera, ładowarki sieciowe, kabel do zasilania zewnętrznego, kabel do transmisji danych, akcesoria (tyczka, uchwyt na kontroler), pojemnik transportowy		2 bat., dwustanowiskowa ładowarka, tyczka 2 m, akcesoria do kontrolera, walizka, przewód RS-232/ USB, instrukcja, certyfikat bezpieczeństwa użytkowania instrumentu, antena GSM wewnętrzna i zewnętrzna	ładowarka sieciowa, przewód microUSB, oprogramowanie GNSS	ładowarka sieciowa, przewód microUSB, adapter do tyczki, oprogramowanie GNSS Tools, paski do montażu na ubrania/ rękę/do paska	2 baterie, dwustanowiskowa ładowarka, tyczka kompozytowa 2 m, akcesoria do kontrolera, walizka transportowa, przewód RS-232/ USB, instrukcja obsługi, certyfikat bezpieczeństwa użytkowania instrumentu potwierdzony testami	baterie, ładowarka sieciowa, odbiornik, antena, oprogramowanie Hi-Target Hi-Q, przewód miniUSB/USB, wskaźnik dotykowy, pokrowiec, folia ochron. na ekran, instrukcja obsługi, karta microSD 8 GB	2 baterie, dwustanowiskowa ładowarka, tyczka kompozytowa 2 m, akcesoria do kontrolera, walizka transportowa, przewód RS-232/ USB, instrukcja obsługi, certyfikat bezpieczeństwa użytkowania instrumentu potwierdzony testami
GWARANCJA [lata]	2	1 (opcja: do 3)	1 (opcja: do 3)	1 (opcja: do 3)		3	2	2	2	3	1
CENA NETTO ZESTAWU STANDARDOWEGO [zł]	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych		brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych
AUTORYZOWANY DYSTRYBUTOR	MAXNET Lech Wereszczyński	MAXNET Lech Wereszczyński	MAXNET Lech Wereszczyński	MAXNET Lech Wereszczyński		APOGEO	APOGEO	APOGEO	APOGEO	APOGEO	APOGEO

ODBIORNIKI GEODEZYJNE

MARKA	Hi-Target	Hi-Target	Hi-Target	Hi-Target	Javad GNSS	Javad GNSS	Javad GNSS	Kolida	Kolida	Kolida
MODEL	**V30X/XT**	**V60**	**V90 Plus**	**V100**	**Triumph-LS**	**Triumph-1M**	**Triumph-2**	**K5Plus (s. 10)**	**K5Plus+ (s. 10)**	**K9mini**
ROK WPROWADZENIA NA RYNEK	2013	2014	2015	2016	2014	2015	2015	2015	2017	2016
PŁYTA GNSS	brak danych	Trimble BD 970	Trimble BD 970	Trimble BD 970	Javad Triumph	Javad Triumph	Javad Triumph	Pacific Crest Trimble BD970	Pacific Crest Trimble BD970	Pacific Crest Trimble BD970
ŚLEDZONE SYGNAŁY	GPS (L1, L2), GLONASS (L1, L2)	GPS (L1, L2E, L2C, L5), GLONASS (L1, L1P, L2, L2P), Galileo (E1, E5a, E5b), BeiDou (B1, B2), SBAS, QZSS	GPS (L1, L2E, L2C, L5), GLONASS (L1, L1P, L2, L2P), Galileo (E1, E5a, E5b), BeiDou (B1, B2), SBAS, QZSS	GPS (L1, L2E, L2C, L5), GLONASS (L1, L1P, L2, L2P), Galileo (E1, E5a, E5b), BeiDou (B1, B2), QZSS, SBAS (L1, L5)	GPS (L1, L2, L5), GLONASS (L1, L2, L3), Galileo (E1, E5a, E5b), Beidou (B1, B2), SBAS (L1, L5), QZSS	GPS (L1, L2, L5), GLONASS (L1, L2, L3), Galileo (E1, E5a, E5b), Beidou (B1, B2), SBAS (L1, L5), QZSS	GPS (L1, L2, L2C), GLONASS (L1, L2), Galileo (E1), BeiDou (B1, B1-2, B1C), QZSS, SBAS (L1)	GPS (L1, L2E, L2C, L5), GLONASS (L1, L1P,L2, L2P), Galileo, BeiDou (B1, B2), SBAS (L1, L5), QZSS	GPS (L1, L2E, L2C, L5), GLONASS (L1, L1P, L2, L2P, L3), Galileo (E1, E5a, E5b), BeiDou (B1, B2, B3), SBAS (L1, L5), QZSS	GPS (L1, L2E, L2C, L5), GLONASS (L1, L1P, L2, L2P), Galileo, BeiDou (B1, B2), SBAS (L1, L5), QZSS
LICZBA KANAŁÓW	12	220	220	220	864	864	216	220	220	220
MAKS. CZĘSTOTLIWOŚĆ OKREŚLANIA POZYCJI [Hz]	brak danych	50	50	20	100	100	100	50	50	50
DOKŁADNOŚĆ WYZNACZANIA pozycji/wysokości										
statyczna [mm + ppm]	5 + 1/10 + 1	2,5 + 0,5/5 + 0,5	2,5 + 0,5/5 + 0,5	2,5 + 1/5 + 1	3 + 0,5/brak danych	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	2,5 + 0,5/5 + 0,5
RTK [mm + ppm]	nie dotyczy	8 + 1/15 + 1	8 + 1/15 + 1	8 + 1/15 + 1	10 + 1/brak danych	10 + 1/15 + 1	3,5 + 0,4/brak danych	8 + 0,5/15 + 0,5	8 + 0,5/15 + 0,5	8 + 0,5/15 + 0,5
DGPS [cm]	nie dotyczy	25	25	25/50	<25	<25	<25	25/50 + 1	25/50 + 1	25/50 + 1
FORMAT RTK (wersja RTCM)	nie dotyczy	2.1, 2.2, 2.3, 3.0, 3.1, 3.2	2.1, 2.2, 2.3, 3.0, 3.1, 3.2	2.1, 2.3, 3.0, 3.1, 3.2	2.x, 3.x, CMR, CMR+	2.x, 3.x, CMR	2.x, 3.x, CMR	2.1, 2.2, 2.3, 3.0, 3.1, 3.2, CMR, CMR+	2.1, 2.2, 2.3, 3.0, 3.1, 3.2, CMR, CMR+	2.1, 2.2, 2.3, 3.0, 3.1, 3.2, CMR, CMR+
RADIOMODEM NADAWCZO-ODBIORCZY	brak	opcja: wbudowany lub zewn.	opcja: wbudowany lub zewn.	opcja: zewnętrzny	wbudowany lub zewnętrzny	wbudowany lub zewnętrzny	brak	opcja: wbudowany	tak	opcja: wbudowany
WBUDOWANE RADIO ODBIORCZE	brak	opcja	opcja	brak	tak	tak	brak	opcja	tak	opcja
MODEM GSM	brak	wbudowany	wbudowany	brak	wbudowany 4G	wbudowany 4G	brak	3G	4G LTE	3G
PORTY WEJŚCIA-WYJŚCIA	2 RS-232, Bluetooth	2 RS-232, Bluetooth	RS-232, USB, Bluetooth, NFC	miniUSB, 5-pin, Bluetooth, NFC	RS-232, 2 USB, Bluetooth, wi-fi, Ethernet	2 RS-232, USB, Bluetooth, wi-fi, Ethernet	RS-232, USB, Bluetooth, wi-fi	Lemo-7 (seryjny, USB), Lemo-5, Bluetooth	Lemo-7 (seryjny, USB), Lemo-5, Bluetooth, wi-fi	Lemo-7 (seryjny, USB), Lemo-5, Bluetooth
ODBIORNIK										
pamięć wewnętrzna (karty pamięci)	64 MB	1 GB (32 GB)	16 GB (32 GB)	8 GB	(microSD do 64 GB)	16 GB (microSDHC do 32 GB)	do 2 GB	4 GB	8 GB SSD	4 GB
wymiary [mm]	195 x 104	182 x 98	85 x 155	57 x 127,5	183 x 124 x 106	178 x 96 x 178	85 x 61 x 132	śr. 134 x 118	śr. 134 x 118	śr. 134 x 118
waga [kg]	1,15	1,25	1,2	0,7	2,11	1,7	0,56	1	1	1
REJESTRATOR (szczegółowa specyfikacja patrz s. 36-51)	Hi-Target Qmini MP, iHand 20, Qmini A1, Qpad X5, Getac PS336, Carlson Mini lub Surveyor/ Surveyor+, Supervisor Tablet	Hi-Target Qmini MP, iHand 20, Qmini A1, Qpad X5, Getac PS336, Carlson Mini lub Surveyor/ Surveyor+, Supervisor Tablet	Hi-Target Qmini MP, iHand 20, Qmini A1, Qpad X5, Getac PS336, Carlson Mini lub Surveyor/ Surveyor+, Supervisor Tablet	Hi-Target Qmini MP, iHand 20, Qmini A1, Qpad X5, Getac PS336, Carlson Mini lub Surveyor/ Surveyor+, Supervisor Tablet	zintegrowany DM3730 do 1 GHz ARM Cortex-A8 Core; 1 GB RAM, karta microSD (microSDHC) do 32 GB; szczelna obudowa, kolorowy, kontrastowy, dotykowy wyświetlacz TFT LCD	Victor	Victor	Getac PS336, Nautiz X1, Nautiz X8, Nautiz X9, Kolida X11, tablet Getac T800 i inne	Getac PS336, Nautiz X1, Nautiz X8, Nautiz X9, Kolida X11, tablet Getac T800 i inne	Getac PS336, Nautiz X1, Nautiz X8, Nautiz X9, Kolida X11, tablet Getac T800 i inne
ANTENA										
zewnętrzna/zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana microstrip (zero centered)	zintegrowana microstrip (zero centered)	zintegrowana microstrip (zero centered)	zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana
wymiary [mm]	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik
waga [kg]	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik
sposób połączenia z rejestratorem	Bluetooth (tylko V30 XT)	Bluetooth	Bluetooth, wi-fi, NFC	Bluetooth, wi-fi, NFC	nie dotyczy	Bluetooth	Bluetooth	Bluetooth lub kabel	Bluetooth, wi-fi, kabel	Bluetooth lub kabel
ZAAWANSOWANE FUNKCJE POMIAROWE	eliminacja efektu wielodrożności sygnału	możliwość pracy w chmurze, Geoportal, zdalna diagnostyka 24/7, aktualizacja on-line, technologia Maxwell 6 – eliminacja efektu wielodrożności sygnału, śledzenie niskich satelitów, możliwość definicji własnych komunikatów głosowych, 4 tryby pracy: RTK baza, RTK rover, static, kinematic			redukcja efektu wielodrożności sygnału, GLONASS 2 mm Dynamic Calibration, eliminowanie zakłóceń (In-Band Interference rejection), wyzwalanie pomiaru „Lift & Tilt"	redukcja efektu wielodrożności sygnału, GLONASS 2 mm Dynamic Calibration, eliminowanie zakłóceń (In-Band Interference rejection)	redukcja efektu wielodrożności sygnału, eliminowanie zakłóceń (In-Band Interference rejection)	Pacific Crest Maxwell 6 Custom Survey GNSS – eliminacja sygn. wielodrożnych, odbitych, zakłóconych, śledzenie niskich satelitów i słabych sygnałów	Super RTK – przekazywanie korekt do innych odbiorników, PowerUHF – wbudowane radio o mocy 3W i zasięgu do 8 km, iVoice – inteligentne komunikaty głosowe, NFC	Pacific Crest Maxwell 6 Custom Survey GNSS – eliminacja sygnałów wielodrożnych, odbitych, zakłóconych, śledzenie niskich satelitów i słabych sygnałów
pochyłomierz	nie	nie	tak, w zakresie ±30 stopni	nie	tak	nie	nie	Tilt Survey – elektroniczna libella i kompensacja wychylenia do 30		nie
interfejs WWW	nie	tak	tak	tak	tak	nie	nie	nie	tak	nie
OPROGRAMOWANIE POLOWE	Hi-Static	Hi-Target Hi-RTK Road (PL), Hi-Target Hi-Survey Road (PL), Carlson SurvCE (PL), Carlson SurvPC (PL), MicroSurvey FieldGenius	Hi-Target Hi-RTK Road (PL), Hi-Target Hi-Survey Road (PL), Carlson SurvCE (PL), Carlson SurvPC (PL), MicroSurvey FieldGenius	Hi-Target Hi-RTK Road (PL), Hi-Target Hi-Survey Road (PL), Carlson SurvCE (PL), Carlson SurvPC (PL), MicroSurvey FieldGenius	Triumph-LS software: pomiar punktów, linii, powierzchni, COGO, kompas	Tracy RTK, SurvCE	Tracy RTK, SurvCE	Carlson SurvCE/PC, MicroSurvey FieldGenius, RTK PowerGPS	MicroSurvey FieldGenius, RTK PowerGPS, Carlson SurvCE/PC	Carlson SurvCE/PC, MicroSurvey FieldGenius, RTK PowerGPS
format wymiany danych	ZHD, RINEX, GNS, SP3	ASCII, DXF, DWG, DGN, XML, SHP i po konwersji: TIFF, JPG, BMP	ASCII, DXF, DWG, DGN, XML, SHP i po konwersji: TIFF, JPG, BMP	ASCII, DXF, DWG, DGN, XML, SHP i po konwersji: TIFF, JPG, BMP	DXF, SHP, TXT, MIF/TAB	TXT, DXF, SHP	TXT, DXF, SHP	STH, RW5, RAW, TXT, DXF, DGN, DWG, SHP, LandXML, JPG, BMP, GeoTIFF		
OPROGRAMOWANIE DO POSTPROCESSINGU	Hi-Target Geomatics Office	Hi-Target Geomatics Office	Hi-Target Geomatics Office	Hi-Target Geomatics Office	GIODIS, Justin Link	Justin Link	Justin Link	Kolida GNSS Processor	Kolida GNSS Processor	Kolida GNSS Processor
BATERIE	2 x Li-Ion 5000 mAh	2 x Li-Ion 5000 mAh	2 x Li-Ion 5000 mAh	2 x Li-Ion 6300 mAh	Li-Ion 85 Wh	Li-Ion	Li-Ion	2 x Li-Ion 3400 mAh	2 x Li-Ion 3400 mAh	2 x Li-Ion 3400 mAh
CZAS PRACY [h]	17 (1 bateria)	10-12 (1 bateria w trybie RTK)	10-12 (1 bateria w trybie RTK)	10 (1 bateria w trybie RTK), 13 (1 bateria, pomiar stat.)	do 25	do 18	do 25	10-14 (2 baterie)	10-14 (2 baterie)	10-14 (2 baterie)
TEMPERATURA PRACY [°C] odbiornik/antena	-45 do 65	-45 do 65	-45 do 65	-45 do 65	-30 do 55	-40 do 60	-40 do 60	-45 do 60	-45 do 60	-45 do 60
PYŁO- I WODOSZCZELNOŚĆ odbiornik/antena	IP67	IP67	IP67	IP67	IP67	IP67	IP67	IP67	IP67	IP67
WYPOSAŻENIE STANDARDOWE (oprócz odbiornika, rejestratora, anteny i oprogramowania)	2 baterie, dwustanowiskowa ładowarka, przewód do transmisji, walizka transportowa, spodarka z pionownikiem optycznym (opcja), adapter do GPS (opcja), statyw aluminiowy 165 cm (opcja), instrukcja obsługi	2 bat., dwustanowiskowa ładowarka, tyczka 2 m, akcesoria do kontrolera, walizka, przewód RS-232/USB, instrukcja, certyfikat bezpieczeństwa użytkowania instrumentu	2 bat., dwustanowiskowa ładowarka, tyczka 2 m, akcesoria do kontrolera, walizka, przewód RS-232/USB, instrukcja, certyfikat bezpieczeństwa użytkowania instrumentu, antena GSM wewnętrzna i zewnętrzna	2 baterie, ładowarka, tyczka kompozytowa 2 m, akcesoria do kontrolera, walizka, instrukcja obsługi, certyfikat bezpieczeństwa użytkowania instrumentu	bateria, ładowarka, tyczka, microSD 4 GB, kabel USB i zasilania, adapter na statyw, nóżki podporowe, stylus, 2 wbudowane kamery	bateria, ładowarka, zasilacz, kable, uchwyt na tyczkę/ statyw, torba transportowa	brak danych	2 baterie, ładowarka, zasilacz, kable, tyczka z uchwytem, waliza transportowa	2 baterie, ładowarka, zasilacz, kable, tyczka z uchwytem, waliza transportowa	2 baterie, ładowarka, zasilacz, kable, tyczka z uchwytem, waliza transportowa
GWARANCJA [lata]	1	3	3	3	1 (z możliwością przedłużenia)	1 (z możliwością przedłużenia)	1 (z możliwością przedłużenia)	2	2	2
CENA NETTO ZESTAWU STANDARDOWEGO [zł]	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych
AUTORYZOWANY DYSTRYBUTOR	APOGEO	APOGEO	APOGEO	APOGEO	Geoida, INS	Geoida, INS	Geoida, INS	Geopryzmat	Geopryzmat	Geopryzmat

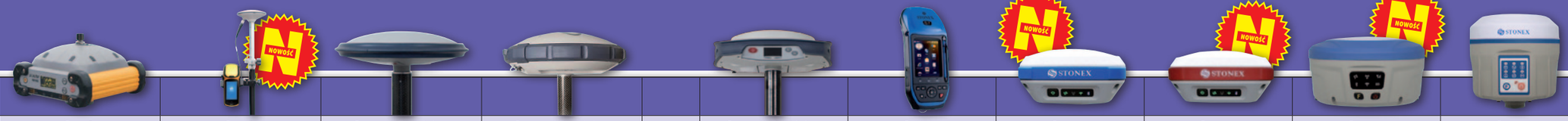
ODBIORNIKI GEODEZYJNE

MARKA	Kolida	Leica	Leica	Leica	Leica	Leica	Leica	Leica	Leica	Pentax	Ruide
MODEL	**S680P**	**GS08plus**	**GS10 Unlimited**	**GS14 Unlimited**	**GS15 Unlimited**	**GS16 Unlimited**	**GS18T LTE&UHF Unlimited**	**GS25 Unlimited**	**G6Ti (s. 10)**	**Meteor**
ROK WPROWADZENIA NA RYNEK	2017	2012	2015	2015	2015	2016	2017/2018	2015	2017	2016
PŁYTA GNSS	Pacific Crest Trimble BD930	Leica-NovAtel	Leica-NovAtel	Leica-NovAtel	Leica-NovAtel	Leica-NovAtel	Leica-NovAtel	Leica-NovAtel	Pacific Crest Trimble BD930	Trimble Pacific Crest BD930
ŚLEDZONE SYGNAŁY	GPS (L1, L2E, L2C, L5), GLONASS (L1, L1P, L2, L2P), Galileo, BeiDou (B1, B2), SBAS (L1, L5), QZSS	GPS (L1, L2, L2C), GLONASS (L1, L2), SBAS	GPS (L1, L2, L2C, L5), GLONASS (L1, L2), BeiDou (B1, B2, B3), Galileo (E1, E5a, E5b, Alt-BOC, E6), QZSS, SBAS, pasmo L	GPS (L1, L2, L2C), GLONASS (L1, L2), BeiDou (B1, B2), Galileo, QZSS, SBAS	GPS (L1, L2, L2C, L5), GLONASS (L1, L2), BeiDou (B1, B2, B3), Galileo (E1, E5a, E5b, Alt-BOC, E6), QZSS, SBAS, pasmo L	GPS (L1, L2, L2C, L5), GLONASS (L1, L2), BeiDou (B1, B2, B3), Galileo (E1, E5a, E5b, Alt-BOC, E6), QZSS, SBAS, pasmo L	GPS (L1, L2, L2C, L5), GLONASS (L1, L2, L3), BeiDou (B1, B2, B3), Galileo (E1, E5a, E5b, Alt-BOC, E6), QZSS, Navic, SBAS, Pasmo L	GPS (L1, L2, L2C, L5), GLONASS (L1, L2), BeiDou (B1, B2, B3), Galileo (E1, E5a, E5b, Alt-BOC, E6), QZSS, SBAS, pasmo L	GPS (L1, L2E, L2C, L5), GLONASS (L1, L2, L3), Galileo (E1, E5a, E5b, E5altBOC), BeiDou (B1, B2), SBAS (L1, L5), QZSS	GPS (L1, L2E, L2C, L5), GLONASS (L1, L2, L3 CDMA), BeiDou (B1, B2), Galileo (E1, E5a, E5b), SBAS (L1, L5), QZSS
LICZBA KANAŁÓW	220	120 (do 60 sat. na dwóch częstotl.)	555	120 (do 60 sat. na dwóch częstotl.)	555	555	555	555	220	220
MAKS. CZĘSTOTLIWOŚĆ OKREŚLANIA POZYCJI [Hz]	20	5	20	20	20	20	20	20	20	20
DOKŁADNOŚĆ WYZNACZANIA pozycji/wysokości										
statyczna [mm + ppm]	2,5 + 0,5/5 + 0,5	3 + 0,5/6 + 0,5	3 + 0,1/3,5 + 0,4	3 + 0,1/3,5 + 0,4	3 + 0,1/3,5 + 0,4	3 + 0,1/3,5 + 0,4	3 + 0,1/3,5 + 0,4	3 + 0,1/3,5 + 0,4	3 + 0,5/5 + 0,5	3 + 0,5/5 + 0,5
RTK [mm + ppm]	8 + 1/15 + 1	10 + 1/20 + 1 (RTN: 10 + 0,5/20 + 0,5)	8 + 1/15 + 1 (RTN: 8 + 0,5/15 + 0,5)	8 + 1/15 + 1 (RTN: 8 + 0,5/15 + 0,5)	8 + 1/15 + 1 (RTN: 8 + 0,5/15 + 0,5)	8 + 1/15 + 1 (RTN: 8 + 0,5/15 + 0,5)	8 + 1/15 + 1	8 + 1/15 + 1 (RTN: 8 + 0,5/15 + 0,5)	8 + 1/15 + 1	8 + 1/15 + 1
DGPS [cm]	25	25	25	25	25	25	25	25	25/50 + 1	25/50
FORMAT RTK (wersja RTCM)	2.1, 2.2, 2.3, 3.0, 3.1, 3.2, CMR, CMR+	2.2, 2.3, 3.0, 3.1, 3.2 MSM, Leica, Leica 4G, CMR, CMR+	2.2, 2.3, 3.0, 3.1, 3.2 MSM, Leica, Leica 4G, CMR, CMR+	2.2, 2.3, 3.0, 3.1, 3.2 MSM, Leica, Leica 4G, CMR, CMR+	2.2, 2.3, 3.0, 3.1, 3.2 MSM, Leica, Leica 4G, CMR, CMR+	2.2, 2.3, 3.0, 3.1, 3.2 MSM, Leica, Leica 4G, CMR, CMR+	2.2, 2.3, 3.0, 3.1, 3.2 MSM, Leica, Leica 4G, CMR, CMR+, NMEA 4.00 i format własny Leica, VRS, FKP, iMAX, MAC	2.2, 2.3, 3.0, 3.1, 3.2 MSM, Leica, Leica 4G, CMR, CMR+	2.1, 2.2, 2.3, 3.0, 3.1, 3.2, CMR, CMR+, sCMRx	2.x, 3.x, RTCA, CMR, CMR+
RADIOMODEM NADAWCZO-ODBIORCZY	brak	brak	zewnętrzny	wbudowany	wbudowany	wbudowany	wbudowany	wbudowany	tak	brak
WBUDOWANE RADIO ODBIORCZE	brak	brak	brak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	brak
MODEM GSM	w rejestratorze	w rejestratorze	zewnętrzny	GSM/GPRS/UMTS/CDMA	GSM/GPRS/UMTS/CDMA	GSM/GPRS/UMTS/CDMA	GSM/GPRS/UMTS/LTE/CDMA	GSM/GPRS/UMTS/CDMA	3G	w kontrolerze lub zewnętrzny
PORTY WEJŚCIA-WYJŚCIA	USB, Bluetooth	RS-232, Lemo/USB, Bluetooth 2 + EDR (klasa 2)	RS-232, Lemo/USB, Bluetooth 2 + EDR (klasa 2)	RS-232, Lemo/USB, Bluetooth 2 + EDR (klasa 2)	RS-232, Lemo/USB, Bluetooth 2 + EDR (klasa 2)	RS-232, Lemo/USB, Bluetooth 2 + EDR (klasa 2)	RS-232, USB, Bluetooth 2.1 + EDR (klasa 1,5)	2 RS-232, Lemo/USB, miniUSB, USB A, Event, PPS (dokł. 20 ns) Bluetooth 2 + EDR (klasa 2)	Lemo-7 (seryjny, USB), Lemo-5, Bluetooth	microUSB 2.0
ODBIORNIK										
pamięć wewnętrzna (karty pamięci)	4 GB	nie dotyczy	(microSD 8 GB)	(microSD 8 GB)	(microSD 8 GB)	(microSD 8 GB)	(SD 8 GB)	(microSD 8 GB)	4 GB (microSD)	8 GB
wymiary [mm]	115 x 115 x 40	186 x 71	212 x 166 x 79	190 x 90	196 x 198	190 x 90	173 x 173 x 108	220 x 200 x 94	śr. 130 x 100	110 x 110 x 40
waga [kg]	0,5	0,7	1,2	0,93	1,34	0,93	1,2	1,84	1,1 z dwiema bateriami	0,5 (z baterią)
REJESTRATOR (szczegółowa specyfikacja patrz s. 36-51)	Getac PS336, Nautiz X1, Nautiz X8, Nautiz X9, Kolida X11, tablet Getac T800 i inne	CS10, CS15	CS10, CS15, CS20, tablet CS35	CS10, CS15	CS10, CS15, CS20, tablet CS35	CS20, tablet CS35	CS20, tablet CS35	CS10, CS15, CS20, tablet CS35	Getac PS336, Nautiz X1, Nautiz X8, Nautiz X9, Pentax PS9H, tablet Getac T800 i inne	Ruide S10, X11, Polar X2, Ruide H3 PLUS, Handheld Nautiz (wszystkie modele), smartfon lub tablet
ANTENA										
zewnętrzna/zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana	zewnętrzna Leica AS10/AS05/ AR10/AR20/AR25	zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana	zewnętrzna Leica AS10/AS05/ AR10/AR20/AR25	zintegrowana	zintegrowana
wymiary [mm]	jak odbiornik	jak odbiornik	170 x 62	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	170 x 62	jak odbiornik	jak odbiornik
waga [kg]	jak odbiornik	jak odbiornik	0,44	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	0,44	jak odbiornik	jak odbiornik
sposób połączenia z rejestratorem	Bluetooth, wi-fi	Bluetooth lub kabel	Bluetooth lub kabel	Bluetooth lub kabel	Bluetooth lub kabel	Bluetooth lub kabel	Bluetooth lub kabel	Bluetooth lub kabel	Bluetooth, wi-fi, kabel	Bluetooth, wi-fi
ZAAWANSOWANE FUNKCJE POMIAROWE	Pacific Crest Maxwell 6 Custom Survey GNSS - eliminacja sygnałów wielodrożnych, odbitych, zakłóconych, śledzenie niskich satelitów i słabych sygnałów	SmartTrack - zaawansowane śledzenie satelitów, SmartCheck - ciągła kontrola rozwiązania RTK, eliminacja efektu wielodrożności sygnału, odporność na zakłócenia, śledzenie niskich satelitów i słabych sygnałów	RTKplus - odb. z funkcją samouczenia, SmartCheck+ - kontrola rozw. RTK, elimin. wielodrożności, odporność na zakłócenia, śledzenie niskich sat. i słabych sygn., SmartLink - PPP z dokł. 3 cm, SmartLink fill - uzupełnia braki poprawek RTK do 10 min. (3 cm 2D)	SmartTrack - zaawansowane śledzenie satelitów, SmartCheck - ciągła kontrola rozwiązania RTK, eliminacja efektu wielodrożności sygnału, odporność na zakłócenia, śledzenie niskich satelitów i słabych sygnałów	RTKplus - odbiornik z funkcją samouczenia, SmartCheck+ - ciągła kontrola rozwiązania RTK, eliminacja efektu wielodrożności, odporność na zakłócenia, śledzenie niskich satelitów i słabych sygnałów, SmartLink - PPP z dokładnością 3 cm w poziomie, SmartLink fill - uzupełnia braki poprawek RTK do 10 minut (3 cm 2D)			RTKplus: odb. z funkcją samouczenia, SmartCheck+: kontrola RTK, elimin. wielodrożności, odporność na zakłóc., śledzenie niskich sat. i słabych sygn., SmartLink: PPP z dokł. 3 cm, SmartLink fill: uzup. braków RTK do 10 min. (3 cm 2D)	Pacific Crest Maxwell 6 Custom Survey GNSS - eliminacja sygnałów wielodrożnych, odbitych, zakłóconych, śledzenie niskich satelitów i słabych sygnałów	Maxwell 6 - eliminacja efektu wielodrożności sygnału, śledzenie niskich satelitów, wysoka stabilność pomiaru
pochyłomierz	nie	nie	nie	nie	nie	nie	IMU, nie wymaga kalibracji, odporność na zakłóc. magnet., brak ogr. wychyl., tycz. z pochyloną tyczką	nie	elektroniczna libella i kompensacja wychylenia do 30 stopni	nie
interfejs WWW	tak	nie	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak
OPROGRAMOWANIE POLOWE	Carlson SurvCE/PC, MicroSurvey FieldGenius, RTK PowerGPS	pomiar, tyczenie, COGO, tyczenie osi, płaszczyzna referencyjna, tyczenie DTM, pomiar przekrojów, pomiar objętości, drogi, kolej, tunele, monitoring i inne			pomiar, tyczenie, COGO, tyczenie osi, płaszczyzna referencyjna, tyczenie DTM, pomiar przekrojów, pomiar objętości, drogi, kolej, tunele, monitoring i inne				MicroSurvey FieldGenius	MicroSurvey FieldGenius, Carlson SurvCE/SurvPC, GIStar, Ruide EG-Star, RTK PowerGPS, RUIDE SurvX
format wymiany danych	STH, RW5, RAW, TXT, DXF, DGN, DWG, SHP, LandXML, JPG, BMP, GeoTIFF	ASCII, GSI, DXF, LandXML, inne	ASCII, GSI, DXF, LandXML, inne	ASCII, GSI, DXF, LandXML, inne	ASCII, GSI, DXF, LandXML, inne	ASCII, GSI, DXF, LandXML, inne	ASCII, GSI, DXF, LandXML, inne	ASCII, GSI, DXF, LandXML, inne	STH, RAW, TXT, DXF, DGN, DWG, SHP, LandXML	ASCII, TXT, CSV, DXF, DWG, DGN, SHP, LandXML, JPG, BMP, GeoTIFF, RAW, RW5
OPROGRAMOWANIE DO POSTPROCESSINGU	Kolida GNSS Processor	Leica Geo Office lub Infinity	Leica Geo Office lub Infinity	Leica Geo Office lub Infinity	Leica Geo Office lub Infinity	Leica Geo Office lub Infinity	Leica Geo Office lub Infinity	Leica Geo Office lub Infinity	EZSurv	Ruide GNSS Processor
BATERIE	Li-Ion 6800 mAh	1 x Li-Ion lub zewnętrzna	2 x Li-Ion lub zewnętrzna	1 x Li-Ion lub zewnętrzna	2 x Li-Ion lub zewnętrzna	1 x Li-Ion lub zewnętrzna	1 x Li-Ion lub zewnętrzna	2 x Li-Ion lub zewnętrzna	2 x Li-Ion 3350 mAh	wewnętrzna
CZAS PRACY [h]	ok. 11	8 (1 bateria)	radiomodem: 13-15, GSM: 14 (2 bat.)	radiomodem: 5-7, GSM - 6	radiomod.: 9-10, GSM: 7,5 (2 bat.)	radiomodem: 5-7, GSM - 6	radiomodem: 5-7, GSM - 6	12-14	rover: 12 (2 baterie)	do 10
TEMPERATURA PRACY [°C] odbiornik/antena	-30 do 60	-40 do 65	-40 do 65	-40 do 65	-40 do 65	-40 do 65	-40 do 85	-40 do 65	-20 do 65	-30 do 65
PYŁO- I WODOSZCZELNOŚĆ odbiornik/antena	IP67	IP68	IP68	IP68	IP68	IP68	IP68	IP68	IP67	IP67
WYPOSAŻENIE STANDARDOWE (oprócz odbiornika, rejestratora, anteny i oprogramowania)	bateria, zasilacz, kabel USB, tyczka z uchwytem, pokrowiec	4 baterie, kompletny zestaw do pracy w trybie RTK	4 baterie, kompletny zestaw do pracy w trybie RTK	4 baterie, kompletny zestaw do pracy w trybie RTK	6 baterii, kompletny zestaw do pracy w trybie RTK	4 baterie, kompletny zestaw do pracy w trybie RTK	4 baterie, kompletny zestaw do pracy w trybie RTK	4 baterie, kompletny zestaw RTK, zestaw stacji referencyjnej lub do pomiarów statycznych	2 baterie, ładowarka, zasilacz, kable, tyczka z uchwytem, waliza transportowa	pokrowiec, waliza, kable komunikacyjne, adapter do montażu na tyczce, tyczka z pokrowcem, zestaw SIM, akcesoria kontrolera
GWARANCJA [lata]	1	1 (z możliw. przedłużenia do 3)	1 (z możliw. przedłużenia do 3)	1 (z możliw. przedłużenia do 3)	1 (z możliw. przedłużenia do 3)	1 (z możliw. przedłużenia do 3)	1 (z możliw. przedłużenia do 3)	1 (z możliw. przedłużenia do 3)	2	2
CENA NETTO ZESTAWU STANDARDOWEGO [zł]	brak danych	27 500	38 000	38 000	50 000	50 000	50 000	45 000	brak danych	od 12 900 (kompletny zestaw)
AUTORYZOWANY DYSTRYBUTOR	Geopryzmat	Leica Geosystems	Leica Geosystems	Leica Geosystems	Leica Geosystems	Leica Geosystems	Leica Geosystems	Leica Geosystems	Geopryzmat	Art-Geo

ODBIORNIKI GEODEZYJNE

MARKA	Ruide	Ruide	Ruide	SATLAB		SATLAB	SATLAB	SATLAB	SATLAB	SATLAB	SATLAB
MODEL	**Nova R6**	**Nova R6 Lite Edition**	**Nova R6i (s. 14)**	**SL300**		**SL300 full kit**	**SL600**	**SL800 (s. 12)**	**SLC**	**SLC full kit**	**SLX-1**
ROK WPROWADZENIA NA RYNEK	2015	2016	2017	2015		2015	2015	2018	2016	2016	2017
PŁYTA GNSS	Trimble Pacific Crest BD970	Trimble Pacific Crest BD970	Trimble Pacific Crest BD970	NovAtel		NovAtel	Trimble	NovAtel	NovAtel	NovAtel	Trimble (opcja: 2 Trimble)
ŚLEDZONE SYGNAŁY	GPS (L1, L2E, L2C, L5), GLONASS (L1, L1P, L2, L2P), BeiDou (B1, B2, B3), Galileo (E1, E5a, E5b), QZSS, SBAS (L1, L5)	GPS (L1, L2E, L2C, L5), GLONASS (L1, L1P, L2, L2P), BeiDou (B1, B2, B3), Galileo (E1, E5a, E5b), QZSS, SBAS (L1, L5)	GPS (L1, L2E, L2C, L5), GLONASS (L1, L1P, L2, L2P), BeiDou (B1, B2, B3), Galileo (E1, E5a, E5b), QZSS, SBAS (L1, L5)	GPS, GLONASS, BeiDou, Galileo, SBAS, QZSS		GPS, GLONASS, BeiDou, Galileo, SBAS, QZSS	GPS, GLONASS, BeiDou, Galileo, SBAS, QZSS	trzyczęstotliwościowy GPS (L1 , L1C, L2C, L2P, LP, L5), GLONASS (L1 , L2C, L2P, L3), BeiDou (B1, B2, B3), Galileo (E1, E5 AltBOC, E5e, E5b, E6), Navic, QZSS, SBAS (L1), pasmo L (do 5 kanałów)	GPS, GLONASS, BeiDou, Galileo, SBAS, QZSS	GPS, GLONASS, BeiDou, Galileo, SBAS, QZSS	GPS, GLONASS, BeiDou, Galileo, SBAS, QZSS
LICZBA KANAŁÓW	220	220	220	120		120	220	555	120	120	220 (opcja: 440)
MAKS. CZĘSTOTLIWOŚĆ OKREŚLANIA POZYCJI [Hz]	20	20	20	50		50	50	100	50	50	50
DOKŁADNOŚĆ WYZNACZANIA pozycji/wysokości											
statyczna [mm + ppm]	2,5 + 0,5/5 + 0,5	2,5 + 0,5/5 + 0,5	2,5 + 0,5/5 + 0,5	5 + 1		5 + 1	2,5 + 1/5 + 1	2,5 + 1/5 + 1	5 + 1	5 + 1	2,5 + 0,5/5 + 0,5
RTK [mm + ppm]	8 + 1/15 + 1	8 + 1/15 + 1	8 + 1/15 + 1	10 + 1/20 + 1		8 + 1/15 + 1	8 + 1/15 + 1	8 + 1/15 + 1	10 + 1/20 + 1	8 + 1/15 + 1	8 + 0,5/15 + 0,5
DGPS [cm]	25/50	25/50	25/50	25/50		25/50	25/50	25/50	25/50	25/50	25/50
FORMAT RTK (wersja RTCM)	2.x, 3.x, CMR, CMR+	2.x, 3.x, CMR, CMR+	2.x, 3.x, CMR, CMR+, RTCM-3 MSM	2.1, 2.2, 2.3, 3.0, 3.1, 3.2, sCMRx, CMR, CMR+		2.1, 2.2, 2.3, 3.0, 3.1, 3.2, sCMRx, CMR, CMR+	2.1, 2.2, 2.3, 3.0, 3.1, 3.2, sCMRx, CMR, CMR+	2.1, 2.2, 2.3, 3.0, 3.1, 3.2, sCMRx, CMR, CMR+ RTCA, NOVATELX	2.1, 2.2, 2.3, 3.0, 3.1, 3.2, sCMRx, CMR, CMR+	2.1, 2.2, 2.3, 3.0, 3.1, 3.2, sCMRx, CMR, CMR+	2.1, 2.2, 2.3, 3.0, 3.1, 3.2, sCMRx, CMR, CMR+
RADIOMODEM NADAWCZO-ODBIORCZY	wbudowany (RxTx 410-470 MHz)	opcja: wbud. RxTx 410-470 MHz	wbudowany (RxTx 410-470 MHz, 3W)	opcja: zewnętrzny		opcja: zewnętrzny	opcja: wbud. lub zewn.	opcja: zewnętrzny	opcja: zewnętrzny	opcja: zewnętrzny	opcja: zewnętrzny
WBUDOWANE RADIO ODBIORCZE	tak	opcja	tak	opcja		opcja	opcja	opcja: zewnętrzny	opcja	opcja	opcja: zewnętrzny
MODEM GSM	wbudowany (opcja: zewnętrzny)	wbudowany (opcja: zewnętrzny)	wbud. 4G, LTE, bez wkręcania anteny (opcja: zewnętrzny)	3G		3G	3.5G	w kontrolerze 3.5G	3.5G	3.5G	3.5G
PORTY WEJŚCIA-WYJŚCIA	RS-232, Lemo-5, Lemo-7, USB, Bluetooth	RS-232, Lemo-5, Lemo-7, USB, Bluetooth, NFC	RS-232, Lemo-5, Lemo-7, USB, Ethernet	USB, Bluetooth, wi-fi, zasilanie		USB, Bluetooth, wi-fi	2 RS-232, USB, Bluetooth	RS-232, USB, NFC, Bluetooth 4.0	RS-232, USB, Bluetooth, wi-fi	RS-232, USB, Bluetooth, wi-fi	3 RS-232, USB, wi-fi, Ethernet, External clock, 1 PPS, opcja: RS-48 lub RS-422
ODBIORNIK											
pamięć wewnętrzna (karty pamięci)	4 GB	4 GB	8 GB plus pendrive	8 GB (microSD do 32 GB)		8 GB (microSD do 32 GB)	8 GB (microSD do 32 GB)	8 GB	32 GB	32 GB	64 GB (do 1 TB po USB)
wymiary [mm]	129 x 112	129 x 112	129 x 112	236 x 105 x 62		236 x 105 x 62	182 x 92	127 x 57	250 x 95 x 30	250 x 95 x 30	225 x 138 x 7
waga [kg]	0,97 (z baterią)	0,90 (z baterią)	1 (z baterią)	0,835		0,835	1,2	0,7 z baterią	0,62	0,62	2,48
REJESTRATOR (szczegółowa specyfikacja patrz s. 36-51)	Ruide S10, Ruide X11, Polar X2, Ruide H3 PLUS, Handheld Nautiz (wszystkie modele), smartfon lub tablet			zintegrowany		zintegrowany	SL55/SL55+	SL55+ lub odporny tablet/ smartfon z normą IP68	dowolny smartfon lub tablet z Bluetooth (Android, iOS, Windows)		
ANTENA											
zewnętrzna/zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana	brak danych	zintegrowana		zewnętrzna i zintegrowana	zewnętrzna i zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana	zewnętrzna i zintegrowana	zewnętrzna
wymiary [mm]	jak odbiornik	jak odbiornik	brak danych	jak odbiornik		jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	155 x 40	155 x 40
waga [kg]	jak odbiornik	jak odbiornik	brak danych	jak odbiornik		jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	0,4	0,4
sposób połączenia z rejestratorem	Bluetooth	Bluetooth	Bluetooth, wi-fi	nie dotyczy		kabel	Bluetooth	Bluetooth lub kabel	kabel USB, kabel RS-232, Bluetooth		
ZAAWANSOWANE FUNKCJE POMIAROWE	Maxwell 6 - eliminacja wielodrożności, śledzenie niskich sat., wysoka stabilność pomiaru; wbud. kompensator koryguje wychylenie tyczki, elektr. libella, komunikaty głos., obsługa jednym przyciskiem	Maxwell 6 - eliminacja wielodrożności, śledzenie niskich satelitów, wysoka stabilność pomiaru	Maxwell 6 - eliminacja wielodrożności, śledzenie niskich sat., wysoka stabilność pomiaru; wbud. kompensator koryguje wychylenie tyczki, elektr. libella, komunikaty głos., obsługa jednym przyciskiem	elimin. sygn. odbitych i zakłóc., szybka inicjalizacja, w pełni funkcjonalny RTK, dokł. 1 cm bez anteny zewn., możliwość integracji przez Bluetooth z echosondą SLD 100 o dokł. 0,01 m, Satlab IntRTK		eliminacja sygnałów odbitych i zakłócanych, szybka inicjalizacja, Satlab IntRTK	elimin. sygn. odbitych i zakłóc., szybka inicjalizacja, możliwość integracji przez Bluetooth z echosondą SLD 100 o dokładności 0,01 m, Satlab IntRTK	elimin. sygn. odbitych i zakłóc., szybka inicjalizacja, możliwość integracji przez Bluetooth z echosondą SLD 100 o dokładności 0,01 m, Satlab IntRTK	eliminacja sygnałów odbitych i zakłócanych, szybka inicjalizacja, współpraca z każdym urządzeniem z ekranem po Bluetooth, w pełni funkcjonalny RTK, Satlab IntRTK	eliminacja sygnałów odbitych i zakłócanych, szybka inicjalizacja, współpraca z każdym urządzeniem z ekranem po Bluetooth, Satlab IntRTK	elimin. sygn. odbitych i zakłóc., szybka inicjalizacja, Satlab IntRTK
pochyłomierz	e-libella, koryg. wychylenia tyczki	nie	e-libella, koryg. wychylenia tyczki	nie		nie	nie	nie	nie	nie	nie
interfejs WWW	nie	nie	tak	nie		nie	nie	nie	nie	nie	nie
OPROGRAMOWANIE POLOWE	MicroSurvey FieldGenius, Carlson SurvCE/SurvPC, GIStar, Ruide EGStar, RTK PowerGPS, Ruide SurvX	MicroSurvey FieldGenius, Carlson SurvCE/SurvPC, GIStar, Ruide EGStar, RTK PowerGPS, Ruide SurvX	MicroSurvey FieldGenius, Carlson SurvCE/SurvPC, GIStar, Ruide EGStar, RTK PowerGPS, Ruide SurvX	Carlson SurvCE (PL)		Carlson SurvCE (PL)	Carlson SurvCE (PL), Field Genius, RTK Power GPS,	Carlson SurvCE (PL), Field Genius, RTK Power GPS, Quick GNSS Android	Carlson SurvCE (PL), Field Genius, RTK Power GPS, Quick GNSS, a także dowolne dla Android, iOS, Windows, Windows Mobile		Carlson SurvCE (PL) lub dowolne inne
format wymiany danych	ASCII, TXT, CSV, DXF, DWG, DGN, SHP, LandXML, JPG, BMP, GeoTIFF, RAW, RW5	ASCII, TXT, CSV, DXF, DWG, DGN, SHP, LandXML, JPG, BMP, GeoTIFF, RAW, RW5	ASCII, TXT, CSV, DXF, DWG, DGN, SHP, LandXML, JPG, BMP, GeoTIFF, RAW, RW5	TXT, CSV, DXF, DWG, DGN, SHP, LandXML, TIFF, GIF, JPG, GeoTIFF		TXT, CSV, DXF, DWG, DGN, SHP, LandXML, TIFF, GIF, JPG, GeoTIFF	TXT, CSV, DXF, DWG, DGN, SHP, LandXML, TIFF, GIF, JPG, GeoTIFF	TXT, CSV, DXF, DWG, DGN, SHP, LandXML, TIFF, GIF, JPG, GeoTIFF	TXT, CSV, DXF, DWG, DGN, SHP, LandXML, TIFF, GIF, JPG, GeoTIFF	TXT, CSV, DXF, DWG, DGN, SHP, LandXML, TIFF, GIF, JPG, GeoTIFF	TXT, CSV, DXF, DWG, DGN, SHP, LandXML, TIFF, GIF, JPG, GeoTIFF
OPROGRAMOWANIE DO POSTPROCESSINGU	Ruide GNSS Processor	Ruide GNSS Processor	Ruide GNSS Processor	Satlab Processing Suite		Satlab Processing Suite	Satlab Processing Suite	Satlab Processing Suite	Satlab Processing Suite	Satlab Processing Suite	Satlab Processing Suite
BATERIE	2 x Li-ion	2 x Li-ion	2 x Li-ion	Li-Ion 8800 mAh		Li-Ion 8800 mAh	Li-Ion 10 000 mAh hot-swap	Li-Ion 6600 mAh	Li-Ion ładowanie również przez power bank	Li-Ion	Li-Ion 10 000 mAh hot-swap
CZAS PRACY [h]	do 12 (2 baterie)	do 12 (2 baterie)	do 12 (2 baterie)	ponad 12		ponad 12	do 24 (2 bat.), zasil. sieciowe	ok. 12	ponad 12	ponad 12	do 24 (2 bat.), zasil. sieciowe
TEMPERATURA PRACY [°C] odbiornik/antena	-45 do 60	-45 do 60	-45 do 60	-30 do 70		-30 do 70	-45 do 65	-45 do 65	-20 do 65	-20 do 65	-40 do 75
PYŁO- I WODOSZCZELNOŚĆ odbiornik/antena	IP67	IP67	IP67	IP67		IP67	IP67	IP67	IP67	IP67	IP67
WYPOSAŻENIE STANDARDOWE (oprócz odbiornika, rejestratora, anteny i oprogramowania)	2 baterie, ładowarka, zasilacz, waliza/plecak, kable, anteny GSM+UHF, tyczka teleskopowa z pokrowcem, akcesoria kontrolera, zestaw startowy SIM	2 baterie, ładowarka, zasilacz, waliza/plecak, kable, anteny GSM+UHF, tyczka teleskopowa z pokrowcem, akcesoria kontrolera, zestaw startowy SIM	2 baterie, ładowarka, zasilacz, waliza/plecak, kable, anteny GSM+UHF, tyczka teleskopowa z pokrowcem, akcesoria kontrolera, zestaw startowy SIM	kabel USB, uchwyt z libelą do tyczki, tyczka w pokrowcu, ładowarka, folia na ekran, instrukcja w języku polskim		kabel USB, uchwyt z libelą do tyczki 1 m (opcja), uchwyt do tyczki 2 m, tyczka w pokrowcu, ładowarka, instrukcja w języku polskim	2 baterie do odbiornika i 2 do rejestratora, ładowarki, kabel USB, kabel diagnostyczny, uchwyt do tyczki, miarka, minityczka 40 cm, walizka, instrukcja	baterie do odbiornika, ładowarki, kabel USB, kabel diagnostyczny, uchwyt do tyczki, miarka, minityczka 40 cm, walizka, instrukcja	kabel USB, uchwyt z libelą do tyczki, tyczka w pokrowcu, ładowarka, instrukcja w języku polskim	kabel USB, uchwyt z libelą do tyczki 1 m (opcja), uchwyt do tyczki 2 m, tyczka w pokrowcu, ładowarka, instrukcja w języku polskim	kabel USB, kabel antenowy, antena, tyczka, baterie, walizka
GWARANCJA [lata]	2	2	2	2 (z możliw. przedłużenia do 3)		2 (z możliw. przedłużenia do 3)	2 na odbiornik i rejestrator (opcja: 3)	2 (z możliw. przedłużenia do 3)	2 (z możliw. przedłużenia do 3)	2 (z możliw. przedłużenia do 3)	2 (z możli. przedłużenia do 3)
CENA NETTO ZESTAWU STANDARDOWEGO [zł]	brak danych	od 14 900 (kompletny zestaw)	brak danych	brak danych		brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych
AUTORYZOWANY DYSTRYBUTOR	Art-Geo	Art-Geo	Art-Geo	Satlab Geosolutions Polska - oddziały: TGG, GEOX, AKGEO.PL, GEOMAR, GTT		Satlab Geosolutions Polska - oddziały: TGG, GEOX, AKGEO.PL, GEOMAR, GTT	Satlab Geosolutions Polska - oddziały: TGG, GEOX, AKGEO.PL, GEOMAR, GTT	Satlab Geosolutions Polska - oddziały: TGG, GEOX, AKGEO.PL, GEOMAR, GTT	Satlab Geosolutions Polska - oddziały: TGG, GEOX, AKGEO.PL, GEOMAR, GTT	Satlab Geosolutions Polska - oddziały: TGG, GEOX, AKGEO.PL, GEOMAR, GTT	Satlab Geosolutions Polska - oddziały: TGG, GEOX, AKGEO.PL, GEOMAR, GTT

ODBIORNIKI GEODEZYJNE											
MARKA	**SATLAB**	**Sokkia**	**South**	**South**		**South**	**South**	**South**	**South**	**South**	**South**
MODEL	**UAV/RTK**	**GCX3**	**Galaxy G1**	**Galaxy G1 Plus**		**Galaxy G1 Plus (550 kanałów)**	**Galaxy G1-S**	**Galaxy G6**	**S660P**	**S760 RTK**	**S82V**
ROK WPROWADZENIA NA RYNEK	2017	2017	2015	2017		2017	2016	2016	2016	2015	2012
PŁYTA GNSS	NovAtel	Topcon Vanguard	zależnie od konfiguracji	zależnie od konfiguracji		zależnie od konfiguracji	zależnie od konfiguracji	zależnie od konfiguracji	zależnie od konfiguracji	zależnie od konfiguracji	zależnie od konfiguracji
ŚLEDZONE SYGNAŁY	GPS, GLONASS, BeiDou, Galileo, SBAS, QZSS	GPS (L1, L1C, L2P, L2C), GLONASS (L1, L1P, L2, L2P), Galileo (E1), BeiDou (B1,B2), SBAS, QZSS	GPS (L1, L1C, L2C, L2E, L5), GLONASS (L1, L1P, L2, L2P, L3), Galileo, BeiDou, SBAS	GPS (L1, L1C, L2C, L2E, L5), GLONASS (L1, L1P, L2, L2P, L3), Galileo, BeiDou, SBAS		GPS (L1, L2, L2C, L5), GLONASS (L1, L2, L3), Galileo (E1, E5a, E5b, Alt-BOC, E6), BeiDou (B1, B2, B32), SBAS	GPS (L1, L1C, L2C, L2E, L5), GLONASS (L1, L1P, L2, L2P, L3), Galileo, QZSS, SBAS	GPS (L1, L1C, L2C, L2E, L5), GLONASS (L1, L1P, L2, L2P, L3), Galileo (E1, E5a, E5b), BeiDou (B1, B2), SBAS (L1, L5)	GPS (L1, L2E, L2C, L5), GLONASS (L1, L2), Galileo, BeiDou (B1, B2), QZSS, SBAS	GPS (L1, L2, L2E, L2C, L5), GLONASS (L1, L1P, L2, L2P), Galileo, BeiDou, SBAS, QZSS	GPS (L1, L2E, L2C, L5), GLONASS (L1, L1P, L2, L2P), Galileo, BeiDou, SBAS, QZSS
LICZBA KANAŁÓW	120	226 uniwersalnych	220	220		550	220	220, opcja: 555	220	220	220
MAKS. CZĘSTOTLIWOŚĆ OKREŚLANIA POZYCJI [Hz]	50	10	50	50		20	50	50	20	1	20
DOKŁADNOŚĆ WYZNACZANIA pozycji/wysokości											
statyczna [mm + ppm]	2,5 + 0,5/5 + 0,5	3 + 0,5/5 + 0,6	2,5 + 0,5/5 + 0,5	2,5 + 0,5/5 + 0,5		3 + 0,1/3,5 + 0,4	2,5 + 0,5/5 + 0,5	3 + 0,1/3+0,4	3 + 1/brak danych	brak danych	3+ 0,5/5 + 0,5
RTK [mm + ppm]	8 + 0,5/15 + 0,5	10 + 0,8/15 + 1	baza < 30 km: 8 + 1/15 + 1 (RTN: 8 + 0,5 /15 + 0,5)	baza < 30 km: 8 + 1/15 + 1 (RTN: 8 + 0,5 /15 + 0,5)		8 + 1/15 + 1	8 + 1/15 + 1	8 + 0,5/15 + 0,5	8 + 1/15 + 1	8 + 1/15 + 1	8 + 1/15 + 1
DGPS [cm]	25/50	40/60	25/50	25/50		25/50	25/50	25 + 1/50 + 1	25 + 1/50 + 1	25/50	25 + 1/50 + 1
FORMAT RTK (wersja RTCM)	2.1, 2.2, 2.3, 3.0, 3.1, 3.2, sCMRx, CMR, CMR+	2.x, 3.x, MSM, CMR/CMR+	2.1, 2.3, 3.0, 3.1, 3.2, CMR+, CMRx	2.1, 2.3, 3.0, 3.1, 3.2, CMR+, CMRx		2.1, 2.3, 3.0, 3.1, 3.2, CMR+	2.1, 2.3, 3.0, 3.1, 3.2, CMR+	2.1, 2.3, 3.0, 3.1, 3.2, CMR+	2.1, 2.3, 3.0, 3.1, 3.2, CMR, CMR+, sCMRx	2.1, 2.2, 2.3, 3.0, 3.1	2.1, 2.2, 2.3, 3.0, 3.1, 3.2, CMR, CMR+
RADIOMODEM NADAWCZO-ODBIORCZY	opcja: wbud. lub zewn.	brak	wbudowany (opcja: zewnętrzny)	wbudowany (opcja: zewnętrzny)		wbudowany (opcja: zewnętrzny)	wbudowany (opcja: zewnętrzny)	wbudowany (opcja: zewnętrzny)	brak	brak	opcja: zewnętrzny/wbudowany (opcja: zewnętrzny)
WBUDOWANE RADIO ODBIORCZE	opcja: wbud. lub zewn.	brak	tak	tak		tak	tak	tak	brak	brak	tak
MODEM GSM	4G (LTE)	w rejestratorze	wbudowany	wbudowany		wbudowany	wbudowany	wbudowany	zewnętrzny	wbudowany w kontrolerze	wbudowany
PORTY WEJŚCIA-WYJŚCIA	USB	Bluetooth, USB 2.0	RS-232, USB, Bluetooth, Lemo-5, Lemo-7, NFC	RS-232, USB, Bluetooth, Lemo-5, Lemo-7, NFC		RS-232, USB, Bluetooth, Lemo-5, Lemo-7, NFC	RS-232, USB, Bluetooth, Lemo-5, Lemo-7	RS-232, USB, Bluetooth, Lemo-5, Lemo-7, wi-fi, radio router	Bluetooth, USB	USB, Bluetooth, wi-fi	RS-232, USB, Bluetooth, TNC
ODBIORNIK											
pamięć wewnętrzna (karty pamięci)	8 GB (micro SD do 32 GB)	wewnętrzna do 8 GB	4 GB	8 GB		8 GB	4 GB	8 GB	8 GB	512 MB (16 GB NAND)	64 GB
wymiary [mm]	94 x 52 x 28	47 x 197 x 47	129 x 112	129 x 112		129 x 112	129 x 112	152 x 137	115 x 115 x 40	225 x 95 x 35	184 x 184 x 96
waga [kg]	0,19	0,44	0,97	0,97		0,97	0,97	1,44	0,54	0,66	1,2 (z radiem wewnętrznym)
REJESTRATOR (szczegółowa specyfikacja patrz s. 36-51)	dowolny smartfon lub tablet z Bluetooth (Android, Windows)	SHC5000, SHC500, SHC25, S10	South X11, X2, S520 Tablet, S720 Tablet PC, S720 3G, X5, X6 i inne	South X11, X2, S520 Tablet, S720 Tablet PC, S720 3G, X5, X6 i inne		South X11, X2, S520 Tablet, S720 Tablet PC, S720 3G, X5, X6 i inne	South X11, X2, S520 Tablet, S720 Tablet PC, S720 3G, X5, X6 i inne	South X11, X2, S520 Tablet, S720 Tablet PC, S720 3G, X5, X6 i inne	South X11, X2, S520 Tablet, S720 Tablet PC, S720 3G, X5, X6 i inne	South X11, X2, S520 Tablet, S720 Tablet PC, S720 3G, X5, X6 i inne	South X11, X2, S520 Tablet, S720 Tablet PC, S720 3G, X5, X6 i inne
ANTENA											
zewnętrzna/zintegrowana	2 zewnętrzne Helix	zintegrowana w technologii POST2	zintegrowana	zintegrowana		zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana	zewnętrzna	zintegrowana
wymiary [mm]	6 x 1,5	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik		jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	140 (średnica)	jak odbiornik
waga [kg]	0,03	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik		jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	0,4	jak odbiornik
sposób połączenia z rejestratorem	kabel lub Bluettoh	Bluetooth	Bluetooth 2.1+EDR lub 4.0	Bluetooth 2.1+EDR lub 4.0		Bluetooth 2.1+EDR lub 4.0	Bluetooth 2.1+EDR lub 4.0	Bluetooth 2.1+EDR lub 4.0	Bluetooth 2.1+EDR lub 4.0	kabel	Bluetooth lub kabel
ZAAWANSOWANE FUNKCJE POMIAROWE	eliminacja sygnałów odbitych i zakłóconych, szybka inicjalizacja, współpraca z każdym urządzeniem z ekranem po Bluetooth, Satlab IntRTK	zaawansowana redukcja efektu wielodrożności sygnału, pomiar w trudnych warunkach	eliminacja wielodrożności, śledzenie niskich satelitów, wysoka stabilność pomiaru	eliminacja wielodrożności, śledzenie niskich satelitów, wysoka stabilność pomiaru		eliminacja wielodrożności, śledzenie niskich satelitów, wysoka stabilność pomiaru	eliminacja wielodrożności, śledzenie niskich satelitów, wysoka stabilność pomiaru	eliminacja wielodrożności, śledzenie niskich satelitów, wysoka stabilność pomiaru	eliminacja wielodrożności, śledzenie niskich satelitów, wysoka stabilność pomiaru	eliminacja wielodrożności, śledzenie niskich satelitów, wysoka stabilność pomiaru	eliminacja wielodrożności, śledzenie niskich satelitów, wysoka stabilność pomiaru
pochyłomierz	nie	nie	elektroniczna libella, kompensacja wychylenia tyczki do 30 stopni	tak (elektroniczna libella, kompensacja wychylenia tyczki do 30 stopni		tak (elektroniczna libella, kompensacja wychylenia tyczki do 30 st.)	opcja	elektroniczna libella, kompensacja wychylenia tyczki do 30 st.	nie	nie	nie
interfejs WWW	nie	nie	tak	tak		tak	nie	tak	tak	nie	nie
OPROGRAMOWANIE POLOWE	Carlson SurvCE (PL), Field Genius, RTK Power GPS, Quick GNSS, a także dowolne dla Android, Windows, Windows Mobile	GeoPro, Carlson SurvCE	South EGStar, Carlson, South Genius	South EGStar, Carlson, South Genius		South EGStar, Carlson, South Genius	South EGStar, Carlson, South Genius	EGStar, Carlson SurvCE lub/i FieldGenius	South EGStar, Carlson, South Genius	Carlson (survGIS tylko w przypadku zastosowań GIS bez anteny RTK)	South EGStar, Carlson, South Genius
format wymiany danych	TXT, CSV, DXF, DWG, DGN, SHP, LandXML, TIFF, GIF, JPG, GeoTIFF	ASCII, TXT, CSV, DXF	ASCII, DXF, DGN, DWG, LandXML, SHP, TXT i inne	ASCII, DXF, DGN, DWG, LandXML, SHP, TXT i inne		ASCII, DXF, DGN, DWG, LandXML, SHP, TXT i inne	ASCII, DXF, DGN, DWG, LandXML, SHP, TXT i inne	ASCII, DXF, DGN, DWG, LandXML, SHP, TXT i inne	ASCII, DXF, DGN, DWG, LandXML, SHP, TXT i inne	ASCII, DXF, DGN, DWG, LandXML, SHP, TXT i inne	ASCII, DXF, DGN, DWG, LandXML, SHP, TXT i inne
OPROGRAMOWANIE DO POSTPROCESSINGU	Satlab Processing Suite	GeoPro Office	tak	tak		tak	tak	tak	tak	opcja	tak
BATERIE	Li-Ion 8800 mAh	zintegrowana	2 x Li-Ion	2 x Li-Ion		2 x Li-Ion	Li-Ion 2 x 3400 mAh	2 x Li-Ion 6800 mAh	wbudowana Li-Ion 6800 mAh	Li-Ion wbudowana	2 x Li-Ion
CZAS PRACY [h]	do 20	do 10	>7 (2 baterie)	>12 (1 bateria)		>12 (1 bateria)	>10 (1 bateria)	>30 (2 baterie)	>8	>10	6-10 (2 baterie)
TEMPERATURA PRACY [°C] odbiornik/antena	w zależności od zabudowy	-20 do 63	od -45 do 60	od -45 do 60		od -45 do 60	-45 do 60	-40 do 66	-30 do 65	-20 do 60	-40 do 75
PYŁO- I WODOSZCZELNOŚĆ odbiornik/antena	w zależności od zabudowy	IP67	IP67	IP67		IP67	IP68	IP67	IP67	IP67	IP67
WYPOSAŻENIE STANDARDOWE (oprócz odbiornika, rejestratora, anteny i oprogramowania)	2 kable antenowe GNSS	tyczka, uchwyt kontrolera, waliza, ładowarka, kabel	2 baterie, ładowarka dwustanowiskowa, anteny UHF i GSM, kable, taśma do pomiaru wysokości, tyczka, nośnik, spodarka, adapter			2 baterie, ładowarka dwustanowiskowa, anteny UHF i GSM, kable, taśma do pomiaru wysokości, tyczka, nośnik, spodarka, adapter		2 baterie, ładowarka dwustanowiskowa, anteny UHF i GSM, kable, tyczka, nośnik, spodarka, adaptery	wbudowany akumulator, zasilacz, uchwyt do tyczki, kabel komunikacyjny, torba transportowa	bateria, ładowarka, kabel, karta microSD, karta SIM, antena GIS	2 baterie, ładowarka dwustanowiskowa, anteny UHF i GSM, kable, taśma do pomiaru wysokości, tyczka, nośnik, spodarka, adapter
GWARANCJA [lata]	2 (z możliwością przedłużenia do 3)	1	2	2		2	2	2	2	2	2
CENA NETTO ZESTAWU STANDARDOWEGO [zł]	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych		brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych
AUTORYZOWANY DYSTRYBUTOR	Satlab Geosolutions Polska – oddz. TGG, GEOX, AKGEO.PL, GEOMAR, GTT	Nadowski Sp. z o.o.	Geomatix	Geomatix		Geomatix	Geomatix	Geomatix	Geomatix	Geomatix	Geomatix



ODBIORNIKI GEODEZYJNE

MARKA	South	South	Spectra Precision	Spectra Precision	Spectra Precision	Stonex	Stonex	Stonex	Stonex	Stonex
MODEL	**S86**	**X6 RTK**	**ProMark 700**	**SP60**	**SP80**	**S7G**	**S800**	**S800A**	**S9i**	**S10**
ROK WPROWADZENIA NA RYNEK	2014	2017	2013	2015	2014	2015	2017/2018	2018	2017	2014
PŁYTA GNSS	zależnie od konfiguracji	zależnie od konfiguracji	Trimble BD920	Trimble 6G ASIC	Trimble 6G ASIC	NovAtel	NovAtel	Hemisphere	Trimble	Trimble
ŚLEDZONE SYGNAŁY	GPS (L1, L2, L2E, L2C, L5), GLONASS (L1, L1P, L2, L2P), Galileo, BeiDou, SBAS, QZSS	GPS (L1, L2), GLONASS (L1, L2); opcja: BeiDou (B1, B2, B3)	GPS (L1, L1P, L2P, L2C), GLONASS (L1, L2), SBAS, pasmo L (RTX)	GPS (L1, L1P, L2P, L2C), GLONASS (L1, L2, L3), BeiDou (B1, B2), Galileo (E1, E5a, E5b), QZSS, SBAS (L1), pasmo L (RTX)	GPS (L1, L1P, L2P, L2C, L5), GLONASS (L1, L1P, L2, L2P, L3), BeiDou (B1, B2), Galileo (E1, E5a, E5b), QZSS, SBAS (L1, L5), Navic, pasmo L (RTX)	GPS (L1, L2, L2C), GLONASS (L1, L2), Galileo (E1, E5b), BeiDou (B1, B2), SBAS (L1)	GPS (L1, L1C, L2C, L2P, L5), GLONASS (L1, L2C, L2P, L3, L5), Galileo (E1, E5 AltBOC, E5a, E5b, E6), BeiDou (B1, B2, B3), SBAS (L1, L5), IRNSS, QZSS	GPS (L1, L1C, L1P, L2C, L2P, L5), GLONASS (L1, L1P, L2C, L2P), Galileo (E1, E5a, E5b), BeiDou (B1, B2, B3), SBAS (L1, L5), Atlas (H10/H30/H100), QZSS	GPS (L1, L2E, L2C, L5), GLONASS (L1, L1P, L2 C/A, L2P), Galileo (E1, E5 AltBOC, E5a, E5b), BeiDou (B1, B2), SBAS (L1, L5), QZSS	GPS (L1, L2E, L2C, L5), GLONASS (L1, L1P, L2 C/A, L2P), Galileo (E1, E5 AltBOC, E5a, E5b), BeiDou (B1, B2), SBAS (L1, L5), QZSS
LICZBA KANAŁÓW	220	220	220	240	240	120	555	394	220	220
MAKS. CZĘSTOTLIWOŚĆ OKREŚLANIA POZYCJI [Hz]	20	1	5	10	20	5	20	20	20	20
DOKŁADNOŚĆ WYZNACZANIA pozycji/wysokości										
statyczna [mm + ppm]	2,5 + 1/5 + 1	brak danych	3 + 0,5/6 + 0,5	3 + 0,1/3,5 + 0,4	3 + 0,1/3,5 + 0,4	5 + 1/10 + 1	2,5 + 1/5,0 +1	2,5 + 1/5,0 +1	2,5 + 0,1/3,5 + 0,4	2,5 + 0,1/3,5 + 0,4
RTK [mm + ppm]	8 + 1/15 + 1	8 + 1/15 + 1	10 + 1/20 + 1	8 + 1/15 + 1	8 + 1/15 + 1	10 + 1/20 + 1,5	8 + 1/15 + 1	8 + 1/15 + 1	8 + 1/15 + 1	8 + 0,8/15 + 1
DGPS [cm]	25/50	25/50	25 + 1/50 + 1	<25	<25	40	50/100	50/100	25/45	25/45
FORMAT RTK (wersja RTCM)	2.1, 2.2, 2.3, 3.0, 3.1	2.3, 3.1 i inne	2.x, 3.0, 3.1, CMR, CMR+	2.1, 2.3, 3.1, 3.2, CMR, CMR+, CMRx, ATOM	2.1, 2.3, 3.1, 3.2, CMR, CMR+, CMRx, ATOM	2.1, 2.3, 3.0, 3.1, CMR, CMR+, RTCA	2.1, 2.3, 3.0, 3.1, 3.2, CMR, CMR+, RTCA	2.3, 3.0, 3.1, 3.2, CMR, CMR+	2.1, 2.3, 3.0, 3.1, 3.2; CMR, CMR+, RTCA	2.3, 3.0, 3.1, 3.2, CMR, CMR+
RADIOMODEM NADAWCZO-ODBIORCZY	wbudowany (opcja: zewnętrzny)	brak	zewnętrzny	wbudowany lub zewnętrzny	wbudowany lub zewnętrzny	brak	wbudowany (opcja: zewnętrzny)	wbudowany (opcja: zewnętrzny)	wbudowany (opcja: zewnętrzny)	wbudowany (opcja: zewnętrzny)
WBUDOWANE RADIO ODBIORCZE	tak	brak	nie	opcja	opcja	brak	tak	tak	tak	tak
MODEM GSM	wbudowany	wbudowany 3G	w rejestratorze	w rejestratorze	wbudowany 3.5G	wbudowany	brak	brak	wbudowany	wbudowany
PORTY WEJŚCIA-WYJŚCIA	RS-232, USB, Bluetooth, TNC	USB, Bluetooth, NFC (opcja)	Hirose 6, Bluetooth	RS-232, miniUSB, 2 Bluetooth	RS-232, USB, Bluetooth, wi-fi	miniUSB, wi-fi, Bluetooth	USB, Lemo-5 i -7, Bluetooth, wi-fi	USB, Lemo-5 i -7, Bluetooth, wi-fi	USB, Lemo-5 i -7, Bluetooth, wi-fi	USB, Lemo-5 i -7, Bluetooth, wi-fi
ODBIORNIK										
pamięć wewnętrzna (karty pamięci)	4 GB (do 32 GB)	16 GB	6 MB	256 MB (pendrive)	2 GB (SDHC do 32 GB)	32 GB (do 8 GB)	8 GB	8 GB	4 GB (SD do 32 GB)	4 GB (microSD 32 GB)
wymiary [mm]	165 x 168 x 122	231 x 92 x 57	205 x 205 x 62	210 x 210 x 70	222 x 194 x 75	234 x 99 x 56	146 x 146 x 76	146 x 146 x 76	159 x 89	140 x 145
waga [kg]	1,85 (z radiem wewn.)	0,56	0,65 (z wbudowanymi bateriami)	0,9 (z baterią)	1,2 (z 2 bateriami)	0,895	1,2	1,2	1,25	1,45
REJESTRATOR (szczegółowa specyfikacja patrz s. 36-51)	South X11, X2, S520 Tablet, S720 Tablet PC, S720 3G, X5, X6 i inne	zintegrowany (ekran 4,3 cala, wbud. aparat 5.0 lub 8 Mpx, Bluetooth, IP67)	MM20, T41, Nomad 1050, Ranger 3	MM50, T41, Nomad 1050, Ranger 3	MM50, T41, Nomad 1050, Ranger 3	zintegrowany	Stonex S4II (H), Stonex T2/T3/T4 Rugged Tablet, Handheld Nautiz X8 lub inne z systemem operacyjnym Android, Windows Mobile, Windows 10	Stonex S4II (H), Stonex T2/T3/T4 Rugged Tablet, Handheld Nautiz X8 lub inne z systemem operacyjnym Android, Windows Mobile, Windows 10	Stonex S4II (H), Stonex T2/T3/T4 Rugged Tablet, Handheld Nautiz X8 lub inne z systemem operacyjnym Android, Windows Mobile, Windows 10	Stonex S4II (H), Stonex T2/T3/T4 Rugged Tablet, Handheld Nautiz X8 lub inne z systemem operacyjnym Android, Windows Mobile, Windows 10
ANTENA										
zewnętrzna/zintegrowana	zintegrowana	zewnętrzna	zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana (opcja: zewnętrzna)	zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana
wymiary [mm]	jak odbiornik	140 (średnica)	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik
waga [kg]	jak odbiornik	0,4	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik
sposób połączenia z rejestratorem	Bluetooth lub kabel	kabel	Bluetooth lub kabel	Bluetooth lub kabel	Bluetooth lub kabel	kabel	Bluetooth, wi-fi lub kabel	Bluetooth, wi-fi lub kabel	Bluetooth, wi-fi lub kabel	Bluetooth, wi-fi lub kabel
ZAAWANSOWANE FUNKCJE POMIAROWE	eliminacja wielodrożności, śledzenie niskich satelitów, wysoka stabilność pomiaru	eliminacja wielodrożności, śledzenie niskich satelitów, wysoka stabilność pomiaru	eliminacja efektu wielodrożności sygnału, technologia śledzenia niskich satelitów	Z-Blade – szybsza inicjalizacja, pomiar RTK bez sygn. GPS, Bluetooth dalekiego zasięgu, ochrona przed kradzieżą, Trimble CenterPoint RTX	Z-Blade – szybsza inicjalizacja, pomiar RTK bez sygn. GPS, baterie typu hot-swap, ochrona przed kradzieżą, Trimble CenterPoint RTX	AdVance RTK, Pulse Aperture Correlator, wysoka odporność na zakłócenia	ALIGN – Heading and Relative Positioning, GLIDE, SPAN	SureFix, aRTK, Tracer	Advanced Maxwell 6 Custom Survey GNSS, Everest, śledzenie niskich satelitów, eliminacja sygnałów odbitych i zakłócanych	Advanced Maxwell 6 Custom Survey GNSS, Everest, śledzenie niskich satelitów, eliminacja sygnałów odbitych i zakłócanych
pochyłomierz	nie	nie	nie	elektroniczna libella	nie	brak	brak	brak	brak	tak
interfejs WWW	nie	nie	nie	tak	nie	brak danych	tak	tak	tak	tak
OPROGRAMOWANIE POLOWE	South EGStar, Carlson, South Genius	South EGStar, Carlson, South Genius	Fast Survey, Survey Pro	Fast Survey, Survey Pro, RTK PowerGPS	Fast Survey, Survey Pro, RTK PowerGPS	Stonex SurvCE, Stonex GeoGIS Mobile	Stonex SurvCE, Cube-suite (Cube-a, Cube-t, Cube-m), FieldGenius (COGO, tyczenie pkt 3D, pomiar profili i przekrojów, powierzchnia, linia referencyjna, transformacje współrzędnych, pakiet obsługi drogowej 3D)			
format wymiany danych	ASCII, DXF, DGN, DWG, LandXML, SHP, TXT i inne	ASCII, DXF, DGN, DWG, LandXML, SHP, TXT i inne	DXF, SHP, LandXML, JobXML, TXT, JPG, BMP, GeoTIFF i inne	DXF, SHP, LandXML, JobXML, TXT, JPG, BMP, GeoTIFF i inne	DXF, SHP, LandXML, JobXML, TXT, JPG, BMP, GeoTIFF i inne	ASCII, DXF, DWG, SHP, LandXML, ZDM, 8M i inne	ASCII, DXF, DWG, SHP, LandXML, ZDM, 8M i inne	ASCII, DXF, DWG, SHP, LandXML, ZDM, 8M i inne	ASCII, DXF, DWG, SHP, LandXML, ZDM, 8M i inne	ASCII, DXF, DWG, SHP, LandXML, ZDM, 8M i inne
OPROGRAMOWANIE DO POSTPROCESSINGU	tak	opcja	Spectra Precision Survey Office	Spectra Precision Survey Office	Spectra Precision Survey Office	Stonex Cube-p, EZSurv L1L2 GNSS	Stonex Cube-p, EZSurv L1L2 GNSS	Stonex Cube-p, EZSurv L1L2 GNSS	Stonex Cube-p, EZSurv L1L2 GNSS	Stonex Cube-p, EZSurv L1L2 GNSS
BATERIE	Li-Ion wbudowana	Li-Ion 2 x 7200 mAh	Li-Ion 5000 mAh	Li-Ion 2800 mAh	2 x Li-Ion 2800 mAh	Li-Ion 2500 mAh	wbudowana 6800 mAh (lub 5200 mAh)	wbudowana 6800 mAh (lub 5200 mAh)	2 x Li-Ion 3400 mAh lub zewnętrzna	2 x Li-Ion 3400 mAh lub zewnętrzna
CZAS PRACY [h]	15-20	>10 (1 bateria)	do 10	8 (1 bateria)	10 (2 baterie)	8 (1 bateria)	10 (8)	10 (8)	12 (2 baterie)	7 (1 bateria)
TEMPERATURA PRACY [°C] odbiornik/antena	-45 do 60/-40 do 65	-30 do 60	-30 do 65	-40 do 65	-40 do 65	-20 do 60	-30 do 65	-30 do 65	-30 do 65	-40 do 65
PYŁO- I WODOSZCZELNOŚĆ odbiornik/antena	IP67	IP67	IP67	IP67	IP67	IP65	IP67	IP67	IP67	IP67
WYPOSAŻENIE STANDARDOWE (oprócz odbiornika, rejestratora, anteny i oprogramowania)	bat., ładowarka, anteny UHF i GSM, kable, taśma do pom. wys., karta SIM, tyczka, nośnik, spodarka, adapter	dwukomorowa ładowarka (funkcja szybkiego ładowania), 2 akumulatory, kabel komunikacyjny USB	bateria, ładowarka sieciowa, ładowarka samochodowa, „softbag", uchwyt na tyczkę, tyczka	2 baterie, podwójna ładowarka, zasilacz, kable, waliza transportowa, uchwyt na tyczkę, tyczka	2 baterie, podwójna ładowarka, zasilacz, kable, waliza transportowa, uchwyt na tyczkę, tyczka	bateria, ładowarka, adapter, kabel USB, pasek na rękę, rysik, osłona na ekran	ładowarka, ergonomiczny pojemnik transportowy, tyczka, uchwyt do kontrolera, wielofunkcyjny kabel, kompletny zestaw do pracy w trybie RTK			
GWARANCJA [lata]	2	1 (z możliwością przedłużenia do 2)	1 (z możliwością przedłużenia)	2 (z możliwością przedłużenia)	2 (z możliwością przedłużenia)	1 (z możliw. przedłużenia do 3)	2 (z możliw. przedłużenia do 4)	2 (z możliw. przedłużenia do 4)	2 (z możliw. przedłużenia do 4)	2 (z możliw. przedłużenia do 4)
CENA NETTO ZESTAWU STANDARDOWEGO [zł]	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych
AUTORYZOWANY DYSTRYBUTOR	Geomatix	Geomatix	Impexgeo	NaviGate	NaviGate	Stonex Polska – Czerski Trade Polska				

ODBIORNIKI GEODEZYJNE

MARKA	Stonex	Topcon	Topcon	Topcon	Topcon	Trimble	Trimble	Trimble	Trimble	Trimble
MODEL	**S10A**	**GR-5 Vanguard**	**HiPer HR**	**HiPer SR/HiPer SR GSM**	**HiPer V**	**Geo7X**	**R2**	**R8s**	**R9s**	**R10 GNSS/R10 LT GNSS**
ROK WPROWADZENIA NA RYNEK	2017	2014	2016	2012/2014	2013	2014	2015	2015	2016	2012/2014
PŁYTA GNSS	Hemisphere	Topcon Vanguard	Topcon Vanguard	Topcon Vanguard	Topcon Vanguard	Trimble Maxwell 6	Trimble Maxwell 6	2 x Trimble Maxwell 6	2 x Trimble Maxwell 6	2 x Trimble Maxwell 6
ŚLEDZONE SYGNAŁY	GPS (L1, L1C, L1P, L2C, L2P, L5), GLONASS (L1, L1P, L2C, L2P), Galileo (E1, E5a, E5b), BeiDou (B1, B2, B3), SBAS (L1, L5), Atlas (H10/H30/H100), QZSS	GPS (L1, L2, L2C, L50), GLONASS (L1, L2C), Galileo (E1, E5a, E5b), BeiDou, SBAS, QZSS	GPS (L1, L1C, L2, L2C, L5), GLONASS (L1, L2, L3), Galileo (E1, E5a, E5b, E5altBOC, E6), BeiDou (B1, B2, B3), SBAS (L1C, L5), QZSS	GPS (L1, L1C, L2, L2P, L2C), GLONASS (L1, L1C, L1P, L2C, L2P), SBAS, QZSS	GPS (L1, L2), GLONASS (L1, L2), SBAS, QZSS	GPS (L1, L2, L2C, L5), GLONASS, Galileo, SBAS	GPS (L1, L2), GLONASS (G1, G2), BeiDou (B1, G1-GEO, B2), Galileo (E1, E5a, E5b), QZSS, SBAS (L1), pasmo L (RTX)	GPS (L1, L1C, L2C, L2E, L5), GLONASS (L1, L1P, L2, L2P, L3), Galileo (E1, E5a, E5b, E5altBOC), BeiDou (B1, B2, B3), SBAS (L1, L5)	GPS (L1, L1C, L2C, L2E, L5), GLONASS (L1, L1P, L2, L2P, L3), Galileo (E1, E5a, E5b, E5altBOC), BeiDou (B1, B2, B3), SBAS (L1, L5)	GPS (L1, L1C, L2C, L2E, L5), GLONASS (L1, L1P, L2, L2P, L3), Galileo (E1, E5a, E5b, E5altBOC), BeiDou (B1, B2, B3), SBAS (L1, L5)
LICZBA KANAŁÓW	394	226 uniwersalne	452 uniwersalne	226 uniwersalne	226 uniwersalnych	220	220	440	440	440
MAKS. CZĘSTOTLIWOŚĆ OKREŚLANIA POZYCJI [Hz]	20	50	100	20	20	5	5	20	20	20
DOKŁADNOŚĆ WYZNACZANIA pozycji/wysokości										
statyczna [mm + ppm]	2,5 + 0,1/3,5 + 0,4	3 + 0,1/3,5 + 0,4	3 + 0,3/5 + 0,5	3 + 0,5/5 + 0,5	3 + 0,5/5 + 0,5	5 + 0,5/6 + 0,5	3 + 0,5/6 + 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]	8 + 0,8/15 + 1	5 + 0,5/10 + 0,8	5 + 0,5/10 + 0,8	10 + 1/15 + 1	10 + 1/15 + 1	13 + 1/20 + 1	10 + 1/20 + 1	8 + 1/15 + 1	8 + 1/15 + 1	8 + 1/15 + 1
DGPS [cm]	25/45	40	40	40	50	25/50	25/50	25/50	25/50	25/50
FORMAT RTK (wersja RTCM)	2.3, 3.0, 3.1, 3.2, CMR, CMR+	2.1, 2.2, 2.3, 3.0	2.1, 2.2, 2.3, 3.0, 3.1	2.1, 2.2, 2.3, 3.0	2.1, 2.2, 2.3, 3.0, 3.1	2.1, 2.3, 3.0, 3.1, CMR+, CMRx	2.x, 3.x, CMR, CMR+, CMRx	2.x, 3.x, CMR, CMR+, CMRx	2.x, 3.x, CMR, CMR+, CMRx	2.x, 3.x, CMR, CMR+, CMRx
RADIOMODEM NADAWCZO-ODBIORCZY	wbudowany (opcja: zewnętrzny)	wbudowany	wbudowany	brak	wbudowany	brak	brak	wbudowany	wbudowany	wbudowany
WBUDOWANE RADIO ODBIORCZE	tak	tak	tak	brak	tak	brak	opcja	opcja	opcja	tak
MODEM GSM	wbudowany	wbudowany	wbudowany	w rejestratorze/ wbudowany na 2 karty SIM	wbudowany	zewnętrzny lub w rejestratorze	zewnętrzny lub w rejestratorze	wewnętrzny lub w rejestratorze	wbudowany, zewnętrzny lub w rejestratorze	wbudowany, zewnętrzny lub w rejestratorze
PORTY WEJŚCIA-WYJŚCIA	USB, Lemo-5 i -7, Bluetooth, wi-fi	RS-232, USB, Bluetooth	RS-232, USB, Bluetooth	RS-232, USB, Bluetooth dal. zasięgu	RS-232, Bluetooth	USB, Bluetooth	USB, Bluetooth, wi-fi	RS-232, Lemo7, Bluetooth	RS-232, USB, Bluetooth	RS-232, USB, Bluetooth, wi-fi
ODBIORNIK										
pamięć wewnętrzna (karty pamięci)	4 GB (microSD 32 GB)	do 2 GB (SDHC)	do 32 GB (SDHC)	2 GB	do 32 GB (SDHC)	2 GB, opcja: do 32 GB	48 MB	56 MB	52 MB	4 GB
wymiary [mm]	140 x 145	253 x 158 x 158	131,5 x 115 x 115	150 x 150 x 64	184 x 95	234 x 99 x 56	140 x 114	190 x 104	240 x 120 x 50	136 x 119
waga [kg]	1,45	1,88	1,17	0,85	1	0,925	1,08	1,52	1,65	1,12
REJESTRATOR (szczegółowa specyfikacja patrz s. 36-51)	Stonex S4II (H), Stonex T2/T3/T4 Rugged Tablet, Handheld Nautiz X8 lub inne z systemem operacyjnym Android, Windows Mobile, Windows 10	Topcon FC-500, FC-5000	Topcon FC-500, FC-5000	Topcon FC-500, FC-5000	Topcon FC-500, FC-5000	zintegrowany	Geotronics: smartfon, Trimble Slate, TSC3, Tablet PC, Impexgeo: MM20, T41, Nomad 1050, Ranger 3	smartfon, Trimble Slate, TSC3, Tablet PC	Trimble Slate, TSC3, Tablet PC	Trimble Slate, TSC3, Tablet PC
ANTENA										
zewnętrzna/zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana w technologii Fence	zintegrowana w technologii Fence	zintegrowana w technologii Fence	zintegrowana w technologii Fence	zintegr. Tornado/zewn. Zephyr 3	zintegrowana	zintegrowana	zewnętrzna	zintegrowana
wymiary [mm]	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik/162 x 57	jak odbiornik	jak odbiornik	w zależności od modelu	jak odbiornik
waga [kg]	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik/0,45	jak odbiornik	jak odbiornik	w zależności od modelu	jak odbiornik
sposób połączenia z rejestratorem	Bluetooth, wi-fi lub kabel	Bluetooth lub kabel	Bluetooth lub kabel	Bluetooth lub kabel	Bluetooth lub kabel	nie dotyczy/kabel	Bluetooth lub kabel	Bluetooth lub kabel	Bluetooth lub kabel	Bluetooth lub kabel
ZAAWANSOWANE FUNKCJE POMIAROWE	SureFix, aRTK, Tracer	zaawansowana redukcja efektu wielodrożności sygnału, śledzenie niskich satelitów, antena Fence – pomiar w trudnych warunkach	zaawansowana redukcja wielodrożności, antena Fence – pomiar w trudnych warunkach, technologia TILT umożliwiająca pomiar z wychyleniem odbiornika	zaawansowana redukcja wielodrożności, śledzenie niskich sat., antena Fence – pomiar w trudnych war., Bluetooth dal. zasięgu (Long Link), modem na dwie karty SIM	zaawansowana redukcja efektu wielodrożności sygnału, Fence – pomiar w trudnych warunkach	Trimble R-Track – odbiór L2C, Everest – eliminacja sygnałów odbitych i zakłóconych, Maxwell 6	tłumienie wielodrożności sygnałów Trimble Everest, pozycjonowanie Trimble RTX	Trimble R-Track – eliminacja sygnałów odbitych i zakłóconych, Maxwell 6, obsługa korekt do sygnałów BeiDou	Trimble HD-GNSS, Trimble 360, wbudowany NTRIP caster, Trimble xFill, Trimble CenterPoint RTX, Trimble 360	Trimble HD-GNSS, Trimble 360; LT: Trimble xFill
pochyłomierz	tak	nie	tak	nie	nie	nie	nie	nie	nie	Trimble SurePoint
interfejs WWW	tak	nie	tak	nie	nie	nie	tak	tak	tak	tak
OPROGRAMOWANIE POLOWE	Stonex SurvCE, Cube-suite (Cube-a, Cube-t, Cube-m), FieldGenius (COGO, tyczenie pkt 3D, pomiar profili i przekrojów, powierzchnia, linia referencyjna, transformacje współrzędnych, pakiet obsługi drogowej 3D)	MAGNET – obsługa GPS, TS, transform., tyczenie punktów, linii, wysokości, domiary, pola powierzchni, rzuty, moduł drogowy 3D, wymiana danych w chmurze (Magnet Enterprise)	MAGNET – obsługa GPS, TS, transform., tyczenie punktów, linii, wysokości, domiary, pola powierzchni, rzuty, moduł drogowy 3D, wymiana danych w chmurze (Magnet Enterprise)	MAGNET – obsługa GPS, TS, transform., tyczenie punktów, linii, wysokości, domiary, pola powierzchni, rzuty, moduł drogowy 3D, wymiana danych w chmurze (Magnet Enterprise)	MAGNET – obsługa GPS, TS, transform., tyczenie punktów, linii, wysokości, domiary, pola powierzchni, rzuty, moduł drogowy 3D, wymiana danych w chmurze (Magnet Enterprise)	Trimble Access	Geotronics: Trimble Access, Impexgeo: SurveyPro	Trimble Access	Trimble Access	Trimble Access
format wymiany danych	ASCII, DXF, DWG, SHP, LandXML, ZDM, 8M i inne	edytowalne DXF, DWG, SHP, TXT i inne, wymiana danych w chmurze (Magnet Enterprise)	edytowalne DXF, DWG, SHP, TXT i inne, wymiana danych w chmurze (Magnet Enterprise)	edytowalne DXF, DWG, SHP, TXT i inne, wymiana danych w chmurze (Magnet Enterprise)	edytowalne DXF, DWG, SHP, TXT i inne, wymiana danych w chmurze (Magnet Enterprise)	ASCII, T02, RINEX, DXF, SHP, LandXML i inne	ASCII, T02, RINEX, DXF, SHP, LandXML i inne	ASCII, T02, RINEX, DXF, SHP, LandXML i inne	ASCII, T02, RINEX, DXF, SHP, LandXML i inne	ASCII, T02, RINEX, DXF, SHP, LandXML i inne
OPROGRAMOWANIE DO POSTPROCESSINGU	Stonex Cube-p, EZSurv L1L2 GNSS	MAGNET Tools	MAGNET Tools	MAGNET Tools	MAGNET Tools	Trimble Business Center	Geotronics: Trimble Business Center, Impexgeo: Spectra Precision Survey Office	Trimble Business Center	Trimble Business Center	Trimble Business Center
BATERIE	2 x Li-Ion 3400 mAh lub zewnętrzna	2 x Li-Ion, adapter na AA, zewn.	3 x Li-Ion	2 x Li-Ion	2 x Li-Ion	2 x Li-Ion lub zewnętrzna	2 x Li-Ion lub zewnętrzna	2 x Li-Ion lub zewnętrzna	Li-Ion wbudowana lub zewn.	2 x Li-Ion lub zewnętrzna
CZAS PRACY [h]	7 (1 bateria)	13 (2 baterie)	ok. 6 (2 baterie)	do 20 (2 baterie)	ok. 7,5 (2 baterie)	>6 (1 bateria)	>5 (1 bateria)	>5 (1 bateria)	11-13 (bateria wewn.)	>5 (1 bateria)
TEMPERATURA PRACY [°C] odbiornik/antena	-40 do 65	-30 do 70	-40 do 65	-40 do 65	-40 do 65	-20 do 50	-20 do 55	-40 do 65	-40 do 65/-40 do 70	-40 do 65
PYŁO- I WODOSZCZELNOŚĆ odbiornik/antena	IP67	IP66	IP67	IP67	IP67	IP65	IP65	IP67	IP67	IP67
WYPOSAŻENIE STANDARDOWE (oprócz odbiornika, rejestratora, anteny i oprogramowania)	ładowarka, ergonomiczny pojemnik transportowy, tyczka, uchwyt do kontrolera, wielofunkcyjny kabel, kompletny zestaw do pracy w trybie RTK	2 baterie, ładowarka, tyczka, karta pamięci z czytnikiem, waliza, dostawa, szkolenie, bezpłatne wsparcie techniczne, dostęp do sieci GPS/GLONASS TPI NETpro	3 baterie, ładowarka, tyczka, karta pamięci z czytnikiem, waliza, dostawa, szkolenie, bezpłatne wsparcie techniczne, dostęp do sieci GPS/GLONASS TPI NETpro	baterie, ładowarka, tyczka, karta pamięci z czytnikiem, waliza, dostawa, szkolenie, bezpłatne wsparcie techniczne, dostęp do sieci GPS/GLONASS TPI NETpro	2 baterie, ładowarka, tyczka, karta pamięci z czytnikiem, waliza, dostawa, szkolenie, bezpłatne wsparcie techniczne, dostęp do sieci GPS/GLONASS TPI NETpro	2 baterie, 2 ładowarki, okablowanie	pokrowiec transportowy, 2 baterie, ładowarka dwustanowiskowa, kable	2 baterie, ładowarka dwustanowiskowa, kable, kufer transportowy	zasilacz, ładowarka, kable, kufer transportowy	2 baterie, ładowarka dwustanowiskowa, kable, kufer transportowy
GWARANCJA [lata]	2 (z możliwością przedłużenia do 4)	1	1	1	1	do 6	Geotronics: do 6, Impexgeo: 1 (z możliwością przedłużenia)	do 6	do 6	do 6
CENA NETTO ZESTAWU STANDARDOWEGO [zł]	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	44 900	Geotronics: 24 900, Impexgeo: bd.	34 900	29 900	49 900
AUTORYZOWANY DYSTRYBUTOR	Stonex Polska – Czerski Trade Polska	TPI	TPI	TPI	TPI	Geotronics Dystrybucja	Geotronics Dystrybucja, Impexgeo	Geotronics Dystrybucja	Geotronics Dystrybucja	Geotronics Dystrybucja

Przegląd GIS-owych odbiorników satelitarnych oraz rejestratorów

Era smartfona?

W czasach mobilnej rewolucji coraz więcej profesjonalistów zastanawia się, czy w geodezyjnych i GIS-owych zestawach satelitarnych nie lepiej skorzystać ze zwykłego smartfona bądź tabletu.

Jerzy Królikowski

Pokusa jest o tyle duża, że w sklepach internetowych Google Play czy App Store znajdziemy pokaźny zbiór polowych aplikacji pomiarowych. Niektóre z nich oferują naprawdę imponujący zestaw specjalistycznych narzędzi. Co więcej, producenci kolejnych odbiorników geodezyjnych oraz klasy GIS konfigurują je tak, by ułatwić szybką integrację z niemal dowolnym smartfonem czy tabletem. Przeanalizujmy zatem, jakie są wady i zalety zastosowania elektroniki użytkowej jako odbiornika klasy GIS bądź rejestratora dla zestawu RTK.

Mały, tani, przyszłościowy

Kluczową zaletą jest oczywiście niska cena. Najtańszy smartfon możemy kupić już za kilkaset złotych, a ceny rejestratorów i odbiorników GIS-owych zdecydowanie przekraczają tysiąc złotych. Nawet jeśli zdecydujemy się na sprzęt mobilny z wyższej półki, to przecież kupujemy produkt, który może zastąpić nam dwa urządzenia – rejestrator/odbiornik GIS-owy oraz służbowy telefon. Zresztą takie rozwiązanie to nie tylko oszczędność, ale i wygoda, bo nosimy ze sobą jedno urządzenie zamiast dwóch. Dodajmy, że smartfony i tablety są z reguły znacznie mniejsze i lżejsze niż dedykowane rejestratory.

Zaletą tej kategorii sprzętu jest także szybsza reakcja na postęp technologiczny. Wystarczy zwrócić uwagę, że system operacyjny Android zaczął nieśmiało pojawiać się w rejestratorach/odbiornikach GIS-owych, gdy w elektronice konsumenckiej był już od lat standardem. To samo dotyczy takich kwestii, jak choćby: szybkość procesora, generacja modemu komórkowego, pojemność pamięci czy jakość aparatu fotograficznego.

Wspomniana powszechność systemu Android (a także Apple iOS) to kolejna zaleta smartfonów i tabletów. Wiele rejestratorów i odbiorników GIS-owych wciąż bazuje na archaicznych mobilnych systemach Windows, co prowadzi niekiedy do sytuacji, że użytkownik jest uzależniony od konkretnej aplikacji polowej. W przypadku Androida oraz iOS na ogół nie mamy takiego ograniczenia. Zyskujemy za to szeroki wybór programów w różnej cenie i z różnymi funkcjami. A skoro o funkcjach mowa – czy polowe aplikacje pomiarowe na Androida są lepsze niż te na Windowsa? Taki wniosek jest zbyt daleko idący, ale nie ma wątpliwości, że rozwój tych pierwszych jest zdecydowanie bardziej dynamiczny.

Śliski, wrażliwy, niedokładny

Lista wad elektroniki użytkowej wcale nie jest krótsza. Zacznijmy od wygody pracy w terenie… a raczej jej braku. Zdecydowana większość smartfonów i tabletów dostępnych na rynku posiada ekran, który w bezpośrednim świetle słonecznym jest słabo widoczny. Problemem jest także odporność na pył i wilgoć. Wprawdzie w sprzedaży jest coraz więcej modeli spełniających normy IP, ale przekłada się to na ich wyższą cenę.

Zresztą szczelność odbudowy to jedno, a odporność na upadki to zupełnie co innego, a ta druga cecha jest przez producentów elektroniki użytkowej (poza nielicznymi wyjątkami) mocno zaniedbana. Wadą smartfonów i tabletów jest także śliska obudowa, podczas gdy w profesjonalnym sprzęcie, by tego uniknąć, montowane są gumowe elementy. Ponadto dzięki fizycznym przyciskom rejestratory i odbiorniki GIS-owe dużo łatwiej obsługiwać w rękawiczkach. Ma to niebagatelne znaczenie przy dłuższej pracy w niższych temperaturach.

Jak wspomnieliśmy, zaletą smartfonów są niewielkie wymiary. Ale coś za coś, bo za mniejszą obudową w parze idą także mniejsze akumulatory, a więc krótszy czas pracy.

No i w przypadku odbiorników GIS-owych rzecz najważniejsza – dokładność wyznaczania pozycji. Producenci smartfonów i tabletów wciąż niewiele mogą zdziałać w zakresie jej poprawy przede wszystkim dlatego, że przełożyłoby się to niekorzystnie zarówno na cenę urządzenia (przez droższe podzespoły), jak i jego wymiary (konieczność zamontowania lepszej anteny). Pewnym rozwiązaniem tego problemu jest tzw. odbiornik software'owy, np. Trimble Catalyst. Wprawdzie wymaga niewielkiej zewnętrznej anteny, ale profesjonalny moduł odbiorczy zastępuje w smartfonie aplikacja.

Wybierz sam

Przegląd zestawień odbiorników GIS-owych oraz geodezyjnych pokazuje, że na razie producenci profesjonalnego sprzętu satelitarnego chcą przede wszystkim dać klientowi szeroki wybór. W ofercie dystrybutorów znajdziemy więc zarówno sprzęt klasyczny, czyli z „okienkami", jak i oferujący integrację z niemal dowolnym smartfonem. Coraz częściej pojawia się też trzecia opcja, czyli pancerny smartfon/tablet marki własnej z Androidem. Wygląda na to, że właśnie w tym kierunku zmierza dziś rynek profesjonalnego sprzętu GNSS. ■

ODBIORNIKI GIS-owe				
MARKA	DataGNSS	EOS	Geneq	Geneq
MODEL	302-RTK	Arrow 100	SXBlue II + GNSS	SXBlue II + GPS
ROK WPROWADZENIA NA RYNEK	2017	2014	2015	2015
REJESTRATOR	zintegrowany	MobileMapper 50 lub T41, dowolny z Windows Mobile, Desktop lub Android	MobileMapper 50 lub T41, dowolny z Windows Mobile, Desktop lub Android	MobileMapper 50 lub T41, dowolny z Windows Mobile, Desktop lub Android
system operacyjny	Android 5.1.1 Lollipop	zależy od rejestratora	zależy od rejestratora	zależy od rejestratora
procesor	Cortex-A53 4 x 1,3 GHz 64 bit			
pojemność twardego dysku	16 GB			
pamięć RAM	2 GB			
karty pamięci	microSD			
wyświetlacz				
rozmiar	5 cali, 1280 x 720 px			
dotykowy	tak			
kolorowy	tak			
klawiatura (liczba klawiszy)	7			
aparat fotograficzny	13 Mpx z autofokusem, lampa LED			
głośnik/mikrofon	tak			
porty wejścia-wyjścia	USB-zasilanie, microSD, SIM			
modem GSM/GPRS	LTE			
wi-fi	tak			
Bluetooth	tak			
wymiary [mm]	160 x 836 x 23			
waga [kg]	0,295			
oprogramowanie specjalistyczne	Mapit GIS (PL) lub SuperSurv	topoXplore, DigiTerra Explorer, Esri ArcPad, dowolne korzystające z NMEA	topoXplore, DigiTerra Explorer, Esri ArcPad, dowolne korzystające z NMEA	topoXplore, DigiTerra Explorer, Esri ArcPad, dowolne korzystające z NMEA
zasilanie (typ baterii)	Li-Polymer	odbiornik: Li-Ion (wymienna)	odbiornik: Li-Ion 3900 mAh	odbiornik: Li-Ion 3900 mAh
czas pracy [h]	do 12	odbiornik: >10	odbiornik: >8	odbiornik: 10
temperatura pracy [°C]	-20 do 60	odbiornik: -40 do 85	odbiornik: -40 do 85	odbiornik: -40 do 85
norma pyło- i wodoszczelności	IP65	odbiornik: IP67	odbiornik: IP67	odbiornik: IP65
ODBIORNIK	zintegrowany	zewnętrzny	zewnętrzny	zewnętrzny
wymiary [mm]	jak rejestrator	125 x 84 x 42	141 x 80 x 47	141 x 80 x 47
waga [kg]	jak rejestrator	0,486 (z anteną)	0,601 (z anteną)	0,555 (z anteną)
śledzone sygnały	GPS (L1), GLONASS (L1), BeiDou (B1), SBAS, QZSS	GPS (L1), GLONASS (L1), Galileo (opcja), BeiDou (B1), QZSS (opcja), SBAS	GPS (L1), GLONASS (L1), Galileo (opcja), BeiDou (opcja), QZSS (opcja), SBAS	GPS (L1), SBAS
liczba kanałów	167	158	372	372
częstotliwość określania pozycji [Hz]	1	do 20	do 20	do 20
start zimny/ciepły/reinicjalizacja [s]	29/1/<1	<60/brak danych/brak danych	<60/brak danych/brak danych	<60/brak danych/brak danych
dokładność wyzn. pozycji/wysokości				
SBAS [m]	1	<0,3	<0,3	<0,3
DGPS [m]	RTK L1: 20 mm + 1 ppm/ 40 mm + 1 ppm	<0,2 (RTK L1: 0,01)	<0,2 (RTK L1: 0,01)	<0,2 (RTK L1: 0,01)
postprocessing [m]	brak danych	0,005	0,005	0,005
antena	zewnętrzna Harxon GPS500, opcjonalnie Helix GNSS Antena	zewnętrzna	zewnętrzna	zewnętrzna
ZAAWANSOWANE FUNKCJE POMIAROWE	w pełni funkcjonalny RTK, szybka inicjalizacja	NTRIP, RTK, SBAS dla GPS i GLONASS	NTRIP, RTK, SBAS dla GPS i GLONASS	NTRIP, RTK, SBAS dla GPS
OBSŁUGA PROTOKOŁU NMEA	tak	tak	tak	tak
OPROGRAMOWANIE DO POSTPROCESSINGU	brak danych	RINEX Converter	RINEX Converter	RINEX Converter
WYPOSAŻENIE STANDARDOWE (oprócz odbiornika, rejestratora, anteny i oprogramowania)	kabel USB, ładowarka, uchwyt na rękę, śrubokręt montażowy	bateria, ładowarka, torba na ramię/pas, antena, czapka na antenę lub plecak z tyczką, kable	bateria, ładowarka, torba na ramię/pas, antena, czapka na antenę lub plecak z tyczką, kable	bateria, ładowarka, torba na ramię/pas, antena, czapka na antenę lub plecak z tyczką, kable
GWARANCJA [lata]	1	2 (z możliwością przedłużenia do 4)	2 (z możliwością przedłużenia do 4)	2 (z możliwością przedłużenia do 4)
CENA NETTO ZESTAWU STANDARDOWEGO [zł]	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych
DYSTRYBUTOR	GPS.PL	NaviGate	NaviGate	NaviGate

ODBIORNIKI GIS-owe

MARKA	GeoMax	Getac	Getac	Gintec		Gintec	Hammer	Handheld	Handheld	Handheld	Handheld
MODEL	**Zenius5**	**PS336**	**T800**	**P9Lite/P9Pro**		**S50**	**Energy**	**Algiz 8X**	**Algiz RT7**	**Nautiz X1**	**Nautiz X2**
ROK WPROWADZENIA NA RYNEK	2017	2014	2017	2016		2018	2017	2017	2015	2012	2016
REJESTRATOR	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany		zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany
system operacyjny	Windows Mobile 6.5	Windows Mobile 6.5	Windows 10 Professional	Windows Mobile 6.5		Android 5.1	Android 6.0 Marshmallow	Windows 10 Enterprise	Android 6.0	Android 4 lub Windows Embedded Handheld 6.5	Android 6.0
procesor	1 GHz	TI AM3715 1 GHz	Intel Atom x7-Z8700 1,6 GHz	1 GHz		1,5 GHz x 4 Cortex A54 Quad Core	MTK6737 Quad Core 1,5 GHz	2,4 GHz	1,2 GHz	1 GHz	1,3 GHz
pojemność twardego dysku	8 GB	8 GB	64 GB lub 128 GB	256 MB + 4 GB iNAND (opcja 32 GB)		32 GB ROM	16 GB	128 GB SSD	16 GB	4 GB	16 GB
pamięć RAM	512 MB	512 MB	4 GB lub 8 GB	512 MB DDR3		3 GB	2 GB	4 GB	2 GB	1 GB	2 GB
karty pamięci	microSD	microSD	microSD	microSD		nie	microSD	microSDXC	SDHC	microSDHC	microSD
wyświetlacz											
rozmiar	3,7 cala, 480 x 640 px, VGA	3,7 cala, 480 x 680 px	8,1 cala, 1280 x 800 px	3,7 cala, 640 x 480 px		4,5 cala, 960 x 540 px	5 cala, 720 x 1280 px	8 cali	7 cali	4 cale	4,7 cala
dotykowy	tak	tak	tak	tak		tak	tak	tak	tak	tak	tak
kolorowy	tak (TFT)	tak	tak	tak		tak	tak	tak	tak	tak (WVGA)	tak
klawiatura (liczba klawiszy)	22	29	6	22		23	brak danych	6	4	3 dotykowe, wirtualna	4
aparat fotograficzny	5 Mpx z autofokusem	autofokus 5 Mpx z LED	autofokus 8 Mpx z LED	5 Mpx z autofokusem (P9Pro)		13 Mpx z autofokusem	tył: autofokus 8 Mpx z LED przód: autofokus 2Mpx	8 Mpx z fleszem (tylny) + 2 Mpx (przedni)	8 Mpx z fleszem (tylny) + 2 Mpx (przedni)	5 Mpx + flesz	8 Mpx + flesz
głośnik/mikrofon	tak	tak	tak	tak		tak	tak	tak	tak	tak	tak
porty wejścia-wyjścia	USB, OTG	RS-232, miniUSB, zasilanie	USB 3.0, miniJack, zasilanie, microHDMI	microUSB, RS-232		microUSB,	microUSB, miniJack	2 USB, microHDMI, zasilanie	USB, microUSB, RJ45, zasilanie	microUSB	microUSB
modem GSM/GPRS	3.75G	3G	4G	3.75G WCDMA (P9Pro)		4G WCDMA	dual sim 2G/4G LTE	LTE	LTE	tak	LTE
wi-fi	tak	tak	tak	tak		tak	tak	tak	tak	tak	tak
Bluetooth	2.1 + EDR	klasy 2	klasy 4	tak		tak	4.0	tak	tak	tak	tak
wymiary [mm]	192 x 93 x 42	178 x 89 x 30	227 x 151 x 24	192 x 93 x 42		197 x 92 x 27	147 x 76 x 14	225 x 147 x 24	216 x 128 x 24	125 x 65 x 15	150 x 73,5 x 16
waga [kg]	0,455 z baterią	0,530 z baterią	0,880 z baterią	0,48 z baterią		0,38 z baterią	0,201 z baterią	0,99	0,65	0,18	0,23
oprogramowanie specjalistyczne	GeoGIS lub inne	kompatybilne z systemem operacyjnym	Getac Utility, Getac Geolocation, kompatybilne z systemem operacyjnym	SurvCE lub Field Genius		SurPad	kompatybilne z systemem operacyjnym	topoXplore, DigiTerra Explorer, ArcPad, mLas Inżynier, NaviTools, dowolne korzystające z NMEA	mLas Inżynier, tMap, SPace, dowolne korzystające z NMEA	topoXplore, DigiTerra Explorer, mLas Inżynier, tMap, ArcPad, dowolne korzystające z NMEA	mLas Inżynier, tMap, dowolne korzystające z NMEA
zasilanie (typ baterii)	litowa 7,2 V	Li-Ion 5600mAh, 3,7 V	Li-Ion 4200mAh, 7,4 V	3400 mAh, 7,2 V		5000 mAh	Li-Ion 3,7 V, 5000 mAh	Li-Ion 5200 mAh lub 10050 mAh	Li-Ion 6000 mAh	Li-Ion 1530 mAh lub 3060 mAh	Li-Poly 3300 mAh
czas pracy [h]	do 10	do 12	do 10	10		>10	ponad 10	brak danych	>7	>8	>9
temperatura pracy [°C]	-30 do 60	-30 do 60	-21 do 50	-30 do 60		-20 do 60	brak danych	-20 do 60	-20 do 50	-20 do 60	-20 do 50
norma pyło- i wodoszczelności	IP65	IP68	IP65	IP65		IP67	IP68	IP65	IP65	IP67	IP65
ODBIORNIK	zintegrowany	zintegrowany	opcja: zintegrowany	zintegrowany (P9Pro)		zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany
wymiary [mm]	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator		jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator
waga [kg]	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator		jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator
śledzone sygnały	GPS (L1), GLONASS, BeiDou (B1), Galileo, SBAS	GPS (L1)	brak danych	GPS (L1), GLONASS (L1), Galileo (E1), BeiDou (B1), SBAS, QZSS		GPS, BeiDou, AGPS	brak danych	GPS (L1), GLONASS (G1), SBAS	GPS (L1), GLONASS (G1), BAS	GPS (L1), SBAS	GPS (L1), GLONASS (L1), SBAS
liczba kanałów	72	48	brak danych	72		brak danych	brak danych	72	56	50	brak danych
częstotliwość określania pozycji [Hz]	1	1	brak danych	1		1	brak danych	do 5	1	1	1
start zimny/ciepły/reinicjalizacja [s]	30/1/1	29/brak danych/brak danych	brak danych	30		30	brak danych	26/1/2	brak danych	brak danych	brak danych
dokładność wyzn. pozycji/wysokości											
SBAS [m]	1-2	brak danych	brak danych	0,2-1		0,2-1	brak danych	<2,5	<2	2-5	3-5
DGPS [m]	1-2,5	nie dotyczy	nie dotyczy	0,3-2		0,3-2	brak danych	nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy
postprocessing [m]	1-3	nie dotyczy	nie dotyczy	1,2		1,2	brak danych	nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy
antena	zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana		zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana
ZAAWANSOWANE FUNKCJE POMIAROWE	-	-	-	kompas elektroniczny		kompas elektroniczny	-	-	-	-	-
OBSŁUGA PROTOKOŁU NMEA	tak	brak danych	brak danych	tak		brak danych	brak danych	tak	tak	tak	tak
OPROGRAMOWANIE DO POSTPROCESSINGU	GeoGis Office	brak	brak	brak danych		brak danych	brak	brak	brak	brak	brak
WYPOSAŻENIE STANDARDOWE (oprócz odbiornika, rejestratora, anteny i oprogramowania)	2 baterie, ładowarka	kabel USB, zasilacz, rysik, pasek na rękę	zasilacz, rysik	2 baterie, 2-stanowiskowa ładowarka sieciowa, kabel do transmisji, pojemnik transportowy		bateria, ładowarka sieciowa	ładowarka, kabel microUSB	bateria, ładowarka	bateria, ładowarka, kabel USB, słuchawki	bateria, ładowarka, kabel USB	bateria, ładowarka, kabel USB
GWARANCJA [lata]	do 3	1	do 3	2		1	1	1 (z możliwością przedłużenia do 5)	1 (z możliwością przedłużenia do 5)	1 (z możliwością przedłużenia do 5)	1 (z możliwością przedłużenia do 5)
CENA NETTO ZESTAWU STANDARDOWEGO [zł]	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych		brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych
DYSTRYBUTOR	Geoline	Geopryzmat	Geopryzmat	MAXNET Lech Wereszczyński		MAXNET Lech Wereszczyński	Geopryzmat	NaviGate	NaviGate	NaviGate	NaviGate

ODBIORNIKI GIS-owe

MARKA	Handheld	Handheld	Hemisphere GNSS	Hemisphere GNSS		Hemisphere GNSS	Hemisphere GNSS	Hemisphere GNSS	Hemisphere GNSS	Hemisphere GNSS	Hi-Target
MODEL	**Nautiz X8**	**Nautiz X9**	**IronView CW400**	**R330**		**V102 Vector Compass**	**V103/V113 Vector Compass**	**V104 Vector Compass**	**V320 Vector Compass**	**VS330 Vector Compass**	**Qmini A5/A7**
ROK WPROWADZENIA NA RYNEK	2015	2018	2017	2013		2011	2012	2014	2017	2012	2018
REJESTRATOR	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	dowolny (PDA, tablet PC) wyposażony w port RS-232 lub Bluetooh		dowolny (PDA, tablet PC) wyposażony w port RS-232	dowolny (PDA, tablet PC) wyposażony w port RS-232	dowolny (PDA, tablet PC) wyposażony w port RS-232	dowolny (PDA, tablet PC) wyposażony w port RS-232	dowolny (PDA, tablet PC) z portem RS-232	zintegrowany
system operacyjny	Android 4.2.2 lub Windows Embedded Handheld 6.5.3	Android 7 Nougat	Windows Mobile 6.5								Android 6.0
procesor	Texas Instruments 4470 dual-core 1,5 GHz	Quad-core ARM Cortex-A53 1,3 GHz	TI Sitara AM335x 1 GHz								8-rdzeniowy 2,0 GHz
pojemność twardego dysku	4 GB	16 GB	256 MB + 4 GB iNAND (opcja: 32 GB)								32 GB (opcja: 128GB)
pamięć RAM	1 GB	2 GB	512 MB DDR3								3 GB
karty pamięci	microSD	microSD	micoSD								microSD
wyświetlacz											
rozmiar	4,7 cala, 854 x 480 px	5 cala, 1280 x 720 px	3,7 cala, 640 x 480 px								5,5 cali, 1920 x 1080 px
dotykowy	tak	tak	tak								tak
kolorowy	tak	tak	tak								tak
klawiatura (liczba klawiszy)	22	3 dotykowe, wirtualna	22	zależy od rejestratora		zależy od rejestratora	zależy od rejestratora	zależy od rejestratora	zależy od rejestratora	zależy od rejestratora	3 dotykowe + 3 fizyczne
aparat fotograficzny	autofokus 8 Mpx z LED	tył: autofokus 13 Mpx z LED przód: autofokus 2 Mpx	5 Mpx z autofokusem								13 Mpx, autofokus, wysokowydajny flesz LED
głośnik/mikrofon	tak	tak	tak								tak
porty wejścia-wyjścia	microUSB, USB, RS-232, mini jack	microUSB, OTG, miniJack	microUSB, RS-232								microUSB typ C (funkcja PenDrive, OTG), zasilanie
modem GSM/GPRS	3G	dual sim 2G/4G LTE	3.75G WCDMA								tak, 4G LTE(wszystkie systemy)
wi-fi	tak	tak	tak								tak
Bluetooth	klasy 2	4.0	tak								4.0
wymiary [mm]	191 x 80 x 35	166 x 86 x 26	192 x 93 x 42								165 x 85 x 18
waga [kg]	0,490 z baterią	0,385 z baterią	0,48 z baterią								0,32
oprogramowanie specjalistyczne	kompatybilne z systemem operacyjnym	kompatybilne z systemem operacyjnym	SurvCE	Hemisphere GNSS Pocket Max3, autorskie MAXNET-Hemisphere		Hemisphere GNSS Pocket Max3, autorskie MAXNET-Hemisphere	Hemisphere GNSS Pocket Max3, autorskie MAXNET-Hemisphere	Hemisphere GNSS Pocket Max3, autorskie MAXNET-Hemisphere	Hemisphere GNSS Pocket Max3, autorskie MAXNET-Hemisphere	Hemisphere GNSS Pocket Max3, autorskie MAXNET-Hemisphere	Hi-Survey, Hi-Q II, inne Android
zasilanie (typ baterii)	Li-Ion, 3,7 V, 5200 mAh	Li-Ion 3,7 V, 4800 mAh	3400 mAh, 7,2 V								Li-Ion
czas pracy [h]	do 12	do 12	10	zależy od rejestratora		zależy od rejestratora	zależy od rejestratora	zależy od rejestratora	zależy od rejestratora	zależy od rejestratora	12 (5500mAh)
temperatura pracy [°C]	-30 do 60	-20 do 55	-30 do 60								-40 do 85
norma pyło- i wodoszczelności	IP67	IP67	IP65								IP67
ODBIORNIK	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	zewnętrzny		zewnętrzny	zewnętrzny	zewnętrzny	zewnętrzny	zewnętrzny	zintegrowany (opcja: zewnętrzny)
wymiary [mm]	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	178 x 120 x 46		417 x 158 x 69	663 x 209 x 146	259 x 129 x 45	663 x 209 x 146	202 x 120 x 75	jak rejestrator
waga [kg]	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	0,65		1,5	2,1/2,4	0,42	2,1	1,1	jak rejestrator
śledzone sygnały	GPS (L1), GLONASS (L1), SBAS, QZSS	GPS (L1), GLONASS (L1), SBAS	GPS (L1), GLONASS (L1), Galileo (E1), BeiDou (B1), SBAS, QZSS	GPS, GLONASS, BeiDou, Galileo, QZSS, sat. korekty Atlas		GPS (L1), SBAS	GPS, GLONASS (L1), SBAS/GPS, GLONASS (L1), SBAS, Beacon	GPS (L1), SBAS	GPS, GLONASS, BeiDou, Atlas	GPS, GLONASS, BeiDou, Atlas, Beacon	GPS, GLONASS, BeiDou, SBAS
liczba kanałów	56	brak danych	72	372		24	540	24	540	540	72 (opcja: 220)
częstotliwość określania pozycji [Hz]	1	1	1	10 (opcja: 20)		10 (opcja: 20)	50	10	10 (opcja: 20)	10 (opcja: 20)	1-5
start zimny/ciepły/reinicjalizacja [s]	30/3/1	zimny start <40	30	60/20/5		60/20/1	60/20/1	60/20/5	60/20/5	<40/<20/<5	20/brak danych/brak danych
dokładność wyzn. pozycji/wysokości											
SBAS [m]	2	brak danych	0,2-1	0,3		<1	0,3	1	0,3	0,3	wewn. moduł: 1-3; zewn.: 2-2,5
DGPS [m]	nie dotyczy	nie dotyczy	0,3-2	0,3		<1	0,3	1	0,3	0,3	QminiA5: 50 cm/ QminiA7: 20 cm
postprocessing [m]	nie dotyczy	nie dotyczy	1,2	brak danych		brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	zewnętrzny moduł GNSS (opcja): 0,05 + 1 ppm
antena	zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana	zewnętrzna		2 zintegrowane	2 zintegrowane	2 zintegrowane	2 zintegrowane	2 zewnętrzne A42 + A43	zintegrowana (opcja:zewnętrzna)
ZAAWANSOWANE FUNKCJE POMIAROWE	-	-	kompas elektroniczny	Hemisphere GNSS Coast i SureTrack, upgrade do GNSS RTK L1/L2		wyznaczanie azymutu (RMS < 0,75°), Hemisphere GNSS Coast, akcelerometr, czujnik wychylenia	wyznaczanie azymutu (RMS < 0,3°), Hemisphere GNSS Coast, akcelerometr, czujnik wychylenia	wyznaczanie azymutu (RMS < 2°), Hemisphere GNSS Coast, akcelerometr, czujnik wychylenia	wyznaczanie azymutu (RMS < 0,2°), Hemisphere GNSS Coast, akcelerometr, czujnik wychylenia	wyznaczanie azymutu (RMS <0,02°), Hemisphere GNSS Coast, akcelerometr, czujnik wychylenia, RTK (opcja)	zintegrowany g-sensor, e-compass, barometr, czujnik zbliżenia, czujnik światła, żyroskop, NFC, czytnik kodów QR, RFID, NFC, USB typ C (funkcja PenDrive, OTG)
OBSŁUGA PROTOKOŁU NMEA	brak danych	nie	tak	tak		tak	tak	tak	tak	tak	tak (opcja)
OPROGRAMOWANIE DO POSTPROCESSINGU	brak	brak	brak danych	Carlson SurvGNSS		Carlson SurvGNSS	Carlson SurvGNSS	Carlson SurvGNSS	Carlson SurvGNSS	Carlson SurvGNSS	Hi-Target Geomatics Office
WYPOSAŻENIE STANDARDOWE (oprócz odbiornika, rejestratora, anteny i oprogramowania)	zasilacz, kabel microUSB, 2 rysiki, pasek na rękę	bateria, ładowarka, kabel USB	2 bat., 2-stanowiskowa ładow. sieciowa, kabel, pojemnik transportowy	kabel zasilania i transmisji danych, antena z kablem, walizka		kabel zasilania i transmisji danych, walizka	kabel zasilania i transmisji danych, walizka	kabel zasilania i transmisji danych, walizka	kabel zasilania i transmisji danych, walizka	kabel zasilania i transmisji danych, 2 anteny, kable antenowe, walizka	bateria, ładowarka, pokrowiec, kabel USB, karta microSD
GWARANCJA [lata]	1-5	1-5	1	1 (z możliwością przedłużenia do 3)		1 (z możliw. przedłużenia do 3)	1 (z możliw. przedłużenia do 3)	1 (z możliw. przedłużenia do 3)	1 (z możliw. przedłużenia do 3)	1 (z możliw. przedłużenia do 3)	2 (z możliw. przedłużenia do 3)
CENA NETTO ZESTAWU STANDARDOWEGO [zł]	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych		brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych
DYSTRYBUTOR	Geopryzmat, Navigate, Stonex Polska - Czerski Trade Polska	Geopryzmat, Navigate	MAXNET Lech Wereszczyński	MAXNET Lech Wereszczyński		MAXNET Lech Wereszczyński	MAXNET Lech Wereszczyński	MAXNET Lech Wereszczyński	MAXNET Lech Wereszczyński	MAXNET Lech Wereszczyński	APOGEO

ODBIORNIKI GIS-owe

MARKA	Hi-Target	Hi-Target	Hi-Target	Hi-Target		Juniper Systems	Kolida	Leica	Leica	Leica	Pentax
MODEL	**Qmini MP**	**Qpad X5**	**Qpad X5 + V100**	**Qstar 5/6/8**		**Geode**	**X11**	**CS25 GNSS plus**	**Zeno 5**	**Zeno 20**	**PS9H**
ROK WPROWADZENIA NA RYNEK	2014	2016	2016	2013		2016	2017	2014	2012	2015	2017
REJESTRATOR	zintegrowany	zintegrowany	Hi-Target V100	zintegrowany		dowolny z Bluetooth i z syst. Windows lub Android	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany
system operacyjny	Windows Mobile 6.5	Android 5.0	Android 5.0	Windows Mobile 6.5		zależy od rejestratora	Windows Mobile 6.5	Windows 7 Ultimate	Windows Embedded Handheld 6.5.3	Windows Embedded Handheld 6.5 lub Android 4.2.2	Windows Mobile 6.5
procesor	806 MHz	8-rdzeniowy 1,7 GHz	8-rdzeniowy 1,7 GHz	806 MHz			Ti Satara AM335x 1 GHz	Intel Ultra Low Power Atom Z530 1,6 GHz	TI AM3715 Sitara (ARM Cortex A8) 800 MHz	Texas Instruments OMAP4470 1,5 GHz	Ti Satara AM335x 1 GHz
pojemność twardego dysku	8 GB	16 GB	16 GB	8 GB			8 GB	64 GB SSD	2 GB Flash	4 GB	8 GB
pamięć RAM	256 MB	2 GB	2 GB	256 MB			512 MB	2 GB DDR2 RAM	256 MB SDRAM	1 GB	512 MB
karty pamięci	microSD	microSD	microSD	microSD			microSD	SD	microSD	SD	microSD
wyświetlacz											
rozmiar	3,7 cala, 640 x 480 px	7 cali, 1280 x 800 px	7 cali, 1280 x 800 px	3,7 cala, 640 x 480 px			3,7 cala, 480 x 680 px	7 cala, 1024 x 600 px TFT LCD MaxView	3,7 cala, VGA, 480 x 640 px	4,7 cala, FWVGA, 854 x 480 px, IPS	3,7 cala, 480 x 680 px
dotykowy	tak	tak	tak	tak			tak	tak	tak	tak	tak
kolorowy	tak	tak	tak	tak			tak	tak	tak	tak	tak
klawiatura (liczba klawiszy)	10	5	5	9			23	10	43	8	23
aparat fotograficzny	5 Mpx	13 Mpx, autofokus, flesz LED	13 Mpx, autofokus, flesz LED	5 Mpx			autofokus 5 Mpx	2 Mpx z fleszem LED	3,2 Mpx, z autofokusem i fleszem LED	8 Mpx z automatycznym ustawieniem ostrości i flashem LED	autofokus 5 Mpx
głośnik/mikrofon	tak	tak	tak	tak			tak	tak	tak	tak	tak
porty wejścia-wyjścia	miniUSB, zasilanie	microUSB, zasilanie, audio jack	microUSB, zasilanie, audio jack	miniUSB, zasilanie		odbiornik: microUSB, antena zewn.	RS-232, miniUSB, zasilanie	RS-232, 2 USB, LAN, audio	USB, zasilanie, stacja dokująca	USB, microUSB, SMB (antena)	RS-232, miniUSB, zasilanie
modem GSM/GPRS	tak	tak	tak	tak		zależy od rejestratora	3G	tak	tak	tak	3G
wi-fi	tak	tak	tak	tak			tak	tak	tak	tak	tak
Bluetooth	tak	tak	tak	tak			klasy 2	tak	tak	tak	klasy 2
wymiary [mm]	152 x 82 x 32	215 x 130 x 20	215 x 130 x 20	236 x 105 x 62			193 x 91 x 42	144 x 242 x 40	158 x 78 x 38	99 x 259 x 40	193 x 91 x 42
waga [kg]	0,315	0,6	0,6	0,835			0,6 z baterią	1,4	0,375	0,88	0,6 z baterią
oprogramowanie specjalistyczne	Hi-RTK Road, SurvCE, FieldGenius, Hi-Q II	Hi-Survey, Hi-Q II, inne Android	Hi-Survey, Hi-Q II, inne Android	Hi-Q II, ArcPad, mLas Inżynier, SurvCE, DigiTerra		mLas Inżynier, tMap, Geode Connect	kompatybilne z systemem operacyjnym	Leica Zeno Field, Leica MobileMatriX, Zeno Connect	Leica Zeno Field, Zeno Connect	Leica Zeno Field, Zeno Connect, własne	kompatybilne z systemem operacyjnym
zasilanie (typ baterii)	Li-Ion	Li-Ion	Li-Ion	Li-Ion		5300 mAh	Li-Ion 7,2 V	2 x Li-Ion	2 x Li-Ion	akumulator wewn. + wymienny	Li-Ion 7,2 V
czas pracy [h]	8 (1 bateria)	10 (1 bateria)	10 (1 bateria)	12 (1 bateria)		do 10	10-12	6 (1 bateria)	10 (1 bateria)	7 (DGNSS)	10-12
temperatura pracy [°C]	-20 do 70	-30 do 60	-30 do 60	-30 do 70		-30 do 60	-30 do 60	-23 do 60	-10 do 50	-30 do 60	-30 do 60
norma pyło- i wodoszczelności	IP67	IP67	IP67	IP67		IP68	IP67	IP65	IP54	IP67	IP67
ODBIORNIK	zintegrowany	zintegrowany (opcja: zewnętrzny)	zewnętrzny	zintegrowany		zewnętrzny	zintegrowany	zintegrowany/GG02plus lub GG03	zintegrowany/GG02plus lub GG03	zintegrowany/AS10	zintegrowany
wymiary [mm]	jak rejestrator	jak rejestrator	57 x 127,5	jak rejestrator		111 x 111 x 43	jak rejestrator	jak rejestrator/89 x 186	jak rejestrator/89 x 186	jak rejestrator/62 x 170	jak rejestrator
waga [kg]	jak rejestrator	jak rejestrator	0,7	jak rejestrator		0,36	jak rejestrator	jak rejestrator/1,1	jak rejestrator/1,1	jak rejestrator/1,1	jak rejestrator
śledzone sygnały	GPS (L1), BeiDou (B1)	GPS, GLONASS, BeiDou, SBAS	GPS (L1, L2E, L2C, L5), GLONASS (L1, L1P, L2, L2P), Galileo (E1, E5a, E5b), BeiDou (B1, B2), SBAS (L1, L5)	Qstar 5: GPS (L1), SBAS; Qstar 6: GPS i GLONASS (L1); Qstar8: GPS (L1, L2, L2C), GLONASS (L1, L2), Galileo (E1), BeiDou, QZSS		GPS (L1), GLONASS, SBAS	GPS (L1), GLONASS (L1), Galileo (E1), BeiDou (B1), SBAS, QZSS	GPS (L1)/ GPS (L1, L2, L2C); opcja: GLONASS (L1, L2), SBAS	GPS (L1), GLONASS (opcja), SBAS/GPS (L1, L2, L2C), opcja: GLONASS (L1, L2)	GPS (L1); opcja: GLONASS (L1, L2), SBAS/ GPS (L2, L2C), BeiDou (B1), Galileo (E1)	GPS (L1), GLONASS (L1), Galileo (E1), BeiDou (B1), SBAS, QZSS
liczba kanałów	48	37 (opcja: 120)	220	12/45/120		372	72	120	48/120	120	72
częstotliwość określania pozycji [Hz]	1	1	1	1		1-10	do 4	1 (opcja: 5)	1	1 (opcja: 5)	do 4
start zimny/ciepły/reinicjalizacja [s]	brak danych	30/brak danych/brak danych	<45/<30/<2	30/brak danych/brak danych		<60/<30/<10	29/brak danych/brak danych	120/35/8	120/35/8	40/brak danych/brak danych	29/brak danych/brak danych
dokładność wyzn. pozycji/wysokości											
SBAS [m]	5	wewnętrzny moduł: 1-3; zewn.: 0,02-2,5m	0,50/0,85	0,50/0,70		0,6	2,5	<0,9	2-5	0,9	2,5
DGPS [m]	nie dotyczy	przez opcjonalny zewnętrzny moduł (0,5 m [wersja DM], 0,02 [CM])	0,008 + 1 ppm/0,015 + 1 ppm	0,20 + 1 ppm/0,50 + 1 ppm		0,6	decymetrowa	0,5 (RTK: 0,01)	0,4 (RTK: 0,02)	0,4 (RTK: 0,01, z anteną wewnętrzną <0,05)	decymetrowa
postprocessing [m]	nie dotyczy	zewnętrzny moduł GNSS (opcja): 0,05 + 1 ppm	0,0025 + 1 ppm/0,005 + 1 ppm	0,005 + 1/0,005 + 1/0,005 + 0,5 ppm		nie dotyczy	nie dotyczy	0,003 + 0,5 ppm	0,3 (L1 kod), 0,01 + 2 ppm (L1 kod, faza)/0,01 + 0,2 ppm	0,003 + 0,5 ppm	nie dotyczy
antena	zintegrowana	zewnętrzna lub zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana (opcja:zewnętrzna)		zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana (opcja: zewnętrzna)	zintegrowana (opcja: zewnętrzna)	zintegrowana (opcja: zewnętrzna)	zintegrowana
ZAAWANSOWANE FUNKCJE POMIAROWE	-	zintegrowany g-sensor, e-compass, barometr, czujnik zbliżenia, czujnik światła, żyroskop, NFC, czytnik kodów i RFID (opcja)	rejestr.: g-sensor, e-compass, barometr, czujnik zbliżenia i światła, żyroskop, NFC; odb.: praca w chmurze, zdalna diagnostyka 24/7, aktualizacja on-line, NFC, ładow. z power banku	g-sensor, e-compass, Qstar 8: 1 cm RTK		-	-	SmartCheck+, SmartTrack+	SmartCheck+, SmartTrack+	SmartCheck+, SmartTrack+	-
OBSŁUGA PROTOKOŁU NMEA	nie	tak (opcja: w zewnętrznym moduł GNSS OEM 615)	tak	tak		tak	tak	tak	tak	tak	tak
OPROGRAMOWANIE DO POSTPROCESSINGU	brak	Hi-Target Geomatics Office	Hi-Target Geomatics Office	Hi-Target Geomatics Office		nie dotyczy	brak	Leica Zeno Office	Leica Zeno Office	Leica Zeno Office	brak
WYPOSAŻENIE STANDARDOWE (oprócz odbiornika, rejestratora, anteny i oprogramowania)	bateria, ładowarka, pokrowiec, kabel USB, wskaźnik, microSD	bateria, ładowarka, pokrowiec, kabel USB, karta microSD	bat., ładow., pokrowiec, kabel USB, microSD, walizka, instrukcja, certyfikat bezpiecz., plecak z tyczką	bateria, ładowarka, kabel USB, wskaźnik, pokrowiec, pasek na rękę; Qstar 8: antena z tyczką i uchwytem		adapter mocujący do tyczki 5/8 x 11	kabel USB, kabel OTG, zasilacz, rysik, pasek na rękę	2 baterie, ładowarka, karta SD	2 baterie, karta microSD, stacja dokująca	ładowarka, karta SD	kabel USB, kabel OTG, zasilacz, rysik, pasek na rękę
GWARANCJA [lata]	2	2	2 (z możliwością przedłużenia do 3)	2		2	1	1 (z możliw. przedłużenia do 3)	1 (z możliw. przedłużenia do 3)	1 (z możliw. przedłużenia do 3)	1
CENA NETTO ZESTAWU STANDARDOWEGO [zł]	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych		brak danych	brak danych	25 000	6500	18 000	brak danych
DYSTRYBUTOR	APOGEO	APOGEO	APOGEO	APOGEO		Taxus IT	Geopryzmat	Leica Geosystems	Leica Geosystems	Leica Geosystems	Geopryzmat

ODBIORNIKI GIS-owe

MARKA	Ruide	Ruide	Ruide	Ruide		Ruide	SATLAB	SATLAB	SATLAB	SATLAB	South
MODEL	**H3 Plus**	**Polar X2**	**Polar X2 Android**	**S10**		**X11**	**SL55**	**SL55+**	**SL300**	**SLC**	**S520 Tablet GIS**
ROK WPROWADZENIA NA RYNEK	2018	2016	2016	2014		2017	2015	2016	2014	2016	2015
REJESTRATOR	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany		zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	dowolny smartfon lub tablet	zintegrowany
system operacyjny	Android 6.0	Windows Embedded Handheld 6.5 Proffesional	Android 4	Windows Mobile 6.5		Windows Embedded Handheld 6.5 Proffesional	Windows Mobile 6.5	Windows Mobile 6.5	Windows Mobile 6.5	zależy od rejestratora	Android 4.2.2
procesor	4 x 1,3 GHz (Quad-core)	1 GHz	4 x 1,3 GHz (Quad-core)	624 MHz		1 GHz	806 MHz	806 MHz	806 MHz		czterordzeniowy 1,2 GHz
pojemność twardego dysku	16 GB	16 GB	16 GB	256 MB		8 GB + dysk systemowy	8 GB	8 GB	8 GB		1 GB
pamięć RAM	2 GB	512 MB	1 GB	256 MB		512 MB	brak danych	brak danych	brak danych		1 GB DDR2
karty pamięci	do 64 GB	do 32 GB	do 32 GB	8 GB		do 32 GB	microSD	microSD	microSD		T-Flash Storage (16 GB)
wyświetlacz											
rozmiar	4,3 cala	4,3 cala	4,3 cala	3,5 cala		3,7 cala Blanview	3,7 cala	3,7 cala	3,7 cala		7 cali, 1280 x 800 px
dotykowy	tak	tak	tak	tak		tak	tak	tak	tak		tak
kolorowy	tak	tak	tak	tak		tak	tak	tak	tak		tak
klawiatura (liczba klawiszy)	27 (alfanumeryczne, funkcyjne, kursor)	5 na boku obudowy + 3 dotykowe	5 na boku obudowy + 3 dotykowe	4		22 (alfanumeryczne + funkcyjne)	8	8	9 funkcyjnych		wirtualna
aparat fotograficzny	8 Mpx z autofokusem	5 Mpx z autofokusem	8 Mpx z autofokusem	3,2 Mpx		5 Mpx	5 Mpx z autofokusem	5 Mpx z autofokusem	5 Mpx z autofokusem		8 i 2 Mpx
głośnik/mikrofon	tak	tak	tak	tak		tak	tak	tak	tak		tak
porty wejścia-wyjścia	microUSB (OTG), audio jack, 2 SIM	microUSB (OTG), audio jack SIM	microUSB (OTG), audio jack SIM	miniUSB, SIM		zasilanie, USB (OTG), RS-232, SIM	USB, zasilanie, SIM	USB, zasilanie, SIM	USB, zasilanie, SIM	odbiornik: USB, RS-232, zasilanie, microSD, SIM, RF	microUSB 2.0
modem GSM/GPRS	4G LTE	3G	3G	tak		3G	3.5G	3.5G	3.5G	odbiornik: 3.5G	3G
wi-fi	tak	tak	tak	tak		tak	tak	tak	tak	zależy od rejestratora	tak
Bluetooth	tak	tak	tak	tak		tak	tak	tak	tak		4.0
wymiary [mm]	208 x 82 x 30	156 x 85 x 29	156 x 85 x 29	158 x 85 x 25		193 x 91 x 42	152 x 82 x 32	152 x 82 x 32	236 x 105 x 62		212 x 135 x 190
waga [kg]	0,52 z baterią	0,32 z baterią	0,32 z baterią	0,28 z baterią		0,6 z baterią	0,315	0,32	0,835		0,6
oprogramowanie specjalistyczne	Ruide SurvX, Ruide EGStar, GIStar, PowerGPS	Microsurvey FieldGenius, Carslon SurvCE, ArcGIS, Ruide EGStar	Ruide SurvX, RUIDE EGStar, GIStar, PowerGPS	Microsurvey FieldGenius, Carslon SurvCe, Ruide EGStar		Microsurvey FieldGenius, Carslon SurvCe, ArcGIS, Ruide EGStar	Carlson SurvCE (PL) lub Field Genius	Carlson SurvCE (PL) lub Field Genius	Carlson SurvCE (PL) lub Field Genius	dowolne dla Androida, iOS, Windows, Windows Mobile	South GIStar, Carlson GIS, South Genius GIS
zasilanie (typ baterii)	Li-ion	Li-ion	Li-ion	Li-ion		Li-ion	Li-ion	Li-ion	Li-Ion 8800 mAh	odbiornik: Li-Ion	2 x Li-Ion
czas pracy [h]	do 10	do 10 (2 baterie)	do 10 (2 baterie)	8		do 10	do 18 (2 baterie)	do 18 (2 baterie)	>12	odbiornik: >12	>10 (2 baterie)
temperatura pracy [°C]	-30 do 60	-30 do 60	-30 do 60	-20 do 60		-30 do 60	-20 do 70	-20 do 70	-30 do 70	odbiornik: -20 do 65	-25 do 60
norma pyło- i wodoszczelności	IP68	IP67	IP67	IP65		IP67	IP65	IP65	IP67	odbiornik: IP67	IP68
ODBIORNIK	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany		zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	zewnętrzny	zintegrowany
wymiary [mm]	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator		jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	250 x 95 x 30	jak rejestrator
waga [kg]	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator		jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	0,62	jak rejestrator
śledzone sygnały	GPS (L1), GLONASS (L1), SBAS, A-GPS	GPS (L1), GLONASS (L1), BeiDou (B1)	GPS (L1), GLONASS (L1), BeiDou (B1)	GPS (L1)		GPS (L1), GLONASS (L1), Galileo (E1), BeiDou (B1), SBAS, QZSS	GPS, GLONASS, SBAS	GPS, GLONASS, BeiDou, SBAS	GPS, GLONASS, BeiDou, Galileo, SBAS	GPS, GLONASS, BeiDou, Galileo, SBAS	GPS, SBAS
liczba kanałów	brak danych	72	72	12		72	32	72	120	120	brak danych
częstotliwość określania pozycji [Hz]	brak danych	1	1	1		4	brak danych	brak danych	do 50	do 50	1
start zimny/ciepły/reinicjalizacja [s]	brak danych	30/brak danych/brak danych	30/brak danych/brak danych	<50/<38/<10		29/brak danych/brak danych	brak danych	brak danych	<30/<15/<2	<10/brak danych/brak danych	<30/brak danych/brak danych
dokładność wyzn. pozycji/wysokości	brak danych										
SBAS [m]	brak danych	2-5	2-5	2-5		2,5	1	1	0,5	0,5	<5
DGPS [m]	brak danych	1-3	1-3	1-3		submetrowa	<1	0,60 z anteną wewn.; 0,10 z anteną zewn.	0,010/0,020 (RTK) z anteną wewn., >0,010 z anteną zewnętr.	0,010/0,020 (RTK) z anteną wewnętrzną; >0,010 z zewn.	<0,5
postprocessing [m]	brak danych	brak danych	brak danych	nie dotyczy		brak danych	brak danych	0,1 z anteną zewnętrzną	0,005	0,005	brak danych
antena	zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana		zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana (opcja: zewnętrzna)	zintegrowana (opcja: zewnętrzna)	zintegrowana (opcja: zewnętrzna)	zintegrowana
ZAAWANSOWANE FUNKCJE POMIAROWE	-	-	-	-		-	eliminacja sygnałów odbitych i zakłócanych, szybka inicjalizacja	eliminacja sygnałów odbitych i zakłócanych, szybka inicjalizacja, precyzyjny GIS	eliminacja sygnałów odbitych i zakłócanych, szybka inicjalizacja, w pełni funkcjonalny RTK, Satlab IntRTK	współpraca z dowolnym oprogramowaniem, eliminacja sygnałów odbitych i zakłócanych, szybka inicjalizacja, w pełni funkcjonalny RTK	w zależności od oprogramowania
OBSŁUGA PROTOKOŁU NMEA	brak danych	tak + wsparcie dla RTCM	tak + wsparcie dla RTCM	tak		tak + wsparcie dla RTCM	brak danych	brak danych	po Bluetooth lub kablu	po Bluetooth lub kablu	tak
OPROGRAMOWANIE DO POSTPROCESSINGU	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych		brak danych	Satlab Processing Suite	Satlab Processing Suite	Satlab Processing Suite	Satlab Processing Suite	GIScuit
WYPOSAŻENIE STANDARDOWE (oprócz odbiornika, rejestratora, anteny i oprogramowania)	ładowarka, kabel USB do połączenia z PC	ładowarka, kabel USB do połączenia z PC, folia ochronna, rysik na pasku	ładowarka, kabel USB do połączenia z PC, folia ochronna, rysik na pasku	ładowarka, kable USB do połączenia z PC, rysik, pasek na rękę		ładowarka, kabel USB do połączenia z PC, przejściówka z miniUSB/USB, rysik, folia ochronna, pasek na rękę, bateria	kabel USB, ładowarka, instrukcja w j. polskim, uchwyt do tyczki i opcjonalnie tyczka	kabel USB, ładowarka, instrukcja w j. polskim, uchwyt do tyczki i opcjonalnie tyczka	kabel USB, ładowarka, instrukcja w j. polskim, uchwyt do tyczki i opcjonalnie tyczka	kabel USB, ładowarka, instrukcja w j. polskim, uchwyt do tyczki i opcjonalnie tyczka	2 baterie, ładowarka, uchwyt do tyczki, kabel komunikacyjny, torba transportowa
GWARANCJA [lata]	1	1	1	1		1	2 (z możliw. przedłużenia do 3)	2 (z możliw. przedłużenia do 3)	2 (z możliw. przedłużenia do 3)	2 (z możliw. przedłużenia do 3)	1 (z możliw. przedłużenia do 2)
CENA NETTO ZESTAWU STANDARDOWEGO [zł]	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych		brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych
DYSTRYBUTOR	Art-Geo	Art-Geo	Art-Geo	Art-Geo		Art-Geo	Satlab Geosolutions Polska - oddziały: TGG, GEOX, AKGEO. PL, GEOMAR	Satlab Geosolutions Polska - oddziały: TGG, GEOX, AKGEO. PL, GEOMAR	Satlab Geosolutions Polska - oddziały: TGG, GEOX, AKGEO. PL, GEOMAR	Satlab Geosolutions Polska - oddziały: TGG, GEOX, AKGEO. PL, GEOMAR	Geomatix

ODBIORNIKI GIS-owe											
MARKA	South	South	South	South		South	South	South	South	South	Spectra Precision
MODEL	S720 GIS	S750	S760	H3 Plus		T17	X2	X5	X6	X11 Pro	MobileMapper 50
ROK WPROWADZENIA NA RYNEK	2014	2013	2014	2018		2018	2017	2017	2017	2017	2016
REJESTRATOR	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany		zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany
system operacyjny	Windows Mobile 6.5 Professional	Windows Mobile 6.5	Windows Mobile 6.5/6.1	Android 6.0		Windows Mobile 6.5	Windows Mobile 6.5 lub Android 5.1	Windows Mobile 6.5 lub Android 4.4.2	Windows Mobile 6.5 lub Android 4.4.2	Windows Mobile 6.5	Android 6.0
procesor	1 GHz	1 GHz	1 GHz	Quad-Core 1,3 GHz		806 MHz	1 GHz lub Quad-Core 1,3 GHz	1 GHz lub Quad-Core 1,3 GHz	1 GHz lub Quad-Core 1,3 GHz	1 GHz	1,2 GHz
pojemność twardego dysku	do 32 GB	16 GB	do 32 GB	brak danych		do 32 GB	do 32 GB	do 32 GB	do 32 GB	do 32 GB	8 lub 16 GB
pamięć RAM	512 MB	512 MB	256 MB, 512 MB NAND Flash	brak danych		512 MB	512 MB lub 1 GB	512 MB lub 1 GB	512 MB lub 1 GB	512 MB	2 GB SDRAM
karty pamięci	microSD	microSD	microSD	microSD		microSD	TF	brak danych	brak danych	microSD	microSDHC
wyświetlacz											
rozmiar	3,5 cala, 480 x 640 px	3,7 cala, 480 x 640 px	3,7 cala, 480 x 640 px	4,3 cala, 480 x 800 px		3,7 cala, 480 x 680 px	4,3 cala, 480 x 800 px	4,3 cala, 480 x 800 px	4,3 cala, 480 x 800 px	3,7 cala, 480 x 680 px	5,3 cala
dotykowy	tak	tak	tak	tak		tak	tak	tak	tak	tak	tak
kolorowy	tak (full VGA)	tak (VGA LCD)	tak	tak		tak	tak	tak	tak	tak	tak (HD)
klawiatura (liczba klawiszy)	4	4	11	27		27	6	brak danych	brak danych	22	3 dotykowe, wirtualna
aparat fotograficzny	5 Mpx z autofokusem	5 Mpx	3 lub 5 Mpx + autofokus + latarka	8 Mpx + autofokus		5 Mpx + autofokus	5 lub 8 Mpx + AF + latarka	5 lub 8 Mpx + AF + latarka	5 lub 8 Mpx + AF + latarka	5 Mpx + autofokus	8 lub 13 Mpx
głośnik/mikrofon	tak	tak	tak	tak		tak	tak	tak	tak	tak	tak
porty wejścia-wyjścia	miniUSB 2.0, funkcja OTG	miniUSB 2.0, funkcja OTG	miniUSB 2.0	miniUSB, funkcja OTG		miniUSB, funkcja OTG	miniUSB, funkcja OTG	miniUSB, funkcja OTG	miniUSB, funkcja OTG	miniUSB	microUSB, antena, Pogo
modem GSM/GPRS	3G WCDMA	3G WCDMA	3G	4G		3,5G	3G WCDMA	3G WCDMA	3G WCDMA	3.5G WCDMA	LTE
wi-fi	tak	tak	tak	tak		tak	tak	tak	tak	tak	tak
Bluetooth	tak	tak	tak	4.0		2.1+EDR	2.1+EDR lub 4.0	2.1+EDR lub 4.0	2.1+EDR lub 4.0	2.1+EDR lub 4.0	tak
wymiary [mm]	180 x 95 x 44	225 x 95 x 35	225 x 95 x 35	brak danych		200 x 96 x 32	156 x 85 x 29	231 x 92 x 57	231 x 92 x 57	193 x 91 x 42	164 x 82 x 14,6
waga [kg]	0,47	0,66	0,66	brak danych		0,515	0,32	0,56	0,56	0,6	0,31 z baterią
oprogramowanie specjalistyczne	South GIStar, Carlson GIS, South Genius GIS	South GIStar, Carlson GIS, South Genius GIS	South GIStar, Carlson GIS, South Genius GIS	South GIStar, Carlson GIS, South Genius GIS		South GIStar, Carlson GIS, South Genius GIS	South GIStar, Carlson GIS, South Genius GIS	South GIStar, Carlson GIS, South Genius GIS	South GIStar, Carlson GIS, South Genius GIS	South GIStar, Carlson GIS, South Genius GIS	MobileMapper Field, mLas Inżynier, tMap, dowolne korzystające z NMEA
zasilanie (typ baterii)	2 x Li-Ion	2 x Li-Ion	2 x Li-Ion	Li-Ion, 2 x 6500 mAh		Li-Ion, 2 x 6500 mAh	Li-Ion, 2 x 4200 mAh	Li-Ion, 2 x 7200 mAh	Li-Ion, 2 x 7200 mAh	Li-Ion, 2 x 3400 mAh	Li-Ion 4800 mAh lub 3100 mAh
czas pracy [h]	>10 (2 baterie)	>10 (2 baterie)	>10 (2 baterie)	>10 (2 baterie)		>10 (2 baterie)	>10 (2 baterie)	>10 (2 baterie)	>10 (2 baterie)	>10 (2 baterie)	>15
temperatura pracy [°C]	-20 do 60	-20 do 60	-20 do 60	brak danych		-30 do 60	-30 do 60	-30 do 60	-30 do 60	-30 do 60	-30 do 60
norma pyło- i wodoszczelności	IP65	IP67	IP67	IP68		IP65	IP67	IP67	IP67	IP68	IP67
ODBIORNIK	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany		zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany
wymiary [mm]	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator		jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator
waga [kg]	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator		jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator
śledzone sygnały	GPS (L1), BeiDou (B1); opcja: GLONASS (L1)	GPS (L1), SBAS; opcja: GLONASS (L1), BeiDou (B1), Galileo (E1)	GPS i GLONASS (L1, L2), SBAS (L1); opcja: BeiDou (B1, B2, B3)	GPS (L1), GLONASS (L1), SBAS (L1)		GPS (L1), GLONASS (L1), SBAS (L1), QZSS	GPS (L1), BeiDou (B1); opcja: GLONASS (L1)	GPS (L1), BeiDou (B1), GLONASS (L1)	GPS (L1, L2), GLONASS (L1, L2), BeiDou (B1, B2, opcja: B3)	GPS (L1), GLONASS (L1), Galileo (E1), SBAS (L1)	GPS (L1), GLONASS (L1), Beidou (B1), Galileo (E1), QZSS, SBAS
liczba kanałów	50	220	220	brak danych		167	72	220	220	72	72
częstotliwość określania pozycji [Hz]	1	1	1	brak danych		<4	1	1	1	<4	1
start zimny/ciepły/reinicjalizacja [s]	<30/brak danych/brak danych	<30/brak danych/brak danych	<30/brak danych/brak danych	brak danych		<29/brak danych/brak danych	<30/brak danych/brak danych	<30/brak danych/brak danych	<30/brak danych/brak danych	<29/brak danych/brak danych	brak danych
dokładność wyzn. pozycji/wysokości											
SBAS [m]	<5	0,5/0,85	<5	brak danych		<2,5	<5	<1	<1	<1	<1,5
DGPS [m]	<3	0,25/0,50	0,2 z anteną wewn.; 0,05 + 1 ppm/0,1 + 1 z zewn.	brak danych		brak danych	<3	<2,5	<2	<2,5	nie dotyczy
postprocessing [m]	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych		brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	<0,8
antena	zintegrowana	zintegrowana (opcja: zewnętrzna)	zintegrowana (opcja: zewnętrzna)	zintegrowana		zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana (opcja: zewnętrzna)	zintegrowana (opcja: zewnętrzna)	zintegrowana	zintegrowana (opcja: zewnętrzna)
ZAAWANSOWANE FUNKCJE POMIAROWE	w zależności od oprogramowania	w zależności od oprogramowania	w zależności od oprogramowania	w zależności od oprogramowania		w zależności od oprogramowania	w zależności od oprogramowania	w zależności od oprogramowania	w zależności od oprogramowania	w zależności od oprogramowania	-
OBSŁUGA PROTOKOŁU NMEA	tak	tak	tak	tak		tak	tak	tak	tak	tak	tak
OPROGRAMOWANIE DO POSTPROCESSINGU	South GPS Processor	South GPS Processor	South GPS Processor	tak		tak	tak	tak	tak	tak	opcja: MobileMapper Office
WYPOSAŻENIE STANDARDOWE (oprócz odbiornika, rejestratora, anteny i oprogramowania)	2 baterie, ładowarka, adapter na 2 baterie, kabel transmisyjny, pokrowiec, czytnik kart, karta SD, rysik	ładowarka, kabel transmisyjny, pokrowiec, czytnik kart, karta SD, rysik	ładowarka, kabel komunikacyjny, torba transportowa	ładowarka, akumulator, kabel komunikacyjny USB		ładowarka, akumulator, kabel komunikacyjny USB	dwukomorowa ładowarka (funkcja szybkiego ładowania), 2 akumulatory, kabel komunikacyjny USB	dwukomorowa ładowarka (funkcja szybkiego ładowania), 2 akumulatory, kabel komunikacyjny USB, celownik laserowy	dwukomorowa ładowarka (funkcja szybkiego ładowania), 2 akumulatory, kabel komunikacyjny USB, celownik laserowy	ładowarka, akumulator, kabel komunikacyjny USB	bateria, ładowarka, kabel USB, pasek na rękę
GWARANCJA [lata]	1 (z możliwością przedłużenia do 2)	1 (z możliwością przedłużenia do 2)	1 (z możliwością przedłużenia do 2)	1 (z możliwością przedłużenia do 2)		1 (z możliwością przedłużenia do 2)	1 (z możliwością przedłużenia do 2)	1 (z możliwością przedłużenia do 2)	1 (z możliwością przedłużenia do 2)	1 (z możliwością przedłużenia do 2)	3 z możliwością przedłużenia
CENA NETTO ZESTAWU STANDARDOWEGO [zł]	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych		brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych
DYSTRYBUTOR	Geomatix	Geomatix	Geomatix	Geomatix		Geomatix	Geomatix	Geomatix	Geomatix	Geomatix	NaviGate

ODBIORNIKI GIS-owe

MARKA	Spectra Precision	Spectra Precision	Spectra Precision	Stonex		Stonex	Stonex	Stonex	Survpoint	Trimble	Trimble
MODEL	MobileMapper T41	Nomad 1050	SP60 GIS	S4II H		S5	S7G	T2/T3/T4	GIS Pro	GeoExplorer 3000 GeoXM	GeoExplorer Geo 7X
ROK WPROWADZENIA NA RYNEK	2012	2015	2016	2016		2016	2014/2015	2017/2017/2018	2015	2008	2013
REJESTRATOR	zintegrowany	zintegrowany	MobileMapper 50 lub T41, dowolny z Win. Mobile, Desktop lub Android	zintegrowany		dowolny z obsługą NMEA	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany
system operacyjny	Windows 6.5 Embedded Handheld	Windows 6.5 Embedded Handheld	zależy od rejestratora	Windows Mobile 6.5 Pro		zależy od rejestratora	Windows Mobile 6.5 Pro	Windows (T2), Android 5.1 (T3 i T4)	Windows Mobile	Windows Mobile 6.1 Classic	Windows Emb. Handheld 6.5 Professional
procesor	1 GHz	1 GHz		1 GHz			1 GHz	1,92 GHz (T2), 1,44 GHz (T3 i T4)	806 MHz	520 MHz	1 GHz
pojemność twardego dysku	16 GB	8 GB		8 GB			32 GB	32 GB	4 GB	1 GB	4 GB
pamięć RAM	512 SDRAM	512 SDRAM		512 MB			512 MB	4 GB	256 MB	128 MB	256 MB
karty pamięci	microSDHC	microSDHC		microSD (do 32 GB)			do 8 GB	do 64 GB	SD (do 32 GB)	SD lub SDHC	SD lub SDHC
wyświetlacz											
rozmiar	4,3 cala	3,5 cala		3,7 cala			3,7 cala	8 cali	640 x 480 px	3,5 cala	4,2 cala
dotykowy	tak	tak		tak			tak	tak	tak	tak (rezystancyjny)	tak (rezystancyjny)
kolorowy	tak (WVGA)	tak		tak (TFT)			tak (TFT)	tak	tak	tak	tak
klawiatura (liczba klawiszy)	4	22		23			7 + nawigacyjny	4	wirtualna + 11 przycisków	11	4
aparat fotograficzny	8 Mpx + flesz	5 Mpx + flesz		5 Mpx			5 Mpx	2 Mpx (przód), 5 Mpx (tył)	5 Mpx	brak	5 Mpx
głośnik/mikrofon	tak	tak		tak			tak	tak	tak	tak	tak
porty wejścia-wyjścia	złącze komunikacyjne, USB host/ klient, DE9, antena, jack	USB, SDIO		miniUSB, DB9			miniUSB, antena GNSS	USB, HDMI 1.4a – typ C x 1, microUSB	USB, antena	RS-232 (opcja przez adapter), USB klient (stacja dokująca), antena, zasilanie (stacja dokująca)	RS-232 (opcja przez adapter), antena, USB klient, zasilanie, port komunikacyjny dalmierza
modem GSM/GPRS	tak	tak		tak			tak	tak	3.75G	nie	3.5G (GSM/CDMA)
wi-fi	tak	tak		tak			tak	tak	tak	tak	tak
Bluetooth	tak	tak		tak			tak	tak	tak	tak	tak
wymiary [mm]	155 x 82 x 25	176 x 100 x 50		193 x 91 x 42			234 x 99 x 56	228 x 16,5 x 147	234 x 99 x 56	215 x 99 x 77	234 x 99 x 56 (bez dalmierza)
waga [kg]	0,4 z baterią	0,596 z baterią		0,575			0,895	0,63	0,9	0,80 z baterią	1,08 z baterią i dalmierzem
oprogramowanie specjalistyczne	topoXplore, DigiTerra Explorer, ArcPad, FAST Survey, Survey Pro, dowolne korzystające z NMEA	topoXplore, DigiTerra Explorer, ArcPad, FAST Survey, Survey Pro, dowolne korzystające z NMEA	topoXplore, DigiTerra Explorer, mLas Inżynier, tMap, ArcPad, Survey Pro, RTK PowerGPS, SPace, NaviTools, dowolne korzystające z NMEA	Stonex GeoGisMobile		Stonex GeoGisMobile, Cube-GIS, Taxus tMap	Stonex GeoGisMobile	Cube-GIS, Taxus tMap	DigiTerra Explorer	Trimble TerraSync, TerraFlex, Trimble Positions, ArcPad i inne	Trimble TerraSync, TerraFlex, Trimble Positions, ArcPad i inne
zasilanie (typ baterii)	wbudowana Li-Ion 3300 mAh	Li-Ion 5200 mAh	odbiornik: Li-Ion 2600 mAh	Li-Ion 3400mAh		zależy od rejestratora	2500 mAh	Li -Ion 8500 mAh	wymienne Li-Ion	Li-Ion (wbudowana)	Li-Ion
czas pracy [h]	>10	15	odbiornik: 10	10 (1 bateria)			8 (1 bateria)	8	8 (1 bateria)	do 11	do 10,5 (1 bateria)
temperatura pracy [°C]	-30 do 60	-30 do 60	odbiornik: -40 do 65	-30 do 60			-20 do 60	-20 do 60	-20 do 60	-20 do 60	-20 do 60
norma pyło- i wodoszczelności	IP68	IP68	odbiornik: IP67	IP67			IP65	IP67	IP65	IP65	IP65
ODBIORNIK	zintegrowany	zintegrowany	zewnętrzny	zintegrowany/zewnętrzny		zintegrowany	zintegrowany/zewnętrzny	zintegrowany/zewn./zewn.	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany
wymiary [mm]	jak rejestrator	jak rejestrator	210 x 210 x 70	jak rejestrator		119 x 86 x 32	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator
waga [kg]	jak rejestrator	jak rejestrator	0,93	jak rejestrator		0,29	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator
śledzone sygnały	GPS (L1), SBAS	GPS (L1), SBAS	GPS (L1, L1P, L2P, L2C), GLONASS (L1, L2, L3), BeiDou (B1, B2), Galileo (E1, E5b), QZSS, SBAS, pasmo L	GPS (L1), GLONASS (L1), Galileo (E1), BeiDou (B1), SBAS (L1), QZSS (L1),		GPS (L1), GLONASS (L1), Galileo (E1), BeiDou (B1), QZSS (L1), SBAS (L1)	GPS (L1, L2, L2C), GLONASS (L1, L2), Galileo (E1, E5b), BeiDou (B1, B2), SBAS (L1)	GPS, GLONAS, QZSS	GPS (L1, opcja: L2), GLONASS (L1, opcja: L2), BeiDou, EGNOS	GPS (L1), SBAS	GPS (L1, L2), GLONASS (L1, L2), Galileo (E1), BeiDou (L1), SBAS, RTX (CenterPoint, FieldPoint, RangePoint, ViewPoint)
liczba kanałów	50	50	240	72		372	120	brak danych	372	14	220
częstotliwość określania pozycji [Hz]	1	1	10	brak danych		20	5	brak danych	1	1	1
start zimny/ciepły/reinicjalizacja [s]	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych		/15/<1	/15/<1	brak danych	brak danych	30/1/1	45/1/1
dokładność wyzn. pozycji/wysokości											
SBAS [m]	2-4	2-4	<0,5	brak danych		0,6	0,6	brak danych	submetrowa	1-3	<1
DGPS [m]	nie dotyczy	nie dotyczy	<0,25 (RTK: 0,008)	submetrowe		0,4	0,4	brak danych	submetrowa	1-3	0,01
postprocessing [m]	brak danych	nie dotyczy	0,003	brak danych		0,005 + 1 ppm (z anteną zewnętrzną)	0,005 + 1 ppm (z anteną zewnętrzną)	brak danych	centymetrowa	kodowy: 1-3	kodowy: 0,50 + 1 ppm; fazowy: 0,01 + 1 ppm
antena	zintegrowana (opcja: zewnętrzna)	zintegrowana (opcja: zewnętrzna)	zintegrowana	zintegrowana		zintegrowana lub zewnętrzna	zintegrowana lub zewnętrzna	zintegrowana	zintegr. L1 (opcja: zewn. L1/L2)	zintegr. (opcja: zewnętrzna)	zintegrowana
ZAAWANSOWANE FUNKCJE POMIAROWE	-	-	RTK, postprocessing, Trimble RTX, technologia Z-Blade	-		-	pomiar stat.; S7-G: AdVance RTK, Pulse Aperture Correlator, odporność na zakłócenia	-	możliwości rozbudowy do trybu RTK	Everest - eliminacja sygnałów odbitych	Centimeter Output, Everest, Floodlight, postprocessing H-Star, Flightwave, SBAS+
OBSŁUGA PROTOKOŁU NMEA	tak	tak	tak	tak		tak	tak	tak	tak	tak	tak
OPROGRAMOWANIE DO POSTPROCESSINGU	brak danych	brak danych	Survey Office	Stonex Cube-p, EZSurv L1L2 GNSS		Stonex Cube-p, EZSurv L1L2 GNSS	Stonex Cube-p, EZSurv L1L2 GNSS	Stonex Cube-p, EZSurv L1L2 GNSS	MAGNET Tools	Trimble Pathfinder Office, Trimble Positions	Trimble Pathfinder Office, Trimble Positions
WYPOSAŻENIE STANDARDOWE (oprócz odbiornika, rejestratora, anteny i oprogramowania)	ładowarka, kabel USB, pasek na rękę, zestaw folii na ekran	bateria, ładowarka, kabel USB, pokrowiec, uchwyt na rękę	bateria, dwuslotowa ładowarka baterii, zasilacz, kabel USB	bateria, ładowarka, adapter, kabel USB, pasek na rękę, rysik, osłona na ekran		ładowarka sieciowa, kabel USB, miękka torba, adapter	bateria, ładowarka, adapter, kabel USB, pasek na rękę, rysik, osłona na ekran	ładowarka sieciowa, adapter do ładowarki, kabel USB, adapter microUSB-USB, pasek	bateria z miernikiem pojemności, ładowarka, pokrowiec	zasilacz, stacja dokująca, okablowanie, 2 rysiki, pokrowiec, pasek, folie ochronne	bateria, zasilacz, okablowanie, 2 rysiki, pokrowiec, pasek, folie ochronne, dalmierz (opcja)
GWARANCJA [lata]	2 z możliwością przedłużenia	1 z możliwością przedłużenia	2 z możliwością przedłużenia	1 (z możliw. przedłużenia do 3)		2 (z możliw. przedłużenia do 3)	1 (z możliw. przedłużenia do 3)	1 (z możliw. przedłużenia do 3)	1	1 (z możliw. przedłużenia do 3)	1 (z możliw. przedłużenia do 3)
CENA NETTO ZESTAWU STANDARDOWEGO [zł]	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych		brak danych	brak danych	brak danych	od 9990	brak danych	brak danych
DYSTRYBUTOR	NaviGate	NaviGate	NaviGate	Stonex Polska – Czerski Trade Polska		Stonex Polska – Czerski Trade Polska			TPI	Impexgeo	Impexgeo

ODBIORNIKI GIS-owe

MARKA	Trimble	Trimble	Trimble	Trimble		Trimble	Trimble	Trimble	Trimble	Trimble	Zebra Technologies
MODEL	Juno 5D/5B/T41	Juno SD/SC	Nomad 1050	R1		R2 GNSS	Ranger 3	T10	TDC100 WiFi/4G	Yuma 2	TC56
ROK WPROWADZENIA NA RYNEK	2012	2010	2015	2015		2015	2012	2017	2016	2013	2017
REJESTRATOR	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	MobileMapper 50 lub T41, dowolny z Windows Mobile, Desktop lub Android		Ranger 3, Nomad, Juno 3 lub 5, Yuma 2	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany
system operacyjny	Windows Emb. Handheld 6.5 Prof. (T41 - Android 4.1)	Windows Mobile 6.1 Professional/ Classic	Windows Emb. Handheld 6.5 Professional	zależy od rejestratora		zależy od rejestratora	Windows Embedded Handheld 6.5 Professional	Windows 10 IoT Enterprise	Android 6.0 Marshmallow	Windows 7	Android 7.0
procesor	1 GHz (T41 - 800 MHz)	533 MHz	1 GHz				800 MHz	2,5 GHz (i7 6 gen.)	1,2 GHz (Quad-Core)	1,6 GHz	sześciordzeniowy 1,8 GHz
pojemność twardego dysku	32 GB/16 GB/8 GB	128 MB	8 GB				8 GB	256 lub 512 GB	8 GB/16 GB	64 lub 128 GB	16 GB (opcja: 32 GB)
pamięć RAM	512 MB	128 MB	512 MB				256 MB	8 GB	2 GB	4 GB	2 GB (opcja: 4 GB)
karty pamięci	microSD lub microSDHC	microSD lub microSDHC	microSD lub microSDHC				SD lub SDHC	brak	microSD lub microSDHC (do 64GB)	brak	microSD: SDHC do 32 GB lub SDXC do 128 GB
wyświetlacz											
rozmiar	4,3 cala	3,5 cala	3,5 cala				4,2 cala	10,1 cala	5,3 cala	7 cali	5 cali, 1280 x 720
dotykowy	tak (pojemnościowy)	tak (rezystancyjny)	tak (rezystancyjny)				tak (rezystancyjny)	tak (pojemnościowy)	tak (pojemnościowy)	tak (pojemnościowy)	tak
kolorowy	tak	tak	tak				tak	tak	tak	tak	tak
klawiatura (liczba klawiszy)	8	11	22				64	4 oraz RF switch	9	11	4 fizyczne
aparat fotograficzny	8 Mpx + podwójny flesz	3 Mpx	5 Mpx + flesz				5 Mpx + 2 x flesz (3XC, 3XE)	5 Mpx + flesz	8 Mpx + 2 Mpx/13 Mpx + 2 Mpx	5 Mpx + flesz	13 Mpx
głośnik/mikrofon	tak	tak	tak				tak	tak	tak	tak	tak
porty wejścia-wyjścia	RS-232 (opcja: przez adapter), USB klient i host (opcja: przez adapter), antena, zasilanie, audio	USB klient, antena, zasilanie, audio	USB host i klient, zasilanie, audio			odbiornik: miniUSB, antena UHF	RS-232, USB klient i host, zasilanie, audio	USB 3.0, zasilanie, audio, złącze stacji dokującej	RS-232 (opcja: przez adapter), USB klient, antena, zasilanie, audio	RS-232 (opcja przez adapter), 2 USB host, HDMI, zasilanie, audio, złącze stacji dokującej	USB-C
modem GSM/GPRS	3.75G/nie/opcja: 3.75G	3.5G	3.75G (GSM/CDMA) - XE			zależy od rejestratora	tak (3G, modele 3XC i 3XE)	tak (modele 4G i Cirronet)	nie/4G	tak (3.75 - CX i CLX)	4G LTE
wi-fi	tak	tak	tak				tak	tak	tak	tak	tak
Bluetooth	tak	tak	tak				tak	tak	tak	tak	4.1 Low Energy
wymiary [mm]	155 x 82 x 25 (z Enhanced GPS: 210 x 81 x 32)	129 x 74 x 30	176 x 100 x 50				266 x 131 x 48	198 x 283 x 40	164 x 82 x 15	246 x 160 x 40	155 x 75,5 x 18,6
waga [kg]	0,40-0,55 z baterią	0,24 z baterią	0,6 z baterią				1,04 z baterią	1,4 z bateriami	0,28/0,31 z baterią	1,4 z bateriami	0,15
oprogramowanie specjalistyczne	Trimble TerraSync, TerraFlex, Trimble Positions, ArcPad i inne	Trimble TerraSync, TerraFlex, Trimble Positions, ArcPad i inne	Trimble TerraSync, TerraFlex, Trimble Positions, ArcPad i inne	topoXplore, DigiTerra Explorer, mLas Inżynier, tMap, ArcPad, Trimble GNSS Status, dowolne korzystające z NMEA		Trimble TerraSync, TerraFlex, Trimble Positions, ArcPad i inne	ArcPad, ArcGIS Mobile, OnDemand, tMap, cGeoZasiewy i inne	Trimble TerraSync, TerraFlex	TerraFlex i inne	Trimble TerraSync, TerraFlex, Trimble Positions, ArcPad i inne	mLas Inżynier, tMap
zasilanie (typ baterii)	Li-Ion (wbudowana)	Li-Ion	Li-Ion	odbiornik: wbudowana Li-Ion		odbiornik: 2 x Li-Ion	Li-Ion	1 x Li-Ion	Li-Ion (wbudowana)	2 x Li-Ion	4300 mAh (litowo-jonowa)
czas pracy [h]	do 14	do 14 (1 bateria)	do 15 (1 bateria)	odbiornik: >10		odbiornik: do 10 (2 baterie)	do 30 (1 bateria)	do 12 (z powiększoną baterią)	do 15	do 16 (2 baterie)	do 14
temperatura pracy [°C]	-30 do 60	0 do 60	-30 do 60	odbiornik: -20 do 60		odbiornik: -20 do 55	-30 do 60	-20 do 60	-30 do 60	-30 do 60	-10 do 50
norma pyło- i wodoszczelności	IP65 (opcja w T41: IP68)	IP4X	IP68	odbiornik: IP65		odbiornik: IP65	IP67	IP65	IP67	IP65	IP67
ODBIORNIK	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	zewnętrzny		zewnętrzny	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany
wymiary [mm]	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	112 x 68 x 26		114 x 140	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator
waga [kg]	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	0,187		1,13 (z baterią, bez radia)	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator
śledzone sygnały	GPS (L1), SBAS	GPS (L1), SBAS	GPS (L1), SBAS	GPS (L1), GLONASS (G1), Galileo (E1), BeiDou (B1), QZSS, SBAS		GPS (L1, L2), GLONASS (L1, L2),Galileo (L1), BeiDou (L1, L2), SBAS, RTX (CenterPoint, Field Point, RangePoint, ViewPoint)	GPS (L1), SBAS	GPS (L1), GLONASS, BeiDou, QZSS, SBAS	GPS (L1), GLONASS (L1), BeiDou (B1), SBAS	GPS (L1), SBAS	GPS, GLONASS, Galileo, BeiDou
liczba kanałów	50 (56 z Enhanced GPS)	12	20	44		220	12	72	72	50 (56 z Enhanced GPS)	brak danych
częstotliwość określania pozycji [Hz]	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1
start zimny/ciepły/reinicjalizacja [s]	30/1/1	30/1/1	30/1/1	45/brak danych/brak danych		45/1/1	50/1/1	30/1/1	30/1/1	30/1/1	brak danych
dokładność wyzn. pozycji/wysokości											
SBAS [m]	1-2	2-4	2-4	< 1		<1	2-4	2-5	1,5	1-2	2-5
DGPS [m]	2-4	nie dotyczy	nie dotyczy	<0,5		0,01	nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy	2-4	brak danych
postprocessing [m]	kodowy i fazowy: 2-4	kodowy: 1-3	kodowy: 1-3	nie dotyczy		brak danych	nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy	2-4	nie dotyczy
antena	zintegrowana	zintegrowana (opcja: zewnętrzna)	zintegrowana	zintegrowana		zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana (opcja: zewn.)	zintegrowana
ZAAWANSOWANE FUNKCJE POMIAROWE	postprocessing DeltaPhase	postprocessing DeltaPhase	SiRFInstantFix II, postprocessing DeltaPhase	NTRIP, Trimble ViewPoint RTX		Cm Output, Everest, Floodlight, postprocessing H-Star, SBAS+	SiRFInstantFix II	-	-	Postprocessing DeltaPhase	kompas elektroniczny, żyroskop, akcelerometr
OBSŁUGA PROTOKOŁU NMEA	tak	tak	tak	tak		tak	tak	tak	opcja	tak	tak
OPROGRAMOWANIE DO POSTPROCESSINGU	Trimble Pathfinder Office, Trimble Positions	Trimble Pathfinder Office, Trimble Positions	Trimble Pathfinder Office, Trimble Positions	brak danych		Trimble Pathfinder Office, Trimble Positions	brak danych	brak	brak	Trimble Pathfinder Office, Trimble Positions	nie dotyczy
WYPOSAŻENIE STANDARDOWE (oprócz odbiornika, rejestratora, anteny i oprogramowania)	ładowarka sieciowa, kabel USB, pasek na rękę, komplet dwóch folii na ekran	bateria, ładowarka, kabel USB, 2 rysiki, pasek na rękę, zestaw słuchawkowy (model SD)	bateria, ładowarka, kabel USB, rysik, smycz, pasek na dłoń	ładowarka sieciowa, kabel USB, uchwyt do paska		2 baterie, kabel USB	bateria, kabel USB, ładowarka, pasek na rękę, rysik, folie na ekran	1 bateria, ładowarka sieciowa, 2 folie na ekran, gumowy pasek na dłoń	ładowarka sieciowa, kabel USB, pasek na nadgarstek, komplet dwóch folii na ekran	2 baterie, ładowarka, rysik, 2 folie na ekran, pasek na rękę	egzoszkielet z paskiem na rękę, rysik
GWARANCJA [lata]	2 (z możl. przedłużenia do 3)	1 (z możliwością przedłużenia do 3)	1 (z możliwością przedłużenia do 3)	2 z możliwością przedłużenia		brak danych	brak danych	brak danych	3 (z możliw. przedłużenia do 5)	brak danych	1 (z możliw. przedłuż. do 3 lub 5 lat)
CENA NETTO ZESTAWU STANDARDOWEGO [zł]	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych		brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych
DYSTRYBUTOR	Impexgeo	Impexgeo	Impexgeo	NaviGate, Impexgeo		Impexgeo	Impexgeo	Impexgeo	Impexgeo	Impexgeo	Taxus IT

ZAMÓW PRENUMERATĘ GEODETY

WYBIERZ WERSJĘ PAPIEROWĄ, CYFROWĄ LUB OBIE!

geoforum.pl egeodeta24.pl

Przegląd odbiorników dla stacji referencyjnych

RTK do lamusa?

Zapowiedź końca ery jakiejś technologii to sprawdzony przepis na dużą liczbę kliknięć w artykuł. Tyle że w przypadku stacji referencyjnych taka prognoza wcale nie jest bezzasadna.

Jerzy Królikowski

Patrząc na tegoroczne zestawienie, na razie nie ma co mówić o końcu świata dla stacji referencyjnych. Znajdziemy w nim bowiem 8 nowości, w tym technologiczne ciekawostki, np. Trimble Alloy, który śledzi rekordowo 672 kanały. Trudno jednak przeoczyć szybki wzrost popularności usług bazujących na technice PPP czasu rzeczywistego, jak np. SmartLink, RTX czy Atlas. Szerzej pisaliśmy o nich w GEODECIE 12/2017. Na potrzeby tego artykułu wspomnijmy jedynie, że pozwalają one wyznaczać pozycję z dokładnością zbliżoną do RTK, choć względem tej techniki mają one zarówno poważne wady, jak i istotne zalety.

Kluczową zaletą jest globalna dostępność tego typu usługi. Pokrycie całego świata wymaga jedynie założenia 100-200 stacji obserwacyjnych oraz wykupienia dostępu do satelitów telekomunikacyjnych, które będą dostarczać korekty do odbiorców końcowych. Użycie tych satelitów wiąże się z kolejną zaletą, a mianowicie z niezależnością od zasięgu sieci komórkowej, co wciąż bywa problemem nawet w Polsce. Przewaga usług PPP polega także na wysokim stopniu redundancji, tzn. system może zachować globalną dostępność nawet w przypadku awarii kilku stacji. A skoro o dostępności mowa, to na ogół użytkownik tego typu usług w ramach jednego abonamentu może mierzyć na całym świecie! To niebagatelna zaleta w dobie globalizacji.

Podstawową wadą usług bazujących na technice PPP jest długi czas inicjalizacji pomiaru. Na ogół wynosi on około pół godziny, choć w niekorzystnych warunkach może przekroczyć nawet godzinę. Pewnym pocieszeniem jest to, że reinicjalizacja przebiega znacznie szybciej.

Problemem bywa także widoczność satelitów geostacjonarnych – mierząc w lesie czy wśród wysokiej zabudowy, nietrudno utracić łączność ze strumieniem korekt. Częściowym rozwiązaniem tego problemu oferowanym przez niektórych usługodawców jest dostęp do poprawek przez internet. To jednak niweluje kluczową zaletę PPP, jaką miała być globalna osiągalność poprawek niezależna od infrastruktury telekomunikacyjnej.

Problemem są również wysokie ceny korekt. Ci usługodawcy, którzy zaprezentowali swój cennik, liczą sobie za dostęp do serwisu znacznie więcej niż wynosi koszt abonamentu za ASG-EUPOS.

Naukowcy do spółki z przedsiębiorcami nie ustają w wysiłkach, by wspomniane wady minimalizować. Jeśli chodzi o skracanie czasu inicjalizacji, dobrym przykładem jest usługa CenterPoint RTX Fast. W jej przypadku w korzystnych warunkach pomiar można rozpocząć już po minucie, zachowując dokładność nawet 4 cm. Gdzie jest haczyk? Zasięg usługi jest mocno ograniczony, choć akurat od listopada ubiegłego roku obejmuje ona całą Polskę. Ponadto można z niej korzystać jedynie przez sygnał satelitarny.

Drugą wadą, która staje się coraz mniej dokuczliwa, są ceny. W zeszłym roku firma Hemisphere GNSS ogłosiła, że jej najmniej dokładna usługa bazująca na technice PPP, czyli Atlas Basic, staje się darmowa dla wszystkich użytkowników sprzętu tej marki. Wprawdzie nie oferuje ona zawrotnej dokładności (50 cm), ale być może wpłynie na konkurencję i wyzwolenie kolejnych tego typu inicjatyw?

Do obniżenia cen korekt PPP może przyczynić się także chińska firma Hi-Target, która uruchomiła niedawno własną globalną usługę Hi-RTP. Firmy z Państwa Środka skutecznie przyczyniły się do spadku cen odbiorników satelitarnych. Może więc podobnie stanie się również w przypadku korekt PPP.

Cytowany w GEODECIE 12/2017 dr Tomasz Hadaś z Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu nie ma wątpliwości – wyparcie techniki RTK przez usługi PPP jest kwestią czasu. Pytanie tylko: jak długiego? Biorąc pod uwagę, że w Polsce mamy bardzo dobrze rozwinięte sieci stacji referencyjnych dostępne w przystępnych cenach oraz niezły zasięg sieci komórkowych, wypieranie to może potrwać dość długo. Inwestycja we własną stację referencyjną wciąż ma więc sens, choć oczywiście warto bacznie obserwować zmiany zachodzące na rynku technologii GNSS. ■

STACJE REFERENCYJNE

MARKA	ComNav	Gintec	Hi-Target	Hi-Target		Javad GNSS	Kolida	Kolida	Leica	Leica	NovAtel
MODEL	**M300Pro**	**Net20plus**	**Vnet 6**	**Vnet 6 Plus**		**Delta-3**	**Net S8+**	**Net S9**	**GR30**	**GR50**	**PwrPAK-7**
ROK WPROWADZENIA NA RYNEK	2015	2015	2011	2016		2015	2013	2017	2016	2016	2017
ŚLEDZONE SYGNAŁY	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 (E1, E5a, E5Alt BOC), SBAS (L1, L5)		GPS (L1, L2, L2C, L5), GLONASS (L1, L2, L2C, L3), Gallileo (E1, E5a, E5b, E6), BeiDou (B1, B2, B3), QZSS, 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), 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, SBAS	GPS (L1, L2P, L2C, L5), GLONASS (L1, L2P, L2C), Galileo (E1, E5a, E5b, AltBOC), BeiDou (B1, B2), QZSS, SBAS	GPS, GLONASS, BeiDou, Galileo, QZSS, Navic, SBAS
LICZBA KANAŁÓW	496	220	220	220		864	220	220	555	555	555
INTERWAŁ REJESTRACJI DANYCH [Hz]	do 50	do 50	20	20		100	do 50	do 50	do 50	do 50	100
DOKŁADNOŚĆ WYZNACZANIA pozycji/wysokości											
statyczna [mm + ppm]	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	2,5 + 0,5/5 + 0,5	2,5 + 0,5/5 + 0,5	3 + 0,5/6 + 0,5	3 + 0,5/6 + 0,5	brak danych
RTK [mm + ppm]	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	8 + 0,5/15 + 0,5	8 + 0,5/15 + 0,5	6 + 1/10 + 1	6 + 1/10 + 1	10 + 1
DGPS [m]	0,4	0,3/0,7	0,25	0,25		<0,25 (postprocessing), <0,5 (real time)	0,25/0,5	0,25/0,5	0,25	0,25	0,4
TRANSMISJA DANYCH											
radiomodem	zewnętrzny	zewnętrzny	zewnętrzny	brak		zewnętrzny	zewnętrzny	zewnętrzny	zewnętrzny lub wbudowany	zewnętrzny lub wbudowany	opcja
modem GSM (GPRS)	zewnętrzny	wbudowany 3G	wbudowany	wbudowany, 3G		zewnętrzny	zewnętrzny	zewnętrzny	wbudowany	wbudowany	brak
internet TCP/IP	tak	tak	tak	tak		tak	tak	tak	tak	tak	tak
internet NTRIP	tak	tak	tak	tak		tak	tak	tak	tak	tak	tak
FORMATY TRANSMISJI DANYCH	RTCM 2.x, 3.x, 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	RTCM 2.1, 2.2, 2.3, 3.0, 3.1, 3.2, CMR i CMR+, NMEA	RTCM 2.1, 2.2, 2.3, 3.0, 3.1, 3.2, CMR i CMR+, sCMRx, 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 2.1, 2.3, 3.0, 3.1, 3.2, 3.3, CMR, CMR+, RTCA, NOVATELX, RINEX
FORMATY ZAPISU PLIKÓW OBSERWACYJNYCH	ComNav binary, BINEX, RINEX	STH, RINEX	ZHD, RINEX, BINEX	ZHD, RINEX, BINEX		NMEA 0183 v. 2.x , 3.0, BINEX	STH do RINEX	STH, RINEX	Leica MDB, RINEX, BINEX, Hatanaka	Leica MDB, RINEX, BINEX, Hatanaka	GPS, TXT, LOG, ASC, BIN, PDC
PORTY WEJŚCIA-WYJŚCIA	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	2 RS-232, RJ45, PPS, Bluetooth, port zegara, 2 wielofunkcyjne	RS-232, 2 RJ45, 2 USB, PPS, port zegara, Bluetooth, wi-fi	4 RS-232, Ethernet, 2 zasilacze, antena, PPS, event, zewnętrzny oscylator	4 RS-232, USB klient i host, 2 zasilacze, antena, PPS, event, zewnętrzny oscylator, Ethernet, UART i USB do podłączenia urządzenia komunikacyjnego	RS-232, USB, Ethernet, wi-fi
ODBIORNIK											
pamięć wewnętrzna/karty pamięci (rodzaj)	8 GB/do 1 TB	ROM: 4 GB, RAM: 512 MB	1 GB/do 32 GB microSD	64 GB/do 1 TB microSD		do 16 GB	4-16 GB	8 GB rozszerzalne do 32 GB	karta SD	karta SD	16 GB
klawiatura (liczba klawiszy)	8	7	2	4		2	8	8	2	6	brak
sterowanie z poziomu przeglądarki internetowej	tak	tak	tak	tak		tak	tak	tak	tak	tak	tak
wbudowany serwer FTP	tak	tak	nie	nie		tak	tak	tak	tak	tak	nie
wymiary [mm]	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)	202 x 163 x 75	216 x 178 x 72	220 x 200 x 94	220 x 200 x 94	145 x 147 x 53
waga stacji bazowej [kg]	2,4	1,6	1	2,6 (łącznie z baterią)		0,42	1,4	2,28	1,67	2,01	0,5
ANTENA	AT330/AT 500 (choke ring)	zalecana Harxon typu choke ring	geodezyjna lub choke ring	geodezyjna lub choke ring		RingAnt-G3T Choke Ring	zalecana typu choke ring	zalecana typu choke ring	AR25/AR20/AR10/AS10	AR25/AR20/AR10/AS10	opcjonalnie
wymiary [mm]	152 x 62,2/379 x 311	zależnie od anteny	zależnie od anteny	zależnie od anteny		326 x 88	zależnie od anteny	zależnie od anteny	200 x 380/140 x 380/ 140 x 240/62 x 170	200 x 380/140 x 380/ 140 x 240/62 x 170	zależnie od anteny
waga [kg]	0,374/6,9	zależnie od anteny	zależnie od anteny	zależnie od anteny		2,7	zależnie od anteny	zależnie od anteny	7,6/4,3/1,1/0,4	7,6/4,3/1,1/0,4	zależnie od anteny
ZAAWANSOWANE FUNKCJE POMIAROWE	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	Pacific Crest Maxwell 6 Custom Survey GNSS Technology	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 zagłuszanie; VADASE – informacja o prędkości i przemieszczeniu (dokładność Hz: 0,003 m/s, V: 0,005 m/s)		zwiększona dostępność satelitów dzięki obsłudze 555 kanałów i śledzeniu wszystkich konstelacji, algorytm wygładzania GLIDE RAIM dla zwiększenia integralności odbiornika, inteligentne wykrywanie i łagodzenie zakłóceń
OPROGRAMOWANIE DO OBSŁUGI DZIAŁANIA STACJI REFERENCYJNEJ	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	WebServer, Eagle Center	WebServer, Eagle Center	Leica Spider (NET) lub WWW – automatyczna obsługa stacji, generowanie plików w różnych formatach, sterowanie stacją przez internet, wbud. NTRiP		oprogramowanie Novatel Connect lub przez przeglądarkę internetową w tybie Web UI
ZASILANIE STACJI REFERENCYJNEJ	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	sieciowe lub bateria	sieciowe lub bateria	2 porty zasil. przełączane automat.: sieciowe i akumulator	2 porty zasil. przełączane automat.: sieciowe i akumulator	zasilanie sieciowe lub z gniazdka zapalniczki
TEMPERATURA PRACY [°C] odbiornik/antena	-40 do 80	-40 do 65	-40 do 65	-40 do 75		-40 do 70/-45 do 85	-40 do 75	-40 do 75	-40 do 65/-40 do 80	-40 do 65/-40 do 80	-40 do 85
NORMA PYŁO- I WODOSZCZELNOŚCI	IP67	IP67	IP67	IP67		IP66	IP67	IP67	IP67	IP67	IP67
GWARANCJA [lata]	2	2	2	2		1 z możliwością przedłużenia	2	2	1 z możliwością przedłużenia do 3 lat		1
CENA NETTO ZESTAWU STANDARDOWEGO [zł] (odbiornik + antena + oprogramowanie)	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych		brak danych	brak danych	brak danych	40 000	50 000	brak danych
AUTORYZOWANY DYSTRYBUTOR	IG T. Nadowski	MAXNET Lech Wereszczyński	APOGEO	APOGEO		Geoida, INS	Geopryzmat	Geopryzmat	Leica Geosystems	Leica Geosystems	GPS.PL

STACJE REFERENCYJNE

MARKA	Pentax	SATLAB	SATLAB	Septentrio	Septentrio	South	South	Spectra Precision	Stonex	Stonex
MODEL	**GC200**	**SLC**	**SLX-1**	**AsteRx-U**	**PolaRx5**	**NET S8+**	**NET S9**	**SP90m**	**SC200**	**SC2000**
ROK WPROWADZENIA NA RYNEK	2017	2016	2017	2015	2015	2012	2015	2017	2016	2018
ŚLEDZONE SYGNAŁY	GPS (L1, L2E, L2C, L5), GLONASS (L1, L1P, L2, L2P), Galileo, BeiDou (B1, B2), SBAS (L1, L5)	GPS, GLONASS, BeiDou, Galileo, SBAS, QZSS	GPS, GLONASS, BeiDou, Galileo, QZSS, SBAS	GPS (L1, L2, L5), GLONASS (L1, L2, L3), Galileo (E5a/b, E6), BeiDou (B1, B2, B3), SBAS	GPS (L1, L1P, L2, L5), GLONASS (L1, L2, L3), Galileo (E1, E5a/b, E6), BeiDou (B1, B2, B3), SBAS, Navic, 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, L1C, L1P, L2P, L2C, L5), GLONASS (L1, L1P, L1 CDMA, L2, L2P, L2 CDMA, L3), BeiDou (B1, B2, B3), Galileo (E1, E5a, E5b, E6), QZSS, SBAS (L1, L5), Navic, pasmo L (RTX)	GPS (L1, L2E, L2C, L5), GLONASS (L1, L1P, L2, L2P), Galileo (E1, E5AltBOC, E5a, E5b), BeiDou (B1, B2), SBAS (L1, L5), QZSS	GPS (L1, L1C, L2C, L5), GLONASS (L1, L2C, L2P, L3, L5), Galileo (E1, E5 AltBOC, E5a, E5b, E6), BeiDou (B1, B2, B3), SBAS (L1, L5), QZSS, Navic
LICZBA KANAŁÓW	220	120	220 (opcja: 440)	544	544	220	440	480	220	555
INTERWAŁ REJESTRACJI DANYCH [Hz]	do 50	50	50	100	100	1, 2, 5, 10, 20	1, 2, 5, 10, 20, 50	20 (opcja: 50)	1, 2, 5, 10, 20	1, 2, 5, 10, 20, 50
DOKŁADNOŚĆ WYZNACZANIA pozycji/wysokości										
statyczna [mm + ppm]	2 + 0,3/3 + 0,5	5 + 1	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	3 + 0,1/3,5 + 0,4	3 + 0,1/3,5 + 0,4
RTK [mm + ppm]	8 + 0,5/15 + 0,5	8 + 1/15 + 1	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	8 + 1/15 + 1	8 + 1/15 + 1	8 + 1/15 + 1
DGPS [m]	0,25/0,5	25/50	0,25/0,50	0,4/0,9	0,4/0,9	0,5	0,5	25 + 1/50 + 1	0,25/0,45	0,25/0,45
TRANSMISJA DANYCH										
radiomodem	zewnętrzny	zewnętrzny	wbudowany	wbudowany 406-470 MHz	brak	wbudowany	wbudowany	wbudowany lub zewnętrzny	zewnętrzny	zewnętrzny
modem GSM (GPRS)	wbudowany	3.5G	3.5G	wbudowany EDGE, 2G, 3G, 3.5G	brak	zewnętrzny	zewnętrzny	3.5G	tak	tak
internet TCP/IP	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak
internet NTRIP	tak	tak oraz Satlab intRTK	tak oraz SatlabintRTK	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak
FORMATY TRANSMISJI DANYCH	RTCM 2.x, 3.x, CMR i CMR+, sCMRx, NMEA, GSOF	RTCM 2.1, 2.2, 2.3, 3.0, 3.1, 3.2, sCMRx, CMR, CMR+, RINEX	RTCM 2.1, 2.2, 2.3, 3.0, 3.1, 3.2, sCMRx, CMR, CMR+, 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, VGK, VHD, ROT, GGK, GGA, ZDA, VTG, GST, PJT i inne		RTCM 2.x, 3.0, 3.1, 3.2 (z MSM), CMR, CMR+, CMRx, ATOM, NMEA-0183	RTCM 2.3, 3.0, 3.2, CMR, CMR+, RTCA, RINEX, BINEX	RTCM 2.3, 3.0, 3.2, CMR, CMR+, RTCA, RINEX, BINEX
FORMATY ZAPISU PLIKÓW OBSERWACYJNYCH	RINEX	RINEX	RINEX	SBF, RINEX, RAW	SBF, RINEX, RAW	RAW, RINEX	STH, RAW, RINEX 2.x, RINEX 3.x	ATOM, RINEX 2.11, RINEX 3.01	Stonex, RINEX	Stonex, RINEX
PORTY WEJŚCIA-WYJŚCIA	2 RS-232, RJ45, PPS, Bluetooth, wi-fi, event marker	USB, RS-232, Bluetooth	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	USB OTG, 2 Bluetooth, RJ45, 2 RS-232, RS-422, 2 antena GNSS (TNC), antena UHF (TNC), antena GSM (SMA), antena Bluetooth/wi-fi (SMA)	2 RS-232, USB, Ethernet, Bluetooth, wi-fi, antena, 1PPS	3 seryjne, Lemo, USB, Ethernet port, RJ45 10/100 Mbit, 1PPS, SMA female, Event, SMA female OSC, MMCX female5, GNSS antena, TNC female, LTE, SMA female, UHF, TNC female6, SIM, Mini card push-pop type
ODBIORNIK										
pamięć wewnętrzna/karty pamięci (rodzaj)	32 GB	32 GB	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 (przez adapter)	32 GB	32 GB/32 GB
klawiatura (liczba klawiszy)	7	1	4	brak	brak	8	8	7	7	7
sterowanie z poziomu przeglądarki internetowej	tak	nie	tak	tak	tak	tak	tak	tak (przez Ethernet i wi-fi)	tak	tak
wbudowany serwer FTP	tak	nie	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak
wymiary [mm]	202 x 163 x 75	250 x 95 x 30	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	165 x 205 x 65	189 x 159 x 53	222 x 164 x 79
waga stacji bazowej [kg]	1,4	0,62	2,48	1,5	0,88	1,4	2,28	1,70 (z radiem UHF)	1,6	2
ANTENA	zalecana typu choke ring	zintegorwana lub zewnętrzna	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	SPGA (50 dB) lub choke ring (39 dB)	Stonex Mini Choke Ring CGX601A	Stonex Mini Choke Ring CGX601A
wymiary [mm]	zależnie od anteny	155 x 40	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	165 x 165 x 76	379 x 312	379 x 312
waga [kg]	zależnie od anteny	0,4	0,4	0,450/2 x 0,450/4,400	0,450/4,400	4,76	4,76	0,64	9,5	9,5
ZAAWANSOWANE FUNKCJE POMIAROWE	Pacific Crest Maxwell 6 Custom Survey GNSS Technology	eliminacja sygnałów odbitych i zakłócanych, szybka inicjalizacja, wbudowany webserver do zarządzania dostępem przez przeglądarkę internetową, Satlab IntRTK	eliminacja sygnałów odbitych i zakłócanych, szybka inicjalizacja, wbudowany webserver do zarządzania dostępem przez przeglądarkę internetową, 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 log., 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 pom. jonosfery	Pacific Crest Maxwell 6, śledzenie niskich satelitów, eliminacja efektu wielodrożności sygnału, redukcja sygnałów odbitych i zakłócanych	Pacific Crest Maxwell 6, śledzenie niskich satelitów, eliminacja efektu wielodrożności sygnału, redukcja sygnałów odbitych i zakłócanych	technologia Z-Blade – pomiar RTK nawet bez dostępu do sygnałów GPS, odbiór poprawek Trimble RTX na dwóch kanałach L-Band, możliwość podłączenia dwóch anten i wyznaczania azymutu i wychyleń, Bluetooth dalekiego zasięgu	Advanced Maxwell 6 Custom Survey GNSS, śledzenie niskich satelitów, redukcja sygnałów odbitych i zakłócanych	ALIGN – Heading and Relative Positioning, GLIDE, SPAN
OPROGRAMOWANIE DO OBSŁUGI DZIAŁANIA STACJI REFERENCYJNEJ	WebServer, Eagle Center, Pentax NTRIP Caster	Android lub Windows PC	webserver	interfejs WWW + Septentrio RxTools	interfejs WWW + Septentrio RxTools	pakiet Eagle	pakiet Eagle	wbudowany interfejs WWW, Trimble Pivot	Stonex Cube-net, WebInterface, Stonex NTRIP Caster	Stonex Cube-net, WebInterface, Stonex NTRIP Caster
ZASILANIE STACJI REFERENCYJNEJ	sieciowe lub bateria	zasilanie sieciowe lub bateria (12 godziny pracy), lub power bank i każde źródło po USB	zasilanie sieciowe lub bateria (24 godziny pracy)	sieciowe 9-36 V	sieciowe 9-30 V	sieciowe 9-28 V	sieciowe 9-28 V	bateria wewnętrzna bądź zasilanie zewnętrzne (9-36 V)	sieciowe na prąd stały 9-18 V/5 Ah	sieciowe na prąd stały 9-18 V/5 Ah
TEMPERATURA PRACY [°C] odbiornik/antena	-30 do 65	-40 do 75	-40 do 75	-30 do 65/-55 do 85	-40 do 65/-55 do 85	-40 do 75	-40 do 75	-40 do 65/-40 do 75	-30 do 65	-40 do 65
NORMA PYŁO- I WODOSZCZELNOŚCI	IP65	IP67	IP67	IP67	IP65	IP67	IP67	IP67	IP65	IP67
GWARANCJA [lata]	2	2 (z możliwością przedłużenia do 3)	2 (z możliwością przedłużenia do 3)	2 z możliwością przedłużenia	2 z możliwością przedłużenia	2	2	2 (z możliwością przedłużenia)	2 (z możliwością przedłużenia do 4)	2 (z możliwością przedłużenia do 4)
CENA NETTO ZESTAWU STANDARDOWEGO [zł] (odbiornik + antena + oprogramowanie)	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych
AUTORYZOWANY DYSTRYBUTOR	Geopryzmat	Satlab Geosolutions Polska – TGG, GEOX, AKGEO.PL, GEOMAR, GTT	Satlab Geosolutions Polska – TGG, GEOX, AKGEO.PL, GEOMAR, GTT	AMIGEO Migut Garstecki	AMIGEO Migut Garstecki	Geomatix	Geomatix	NaviGate	Stonex Polska – Czerski Trade Polska	Stonex Polska – Czerski Trade Polska

STACJE REFERENCYJNE

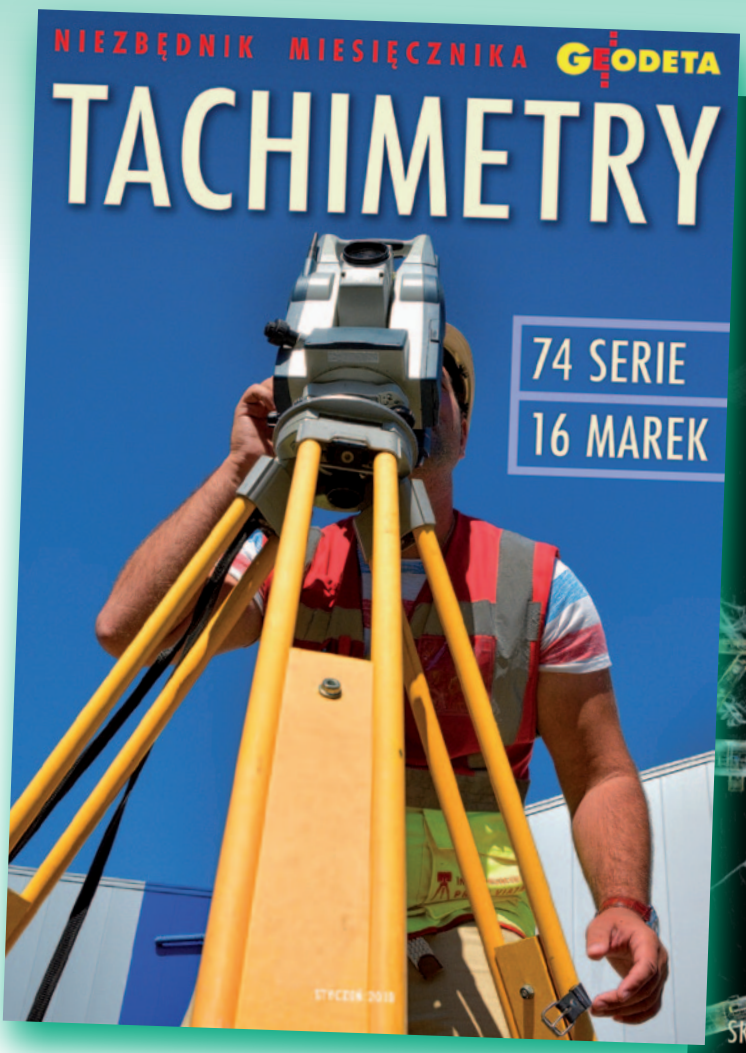
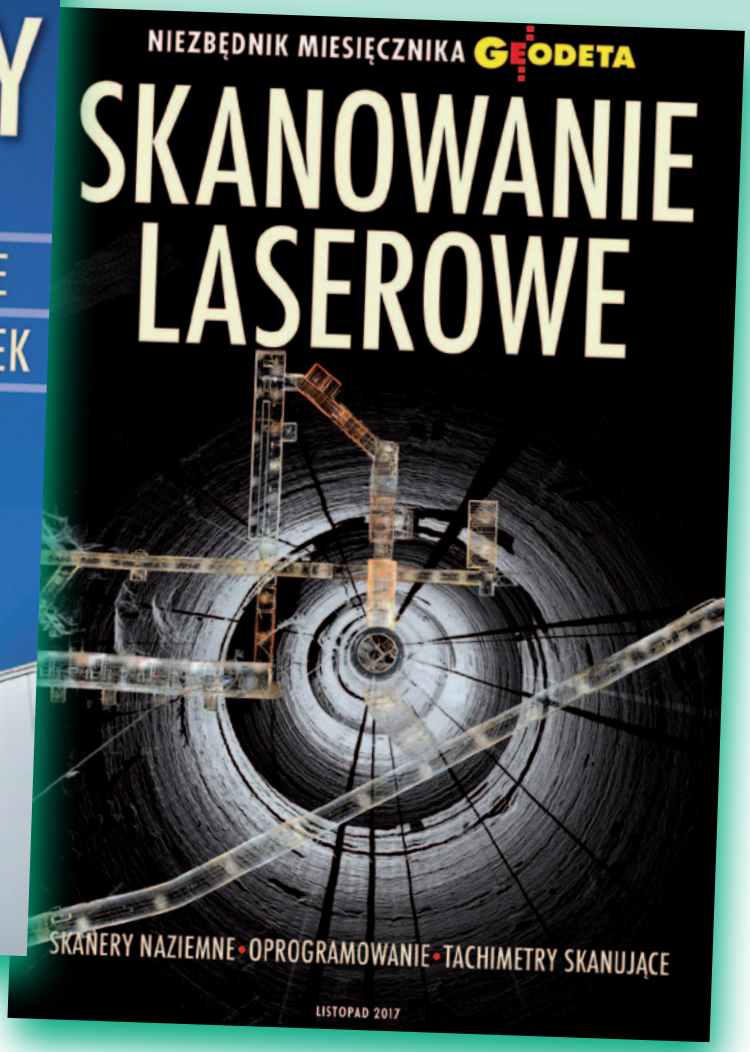
MARKA	Swift Navigation	Topcon	Trimble	Trimble
MODEL	DURO	NET-G5A	Alloy	R9s
ROK WPROWADZENIA NA RYNEK	2018	2015	2018	2016
ŚLEDZONE SYGNAŁY	GPS, GLONASS, w przyszłości: BeiDou, Galileo, QZSS i SBAS	GPS (L1, L1C, L2, L2C, L5), GLONASS (L1, L1P, L2, L2P, L3C), Galileo (E1, E5a, E5b, E6), BeiDou (B1, B2, B3), QZSS (L1, L1C, L2C, L5), SBAS	GPS (L1, L2E, L2P, L2C, L5), GLONASS (L1, L1P, L2, L2P, L3 CDMA), Galileo (E1, E5a, E5b, E5AltBOC, E6), BeiDou (B1, B2, B3), QZSS, Navic, SBAS (L1, L5), pasmo L (Trimble RTX)	GPS (L1, L2C, L2E, L2P, L5), GLONASS (L1, L1P, L2, L2P, L3), Galileo (E1, E5a, E5b, E5AltBOC), BeiDou (B1, B2, B3), QZSS, SBAS, CenterPoint RTX
LICZBA KANAŁÓW	brak danych	452 uniwersalne	672	440
INTERWAŁ REJESTRACJI DANYCH [Hz]	20	od 20 do 100	do 100	do 20
DOKŁADNOŚĆ WYZNACZANIA pozycji/wysokości				
statyczna [mm + ppm]	10 + 1/15 + 1	3 + 0,1/3,5 + 0,4	3 + 0,1/3,5 + 0,4	3 + 0,1/3,5 + 0,4
RTK [mm + ppm]	10 + 1/15 + 1	8 + 1/15 + 1	8 + 1/15 + 1	8 + 1/15 + 1
DGPS [m]	0,4	0,4	0,25 + 1/0,50 + 1	0,25 + 1/0,50 + 1
TRANSMISJA DANYCH				
radiomodem	opcja	zewnętrzny	zewnętrzny	wbudowany lub zewnętrzny
modem GSM (GPRS)	3G	tak	zewnętrzny	zewnętrzny
internet TCP/IP	tak	tak	tak	tak
internet NTRIP	tak	tak	tak	tak
FORMATY TRANSMISJI DANYCH	RTCM 3.x, NMEA, SBP (Swift Binary Protocol)	RTCM 2.1, 2.2, 2.3, 3.0, CMR, CMR+, TPS, BINEX	RTCM 2.x, RTCM 3.x, SDCM, RT17, RT27, BINEX, CMR, CMR+, CMRx, GAGAN, RTX	RTCM 2.x, RTCM 3.x, CMR, CMR+, CMRx, RT17, RT27
FORMATY ZAPISU PLIKÓW OBSERWACYJNYCH	JSON, CSV, RINEX	TPS, RINEX	T02, T04, BINEX, RINEX 2.x, 3.0x	RINEX, BINEX, T02
PORTY WEJŚCIA-WYJŚCIA	RS-232, Ethernet	2 RS-232, Bluetooth, wi-fi, 2 USB (OTG), Ethernet	2 x 9pin, 2 Lemo7, USB, RJ45, Bluetooth, WiFi	seryjny, RJ45, Bluetooth, Lemo 7, Ethernet
ODBIORNIK				
pamięć wewnętrzna/karty pamięci (rodzaj)	32 GB	do 32 GB na karcie pamięci lub pamięci USB	do 24 GB	52 MB
klawiatura (liczba klawiszy)	brak	2	7	7
sterowanie z poziomu przeglądarki internetowej	nie	opcja	tak	tak
wbudowany serwer FTP	nie	tak	tak	nie
wymiary [mm]	130 x 130 x 65	150 x 60 x 200	210 x 214 x 76	240 x 120 x 50
waga stacji bazowej [kg]	0,8	2	2,34	1,65
ANTENA	opcja: GPS500	CR-G5, CR-G5-C, PN-A5-C, choke ring z elementem Dorne & Margolin	Trimble Zephyr 3 Geodetic, Trimble GNSS Choke Ring	Trimble Zephyr 3 Geodetic, Trimble GNSS Choke Ring
wymiary [mm]	152 x 62,2	zależnie od anteny	zależnie od anteny	zależnie od anteny
waga [kg]	0,4	zależnie od anteny	zależnie od anteny	zależnie od anteny
ZAAWANSOWANE FUNKCJE POMIAROWE	szybka inicjalizacja, w pełni funkcjonalny RTK, bardzo duża dokładność pomiaru, wbudowane w odbiornik IMU	eliminacja efektu wielodrożności sygnału, odporność na zakłócanie, co-op tracking	globalne korekty Trimble RTX, Trimble EVEREST Plus, Trimble 360, RAIM	Trimble HD-GNSS, Trimble Everest, Trimble 360, CenterPoint RTX
OPROGRAMOWANIE DO OBSŁUGI DZIAŁANIA STACJI REFERENCYJNEJ	oprogramowanie Swift Console pozwalające na sterowanie i konfigurację wszystkimi funkcjami odbiornika	TopNET – konfiguracja i obsługa przez internet, wgrywanie firmware, automatyczna obsługa FTP, funkcje alarmowe	interfejs WWW, Trimble Pivot Platform, Trimble 4D Control	interfejs WWW
ZASILANIE STACJI REFERENCYJNEJ	zasilanie sieciowe lub z gniazdka zapalniczki	sieciowe i bateria	sieciowe; wbudowane baterie, wymienne bez wyłączania odbiornika	sieciowe i wbudowana bateria Li-Ion (do 11 godz. pracy)
TEMPERATURA PRACY [°C] odbiornik/antena	-40 do 75	-40 do 80	-40 do 65	-40 do 65
NORMA PYŁO- I WODOSZCZELNOŚCI	IP67	IP67	IP68	IP67
GWARANCJA [lata]	1	2	do 6	do 6
CENA NETTO ZESTAWU STANDARDOWEGO [zł] (odbiornik + antena + oprogramowanie)	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych
AUTORYZOWANY DYSTRYBUTOR	GPS.PL	TPI	Geotronics Dystrybucja	Geotronics Dystrybucja

PART OF HEXAGON

Leica Geosystems Sp. z o.o.
ul. Przasnyska 6b, 01-756 Warszawa
Tel.: +48 22 350 59 00
Fax.: +48 22 350 59 01
www.leica-geosystems.pl

© 2017 Hexagon AB
Leica Geosystems należy do Hexagon

- when it has to be **right**

Leica Geosystems

Pobierz na Geoforum.pl Najnowsze niezbędniki dla zawodowców