

NIEZBĘDNIK GNSS GEODETY



KWIECIEŃ 2021 NR 1 (29)
ISSN 1733-6848



ODBIORNIKI GNSS

102 GEODEZYJNE

87 GIS-owych

36 REFERENCYJNYCH

7 KONSTELACJI GNSS, ARTK,
IMU, ATLAS, WEBIU,
CUBE ENGINE
L-BAND

CZAS NA ZMIANY
CZAS NA STONEX CUBE



NOWY S900A IMU v2
MADE IN ITALY



MADE IN ITALY



Poznaj dystrybutora swego

Na długo pozostanie nam w pamięci to wydanie NAWI! I nie chodzi wcale o rekordową liczbę prezentowanych odbiorników (aż 225 względem zeszłorocznych 212). Jeszcze nigdy nie mieliśmy tak dużych problemów z ustaleniem, która firma jest, a która nie jest dystrybutorem danej marki. Dotychczas sprawa była raczej prosta. Nawet jeśli pojawił się jakiś spór, to na ogół był rozwiązywany polubownie. W ostateczności kontaktowaliśmy się z producentem – przecież kto jak kto, ale on powinien znać swoich dystrybutorów. Natomiast w tym roku nie dość, że takich konfliktów było rekordowo dużo, to ich rozwiązanie wymagało od nas nie lada dyplomacji.

Spory o dystrybucję to widomy znak tego, że rynek precyzyjnych odbiorników GNSS jest coraz bardziej nasycony. Dystrybutorzy będą więc zaciekle walczyć o każdego klienta. Teoretycznie powinno to oznaczać atrakcyjne oferty i spore przeceny. Jednak w praktyce rośnie ryzyko, że przy spadających marżach niektórzy dystrybutorzy będą mniej skłonni do inwestowania w fachową obsługę klienta, szczególnie po finalizacji zakupu.

Ze swojej strony zapewniamy, że zrobiliśmy wszystko, by prezentowane w NAWI 2021 informacje były wiarygodne. Zachęcamy jednak do bardzo ostrożnego wyboru i instrumentu, i dystrybutora, do którego zadań należy przecież nie tylko sprzedaż, ale także dbanie, by sprzęt dobrze nam służył przez długie lata.

Redakcja

Prenumerata tradycyjna GEODETY (Geoforum.pl)

- Roczna z indywidualnym dostępem do internetowego Archiwum GEODETY – 440,64 zł, w tym 8% VAT.
 - Roczna studencka/uczniowska z indywidualnym dostępem do Archiwum GEODETY – 298,08 zł, w tym 8% VAT.
 - Pojedyncze wydanie – 36,72 zł, w tym 8% VAT.
- Najwygodniej złożyć zamówienie, korzystając z formularza dostępnego pod adresem geoforum.pl/prenumerata. 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 – 272,18 zł, w tym 8% VAT.
 - Półroczna – 145,81 zł, w tym 8% VAT.
 - Kwartalna – 77,76 zł, w tym 8% VAT.
 - Pojedyncze wydanie – 27,54 zł, w tym 8% VAT.
- GEODETA 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.

W NUMERZE

SYSTEM

Ewolucja musi trwać 4
Doroczny przegląd rozwoju technologii GNSS. Po latach oczekiwań mamy wreszcie do dyspozycji cztery globalne systemy nawigacji satelitarnej. Ale co dalej?

SPRZĘT

Chińska inercja 8
Testujemy odbiorniki Gintec F90 oraz Kolida K1 Pro wyposażone w pochylomierz z IMU
IMU w standardzie 12
Nowości sprzętowe w ofercie firmy Art-Geo: odbiorniki Sirius oraz Orion, a także coraz bardziej rozbudowana sieć RtkNet
Pomówmy o dokładnościach 14
Test najnowszego odbiornika Stonex S900A IMU w ofercie Czerski Trade Polska. Jak radzi sobie w trudnych warunkach pomiarowych?
Ewolucja czy rewolucja? 16
Odbiorniki Stonex – dziś już nie tylko z serii 9x – proponuje Czerski Trade Polska
Ruszaj w teren! 18
Specjaliści z NaviGate piszą o kluczowych zaletach geodezyjnego odbiornika BRx 7 firmy Carlson Software

FIRMA

Nowe podejście do sprzedaży 20
Firma GPS Global Solutions pisze o sprzedaży sprzętu geodezyjnego on-line

ZESTAWIENIE

Precyzja dla każdego 23
Przegląd nowości na rynku precyzyjnych odbiorników satelitarnych. Szybki postęp technologiczny sprawia, że wykonywanie pomiarów satelitarnych z centymetrową dokładnością staje się coraz łatwiejsze, osiągalne nawet w niesprzyjających warunkach i coraz bardziej przystępne cenowo
Zestawienie geodezyjnych odbiorników satelitarnych 26
Zestawienie GIS-owych odbiorników satelitarnych i rejestratorów 49
Zestawienie odbiorników satelitarnych dla stacji referencyjnych 67

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, 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)

Wizualizacja satelity GPS III F

Doroczny przegląd zmian w systemach nawigacji satelitarnej

Ewolucja musi trwać

Po latach oczekiwania mamy wreszcie do dyspozycji cztery globalne systemy nawigacji satelitarnej. A ich administratorzy wcale nie zamierzają spoczywać na laurach i już szykują nowe generacje swoich rozwiązań. Jakie będziemy mieli z tego korzyści?

Jerzy Królikowski

Nasze coroczne artykuły na ten temat po wielokroć udowodniły, że budowa systemów GNSS jest zadaniem niezwykle trudnym, złożonym i kosztownym. Choć wszystkie cztery programy prześladowały mniejszy lub większy pech, nikomu nawet nie przeszło przez myśl, by je zarzucić. Posiadanie własnej nawigacji satelitarnej to bowiem nie tylko kwestia prestiżu, ale i bezpieczeństwa militarnego oraz gospodarczego. Dlatego administratorzy poszczególnych rozwiązań z uporem dążyli do ukończenia ich budowy, a teraz wdrażają kolejne pomysły na ich udoskonalanie.

• Bardziej elastyczny GPS

Najnowszym usprawnieniem w amerykańskim systemie jest uruchomienie w grudniu 2020 r. sygnału

M. Obecnie jest on nadawany przez 23 satelity, a jego kluczową zaletą jest znacznie większa odporność na zakłócanie i spoofing (nadawanie fałszywych sygnałów). I choć kanał ten jest dostępny jedynie dla uprawnionych użytkowników wojskowych, wspominały o nim, gdyż innowacja ta dobrze pokazuje, w jakim kierunku będą ewoluować systemy GNSS. Zakłócanie i spoofing stanowią bowiem coraz większe zagrożenie na całym świecie. Jego źródłem są nie tylko wrogie działania wojsk Rosji, Iranu czy Korei Północnej, ale także niewielkie i tanie zestawy podłączane do zapalniczek samochodowej. Na marginesie wspomnijmy, że przetarg na zakup własnych systemów zakłócania GNSS rozpiął niedawno również nasz MON!

Ale i cywilni użytkownicy odczuwają korzyści z modernizacji GPS. Na razie kluczowe jest rosnące pokrycie

świata dodatkowymi sygnałami L2C oraz L5. Ich pełna dostępność ma być osiągnięta odpowiednio w roku 2023 i 2027. Sygnały te są jednak wykorzystywane głównie przez profesjonalistów. A co z przeciętnymi konsumentami? O nich administratorzy GPS też nie zapominają. Szykują bowiem nowy podstawowy cywilny kanał L1C (w miejsce obecnego L1 C/A). Ma on zapewnić nawet 3-krotnie wyższą dokładność pomiaru oraz 8-krotnie lepszą odporność na zakłócanie, a do tego być bardziej kompatybilny z innymi systemami GNSS. Niestety, na globalną dostępność L1C jeszcze trochę poczekamy – ogólnikowe zapowiedzi mówią o końcu bieżącej dekady. Na razie sygnał ten jest nadawany raptem przez cztery z docelowych 24 satelitów III generacji.

Na tym jednak nie koniec zmian – kolejne wprowadzi blok aparatów oznaczonych ja-

ko III F. Kontrakt na ich zaprojektowanie i budowę podpisano w 2018 r. z firmą Lockheed Martin, a pierwsze starty planowane są w 2026 r. Głównym wyróżnikiem nowych aparatów ma być większa elastyczność konstelacji. Zmiany w pracy satelitów będzie można bowiem wprowadzać już po ich wystrzeleniu, co zdecydowanie usprawni wdrażanie innowacji technologicznych. Pozwoli to też regionalnie zwiększać moc nadawanego sygnału. Blok III F ma ponadto stabilniejsze zegary atomowe, które powinny przełożyć się na jeszcze wyższą dokładność wyznaczania pozycji i czasu.

• GLONASS: K jak „kiedy wreszcie”

Z kolei w rosyjskim systemie nawigacji wszystko po staremu. Na orbicie wciąż dominują satelity bloku M (27 z 28 operacyjnych), a administratorzy wciąż zapowiadają, że kolejne aparaty nowej

generacji K trafią na orbitę „łada moment”. Ten moment ciągnie się już od roku 2014, a konkretnie od nałożenia na Rosję sankcji gospodarczych w odwecie za zajęcie Krymu. Sprawili one, że Rosjanie zostali pozbawieni dostępu do importowanych komponentów satelitarnych, musieli zatem samodzielnie opanować technologię ich wytwarzania. Najnowszy rozwój wydarzeń pokazuje, że chyba już im się to udało. W październiku ub.r., po kilkuletniej przerwie, wystrzelono bowiem trzeciego satelitę K, a plany na ten rok zakładają starty kolejnych pięciu (w tym dwóch wyższego bloku K2). Przypomnijmy, że generację tę ma wyróżniać m.in. dłuższa żywotność aparatów, wyższa dokładność pozycjonowania, nadawanie trzeciego kanału cywilnego (L3) oraz lepsza kompatybilność z pozostałymi systemami GNSS. W planach administratorów tego systemu na najbliższą przyszłość pojawiła się niedawno ciekawostka określana skrótami HOSC (High Orbit Space Complex) bądź GLONASS-V. Chodzi

o wystrzelenie do 6 satelitów, które znajdą się na nietypowej orbicie eliptycznej. Będzie ona tak dopasowana, by zapewnić lepszą widoczność aparatów GLONASS nad północno-wschodnimi obszarami Rosji, co powinno podnieść dokładność pozycjonowania nawet o 25%. Pomysł ma zostać zrealizowany do roku 2027.

• Galileo myśli o drugiej generacji

Jeśli chodzi o europejski system GNSS, zorientowani czytelnicy zwrócą uwagę, że – wbrew temu, co napisaliśmy na wstępie – Galileo wcale nie jest jeszcze gotowy. I teoretycznie mają rację, bo do kompletu brakuje 3 satelitów. Ale w praktyce te, które już są, zapewniają samodzielne wyznaczanie pozycji, a nawet oferują jakość pozycjonowania lepszą niż inne systemy GNSS. Konkretnie badania na ten temat (choćby Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu) na bieżąco opisujemy na Geoforum.pl.

Zresztą, ten stan niekompletności nie potrwa długo.

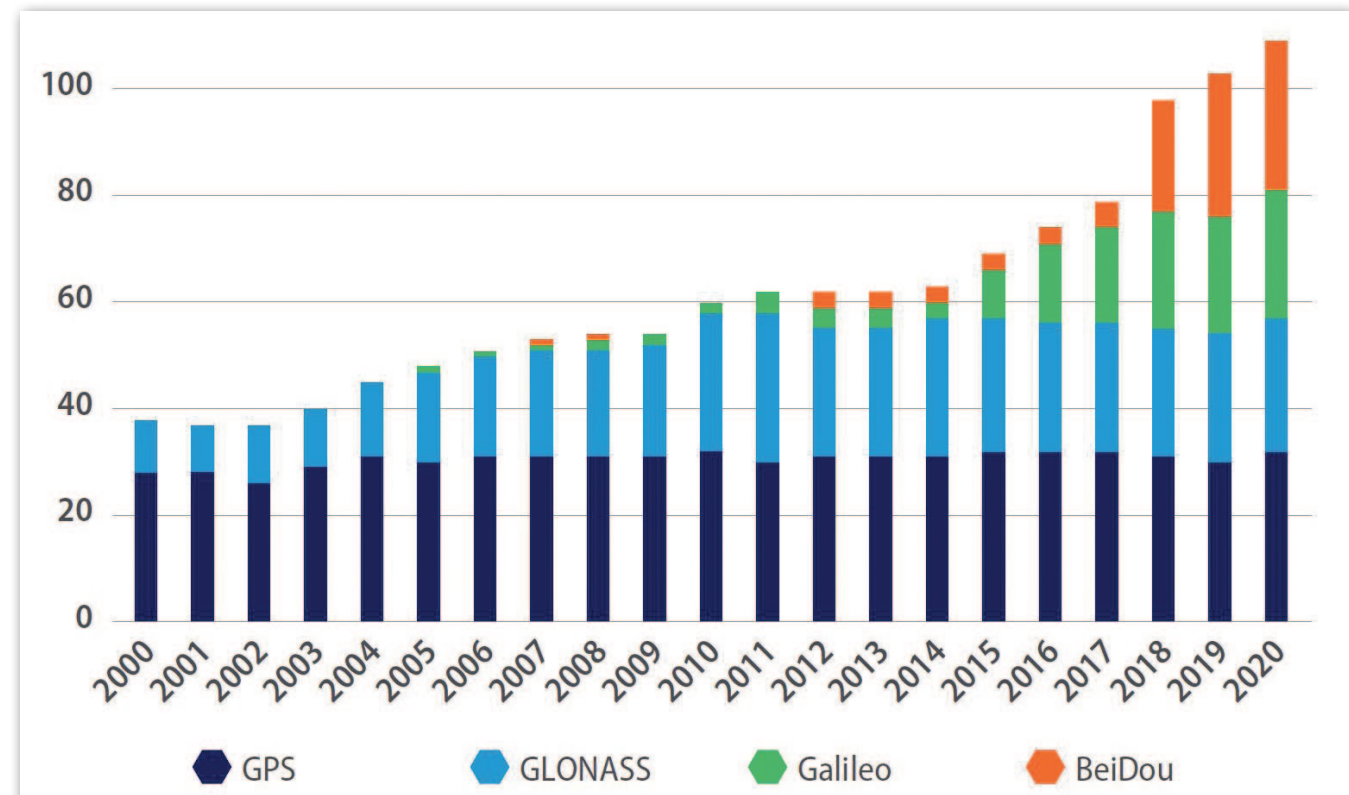
Kończy się bowiem produkcja trzeciej transzy satelitów, z której pierwsze mają wystartować jeszcze we wrześniu 2021 r. Przyszłość systemu do końca dekady wydaje się zatem zabezpieczona. A co dalej?

Później na orbitę zaczną trafiać satelity drugiej generacji, oznaczone skrótem G2G. Podobnie jak aparaty GPS III F ma je cechować większa elastyczność pracy, tj. możliwość rekonfiguracji już po wystrzeleniu, co znacznie ułatwi wdrażanie nowych usług. Sygnały nadawane przez G2G mają ponadto: być dokładniejsze, umożliwiać szybszą inicjalizację pomiaru oraz obniżać zużycie energii w odbiorniku. Konstelacja ma być także tańsza w utrzymaniu. Umowę na budowę pierwszych 12 satelitów G2G podpisano w styczniu br. Za blisko 1,5 mld euro wyprodukują je firmy Airbus oraz Thales Alenia Space. Harmonogram prac jest ambitny – pierwszy start wyznaczono już na rok 2024.

Tu pora na polityczną dygresję. Zdecydowaną większość satelitów Galileo

(20 z 24) zbudowało konsorcjum kierowane przez brytyjską spółkę SSTL. Jako że 1 stycznia 2021 r. Wielka Brytania opuściła Unię Europejską, firma ta została odcięta od intratnego kontraktu. Na tym nie koniec nawigacyjnych konsekwencji brexitu, bo w jego wyniku Brytyjczycy nie będą mogli korzystać z tzw. usługi regulowanej publicznie Galileo (PRS) – serwisu bardziej odpornego na zakłócanie, przeznaczonego dla uprawnionych służb. W tej sytuacji rząd nad Tamizą rozważa nawet budowę własnego systemu GNSS, na razie skończyło się jednak na wstępnych zapowiedziach. Nic dziwnego – koszty takiej fanaberii szłyby bowiem w miliardy funtów.

Ale wróćmy do planów rozwoju Galileo, tym razem tych mniej odległych. Z punktu widzenia geodezji kluczowe jest uruchomienie usługi precyzyjnej (tzw. HAS) bazującej na technologii PPP (o jej zaletach i wadach pisaliśmy w [GEODECIE 12/2017](#)). Dzięki korektom nadawanym na sygnale E6b oraz przez inter-



Zmiana liczby operacyjnych satelitów GNSS na orbicie średniej (MEO)

net umożliwi ona kompatybilnym odbiornikom wyznaczanie pozycji z dokładnością nie gorszą niż 20 cm. Czas konwergencji (czyli inicjalizacji precyzyjnego pomiaru) ma z kolei wynosić do 100 sekund w Europie i poniżej 5 minut na całym świecie. A wszystko to całkowicie bezpłatnie! Uruchomienie usługi zaplanowano na rok 2022, a pełna operacyjność zostanie osiągnięta dwa lata później.

Drugą ważną nowością stanowią OSNMA – pod skrótem tym kryje się mechanizm uwierzytelniania, który pozwoli weryfikować, czy odbierana depesza nawigacyjna faktycznie pochodzi z satelitów tego systemu. Istotnie ułatwi to walkę ze spoofingiem. Usługa – powszechnie dostępna i bezpłatna – będzie wymagała posiadania kompatybilnego odbiornika. Warto też dodać, że na razie jedynie Galileo planuje uruchomienie takiego rozwiązania. Trzecia nowość dotyczy usługi poszukiwawczo-ratunkowej (SAR). Od ubiegłego roku pozwala ona zarówno przekazać wiadomości SOS do centrum ratunkowego, jak i odesłać do kompatybilnego odbiornika informację zwrotną.

Skoro piszemy o europejskich rozwiązaniach, trzeba też wspomnieć o EGNOS. Na razie ten system wspomagania oferuje satelitarne korekty tylko dla jednego sygnału GPS (L1). Ale docelowo będzie obsługiwał również Galileo, i to na dwóch częstotliwościach (E1 i E5). Wszystkie te zmiany mają zostać wdrożone do 2025 roku, co pozwoli wyznaczać pozycję z dokładnością nawet submetry!

• BeiDou mierzy wysoko

Najmniej wiadomo o zmianach planowanych przez Chińczyków. Ale trudno czynić im z tego zarzut, przecież dopiero 4 sierpnia 2020 roku oficjalnie ogłosili zakończenie budowy BeiDou. Rozwiązanie jest wyjątkowe chociażby ze względu na liczbę satelitów oraz różnorodność orbit.

Konstelacja BeiDou-3 składa się bowiem z 35 aparatów rozmieszczonych nie tylko – jak w pozostałych systemach – na orbicie średniej, ale także na geostacjonarnej i geosynchronicznej (z punktu widzenia użytkowników w Polsce przydatność tych dwóch ostatnich jest jednak niewielka). A do tego trzeba jeszcze dodać 15 satelitów starszej generacji II, które wciąż pracują!

Administratorzy BeiDou są tradycyjnie oszczędni w słowach. Na razie nie mówią nic konkretnego o dalszym rozwoju systemu. Zamiast tego podkreślają, że teraz ważna jest przede wszystkim jego promocja wśród potencjalnych użytkowników. I trzeba przyznać, że wiedzą, jak to robić. Kluczowym elementem kampanii promują-

cej uruchomienie BeiDou był bowiem zeszłoroczny pomiar Mount Everestu, do którego użyto i chińskiego odbiornika (konkretnie marki CHC Nav), i chińskich sygnałów nawigacyjnych. Na marginesie dodajmy, że ostateczny wynik (8848,86 m n.p.m.) uzgodniono z geodetami z Nepalu, którzy z kolei użyli sprzętu amerykańskiego.

• Nawigacyjne trendy

Ale przecież nawigacja satelitarna to nie tylko segment kosmiczny. Również w segmencie użytkownika sporo się zmienia – pokazuje najnowsza edycja „GNSS User Technology Report”, publikacji wydawanej przez Europejską Administrację ds. GNSS (GSA). Ani się nie obejrzelismy, a normą stały się odbior-

niki wielosystemowe. Z samego GPS korzysta już zaledwie 1/4 urządzeń. Kolejnym krokiem będzie popularyzacja sprzętu wieloczęstotliwościowego – powszechnego w instrumentach geodezyjnych (77%), ale wciąż rzadko spotykanego w elektronice użytkowej (poniżej 30%). Ten odsetek z pewnością będzie jednak szybko rósł, a oczywistą konsekwencją będzie powszechne wykorzystanie precyzyjnych korekt RTK oraz RTK-PPP. Na rynku pojawili się już pierwsi dostawcy satelitarnych poprawek „dla mas”. To przede wszystkim Sapcorda (usługa SAPA) oraz Swift Navigation (SkyLark) – oba serwisy są dostępne również na terenie Polski.

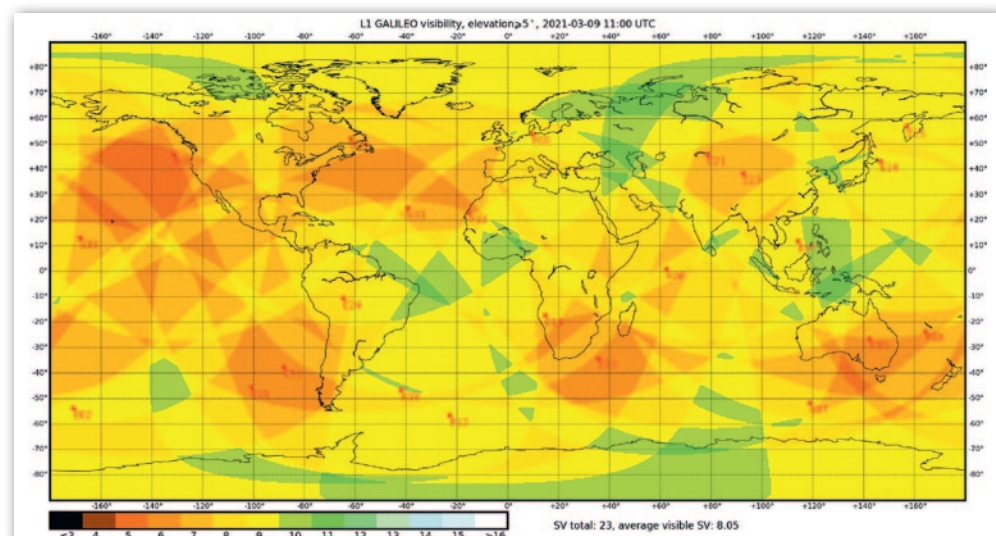
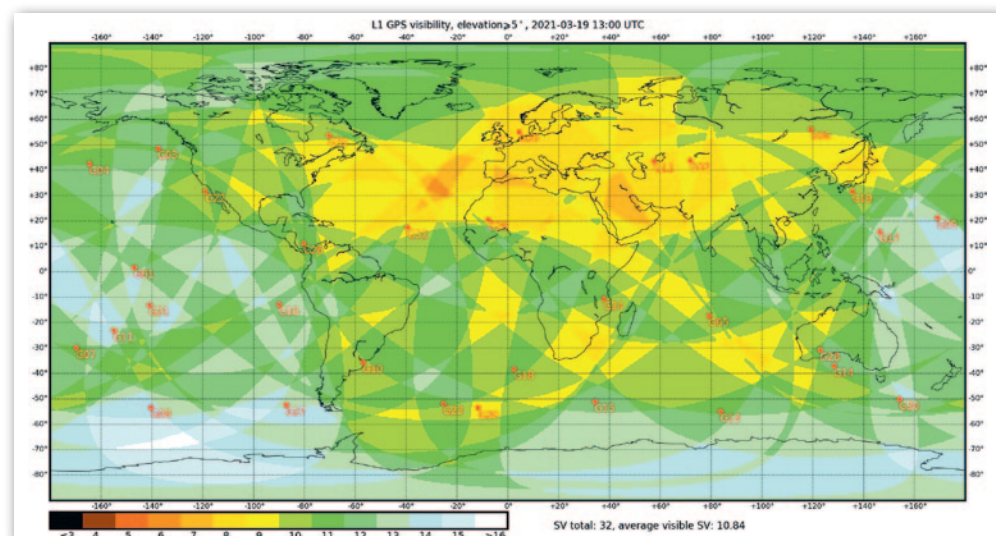
W dyskusjach o przyszłości nawigacji satelitarnej co-

raz częściej pada także skrót LEO, od *Low Earth Orbit*. Skoro kolejne podmioty umieszczają na niskiej orbicie setki satelitów telekomunikacyjnych, czemu nie wykorzystać ich do nadawania sygnałów nawigacyjnych? Zaletą tego rozwiązania byłaby chociażby znacznie większa moc dochodzącego sygnału, która pozwoliłaby wyznaczać pozycję w miejscach dotychczas niedostępnych dla nawigacji satelitarnej. Plan budowy takiego systemu ogłosiła już firma Xona Space System, ale na razie nie zdradza żadnych szczegółów.

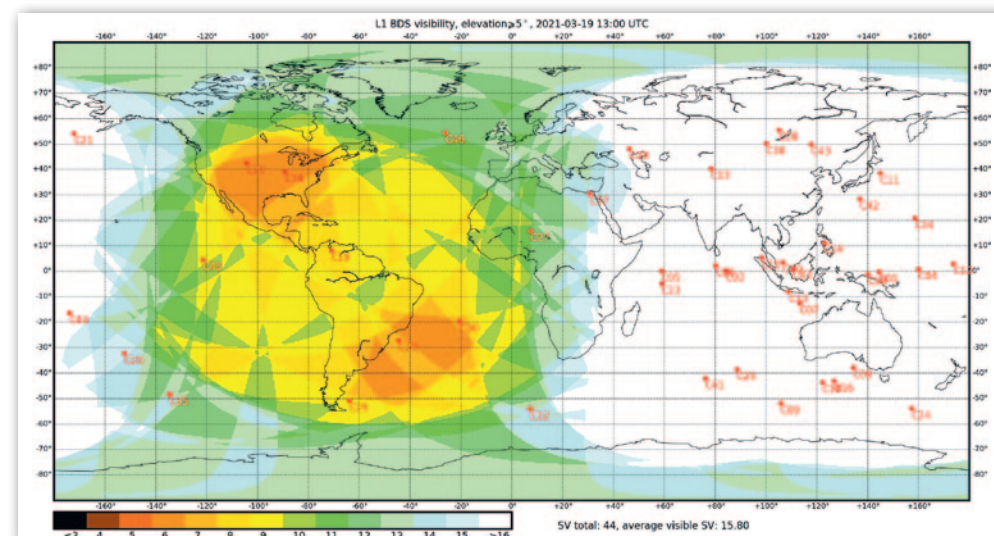
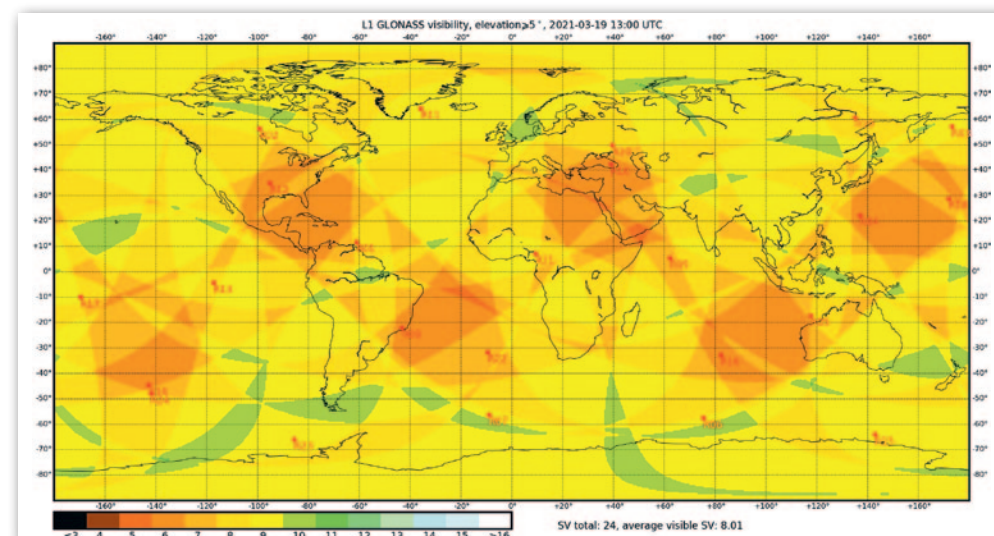
Wkrótce wyznaczanie pozycji zrewolucjonizują również sieci komórkowe piątej generacji (5G). Choć ruszyły już w wielu krajach (w tym w Polsce), wciąż nie bardzo



Pomiary Everestu z wykorzystaniem systemu BeiDou



Widoczność satelitów GPS (na górze) i Galileo (na dole)



Widoczność satelitów GLONASS (na górze) i BeiDou (na dole)

wiadomo, jaką dokładność zaoferują – raport GSA mówi nawet o precyzji submetry. Jego autorzy przewidują zresztą, że kombinacja technologii GNSS i 5G stanie się dominującym sposobem wyznaczania pozycji.

Nawigację rewolucjonizują także innowacyjne algorytmy. Świetnym przykładem jest opracowana przez Google'a funkcja „3D mapping aided corrections module” dostępna już w wielu smartfonach z Androidem. Znacząco zmniejsza ona błąd pomiaru w obszarze zabudowanym dzięki wykorzystaniu modeli 3D budynków, które pomagają ograniczyć efekt wielodrożności sygnału.

Jak pokazuje nasz tegoroczny przegląd, technologie nawigacyjne zmieniają się w coraz szybszym tempie, a z zalet tych innowacji korzystają już nie tylko profesjonaliści, ale i zwykli konsumenci. Jeszcze dwie dekady temu precyzyjne pozycjonowanie było obciążone wieloma ograniczeniami i mogli po nie sięgać jedynie najzamożniejsi geodeci. A już za kilka lat centymetrowa dokładność ze smartfona raczej nikogo nie zdziwi.

Jerzy Królikowski

Test odbiorników Gintec F90 oraz Kolida K1 Pro

Chińska inercja

Geodezyjne odbiorniki z wbudowanym IMU szybko przestały być kosztownym sprzętem dostępnym w ofercie zaledwie jednej marki. Tylko jak ta nagła popularyzacja wpłynęła na jakość pomiarów?



Kolida K1 Pro

Jerzy Królikowski

Pochyłomierze pojawiły się w seryjnych odbiornikach GNSS całkiem niedawno, bo w 2012 roku. Jako pierwszy zamontował je amerykański Trimble, ale w jego ślady szybko poszli inni producenci, oczywiście znacznie obniżając wysokie początkowo ceny sprzętu. Sensor ten zwiększył wygodę pomiarów satelitarnych, bo dzięki niemu nie trzeba było pilnować pionowości tyczki. Pozwolił również mierzyć miejsca, gdzie jej ustawienie w pionie jest niemożliwe – np. naroża budynków. Wynalazek nie był jednak wolny od wad. Wrażliwość na pole elektromagnetyczne sprawiała, że szczególnie w obszarze zabudowanym wiarygodność wskazań sensora była ograniczona. Wygodę użytkowania zmniejszała także konieczność częstego kalibrowania pochyłomierza oraz ograniczony zakres działania (na ogół do 30 stopni).

Mając na uwadze wymienione ograniczenia, Leica Geosystems postanowiła zaprojektować odbiornik, który będzie od nich wolny. Efektem tych prac był zaprezentowany w 2017 roku model GS18 T, który wyróżniała wbudowana inercyjna jednostka pomiarowa (IMU) – sensor ten działa przy dowolnym wychyleniu, jest odporny na zakłócenia pola

elektromagnetycznego i nie wymaga kalibracji. Dzięki temu znakomicie zwiększa wydajność pomiaru i sprawia, że na zawsze można już zapomnieć o konieczności pionowania tyczki. Jest tylko jedno „ale”, a mianowicie cena, która w momencie premiery ponad czterokrotnie przewyższała koszt konkurencyjnych modeli z tradycyjnym pochyłomierzem.

I w tym przypadku nie trzeba było jednak długo czekać na ripostę konkurencji. Dziś odbiorniki GNSS z IMU znajdziemy w ofercie większości producentów sprzętu satelitarnego. Co ważne, ich ceny są tylko nieznacznie wyższe od modeli bez tej jednostki! Rodzi się zatem podejrzenie, czy za tak imponującą obniżką cen nie idzie przypadkiem znaczący spadek jakości.

• Jeden kraj pochodzenia, dwa różne instrumenty

Postanowiliśmy to sprawdzić, testując dwa odbiorniki chińskich marek Gintec i Kolida, które udostępnił nam ich krajowy dystrybutor – firma Geoprzyzmat z Raszyna. Choć wciąż nie brak opinii, że sprzęt pomiarowy z Państwa Środka to klony różniące się co najwyżej obudową – bohaterowie naszego testu ewidentnie temu przeczą.

Kolida K1 Pro bazuje na 336-kanalowej płycie odbiorczej Trimble'a. Jak większość precyzyjnego sprzętu na rynku, odbiornik śledzi wszystkie systemy GNSS, ale pozwala też korzystać z satelitarnych korekt RTX o centymetrowej dokładności. Odbiornik posiada IMU działające w wychyleniu do 60°. W specyfikacji uwagę zwraca także obudowa spełniająca wyśrubowaną normę pył- i wodoszczelności IP68.

Drugi zawodnik to reprezentant marki mniej znanej w naszym kraju. W kompaktowej obudowie **Gintec F90** kryje płytę GNSS Phantom P40 amerykańskiej firmy Hemisphere, która śledzi aż 800 kanałów. I ten model mo-

że korzystać z satelitarnych korekt, tyle że konkurencyjnego systemu Atlas. Według zapewnień producenta wbudowana jednostka IMU również działa do 60°.

• Tośmy sobie powychylali

Oba odbiorniki tradycyjnie przetestowaliśmy w gęsto zabudowanej okolicy redakcji GEODETY na warszawskim Mokotowie, korzystając z poprawek ASG-EUPOS. Przede wszystkim chcieliśmy wiedzieć, jaka będzie powtarzalność pomiarów RTK z włączonym IMU. W tym celu wybraliśmy dwa punkty osnowy, na których każdym z odbiorników wykonaliśmy po 5 pomiarów – jeden ze spionowaną tyczką i wyłączonym IMU, dwa przy wychyleniu około 30 stopni w różnych kierunkach oraz kolejne dwa przy ponad 45 stopniach (również w różnych kierunkach).

Najbardziej chcieliśmy wiedzieć, czy włączenie IMU zwiększa błąd pomiaru (w naszym przypadku rozumiany jako różnica współrzędnych płaskich względem osnowy). W przypadku obu odbiorników zależność ta była jednak słaba. W Kolidzie bez IMU odchyłka na punktach wyniosła 3,5 oraz 4,9 cm, a po aktywacji pochyłomierza średnia odchyłka z 4 pomiarów wyniosła odpowiednio 3,9 oraz 5,4 cm. Dla Ginteca odchyłka bez IMU wyniosła 3,3 oraz 6,0 cm, a przy włączonym IMU – średnio 3,4 oraz 6,9 cm. Oczywiście należy zaznaczyć, że są to wartości wyliczone względem katalogowych współrzędnych osnowy 3 klasy i spokojnie mieszczą się w wymaganych przepisami 12 cm.

Czy zwiększenie wychylenia zwiększa błąd pomiaru? – to drugie nurtujące nas pytanie. Znowu musimy odpowiedzieć: trudno doszukać się wyraźnego związku. Wprawdzie przy 30-stopniowym wychyleniu Kolida średnie odchyłki dla współrzędnych płaskich względem

Gintec F90



osnowy wyniosły 4,0 cm, a przy ponad 45-stopniowym – 5,2 cm. Ale już w przypadku Ginteca wartości te sięgnęły odpowiednio 5,5 oraz 4,8 cm.

W tym miejscu warto jeszcze podkreślić, że – biorąc pod uwagę wysoką okoliczną zabudowę – oba odbiorniki oferują dobrą powtarzalność pomiaru. Średnie różnice między pomiarami z włączonym i wyłączonym IMU wyniosły w poziomie 2,5 cm dla Kolidy oraz 3,1 cm dla Ginteca. Średnia różnica wysokości wyniosła natomiast 3,2 cm dla Kolidy oraz 1,6 cm dla Ginteca.

Powyższe pomiary wykonaliśmy na punktach oddalonych przynajmniej kilka metrów od ścian budynków.

A jak odbiorniki radzą sobie przy różnych wychyleniach z wyznaczaniem współrzędnych naroży, a więc przy znacznie gorszej widoczności nieba? Całkiem nieźle. Maksymalne różnice współrzędnych płaskich wyniosły bowiem 8,0 cm dla Kolidy i 6,0 cm dla Ginteca. W przypadku wysokości różnice wyniosły maksymalnie 2,0 cm dla obu instrumentów. Pokusiliśmy się też o porównanie średnich współrzędnych narożnika wyznaczonych przez oba odbiorniki. Różnica wyniosła raptem 2,1 cm w poziomie i 1,9 cm w pionie.

Czy pochyłomierze wbudowane w te instrumenty są faktycznie odporne na zakłócenia pola elektromagnetycz-

nego? Sprawdziliśmy to, wykonując kilka pomiarów przy groźnie brzęczącej skrzynce elektrycznej. Maksymalne różnice współrzędnych płaskich wyniosły 6,5 cm dla Kolidy i 2,6 cm dla Ginteca, a dla wysokości – odpowiednio 6,3 oraz 6,4 cm. Podobnie jak dla narożnika porównaliśmy ponadto uśrednione współrzędne z obu odbiorników. Różnica pozioma wyniosła zaledwie 0,3 cm, a pionowa – 0,8 cm. Bazując na tych wynikach, można zatem stwierdzić, że zakłócenia pola elektromagnetycznego nie wpłynęły istotnie na pracę analizowanych IMU.

• Centymetry nawet bez RTK

Choć mieliśmy się skupić na analizie pracy pochylomierza, w obu odbiornikach zaintrygowała nas funkcja podtrzymywania precyzyjnego pomiaru po utracie połączenia z korektami RTK. W Kolidzie bazuje ona na satelitarnych poprawkach Trimble RTX, a w Gintecu

– Hemisphere Atlas. W obu przypadkach producenci deklarują, że działa ona przez około 20 minut (choć oczywiście z biegiem czasu jej dokładność spada).

Stanęliśmy zatem na punkcie osnowy, wyłączyliśmy połączenie z ASG-EUPOS i minuta po minucie obserwowaliśmy, co się dzieje. W przypadku Ginteca odchyłka pozioma względem pomiaru RTK w ciągu 5 minut wzrosła z 1,7 cm do 3,5 cm. Kolidę poradziła sobie nieco gorzej, bo przez 4 minuty różnice współrzędnych wzrosły z 1,4 cm do 7,3 cm. Należy jednak zastrzec, że tego typu funkcja przeznaczona jest raczej do pracy przy dobrej widoczności nieba – wymaga bowiem stałej łączności z satelitą geostacjonarnym. Wyniki osiągnięte w tych warunkach należy zatem uznać za zadowalające.

Zaznaczmy też, że w obu odbiornikach rozwiązanie to jest bezpłatne. Jeśli chcielibyśmy mierzyć wyłącznie

z użyciem usług RTX lub Atlas przez nieograniczony czas, konieczne jest wykupienie abonamentu, co jednak przy niskiej cenie i ogólnopolskim zasięgu ASG-EUPOS nie jest w Polsce szczególnie opłacalne.

• Cena i marka nie bez znaczenia

Nasz test wykazał, że choć oba odbiorniki korzystają z różnego hardware'u, to oferują podobne możliwości pomiarowe. Najważniejszym wnioskiem jest jednak to, że z włączonym pochylomierzem IMU zapewniały dokładność niezbędną do pomiaru szczegółów I grupy dokładnościowej, nawet wśród dość wysokiej zabudowy. Czym więc – poza mniej znaną marką i trzy razy niższą ceną – Gintec i Kolidę różni się od szwajcarskiego konkurenta?

Pochylomierz w GS18 I testowaliśmy w podobnych warunkach (GEODETA 10/2020). Z zastrzeżeniem, że w tamtym przypadku test IMU był

mniej przekrojowy, możemy pokusić się o stwierdzenie, że pozwala na osiągnięcie lepszej precyzji pomiaru. Różnice we współrzędnych wyliczanych dla jednego punktu w zdecydowanej większości przypadków nie przekraczały bowiem 1 cm, podczas gdy w Kolidzie i Gintecu sięgały do 3 cm. Te różnice nie powinny jednak dziwić. Inercyjne jednostki pomiarowe to przecież niezwykle szeroka kategoria sprzętu, który oferuje różną dokładność, wielkość, wagę, no i oczywiście cenę.

Porównując te produkty, nie można zapominać o oprogramowaniu polowym. To oferowane przez Leicę jest bardziej rozbudowane (szczególnie przy wykupieniu wszystkich dodatkowych modułów) i obejmuje chociażby pracę na trójwymiarowych modelach BIM. Warto też odnotować, że w GS18T/I pochylomierz działa w pełnym zakresie, a w Kolidzie i Gintecu – do 60°.

Podobnie jak po wcześniejszych testach, możemy więc stwierdzić: coś za coś. Odbiorniki Gintec oraz Kolidę (i zapewne pozostałe chińskie instrumenty z IMU) to wcale nie kopia GS18 T/I dostępna w znacznie niższej cenie. Mają one bowiem inną precyzję pomiaru oraz funkcje software'u. Ale jednocześnie trzeba przyznać, że oferują dokładność spełniającą obowiązujące standardy w zakresie pomiaru szczegółów I grupy (i to z bezpiecznym marginesem), a ich oprogramowanie pozwala realizować wszystkie typowe czynności geodezyjne. Dla wielu geodetów jest to zatem rozwiązanie w pełni wystarczające. Z dużym prawdopodobieństwem można więc stwierdzić, że tego typu sprzęt szybko zdobędzie na naszym rynku sporą popularność i jeszcze bardziej upowszechni wykorzystanie pomiarów GNSS.

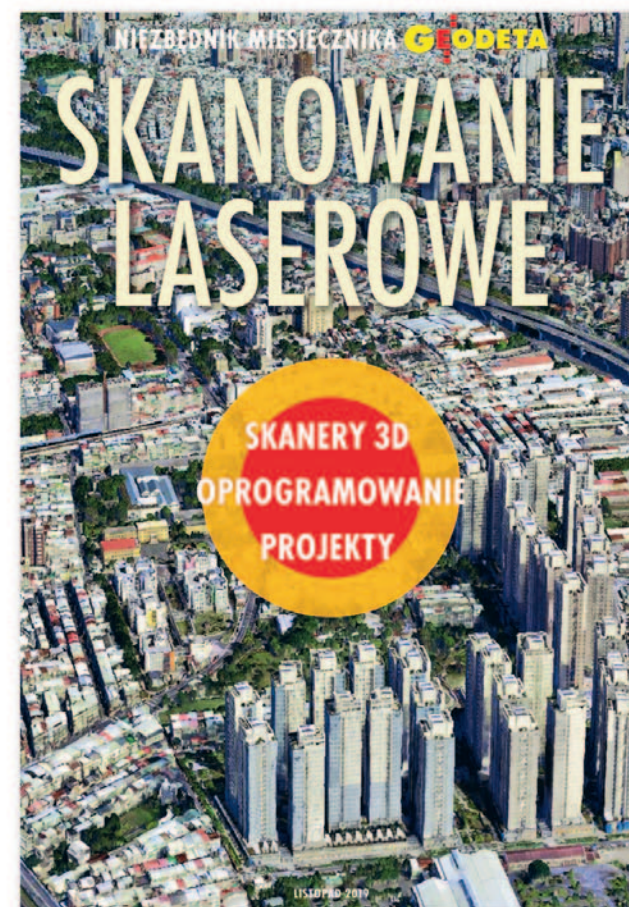
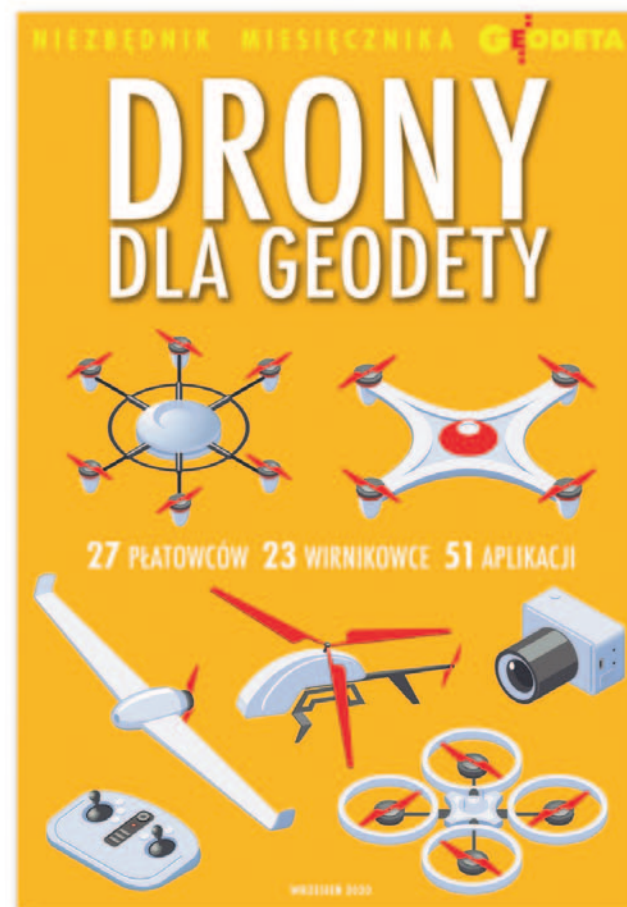
Jerzy Królikowski

Fot. Dominik Czajka

Artykuł został opublikowany w GEODECIE 02/2021



Pobierz na Geoforum.pl niezbędniki dla zawodowców



Pomiar z włączonym IMU w aplikacji Kolidy SurvX 4

Nowości sprzętowe w ofercie firmy Art-Geo

IMU w standardzie

Inercyjna jednostka pomiarowa to w odbiorniku GNSS dodatek nie tylko efektowny, ale i praktyczny. Niestety, często również kosztowny. Ale nie w przypadku naszej oferty, gdzie sensor ten stał się już niemal standardem.

Pochyłomierz w geodezyjnym odbiorniku satelitarzym to nic nowego już od ładnych paru lat. Użytkownicy docenili go przede wszystkim dlatego, że pozwala pracować szybciej oraz mierzyć w miejscach, które dotychczas były dla sprzętu GNSS niedostępne (choćby narożniki budynków).

Jak każda technologia, także i ta miała jednak swoje

uwarunkowania. Przyspieszenie pomiarów do pewnego stopnia ograniczała bowiem konieczność kalibrowania pochylomierza. Z kolei wrażliwość sensora na pole elektromagnetyczne wykluczała jego zastosowanie choćby w pobliżu instalacji elektrycznych. Jednak zastąpienie pierwszej generacji pochylomierzy rozwiązaniami bazującymi na inercyjnych jednostkach po-

miarowych (IMU) pozwoliło te ograniczenia pokonać.

• Jego wysokość Sirius

Flagowym odbiornikiem z IMU w naszej ofercie jest **Sirius**. To instrument przygotowany przez nas w kooperacji z chińskim partnerem, który oferujemy w Polsce pod własną marką! Swoją renomą ręczymy zatem za jakość tego odbiornika. Przeprowadzone przez nas testy wykazały, że przy kącie 30° Sirius kompensuje wychylenie tyczki z dokładnością sięgającą zazwyczaj 2-3 cm. Przy 60° błąd pomiaru wciąż trzymany jest w ryzach, z reguły nie przekracza bowiem 5 cm. Krótko mówiąc, dokładność Siriusa z zapasem mieści się w wymaganiach standardów geodezyjnych.

A do tego korzystanie z IMU jest banalnie proste – nie wymaga uruchamiania odrębnej funkcji, kompensacja zaś realizowana jest w czasie rzeczywistym. Natomiast sama inicjalizacja IMU jest bardzo szybka. Wystarczy zaledwie parę ruchów tyczką. Właściciele Siriusa mogą więc już na dobre zapamiętać o korzystaniu z libeli – czy to fizycznej czy elektronicznej.

Oczywiście zaraz pojawi się pytanie o cenę. U niektórych producentów za sprzęt z IMU trzeba bowiem sporo dopłacić. Nie dotyczy to jednak Siriusa. Oferowanie sprzętu pod

własną marką daje bowiem tę przewagę, że możemy zaproponować naszym klientom konkurencyjną cenę, zbliżoną do instrumentów bez tego sensora.

Logo Art-Geo nie oznacza jednak, że wewnątrz odbiornika znajdziemy komponenty nieznanego pochodzenia. Nic z tych rzeczy! Sirius bazuje bowiem na sprawdzonych płytach amerykańskich firm Hemisphere (Phantom 40) lub Trimble (Trimble BD990). Oczywiście obie oferują odbiór wszystkich czterech systemów GNSS, a dodatkowo również globalnych korekt satelitarnych (odpowiednio Atlas i RTX). A technologie takie jak aRTK czy xFill, które Sirius ma w standardzie, pozwalają kontynuować precyzyjne pomiary mimo utraty łączności z korektami RTK.

To nie koniec zalet Siriusa. Warto wspomnieć również o zintegrowanej antenie GNSS/wi-fi/Bluetooth/4G, która nawet o 30% skuteczniej odbiera słabsze sygnały, zwiększając tym samym wydajność pracy. Wygodę użytkownika poprawiają podwójne baterie typu hot-swap. Zapewniają one nawet 12 godzin pracy na jednym ładowaniu, a także możliwość wymiany akumulatora bez wyłączania odbiornika. Sirius jest ponadto wyposażony w funkcję 4G Network Repeater, która pozwala przekazywać strumień korekt do

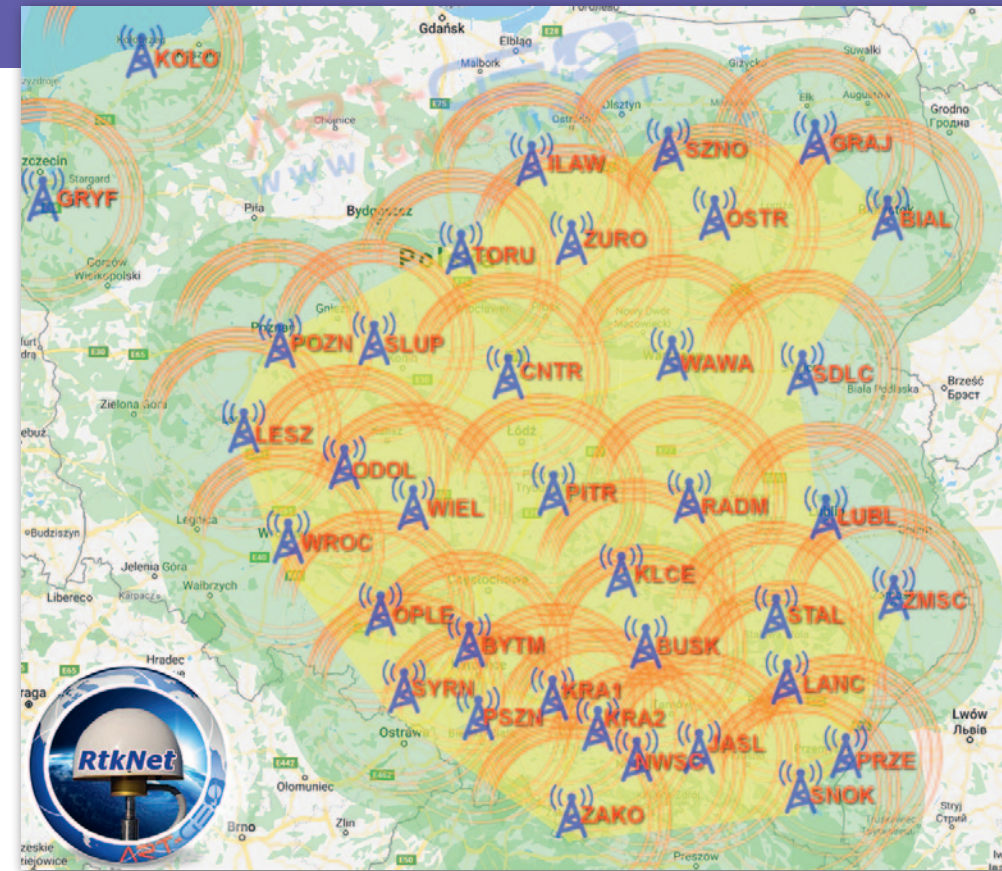
sąsiednich odbiorników ruchomych.

• Inercyjna wszechstronność

Nasza oferta odbiorników z IMU jest jednak znacznie szersza. Sensor ten znajdziemy chociażby w instrumentach **Art-Geo Orion** oraz **e-Survey E300 Pro**. Oba modele wyposażone są w sprawdzoną płytę Hemisphere P20, która – podobnie jak w poprzednim przypadku – również oferuje technologię aRTK czy korekty Atlas. Głównym wyróżnikiem tych odbiorników jest jednak lekkość i kompaktowość – przy niewielkich wymiarach (zaledwie 15 cm średnicy) ważą one poniżej kilograma! I wcale nie wpływa to negatywnie na szczelność obudowy (spełnia ona normę IP67) i jej odporność na upadki ani na pojemność baterii (na jednym ładowaniu akumulatory będą mierzyć nawet 12 godzin).

Użytkownicy, którzy szukają odbiornika GNSS ze wszystkimi zaletami Siriusa, ale z jeszcze mocniejszym wbudowanym radiem, z pewnością zainteresują się modelem **E800**. Wewnętrzny modem radiowy ma moc aż 5 watów i może wysyłać korekty na odległość do 15 km!

Naszą pozycję na polskim rynku zdobyliśmy jako dystrybutor sprzętu marki Ruide. W jej ofercie również znajdziemy odbiornik z IMU, a mianowicie **Pulsar R6p Plus**. Na tle starszych generacji Pulsarów wyróżnia go najnowsza płyta Trimble BD990 wraz z technologią Advanced RF Spectrum Monitoring, która umożliwia efektywne korzystanie z sygnałów satelitarnych słabej jakości. Odbiera ponadto satelitarne korekty RTX, które oferują bezkonkurencyjną dokładność pomiaru (nawet 2 cm w poziomie) oraz krótki czas inicjalizacji. Poprawki te pozwalają korzystać z funkcji xFill, która – analogicznie jak aRTK – podtrzymuje centymetrową dokładność pomiaru po zerwaniu łączności



Zasięg korekt RtkNet: powierzchniowych (kolor żółty) i RTK (zielony)

ze strumieniem RTK. Unikatowym rozwiązaniem jest tyczka z wbudowanymi akumulatorami, która po przyłączeniu odbiornika działa jak zwykły power bank.

• Więcej niż sprzęt

Naszą ofertę charakteryzuje również szeroki wybór rejestratorów – od pancernych smartfonów, przez kontrolery z fizycznymi klawiszami, po tablety. Zapewniamy także szybką dostawę zamówienia, wszechstronne wsparcie techniczne oraz serwis instrumentu.

Ważnym wyróżnikiem oferty Art-Geo jest własna sieć stacji referencyjnych RtkNet. Na bezpłatny dostęp do jej korekt RTK i RTN mogą liczyć wszyscy nasi klienci, nawet ci sprzed wielu lat. Ale brak opłat wcale nie oznacza, że oferujemy produkt gorszej jakości. Wręcz przeciwnie. Na każdej stacji zainstalowaliśmy precyzyjne 4-systemowe anteny zapewniające wysoką jakość odbioru sygnału oraz odporność na zakłócenia. Za przetwarzanie wiadomości nawigacyjnych odpowiadają odbiorniki refe-

rencyjne bazujące na płytach głównych Trimble, które śledzą wszystkie cztery systemy GNSS. Właścicielem całej infrastruktury jest firma Art-Geo (dotyczy to również centrum obliczeniowego oraz głównego serwera, które zlokalizowane są w powiecie krakowskim), co gwarantuje bezpieczeństwo i ciągłość funkcjonowania.

Do tego w ekspresowym tempie poszerzamy zasięg tych korekt. Gdy uruchamialiśmy sieć RtkNet pod koniec 2018 roku, składała się ona z raptem 5 stacji, a dziś jest ich już 34 (a zapewne w chwili publikacji tego artykułu ich liczba będzie jeszcze wyższa!). Tylko na początku tego roku uruchomiliśmy instalacje w: Toruniu, Kołobrzegu, Żurominie, Hławie, Szczytnie czy Grajewie.

W planach są kolejne lokalizacje. Sieć będzie dogęszczana zarówno wewnątrz, jak również stopniowo będziemy poszerzać jej zasięg na północ oraz zachód naszego kraju. Jak widać na mapie, znaczna część Polski jest już w zasięgu RtkNet. Reszta to tylko kwestia czasu.

• Setki zadowolonych

Bogata oferta odbiorników GNSS, rejestratorów i oprogramowania pomiarowego, a także wspomniane korekty RtkNet i wszechstronne wsparcie techniczne sprawiają, że jesteśmy kimś więcej niż sprzedawcą. Najlepiej świadczą jednak o tym nie słowa, ale liczby. Tylko w ubiegłym roku – mimo pandemii – sprzedaliśmy w Polsce blisko 300 odbiorników GNSS, z czego większość to sprzęt wyposażony w IMU.

Nasze wyniki i zaangażowanie już od wielu lat doceniają nasi zagraniczni partnerzy. Wielokrotnie byliśmy nagradzani tytułami „Dealer Of The Year” czy „Excellence Dealer”. W tym roku docenił nas kolejny zagraniczny partner – grupa E-Survey przyznała nam tytuł „Master-dealer” oraz otrzymaliśmy certyfikat autoryzowanego partnera i serwisu oraz wyłączność na wiele produktów E-Survey. I wcale nie zamierzamy zwalniać tempa. Co więcej, w planach mamy kolejne pomysły na uatrakcyjnienie naszej oferty!

Artur Jarzyło
Art-Geo



Dzięki IMU Sirius sprawdza się chociażby w pomiarach budynków

Test najnowszej odbiornika Stonex S900A IMU przedstawia Czerski Trade Polska

Pomówmy o dokładnościach

Włoski Stonex przyzwyczaił użytkowników do modeli sprzętu ze ścisłej światowej czołówki. Czy i tym razem zadziwi nas ciekawymi rozwiązaniami odbiorników? W artykule odsłaniamy tajniki modelu S900A IMU v2 Made in Italy.

Na jakość instrumentu składają się użyte materiały, podzespoły, oprogramowanie, a także precyzja montażu. Wie o tym doskonale Stonex, który od lat stawia na najlepsze komponenty, i – wbrew światowemu trendom – rozwija produkcję w Europie. Ostatnio działały badawczo-rozwojowy oraz produkcji połączyły siły, aby

wzbogacić produkty Stonex o nowe rozwiązania. Poprawiono system kalibracji anten i montażu, co pozwoliło podnieść wynikowe dokładności o 15-20%, oraz dołączono unikatowy system zarządzania bazujący na platformie CUBE – autorskim oprogramowaniu tego włoskiego producenta. Zwiększyło to nie tylko pewność i niezawodność pomia-

rów RTK, ale także zapewniło wyniki, jakich do niedawna można było oczekiwać tylko po metodzie statycznej.

• Precyzyjna osnowa

Nasze badanie odbiornika Stonex S900A IMU podzieliśmy na trzy części. W pierwszej skupiliśmy się na dokładnościach uzyskiwanych przy precyzyjnym pomiarze RTK

(jak do osnów pomiarowych). W drugiej – na dokładnościach w pomiarach wysokości z wykorzystaniem oraz bez IMU. W trzeciej części opisaliśmy działanie odbiornika w terenie zadrzewionym.

Na potrzeby pierwszego testu założyliśmy osnowę składającą się z 4 punktów zamarkowanych gwoździami z wklęsłymi łebkami. Następnie dwukrotnie pomierzyliśmy je odbiornikiem Stonex S900A i uśredniliśmy wyniki (drugi pomiar po reinicjalizacji). Kolejny etap testu to pomiar kątowno-liniowy sieci 1-sekundowym robotycznym tachimetrem Stonex R80. Do późniejszego wyrównania sieci jeden z punktów osnowy pomierzony metodą RTK uznaliśmy za stały. Dodatkowo współrzędne GNSS wpasowaliśmy w układ tachimetru.

Porównanie wyników znajduje się w tabeli 1. Warto zaznaczyć, że pomiary GNSS punktów osnowy wykonaliśmy przy użyciu bipoda, aby wyeliminować błędy centrowania i trzymania tyczki.

Otrzymane wyniki okazały się nadszpedziewanie dobre. Aż zaskakujące! Dlatego też postanowiliśmy raz jeszcze

pomierzyć punkty osnowy odbiornikiem Stonex S900A, ale tym razem już bez użycia bipoda. Wyniki są nieco gorsze, ale nadal rewelacyjne. Różnice współrzędnych X i Y nie przekraczają 1 cm, a Z – 6 mm (w porównaniu z pomiarem tachimetrycznym). I to wszystko w metodzie RTK!

• Wysokości profilu

Drugi test to pomiar przekroju i sprawdzenie dokładności wyznaczenia wysokości. Na prostej o długości 115 m zamarkowaliśmy 20 punktów. Następnie pomierzyliśmy je tachimetrem Stonex R80 oraz odbiornikiem Stonex S900A:

- klasycznie, z wyłączonym IMU,
- z włączonym IMU i wychyleniem tyczki nie większym niż 20-30°,

• z włączonym IMU i z tyczką „w ruchu” (5-krotny pomiar).

Wyniki testu prezentujemy w tabeli 2. Przeglądając się im, szybko zauważymy, że pomiar bez IMU jest najdo-

kładniejszy i bardzo zbieżny z tachimetrem. Otrzymaliśmy błąd średni na poziomie 5,7 mm. W przypadku pomiaru z włączoną kompensacją wychylenia różnice są nieco większe i dochodzą do kilkunastu mm. Co ciekawe, podobne wyniki otrzymaliśmy dla pomiarów z niewielkim wychyleniem i „w ruchu”. Jest to możliwe dzięki świetnej współpracy sensorów, interface'u i oprogramowania.

Przy pomiarach wysokości ważna jest stałość odniesienia – stacji referencyjnej. My do pomiaru wykorzystaliśmy jedną stację, aby zachować stałe różnice wysokości. Pamiętajmy, że błąd wyznaczenia wysokości dla stacji wirtualnej VRS to nawet ± 5 cm. W praktyce jest jednak dużo lepiej i błąd rzędu 1 cm jest czymś naturalnym.

• Pod drzewami

Ostatni test miał dać odpowiedź na pytanie, czy możemy zaufać pomiarom pod drzewami. W tym celu wykonaliśmy pomiary pod drzewami liściastymi (choć bez liści) i kilkudziesięcioletnimi świerkami.

Jak widać (tabela 3), otrzymaliśmy centymetrowe dokładności, a rozwiązanie typu fixed udało się utrzymać prawie wszędzie. Tak więc Stonex S900A radzi sobie także pod drzewami.

• Pewny wybór

Najnowsza generacja odbiorników Stonex to nie tylko dokładność i precyzja, ale też szybkość i funkcjonalność. Dodatkowo, dzięki platformie integrującej CUBE, lepiej współpracują one z innymi instrumentami Stonex (tachimetrami manualnymi i robotycznymi, dalmierzami laserowymi itp.). Choć nie każdy, kupując system GNSS, myśli o tachimetrze, to jednak możliwość rozbudowy do hybrydowego rozwiązania One-Pole (tachimetr + GNSS) daje komfort i spokój.

Odbiornik satelitarny Stonex S900A Made in Italy dostępny jest już na rynku wraz z trzyletnią fabryczną gwarancją. Z nowym rdzeniem CUBE, podwyższonymi normami kalibracji i montażu zapewnia pewny oraz dokładny pomiar.

Grzegorz Kamiński, Mateusz Chmielewski, Tomasz Czerski
Czerski Trade Polska



Tabela 2. Różnice wysokości punktów profilu – porównanie pomiaru tachimetrycznego z GNSS

Nr punktu	ΔH GNSS bez IMU [mm]	ΔH GNSS z IMU [mm]	ΔH GNSS z IMU, pomiar „w ruchu” [mm]
1	-4	-2	5
2	-4	-6	4
3	4	2	4
4	-7	-6	-4
5	4	-9	6
6	-5	-10	-1
7	-5	-7	-6
8	5	-1	8
9	-6	-16	-4
10	-4	-9	-7
11	5	-8	5
12	-7	-13	6
13	-7	-4	-11
14	-5	-11	9
15	-7	-7	2
16	-7	-6	1
17	-3	-8	7
18	-4	-5	5
19	-2	-5	11
20	-8	-5	4

Tabela 3. Wyniki pomiaru testowego pod drzewami

Miejsce pomiaru	Pomiar tachimetryczny			Pomiar GNSS			DX [m]	DY [m]	DZ [m]
	X [m]	Y [m]	Z [m]	X [m]	Y [m]	Z [m]			
pod drzewami liściastymi	5786984,136	7500215,592	113,337	5786984,133	7500215,590	113,388	-0,003	-0,002	0,051
pod świerkami	5787001,650	7500185,801	113,587	5787001,674	7500185,798	113,617	0,024	-0,003	0,030

Tabela 1. Pomiar punktów osnowy						
Nr	X [m]	Y [m]	Z [m]	DX [m]	DY [m]	DZ [m]
Pomiar tachimetryczny						
A	5786923,898	7500257,601	113,097			
B	5787021,877	7500267,483	113,755			
C	5787006,202	7500017,901	113,378			
Pomiar GNSS – pierwsza inicjalizacja						
A	5786923,898	7500257,597	113,096			
B	5787021,881	7500267,488	113,758			
C	5787006,198	7500017,902	113,376			
Pomiar GNSS – druga inicjalizacja						
A	5786923,897	7500257,598	113,099			
B	5787021,881	7500267,487	113,758			
C	5787006,200	7500017,901	113,372			
Pomiar GNSS – współrzędne uśrednione				Odchyłki względem pomiaru tachimetrycznego		
A	5786923,898	7500257,598	113,098	0,000	-0,003	0,001
B	5787021,881	7500267,488	113,758	0,004	0,005	0,003
C	5787006,199	7500017,902	113,374	-0,003	0,001	-0,004
Współrzędne GNSS po wpasowaniu do układu tachimetru				Odchyłki wpasowania		
A	5786923,896	7500257,600	113,101	-0,002	-0,001	0,004
B	5787021,884	7500267,486	113,756	0,007	0,003	0,001
C	5787006,200	7500017,899	113,372	-0,002	-0,002	-0,006

Odbiorniki Stonex – dziś już nie tylko z serii 9x – proponuje firma Czerski Trade Polska

Ewolucja czy rewolucja?

W sprzęcie pomiarowym ważne jest wszystko: konstrukcja, komponenty, technologie, ale także ich montaż, kompatybilność i wydajność. Do tego dodajmy konfigurację, dostosowanie i interfejs użytkownika. To w tym tkwi tajemnica sukcesu.

Już ponad 10 lat temu Stonex zaprezentował pierwszą odsłonę odbiorników z serii „9” – GNSS Stonex S9. Co ciekawe, światowa premiera odbyła się równocześnie z wprowadzeniem modelu do sprzedaży w Polsce, gdyż współtworzyliśmy ten produkt i jako firma Czerski Trade Polska wykonywaliśmy testy fabryczne. Był to wówczas jeden z najbardziej zaawansowanych instrumentów pomiarowych, w standardzie GPS+GLONASS z wbudowanym modemem GPRS i opcjami pracy w trzech trybach (RTK, baza i statyka). Dziś te rozwiązania ocenimy jako standardowe lub nawet nieco przestarzałe, wtedy jednak było to coś nowoczesnego, wręcz rewolucyjnego. Stonex S9 przebojem wszedł na rynek, oferując powtarzalność pomiarów i bezbłądność na najwyższym dostępnym poziomie przy cenie nieporównywalnie niższej od konkurencji. Czy dziś równie poważnie możemy mówić o zaskakujących zmianach? Albo o nowych trendach?

Po udanym wdrożeniu modelu S9 firma Stonex nie spoczęła na laurach i co kilka lat

odślanialiśmy nowe modele odbiorników: poprawiane, unowocześniane, rozbudowywane. Z upływem czasu zawsze bowiem można coś usprawnić, czy to będzie szybszy procesor czy lepsza antena. Naszą ideą było ciągłe dążenie do bycia w technologicznej czołówce. Stonex – poza dumą z udziału w innowacyjnym przedsięwzięciu – dostarczał nam zawsze masę pracy: przygotowania sprzętu do wdrożenia, testy, tłumaczenia, artykuły itp. Jednak widząc nieustanny postęp technologiczny, dokładamy wszelkich starań, by klienci czerpali przyjemność z pracy, i nie zwalniamy tempa!

● Rodzina Stonex – dziś już nie tylko S9.x

Oferta firmy Stonex w zakresie GNSS jest obecnie bardzo szeroka. Począwszy od odbiorników do zastosowań GIS-owych, poprzez te bardziej dokładne, do urządzeń o geodezyjnej dokładności, jak S50 czy S500 z możliwością pomiaru RTK. Dla profesjonalistów z dziedziny geodezji, miernictwa i w ogóle do wszystkich zastosowań wy-

magających porównywalnych dokładności i pewności pomiaru rodzina odbiorników Stonex powiększyła się o kolejne serie: wydajną i atrakcyjną S7x, bardziej zaawansowaną i rozbudowaną S8x czy omawianą S9x. Wspólne dla wszystkich tych sprzętów są: jakość i staranność wykonania oraz brak kompromisów w zakresie dokładności i pewności rozwiązania. Różnią się one natomiast: funkcjami, sensorami i zakresami zastosowań. Co ciekawe, z uwagi na rozpoznawalność S9x firma Stonex nie zdecydowała się dotąd na wypuszczenie nowej linii. Sukces S900 sprawił, że najnowsze modele z górnej półki nadal mają S9 na przedzie: S900A IMU, S980A, S990A.

Powiedzieliśmy już, że wszystkie modele odbiorników Stonex łączy dokładność i pewność rozwiązania (patrz s. 14). Od lat dostarczając instrumenty, nie ograniczamy się do wysłania paczki z towarem. Nasi klienci zawsze mogą na nas liczyć, szkolimy ich i świadczymy wsparcie. A także słuchamy i przekazujemy dalej, czyli współpracujemy blisko z fir-

mą Stonex i współtworzymy przyszłe produkty. Obserwacje z Polski i z innych krajów przekuwane są w nowe funkcje, narzędzia czy rozwiązania wdrażane w kolejnych odsłonach. To dzięki rozmowom z Państwem, którzy jesteście zawodowcami, mamy możliwość ciągłego doskonalenia oferty.

● Co by tu jeszcze...

Na czym więc polega obecnie wyjątkowość linii S900? To między innymi po naciśnięciu integratorów systemów zewnętrznych, użytkowników georadarów, echosond, systemów MMS, skanerów mobilnych i innych urządzeń mamy okazję w nowych odbiornikach zaoferować: złącza do zewnętrznych anten GNSS, port z sygnałem PPS czy realnie konfigurowane przez użytkownika wiadomości GGA. Wszyscy, którzy potrzebują zaawansowanych funkcji, znajdą je u nas.

Część użytkowników woli wbudowane baterie, inni nadal twierdzą, że wymienne (a najlepiej dwie niezależne z hot-swap) są lepszym rozwiązaniem. Oferujemy wybór – w linii S900 znajdują się

obydwa typy rozwiązań. Indykatory baterii czy wyświetlacze na panelu? U nas można wybierać.

● Konstelacje, satelity, kanały

Jakie konstelacje wykorzystywać? Stonex S9x standardowo obsługuje wszystkie możliwe sygnały i konstelacje bez dopłat, jednak użytkownik sam może ograniczyć ich działanie. Jak? Prosto, wbudowany panel zarządzania WebIU pozwala przez wi-fi wyłączyć obsługę danej konstelacji. A po co w ogóle to robić? Jako przykład można podać znany wszystkim automatyczny serwis obliczeń statycznych ASG-EUPOS. Bywa, że system ten nie pozwala przetworzyć bardziej rozbudowanego pliku RINEX lub niektórych konstelacji. My jednak o tym wiemy i świadomie pozwalamy się do tego dostosować.

Oczywiście standardowa praca to wykorzystanie wszystkich konstelacji: GPS + GLONASS + Galileo + BeiDou (a w misjach zagranicznych również japoński QZSS, bo i takich klientów mamy), z uwzględnieniem kanałów i częstotliwości, z równoległą pracą z satelitami nadającymi jeden, dwa i więcej sygnałów. Umożliwiamy jednak pracę z dowolną kombinacją konstelacji, a także z każdą z nich z osobna. Naprawdę GPS nie jest już do pomiarów niezbędny.

● Tajemnica sukcesu

Suche dane zestawione w tabelach na kolejnych stronach nie mówią wszystkiego. Można to porównać z sytuacją na rynku motoryzacyjnym, gdzie firmy często używają tych samych komponentów. Ale czy to znaczy, że wszystkie samochody jeżdżą tak samo?

Podobnie jest z profesjonalnym sprzętem pomiarowym – ważne są komponenty, ale również ich montaż, wzajemna kompatybilność i łączna wydajność. Do tego konfiguracja, dostosowanie i interfejs użytkownika. To te szczegóły stanowią tajemnicę sukcesu. Są one wynikiem lat pracy i testów, wiedzy i doświadczenia działu R&D oraz zewnętrznych ośrodków naukowo-badawczych.

Stonex postawił na wydajność, dokładność i trwałość. Użyte materiały i komponenty są najwyższej jakości w każdym calu. Anteny, złącza, porty i elektronikę cechuje niezawodność. A firmowy system kontroli i kalibracji sprawia, że na rynek trafiają tylko idealne sztuki. Cena za to wszystko nie może być i nie jest wcale najniższa. Ale stosunek ceny do jakości na pewno jest najlepszy!

● „Gadżety” i leśne przygody

Stonex był drugim na świecie producentem wprowadzającym system pomiaru

z wychyleniem tyczki dzięki użyciu inercyjnej jednostki pomiarowej. Dziś rozwiązanie wykorzystujące system GNSS z 800-kanałową płytą i jednostką IMU mamy dopracowane i nie ma już chyba potrzeby tłumaczyć przydatności tego „gadżetu”.

Dokładność pomiaru i pewność pracy w trudnych warunkach docenia coraz więcej osób. Tego nie da się prosto zestawić w tabeli. Nasi inżynierowie sprzedają testują z klientami sprzęt w różnych środowiskach, na przykład w lesie. Co zrobić, gdy zdarzy nam się rozłączyć z siecią i stracić korekty ze stacji referencyjnej? Stonex S700A, S850A oraz wszystkie modele S900A mierzą dalej! Dostępna w standardzie technologia aRTK pozwala przez kolejne 10-15 minut pomiaru utrzymać rozwiązanie fixed dzięki poprawkom z geostacjonarnego satelity. I to całkiem za darmo! Dla tych, którzy chcieliby zupełnie niezależnie się od korekt naziemnych, mamy też abonament Atlas (korekty geostacjonarne z dokładnościami centymetrowymi dostępne na 6 kontynentach).

● I co z tą rewolucją?

Jakość montażu, kalibracji i aktywacji systemu muszą być perfekcyjne. Podnosząc standardy w tym zakresie, Stonex do trzech lat wydłużył gwarancje na wszystkie mo-

dele odbiorników produkowane we Włoszech. To chyba najlepsza deklaracja jakości?

W firmie Czerski TP od zawsze traktujemy klientów poważnie, dlatego już w Polsce każdy egzemplarz sprzętu przed sprzedażą jest w naszym autoryzowanym serwisie kalibrowany i sprawdzany. Dodatkowo kupujący otrzymują certyfikat potwierdzający spełnienie norm.

A co z odpowiedzią na pytanie z tytułu? Podobno z faktami się nie dyskutuje. W porównaniu z udanymi początkami wzrost dokładności, szybkości i niezawodności linii Stonex S9 sięgnął nawet 200%. Oceńcie Państwo sami: ponad dwa razy więcej obsługiwanych konstelacji, prawie czterokrotny wzrost liczby kanałów, wymieniane baterie z indykatorami lub wbudowane, złącza PPS i zewnętrznych anten GNSS, technologia aRTK utrzymania rozwiązania fixed po utracie korekt, dynamiczny pomiar z użyciem IMU, produkcja europejska z 3-letnią gwarancją. Jest to na pewno ewolucja – ale czy tylko?

Setkom naszych klientów mierzących odbiornikami Stonex GNSS S9x na całym świecie dziękujemy za ponad 10 lat współpracy i wymiany doświadczeń. Po części każdy z Państwa złożył się na ten sukces.

Tomasz Czerski
Czerski Trade Polska



Odbiorniki GNSS marki Carlson w ofercie NaviGate

Ruszaj w teren!

Amerykańska firma Carlson do tej pory znana była w Polsce przede wszystkim z popularnego oprogramowania polowego SurvCE/SurvPC. W ofercie tego producenta można jednak znaleźć o wiele więcej ciekawych rozwiązań pomiarowych stworzonych z myślą o geodezji. Z pewnością należą do nich dwa nowoczesne odbiorniki GNSS.

• „Break New Ground”

Założona w 1983 r. firma Carlson Software Inc. specjalizuje się m.in. w tworzeniu profesjonalnego oprogramowania CAD, terenowego sprzętu pomiarowego oraz systemów sterowania maszyn. Zaopatruje w nowoczesne rozwiązania branżę geodezyjną, budowlaną, a także górniczą. Firma Carlson znana jest także z wyjątkowego na rynku podejścia do klienta i zaangażowania w jego obsługę. Od października 2020 r. wyłącznym polskim dystrybutorem odbiorników GNSS, kontrolerów i geodezyjnego oprogramowania pomiarowego Carlson jest krakowska firma NaviGate. Przyjrzyjmy się zatem bliżej ofercie geodezyjnych odbiorników GNSS z charakterystycznym logo w formie niebieskiej piramidy.

• Pomiar w wychyleniu? Naturalnie!

Zacznijmy od odbiornika GNSS Carlson BRx7 – flagowego instrumentu w portfolio firmy. Jego sercem jest jedna z najnowocześniejszych płyt głównych na rynku – Hemisphere Phantom 40. Dysponuje ona 853 kanałami i obsługuje wszystkie sygnały z siedmiu konstelacji GNSS. Co istotne, odbiornik ma tak-

że wbudowaną inercyjną jednostkę pomiarową (IMU) pozwalającą na automatyczną kompensację wychylenia tyczki podczas pomiaru i tyczenia w zakresie do aż 60°.

Ciekawymi, a zarazem bardzo praktycznymi dodatkami są technologie aRTK oraz SureFix. Pierwsza z nich pozwala na podtrzymanie wysokiej dokładności pomiaru nawet do kilkunastu minut od utraty zasięgu GSM. Natomiast druga to swego rodzaju automatyczna kontrola rozwiązania precyzyjnego. Dzięki niej odbiornik może jednocześnie wykonywać podwójną inicjalizację RTK z wykorzystaniem dwóch różnych zestawów satelitów. Jeśli oba rozwiązania są ze sobą zgodne, użytkownik ma pewność, że ryzyko ewentualnego błędu inicjalizacji RTK zostało całkowicie wyeliminowane. Carlson BRx7 oferuje również kompaktową obudowę ze stopu magnezu, podwójne baterie wymienne bez przerywania pracy, a także szeroki wybór opcji komunikacyjnych – od technologii Bluetooth, poprzez modem 4G LTE, aż po wi-fi i interfejs WEB.

• Lekkość i dokładność

Drugim – nie mniej ciekawym – odbiornikiem GNSS

w ofercie firmy jest model **Carlson NR3**. Ten wyjątkowo lekki (zaledwie 820 gramów) i kompaktowy instrument jest w całości produkowany na terenie Unii Europejskiej – w Belgii, co w dzisiej-

szych czasach należy już do rzadkości.

Wyposażono go w 448-kanałową płytę AsteRx-m2 firmy Septentrio będącej jednym z kluczowych partnerów Europejskiej Agencji

Kosmicznej w zakresie rozwoju systemu Galileo. Dzięki temu odbiornik NR3 nie tylko doskonale współpracuje ze wszystkimi konstelacjami satelitów, ale jest także „po brzegi” wypełniony unikatowymi technologiami, jak: przeciwzakłóceniami systemy AIM+ i LOCK+, system eliminacji wielodrożności sygnału APME+ czy system monitoringu stanu jonosfery IONO+. Przekłada się to na wyjątkowo dobre osiągi – NR3 w trybie RTK pozwala mierzyć z dokładnością 6 mm (+ 0,5 ppm) w poziomie i 10 mm (+ 1 ppm) w pionie. Mało który odbiornik może pochwalić się taką specyfikacją!

Producent nie zapomniał też o wydajnym systemie zasilania (podwójne baterie), dużej ilości pamięci wewnętrznej (aż 16 GB) czy nowoczesnych opcjach komunikacyjnych (modem 4G LTE, interfejs WEB). Dzięki

niskiej wadze i kompaktowym wymiarom odbiornik świetnie nadaje się do montażu na tyczce razem z pryzmatem 360° i do pracy w trybie hybrydowym z tachimetrami zrobotyzowanymi.

• Nie tylko odbiorniki...

Oferta Carlsona oczywiście nie kończy się na odbiornikach GNSS. Firma ta słynie także (a raczej przede wszystkim) z jednej z najbardziej popularnych geodezyjnych aplikacji polowych na świecie – tj. oprogramowania SurvCE/SurvPC dla systemów Windows. Program ten charakteryzuje się przede wszystkim wysoką ergonomią obsługi, a także bogatą biblioteką wspieranych instrumentów geodezyjnych. Rozwiązania software'owe Carlsona – w przeciwieństwie do wielu innych programów polowych obecnych na rynku – nie ograniczają się bowiem tylko do obsługi

sprzętu tego producenta, ale umożliwiają pracę z odbiornikami GNSS i tachimetrami wielu różnych marek.

Dzięki aplikacji SurvPC z powodzeniem połączymy w zestaw hybrydowy odbiorniki Carlson NR3 lub BRx7 z tachimetrem zrobotyzowanym Spectra FOCUS 35 i skorzystamy z licznych funkcji modułu Hybrid+ (w tym kompensacji pochylenia pryzmatu z użyciem IMU odbiornika BRx7). W takim zestawie funkcję rejestratora polowego może pełnić bazujący na Windows 7-calowy tablet Carlson RT4 z wydajnym systemem zasilania. Tablet ten zamówimy z terenową, dołączaną klawiaturą QWERTY, dzięki której praca poza biurem staje się jeszcze bardziej wydajna.

Niedawno w ofercie firmy pojawiło się także zupełnie nowe oprogramowanie Carlson Layout dla kontrolerów z systemem Android, które

zainstalujemy na praktycznie dowolnym smartfonie czy tablecie. Biblioteki obsługiwanych instrumentów są równie bogate jak w przypadku programu SurvPC.

• Zapraszamy do testowania

Wszystkie zestawy GNSS marki Carlson są objęte 2-letnią gwarancją producenta, natomiast usługi serwisu i wsparcia technicznego świadczy bezpośrednio firma NaviGate (biura w Krakowie i Warszawie). Przed zakupem zachęcamy do spotkania się z nami w terenie i sprawdzenia, jak wymienione odbiorniki GNSS spisują się w codziennych zadaniach geodezyjnych. Możliwe są także bezpłatne, kilkudniowe testy wybranego zestawu GNSS we własnym zakresie w celu upewnienia się, że sprzęt Carlsona to trafny wybór.

Michał Polański
NaviGate

Carlson BRx7 w pigułce

- Płyta główna Hemisphere Phantom 40 (853 kanały)
- Pełna obsługa siedmiu konstelacji satelitarnych (GPS, GLONASS, BeiDou, Galileo, QZSS, IRNSS, SBAS)
- Wbudowany pochyłomierz (IMU)
- Bluetooth, wi-fi, modem 4G LTE, radio UHF
- Podwójne baterie, wymienne bez przerywania pracy
- Interfejs WEB



GPS Global Solutions – kupuj on-line bez wychodzenia z domu

Nowe podejście do sprzedaży

Coraz częściej robimy zakupy on-line, znając z góry cenę i korzystając z dogodnych warunków transakcji. Dlaczego kupowanie sprzętu geodezyjnego nie miało wyglądać tak samo?

Dzięki nam to już możliwe! Jesteśmy nowym graczem na rynku dystrybucyjnym, który postanowił wyjść naprzeciw współczesnym trendom, tworząc platformę on-line GPS Global Solutions. Ten serwis o ogólnosięciowym zasięgu oferuje wiele różnych marek. Nasz zespół składa się z siedmiu doświadczonych, obecnych od kilkunastu lat na rynku geodezyjnym osób odpowiadających za sprzedaż, marketing, wsparcie techniczne oraz serwis każdego sprzedawanego produktu.

• Taniej, szybciej, bezpieczniej

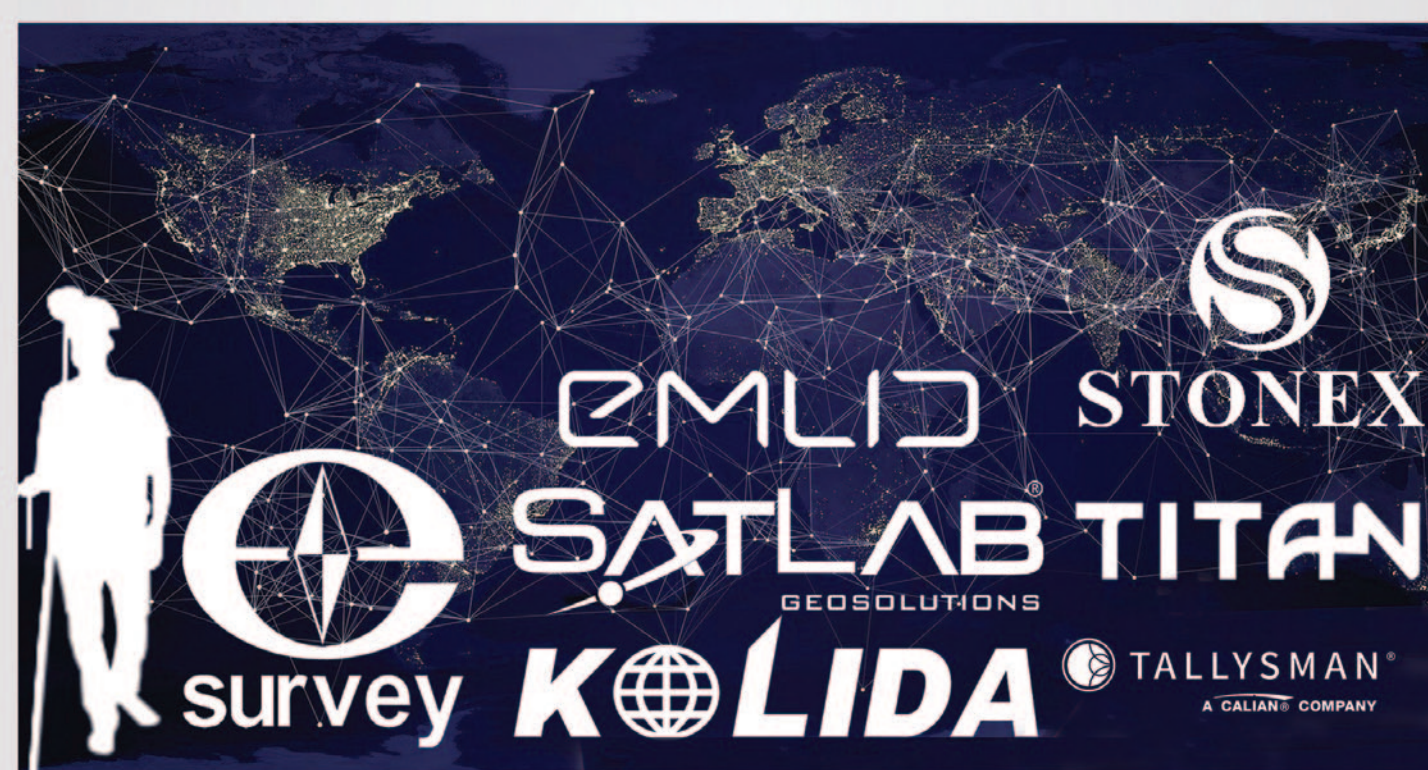
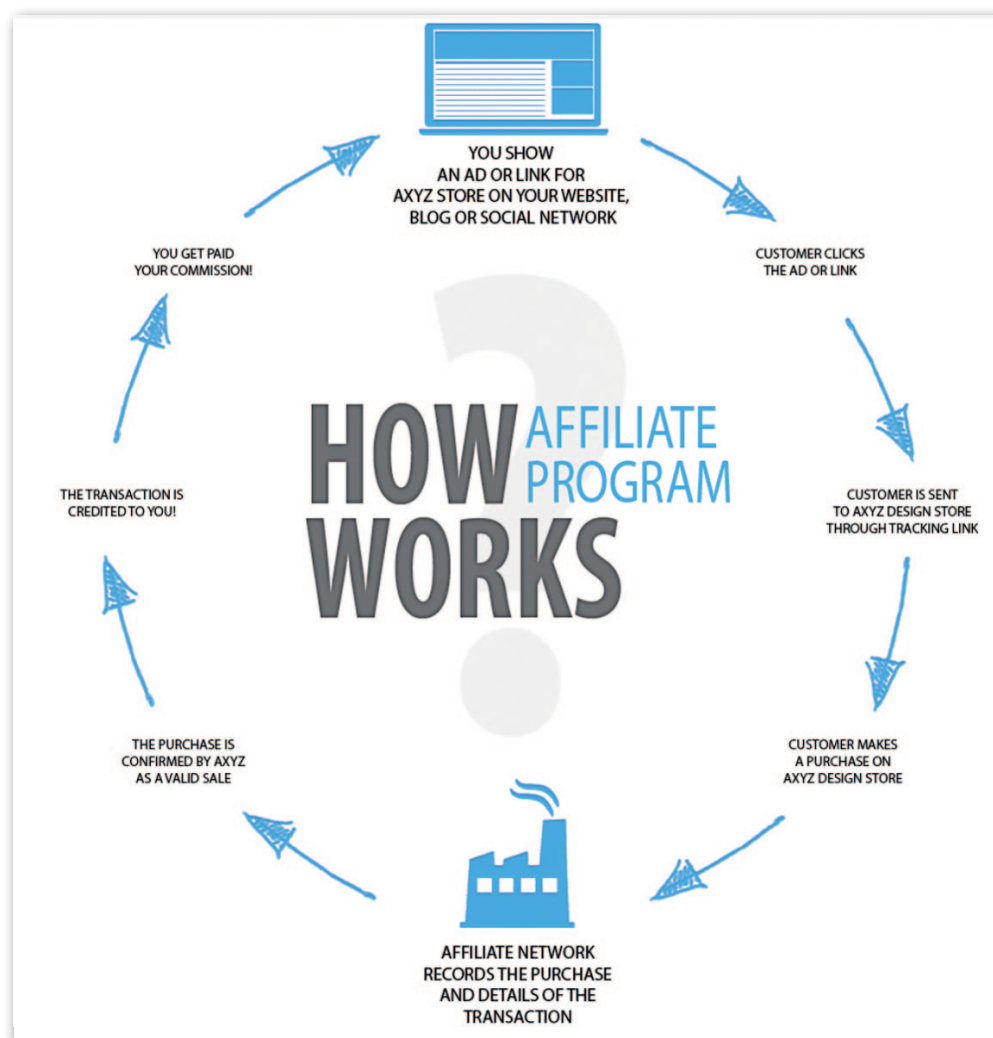
Uważamy, że klienci zasługują na uczciwą obsługę sprzedażową oraz posprzedażową. Od teraz tylko jawne ceny i przejrzyste zasady zakupu! U nas klient z góry wie, co kupuje i za ile. Nie akceptujemy sytuacji, kiedy dystrybutorzy sprzedają jednemu klientowi odbiornik GNSS za 30 tys. zł, a drugiemu za 25 tys. zł. Traci na tym klient, a zyskuje dystrybutor, gdy uda mu się sprzedać drożej.

Nasze urządzenia są do kupienia od ręki i w przystępnej cenie. Gwarantujemy bezpieczne zakupy on-line,

za które można zapłacić przy użyciu karty kredytowej, standardowego przelewu na

podstawie wcześniej wystawionej faktury lub szybkiego przelewu. Nie wyklucza-

my zakupu face-to-face, ale główną zaletą naszej platformy jest szybka i łatwa opcja





Czterowirnikowiec Eagle One

on-line. Niezależnie od metody zawsze wystawiamy fakturę VAT.

Każdy ze sprzedawanych produktów objęty jest pełną gwarancją producenta. Ponadto urządzenia przed wysyłką są dokładnie testowane w naszym polskim biurze przez serwisanta. Gwarantujemy to pewnością działania potwierdzoną certyfikatem jakości GPS Global Solutions. Zapewniamy też darmową wysyłkę w dowolne miejsce na świecie.

• Z nami każdy może być sprzedawcą

Jeśli zawsze chciałeś zostać sprzedawcą, ale nie posiadasz zaplecza finansowego czy zasobów, by zostać dystrybutorem, teraz w prosty sposób możesz spełnić swoje marzenie. Wszystko to dzięki naszemu programowi Affiliate. Wystarczy zarejestrować się na platformie GPS Global Solutions. Nie ma ograniczeń co do liczby i rodzaju sprzedawanych produktów – dostępny jest cały asortyment, więc każdy znajdzie typ urządzeń, w sprzedaży których najlepiej się odnajdzie. Program automatycznie zapisuje prowizję ze sprzedaży dla użytkownika. Zamieszczony w artykule schemat w prosty sposób pokazuje, na czym polega Affiliate.

• Dostępne marki i produkty

W naszej ofercie znajdują się produkty takich marek, jak: Kolida, Stonex, E-Survey,

Emlid, Satlab, Titan, Tallysman, Agisoft, MicroSurvey czy Carlson, i stale dodajemy kolejne. Wśród nich jest prawie 30 modeli odbiorników GNSS ([Stonex S900A](#) czy [Satlab SL800](#)), tachimetry bezlustrowe i klasyczne ([Satlab SLT-2](#)), z systemem Windows i ekranem dotykowym oraz nieskończonymi leniwkami ([Stonex R35RL](#)), a także „kombajny” do jednoosobowej pracy „One Pole Station” ([Stonex R80 z GNSS](#)).

Oczywiście nie brakuje również skanerów laserowych 3D – stacjonarnych, mobilnych oraz ręcznych. Nowością jest profesjonalny dron fotogrametryczny [Eagle One](#) w cenie już od około 37 tys. zł. Jest on produkowany specjalnie dla naszego sklepu z profesjonalną 5-obiektywową kamerą.

• Więcej znaczy taniej

To jednak nie koniec atrakcji. Dzięki współpracy z portalem Tinserwis możemy zaoferować naszym klientom jeszcze niższe ceny. Im więcej osób zdecyduje się na zakup, tym wyższy upust uzyska każdy z nich (rabat już od trzech urządzeń). Wyjątkowo i bardzo korzystne dla kupujących jest to, że aby uzyskać rabat, nie muszą zebrać się chętni na to samo urządzenie, ale na dowolne z listy (np. 40 odbiorników RTN w różnych konfiguracjach).

Więcej szczegółów można znaleźć [TUTAJ](#).

Jesteśmy również otwarci na współpracę z dystrybutorami, którzy chcieliby opublikować swoje produkty na naszej platformie. Zapraszamy więc do kontaktu.

Zespół GPS Global Solutions
Sp. z o.o.

Zestaw hybrydowy Stonex R80



Przegląd nowości na rynku precyzyjnych odbiorników satelitarnych

Precyzja dla każdego

Szybki postęp technologiczny sprawia, że wykonywanie pomiarów satelitarnych z centymetrową dokładnością staje się coraz łatwiejsze, osiągalne nawet w niesprzyjających warunkach i coraz bardziej przystępne cenowo.

Jerzy Królikowski

Trendy te potwierdzają zarówno tegoroczne nowości (a zbierało się ich aż 55!), jak i opinie ekspertów w dorocznej publikacji „GNSS User Technology Report”, której lekturę gorąco polecamy. Autorzy raportu zwracają uwagę, że coraz więcej branż potrzebuje precyzyjnych technologii lokalizacyjnych, które zaoferują nie tylko wysoką wiarygodność i dokładność pomiaru, ale także przystępną cenę i prostą obsługę. Jak producenci sprzętu odpowiadają na to zapotrzebowanie, dobrze widać w naszych tegorocznych zestawieniach odbiorników.

• Era sensor fusion

Bez cienia wątpliwości najciekawszą nowością jest Leica GS18 I. Instrument ten potwierdza nasze prognozy z ostatnich edycji targów Intergeo – idziemy pewnym krokiem ku erze *sensor fusion*, czyli integracji sensorów pomiarowych. W tym przypadku połączono odbiornik GNSS-RTK, pochyłomierz bazujący na IMU oraz cyfrową kamerę, co pozwala wyznaczać z centymetrową dokładnością współrzędne bezpośrednio na zdjęciu – czy to w biurze, czy jeszcze w terenie. Tym samym możemy łatwo i szybko mierzyć miejsca niedostępne, niebezpieczne lub takie, gdzie nie dochodzą sygnały GNSS.

Funkcja pozwala także do minimum zredukować ryzyko powrotu w teren celem domierzenia jakiegoś punktu.

Oczywiście rozwiązanie to nie jest wolne od wad i ograniczeń, co szerzej opisaliśmy w naszym redakcyjnym teście ([GEODETA 10/2020](#)). Niewątpliwie technologia ta ma jednak przyszłość i spore pole do udoskonalenia. Z niecierpliwością czekamy zatem na jej kolejne wersje – zarówno oferujące większe możliwości pomiaru, jak i dostępne w niższych cenach. Doświadczenie pokazuje bowiem, że konkurencja na pewno pracuje już nad jakąś mocną odpowiedzią. Ciekawi nas także, jakie jeszcze sensory można wbudować w odbiornik GNSS.

Może skaner laserowy? Brzmi abstrakcyjnie, ale skoro zrobił już to Apple, to czemu nie Leica, Trimble czy Topcon?

• Libella do lamusa

Na razie realizacja idei *sensor fusion* w precyzyjnych odbiornikach satelitarnych ogranicza się głównie do pochyłomierzy bazujących na inercyjnych jednostkach pomiarowych (IMU). Dziś znajdziemy je już w większości modeli, ale warto przypomnieć, że jeszcze w 2017 roku mieliśmy w NAWI tylko jeden instrument z takim podzespołem. I do tego dostępny w dość wysokiej cenie. Ale to już przeszłość, bo dziś tego typu odbiorniki są niewiele droższe od wersji bez



Fot. Leica Geosystems

Odbiornik Leica GS18 I wyposażony w IMU oraz cyfrową kamerę do pomiarów fotogrametrycznych

tego sensora. Na usta ciśnie się w tym miejscu pytanie, czy w tak niskiej cenie można spodziewać się wiarygodnych wyników? Po odpowiedzi odsyłamy do artykułów na stronach 8 oraz 14, w których zaprezentowano wyniki testów odbiorników marki Stonex, Kolida oraz Gintec. Pokazują one, że czasy pionowania tyczki mamy już chyba za sobą. Do tego bez obawy o dokładność współrzędnych możemy mierzyć np. narożniki budynków.

Septentrio od ubiegłego roku oferuje tego typu poprawki w cenie wybranych odbiorników. Zresztą rynek tych usług zmieni się diametralnie, gdy tylko ruszy serwis wysokiej dokładności Galileo (tzw. HAS) – zgodnie z zapowiedziami UE ma on być dostępny całkowicie bezpłatnie!

Skoro o HAS mowa, wspomnieć należy o czasie konwergencji, czyli inicjalizacji precyzyjnego pomiaru. W przypadku części obecnie

działających nam pracować za granicą. Dlatego naprawdę warto brać pod uwagę tę funkcję przy wyborze odbiornika.

• Wrogie działania

Ważnym kryterium przy zakupie sprzętu satelitarne go z pewnością są również funkcje wykrywające zakłócanie sygnałów GNSS bądź spoofing. Jeśli ktoś w to wątpi, przypomnimy tylko, że tuż za naszą północną granicą, w Obwodzie Kalinin-

urządzenie, które można bez problemu nabyć w niewygórowanej cenie w internecie.

Na szczęście są na rynku producenci odbiorników GNSS, którzy zapewniają, że ich sprzęt świetnie radzi sobie z tego typu wyzwaniami. Dobrą wiadomością są także zaawansowane przygotowania do uruchomienia unikatowej usługi OSNMA w systemie Galileo, która pozwoli skutecznie walczyć ze spoofingiem. Na razie jednak żaden producent nie



Trimble R12i – pierwszy odbiornik tego producenta wyposażony w pochylomierz z IMU

Wydajność pracy z odbiornikiem GNSS jeszcze nigdy nie była tak duża!

• Korekty z orbity

Analizując tegoroczne zestawienie, warto zwrócić uwagę, że już zdecydowana większość odbiorników oferuje obsługę korekt PPP. O ich zaletach i wadach szerzej pisaliśmy w *GEODECIE 12/2017*. W tym miejscu wspomnijmy jedynie, że wymienione tam minusy stają się coraz mniej dokuczliwe. Weźmy choćby wysokość abonamentu. Na przykład belgijska firma

dostępnych usług wynosi na nawet kilkadziesiąt minut, co mocno zniechęca do wykorzystania tej technologii. Ale w przypadku serwisu Galileo ma to być raptem nieco ponad półtorej minuty! Zatem niewiele gorzej niż w technice RTK.

Oczywiście ktoś zaraz zapyta, po co nam korekty PPP, skoro mamy ASG-EUPOS i wiele innych krajowych sieci referencyjnych w przystępnych cenach. Powodów można podać wiele. Usługi te przydadzą się chociażby w terenie o słabym zasięgu sieci komórkowej bądź gdy przy-

gradzkiem, mamy rosyjski poligon wojskowy, a tamtejsza armia już nie raz udowodniła, że bardzo lubi posługiwać się bronią elektroniczną. Zresztą przy tego typu wrogich działaniach zakłócanie to pół biedy, bo nasz odbiornik po prostu nie złapie фикса. Znacznie gorszy jest spoofing, czyli nadawanie fałszywych sygnałów, co może nas niepostrzeżenie „teleportować” o kilka, a nawet kilkaset kilometrów. Na marginesie warto wiedzieć, że spoofing to już nie tylko domena wojska. Do takich praktyk wystarczy

deklaruje jej obsługi. I trudno się dziwić, bo specyfikacja serwisu nie jest jeszcze gotowa. Gdy jednak zostanie opublikowana, warto zwracać uwagę na ten aspekt przy wyborze instrumentu.

• Software'owa konkurencja

Kolejny trend widoczny w tegorocznym zestawieniu, który – nie chwaląc się – przewidzieliśmy już wcześniej, to popularyzacja systemów Android bądź iOS. Jeszcze niedawno monopol w rejestratorach miały mobilne odmiany Windows, a dziś to już

Unlock Your Positioning Mobility GNSS Receivers

New Arrivals

SL700

SL800


SL900

SLT2

SLC



UNLOCK YOUR MOBILITY

 Made by Sweden

Learn more at www.satlab.com.se

lukasz@satlab.com.se

anachronizm utrzymywany w ofercie tylko dla bardziej konserwatywnych klientów. Kluczową zaletą iOS i Androida jest ogromny wybór aplikacji polowych, co przekłada się na dodatkowe funkcje oprogramowania lub/i niższą końcową cenę zestawu. Oczywiście dziś zapewnienie klientowi szerokiego wyboru wydaje się czymś oczywistym, ale jeszcze parę lat temu można było nabyć jedynie „zestaw obowiązkowy”, od którego nie było ucieczki.

Wykorzystanie systemów Android bądź iOS pozwala ponadto użyć jako rejestratora własnego smartfona lub tabletu. Jak wynika z naszych rozmów z dystrybutorami, takie rozwiązanie jest już dość często stosowane, ale o zmierzchu dedykowanych rejestratorów (ich zestawienie prezentujemy [na stronach 49-66](#)) nie ma jeszcze mowy. Atutem ich jest bowiem znacznie wygodniejsza obsługa w terenie, szczególnie w trudniejszych warunkach.

• Na każdą kieszeń

I wreszcie cecha dla wielu użytkowników kluczowa – cena. Polecamy lekturę wydań NAWI sprzed dekady – będziecie Państwo przecierać oczy ze zdumienia, jak drogi był to kiedyś sprzęt. Przeceny tych instrumentów nie powinny jednak dziwić. Skoro rynek zalewa masa odbiorników o bardzo zbliżonych parametrach, jest oczywiste, że ich producenci mogą konkurować niemal wyłącznie ceną. I w najbliższych latach ten trend raczej się utrzyma.

Ciesząc się, że ceny spadają, nie traktujmy ich jako jedynego kryterium wyboru. Odbiornik kupujemy bowiem na lata, dobrze więc upewnić się, że decydujemy się na solidny sprzęt od wiarygodnego dystrybutora, który zapewnia gwarancję i serwis na miejscu. Jak bowiem mówi znane powiedzenie, nie stać nas przecież, by oszczędzać.











Jerzy Królikowski

ODBIORNIKI GEODEZYJNE		
MARKA	Art-Geo (s. 12)	Art-Geo (s. 12)
MODEL	Orion E100 powered by E-survey	Sirius E600 powered by E-survey
ROK WPROWADZENIA NA RYNEK	2020	2020
PEYTA GNSS	Hemisphere Phantom 20	Hemisphere Phantom 40
ŚLEDZONE SYGNAŁY	GPS (L1, L1P, L1C, L2P, L2C, L2E, L5), GLONASS (G1, G2, G3, P1, P2), Galileo (E1bc, E5a, E5b, E5bc, E6, altBOC), BeiDou (B1i, B2i, B3i, B10C, B2A, B2B, aceBOC), QZSS, SBAS (L1, L5)	GPS (L1, L1P, L1C, L2P, L2C, L2E, L5), GLONASS (G1, G2, G3, P1, P2), Galileo (E1bc, E5a, E5b, E5bc, E6, altBOC), BeiDou (B1i, B2i, B3i, B10C, B2A, B2B, aceBOC), QZSS, SBAS (L1, L5)
SATELITARNE KOREKTY PPP	Atlas L-Band, aRTK	Atlas L-Band, aRTK
LICZBA KANAŁÓW	800	800
MAKS. CZĘSTOTLIWOŚĆ OKREŚLANIA POZYCJI [Hz]	50	50
DOKŁADNOŚĆ WYZNACZANIA pozycji/wysokości		
	statyczna [mm + ppm]	2 + 0,1/3 + 0,4
	RTK [mm + ppm]	8 + 1/15 + 1
FORMAT RTK (wersja RTCM)	2.1, 2.3, 3.0, 3.1, 3.2 z MSM, CMR, CMR+	2.1, 2.3, 3.0, 3.1, 3.2 z MSM, CMR, CMR+
RADIOMODEM NADAWCZO-ODBIORCZY	brak	wbud. (RxTx 410-470 MHz)
WBUDOWANE RADIO ODBIORCZE	brak	tak
MODEM GSM	wbudowany 4G LTE bez wkładania anteny (opcja: zewnętrzny)	wbudowany 4G LTE bez wkładania anteny (opcja: zewnętrzny)
PORTY WEJŚCIA-WYJŚCIA	Lemo 5-pin, microSIM, USB-C	TNC, Lemo 5-pin, Lemo 7-pin (transmisja danych USB), microSIM, microSD
ODBIORNIK		
	pamięć wewnętrzna (karty pamięci)	8 GB (opcja: 32 GB)
	wymiary [mm]	148 x 60
	waga [kg]	0,9
REJESTRATOR (szczegółowa specyfikacja patrz s. 49)	WP5, WP6, WP7, S88Pro, P8II, P9II, UT12, UT20, Nautiz X6, Tablet N8Q, dowolne urządzenie z systemem Android	WP5, WP6, WP7, S88Pro, P8II, P9II, UT12, UT20, Nautiz X6, Tablet N8Q, dowolne urządzenie z systemem Android
ANTENA		
	zewnętrzna/zintegrowana	zintegrowana
	wymiary [mm]	jak odbiornik
	waga [kg]	jak odbiornik
spółczynnik połączenia z rejestratorem	Bluetooth, wi-fi	Bluetooth, wi-fi
ZAAWANSOWANE FUNKCJE POMIAROWE	SureFix – technologia dodatkowej kontroli i weryfikacji jakości rozwiązania fixed	SureFix – technologia dodatkowej kontroli i weryfikacji jakości rozwiązania fixed
pochyłomierz (zakres pracy w °)	z IMU (60)	z IMU (60)
interfejs WWW	tak	tak
OPROGRAMOWANIE POŁOWE	E-SurPad	E-SurPad
OPROGRAMOWANIE DO POSTPROCESSINGU	brak	brak
BATERIE	Li-ion	2 x Li-ion hot-swap
CZAS PRACY [h]	do 10 w trybie RTK	do 12 w trybie RTK (2 baterie)
TEMPERATURA PRACY [°C] odbiornik/antena	-40 do 65	-35 do 65
PYŁO- I WODOSZCZELNOŚĆ odbiornik/antena	IP67	IP67
WYPOSAŻENIE STANDARDOWE (oprócz odbiornika, rejestratora, anteny i oprogramowania)	waliza lub plecak, kable komunikacyjne, adapter do montażu na spodarcie, tyczka z pokrowcem, akcesoria kontrolera, dostęp do poprawek z RtkNet	waliza lub plecak, kable komunikacyjne, adapter do montażu na spodarcie, tyczka z pokrowcem, akcesoria kontrolera, dostęp do poprawek z RtkNet
GWARANCJA [lata]	2	2
CENA NETTO ZESTAWU STANDARDOWEGO [zł]	brak danych	brak danych
AUTORYZOWANY DYSTRYBUTOR	Art-Geo	Art-Geo



- ✓ Szeroka gama nowoczesnych odbiorników GNSS z IMU
- ✓ Obsługa serwisów RTX/Atlas
- ✓ Atrakcyjne ceny zakupu sprzętu i najlepszy stosunek jakości do ceny
- ✓ Bezpłatny dostęp do korekt dla wszystkich użytkowników, z naszej sieci stacji referencyjnych - RtkNet
- ✓ Działamy już 11 lat na polskim rynku
- ✓ Zaufało nam już blisko 1000 użytkowników z Polski i zagranicy, wśród nich m.in: firmy geodezyjne, budowlancy, archeolodzy, geofizycy, uniwersytety i politechniki, nadleśnictwa, instytucje państwowe, etc. ...
- ✓ Współpracujemy wyłącznie z najlepszymi zagranicznymi dostawcami sprzętu
- ✓ Wielokrotnie byliśmy nagradzani tytułami: "Dealer Of The Year", "Excellence Dealer", "Master Dealer", etc.
- ✓ Jesteśmy w stanie szybko zrealizować Twoje zamówienie
- ✓ Zapewniamy sprawny i niedrogi serwis oraz sprzęt zastępczy
- ✓ Znamy się na tym co robimy i to lubimy. Technologie GNSS to nasza pasja ;-)







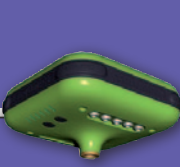
Sprawdź nas!

ODBIORNIKI GEODEZYJNE										
MARKA	Art-Geo (s. 12)	Azus	Carlson	Carlson	CHCNAV	CHCNAV	CHCNAV	CHCNAV	CHCNAV	CHCNAV
MODEL	Sirius E600T Pro powered by E-survey	AzusRTN	BRx7 (s. 18)	NR3	i50	i73	i90	i90 PRO	LT700H RTK Tablet	M6
ROK WPROWADZENIA NA RYNEK	2020	2018	2020	2018	2019	2020	2019	2019	2020	2018
PEYTA GNSS	Trimble Pacific Crest BD 990	EMLID Reach	Hemisphere Phantom 40	Septentrio AsteRx-m2	Unicore UB4BOM	Unicore UB4BOM	Unicore UB4BOM	Trimble BD 990	u-blox	Trimble BD 930+
ŚLEDZONE SYGNAŁY	GPS (L1, L1C, L2C, L2E, L5), GLONASS (L1, L1P, L2, L2P, L3), BeiDou (B1, B2, B3), Galileo (E1, E5a, E5b, E6), SBAS (L1, L5), QZSS	GPS (L1), GLONASS (L1), Galileo (E1) lub BeiDou (B1), SBAS, QZSS	GPS (L1, L1P, L1C, L2P, L2C, L5), GLONASS (G1, G2, G3, P1, P2), Galileo (E1bc, E5a, E5b, E6BC, altBOC), BeiDou (B1, B2), SBAS, QZSS, Navic, SDCM	GPS (L1, L2, L5), GLONASS (L1, L2, L3), Galileo (E1, E5ab, altBOC), BeiDou (B1, B2), SBAS, QZSS, Navic, SDCM	GPS (L1, L2, L2C, L5), GLONASS (L1, L2), BeiDou (B1, B2, B3), Galileo (E1, E5a, E5b), SBAS (L1), QZSS	GPS (L1, L2, L2C, L5), GLONASS (L1, L2), BeiDou (B1, B2, B3), Galileo (E1, E5a, E5b), SBAS (L1), QZSS	GPS (L1, L2C, L2P, L5), GLONASS (L1, L2), BeiDou (B1, B2, B3), Galileo (E1, E5a, E5b), SBAS (L1), QZSS	GPS (L1, L2C, L2E, L5), GLONASS (L1, L2, L3 CDMA), BeiDou (B1, B2, B3), Galileo (E1, E5a, E5b, E5 AltBOC, E6), SBAS (L1, L5), QZSS, Navic	GPS (L1, L2C), GLONASS (L1OF, L2OF), Galileo (E1b/c, E5b), BeiDou (B1, B2I), QZSS	GPS (L1, L1C, L2C, L2E, L5), GLONASS (L1, L1P, L2, L2P, L3), BeiDou (B1, B2), Galileo (E1, E5a, E5b), SBAS (L1, L5), QZSS
SATELITARNE KOREKTY PPP	Trimble RTX/OmniStar	brak danych	Atlas L-Band	nie dotyczy	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	nie dotyczy	brak danych
LICZBA KANAŁÓW	336	72	853	448	624	624	624	336	184	220
MAKS. CZĘSTOTLIWOŚĆ OKREŚLANIA POZYCJI [Hz]	50	14	10 (opcja: 20 lub 50)	20	10	10	10	50	1	5
DOKŁADNOŚĆ WYZNACZANIA pozycji/wysokości										
statyczna [mm + ppm]	2 + 0,1/3 + 0,4	szybka stat.: kilka mm wzgl. VRS	2,5 + 1/5 + 1	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	2,5 + 0,5/5 + 0,5	2,5 + 0,5/3,5 + 0,5
RTK [mm + ppm]	8 + 1/15 + 1	RTN: kilka mm względem VRS	8 + 1/15 + 2	6 + 0,5/10 + 1	8 + 1/15 + 1	8 + 1/15 + 1	8 + 1/15 + 1	8 + 1/15 + 1	5 + 1/15 + 1	8 + 1/15 + 1
FORMAT RTK (wersja RTCM)	2.1, 2.3, 3.0, 3.1, 3.2 z MSM, CMR, CMR+	2.x, 3.x	2.1, 2.3, 3.0, 3.1, 3.2 (z MSM), CMR, CMR+	2.x, 3.x (z MSM), CMR 2.0, CMR+	2.x, 3.x, CMR	2.x, 3.x, CMR	2.x, 3.x, CMR	2.x, 3.x, CMR, CMR+, sCMRx	2.x, 3.x, CMR, CMR+, RTCA	2.x, 3.x, CMR, CMR+, sCMRx
RADIOMODEM NADAWCZO-ODBIORCZY	wbud. (RxTx 410-470 MHz)	internet emlid.caster.com	wbud. (dwuzakresowy 400 i 900 MHz)	zewnętrzny	wbudowany lub zewnętrzny	wbudowany	wbudowany lub zewnętrzny	wbudowany lub zewnętrzny	brak	zewnętrzny
WBUDOWANE RADIO ODBIORCZE	tak	brak	tak	brak	brak	brak	brak	brak	brak	brak
MODEM GSM	wbud. 4G LTE bez wkładania anteny (opcja: zewnętrzny)	zewnętrzny	wbudowany 4G LTE	wbudowany 4G LTE	4G (LTE B20)	zewnętrzny lub w rejestratorze	4G (LTE B20)	4G (LTE B20)	4G LTE	3.75G
PORTY WEJŚCIA-WYJŚCIA	TNC, Lemo 5-pin, Lemo 7-pin (transmisja danych USB), microSIM, microSD	USB, Bluetooth, wi-fi	5-pin Lemo (zasil zewn., radio), 7-pin Lemo (USB, port seryjny), TNC (anteny UHF), Bluetooth, wi-fi	9-pin Lemo (USB, port seryjny), Bluetooth, wi-fi	Bluetooth, wi-fi, Lemo (RS-232), mini USB, TNC (antena radiomodemu)	Bluetooth, wi-fi, NFC, USB-C, TNC (antena radiomodemu)	Bluetooth, wi-fi, Lemo (RS-232), USB Type-C, TNC (antena radiomo- demu), wyświetlacz OLED	Bluetooth, wi-fi, Lemo (RS- -232), USB Type-C, TNC (antena radiomodemu), wyświetlacz OLED	USB-C, złącze SMA, Bluetooth, wi-fi	Bluetooth, wi-fi, 2 Lemo (RS-232, USB)
ODBIORNIK										
pamięć wewnętrzna (karty pamięci)	8 GB (+ karta do 32 GB)	2 GB	8 GB (microSD do 32 GB)	16 GB	8 GB	8 GB	32 GB	32 GB	64 GB (microSD 256 GB)	32 GB
wymiary [mm]	156 x 76	120 x 120 x 85	156 x 76	167 x 69	140 x 130 x 106	119 x 119 x 85	159 x 150 x 110	159 x 150 x 110	240 x 151 x 32 (z anteną helix)	127 x 127 x 83
waga [kg]	1,2 (z bateriami)	0,8 (odbiornik z anteną)	1,25 (z dwiema bateriami)	0,82 (z dwiema bateriami)	1,29 (z bateriami)	0,73 (z baterią)	1,26 (bez baterii)	1,26 (bez baterii)	0,675	1,04 (z baterią)
REJESTRATOR <i>(szczegółowa specyfikacja patrz s. 49)</i>	WP5, WP6, WP7, S88Pro, P8II, P9II, UT12, UT20, Nautiz X6, N80, inne	wewnętrzny Reach View 2 i zewnętrzny Reach View 3	Carlson, inne	Carlson, inne	HCE320	HCE320	HCE320	HCE320	wbudowany (ekran dotykowy 8 cali, 1920 x 1200 px, Android 8)	HCE320
ANTENA										
zewnętrzna/zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana	zewnętrzna typu helix	zintegrowana
wymiary [mm]	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	100	jak odbiornik
waga [kg]	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	0,05	jak odbiornik
sposób połączenia z rejestratorem	Bluetooth, wi-fi	nie dotyczy	Bluetooth lub kabel	Bluetooth	wi-fi, Bluetooth lub kabel	wi-fi, Bluetooth	wi-fi, Bluetooth lub kabel	wi-fi, Bluetooth lub kabel	złącze SMA	wi-fi, Bluetooth lub kabel
ZAAWANSOWANE FUNKCJE POMIAROWE	Maxwell 7 – eliminacja wielodrożności, śledzenie niskich satelitów, wysoka stabilność pomiaru, komunikaty głosowe, elektryczna tyczka	ulepszone wykluczanie sygnałów wielodrożnych (multipath), szybkie zmniejszanie wzmocnienia sygnału w pobliżu ziemi, odrzućanie zakłóceń filtrowaniem dielektrycznym	IMU (pomiar + tyczenie), Hemisphere Athena – zaawansowana technologia modelowania błędów, Atlas L-Band, aRTK – podtrzymanie geodezyjnej dokładności po utracie zasięgu GSM, SureFix – dwa niezależne silniki RTK	AIM+ – zapobieganie zakłóceń w trudnych warunkach, IONO+ – eliminacja opóźnienia jonosfer., APME+ – eliminacja wielodrożności, LOCK+ – eliminacja zakłóceń przy wstrząsach i wibracjach	-	-	-	-	-	-
pochyłomierz (zakres pracy w °)	z IMU (60)	brak	z IMU (60)	brak	tak (30)	z IMU (40)	z IMU (40)	z IMU (40)	brak	tak (30)
interfejs WWW	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	brak	tak
OPROGRAMOWANIE POLOWE	E-SurPad	Reach View 3 (pomiar, tyczenie) w krajowym syst. odniesień prze- strzennych i ukt. wys. (Amsterdam), własny caster NTRIP do przesyłania popr. RTK w konfiguracji: AzusRTN (ba- za) > AzusRTN (rover), lub: odbiornik innej firmy (baza) > AzusRTN (rover)	Carlson SurvCE (Windows Mobile), Carlson SurvPC (Windows 10), Carlson Layout (Android)	Carlson SurvCE (Windows Mobile), Carlson SurvPC (Windows 10), Carlson Layout (Android)	LandStar 7	LandStar 7, mLas Pro 8/Lite 8, tMap, Landstar 7	LandStar 7	LandStar 7	mLas Pro 8/Lite 8, tMap, Landstar 7	LandStar 7
OPROGRAMOWANIE DO POSTPROCESSINGU	brak	kilka bezpłatnych programów do wyboru	Carlson SurveyGNSS	Carlson SurveyGNSS	CHC Geomatics Office	CHC Geomatics Office	CHC Geomatics Office	CHC Geomatics Office	Landstar 7	CHC Geomatics Office
BATERIE	Li-ion	wewnętrzna Li-Ion 7,2 V 5200 mAh	2 x Li-Ion 7,2 V, 3400 mAh, hot- -swap, wid. poziom naładowania	4 x Li-Ion, 3,6 V, 3400 mAh, hot-swap	2 x Li-Ion 3400 mAh (hot-swap)	wbudowana 6800 mAh	2 x Li-Ion 3400 mAh (hot-swap)	2 x Li-Ion 3400 mAh (hot-swap)	1 x 8000 mAh, wymienna	2 x Li-Ion 3400 mAh
CZAS PRACY [h]	do 12 w trybie RTK	20	12 (2 baterie)	12 (2 baterie)	>10 (2 baterie)	>15	>10 (2 baterie)	>10 (2 baterie)	12	>6 (1 bateria)
TEMPERATURA PRACY [°C] odbiornik/antena	-35 do 65	-20 do 65	-30 do 65	-30 do 75	-40 do 65	-40 do 65	-40 do 65	-40 do 65	-20 do 60	-40 do 65
PYŁO- I WODOSZCZELNOŚĆ odbiornik/antena	IP67	IP65	IP67	IP67	IP67	IP67	IP67	IP67	IP67	IP67
WYPOSAŻENIE STANDARDOWE (oprócz odbiornika, rejestratora, anteny i oprogramowania)	waliza lub plecak, kable komunikacyjne, adapter do montażu na spodarcę, tyczka z pokrowcem, akcesoria kontrolera, dostęp do poprawek z RtkNet	zasilacz do ładowania akumulatora (ładowarka wewnqtrzn odbiornika)	walizka, 2 bat., ładowarka dwustano- wiskowa + wtyczka do zapalniczki sa- mochodowej, anteny UHF, okablowa- nie, szybkozłączka do tyczki, adapter na antenę UHF, miarka	walizka, 4 baterie, kabel USB, ładowarka sieciowa (+ wtyczka do zapalniczki samochodowej)	2 baterie, zestaw ładowarek, okablowanie, walizka transportowa, uchwyt na tyczkę, tyczka	zestaw ładowarek, okablowanie, walizka transportowa, uchwyt na tyczkę, tyczka	2 baterie, zestaw ładowarek, okablowanie, walizka transportowa, uchwyt na tyczkę, tyczka	2 baterie, zestaw ładowarek, okablowanie, walizka transportowa, uchwyt na tyczkę, tyczka	ładowarka sieciowa, kabel USB-C, pasek na rękę, torba transportowa, rysik, folia ochronna na ekran	2 baterie, zestaw ładowarek, okablowanie, walizka transportowa, uchwyt na tyczkę, tyczka
GWARANCJA [lata]	2	1	2 (z możliwością przedłużenia)	2 (z możliwością przedłużenia)	2	2	2	2	2 (opcja: 3-letni kontrakt serwis.)	2
CENA NETTO ZESTAWU STANDARDOWEGO [zł]	brak danych	1490	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych
AUTORYZOWANY DYSTRYBUTOR	Art-Geo	GeoDigitalGNSS (producent)	NaviGate	NaviGate	Impexgeo	Impexgeo, Taxis IT	Impexgeo	Impexgeo	Taxis IT	Impexgeo

ODBIORNIKI GEODEZYJNE											
MARKA	ComNav	ComNav	ComNav	Emlid		E-Survey	E-Survey	E-Survey	E-Survey	E-Survey	E-Survey
MODEL	N5	T30 IMU	T300 Plus	Reach RS2		E100	E300 Pro	E500	E600-H	E800	E800 Pro
ROK WPROWADZENIA NA RYNEK	2020	2020	2018	2019		2021	2020	2020	2019	2020	2020
PEŁTA GNSS	ComNav K-Family (K-803)	ComNav K-Family (K-803)	ComNav K-Family	Emlid		Hemisphere P20	Hemisphere Phantom 20	Hemisphere Phantom 20	Hemisphere P40	Hemisphere Phantom 40	Trimble Pacific Crest BD 990
ŚLEDZONE SYGNAŁY	GPS (L1, L2C, L2P, L5), GLONASS (L1, L1P, L2, L2P), Galileo (E1, E5a, E5b, altBOC), BeiDou (B1, B2, B3), SBAS, L-Band, QZSS, Navic (zarezerwowano)	GPS (L1, L2C, L2P, L5), GLONASS (L1, L1P, L2, L2P), Galileo (E1, E5a, E5b, altBOC), BeiDou (B1, B2, B3), SBAS, L-Band, QZSS, Navic (zarezerwowano)	GPS (L1, L2, L2C, L5), GLONASS (L1, L2), Galileo (E1, E5a, E5b), BeiDou (B1, B2, B3), SBAS, QZSS (zarezerwowano)	GPS (L1, L2C), GLONASS (L1OF, L2OF), BeiDou (B1I, B2I), Galileo (E1-b/cm, E5b), QZSS		GPS (L1, L1P, L1C, L2P, L2C, L5), GLONASS (G1, G2, G3, P1, P2), Galileo (E1, E5a, E5b, E6, altBOC), BeiDou (B1I, B2I, B3I, B10C, B2A, B2B, aceBOC), Galileo (E1bc, E5a, E5b, E5bc, E6, altBOC), QZSS, SBAS (L1, L5), L-Band Navic, SBAS (L1, L5), L-Band	GPS (L1, L1P, L1C, L2P, L2C L2E, L5), GLONASS (G1, G2, G3, P1, P2), BeiDou (B1i, B2i, B3i B10C, B2A, B2B, aceBOC), Galileo (E1bc, E5a, E5b, E5bc, E6, altBOC), QZSS, SBAS (L1, L5), L-Band	GPS (L1, L1P, L1C, L2P, L2C L2E, L5), GLONASS (G1, G2, G3, P1, P2), BeiDou (B1i, B2i, B3i B10C, B2A, B2B, aceBOC), Galileo (E1bc, E5a, E5b, E5bc, E6, altBOC), QZSS, SBAS (L1, L5), L-Band	GPS (L1, L1P, L1C, L2P, L2C L2E, L5), GLONASS (G1, G2, G3, P1, P2), Galileo (E1, E5a, E5b, E6, altBOC), BeiDou (B1I, B2I, B3I, B1C, B2a, B2b, aceBOC), QZSS, SBAS (L1, L5), L-Band	GPS (L1, L1P, L1C, L2P, L2C L2E, L5), GLONASS (G1, G2, G3, P1, P2), BeiDou (B1i, B2i, B3i B10C, B2A, B2B, aceBOC), Galileo (E1bc, E5a, E5b, E5bc, E6, altBOC), QZSS, SBAS (L1, L5), L-Band	GPS (L1, L1C, L2C, L2E, L5), GLONASS (L1, L1P, L2, L2P, L3), BeiDou (B1, B2, B3), Galileo (E1, E5a, E5b, E6), SBAS (L1, L5), QZSS
SATELITARNE KOREKTY PPP	tak (dokł. 10/20 cm)	tak (dokł. 10/20 cm)	nie dotyczy	NRCAN CSRS-PPP service		Atlas H10/H30/Basic	Atlas L-Band, aRTK	Atlas L-Band, aRTK	Atlas H10/H30/Basic	Atlas L-Band, aRTK	Trimble RTX/OmniStar
LICZBA KANAŁÓW	574	574	572	184		800	800	800	800	336	336
MAKS. CZĘSTOTLIWOŚĆ OKREŚLANIA POZYCJI [Hz]	20	20	20	10 dla GPS, 5 dla GNSS		10 (opcja: 50)	50	50	10 (opcja: 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	4 + 0,5/8 + 1		2 + 0,1/3 + 0,4	2 + 0,1/3 + 0,4	2 + 0,1/3 + 0,4	2 + 0,1/3 + 0,4	2,5 + 0,5/5 + 0,5	2 + 0,1/3 + 0,4
RTK [mm + ppm]	8 + 1/15 + 1	8 + 1/15 + 1	8 + 1/15 + 1	7 + 1/14 + 1		8 + 1/15 + 1	8 + 1/15 + 1	8 + 1/15 + 1	8 + 1/15 + 1	8 + 1/15 + 1	8 + 1/15 + 1
FORMAT RTK (wersja RTCM)	2.x, 3.x, CMR (GPS), CMR+ (GPS), MSM	2.x, 3.x, CMR (GPS), CMR+ (GPS), MSM	2.x, 3.x, CMR (GPS), CMR+ (GPS), MSM	2.3, 3.2, CMR, CMR+		2.3, 3.2, CMR, CMR+	2.1, 2.3, 3.0, 3.1, 3.2 z MSM, CMR, CMR+	2.1, 2.3, 3.0, 3.1, 3.2 z MSM, CMR, CMR+	2.3, 3.2, CMR, CMR+	2.1, 2.3, 3.0, 3.1, 3.2 z MSM, CMR, CMR+	2.1, 2.3, 3.0, 3.1, 3.2 z MSM, CMR, CMR+
RADIOMODEM NADAWCZO-ODBIORCZY	wbudowany (RxTx 410-470 MHz)	wbudowany (RxTx 410-470 MHz)	wbudowany (RxTx 410-470 MHz)	wbudowany		tak	wbudowany (RxTx 410-470 MHz)	wbud. (RxTx 410-470 MHz oraz 902.4-928 MHz)	tak	wbud. (RxTx 410-470), zasięg do 15 km	wbud. (RxTx 410-470 MHz), zasięg do 15 km
WBUDOWANE RADIO ODBIORCZE	tak	tak	tak	tak		brak	tak	tak	tak	tak	tak
MODEM GSM	4G	4G	4G	3.5G		4G	wbud. 4G LTE bez wkręcania anteny (opcja: zewnętrzny)	wbud. 4G LTE bez wkręcania anteny (opcja: zewnętrzny)	4G	wbud. 4G LTE bez wkręcania anteny (opcja: zewnętrzny)	wbud. 4G LTE bez wkręcania anteny (opcja: zewnętrzny)
PORTY WEJŚCIA-WYJŚCIA	Lemo 7-pin, Bluetooth 4.0	Lemo 7-pin, Bluetooth 4.0	Lemo 7-pin, Bluetooth 4.0	RS-232, USB Type-C, wi-fi, Bluetooth		Bluetooth 5.0, BLE, wi-fi, microSIM, 5-pin RS, WebUI, USB-C	Lemo 5-pin, microSIM, USB-C, TNC, Bluetooth, wi-fi	Lemo 5-pin, microSIM, USB-C, TNC	Bluetooth 5.0, BLE, wi-fi, microSIM, 5-pin RS, WebUI, USB-C	Lemo 5-pin, microSIM, USB-C, TNC, Bluetooth, wi-fi	Lemo 5-pin, microSIM, USB-C, TNC
ODBIORNIK											
pamięć wewnętrzna (karty pamięci)	8 GB	8 GB	8 GB	16 GB		8-32 GB	8 GB (opcja: 32 GB)	8 GB (opcja: 32 GB)	8-32 GB	32 GB	32 GB
wymiary [mm]	155 x 73	155 x 73	158 x 75	126 x 126 x 142		148 x 60	158 x 53	148 x 74	156 x 76	154 x 76	154 x 76
waga [kg]	1,20 (z 2 bateriami)	1,20 (z 2 bateriami)	0,95 (z 2 bateriami)	0,95		0,9	0,94	1,06	1,1	1,5	1,5
REJESTRATOR <small>(szczegółowa specyfikacja patrz s. 49)</small>	ComNav R550 (Android), Tablet Samsung Galaxy Tab Active 2, Getac, Psion, Nautiz, Winmate, dowolny	ComNav R550 (Android), Tablet Samsung Galaxy Tab Active 2, Getac, Psion, Nautiz, Winmate, dowolny	ComNav R550 (Android), Tablet Samsung Galaxy Tab Active 2, Getac, Psion, Nautiz, Winmate, dowolny	dowolny z Android, iOS		P8II Android lub dowolny Android	WP5, WP6, WP7, S88Pro, P8II, P9II, UT12, UT20, Nautiz X6, Tablet N80, dowolne urządzenie z syst. Android	WP5, WP6, WP7, S88Pro, P8II, P9II, UT12, UT20, Nautiz X6, Tablet N80, dowolne urządzenie z syst. Android	P8II Android lub dowolny z Androidem	WP5, WP6, WP7, S88Pro, P8II, P9II, UT12, UT20, Nautiz X6, Tablet N80, dowolne urządzenie z syst. Android	WP5, WP6, WP7, S88Pro, P8II, P9II, UT12, UT20, Nautiz X6, Tablet N80, dowolne urządzenie z syst. Android
ANTENA											
zewnętrzna/zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana		zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana	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 4.0	Bluetooth 4.0	Bluetooth 4.0	Bluetooth, wi-fi		Bluetooth, wi-fi, kabel	Bluetooth, wi-fi	Bluetooth, wi-fi	Bluetooth, wi-fi, kabel	Bluetooth, wi-fi, kabel	Bluetooth, wi-fi
ZAAWANSOWANE FUNKCJE POMIAROWE	QUANTUM Tech, E-RTK, SinoGNSS ASIC, redukcja wielodrożności, eliminacja zakłóceń, wyświetlacz OLED umożliwiający konfigurację i obsługę bez kontrolera	QUANTUM Tech, E-RTK, SinoGNSS ASIC, redukcja wielodrożności, eliminacja zakłóceń	QUANTUM Tech, E-RTK, redukcja wielodrożności, eliminacja zakłóceń	antena eliminująca efekt wielodrożności, przesyłanie korekt do innych odbiorników przez wi-fi, do 22 godz. pracy na jednym ładowaniu, Rinex z 10 Hz, Fast RTK, >160 dni pomiaru Rinex, Emlid NTRIP Caster		WebUI, NMEA Output, Intelligent Voice, aRTK	SureFix – technologia dodatkowej kontroli i weryfikacji jakości rozwiązania fixed, Hemisphere GNSS Athena RTK, WebUI, NMEA output, Intelligent Voice, aRTK	SureFix – technologia dodatkowej kontroli i weryfikacji jakości rozwiązania fixed	WebUI, NMEA Output, Intelligent Voice, aRTK	SureFix – technologia dodatkowej kontroli i weryfikacji jakości rozwiązania fixed, Hemisphere GNSS Athena RTK, WebUI, NMEA output, Intelligent Voice, aRTK	Maxwell 7 – eliminacja wielodrożności, śledzenie niskich satelitów, wysoka stabilność pomiaru, komunikaty głosowe, elektryczna tyczka
pochyłomierz (zakres pracy w °)	z IMU (60)	z IMU (60)	tak (30)	z IMU		z IMU (60)	z IMU (60)	z IMU (60)	z IMU (60)	z IMU (60)	z IMU (60)
interfejs WWW	tak	tak	tak	tak		tak	tak	tak	tak	tak	tak
OPROGRAMOWANIE POŁOWE	ComNav SurveyMaster, SkyRaster PowerGPS, CubicOrb QuickGNSS, Micro-Survey FieldGenius, Carlson SurvCE	ComNav SurveyMaster, SkyRaster PowerGPS, CubicOrb QuickGNSS, Micro-Survey FieldGenius, Carlson SurvCE	ComNav SurveyMaster, SkyRaster PowerGPS, CubicOrb QuickGNSS, Micro-Survey FieldGenius, Carlson SurvCE	Reach View App, Quick GNSS, Carlson SurvCE oraz SurvPC, Microsurvey FieldGenius		SurPad Android	E-SurPad	E-SurPad	SurPad Android	E-SurPad	E-SurPad
OPROGRAMOWANIE DO POSTPROCESSINGU	Compass Receiver Utility	Compass Receiver Utility	Compass Receiver Utility	rtklib		E-Survey	E-Survey lub GINTEC GeoSolution	brak	E-Survey	E-Survey	brak
BATERIE	2 x Li-Ion 3400 mAh	2 x Li-Ion 3400 mAh	2 x Li-Ion 2000 mAh	LiFePO4 6400 mAh, 6,4 V		Li-Ion 6800 mAh	wbudowana Li-ion 6800 mAh	Li-ion	2 x 3400 mAh hotswap Li-Ion	Li-ion 13 600 mAh	Li-ion
CZAS PRACY [h]	15 (2 baterie)	15 (2 baterie)	do 9 (2 baterie)	3.5G RTK: 16, logging: 22		do 12, 4 na szybkim ład. (2 bat.)	do 12 w trybie RTK	do 12 w trybie RTK	do 12, 4 na szybkim ład. (2 bat.)	do 15 w trybie RTK	do 15 w trybie RTK
TEMPERATURA PRACY [°C] odbiornik/antena	-40 do 65	-40 do 65	-40 do 65	-20 do 65		-40 do 65	-40 do 65	-40 do 65	-30 do 65	-40 do 65	-40 do 65
PYŁO- I WODOSZCZELNOŚĆ odbiornik/antena	IP67	IP67	IP67	IP67		IP67	IP67	IP67	IP67	IP67	IP67
WYPOSAŻENIE STANDARDOWE (oprócz odbiornika, rejestratora, anteny i oprogramowania)	4 baterie, walizka, tyczka z pokrowcem, kable, kabel zasilania, taśma do pomiaru wysokości, antena UHF, akcesoria rejestratora, roczny dostęp do NadowskiNET, program raportowy			oprogramowanie ReachView do konfiguracji i monitorowania odbiornika, ładowarki, kable, tyczka, walizka transportowa		ładowarki i kable, kabel ładowania zewnętrznego, Sim cover, walizka transportowa, tyczka	waliza lub plecak, kable komunikacyjne, adapter do montażu na spodarce, tyczka z pokrowcem, akcesoria kontrolera, (ArtGeo: dostęp do poprawek z RtkNet)	waliza lub plecak, kable komunikacyjne, adapter do montażu na spodarce, tyczka z pokrowcem, akcesoria kontrolera, dostęp do poprawek z RtkNet	ładowarki i kable, kabel ładowania zewnętrznego, Sim cover, walizka transportowa, tyczka	waliza lub plecak, kable komunikacyjne, adapter do montażu na spodarce, tyczka z pokrowcem, akcesoria kontrolera, (Art-Geo: dostęp do poprawek z RtkNet)	waliza lub plecak, kable komunikacyjne, adapter do montażu na spodarce, tyczka z pokrowcem, akcesoria kontrolera, dostęp do poprawek z RtkNet
GWARANCJA [lata]	2	2	2	2		2	2	2	2	2	2
CENA NETTO ZESTAWU STANDARDOWEGO [zł]	brak danych	brak danych	brak danych	RTK System: 9199, GPS Global Solutions: od 8000		od 14 000 (uzależnione od kursu USD)	brak danych (GPS Global Solutions: od 15 000)	brak danych	od 15 500 (uzależnione od kursu USD)	brak danych (GPS Global Solutions: od 16 000)	brak danych
AUTORYZOWANY DYSTRYBUTOR	IG Tadeusz Nadowski	IG Tadeusz Nadowski	IG Tadeusz Nadowski	RTK System, GPS Global Solutions/Tinserwis		Art-Geo	Art-Geo, Geoprzyzmat, GPS Global Solutions/Tinserwis, MAXNET Lech Wereszczyński	Art-Geo	Art-Geo	Art-Geo	Art-Geo

ODBIORNIKI GEODEZYJNE

MARKA	Foif	GeoMax	GeoMax	GeoMax		Gintec	Gintec	Gintec	Hemisphere GNSS	Hemisphere GNSS	Hemisphere GNSS
MODEL	A90	Zenith 16	Zenith 35 Pro/Pro TAG	Zenith 40		F90 (s. 8)	G20	G20M	A222	AtlasLink	R330
ROK WPROWADZENIA NA RYNEK	2020	2019	2016	2019		2020	2020	2020	2019	2015	2012
PEŁTA GNSS	Hemisphere Phantom P40	NovAtel OEM7	NovAtel OEM7	NovAtel OEM7		Trimble BD 990	Unicorecomm UB4B0M	Unicore UB4B0M	Hemisphere GNSS P326	Hemisphere GNSS P306	Hemisphere GNSS P306
ŚLEDZONE SYGNAŁY	GPS (L1, L1P, L1C, L2P, L2C, L5), GLONASS (G1, G2, P1, P2), Galileo (E1, E5a, E5b, E6, E5 altBOC), BeiDou (B1i, B2i, B3i), QZSS, L-Band	GPS (L1, L2, L2C), GLONASS (L1, L2, L2C), BeiDou (opcja: B1, B2), Galileo (opcja: E1, E5b), QZSS (opcja: L1, L2C), SBAS	GPS (L1, L2, L2C,L2P, L5), GLONASS (L1, L2), Galileo (E1, E5a, E5b AltBOC, opcja: E6), BeiDou (B1, B2, opcja: B3), SBAS	GPS (L1, L2, L2C,L2P, L5), GLONASS (L1, L2), Galileo (E1, E5a, E5b AltBOC, opcja: E6), BeiDou (B1, B2, opcja: B3), SBAS		GPS (L1, L1P, L1C, L2P, L2C, L5), GLONASS (G1, G2, G3, P1, P2), Galileo (E1bc, E5a, E5b, E6bc, altBOC), BeiDou (B1i, B2i, B3i, B1OC, B2A, B2B, aceBOC), QZSS	GPS (L1, L2, L5), GLONASS (L1, L2), Galileo (E1, E5A, E5B), BeiDou (B1, B2, B3), QZSS, SBAS (L1)	GPS (L1, L2, L5), GLONASS (L1, L2), Galileo (E1, E5A, E5B), BeiDou (B1, B2, B3), QZSS	GPS (L1, L1P, L1C, L2P, L2C), GLONASS (G1, G2, P1, P2), Galileo (E1), BeiDou (B1), SBAS	GPS (L1, L2, L5), GLONASS (L1, L2), BeiDou (B1, B2)	GPS, GLONASS, BeiDou, Galileo, QZSS
SATELITARNE KOREKTY PPP	aRTK Atlas	brak danych	brak danych	TerraStar		Trimble RTX	nie dotyczy	nie dotyczy	Atlas	Atlas	Atlas
LICZBA KANAŁÓW	800	181	555	555		336	432	432	332	572	227
MAKS. CZĘSTOTLIWOŚĆ OKREŚLANIA POZYCJI [Hz]	50	5	5 (opcja: 20)	5 (opcja: 20)		50	20 (opcja)	5	10 (opcja: 20)	10 (opcja: 20)	10 (opcja: 20)
DOKŁADNOŚĆ WYZNACZANIA pozycji/wysokości											
statyczna [mm + ppm]	2,5 + 0,1/5 + 0,4	5 + 0,5/10 + 0,5	3 + 0,1/3,5 + 0,4	3 + 0,1/3,5 + 0,4		2,5 + 0,1/5 + 0,4	2,5 + 0,5/5 + 0,5	2,5 + 0,5/5 + 0,5	3 + 0,5/5 + 0,5	3 + 0,5/5 + 0,5	3 + 0,5/5 + 0,5
RTK [mm + ppm]	8 + 1/15 + 2	10 + 1/20 + 1	8 + 0,5/15 + 0,5	8 + 1/15 + 1		8 + 1/15 + 1	10 + 1 /15 + 1	10 + 1/15 + 1	8 + 1/15 + 2	8 + 1/15 + 2	8 + 1/15 + 2
FORMAT RTK (wersja RTCM)	2.3, 3.0, 3.2, CMR, CMR+	2.1, 2.3, 3.0, 3.1, 3.2, 3.x, CMR, CMR+	2.1, 2.3, 3.0, 3.1, 3.2, 3.x, CMR, CMR+	2.1, 2.3, 3.0, 3.1, 3.2, 3.x, CMR, CMR+		2.1, 2.2, 2.3, 3.0, 3.1, 3.2, CMR, CMR+	2.3, 3.0, 3.2	2.3, 3.0, 3.2, RTD	2.3, 3.0	2.3, 3.2, CMR, CMR+	2.3, 3.2, CMR, CMR+
RADIOMODEM NADAWCZO-ODBIORCZY	tak	wbudowany (opcja)	wbudowany	wbudowany (opcja)		tak	wbudowany	brak	opcja: zewnętrzny	opcja: zewnętrzny	opcja: zewnętrzny
WBUDOWANE RADIO ODBIORCZE	tak	opcja	tak	opcja		tak	tak	brak	brak	brak	brak
MODEM GSM	4G	brak	wbudowany 3.75G	wbudowany 3.75G		4G	wbudowany 4G	4G	opcja: zewnętrzny	opcja: zewnętrzny	opcja: zewnętrzny
PORTY WEJŚCIA-WYJŚCIA	Lemo-7, Lemo-5, Bluetooth, wi-fi, złącze antenowe UHF	Lemo, TNC, Bluetooth	Lemo, 2 TNC, Bluetooth, wi-fi	Lemo, TNC, Bluetooth		Lemo-7, Lemo-5, Bluetooth, wi-fi, złącze antenowe UHF	port 7-pin (NMEA), port anteny UHF, port karty SD	USB-C, Bluetooth, wi-fi	2 RS-232, CAN	2 RS-232, CAN	2 RS-232, USB (host i device)
ODBIORNIK											
pamięć wewnętrzna (karty pamięci)	8 GB	(microSD do 64 GB)	8 GB (microSD)	(microSD do 64 GB)		8 GB	32 GB	32 GB	pamięć wewnętrzna	brak	brak
wymiary [mm]	157 x 157 x 76	198 x 95	161 x 131	198 x 95		157 x 157 x 76	156 x 102	100 x 100 x 615	158 x 158 x 79	158 x 158 x 79	178 x 120 x 46
waga [kg]	1,2	1,09-1,13 (bez baterii)	1,17 (bez baterii)	1,14-1,18		1,2	1,04	0,555	1,05	1,05	0,64
REJESTRATOR <i>(szczegółowa specyfikacja patrz s. 49)</i>	Nautiz X6, Nautiz X8, P8II, Oukitel WP 5 i inne	Zenius X, Zenius800, dowolny z systemem Android	Zenius X, Zenius800, dowolny z systemem Android	Zenius X, Zenius800, dowolny z systemem Android		Nautiz X6, Nautiz X8, Gintec S50, Oukitel WP 5 i inne	Gintec, E-Survey, Hemisphere GNSS, inne	Nautiz X6, Nautiz X8, Gintec S50, Oukitel WP 5, Gintec, E-Survey, Hemisphere GNSS i inne	Gintec, E-Survey, Hemisphere GNSS, inne	Gintec, E-Survey, Hemisphere GNSS, inne	Gintec, E-Survey, Hemisphere GNSS, inne
ANTENA											
zewnętrzna/zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana/zewnętrzna	zintegrowana		zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana	zewnętrzna Hemisphere A42/A43/A52
wymiary [mm]	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik/sr. 200	jak odbiornik		jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	130 x 70/145 x 104/185 x 76
waga [kg]	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik/0,03	jak odbiornik		jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	0,38/0,73/0,78
sposób połączenia z rejestratorem	Bluetooth, wi-fi	Bluetooth lub kabel	kabel, Bluetooth, wi-fi	Bluetooth lub kabel		Bluetooth, wi-fi	Bluetooth, wi-fi	Bluetooth, wi-fi	Bluetooth	Bluetooth	Bluetooth lub kabel
ZAAWANSOWANE FUNKCJE POMIAROWE	Super RTK – przekazywanie korekt do innych odbiorników, PowerUHF – wbudowane radio o mocy 1 W i zasięgu do 5 km, iVoice – inteligentne komunikaty głosowe, NFC, aRTK (Atlas) – podtrzymywanie statusu fixed po utracie zasięgu internetowego	Geomax Q-Lock Pro – wykonuje regularne niezależne kontrole poprawek w celu zapewnienia wiarygodności fiksa	NovAtel technology, ExtraSafe quality mode	Geomax Q-Lock Pro – wykonuje regularne niezależne kontrole poprawek w celu zapewnienia wiarygodności fiksa		Super RTK – przekazywanie korekt do innych odbiorników, PowerUHF – wbud. radio o mocy 1 W i zasięgu do 5 km, iVoice – inteligentne komunikaty głosowe, NFC, Maxwell 7 – eliminacja sygnałów wielodrożnych, odbitych, zakłóconych, xFill – podtrzymywanie statusu fixed po utracie zasięgu internetowego	długi czas pracy na jednym ładowaniu, możliwość podłączenia zasilania z power banku, więcej możliwości konfiguracji odbiornika jako serwer lub klient w celu przesyłu danych przez TCP dla G2	długi czas pracy na jednym ładowaniu, możliwość podłączenia zasilania z power banku, więcej możliwości konfiguracji odbiornika jako serwer lub klient w celu przesyłu danych przez TCP dla G2	Hemisphere GNSS Athena RTK, Atlas Corrections, aRTK	Hemisphere GNSS Athena RTK, Atlas Corrections, aRTK	Athena RTK, Atlas L-Band, aRTK, TRACER
pochyłomierz (zakres pracy w °)	z IMU (60)	brak	w wersji TAG o precyzji 0,1°	brak		z IMU (60)	z IMU (60)	z IMU (60)	brak	brak	brak
interfejs WWW	tak	brak	tak	brak		tak	tak	tak	brak	tak	brak
OPROGRAMOWANIE POŁOWE	MicroSurvey FieldGenius, SurPad	Xpad Win Mobile, Xpad for Android, FieldGenius, SurvCE, Layout Pro, Xpad Construction, Xpad Ultimate	Xpad Win Mobile, Xpad for Android, FieldGenius, SurvCE, Layout Pro, Xpad Construction, Xpad Ultimate	Xpad Win Mobile, Xpad for Android, FieldGenius, SurvCE, Layout Pro, Xpad Construction		MicroSurvey FieldGenius, SurPad	SurPad, Carlson SurvCE/SurvPC, MicroSurvey FieldGenius	SurPad	SurPad, Carlson SurvCE/SurvPC, MicroSurvey FieldGenius	SurPad, Carlson SurvCE/SurvPC, MicroSurvey FieldGenius	SurPad, Carlson SurvCE/SurvPC, MicroSurvey FieldGenius
OPROGRAMOWANIE DO POSTPROCESSINGU	FOIFSolution	GeoMax GeoOffice/X-PAD Office Fusion	GeoMax GeoOffice/X-PAD Office Fusion	GeoMax GeoOffice/X-PAD Office Fusion		Gintec GeoSolution	Gintec GeoSolution	Gintec GeoSolution	Gintec GeoSolution	Gintec GeoSolution	Gintec GeoSolution
BATERIE	2 x Li-Ion 3400 mAh	Li-Ion	2 x Li-Ion	Li-Ion		2 x Li-Ion 3400 mAh	wbudowana 7,4 V, 9750 mAh	wbudowana 9600 mAh	zasilanie zewnętrzne	zasilanie zewnętrzne	zasilanie zewnętrzne
CZAS PRACY [h]	ok. 10	rover: 6; statyka: 9 (1 bateria)	rover: 6; statyka: 8 (1 bateria)	rover: 6; statyka: 9 (1 bateria)		ok. 10 (2 baterie)	> 16	ok. 9	nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy
TEMPERATURA PRACY [°C] odbiornik/antena	-30 do 65	-40 do 65	-40 do 65	-40 do 65		-40 do 65	-20 do 70	-20 do 60	-40 do 70	-40 do 70	-30 do 70
PYŁO- i WODOSZCZELNOŚĆ odbiornik/antena	IP67	IP68	IP68	IP68		IP67	IP67	IP65	IP67	IP67	IP65
WYPOSAŻENIE STANDARDOWE (oprócz odbiornika, rejestratora, anteny i oprogramowania)	2 baterie, ładowarka, tyczka z uchwytem, antena UHF kabel RS	bateria, ładowarka sieciowa, ładowarka samochodowa, kable, tyczka w pokrowcu, walizka, uchwyt do kontrolera, szkolenie i wsparcie techniczne	antena UHF, antena GPRS, 2 baterie, ładowarka dwustanowiskowa, kable, tyczka w pokrowcu, walizka, uchwyt do kontrolera, szkolenie i wsparcie techniczne	bateria, ładowarka sieciowa, ładowarka samochodowa, kable, tyczka w pokrowcu, walizka, uchwyt do kontrolera, szkolenie i wsparcie techniczne		2 baterie, ładowarka, tyczka z uchwytem, antena UHF kabel RS	ładowarka, kabel USB typu C, antena UHF, płyta CD z instrukcją obsługi, pojemnik transportowy	ładowarka, tyczka z uchwytem, futerał na odbiornik	kabel do podłączenia zasilania zewnętrznego, bateria do kontrolera, ładowarka sieciowa, akcesoria (tyczka, uchwyt na kontroler), ergonomiczny pojemnik transportowy z dożywnią gwarancją		kabel zasilający, 2 anteny, kable antenowe, pojemnik transportowy z dożywnią gwarancją
GWARANCJA [lata]	2	do 3	do 3	do 3		2	1	2	1 (opcja: do 3)	1 (opcja: do 3)	1 (opcja: 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
AUTORYZOWANY DYSTRYBUTOR	Geoprzymat	Geoline	Geoline	Geoline		Geoprzymat	MAXNET (reseller: GPS Global Solutions/Tinserwis)	Geoprzymat, MAXNET (reseller: GPS Global Solutions/Tinserwis)	MAXNET Lech Wereszczyński, GPS Global Solutions/Tinserwis	MAXNET Lech Wereszczyński, GPS Global Solutions/Tinserwis	MAXNET Lech Wereszczyński, GPS Global Solutions/Tinserwis

											
ODBIORNIKI GEODEZYJNE	Hemisphere GNSS	Hi-Target	Hi-Target	Hi-Target		Hi-Target	Hi-Target	Hi-Target	Hi-Target	Javad GNSS	Javad GNSS
MARKA	Hemisphere GNSS	Hi-Target	Hi-Target	Hi-Target		Hi-Target	Hi-Target	Hi-Target	Hi-Target	Javad GNSS	Javad GNSS
MODEL	S631	inno1	iRTK 4	iRTK 5/iRTK5 IMU		Qbox 8	V30plus	V90 Plus	V100	Omega	Triumph-1M
ROK WPROWADZENIA NA RYNEK	2020	2020	2021	2019		2016	2020	2016	2018	2018	2015 (III gen. – 2019)
PEŁTA GNSS	Hemisphere Phantom P40	Hi-Target	Hi-Target	Trimble BD 990		NovAtel OEM617	Hi-Target	Trimble BD 970	Trimble BD 970	Javad Omega	Javad Triumph
ŚLEDZONE SYGNAŁY	GPS (L1, L1C, L1P, L2C, L2P, L5), GLONASS (G1, G2, G3, P1/P2), Galileo (E1bc, E5a, E5b, E6bc, altBOC), BeiDou (B1I, B2I, B3I, B1C, B2a, B2b, aceBOC), QZSS, SBAS (L1, L5), Navic, SBAS, L-Band	GPS (L1, L2C), GLONASS (L1OF, L2OF), Galileo (E1-b/c, E5b), BeiDou (B1I, B2I), QZSS	GPS (L1, L2, L5), GLONASS (L1, L2), Galileo (E1, E5a, E5b), BeiDou (B1, B2, B3), SBAS (L1), QZSS	GPS (L1, L2E, L2C, L5), GLONASS (L1, L1P, L2, opcja: L3 CDMA), Galileo (E1, E5a, E5b, E5AltBOC, opcja: E6), BeiDou (B1, B2, B3), SBAS (L1, L5), QZSS		GPS (L1, L2, L2C), GLONASS (L1, L2), Galileo (E1, E5b), BeiDou (B1, B2), SBAS	GPS (L1, L2, L5), GLONASS (L1, L2), Galileo (E1, E5a, E5b), BeiDou (B1, B2, B3), SBAS (L1), QZSS	GPS (L1, L2E, L2C, L5), GLONASS (L1, L1P, L2, L2P), Galileo (E1 BOC, E5A, E5B, E5 altBOC), BeiDou (B1, B2), SBAS (L1, L5), QZSS	GPS (L1, L2E, L2C, L5), GLONASS (L1, L1P, L2, L2P), Galileo (L1BOC, E5a, E5b, opcja: E5 altBOC), BeiDou (B1, B2), SBAS (L1, L5), QZSS	GPS (L1, L2C, L5), GLONASS (L1, L2C, L3), Galileo (E1, E5a, E5b, altBOC, E6), BeiDou (B1, B1-2, B1C, B2, B5a, B5b, B3), QZSS, SBAS (L1, L5), Navic	GPS (L1, L2C, L5), GLONASS (L1, L2C, L3), Galileo (E1, E5a, E5b, altBOC), BeiDou (B1, B2), QZSS, SBAS (L1, L5), Navic
SATELITARNE KOREKTY PPP	Atlas	brak danych	Hi-Target Hi-RTP	Hi-RTP, Trimble RTX, Omnistar		brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	tak	tak
LICZBA KANAŁÓW	800	184	866	336		120	432 (opcja: 600)	220	220	864	864
MAKS. CZĘSTOTLIWOŚĆ OKREŚLANIA POZYCJI [Hz]	50	5	20	50		5 (opcja: do 50)	20	50	20	100	100
DOKŁADNOŚĆ WYZNACZANIA pozycji/wysokości											
statyczna [mm + ppm]	3 + 0,5/5 + 0,5	2,5 + 0,5/5 + 0,5	2,5 + 0,1/3,5 + 0,4	2,5 + 0,5/5 + 0,5		3 + 1	2,5 + 0,5/5 + 0,5	2,5 + 0,5/5 + 0,5	2,5 + 0,5/5 + 0,5	3 + 0,5/3,5 + 0,4	3 + 0,1/3,5 + 0,4
RTK [mm + ppm]	8 + 1/15 + 1	8 + 1/15 + 1	8 + 1/15 + 1	8 + 1/15 + 1		20 + 1	8 + 1/15 + 1	8 + 1/15 + 1	8 + 1/15 + 1	10 + 1/15 + 1	4 + 1/7 + 1,5
FORMAT RTK (wersja RTCM)	2.1, 2.3, 3.0, 3.1, 3.2, CMR, CMR+	2.x, 3.0, 3.1, 3.2, inne	2.x, 3.0, 3.1, 3.2, inne	2.x, 3.0, 3.1, 3.2, inne		2.x, 3.0, 3.1, 3.2, inne	2.x, 3.0, 3.1, 3.2, inne	2.x, 3.0, 3.1, 3.2, inne	2.x, 3.0, 3.1, 3.2, inne	JPS, 2.x, 3.x, CMR, CMR+	JPS, 2.x, 3.x, CMR, CMR+
RADIOMODEM NADAWCZO-ODBIORCZY	wbudowany	opcja: zewnętrzny	wbudowany lub zewn.	opcja: wbudowany lub zewn.		brak	opcja: wbudowany lub zewn.	opcja: wbudowany lub zewn.	opcja: zewnętrzny	opcja	wbudowany lub zewnętrzny
WBUDOWANE RADIO ODBIORCZE	tak	brak	tak	opcja		brak	opcja	opcja	brak	opcja	tak
MODEM GSM	wbudowany 4G	wbudowany 4G	wbudowany 4G	wbudowany 4G		brak	wbudowany 4G	wbudowany 3G	brak	opcja	wbudowany 4G LTE
PORTY WEJŚCIA-WYJŚCIA	RS-232, transmisja danych	RS-232/DC 5 PIN, USB Typ C	RS-232/DC 5-pin, USB Typ C (OTG), Bluetooth, NFC	RS-232/DC 5-pin, USB (OTG), Bluetooth, NFC		microUSB, podwójny Bluetooth 4.0	RS-232/DC 5 pin, USB, Bluetooth, NFC	RS-232/DC 5 PIN, USB, Bluetooth, NFC	RS-232/DC 5 PIN, USB, Bluetooth, NFC	RS-232, 2 USB, Bluetooth, wi-fi, Ethernet	2 RS-232, USB, Bluetooth, wi-fi, Ethernet
ODBIORNIK											
pamięć wewnętrzna (karty pamięci)	8 GB (microSD do 32 GB)	8 GB	8 GB	16 GB		8 GB lub 32 GB	8 GB	16 GB (32 GB)	8 GB	16 GB (microSDHC do 128 GB)	16 GB (microSDHC do 128 GB)
wymiary [mm]	156 x 76	65 x 65 x 165	156 x 77	98 x 158		115 x 85 x 25	83,5 x 164	83 x 153	57 x 127,5	125x170x45(zmodememUHF:65)	178 x 96 x 178
waga [kg]	1,3	0,6	1,2	1,2		0,3	1,4	0,95	0,7	1,0 do 1,3 z modemem UHF	1,7
REJESTRATOR (szczegółowa specyfikacja patrz s. 49)	Gintec, E-Survey, Hemisphere GNSS, inne	Hi-Target iHand 30, Qmini A5/A7, Qpad X5, Qpad X8	Hi-Target iHand 30, Qmini A5/A7, Qpad X5, Qpad X8	Hi-Target iHand 30, Qmini A5/A7, Qpad X5, Qpad X8		dowolny z Androidem, Windows, iOS	Hi-Target iHand 30, Qmini A5/A7, Qpad X5, Qpad X8	Hi-Target iHand 30, Qmini A5/A7, Qpad X5, Qpad X8	Hi-Target iHand 30, Qmini A5/A7, Qpad X5, Qpad X8	dowolny z Androidem, iOS, Windows Desktop lub Windows Mobile	dowolny z Androidem, iOS, Windows Desktop lub Windows Mobile
ANTENA											
zewnętrzna/zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana		zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana	zewnętrzna	zintegr. microstrip (zero centered)
wymiary [mm]	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik		jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	140 x 140 x 62	jak odbiornik
waga [kg]	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik		jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	0,5	jak odbiornik
sposób połączenia z rejestratorem	Bluetooth lub kabel	Bluetooth, wi-fi, NFC	Bluetooth, wi-fi, NFC	Bluetooth, wi-fi, NFC		Bluetooth	Bluetooth, wi-fi, NFC	Bluetooth, wi-fi, NFC	Bluetooth, wi-fi, NFC	Bluetooth, wi-fi	Bluetooth, wi-fi
ZAAWANSOWANE FUNKCJE POMIAROWE	Hemisphere GNSS Athena RTK, Atlas Corrections, aRTK, SureFix, TRACER	pełnoczęstotliwościowa antena Air 3D, praca w chmurze, geoportal, zdalna diagnostyka 24/7, aktualizacja on-line, 5 trybów pracy: RTK baza, RTK rover, static, kinematic, PPK/fast static	pełnoczęstotliwościowa antena nowej gen., zaaw. silnik wielokanałowy, szybkie ładowanie 45 W, spec. układ przeciwzakłóceńiowy, zaawansowana techn. łagodzenia wielosieczkowego, funkcja Smart Base, praca w chmurze, geoportal, zdalna diag. 24/7, aktual. on-line, NFC, śledzenie niskich sat., el. libela, 6 trybów: RTK baza, RTK rover, static, kinematic, RTP, PPK/fast static	pełnoczęstotliwościowa antena Air 3D II gen., antena GSM OMNI 360 zwiększa zasięg wi-fi/GSM, Maxwell 7 – elimin. wielodrożności, śledzenie niskich sat., L-band, praca w chmurze, zdalna diagnostyka 24/7, aktualizacja on-line, elektroniczna libela, NFC, Android GNSS, 6 trybów: RTK baza, RTK rover, static, kinematic, RTP, PPK/fast static		współpraca z każdym urządzeniem wyposażonym w Android/Windows/iOS, możliwość ładowania przez power bank, algorytm uśredniania GLIDE, RT- 2, ALIGN, RAIM	pełnoczęstotliwościowa antena Air 3D II generacji, praca w chmurze, geoportal, specjalny układ przeciwzakłóceńiowy, zaawansowana technologia łagodzenia wielosieczkowego, śledzenie niskich satelitów, zdalna diagnostyka 24/7, aktualizacja on-line, 5 trybów: RTK baza, RTK rover, static, kinematic, PPK/fast static	pełnoczęstotliwościowa antena Air 3D, praca w chmurze, zdalna diagnostyka 24/7, aktualizacja on-line, Maxwell 6 – eliminacja wielodrożności, śledzenie niskich sat., definicja własnych kom. głosowych, el. libela, 5 trybów: RTK baza, RTK rover, static, kinematic, PPK/fast static	praca w chmurze, geoportal, zdalna diagnostyka 24/7, aktualizacja on-line, technologia Maxwell 6 – eliminacja efektu wielodrożności sygnału, śledzenie niskich satelitów, 5 trybów: RTK baza, RTK rover, static, kinematic, PPK/fast static	-	4 niezależne silniki RTK, wyzwalanie pomiaru „Lift & Tilt”, tryb 5 Hz, Hybrid RTK
pochyłomierz (zakres pracy w °)	z IMU (>60)	opcja (30)	z IMU (45)	tak/opcja IMU (30)		brak	tak (30)	tak (30)	brak	brak	tak (30)
interfejs WWW	tak	tak	tak	tak		tak	tak	tak	tak	brak	brak
OPROGRAMOWANIE POLOWE	SurPad, Carlson SurvCE/SurvPC, MicroSurvey FieldGenius	Hi-Survey Road, Hi-Q GIS, inne dla Androida	Hi-Survey Road, Hi-Q GIS, inne dla Androida	Hi-Survey Road, Hi-Q GIS, inne dla Androida		GNSS Tools + dowolne oprogramowanie pomiarowe	Hi-Survey Road, Hi-Q GIS, inne dla Androida	Hi-Survey Road, Hi-Q GIS, inne dla Androida	Hi-Survey Road, Hi-Q GIS, inne dla Androida	J-Mobile, SurvCE	J-Mobile, SurvCE
OPROGRAMOWANIE DO POSTPROCESSINGU	Gintec GeoSolution	Hi-Target Geomatics Office	Hi-Target Geomatics Office	Hi-Target Geomatics Office		opcja	Hi-Target Geomatics Office	Hi-Target Geomatics Office	Hi-Target Geomatics Office	Justin Link	Justin Link
BATERIE	7,2 V, 3400 mAh, 2 x bateria wymienna „hot-swap”	3400 mAh	Li-Ion 6800 mAh	2 x Li-Ion 6800 mAh		litowa 4800 mAh, 3,7 V	2 x Li-Ion 5000 mAh	2 x Li-Ion 5000 mAh	2 x Li-Ion 6300 mAh	Li-Ion	Li-Ion
CZAS PRACY [h]	12 (2 baterie)	do 10	RTK: 10	RTK: 10 (1 bateria)		do 10	RTK: 10 (1 bateria)	RTK: 10-12 (1 bateria)	RTK: 10, statyka: 13 (1 bateria)	do 12	do 18
TEMPERATURA PRACY [°C] odbiornik/antena	-30 do 65	-20 do 50	-30 do 70	-40 do 75		-30 do 60	-45 do 75	-45 do 65	-45 do 65	-40 do 60	-40 do 60
PYŁO- I WODOSZCZELNOŚĆ odbiornik/antena	IP67	IP67	IP68	IP67		IP67	IP67	IP67	IP67	IP67	IP67
WYPOSAŻENIE STANDARDOWE (oprócz odbiornika, rejestratora, anteny i oprogramowania)	2 baterie, ładowarka sieciowa z adapterem do zasilacza, kabel do podłączenia zasilania zewnętrznego, kabel do transmisji danych, adapter do spodarki, antena UHF, pojemnik transportowy	bateria wbudowana z możliwością wymiany, ładowarka, tyczka 2 m, akcesoria do kontrolera, walizka, przewód USB, instrukcja, certyfikat dokł., antena GSM wewn., pakiet wsparcia technicznego, program raport RTK, program HGO (static)	bateria wbudowana z możliwością wymiany, ładow., tyczka 2 m, akces. do kontrolera, walizka, przewód USB, instrukcja, certyfikat dokł., antena GSM wewn. i zewn., pakiet wsparcia techn., program raport RTK, program HGO (static)	2 baterie, dwustanowiskowa ładowarka, tyczka 2 m, akcesoria do kontrolera, przewód USB, instrukcja, certyfikat dokładności, antena GSM wewn. i zewn., pakiet wsparcia technicznego, program raport RTK, program HGO (static)		ładowarka sieciowa, przewód microUSB, adapter do tyczki, oprogramowanie GNSS Tools, paski do montażu na ubranie/rekę/do paska, pakiet wsparcia technicznego, program raport RTK, program HGO (static)	2 bat., dwustanowiskowa ładow., tyczka 2 m, akces. do kontrolera, walizka, przewód RS-232/USB, instrukcja, certyfikat dokł., antena GSM wewn. i zewn., pakiet wsparcia techn., program raport RTK, program HGO (static)	2 bat., dwustan. ładow., tyczka 2 m, akces. do kontrolera, walizka, przewód RS-232/USB, instrukcja, certyfikat dokł., antena GSM wewn. i zewn., pakiet wsparcia techn., program raport RTK, program HGO	2 bat., ładowarka, tyczka kompozytowa 2 m, akcesoria do kontrolera, walizka, przewód USB, instrukcja obsługi, certyfikat dokł., pakiet wsparcia technicznego, program raport RTK, program HGO (static)	bateria, ładowarka, zasilacz, kable, uchwyt na tyczkę, skrzynka transportowa, tyczka	bateria, ładowarka, zasilacz, kable, uchwyt na tyczkę/statyw, torba transportowa
GWARANCJA [lata]	1 (opcja: do 3)	2 (opcja: 3)	2 (opcja: 3)	2 (opcja: 3)		2 (opcja: 3)	2 (opcja: 3)	2 (opcja: 3)	2 (opcja: 3)	1 (z możliwością przedłużenia)	1 (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
AUTORYZOWANY DYSTRYBUTOR	MAXNET Lech Wereszczyński, GPS Global Solutions/Tinserwis	APOGEO	APOGEO	APOGEO		APOGEO	APOGEO	APOGEO	APOGEO	Geoida, INS	Geoida, INS

ODBIORNIKI GEODEZYJNE

MARKA	Javad GNSS	Javad GNSS	Javad GNSS	Kolida		Kolida	Kolida	Kolida	Kolida	Kolida	Kolida
MODEL	Triumph-2	Triumph-3	Triumph-LS	K1 Pro (s. 8)		K3	K5plus+ Infinity	K20s	K20s IMU	K58+/K5 IMU	S680N
ROK WPROWADZENIA NA RYNEK	2017	2019	2017 (III gen. – 2020)	2020		2020	2019	2019	2019	2018/2020	2019
PEŁTA GNSS	Javad Triumph	Javad OEM TRE-3L	Javad Triumph	Trimble BD 990		Kolida K800	Trimble BD 990	Kolida K708	Kolida K708	Kolida	Trimble BD 940
ŚLEDZONE SYGNAŁY	GPS (L1, L2, L2C), GLONASS (L1, L2), Galileo (E1), BeiDou (B1, B1-2, B1C), QZSS, SBAS (L1)	GPS (L1, L2C, L5), GLONASS (L1, L2C, L3), Galileo (E1, E5a, E5b, altBoc, E6), BeiDou (B1, B1-2, B1C, B2, B5a, B5b, B3), QZSS, SBAS (L1, L5), Navic	GPS (L1, L2C, L5), GLONASS (L1, L2C, L3), Galileo (E1, E5a, E5b, altBoc), BeiDou (B1, B2), QZSS, SBAS (L1, L5), Navic (L5)	GPS (L1, L1C, L2C, L2E, L5), GLONASS (L1, L1P, L2, L2P, L3), Galileo (E1, E5a, E5b, E5 altBOC, E6), BeiDou (B1, B2, B3), SBAS, 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, L1C, L2C, L2E, L5), GLONASS (L1, L1P, L2, L2P, L3), Galileo (E1, E5a, E5b, E5 altBOC, E6), BeiDou (B1, B2, B3), SBAS, 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, L3), Galileo (E1, E5a, E5b), BeiDou (B1, B2, B3), SBAS (L1, L5), QZSS	GPS (L1, L1C, L2C, L2E, L5), GLONASS (L1, L2, L2P, L3), Galileo (E1, E5a, E5b), BeiDou (B1, B2, B3), SBAS (L1, L5)	GPS (L1, L2E, L2C, L5), GLONASS (L1, L2, L3), Galileo (E1, E5a, E5b, E5AltBOC, E6), BeiDou (B1, B2, B3), SBAS (L1, L5), QZSS
SATELITARNE KOREKTY PPP	tak	tak	tak	Trimble RTX		MSS L-Band	Trimble RTX	brak danych	brak danych	nie dotyczy	nie dotyczy
LICZBA KANAŁÓW	216	864	864	336		600	336	692	692	692	336
MAKS. CZĘSTOTLIWOŚĆ OKREŚLANIA POZYCJI [Hz]	100	100	100	50		50	50	50	50	50	50
DOKŁADNOŚĆ WYZNACZANIA pozycji/wysokości											
statyczna [mm + ppm]	3 + 0,5/3,5 + 0,4	3 + 0,5/3,5 + 0,4	3 + 0,1/3,5 + 0,4	2,5 + 0,5/5 + 0,5		3,0 + 0,1/3,5 + 0,4	2,5 + 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	2,5 + 1/5 + 1
RTK [mm + ppm]	10 + 1/15 + 1	10 + 1/15 + 1	4 + 1/7 + 1,5	8 + 1/15 + 1		8 + 1/15 + 1	8 + 1/15 + 1	8 + 0,5/15 + 0,5	8 + 0,5/15 + 0,5	8 + 0,5/15 + 0,5	8 + 1/15 + 1
FORMAT RTK (wersja RTCM)	JPS, 2.x, 3.x, CMR, CMR+	JPS, 2.x, 3.x, CMR, CMR+	JPS, 2.x, 3.x, CMR, CMR+	2.1, 2.3, 3.0, 3.1, 3.2, CMR, CMR+		2.3, 3.2, CMR, CMR+	2.1, 2.3, 3.0, 3.1, 3.2, CMR, CMR+	2.3, 3.2, CMR, CMR+	2.3, 3.2, CMR, CMR+	2.1, 2.2, 2.3, 3.0, 3.1, 3.2	2.1,2.2,2.3,3.0,3.1,3.2,CMR,CMR+
RADIOMODEM NADAWCZO-ODBIORCZY	brak	wbudowany lub zewnętrzny	wbudowany lub zewnętrzny	tak		tak	tak	tak	tak	tak	brak
WBUDOWANE RADIO ODBIORCZE	brak	opcjonalnie	tak	tak		tak	tak	tak	tak	tak	brak
MODEM GSM	brak	wbudowany 4G LTE	wbudowany 4G LTE	4G LTE		4G w kontrolerze	4G LTE	4G	4G	4G LTE	w rejestratorze
PORTY WEJŚCIA-WYJŚCIA	RS-232, USB, Bluetooth, wi-fi	RS-232, 2 USB, Bluetooth, wi-fi, Ethernet	RS-232, 2 USB, Bluetooth, wi-fi, Ethernet	Lemo-7 (seryjny, USB), Lemo-5, Bluetooth, wi-fi, złącze anten. UHF		5-pin lemo, RS-232, 7-pin USB OTG, Ethernet, Bluetooth 2.1 i 4.0	Lemo-7 (seryjny, USB), Lemo-5, Bluetooth, wi-fi, złącze anten. UHF	5-pin lemo, RS-232, 7-pin USB OTG, Ethernet, Bluetooth 2.1 i 4.0	5-pin lemo, RS-232, 7-pin USB OTG, Ethernet, Bluetooth 2.1 i 4.0	Lemo-7 (seryjny, USB), Lemo-5, Bluetooth, wi-fi, złącze anten. UHF	Lemo, Bluetooth, wi-fi
ODBIORNIK											
pamięć wewnętrzna (karty pamięci)	do 2 GB	16 GB (microSDHC do 128 GB)	(microSD do 32 GB)	8 GB SSD		8 GB SSD	8 GB SSD	8 GB SSD	8 GB SSD	8 GB SSD	8 GB
wymiary [mm]	85 x 61 x 132	182 x 96 x 78	183 x 124 x 106	163 x 163 x 96		130 x 85,3	143 x 130	163 x 163 x 96	163 x 163 x 96	175 (śr.) x 83	115 x 115 x 40
waga [kg]	0,56	1,25	2,11	1,33 (bateria wbudowana)		0,82	1,43 (z 2 bateriami)	1,33	1,33	1,33 (z 2 bateriami)	0,54
REJESTRATOR <i>(szczegółowa specyfikacja patrz s. 49)</i>	dowolny z Androidem, iOS, Windows Desktop lub Windows Mobile	dowolny z Androidem, iOS, Windows Desktop lub Windows Mobile	zintegrowany 1 GHz ARM Cortex-A8 Core; 1 GB RAM; kolorowy, dotykowy wyświetlacz TFT LCD	Nautiz X6, Nautiz X8, Kolida H3plus, Oukitel WP 5 i inne		H3 Plus Android lub dowolny z Androidem	Nautiz X6, Nautiz X8, Kolida H3plus, Oukitel WP 5 i inne	H3 Plus Android lub dowolny z Androidem	H3 Plus Android lub dowolny z Androidem	Nautiz X6, Nautiz X8, Kolida H3plus, Oukitel WP 5 i inne	Nautiz X6, Nautiz X8, Kolida H3plus, Oukitel WP 5 i inne
ANTENA											
zewnętrzna/zintegrowana	zintegrowana microstrip (zero centered)	zintegrowana microstrip (zero centered)	zintegrowana microstrip (zero centered)/zewnętrzna	zintegrowana		zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana
wymiary [mm]	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik/zależnie od modelu	jak odbiornik		jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik
waga [kg]	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik/zależnie od modelu	jak odbiornik		jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik
sposób połączenia z rejestratorem	Bluetooth, wi-fi	Bluetooth, wi-fi	nie dotyczy	Bluetooth, wi-fi, kabel		Bluetooth, wi-fi, kabel	Bluetooth, wi-fi, kabel	Bluetooth, wi-fi, kabel	Bluetooth, wi-fi, kabel	Bluetooth, wi-fi	Bluetooth, wi-fi
ZAAWANSOWANE FUNKCJE POMIAROWE	4 niezależne silniki RTK, wyzwalanie pomiaru „Lift & Tilt”, tryb 5 Hz, Hybrid RTK	4 niezależne silniki RTK, wyzwalanie pomiaru „Lift & Tilt”, tryb 5 Hz, Hybrid RTK, ulepszony algorytm pracy w trudnych warunkach	6 niezależnych silników RTK, wyzwalanie pomiaru „Lift & Tilt”, tryb 5 Hz, Hybrid RTK, pomiar fotogrametryczny, visual stakeout	Super RTK – przekazywanie korekt do innych odbiorników, PowerUHF – wbudowane radio o mocy 3 W i zasięgu do 8 km, iVoice – inteligentne komunikaty głosowe, NFC, Maxwell 7 - eliminacja sygnałów wielodrożnych, odbitych, zakłóconych, xFill – podtrzymywanie statusu fixed po utracie zasięgu internetowego		Super RTK – przekazywanie korekt do innych odbiorników, iVoice – inteligentne komunikaty głosowe, NFC	Super RTK – przekazywanie korekt do innych odbiorników, PowerUHF – wbud. radio o mocy 3 W i zasięgu do 8 km, iVoice – inteligentne komunikaty głosowe, NFC, Maxwell 7 – eliminacja sygnałów wielodrożnych, odbitych, zakłóconych, xFill – podtrzymywanie statusu fixed po utracie zasięgu internetowego	Super RTK – przekazywanie korekt do innych odbiorników, PowerUHF – wbudowane radio o mocy 3 W i zasięgu do 8 km, iVoice – inteligentne komunikaty głosowe, NFC, ekran OLED	Super RTK – przekazywanie korekt do innych odbiorników, PowerUHF – wbudowane radio o mocy 3 W i zasięgu do 8 km, iVoice – inteligentne komunikaty głosowe, NFC, ekran OLED	eliminacja sygnałów wielodrożnych, odbitych, zakłóconych, śledzenie niskich satelitów i słabych sygnałów; K5 IMU: inercyjny system kompensacji tyczki (IMU), nie wymaga kalibracji, odporny na zakłócenia pola magnetycznego	Maxwell 7 – eliminacja sygnałów wielodrożnych, odbitych, zakłóconych, śledzenie niskich satelitów i słabych sygnałów
pochyłomierz (zakres pracy w °)	tak (30)	tak (60)	brak	z IMU (60)		brak	z IMU (60)	brak	z IMU (60)	brak/z IMU (60)	brak
interfejs WWW	brak	brak	tak	tak		tak	tak	tak	tak	tak	tak
OPROGRAMOWANIE POŁOWE	J-Mobile, SurvCE	J-Mobile, SurvCE	J-Field	MicroSurvey FieldGenius, Kolida SurvX		MicroSurvey FieldGenius, RTK PowerGPS, Carlson SurvCE/PC, Kolida SurvX	MicroSurvey FieldGenius, Kolida SurvX	MicroSurvey FieldGenius, RTK PowerGPS, Carlson SurvCE/PC, Kolida SurvX	MicroSurvey FieldGenius, RTK PowerGPS, Carlson SurvCE/PC, Kolida SurvX	MicroSurvey FieldGenius, Kolida SurvX	MicroSurvey FieldGenius, Kolida SurvX
OPROGRAMOWANIE DO POSTPROCESSINGU	Justin Link	Justin Link	GIODIS, Justin Link	Kolida GNSS Total Control		Kolida GNSS Total Control	Kolida GNSS Total Control	Kolida GNSS Total Control	Kolida GNSS Total Control	Kolida GNSS Total Control	Kolida GNSS Total Control
BATERIE	Li-Ion	Li-Ion	Li-Ion 85 Wh	wbud. Li-Ion 10000mAh (opcja w tycze)		6800 mAh Li-Ion	2xLi-Ion 3400mAh (opcja w tycze)	2 x Li-Ion 5000 mAh	2 x Li-Ion 5000 mAh	2xLi-Ion 3400mAh (opcja w tycze)	Li-Ion 6800 mAh (opcja w tycze)
CZAS PRACY [h]	do 25	do 12	do 25	8-14		do 14	8-12 (2 baterie)	do 14 (2 baterie)	do 14 (2 baterie)	10-14 (2 baterie)	>8
TEMPERATURA PRACY [°C] odbiornik/antena	-40 do 60	-40 do 60	-40 do 55	-45 do 75		-45 do 70	-45 do 70	-45 do 75	-45 do 75	-45 do 60	-30 do 60
PYŁO- I WODOSZCZELNOŚĆ odbiornik/antena	IP67	IP67	IP67	IP68		IP67	IP67	IP68	IP68	IP67	IP67
WYPOSAŻENIE STANDARDOWE (oprócz odbiornika, rejestratora, anteny i oprogramowania)	bateria, ładowarka, zasilacz, kabel, uchwyt na tyczkę, skrzynka transportowa, tyczka	bateria, ładowarka, zasilacz, kabel, uchwyt na tyczkę, skrzynka transportowa, tyczka	bateria, ładowarka, tyczka, microSD 4 GB, kabel USB i zasilania, adapter na statyw, nożki podporowe, stylus, 2 wbudowane kamery	ładowarka, kabel, tyczka z uchwytem, waliza transportowa, antena UHF		ładowarki i kabel, walizka transportowa, tyczka, akcesoria	2 baterie, ładowarka, zasilacz, kabel, tyczka z uchwytem, waliza transportowa, antena UHF	ładowarki i kabel, walizka transportowa, tyczka, 2 baterie	ładowarki i kabel, walizka transportowa, tyczka, 2 baterie	2 baterie, ładowarka, zasilacz, kabel, tyczka z uchwytem, waliza transportowa, antena UHF, antena GSM	bateria, zasilacz, kabel USB, tyczka z uchwytem, pokrowiec
GWARANCJA [lata]	1 (z możliwością przedłużenia)	1 (z możliwością przedłużenia)	3	2		2	2	3	3	2	2
CENA NETTO ZESTAWU STANDARDOWEGO [zł]	Geoida: 21 900	brak danych	brak danych	brak danych		od 14 000 (uzależ. od kursu USD)	brak danych	od 14 500 (uzależ. od kursu USD)	od 15 500 (uzależ. od kursu USD)	brak danych	brak danych (GGŚ: od 14 000)
AUTORYZOWANY DYSTRYBUTOR	Geoida, INS	Geoida, INS	Geoida, INS	Geoprzymat		GPS Global Solutions/Tinserwis	Geoprzymat	GPS Global Solutions/Tinserwis	GPS Global Solutions/Tinserwis	Geoprzymat	Geoprzymat, GPS Global Solutions/Tinserwis











ODBIORNIKI GEODEZYJNE

MARKA	Leica	Leica	Leica	Leica		Leica	Leica	Ruide	Ruide	Ruide	Ruide
MODEL	GS07	GS10 Unlimited	GS16 Unlimited & UHF	GS18 I LTE&UHF Unlimited		GS18 T LTE&UHF Unlimited	GS25 Unlimited	Meteor S680N Pro	Pulsar R6p	Pulsar R6p Plus IMU (s. 12)	Quasar R93i
ROK WPROWADZENIA NA RYNEK	2018	2015	2016	2020		2017/2018	2015	2019	2018	2020	2020
PEYTA GNSS	Leica-NovAtel	Leica-NovAtel	Leica-NovAtel	Leica-NovAtel		Leica-NovAtel	Leica-NovAtel	Trimble Pacific Crest BD 940	Trimble Pacific Crest BD 990	Trimble Pacific Crest BD 990	NovAtel
ŚLEDZONE SYGNAŁY	GPS (L1, L2, L2C, L5), GLONASS (L1, L2, L3), BeiDou (B1, B2, B3), Galileo (E1, E5a, E5b, Alt-BOC, E6), QZSS, NavIC, SBAS	GPS (L1, L2, L2C, L5), GLONASS (L1, L2, L2C, 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, L2C, 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, L2C, 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, L2C, 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, E5altBoc, E6), SBAS, QZSS	GPS (L1, L2E, L2C, L5), GLONASS (L1, L2, L3 CDMA), BeiDou (B1, B2), Galileo (E1, E5a, E5b, E5altBoc), SBAS (L1, L5), QZSS, Navic	GPS (L1, L1C, L2C, L2E, L5), GLONASS (L1, L1P, L2, L2P, L3), BeiDou (B1, B2, B3), Galileo (E1, E5a, E5b, E6), SBAS (L1, L5), QZSS	GPS (L1, L1C, L2C, L2E, L5), GLONASS (L1, L1P, L2, L2P, L3), BeiDou (B1, B2, B3), Galileo (E1, E5a, E5b, E6), SBAS (L1, L5), QZSS	GPS (L1, L2, L5), GLONASS (L1, L2), BeiDou (B1, B1C, B2I, B2A, B3), Galileo (E1, E5a, E5b, AltBOC), SBAS (L1, L1C, L2C, L5)
SATELITARNE KOREKTY PPP	nie dotyczy	tak	tak	tak		tak	tak	Trimble RTX/OmniStar	Trimble RTX/OmniStar	Trimble RTX/OmniStar	brak danych
LICZBA KANAŁÓW	320	555	555	555		555	555	336	336	336	555
MAKS. CZĘSTOTLIWOŚĆ OKREŚLANIA POZYCJI [Hz]	5	20	20	20		20	20	20	50	50	20
DOKŁADNOŚĆ WYZNACZANIA pozycji/wysokości											
statyczna [mm + ppm]	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 + 0,5/5 + 0,5	3 + 0,1/3,5 + 0,4	3 + 0,1/3,5 + 0,4	2,5 + 0,5/5 + 0,5
RTK [mm + ppm]	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 (RTN: 8 + 0,5/15 + 0,5)	8 + 1/15 + 1	8 + 1/15 + 1	8 + 1/15 + 1	8 + 1/15 + 1
FORMAT RTK (wersja RTCM)	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+	2.x, 3.x, CMR, CMR+, sCMRx	2.x, 3.x, 3 MSM, CMR, CMR+, sCMRx	2.x, 3.x, 3 MSM, CMR, CMR+, sCMRx	2.x, 3.x, 3 MSM, CMR, CMR+
RADIOMODEM NADAWCZO-ODBIORCZY	w rejestratorze	zewnętrzny	wbudowany	wbudowany		wbudowany	wbudowany	brak	wbud. (RxTx 410-470 MHz, 3W)	wbud. (RxTx 410-470 MHz, 3W)	wbud. (410-470 MHz)
WBUDOWANE RADIO ODBIORCZE	w rejestratorze	zewnętrzne	tak	tak		tak	tak	brak	tak	tak	tak
MODEM GSM	4G w rejestratorze	zewnętrzny GSM/GPRS/UMTS/ CDMA	GSM/GPRS/UMTS/CDMA	4G		4G	4G	w kontrolerze lub zewnętrzny	wbud. 4G LTE bez wkręcania anteny (opcja: zewnętrzny)	wbud. 4G LTE bez wkręcania anteny (opcja: zewnętrzny)	w kontrolerze lub zewnętrzny
PORTY WEJŚCIA-WYJŚCIA	RS-232, Lemo/USB, Bluetooth 2 + EDR (klasa 2)	USB, RS-232 i zasilanie, Bluetooth 2 + EDR (klasa 2)	RS-232, Lemo/USB, Bluetooth 2 + EDR (klasa 2)	RS-232, USB, Bluetooth 2.1 + EDR (klasa 1,5)		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, USB	5-pin Lemo + RS-232, 7-pin Lemo RS-232, USB (OTG) + Ethernet, SIM	5-pin Lemo + RS-232, 7-pin Lemo RS-232, USB (OTG) + Ethernet, SIM	5-pin Lemo + RS-232, 7-pin Lemo USB (OTG) + Ethernet, TNC
ODBIORNIK											
pamięć wewnętrzna (karty pamięci)	nie dotyczy	(SD)	(microSD 8 GB)	(SD 8 GB)		(SD 8 GB)	(microSD 8 GB)	8 GB	8 GB (pendrive)	8 GB (pendrive)	8 GB (pendrive)
wymiary [mm]	186 x 71	212 x 166 x 79	190 x 90	173 x 173 x 108		173 x 173 x 108	220 x 200 x 94	110 x 110 x 50	135 x 125	135 x 125	85 x 135
waga [kg]	0,7	1,2	0,93	1,2		1,2	1,84	0,5 (z baterią)	1,39 (z bateriami)	1,39 (z bateriami)	0,97
REJESTRATOR <i>(szczegółowa specyfikacja patrz s. 49)</i>	CS20, tablet ZenoTab 2 Android	CS20, tablet CS35	CS20, tablet CS35 Windows i ZenoTab 2 Android	CS20, tablet CS30 z Windows, tablet CS35 z Windows		CS20, tablet CS30 lub CS35 z Windows i ZenoTab 2 z Android	CS20, tablet CS35	WP5, WP6, WP7, S88Pro, P8II, P9II, UT12, UT20, Nautiz X6, Tableť N80, dowolne urządzenie z systemem Android			
ANTENA											
zewnętrzna/zintegrowana	zintegrowana	zewnętrzna Leica AS10/AS05/AR10/AR20/AR25	zintegrowana	zintegrowana		zintegrowana	zewnętrzna Leica AS10/AS05/ AR10/AR20/AR25	zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana
wymiary [mm]	jak odbiornik	170 x 62	jak odbiornik	jak odbiornik		jak odbiornik	170 x 62	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik
waga [kg]	jak odbiornik	0,44	jak odbiornik	jak odbiornik		jak odbiornik	0,44	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	Bluetooth lub kabel	Bluetooth, wi-fi	Bluetooth, wi-fi, NFC	Bluetooth, wi-fi, NFC	Bluetooth, wi-fi, NFC
ZAAWANSOWANE FUNKCJE POMIAROWE	Leica SmartCheck - ciągła kontrola rozwiązania RTK, wiarygodność 99,95%, Leica RTKplus - odbiornik GNSS z funkcją samouczenia, wybieranie satelitów w trakcie pracy, opcja: kontroler Leica CS20 z wbudowanym dalmierzem DISTO	Leica SmartCheck - ciągła kontrola rozwiązania RTK, wiarygodność 99,95%, Leica RTKplus - odbiornik GNSS z funkcją samouczenia, wybieranie satelitów w trakcie pracy, opcje: SmartLink - globalna usługa przesyłania poprawek RTK, SmartLink fill - uzupełnia braki poprawek RTK do 10 min., praca jako stacja referencyjna RTK, kontroler Leica CS20 z wbudowanym dalmierzem DISTO	Leica SmartCheck - ciągła kontrola rozwiązania RTK, wiarygodność 99,95%, Leica RTKplus - odbiornik GNSS z funkcją samouczenia, wybieranie satelitów w trakcie pracy, opcje: SmartLink - globalna usługa przesyłania poprawek RTK, SmartLink fill - uzupełnia braki poprawek RTK do 10 min., praca jako stacja referencyjna RTK, kontroler Leica CS20 z wbudowanym dalmierzem DISTO	technologia wizual. pozycjonowania - pomiar ze zdjęć, Leica SmartCheck - ciągła kontrola rozwiązania RTK, wiarygodność 99,99%, Leica RTKplus - odbiornik GNSS z funkcją samouczenia, wybieranie satelitów w trakcie pracy, opcje: SmartLink - Globalna usługa przesyłania poprawek RTK, SmartLink fill - uzupełnia braki poprawek RTK do 10 min., praca jako stacja referencyj- na RTK, kontroler Leica CS20 z wbu- dowanym dalmierzem DISTO		Leica SmartCheck - ciągła kontro- la rozwiązania RTK, wiarygodność 99,95%, Leica RTKplus - odbiornik GNSS z funkcją samouczenia, wy- bieranie satelitów w trakcie pracy, opcje: SmartLink - globalna usłu- ga przesyłania poprawek RTK, SmartLink fill - uzupełnia braki poprawek RTK do 10 min., praca jako stacja referencyjna RTK, kon- troler Leica CS20 z wbudowanym dalmierzem DISTO	Leica SmartCheck - ciągła kontro- la rozwiązania RTK, wiarygodność 99,95%, Leica RTKplus - odbiornik GNSS z funkcją samouczenia, wy- bieranie satelitów w trakcie pracy, opcje: SmartLink - globalna usłu- ga przesyłania poprawek RTK, SmartLink fill - uzupełnia braki poprawek RTK do 10 min., praca jako stacja referencyjna RTK, kon- troler Leica CS20 z wbudowanym dalmierzem DISTO	Maxwell 7 - eliminacja efektu wielodrożności sygnału, śledzenie niskich satelitów, wysoka stabilność pomiaru	Maxwell 7 - eliminacja wielodrożności, śledzenie niskich satelitów, wysoka stabilność pomiaru, komunikaty głosowe, elektryczna tyczka	Maxwell 7 - eliminacja wielodrożności, śledzenie niskich satelitów, wysoka stabilność pomiaru, komunikaty głosowe, elektryczna tyczka	-
pochyłomierz (zakres pracy w °)	brak	brak	brak	z IMU		z IMU	brak	brak	brak	z IMU (60)	brak
interfejs WWW	brak	tak	tak	tak		tak	tak	tak	tak	tak	tak
OPROGRAMOWANIE POLOWE	Leica Captivate, FieldGenius dla Androida	Leica Captivate	Leica Captivate, FieldGenius dla Androida	Leica Captivate		Leica Captivate, FieldGenius dla Androida	Leica Captivate	MicroSurvey FieldGenius, RUIDE SurvX	MicroSurvey FieldGenius, RUIDE SurvX	MicroSurvey FieldGenius, RUIDE SurvX	MicroSurvey FieldGenius, RUIDE SurvX
OPROGRAMOWANIE DO POSTPROCESSINGU	Leica Infinity	Leica Infinity	Leica Infinity	Leica Infinity		Leica Infinity	Leica Infinity	Ruide GNSS Processor	Ruide GNSS Processor	Ruide GNSS Processor	Ruide GNSS Processor
BATERIE	1 x Li-Ion lub zewnętrzna	2 x Li-Ion lub zewnętrzna	1 x Li-Ion lub zewnętrzna	1 x Li-Ion lub zewnętrzna		1 x Li-Ion lub zewnętrzna	1 x Li-Ion lub zewnętrzna	wewnętrzna	2 x Li-ion hot-swap + elektryczna tyczka	2 x Li-ion hot-swap + elektryczna tyczka	wewnętrzna
CZAS PRACY [h]	GNSS: 8, RTN/RTK: 7	RTK/RTN: 14, radio Rx: 15, Tx: 13 (2 bat.)	RTK/RTN: 6, radio Rx: 7, radio Tx: 5	RTK/RTN: 6, radio Rx: 7, radio Tx: 5		RTK/RTN: 6, radio Rx: 7, radio Tx: 5	RTK/RTN: 13, radio Rx: 14; Tx: 12	do 10	do 24 (2 baterie + tyczka)	do 24 (2 baterie + tyczka)	do 6 RTK
TEMPERATURA PRACY [°C] odbiornik/antena	-40 do 65	-40 do 65	-40 do 65	-40 do 85		-40 do 85	-40 do 65	-30 do 65	-30 do 65	-30 do 65	-30 do 65
PYŁO-1 WODOSZCZELNOŚĆ odbiornik/antena	IP66/IP68	IP68	IP68	IP66/IP68		IP66/IP68	IP68	IP67	IP67	IP67	IP67
WYPOSAŻENIE STANDARDOWE (oprócz odbiornika, rejestratora, anteny i oprogramowania)	4 baterie, twardy kontener transportowy, tyczka, ładowarka	4 baterie, twardy kontener transportowy, tyczka, ładowarka	4 baterie, twardy kontener transportowy, tyczka, ładowarka	4 baterie, twardy kontener transportowy, tyczka, ładowarka		4 baterie, twardy kontener transportowy, tyczka, ładowarka	1 bateria, kompletny zestaw do: RTK, stacji referencyjnej lub pomiarów statycznych	pokrowiec, waliza, kable komunikacyjne, adapter do montażu na tyczce, tyczka z pokrowcem, akcesoria kontrolera, dostęp do poprawek z RtkNet			
GWARANCJA [lata]	1 (z możliwością przedłużenia do 3)	1 (z możliwością przedłużenia do 3)	1 (z możliwością przedłużenia do 3)	1 (z możliwością przedłużenia do 3)		1 (z możliwością przedłużenia do 3)	1 (z możliwością przedłużenia do 3)	2	2	2	2
CENA NETTO ZESTAWU STANDARDOWEGO [zł]	od 29 000	od 32 000	od 45 000	od 71 000		od 49 000	od 42 000	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych
AUTORYZOWANY DYSTRYBUTOR	Leica Geosystems	Leica Geosystems	Leica Geosystems	Leica Geosystems		Leica Geosystems	Leica Geosystems	Art-Geo	Art-Geo	Art-Geo	Art-Geo











ODBIORNIKI GEODEZYJNE

MARKA	Satlab	Satlab	Satlab	Satlab		Satlab	Satlab	Satlab	Satlab	Satlab	Satlab
MODEL	SL300	SL300 full kit	SL600	SL700		SL800	SL900	SLC	SLC full kit	SLC-2	SLC-2 full kit
ROK WPROWADZENIA NA RYNEK	2015	2015	2015	2019		2018	2019	2017	2017	2019	2019
PEŁTA GNSS	NovAtel	NovAtel	Trimble	NovAtel		NovAtel	NovAtel	NovAtel	NovAtel	NovAtel	NovAtel
ŚLEDZONE SYGNAŁY	GPS, GLONASS, SBAS, QZSS	GPS, GLONASS, 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), SBAS (L1), Navic, 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), SBAS (L1), Navic, 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), SBAS (L1), Navic, QZSS	GPS, GLONASS, SBAS, QZSS	GPS, GLONASS, 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), SBAS (L1), Navic, 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), SBAS (L1), Navic, QZSS
SATELITARNE KOREKTY PPP	brak danych	brak danych	brak danych	Terrastar		Terrastar	Terrastar	Terrastar	Terrastar	Terrastar	Terrastar
LICZBA KANAŁÓW	120	120	220	555		555	555	120	120	555	555
MAKS. CZĘSTOTLIWOŚĆ OKREŚLANIA POZYCJI [Hz]	50	50	50	100		100	100	50	50	100	100
DOKŁADNOŚĆ WYZNACZANIA pozycji/wysokości											
statyczna [mm + ppm]	5 + 1	5 + 1	2,5 + 1/5 + 1	2,5 + 0,5/5 + 0,5 (HP Static: 2,5 + 0,1/3,5 + 0,4)		2,5 + 0,5/5 + 0,5 (HP Static: 2,5 + 0,1/3,5 + 0,4)	2,5 + 0,5/5 + 0,5 (HP Static: 2,5 + 0,1/3,5 + 0,4)	5 + 1	5 + 1	2,5 + 0,5/5 + 0,5 (HP Static: 2,5 + 0,1/3,5 + 0,4)	2,5 + 0,5/5 + 0,5 (HP Static: 2,5 + 0,1/3,5 + 0,4)
RTK [mm + ppm]	10 + 1/20 + 1	8 + 1/15 + 1	8 + 1/15 + 1	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
FORMAT RTK (wersja RTCM)	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, CMR, CMR+ RTCA, NOVATELX intRTK support		2.1, 2.2, 2.3, 3.0, 3.1, 3.2, CMR, CMR+ RTCA, NOVATELX intRTK support	2.1, 2.2, 2.3, 3.0, 3.1, 3.2, CMR, CMR+ RTCA, NOVATELX intRTK support	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, CMR, CMR+ RTCA, NOVATELX intRTK support	2.1, 2.2, 2.3, 3.0, 3.1, 3.2, CMR, CMR+ RTCA, NOVATELX intRTK support
RADIOMODEM NADAWCZO-ODBIORCZY	opcja: zewnętrzny	opcja: zewnętrzny	opcja: wbudowany lub zewnętrzny	wbudowany		opcja: zewnętrzny	wbudowany	opcja: zewnętrzny	opcja: zewnętrzny	opcja: zewnętrzny	opcja: zewnętrzny
WBUDOWANE RADIO ODBIORCZE	opcja	opcja	opcja	tak		opcja: zewnętrzny	tak	opcja	opcja	opcja	opcja
MODEM GSM	3G	3G	3.5G	3.5G		3.5G	3.5G	3.5G	3.5G	3.5G	3.5G
PORTY WEJŚCIA-WYJŚCIA	USB, Bluetooth, wi-fi, zasilanie	USB, Bluetooth, wi-fi	2 RS-232, USB, Bluetooth	RS-232, USB, Bluetooth, wi-fi		RS-232, USB, NFC, Bluetooth 4.0	RS-232, USB, Bluetooth, wi-fi	RS-232, USB, Bluetooth, wi-fi	RS-232, USB, Bluetooth, wi-fi	RS-232, USB, Bluetooth, wi-fi	RS-232, USB, Bluetooth, wi-fi
ODBIORNIK											
pamięć wewnętrzna (karty pamięci)	8 GB (microSD do 32 GB)	8 GB (microSD do 32 GB)	8 GB (microSD do 32 GB)	8 GB		8 GB	8 GB	32 GB	32 GB	32 GB	32 GB
wymiary [mm]	236 x 105 x 62	236 x 105 x 62	182 x 92	164 x 83,5		127 x 57	170 x 95	250 x 95 x 30	250 x 95 x 30	250 x 95 x 30	250 x 95 x 30
waga [kg]	0,835	0,835	1,2	1,4		0,7 (z baterią)	1,2	0,62	0,62	0,62	0,62
REJESTRATOR <i>(szczegółowa specyfikacja patrz s. 49)</i>	zintegrowany	zintegrowany	SL55, SL55+, SL65	SL55+, SL65, SHC30 lub dowolny tablet/smartfon z normą IP68		SL55+, SL65, SHC30 lub dowolny tablet/smartfon z normą IP68	SL55+, SL65, SHC30 lub dowolny tablet/smartfon z normą IP68	SL55+, SL65, SHC30 lub dowolny tablet/smartfon z normą IP68	SL55+, SL65, SHC30 lub dowolny tablet/smartfon z normą IP68	SL55+, SL65, SHC30 lub dowolny tablet/smartfon z normą IP68	SL55+, SL65, SHC30 lub dowolny tablet/smartfon z normą IP68
ANTENA											
zewnętrzna/zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana/zewnętrzna	zintegrowana/zewnętrzna	zintegrowana		zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana	zewnętrzna/zintegrowana	zintegrowana	zewnętrzna/zintegrowana
wymiary [mm]	jak odbiornik	jak odbiornik/zależy od modelu	jak odbiornik/zależy od modelu	jak odbiornik		jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	155 x 40/jak odbiornik	jak odbiornik	155 x 40/jak odbiornik
waga [kg]	jak odbiornik	jak odbiornik/zależy od modelu	jak odbiornik/zależy od modelu	jak odbiornik		jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	0,4/jak odbiornik	jak odbiornik	0,4/jak odbiornik
sposób połączenia z rejestratorem	nie dotyczy	kabel	Bluetooth	kabel USB, Bluetooth		Bluetooth	kabel USB, Bluetooth	kabel USB, kabel RS-232, Bluetooth	kabel USB, kabel RS-232, Bluetooth	kabel USB, kabel RS-232, Bluetooth	kabel USB, kabel RS-232, Bluetooth
ZAAWANSOWANE FUNKCJE POMIAROWE	eliminacja sygnałów odbitych i zakłóconych, szybka inicjalizacja, w pełni funkcjonalny RTK, dokładność 1 cm bez anteny zewnętrznej, możliwość integracji przez Bluetooth z echosondą SLD 100, Satlab IntRTK	eliminacja sygnałów odbitych i zakłóconych, szybka inicjalizacja, Satlab IntRTK	eliminacja sygnałów odbitych i zakłóconych, szybka inicjalizacja, możliwość integracji przez Bluetooth z echosondą SLD 100 o dokładności 0,01 m, Satlab IntRTK	eliminacja sygnałów odbitych i zakłóconych, szybka inicjalizacja, możliwość integracji przez Bluetooth z echosondą SLD 100 o dokładności 0,01 m, Satlab IntRTK		eliminacja sygnałów odbitych i zakłóconych, szybka inicjalizacja, możliwość integracji przez Bluetooth z echosondą SLD 100 o dokładności 0,01 m, Satlab IntRTK	eliminacja sygnałów odbitych i zakłóconych, szybka inicjalizacja, możliwość integracji przez Bluetooth z echosondą SLD 100 o dokładności 0,01 m, Satlab IntRTK	eliminacja sygnałów odbitych i zakłóconych, szybka inicjalizacja, współpraca z każdym urządzeniem z ekranem po Bluetooth, w pełni funkcjonalny RTK, Satlab IntRTK	eliminacja sygnałów odbitych i zakłóconych, szybka inicjalizacja, współpraca z każdym urządzeniem z ekranem po Bluetooth, w pełni funkcjonalny RTK, Satlab IntRTK	eliminacja sygnałów odbitych i zakłóconych, szybka inicjalizacja, współpraca z każdym urządzeniem po Bluetooth, w pełni funkcjonalny RTK, Satlab IntRTK	eliminacja sygnałów odbitych i zakłóconych, szybka inicjalizacja, współpraca z każdym urządzeniem z ekranem po Bluetooth, Satlab IntRTK
pochyłomierz (zakres pracy w °)	brak	brak	brak	brak		brak	tak	brak	brak	brak	brak
interfejs WWW	brak	brak	brak	brak		brak	brak	brak	brak	brak	brak
OPROGRAMOWANIE POŁOWE	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 Android	Carlson SurvCE (PL), Field Genius, RTK Power GPS, Quick GNSS Android	Carlson SurvCE (PL), Field Genius, RTK Power GPS, Quick GNSS Android	Carlson SurvCE (PL), Field Genius, RTK Power GPS, Quick GNSS Android	Carlson SurvCE (PL), Field Genius, RTK Power GPS, Quick GNSS Android	Carlson SurvCE (PL), Field Genius, RTK Power GPS, Quick GNSS Android
OPROGRAMOWANIE DO POSTPROCESSINGU	Satlab Processing Suite	Satlab Processing Suite	Satlab Processing Suite	Satlab Processing Suite		Satlab Processing Suite	Satlab Processing Suite	Satlab Processing Suite	Satlab Processing Suite	Satlab Processing Suite	Satlab Processing Suite
BATERIE	Li-Ion 8800 mAh	Li-Ion 8800 mAh	Li-Ion 10 000 mAh hot-swap	Li-Ion 2 x 5000 mAh		Li-Ion 6600 mAh, ład. przez power bank	Li-Ion 2 x 5000 mAh	Li-Ion, ładowanie przez power bank	Li-Ion, ładowanie przez power bank	Li-Ion, ładowanie przez power bank	Li-Ion, ładowanie przez power bank
CZAS PRACY [h]	ponad 12	ponad 12	do 24 (2 bat.), zasil. sieciowe	do 24 (2 baterie)		ok. 12	do 24 (2 baterie)	ok. 12	ok. 12	ok. 12	ok. 12
TEMPERATURA PRACY [°C] odbiornik/antena	-30 do 70	-30 do 70	-45 do 65	-40 do 65		-45 do 65	-40 do 65	-20 do 65	-20 do 65	-20 do 65	-20 do 65
PYŁO- I WODOSZCZELNOŚĆ odbiornik/antena	IP67	IP67	IP67	IP67		IP67	IP67	IP67	IP67	IP67	IP67
WYPOSAŻENIE STANDARDOWE (oprócz odbiornika, rejestratora, anteny i oprogramowania)	kabel USB, uchwyt z labełką do tyczki, tyczka w pokrowcu, ładowarka, folia na ekran, instrukcja w języku polskim	kabel USB, uchwyt z labełką 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		baterie do odbiornika, ładowarki, kabel USB, kabel diagnostyczny, uchwyt do tyczki, miarka, walizka, instrukcja	kabel USB, uchwyt z labełką do tyczki, tyczka w pokrowcu, ładowarka, instrukcja w języku polskim	kabel USB, uchwyt z labełką do tyczki, tyczka w pokrowcu, ładowarka, instrukcja w języku polskim	kabel USB, uchwyt z labełką do tyczki 1 m (opcja), uchwyt do tyczki 2 m, tyczka w pokrowcu, ładowarka, instrukcja w języku polskim	kabel USB, uchwyt z labełką do tyczki, tyczka w pokrowcu, ładowarka, instrukcja w języku polskim	kabel USB, uchwyt z labełką do tyczki 1 m (opcja), uchwyt do tyczki 2 m, tyczka w pokrowcu, ładowarka, instrukcja w języku polskim
GWARANCJA [lata]	2 (z możliw. przedłużenia do 3)	2 (z możliw. przedłużenia do 3)	2 na odbiornik i rejestrator (opcja: 3)	2 (z możliwością przedłużenia do 3)		2 (z możliwością przedłużenia do 3)	2 (z możliwością przedłuż. do 3)	2 (z możliwością przedłuż. do 3)	2 (z możliwością przedłuż. do 3)	2 (z możliwością przedłuż. do 3)	2 (z możliwością przedłuż. do 3)
CENA NETTO ZESTAWU STANDARDOWEGO [zł]	10 000	12 500	15 000	brak danych		brak danych	brak danych	10 000	12 500	brak danych	brak danych
AUTORYZOWANY DYSTRYBUTOR	Satlab Polska i oddziały, GPS Global Solutions/Tinserwis	Satlab Polska i oddziały, GPS Global Solutions/Tinserwis	Satlab Polska i oddziały, GPS Global Solutions/Tinserwis	Satlab Polska i oddziały, GPS Global Solutions/Tinserwis		Satlab Polska i oddziały, GPS Global Solutions/Tinserwis	Satlab Polska i oddziały, GPS Global Solutions/Tinserwis	Satlab Polska i oddziały, GPS Global Solutions/Tinserwis	Satlab Polska i oddziały, GPS Global Solutions/Tinserwis	Satlab Polska i oddziały, GPS Global Solutions/Tinserwis	Satlab Polska i oddziały, GPS Global Solutions/Tinserwis

ODBIORNIKI GEODEZYJNE

											
MARKA	Satlab	Satlab	Septentrio	South		South	South	South	South	South	South
MODEL	SLX-1	SLX1-NG	Altus NR3	Galaxy G1 Plus		Galaxy G1 Plus IMU	Galaxy G1-S	Galaxy G6	Galaxy G6 IMU	INNO7	S660N
ROK WPROWADZENIA NA RYNEK	2017	2019	2017	2019		2020	2016	2016	2020	2021	2016
PEŁTA GNSS	Trimble (opcja: 2 x Trimble)	NovAtel	Septentrio AsteRx-m	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	trzyzęstotliwościowy GPS (L1, L1C, L2C, L2P, LP, L5), GLONASS (L1, L2C, L2P, L3), BeiDou (B1, B2, B3), Galileo (E1, E5 altBOC, E5e, E5b, E6), SBAS (L1), Navic, QZSS	GPS (L1, L2, L2C), GLONASS (L1, L2), Galileo (E1, E5a, E5b, altBoc), BeiDou (B1, B2), SBAS, Navic, QZSS	GPS (L1, L1C, L2C, L2E), GLONASS (L1, L1P, L2, L2P, L3), Galileo (E1, E5a, E5b), BeiDou (B1, B2, B3), SBAS (L1), QZSS, SBAS		GPS (L1, L1C, L2C, L2E, L5), GLONASS (L1, L1P, L2, L2P, L3), Galileo (E1, E5a, E5b), BeiDou (B1, B2, B3), SBAS (L1, L5), QZSS, SBAS	GPS (L1, L1C, L2C, L2E, L5), GLONASS (L1, L1P, L2, L2P, L3), Galileo (E1, E5a, E5b, E5 altBOC, E6), BeiDou (B1, B2, B3), SBAS (L1, L5), QZSS	GPS (L1, L1C, L2C, L2E, L5), GLONASS (L1, L1P, L2, L2P, L3), Galileo (E1, E5a, E5b, E5 altBOC, E6), BeiDou (B1, B2, B3), Navic, QZSS, SBAS (L1, L5)	GPS (L1, L1C, L2C, L2E, L5), GLONASS (L1, L1P, L2, L2P, L3), Galileo (E1, E5a, E5b, E5 altBOC, E6), BeiDou (B1, B2, B3), SBAS (L1, L5), QZSS, SBAS	GPS (L1, L1C, L2C, L2E, L5), GLONASS (L1, L1P, L2, L2P, L3), Galileo (E1, E5a, E5b), BeiDou (B1, B2, B3), SBAS (L1, L5), QZSS, SBAS	GPS (L1, L2E, L2C, L5), GLONASS (L1, L2), Galileo (E1, E5a, E5b, E5 altBOC), BeiDou (B1, B2), SBAS, QZSS
SATELITARNE KOREKTY PPP	brak danych	Terrastar	brak danych	nie		nie	nie	nie	nie	tak	nie
LICZBA KANAŁÓW	220 (opcja: 440)	555	448	336 (opcja: 220 lub 550)		336 (opcja: 692)	220	220 (opcja: 336)	336 (opcja:220)	336	336 (opcja:692)
MAKS. CZĘSTOTLIWOŚĆ OKREŚLANIA POZYCJI [Hz]	50	100	20	50		50	50	50	50	50	50
DOKŁADNOŚĆ WYZNACZANIA pozycji/wysokości											
statyczna [mm + ppm]	2,5 + 0,5/5 + 0,5	2,5 + 0,5/5 + 0,5 (HP Static: 2,5 + 0,1/3,5 + 0,4)	3 + 0,5/5 + 0,5	2,5 + 0,5/5 + 0,5 (v550: 2,5 + 0,1/3,5 +0,4)		3 + 0,3/3,5 + 0,4	2,5 + 0,5/5 + 0,5	2,5 + 0,1/3,5 + 0,4	2,5 + 0,5/5 + 0,5	3 + 1/3,5 + 0,4	2,5 + 1/5 + 1
RTK [mm + ppm]	8 + 0,5/15 + 0,5	8 + 0,5/15 + 0,5	6 + 0,5/10 + 1	8 + 1/15 + 1		8 + 1/15 + 1	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	8 + 1/15 + 1
FORMAT RTK (wersja RTCM)	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, CMR, CMR+ RTCA, NOVATELXintRTK support	2.2, 2.3, 3.0, 3.1	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+, CMRx	2.1, 2.3, 3.0, 3.1, 3.2, CMR+, CMRx	2.x, 3.x, CMR+, CMRx	2.1, 2.3, 3.0, 3.1, 3.2, CMR+, SCMRx	2.x, 3.0, 3.1, 3.2, CMR, CMR+, sCMRx
RADIOMODEM NADAWCZO-ODBIORCZY	opcja: zewnętrzny	opcja: zewnętrzny	brak	wbudowany (opcja: zewnętrzny)		wbudowany (opcja: zewnętrzny)	wbudowany (opcja: zewnętrzny)	wbudowany (opcja: zewnętrzny)	wbudowany (opcja: zewnętrzny)	wbudowany (opcja: zewnętrzny)	brak
WBUDOWANE RADIO ODBIORCZE	opcja: zewnętrzny	opcja	brak	tak		tak	opcja	tak	tak	tak	brak
MODEM GSM	3.5G	3.5G	4G/3G/2G	4G/3G/2G		4G/3G	3.5G	3.5G (opcja: 4G)	4G/3G/2G	5G/4G/3G	zewnętrzny
PORTY WEJŚCIA-WYJŚCIA	3 RS-232, USB, wi-fi, Ethernet, external clock, 1 PPS, opcja: RS-48 lub RS-422	3 RS-232, USB, wi-fi, Ethernet, external clock, 1 PPS, opcja: RS-48 lub RS-422	Lemo-USB, Bluetooth (2.1 + EDR/4.0), wi-fi (802.11 b/g/n)	RS-232, USB, Bluetooth, Lemo-5, Lemo-7, NFC, slot karty SIM		RS-232, USB, Bluetooth, Lemo-5, Lemo-7, NFC, slot karty SIM, port UHF	RS-232, USB, Bluetooth, Lemo-5, Lemo-7, slot karty SIM	RS-232, USB, Bluetooth, Lemo-5, Lemo-7, wi-fi, radio router, port anteny radiowej, slot karty SIM	Lemo 5, Lemo 7 USB port OTG, Bluetooth, wi-fi, radio router, slot karty SIM	RS-232, USB, Bluetooth, Lemo-5, Lemo-7, NFC, slot karty SIM, port UHF/port GPRS	Lemo 7, Bluetooth, USB
ODBIORNIK											
pamięć wewnętrzna (karty pamięci)	64 GB (do 1 TB po USB)	64 GB (do 1 TB po USB)	16 GB	8 GB		8 GB	4 GB	64 GB	8 GB	64 GB	8 GB
wymiary [mm]	225 x 138 x 70	225 x 138 x 70	167 x 69	135 x 125		135 x 125	129 x 112	152 x 137	152 x 137	153 x 106	115 x 115 x 40
waga [kg]	2,48	2,48	0,82	1,39		1,39	0,97	1,44	1,44 (z baterią)	1,2	0,54
REJESTRATOR <i>(szczegółowa specyfikacja patrz s. 49)</i>	SL55+, SL65, SHC30 lub dowolny tablet/smartfon z normą IP68	SL55+, SL65, SHC30 lub dowolny tablet/smartfon z normą IP68	Getac 336, myPhone Hammer AXE LTE	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	brak danych	South X11, X2, S520 Tablet, S720 Tablet PC, S720 3G, X5, X6 i inne
ANTENA											
zewnętrzna/zintegrowana	zewnętrzna	zewnętrzna	zintegrowana	zintegrowana		zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana
wymiary [mm]	155 x 40	155 x 40	jak odbiornik	jak odbiornik		jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik
waga [kg]	0,4	0,4	jak odbiornik	jak odbiornik		jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik
sposób połączenia z rejestratorem	kabel USB, kabel RS-232, Bluetooth	kabel USB, kabel RS-232, Bluetooth	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	Bluetooth 2.1 + EDR lub 4.0
ZAAWANSOWANE FUNKCJE POMIAROWE	eliminacja sygnałów odbitych i zakłócanych, szybka inicjalizacja, Satlab IntRTK	eliminacja sygnałów odbitych i zakłócanych, szybka inicjalizacja, Satlab IntRTK	brak danych	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, giroskopowa technologia, magnetyczna kalibracja, współpraca z kamerą V1	eliminacja wielodrożności, śledzenie niskich satelitów, wysoka stabilność pomiaru, bardzo szybka interakcja informacyjna RTK dzięki 5G, inteligentna technologia PPP	eliminacja wielodrożności, śledzenie niskich satelitów, wysoka stabilność pomiaru
pochyłomierz (zakres pracy w °)	brak	brak	brak	tak (30)		tak (60)	opcja (30)	tak (30)	tak (60)	tak (60)	brak
interfejs WWW	tak	tak	tak	tak		tak	tak	tak	tak	tak	tak
OPROGRAMOWANIE POŁOWE	Carlson SurvCE (PL), Field Genius, RTK Power GPS, Quick GNSS Android	Carlson SurvCE (PL), Field Genius, RTK Power GPS, Quick GNSS Android	Carlson SurvCE, RTK PowerGPS	South EGStar, Carlson SurvCE, South FieldGenius, SurvX		South EGStar, Carlson SurvCE, South FieldGenius, SurvX	South EGStar, Carlson SurvCE, South FieldGenius, SurvX	South EGStar, Carlson SurvCE, South FieldGenius, SurvX	South EGStar, Carlson SurvCE, South FieldGenius, SurvX	brak danych	South EGStar, Carlson SurvCE, South FieldGenius, SurvX
OPROGRAMOWANIE DO POSTPROCESSINGU	Satlab Processing Suite	Satlab Processing Suite	tak	tak		tak	tak	tak	tak	brak danych	tak
BATERIE	Li-Ion wbudowana	Li-Ion wbudowana	2 x 3400 mAh, 3,6 V	Li-Ion 2 x 3400 mAh		Li-Ion 2 x 3400 mAh	Li-Ion 2 x 3400 mAh	2 x Li-Ion 6800 mAh	2 x Li-Ion 6800 mAh	Li-Ion 2 x 3400 mAh	wbudowana Li-Ion 6800 mAh
CZAS PRACY [h]	do 24	do 24	do 16 w trybie RTK (4 akumulatory)	>10 (1 bateria) (v550 >8)		>8 (1 bateria)	>7 (1 bateria)	>30 (2 baterie)	statyka: >30, RTK: >15 (2 bat.)	statyka: 16, radio: 10, rover: 12 (2 bat.)	>8
TEMPERATURA PRACY [°C] odbiornik/antena	-40 do 75	-40 do 75	-40 do 75/-40 do 70	-30 do 65 (v550: -40 do 65)		-40 do 65	-45 do 60	-45 do 60	-45 do 60	-25 do 65	-30 do 65
PYŁO- I WODOSZCZELNOŚĆ odbiornik/antena	IP67	IP67	IP67	IP68		IP67	IP67	IP67	IP67	IP68	IP67
WYPOSAŻENIE STANDARDOWE (oprócz odbiornika, rejestratora, anteny i oprogramowania)	kabel USB, kabel antenowy, antena, tyczka, baterie, walizka	kabel USB, kabel antenowy, antena, tyczka, baterie, walizka	4 akumulatory, wewnętrzna i zewnętrzna ładowarka (z kablem), walizka, teleskopowa tyczka karbonowa, zacisk na tyczkę, zacisk na rejestrator, kabel transmisji danych, kabel zasilania zewnętrznego, podręcznik	2 baterie, ładowarka dwustanowiskowa, anteny UHF, kable, taśma do pomiaru wysokości, tyczka, nośnik, spodarka, adapter		2 baterie, ładowarka, anteny UHF, 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	2 baterie, ładowarka dwustanowiskowa, anteny UHF i GSM, kable, tyczka, nośnik, spodarka, adaptery	brak danych	wbudowany akumulator, zasilacz, uchwyt do tyczki, kabel komunikacyjny, torba transportowa
GWARANCJA [lata]	2 (z możliwością przedłużenia do 3)	2 (z możliwością przedłużenia do 3)	2 (z możliwością przedłużenia)	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 Polska i oddziały, GPS Global Solutions/Tinserwis	Satlab Polska i oddziały, GPS Global Solutions/Tinserwis	AMIGEO Migut Garstecki	Geomatix		Geomatix	Geomatix	Geomatix	Geomatix	Geomatix	Geomatix

ODBIORNIKI GEODEZYJNE

											
MARKA	Spectra Geospatial	Spectra Geospatial	Spectra Geospatial	Stonex		Stonex	Stonex	Stonex	Stonex	Stonex	Titan (marka Satlab)
MODEL	SP20	SP60	SP85	S70G		S700A	S850A	S900A [s. 14]	S980A	S990A	TR7
ROK WPROWADZENIA NA RYNEK	2018	2015	2020	2020		2020	2020	2020/2021	2020/2021	2020/2021	2020
PEYTA GNSS	Trimble 6G ASIC	Trimble 6G ASIC	Trimble 7G ASIC	Hemisphere		Hemisphere	Hemisphere	Hemisphere	Hemisphere	Hemisphere	Satlab
ŚLEDZONE SYGNAŁY	GPS (L1, L1P, L2P, L2C), GLONASS (L1, L2), BeiDou (B1, B2), Galileo (E1, E5b), SBAS (L1), QZSS	GPS (L1, L1P, L2P, L2C, L1C), GLONASS (L1, L2, L1P, L2P), BeiDou (B1, B2, B1C), Galileo (E1, E5b), SBAS (L1), QZSS	GPS (L1, L1P, L2P, L2C, L5), GLONASS (L1, L1P, L2, L2P, L3), BeiDou (B1, B2), Galileo (E1, E5a, E5b), SBAS (L1, L5), Navic, QZSS	GPS (L1, L2C, opcja: L5), GLONASS (L1, L2), BeiDou (B1, B2, opcja: B3), Galileo (E1, E5b, opcja: E5a)		GPS (L1, L1C, L1P, L2C, L2P, L5), GLONASS (G1, G1P, G2, G2P, G3), Galileo (E1, AltBOC, E5a, E5b, E6), BeiDou (B1, B2, B3, aceBOC), QZSS, Navic, SBAS (L1, L5)	GPS (L1, L1C, L1P, L2C, L2P, L5), GLONASS (G1, G1P, G2, G2P, G3), Galileo (E1, AltBOC, E5a, E5b, E6), BeiDou (B1, B2, B3, aceBOC), QZSS, Navic (L5), SBAS (L1, L5)	GPS (L1, L1C, L1P, L2C, L2P, L5), GLONASS (G1, G1P, G2, G2P, G3), Galileo (E1, AltBOC, E5a, E5b, E6), BeiDou (B1, B2, B3, aceBOC), QZSS, Navic (L5), SBAS (L1, L5)	GPS (L1, L1C, L1P, L2C, L2P, L5), GLONASS (G1, G1P, G2, G2P, G3), Galileo (E1, AltBOC, E5a, E5b, E6), BeiDou (B1, B2, B3, aceBOC), QZSS, Navic (L5), SBAS (L1, L5)	GPS (L1, L1C, L1P, L2C, L2P, L5), GLONASS (G1, G1P, G2, G2P, G3), Galileo (E1, AltBOC, E5a, E5b, E6), BeiDou (B1, B2, B3, aceBOC), QZSS, Navic (L5), SBAS (L1, L5)	trzyczęstotliwościowy GPS (L1, L1C, L2C, L2P, LP, L5), GLONASS (L1 , L2C, L2P, L3), BeiDou (B1, B2, B3), Galileo (E1, E5 altBOC, E5e, E5b, E6), SBAS (L1), Navic, QZSS
SATELITARNE KOREKTY PPP	Trimble RTX	Trimble RTX	Trimble RTX	nie dotyczy		opcja: Atlas (H10/H30/Basic)	opcja: Atlas (H10/H30/Basic)	opcja: Atlas (H10/H30/Basic)	opcja: Atlas (H10/H30/Basic)	opcja: Atlas (H10/H30/Basic)	brak danych
LICZBA KANAŁÓW	240	240	600	184		700	700	800	800	800	440
MAKS. CZĘSTOTLIWOŚĆ OKREŚLANIA POZYCJI [Hz]	1	10	20	20		5 (opcja: 20)	5 (opcja: 20)	10 (opcja: 20-50)	10 (opcja: 20-50)	10 (opcja: 20-50)	20
DOKŁADNOŚĆ WYZNACZANIA pozycji/wysokości											
statyczna [mm + ppm]	3 + 0,1/3,5 + 0,4	3 + 0,1/3,5 + 0,4	3 + 0,1/3,5 + 0,4	5 + 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	2,5 + 0,1/3,5 + 0,4	2,5 + 0,5/5 + 0,5 (HP Static: 2,5 + 0,1/3,5 + 0,4)
RTK [mm + ppm]	10 + 1/15 + 1	8 + 1/15 + 1	8 + 1/15 + 1	10 + 1/20 + 1 (opcja: 20 + 1/30 + 1)		8 + 1/15 + 1	8 + 1/15 + 1	5 + 0,5/10+ 0,5	5 + 0,5/10+ 0,5	5 + 0,5/10+ 0,5	8 + 1/15 + 1
FORMAT RTK (wersja RTCM)	2.1, 2.3, 3.1, 3.2, CMR, CMR+, CMRx, sCMRx, ATOM	2.1, 2.3, 3.1, 3.2, CMR, CMR+, CMRx, sCMRx, ATOM	2.1, 2.2, 2.3, 3.0, 3.1, 3.2, CMR, CMR+, CMRx, sCMRx, ATOM	2.3, 3.2, CMR, CMR+, ROX		2.3, 3.2, CMR, CMR+, ROX	2.3, 3.2, CMR, CMR+, ROX	2.3, 3.0, 3.2, CMR, CMR+, ROX	3.0, 3.2, CMR, CMR+, DGPS	2.3, 3.0, 3.2, CMR, CMR+, DGPS	2.1, 2.2, 2.3, 3.0, 3.1, 3.2, sCMRx, CMR, CMR+
RADIOMODEM NADAWCZO-ODBIORCZY	brak	wbudowany lub zewnętrzny	wbudowany lub zewnętrzny	brak		opcja: zewnętrzny	wbudowany (opcja: zewnętrzny)	wbudowany (opcja: zewnętrzny)	wbudowany (opcja: zewnętrzny)	wbudowany (opcja: zewnętrzny)	wbudowany
WBUDOWANE RADIO ODBIORCZE	brak	opcja	opcja	brak		brak	tak	tak	tak	tak	tak
MODEM GSM	wbudowany 4G LTE	w rejestratorze	wbudowany 3.5G	4G		4G	4G	4G	4G	4G	4G LTE
PORTY WEJŚCIA-WYJŚCIA	miniUSB, audio jack, TNC, Bluetooth, wi-fi	RS-232, miniUSB, 2 Bluetooth	RS-232, USB, Bluetooth, wi-fi	USB-C, OTG-port		USB-C, Lemo-5, Bluetooth, wi-fi	USB-C, Lemo-5, Bluetooth, wi-fi	Lemo-5 i -7, Bluetooth, wi-fi	5-pin Lemo, Bluetooth, wi-fi, USB-C, port PPS, wyjście na zewnętrzną antenę	5-pin Lemo, Bluetooth, wi-fi, USB-C, port PPS	USB, TNC, nanoSIM, Bluetooth 4.0, NFC, wi-fi, OTG function, WebUI
ODBIORNIK											
pamięć wewnętrzna (karty pamięci)	16 GB (microSDHC do 64 GB)	256 MB (pendrive)	4 GB (SDHC do 32 GB)	64 GB		8 GB	8 GB	8 GB (microSD 32 GB)	32 GB (microSD 32 GB)	32 GB (microSD 32 GB)	16 GB
wymiary [mm]	295 x 120 x 45	210 x 210 x 70	222 x 194 x 75	235 x 146 x 13		140 x 140 x 71	140 x 140 x 71	157 x 76	151 x 92	151 x 92	137 x 131
waga [kg]	0,8 (z baterią)	0,9 (z baterią)	1,2 (z 2 bateriami)	0,598		1,1	1,1	1,19	1,48	1,48	1,35 (z baterią)
REJESTRATOR <i>(szczegółowa specyfikacja patrz s. 49)</i>	zintegrowany	T41, Nomad 1050, Ranger 3, Ranger 7, Mesa, ST10	T41, Nomad 1050, Ranger 3, Ranger 7, Mesa, ST10	zintegrowany		UT10, UT20, UT30, UT50, UT56, Stonex SH5A, SRT10W lub inne z systemem Android, Windows Mobile, Windows 10	UT10, UT20, UT30, UT50, UT56, Stonex SH5A, SRT10W lub inne z systemem Android, Windows Mobile, Windows 10	UT10, UT20, UT30, UT50, UT56, Stonex SH5A, SRT10W lub inne z systemem Android, Windows Mobile, Windows 10	UT10, UT20, UT30, UT50, UT56, Stonex SH5A, SRT10W lub inne z systemem Android, Windows Mobile, Windows 10	UT10, UT20, UT30, UT50, UT56, Stonex SH5A, SRT10W lub inne z systemem Android, Windows Mobile, Windows 10	THC30
ANTENA											
zewnętrzna/zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana (opcja: zewnętrzna)		zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana (opcja: zewnętrzna)	zintegrowana	zintegrowana
wymiary [mm]	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik (152,5 x 47,3)		jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik
waga [kg]	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik (0,5)		jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik
sposób połączenia z rejestratorem	zintegrowany z anteną	Bluetooth lub kabel	Bluetooth lub kabel	Bluetooth, wi-fi lub kabel		Bluetooth, wi-fi lub kabel	Bluetooth, wi-fi lub kabel	Bluetooth, wi-fi lub kabel	Bluetooth, wi-fi lub kabel	Bluetooth, wi-fi lub kabel	Bluetooth, NFC, wi-fi
ZAAWANSOWANE FUNKCJE POMIAROWE	Z-Blade – szybsza inicjalizacja, pomiar RTK bez sygnału GPS, ręczny odbiornik RTK	Z-Blade – szybsza inicjalizacja, pomiar RTK bez sygnału GPS, Bluetooth dalekiego zasięgu, ochrona przed kradzieżą	Z-Blade – szybsza inicjalizacja, pomiar RTK bez sygnału GPS, baterie typu hot-swap, ochrona przed kradzieżą	-		aRTK, Tracer, Lyra II, Aquila, Cygnus, Athena	aRTK, Tracer, Lyra II, Aquila, Cygnus, Athena	aRTK, Tracer, Lyra II, Aquila, Cygnus, Athena	aRTK, Tracer, Lyra II, Aquila, Cygnus, Athena	aRTK, Tracer, Lyra II, Aquila, Cygnus, Athena	OTG, NFC, WebUI, repeter sieci, inteligentne komunikaty głosowe, funkcja self-test, smart bateria z diodami naładowania, potwierdzenia wiadomości
pochyłomierz (zakres pracy w °)	brak	brak	elektroniczna libella	brak		brak	e-libella	tak (60)	tak (60)	tak (60)	tak, w tym libella elektroniczna
interfejs WWW	brak	brak	tak	brak danych		tak	tak	tak	tak	tak	tak
OPROGRAMOWANIE POLOWE	Survey Mobile	Survey Pro	Survey Pro	Cube-a		Cube-suite (Cube-a, Cube-t, Cube-m), Stonex SurvCE, FieldGenius, tMap	Cube-suite (Cube-a, Cube-t, Cube-m), Stonex SurvCE, FieldGenius, tMap	Cube-suite (Cube-a, Cube-t, Cube- m), Stonex SurvCE, FieldGenius, tMap, mLas Pro 8/Lite 8	Cube-suite (Cube-a, Cube-t, Cube-m), Stonex SurvCE, FieldGenius, tMap	Cube-suite (Cube-a, Cube-t, Cube-m), Stonex SurvCE, FieldGenius, tMap	Satlab Quick GNSS, SatSurv, Aplitop
OPROGRAMOWANIE DO POSTPROCESSINGU	MobileMapper Office	Survey Office	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	Stonex Cube-p, EZSurv L1L2 GNSS	Satlab Processing Suite
BATERIE	Li-Ion 6400 mAh	Li-Ion 2800 mAh	2 x Li-Ion 2800 mAh	8000 mAh		wbudowana 6900 mAh	wbudowana 6900 mAh	2 x Li-Ion 3400 mAh lub zewn.	13 600 mAh	10 200 mAh	2 x 6800 mAh
CZAS PRACY [h]	8 (1 bateria)	8 (1 bateria)	10 (2 baterie)	8		9	9	12 (2 baterie)	10	10	10 (1 bateria)
TEMPERATURA PRACY [°C] odbiornik/antena	-20 do 60	-40 do 65	-40 do 65	-20 do 60		-30 do 65	-30 do 65	-40 do 65	-20 do 60	-20 do 60	-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)	bateria, zasilacz sieciowy, kable, pokrowiec transportowy, półtyczka pomiarowa z zestawem mocującym, pasek na rękę	2 baterie, podwójna ładowarka, zasilacz, kable, torba transportowa, uchwyt na tyczkę, tyczka	2 baterie, podwójna ładowarka, zasilacz, kable, walizka transportowa, uchwyt na tyczkę, tyczka	ładowarka, torba transportowa, uchwyt na dłoń		ładowarka, ergonomiczny pojemnik, tyczka, uchwyt do kontrolera, kompletny zestaw do pracy w trybie RTK	ładowarka, ergonomiczny pojemnik, tyczka, uchwyt do kontrolera, kompletny zestaw do pracy w trybie RTK	ładowarka, ergonomiczny pojemnik, tyczka, uchwyt do kontrolera, kompletny zestaw do pracy w trybie RTK	ładowarka, ergonomiczny pojemnik, tyczka, uchwyt do kontrolera, kompletny zestaw do pracy w trybie RTK	ładowarka, ergonomiczny pojemnik, tyczka, uchwyt do kontrolera, kompletny zestaw do pracy w trybie RTK	kabel USB, uchwyt z libelą do tyczki, tyczka w pokrowcu, ładowarka, folia na ekran, instrukcja w języku polskim
GWARANCJA [lata]	2 (z możliwością przedłużenia)	2 (z możliwością przedłużenia)	2 (z możliwością przedłużenia)	1 (z możliwością rozszerzenia do 3 lat)		2 (z możliwością przedłuż. do 4)	2 (z możliwością przedłuż. do 4)	3 (z możliwością przedłuż. do 4)	2 (z możliwością przedłuż. do 4)	2 (z możliwością przedłuż. do 4)	2 (z możliwością przedłuż. do 3)
CENA NETTO ZESTAWU STANDARDOWEGO [zł]	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych		brak danych	Czerski Trade Polska: od 17 700 GPS Global Solutions: od 18 000	Czerski Trade Polska: od 21 700 GPS Global Solutions: od 22 000	brak danych	brak danych	od 13 000
AUTORYZOWANY DYSTRYBUTOR	NaviGate	NaviGate	NaviGate	Stonex Polska – Czerski Trade Polska		Stonex Polska – Czerski Trade Polska	Stonex Polska – Czerski Trade Polska, GPS Global Solutions/ Tinservis	Stonex Polska – Czerski Trade Polska, GPS Global Solutions/ Tinservis, Taxus IT	Stonex Polska – Czerski Trade Polska	Stonex Polska – Czerski Trade Polska	Satlab Polska i oddziały, GPS Global Solutions/Tinservis

ODBIORNIKI GEODEZYJNE

MARKA	Topcon	Topcon	Topcon	Trimble		Trimble	Trimble	Trimble	Trimble	Trimble	Trimble
MODEL	HiPer HR	HiPer SR/HiPer SR GSM	HiPer VR/HiPer VR GSM	Geo7X		R2	R8s	R9s	R10-2 GNSS/R10-2 LT GNSS	R12	R12i
ROK WPROWADZENIA NA RYNEK	2016	2012/2014	2018	2014		2015	2015	2016	2018	2019	2020
PEŁTA GNSS	Topcon Vanguard	Topcon Vanguard	Topcon Vanguard	Trimble Maxwell 6		Trimble Maxwell 6	2 x Trimble Maxwell 6	2 x Trimble Maxwell 6	Trimble Custom Survey GNSS	Trimble Custom Survey GNSS	Trimble Custom Survey GNSS
ŚLEDZONE SYGNAŁY	GPS (L1, L1C, L1P, L2, L2P, L2C, L5), GLONASS (L1, L1P, L2, L2P, L3), Galileo (E1, E5a, E5b, E5 altBOC, 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, L1C, L1P, L2, L2P, L2C, L5), GLONASS (L1, L1P, L2, L2P, L3C), Galileo (E1, E5a, E5b, E5 altBOC) , BeiDou (B1, B2), SBAS, QZSS (L1, L1C, L2C, L5)	GPS (L1, L2, L2C, L5), GLONASS, Galileo, SBAS		GPS (L1, L2), GLONASS (L1, L2), BeiDou (B1, G1-GEO, B2), Galileo (E1, E5a, E5b), SBAS (L1), QZSS	GPS (L1, L1C, L2C, L2E, L5), GLONASS (L1, L1P, L2, L2P, L3), Galileo (E1, E5a, E5b, E5 altBOC), BeiDou (B1, B2, B3), SBAS (L1, L5)	GPS (L1, L1C, L2C, L2E, L5), GLONASS (L1, L1P, L2, L2P, L3), Galileo (E1, E5a, E5b, E5 altBOC), BeiDou (B1, B2, B3), SBAS (L1, L5)	GPS (L1, L1C, L2C, L2E, L5), GLONASS (L1, L1P, L2, L2P, L3), Galileo (E1, E5a, E5b, E5 altBOC), BeiDou (B1, B2, B3), SBAS (L1, L5)	GPS (L1, L1C, L2C, L2E, L5), GLONASS (L1, L1P, L2, L2P, L3), Galileo (E1, E5a, E5b, E5 altBOC, E6), BeiDou (B1, B1C, B2, B2A, B3), SBAS (L1, L5), QZSS, Navic (L5)	GPS: (L1C, L1, L2C, L2E, L5), GLONASS (L1, L1P, L2, L2P, L3), Galileo (E1, E5A, E5b, E5 altBOC, E6), BeiDou (B1, B1C, B2, B2A, B2B, B3), SBAS (L1, L5), QZSS, Navic
SATELITARNE KOREKTY PPP	TopNET Global-D	nie dotyczy	TopNET Global-D	brak danych		RTX	brak danych	Trimble RTX	Trimble RTX	CenterPoint RTX	Trimble RTX
LICZBA KANAŁÓW	448 uniwersalne	226 uniwersalnych	226 uniwersalnych	220		220	440	440	672	672	672
MAKS. CZĘSTOTLIWOŚĆ OKREŚLANIA POZYCJI [Hz]	20	20	20	5		5	20	20	20	20	20
DOKŁADNOŚĆ WYZNACZANIA pozycji/wysokości											
statyczna [mm + ppm]	3 + 0,3/5 + 0,5	3 + 0,5/5 + 0,5	3 + 0,4/5 + 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	3 + 0,1/3,5 + 0,4	3 + 0,1/3,5 + 0,4
RTK [mm + ppm]	5 + 0,5/10 + 0,8	10 + 1/15 + 1	5 + 0,5/10 + 0,8	13 + 1/20 + 1		10 + 1/20 + 1	8 + 1/15 + 1	8 + 1/15 + 1	8 + 0,5/15 + 0,5	8 + 0,5/15 + 0,5	8 + 0,5/15 + 0,5
FORMAT RTK (wersja RTCM)	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	2.x, 3.x, CMR, CMR+, CMRx	2.x, 3.x, CMR, CMR+, CMRx
RADIOMODEM NADAWCZO-ODBIORCZY	wbudowany	brak	wbudowany	brak		brak	wbudowany	wbudowany	wbudowany	wbudowany	wbudowany
WBUDOWANE RADIO ODBIORCZE	tak	brak	tak	brak		opcja	opcja	opcja	tak	tak	tak
MODEM GSM	3.5G (HSPA+)	brak/3.5G (HSPA+) DualSIM	brak/4G (LTE)	zewnętrzny (4G) lub w rejestratorze (4G)		zewnętrzny lub w rejestratorze	wewnętrzny (3G), zewnętrzny (4G) lub w rejestratorze (4G)	wbudowany (3G), zewnętrzny (4G) lub w rejestratorze (4G)	wbudowany (3.5G), zewnętrzny (4G) lub w rejestratorze (4G)	wbudowany (3.5G), zewnętrzny (4G) lub w rejestratorze (4G)	wbudowany (3.5G), zewnętrzny (4G) lub w rejestratorze (4G)
PORTY WEJŚCIA-WYJŚCIA	RS-232, USB, Bluetooth	RS-232, USB, Bluetooth dalekiego zasięgu	RS-232, Bluetooth, USB	USB, Bluetooth		USB, Bluetooth, wi-fi	RS-232, Lemo-7, Bluetooth	RS-232, USB, Bluetooth	RS-232, USB, Bluetooth, wi-fi	RS-232, USB, Bluetooth, wi-fi	RS-232, USB, Bluetooth, wi-fi
ODBIORNIK											
pamięć wewnętrzna (karty pamięci)	do 32 GB (SDHC)	2 GB	do 8 GB	2 GB, opcja: do 32 GB		48 MB	56 MB	52 MB	6 GB	6 GB	6 GB
wymiary [mm]	132 x 115 x 115	150 x 150 x 64	149 x 149 x 95	234 x 99 x 56		140 x 114	190 x 104	240 x 120 x 50	136 x 119	136 x 119	136 x 119
waga [kg]	1,17	0,85	1,06	0,925		1,08	1,52	1,65	1,12	1,12	1,12
REJESTRATOR (szczegółowa specyfikacja patrz s. 49)	Topcon FC-500, FC-5000, FC-6000	Topcon FC-500, FC-5000, FC-6000	Topcon FC-500, FC-5000, FC-6000	zintegrowany		GD: smartfon, Trimble Slate, TSC3, Tablet PC, TSC7, T10; Impexgeo: MM20, T41, Nomad 1050, Ranger 3, TSC5	smartfon, Trimble Slate, TSC3, Tablet PC, TSC7, T10, T7, TSC5	Trimble Slate, TSC3, Tablet PC, TSC7, T10, T7, TSC5	smartfon, Trimble Slate, TSC3, Tablet PC, TSC7, T10, T7, TSC5	smartfon, Trimble Slate, TSC3, Tablet PC, TSC7, T10, T7, TSC5	smartfon, Trimble Slate, TSC3, Tablet PC, TSC7, T10, T7, TSC5
ANTENA											
zewnętrzna/zintegrowana	zintegrowana Fence (opcja: zewn.)	zintegrowana Fence	zintegrowana Fence	zintegr. Tornado/zewn. Zephyr 3		zintegrowana	zintegrowana	zewnętrzna	zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana
wymiary [mm]	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik/162 x 57		jak odbiornik	jak odbiornik	zależnie od modelu	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik
waga [kg]	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik/0,45		jak odbiornik	jak odbiornik	zależnie od modelu	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik
sposób połączenia z rejestratorem	Bluetooth lub kabel	Bluetooth lub kabel	Bluetooth lub kabel	nie dotyczy/kabel		Bluetooth lub kabel	Bluetooth lub kabel	Bluetooth lub kabel	Bluetooth lub kabel	Bluetooth lub kabel	Bluetooth lub kabel
ZAAWANSOWANE FUNKCJE POMIAROWE	zaawansowana redukcja wielodrożności, antena Fence – pomiar w trudnych warunkach, technologia TILT umożliwiająca pomiar z wychyleniem odbiornika	zaawansowana redukcja wielodrożności, śledzenie niskich satelitów, antena Fence – pomiar w trudnych warunkach, Bluetooth dalekiego zasięgu (Long Link), modem na dwie karty SIM	zaawansowana redukcja wielodrożności, antena Fence – pomiar w trudnych warunkach, technologia TILT umożliwiająca pomiar z wychyleniem odbiornika	Trimble R-Track – odbiór L2C, Everest – eliminacja sygnałów odbitych i zakłóconych		tłumienie wielodrożności sygnałów Trimble Everest	Trimble R-Track – eliminacja sygnałów odbitych i zakłóconych, obsługa korekt dla sygnałów BeiDou	Trimble HD-GNSS, Trimble 360, wbudowany NTRIP caster, Trimble xFill, Trimble CenterPoint RTX, Trimble 360	Trimble HD-GNSS, Trimble 360, pozycjonowanie Trimble RTX; LT: Trimble xFill	algorytm wyznaczania pozycji Trimble ProPoint GNSS, technologia śledzenia Trimble 360, pozycjonowanie Trimble RTX, Trimble xFill	technologia Trimble Inertial Platform oparta na IMU, algorytm wyznaczania pozycji Trimble ProPoint, technologia śledzenia Trimble 360, pozycjonowanie Trimble RTX, Trimble xFill
pochyłomierz (zakres pracy w °)	z IMU (bez ograniczeń)	brak	z IMU (bez ograniczeń)	brak		brak	brak	brak	Trimble SurePoint	Trimble SurePoint	z IMU (120)
interfejs WWW	tak	brak	brak	brak		tak	tak	tak	tak	tak	tak
OPROGRAMOWANIE POLOWE	MAGNET Field	MAGNET Field	MAGNET Field	Trimble Access		Geotronics: Trimble Access, Impexgeo: SurveyPro	Trimble Access	Trimble Access	Trimble Access	Trimble Access	Trimble Access
OPROGRAMOWANIE DO POSTPROCESSINGU	MAGNET Tools	MAGNET Tools	MAGNET Tools	Trimble Business Center		Trimble Business Center, Spectra Precision Survey Office	Trimble Business Center	Trimble Business Center	Trimble Business Center	Trimble Business Center	Trimble Business Center
BATERIE	3 x Li-Ion	2 x Li-Ion	1 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	2 x Li-Ion lub zewnętrzna	2 x Li-Ion lub zewnętrzna
CZAS PRACY [h]	ok. 9 (3 baterie)	do 20	do 15	>6 (1 bateria)		>5 (1 bateria)	>5 (1 bateria)	11-13 (bateria wewn.)	>5 (1 bateria)	>5 (1 bateria)	>5 (1 bateria)
TEMPERATURA PRACY [°C] odbiornik/antena	-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	-40 do 65	-40 do 65
PYŁO- I WODOSZCZELNOŚĆ odbiornik/antena	IP67	IP67	IP67	IP65		IP65	IP67	IP67	IP67	IP67	IP67
WYPOSAŻENIE STANDARDOWE (oprócz odbiornika, rejestratora, anteny i oprogramowania)	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	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	2 baterie, ładowarka dwustanowiskowa, kable, kufer transportowy	2 baterie, ładowarka dwustanowiskowa, kable, kufer transportowy
GWARANCJA [lata]	1 do 4	1 do 4	1 do 4	do 6		Geotronics: do 6, Impexgeo: 1 (z możliwością przedłużenia)	do 6	do 6	do 6	do 6	do 6
CENA NETTO ZESTAWU STANDARDOWEGO [zł]	brak danych	brak danych	brak danych	44 900		Geotronics: 24 900, Impexgeo: b.d.	34 900	29 900	49 900	61 900	69 900
AUTORYZOWANY DYSTRYBUTOR	TPI	TPI	TPI	Geotronics Dystrybucja		Geotronics Dystrybucja, Impexgeo	Geotronics Dystrybucja	Geotronics Dystrybucja	Geotronics Dystrybucja	Geotronics Dystrybucja	Geotronics Dystrybucja

STONEX GNSS + R80 + CUBE =
HYBRYDOWY ONEPOLE



NOWY R80 ONEPOLE
MOTORIZED TOTAL STATION

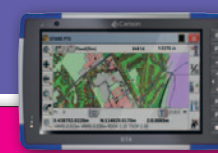


S9, S9III PLUS, S9I, S70, S700A, S800, S850, S850A, S900, S900T, S900A, S980, S990













ODBIORNIKI GIS-owe

MARKA	Art-Geo	Art-Geo	Carlson
MODEL	ART10	S11000	RT4
ROK WPROWADZENIA NA RYNEK	2019	2019	2020
REJESTRATOR	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany
system operacyjny	Windows 10	Android 7	Windows 10 Professional
procesor	Intel Cherry Trail Z8350 1,44-1,92 GHz	8 x 2 GHz Helio P23 MT6763	4-rdzeniowy Intel Pentium N4200
pojemność twardego dysku	64 GB	64 GB	128 GB
pamięć RAM	4 GB	4 GB	8 GB
karty pamięci	128 GB	128 GB	microSDXC (do 2 TB)
wyświetlacz			
rozmiar	8 cali, 1280 x 800 px	6 cali	7 cali, WXGA LCD, 1280 x 800 px
dotykowy	tak	tak	tak
kolorowy	tak	tak	tak
klawiatura (liczba klawiszy)	4	4	7 przycisków podświetlanych (opcjonalna pełna klawiatura QWERTY)
aparat fotograficzny	przód: 2,0 Mpx, tył: 5,0 Mpx	przód: 13 Mpx, tył: 16 Mpx	tył: 8 Mpx, przód: 2 Mpx
głośnik/mikrofon	tak	tak	tak
porty wejścia-wyjścia	microUSB, USB 2.0 host, microHDMI, jack, SIM, TF, kompatybilny z SDHC/SDXC	USB typ-C, szybkie ładowanie, 3.0, tryb OTG, slot na kartę pamięci, 2 x SIM, audio	USB 3.0, audio jack, gniazdo zasilania, gniazdo do stacji dokującej
modem GSM/GPRS	4G LTE	4G LTE	4G LTE
wi-fi	tak	tak	tak
Bluetooth	tak	tak	tak, dalekiego zasięgu
wymiary [mm]	228 x 145 x 21	165 x 77 x 15	215 x 137 x 35
waga [kg]	0,73	0,45	0,608
oprogramowanie specjalistyczne	Microsurvey FiledGenius, Carlson SurvPC, ArcGIS, QGIS, Ruide Egstar, każde inne dla Windows 10	Ruide SurvX, PowerGPS lub inne dla Androida	Carlson SurvPC
zasilanie (typ baterii)	Li-Ion	Li-Ion	wbudowana + wymienna Li-Ion 6000 mAh
czas pracy [h]	do 10	brak danych	do 15
temperatura pracy [°C]	-20 do 60	-20 do 55	-20 do 50
norma pyło- i wodoszczelności	IP67	IP67	IP68
ODBIORNIK	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany u-blox Neo-M8N
wymiary [mm]	jak rejestrator	jak rejestrator	jak tablet
waga [kg]	jak rejestrator	jak rejestrator	jak tablet
śledzone sygnały	GPS	GPS, GLONASS, A-GPS	L1: GPS, GLONASS, Galileo, BeiDou, SBAS
liczba kanałów	brak danych	brak danych	72
częstotliwość określania pozycji [Hz]	brak danych	brak danych	brak danych
dokładność wyzn. pozycji/wysokości			
SBAS [m]	1-3	brak danych	nie dotyczy
DGPS [m]	1	brak danych	nie dotyczy
postprocessing [m]	brak danych	brak danych	nie dotyczy
antena	zintegrowana	zintegrowana	nie dotyczy
ZAAWANSOWANE FUNKCJE POMIAROWE	brak danych	brak danych	czujnik jasności oświetlenia, kompas, akcelerometr, żyroskop, opcjonalna klawiatura QWERTY
OBSEŁUGA PROTOKOŁU NMEA	brak danych	brak danych	tak
OPROGRAMOWANIE DO POSTPROCESSINGU	brak danych	brak danych	nie dotyczy
WYPOSAŻENIE STANDARDOWE (oprócz odbiornika, rejestratora, anteny i oprogramowania)	ładowarka, kabel USB, pasek na rękę, opcja: elektryczny rysik	ładowarka, kabel USB, pasek na rękę	bateria, ładowarka, uchwyt na rękę, rysik, szkło ochronne na ekran
GWARANCJA [lata]	1	1	2 z możliwością rozszerzenia
CENA NETTO ZESTAWU STANDARDOWEGO [zł]	brak danych	brak danych	brak danych
DYSTRYBUTOR	Art-Geo	Art-Geo	NaviGate













MARKA	CHCNAV	CHCNAV	ComNav	ComNav		Datalogic	E-Survey	E-Survey	E-Survey	GeoMax	GeoMax
MODEL	HCE320	LT700/LT700H	G200	R550		Memor 10	P8II	UT12	UT32 + HP50	Zenius800	ZeniusX
ROK WPROWADZENIA NA RYNEK	2018	2019	2019	2020		2019	2020	2020	2020	2019	2019
REJESTRATOR	zintegrowany	zintegrowany	dowolny z Android lub Windows i Bluetooth	zintegrowany		zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany
system operacyjny	Android 7.1 Nougat	Android 8.1 Oreo	zależy od rejestratora	Android 8.1		Android 9	Android 9.0	Android 8.0 Oreo	Android 10	Android 8.0 Oreo	Android 6.0 Marshmallow
procesor	1,4 GHz (octa-core)	2,2 GHz (octa-core)		8 core 2,0 GHz		ośmiordzeniowy 2,0 GHz	ośmiordzeniowy 2,0 GHz	Snapdragon 626 Pro, 8 rdzeni, 2,2 GHz	Qualcomm MSM8953 Pro, 8 rdzeni, 2,2 GHz	2,2 GHz	1,1 GHz
pojemność twardego dysku	16 GB	64 GB		64 GB		32 GB	32 GB	32 GB	64 GB	32 GB	8 GB
pamięć RAM	2 GB	4 GB		4 GB		3 GB	3 GB	4 GB	4 GB	4 GB	1 GB
karty pamięci	microSD lub microSDHC (do 128 GB)	microSD lub microSDHC (do 128 GB)		128G TF		micro SD (kompat. z SD-HC)	microSD do 128GB	microSD	microSD	microSD	microSD
wyświetlacz											
rozmiar	5,5 cala	8 cali		5,0 cali, 1280 x 720 px		5 cali, 1280 x 720 px	5 cali, 1280 x 720 px 400 nit	6 cali, 1080 x 1920 px	8 cali, 1280 x 800 px	8 cali, 1280 x 800 px	4,3 cala, 480 x 640 px
dotykowy	tak (pojemnościowy)	tak (pojemnościowy)		tak		tak	tak	tak	tak	tak	tak
kolorowy	tak	tak		tak		tak	tak	tak	tak	tak	tak
klawiatura (liczba klawiszy)	23 (numeryczna)	brak danych		alfanumeryczna, podświetlana		8	alfanumeryczna, 45 + kierunkowy	7	8	8	23
aparat fotograficzny	tył: 8 Mpx	tył: 16 Mpx z fleszem, przód: 5 Mpx		13 Mpx z autofokusem		tył: 13 Mpx	tak	przód: 5 Mpx z autofokusem, tył: 13 Mpx z LED i autofokusem	przód: 5 Mpx, tył: 13 Mpx	tył: 13 Mpx z autofokusem, przód: 5 Mpx	8 Mpx z autofokusem
głośnik/mikrofon	tak	tak		tak		tak	tak	tak	tak	tak	tak
porty wejścia-wyjścia	USB-C	antena GNSS, USB Type-C OTG, złącze stacji dokującej, NFC		USB		USB-C	USB-C	Qualcomm quick charge 3.0, OTG, antena GNSS, złącze rozszerzeń	USB-C, OTG, wejście zewnętrznej anteny GNSS (MMCX)	USB typ C, OTG	USB typ C, OTG
modem GSM/GPRS	4G LTE (B20)	4G LTE (B20)		4G LTE		4G LTE	4G LTE	4G LTE (dual SIM)	4G LTE	4G LTE	4G LTE
wi-fi	tak	tak		tak		tak	tak	tak	tak	tak	tak
Bluetooth	tak	tak		4.0		4.2 Low Energy	4.1 Low Energy	4.1	4.1	4.1	4.1
wymiary [mm]	221 x 87 x 20	235 x 146 x 13/240 x 151 x 32		207 x 84 x 20		155 x 78 x 185	225 x 78 x 14,5	192 x 91 x 14,5	235 x 146 x 14,5	242 x 152 x 18	194 x 90 x 40
waga [kg]	0,37 z baterią	0,56 z baterią/0,68 z baterią		0,36 z baterią		0,29	0,350 z wymienną baterią	0,38 z baterią	0,66 z baterią	0,630 z baterią	0,585 z baterią
oprogramowanie specjalistyczne	tMap, CHC Map Cloud, LandStar 7, dowolne korzystające z NMEA	tMap, CHC Map Cloud, ArcGIS Controller, Topolynx TopoXpress, dowolne korzystające z NMEA		ComNav SurveyMaster, CubicOrb QuickGNSS, SkyRaster PowerGPS, dowolne oprogramowanie Android		mLas Pro 8/Lite 8, tMap	dowolna aplikacja na Androida	SurPad lub dowolne kompatybilne z systemem operacyjnym	SurPad lub dowolne kompatybilne z systemem operacyjnym	brak danych	brak danych
zasilanie (typ baterii)	Li-Ion	Li-Ion		Li-Ion 7000 mAh		Li-Ion 4100 mAh (wymienno)	Li-Ion 5200 mAh	wymienno, Li-Ion 8000 mAh, 3,8 V	wymienno, Li-Ion 8200 mAh, 3,8 V	Li-Ion 3,8 V	Li-Ion 7,4 V
czas pracy [h]	do 16 (1 bateria)	ponad 12 (1 bateria)		>14		do 14	ponad 12	ponad 10	do 15	do 15	do 16
temperatura pracy [°C]	-30 do 60	-20 do 60		brak danych		-20 do 50	-20 do 55	-20 do 55	-20 do 60	-20 do 60	-30 do 60
norma pyło- i wodoszczelności	IP67	IP67		IP67		IP65	IP67	IP67	IP67	IP67	IP67
ODBIORNIK	zintegrowany	zintegr. (montow. do złącza stacji dok.)	zintegrowany	zintegrowany		zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany
wymiary [mm]	jak rejestrator	jak rejestrator	137 x 72 x 504	jak rejestrator		jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator
waga [kg]	jak rejestrator	jak rejestrator	0,35 z baterią	jak rejestrator		jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator
śledzone sygnały	GPS (L1), GLONASS (L1), BeiDou (L1), SBAS (L1)	GPS (L1), GLONASS (L1), BeiDou (L1), SBAS (L1)/GPS (L1, L2C), GLONASS (L10F, L20F), Galileo (E1, E5b), BeiDou (L1I, B2I)	GPS (L1, L2C, L2P), GLONASS (L1, L1P, L2, L2P), BeiDou (B1, B2), Galileo (E1, E5b), SBAS, QZSS	GPS, GLONASS, BeiDou		GPS, GLONASS, Galileo, BeiDou	GPS (L1), GLONASS (L1), Galileo (E1), BeiDou (B1)	GPS (L1), GLONASS (L1), Galileo (E1), BeiDou (B1)	GPS (L1, L1P, L2P, L5), GLONASS (G1, G2), Galileo (E1, E5a, E5b, altBOC, E6), BeiDou (B1I, B2I, B3I, B1C, B2a, B2b, ace-BOC), QZSS, SBAS, L-band	GPS, GLONASS, BeiDou, Galileo	GPS, GLONASS, BeiDou
liczba kanałów	55	72/184	352	brak danych		brak danych	brak danych	72	800	brak danych	brak danych
częstotliwość określania pozycji [Hz]	1	1	do 20	brak danych		1	1	1	1	1	1
dokładność wyzn. pozycji/wysokości											
SBAS [m]	1,5	1-3/nie dotyczy	1	brak danych		brak danych	brak danych	2,5	0,6	brak danych	brak danych
DGPS [m]	1,5	nie dotyczy/RTK: <0,05	<0,4	brak danych		brak danych	brak danych	nie dotyczy	RTK i RTN: 0,008/0,015	brak danych	brak danych
postprocessing [m]	nie dotyczy	nie dotyczy	0,0025 + 1 ppm	brak danych		nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy	brak danych	brak danych	brak danych
antena	zintegrowana	zewnętrzna	zintegrowana (opcja: zewn. ComNav)	zintegrowana		zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana	zintegr./zewn. w postaci modułu	brak danych	brak danych
ZAAWANSOWANE FUNKCJE POMIAROWE	brak danych	brak danych	-	g-sensor, barometr, latarka, NFC, czujnik redukcji zakłóceń, czujnik zbliżeniowy, kompas, żyroskop		kompas elektroniczny, żyroskop, akcelerometr	kompas elektroniczny, żyroskop, akcelerometr	-	RTK	-	-
OBŚŁUGA PROTOKOŁU NMEA	tak	tak	tak	brak danych		tak	brak danych	tak (z zewnętrznym modułem)	tak	tak	tak
OPROGRAMOWANIE DO POSTPROCESSINGU	brak	brak	Compass Receiver Utility	brak		nie dotyczy	nie dotyczy	GeoSolution	GeoSolution	GeoGis Office lub Geomax Xpad Fusion	
WYPOSAŻENIE STANDARDOWE (oprócz odbiornika, rejestratora, anteny i oprogramowania)	bateria, zasilacz, okablowanie, rysik, „soft bag”, pasek na dłoń	bateria, zasilacz, okablowanie, rysik	bateria, komplet okablowania, pojemnik transportowy	w zestawie z odbiornikiem ComNav		pasek na rękę, ładowarka, przewód USB-C, folia ochronna na ekran	pasek na rękę, ładowarka sieciowa, przewód USB-C	ładowarka, kabel USB-C	ładowarka, kabel USB-C	bateria, ładowarka	bateria, ładowarka
GWARANCJA [lata]	2	2	2	2		1 z możliw. przedłuż. do 3 lub 5	2	1	1	do 3	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	Impexgeo	Impexgeo	IG Tadeusz Nadowski	IG Tadeusz Nadowski		Taxus IT	Art-Geo, Geoprzymat, GPS Global Solutions/Tinserwis	Art-Geo	Art-Geo	Geoline	Geoline

ODBIORNIKI GIS-owe											
MARKA	Getac	Gintec	Handheld	Handheld		Handheld	Handheld	Handheld	Handheld	Handheld	Hemisphere GNSS
MODEL	T800	S50	Algiz 8X	Algiz RT7		Algiz RT8	Nautiz X2	Nautiz X6	Nautiz X8	Nautiz X9	V123/V133 Vector Compass
ROK WPROWADZENIA NA RYNEK	2017	2020	2017	2015		2020	2016	2019	2015	2018	2018
REJESTRATOR	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany		zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	dowolny (PDA, tablet PC) wypożany w port RS-232
system operacyjny	Windows 10 Professional	Android 7.0	Windows 10 Enterprise	Android 6.0 Marshmallow		Android 9.0	Android 6.0 Marshmallow	Android 8.0 Oreo	Android 4.2.2 lub Windows Embedded Handheld 6.5.3	Android 7 Nougat	zależy od rejestratora
procesor	Intel Atom x7-Z8750 1,6 GHz	Cortex A53 Quad Core 64-bit, 1,5 GHz	Intel Pentium N3710 2,4 GHz	Qualcomm MSM8916 1,2 GHz		Snapdragon 625 MSM8953, 8 cores 2.0 GHz	Quad-core ARM Cortex-A53 1,3 GHz	Snapdragon 626 Pro 8-core 2,2 GHz	Texas Instruments 4470 dual-core 1,5 GHz	Quad-core ARM Cortex-A53 1,3 GHz	
pojemność twardego dysku	64 GB lub 128 GB	32 GB	128 GB SSD	16 GB		64 GB	16 GB	32 GB	4 GB	16 GB	
pamięć RAM	4 GB lub 8 GB	3 GB	4 GB	2 GB		4 GB	2 GB	4 GB	1 GB	2 GB	
karty pamięci	microSD	microSD	microSDXC	SDXC		microSD	microSD	microSD	microSD	microSD	
wyświetlacz											
rozmiar	8,1 cala, 1280 x 800 px	4,5 cala, 960 x 540 px	8 cali	7 cali		8 cali, 1920 x 1200 px	4,7 cala	6 cali, 1080 x 1920 px	4,7 cala, 854 x 480 px	5 cala, 1280 x 720 px	
dotykowy	tak	tak	tak	tak		tak	tak	tak	tak	tak	
kolorowy	tak	tak	tak	tak		tak	tak	tak	tak	tak	
klawiatura (liczba klawiszy)	6	22	6	4		6	4	7	22	3 dotykowe, wirtualna	
aparat fotograficzny	8 Mpx z LED i autofokusem	8 Mpx	tył: 8 Mpx z autofokusem i fleszem, przód: 2 Mpx	tył: 8 Mpx z autofokusem i fleszem, przód: 2 Mpx		przód: 5 Mpx, tył: 13 Mpx z autofokusem i diodą flesz	8 Mpx z fleszem	przód: autofokus 5 Mpx, tył: autofokus 13 Mpx z LED	autofokus 8 Mpx z LED	tył: autofokus 13 Mpx z LED, przód: autofokus 2 Mpx	
głośnik/mikrofon	tak	tak	tak	tak		tak	tak	tak	tak	tak	
porty wejścia-wyjścia	USB 3.0, mini jack, zasilanie, microHDMI	miniUSB, 1 x SIM, 3,5 mm jack	2 USB, microHDMI, zasilanie	USB, microUSB, RJ45, zasilanie		USB 3.0 typ C, OTG, wejście anteny GNSS, konektor dokujący, tylny konektor rozszerzeń, 3,5 mm jack, micro SDXC (do 128 GB), nanoSIM	microUSB	Qualcomm quick charge 3.0, OTG, wejście anteny GNSS, złącze rozszerzeń	microUSB, USB, RS-232, mini jack	microUSB, OTG, mini jack	
modem GSM/GPRS	LTE 4G	4G LTE	4G LTE	4G LTE (dual SIM)		4G LTE	4G LTE	4G LTE (dual SIM)	3G	4G LTE (dual SIM)	
wi-fi	tak	tak	tak	tak		tak	tak	tak	tak	tak	
Bluetooth	klasy 4	tak	tak	tak		4.1	tak	4.1	klasy 2	4.0	
wymiary [mm]	227 x 151 x 24	197 x 92 x 26,5	225 x 147 x 24	216 x 128 x 24		249 x 145 x 14,5	150 x 735 x 16	192 x 91 x 14,5	191 x 80 x 35	166 x 86 x 26	
waga [kg]	0,880 z baterią	0,380 z baterią	0,990 z baterią	0,650 z baterią		0,635 z baterią	0,23	0,38 z baterią	0,490 z baterią	0,385 z baterią	
oprogramowanie specjalistyczne	Getac Utility i Geolocation, kompatybilne z systemem operacyjnym	dowolne kompatybilne z systemem operacyjnym	dowolne kompatybilne z systemem operacyjnym	dowolne kompatybilne z systemem operacyjnym		dowolne kompatybilne z systemem operacyjnym	dowolne kompatybilne z systemem operacyjnym	dowolne kompatybilne z systemem operacyjnym	dowolne kompatybilne z systemem operacyjnym	dowolne kompatybilne z systemem operacyjnym	Hemisphere GNSS Pocket Max3, autorskie MAXNET-Hemisphere
zasilanie (typ baterii)	Li-Ion 4200 mAh, 7,4 V	Li-Ion 5000 mAh	Li-Ion 5200 lub 10 050 mAh	Li-Ion 6000 mAh		Li-Ion 8200 mAh, 3,8 V	Li-Poly 3300 mAh	Li-Ion 8000 mAh, 3,8 V	Li-Ion 5200 mAh, 3,7 V	Li-Ion 4800 mAh, 3,7 V	zależy od rejestratora
czas pracy [h]	do 10	> 10	brak danych	>7		> 10	>9	ponad 10	do 12	do 12	
temperatura pracy [°C]	-20 do 50	-20 do 60	-20 do 60	-20 do 50		-20 do 60	-20 do 50	-20 do 55	-30 do 60	-20 do 55	
norma pyłu- i wodoszczelności	IP65	IP65	IP65	IP65		IP67	IP65	IP67	IP67	IP67	
ODBIORNIK	opcja: zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany		zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	zewnątrzny
wymiary [mm]	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator		jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	665 x 208 x 146
waga [kg]	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator		jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	2,1
śledzone sygnały	brak danych	GPS, BeiDou, AGPS	GPS (L1), GLONASS (G1), SBAS	GPS (L1), GLONASS (L1), SBAS		GPS (L1), GLONASS (L1), Galileo (E1), BeiDou (B1)	GPS (L1), GLONASS (L1), SBAS	GPS (L1), GLONASS (L1), Galileo (E1), BeiDou (B1)	GPS (L1), GLONASS (L1), SBAS, QZSS	GPS (L1), GLONASS (L1), SBAS	GPS (L1), GLONASS (L1), Galileo (E1), BeiDou (B1), SBAS, QZSS, korekty Atlas
liczba kanałów	brak danych	brak danych	72	56		brak danych	brak danych	72	56	brak danych	424
częstotliwość określania pozycji [Hz]	brak danych	brak danych	do 5	1		brak danych	1	1	1	1	20 (opcja: 50)
dokładność wyzn. pozycji/wysokości											
SBAS [m]	brak danych	brak danych	<2,5	<2		brak danych	brak danych	2,5	2	brak danych	0,3
DGPS [m]	nie dotyczy	brak danych	nie dotyczy	nie dotyczy		brak danych	nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy	0,3
postprocessing [m]	nie dotyczy	brak danych	nie dotyczy	nie dotyczy		brak danych	nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy	brak danych
antena	zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana		zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana	2 zintegrowane
ZAAWANSOWANE FUNKCJE POMIAROWE	-	-	-	-		-	-	-	-	-	wyznaczanie azymutu (RMS 0,3°), Hemisphere GNSS Coast, akcelerometr, czujnik wychylenia
OBSŁUGA PROTOKOŁU NMEA	brak danych	nie	tak	tak		brak danych	tak	brak danych	brak danych	nie	tak
OPROGRAMOWANIE DO POSTPROCESSINGU	brak	brak	brak	brak		brak	brak	brak	brak	brak	Carlson SurvGNSS
WYPOSAŻENIE STANDARDOWE (oprócz odbiornika, rejestratora, anteny i oprogramowania)	zasilacz, rysik	bateria, ładowarka, kabel USB	bateria, ładowarka	bateria, ładowarka, kabel USB, słuchawki		ładowarka, kabel USB-C	bateria, ładowarka, kabel USB	ładowarka, kabel microUSB	zasilacz, kabel microUSB, 2 rysiki, pasek na rękę	bateria, ładowarka, kabel USB	kabel zasilania i transmisji danych, walizka
GWARANCJA [lata]	do 3	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	1 z możliwością przedłużenia do 5	1	1 z możliwością przedłużenia do 5	1 z możliwością 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	Geoprzymat	Geoprzymat	NaviGate	NaviGate		Geoprzymat	NaviGate	Art-Geo, Geoprzymat, NaviGate	Geoprzymat, NaviGate, Stonex Polska - Czerski Trade Polska	NaviGate	MAXNET L. Wereszczyński, GPS Global Solutions/Tinservis

ODBIORNIKI GIS-owe											
MARKA	Hemisphere GNSS	Hemisphere GNSS	Hemisphere GNSS	Hi-Target		Hi-Target	Hi-Target	Hi-Target	Hi-Target	Hi-Target	Hi-Target
MODEL	V200 Vector Compass	V500 Vector Compass	VS1000 Vector Compass	iHand 30		Qmini A5	Qmini A7	Qmini MP	Qpad X5	Qpad X5 + V100	Qpad X8
ROK WPROWADZENIA NA RYNEK	2019	2019	2019	2019		2018	2019	2014	2016	2016	2019
REJESTRATOR	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		zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	Hi-Target V100	zintegrowany
system operacyjny	zależy od rejestratora	zależy od rejestratora	zależy od rejestratora	Android 10		Android 6.0	Android 6.0	Windows Mobile 6.5	Android 5.0	Android 5.0	Android 8.1
procesor				8-rdzeniowy 2,0		8-rdzeniowy 2,0 GHz	8-rdzeniowy 2,0 GHz	806 MHz	8-rdzeniowy 1,7 GHz	8-rdzeniowy 1,7 GHz	8-rdzeniowy 2,0 GHz
pojemność twardego dysku				16 GB (opcja: 128 GB)		32 GB (opcja: 128 GB)	32 GB (opcja: 128 GB)	8 GB	16 GB (opcja: 128 GB)	16 GB (opcja: 128 GB)	64 GB (opcja: 128 GB)
pamięć RAM				2 GB		3 GB	3 GB	256 MB	2 GB	2 GB	6 GB
karty pamięci				microSD		microSD	microSD	microSD	microSD	microSD	microSD
wyświetlacz											
rozmiar				3,7 cali, 640 x 480 px		5,5 cali, 1920 x 1080 px	5,5 cali, 1920 x 1080 px	3,7 cala, 640 x 480 px	7 cali, 1280 x 800 px	7 cali, 1280 x 800 px	8 cali, 1920 x 1200 px
dotykowy				tak		tak	tak	tak	tak	tak	tak
kolorowy				tak		tak	tak	tak	tak	tak	tak
klawiatura (liczba klawiszy)				25 fizycznych		3 dotykowe + 3 fizyczne	3 dotykowe + 3 fizyczne	10	5	5	3 dotykowe + 5 fizycznych
aparat fotograficzny				8 Mpx z autofokusem i fleszem LED		13 Mpx z autofokusem i fleszem LED	13 Mpx z autofokusem i fleszem LED	5 Mpx	13 Mpx z autofokusem i fleszem LED	13 Mpx z autofokusem i fleszem LED	tylny: 13 Mpx, przedni: 8 Mpx z autofokusem i fleszem LED
głośnik/mikrofon				tak		tak	tak	tak	tak	tak	tak
porty wejścia-wyjścia				USB typ C (funkcja pendrive, OTG), zasilanie, audio jack		USB typ C (funkcja pendrive, OTG), zasilanie	USB typ C (funkcja pendrive, OTG), zasilanie	miniUSB, zasilanie	microUSB, zasilanie, audio jack	microUSB, zasilanie, audio jack	USB typ C (funkcja pendrive, OTG), zasilanie
modem GSM/GPRS				4G LTE		4G LTE	4G LTE	3G	4G LTE	4G LTE	4G LTE
wi-fi				tak		tak	tak	tak	tak	tak	tak
Bluetooth				4.0		4.0	4.0	tak	4.0	4.0	4.0
wymiary [mm]				208 x 83 x 24		165 x 85 x 18	165 x 85 x 18	152 x 82 x 32	215 x 130 x 20	215 x 130 x 20	220 x 130 x 18,5
waga [kg]				0,44		0,32	0,32	0,315	0,6	0,6	0,68
oprogramowanie specjalistyczne	Hemisphere GNSS Pocket Max3, autorskie MAXNET-Hemisphere	Hemisphere GNSS Pocket Max3, autorskie MAXNET-Hemisphere	Hemisphere GNSS Pocket Max3, autorskie MAXNET-Hemisphere	Hi-Survey Road, Hi-Q GIS, inne dla Android		Hi-Survey Road, Hi-Q GIS, inne dla Android	Hi-Survey Road, Hi-Q GIS, inne dla Android	Hi-RTK Road, SurvCE, FieldGenius, Hi-Q II	Hi-Survey Road, Hi-Q GIS, inne dla Android	Hi-Survey Road, Hi-Q GIS, inne dla Android	Hi-Survey Road, Hi-Q GIS, inne dla Android
zasilanie (typ baterii)	zależy od rejestratora	zależy od rejestratora	zależy od rejestratora	Li-Ion 5200 mAh (wymienno)		Li-Ion 5500 mAh	Li-Ion 5500 mAh	Li-Ion 3100 mAh (wymienno)	Li-Ion 4000 mAh	QpadX5: Li-Ion 4000 mAh, V100: Li-Ion 6300 mAh	Li-Ion 10 000 mAh
czas pracy [h]				15		12	12	8 (1 bateria)	10 (1 bateria)	10 (1 bateria)	10
temperatura pracy [°C]				-30 do 70		-40 do 85	-40 do 85	-20 do 70	-30 do 60	-30 do 60	-40 do 75
norma pyło- i wodoszczelności				IP67		IP67	IP67	IP67	IP67	IP67	IP67
ODBIORNIK	zewnętrzny	zewnętrzny	zewnętrzny	zintegrowany (opcja: zewnętrzny)		zintegrowany (opcja: zewn.)	zintegrowany (opcja: zewn.)	zintegrowany	zintegrowany (opcja: zewn.)	zewnętrzny	zewnętrzny
wymiary [mm]	348 x 158 x 75	686 x 223 x 126	232 x 165 x 79	jak rejestrator		jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	57 x 127,5	220 x 130 x 18,5
waga [kg]	0,94	3,7	1,7	jak rejestrator		jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	0,7	0,68
śledzone sygnały	GPS (L1), GLONASS (G1), BeiDou (B1), Galileo (E1), SBAS, QZSS, Atlas	GPS, GLONASS, Galileo, BeiDou, Atlas (QZSS, Navic: po aktualizacji firmware'u), wieloczęstotliwościowy	GPS, GLONASS, BeiDou, Galileo, Atlas, (QZSS, Navic: po aktualizacji firmware'u), wieloczęstotliwościowy	GPS, GLONASS, SBAS		GPS, GLONASS, BeiDou, SBAS	GPS, GLONASS, BeiDou, SBAS	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)	GPS (L1), GLONASS (L1), BeiDou (B1)
liczba kanałów	424	1059	1059	20		72	72	48	37/120	220	20
częstotliwość określania pozycji [Hz]	10 (opcja: 20)	10 (opcja: 20)	10 (opcja: 20)	1		1-5	1-5	1	1	1	1-20
dokładność wyzn. pozycji/wysokości											
SBAS [m]	0,3	0,3	0,3	wewn. moduł: 1-3		wewn. moduł: 1-3	wewn. moduł: 1-3	5	wewn. moduł: 1-3; zewn.: 0,022,5	0,50/0,85	1-3
DGPS [m]	0,3	0,3	0,3	wewn. moduł: 1-3		0,5	0,2	nie dotyczy	przez opcjonalny zewn. moduł: 0,5 (wersja DM); 0,02 (CM)	RTK: 0,008 + 1 ppm/ 0,015 + 1 ppm	zależny od odbiornika
postprocessing [m]	brak danych	brak danych	brak danych	zewnętrzny moduł GNSS (opcja): 0,0025 + 0,5 ppm		zewnętrzny moduł GNSS (opcja): 0,0025 + 0,5 ppm	zewnętrzny moduł GNSS (opcja): 0,0025 + 0,5 ppm	nie dotyczy	zewnętrzny moduł GNSS (opcja): 0,0025 + 0,5 ppm	0,0025 + 0,5 ppm/ 0,005 + 0,5 ppm	zewnętrzny moduł GNSS (opcja): 0,0025 + 0,5 ppm
antena	2 zintegrowane	2 zintegrowane	2 zewnętrzne A42 + A43	zintegrowana (opcja: zewnętrzna)		zintegrowana (opcja: zewnętrzna)	zintegrowana (opcja: zewnętrzna)	zintegrowana	zewnętrzna lub zintegrowana	zintegrowana	zewnętrzna
ZAAWANSOWANE FUNKCJE POMIAROWE	wyznaczanie azymutu (RMS 0,75°), Hemisphere GNSS Coast, akcelerometr, czujnik wychylenia	wyznaczanie azymutu (RMS < 0,27°), Hemisphere GNSS Coast, akcelerometr, czujnik wychylenia, pomiar RTK (opcja)	wyznaczanie azymutu (RMS 0,01°), GNSS Coast, akcelerometr, czujnik wychylenia, RTK (opcja), Athena RTK	zintegrowany g-sensor, e-compass, barometr, czujnik zbliżenia, czujnik światła, żyroskop, NFC, czytnik kodów QR, RFID, NFC		zintegrowany g-sensor, e-compass, barometr, czujnik zbliżenia, czujnik światła, żyroskop, czytnik kodów QR, RFID, NFC	zintegrowany g-sensor, e-compass, barometr, czujnik zbliżenia, czujnik światła, żyroskop, czytnik kodów QR, RFID, NFC	-	zintegrowany g-sensor, e-compass, barometr, czujnik zbliżenia, czujnik światła, żyroskop, NFC, czytnik kodów i RFID (opcja)	rejestr.: g-sensor, e-compass, ba- rometr, czujnik zbliżenia i świa- tła, żyroskop, NFC, czytnik ko- dów i RFID (opcja); odb.: praca w chmurze, zdalna diagnostyka 24/7, aktualizacja on-line, NFC	g-sensor, e- kompas, barometr, żyroskop, czujnik światła, czujnik zbliżenia, NFC
OBŚŁUGA PROTOKOŁU NMEA	tak	tak	tak	tak		tak	tak	nie	tak	tak	tak
OPROGRAMOWANIE DO POSTPROCESSINGU	Carlson SurvGNSS	Carlson SurvGNSS	Carlson SurvGNSS	Hi-Target Geomatics Office		Hi-Target Geomatics Office	Hi-Target Geomatics Office	brak	Hi-Target Geomatics Office	Hi-Target Geomatics Office	Hi-Target Geomatics Office
WYPOSAŻENIE STANDARDOWE (oprócz odbiornika, rejestratora, anteny i oprogramowania)	kabel zasilania i transmisji danych, walizka	kabel zasilania i transmisji danych, walizka	kabel zasilania i transmisji danych, 2 anteny, kable antenowe, walizka	bateria, ładowarka, kabel USB-C, karta microSD, oprogramowanie GIS, pakiet wsparcia technicznego		bateria, ładowarka, kabel USB-C, karta microSD, oprogramowanie GIS, pakiet wsparcia technicznego	bateria, ładowarka, kabel USB-C, karta microSD, oprogramowanie GIS, pakiet wsparcia technicznego	bateria, ładowarka, pokrowiec, kabel USB, wskaźnik, karta microSD, oprogramowanie GIS, pakiet wsparcia technicznego	bateria, ładowarka, pokrowiec, kabel USB, karta microSD, oprogramowanie GIS, pakiet wsparcia technicznego	bateria, ładow., pokrowiec, ka- bel USB, microSD, walizka, certy- fikat bezpiecz., plecak z tyczką, oprogram. GIS, wsparcie techn.	bateria, ładowarka, kabel USB-C, karta microSD, oprogramowanie GIS, pakiet wsparcia technicznego
GWARANCJA [lata]	1 z możliwością przedłużenia do 3	1 z możliwością przedłużenia do 3	1 z możliwością przedłużenia do 3	2 z możliwością przedłużenia do 3		2 z możliwością przedłużenia do 3	2 z możliwością przedłużenia do 3	2	2 z możliwością przedłużenia do 3	2 z możliwością przedłużenia do 3	2 z możliwością 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	MAXNET Lech Wereszczyński, GPS Global Solutions/Tinserwis	MAXNET Lech Wereszczyński, GPS Global Solutions/Tinserwis	MAXNET Lech Wereszczyński, GPS Global Solutions/Tinserwis	APOGEO		APOGEO	APOGEO	APOGEO	APOGEO	APOGEO	APOGEO

ODBIORNIKI GIS-owe											
MARKA	Hi-Target	Hi-Target	Juniper Systems	Juniper Systems		Juniper Systems	Kolida	Leica	Leica	Ruide	Satlab
MODEL	Qpad X8 CM	Qpad X8 DM	Cedar CP3	Cedar CT8		Geode GNS2	H3plus	FLX100	GG04plus	N80T	SHC30
ROK WPROWADZENIA NA RYNEK	2019	2019	2018	2019		2019	2018	2020	2018	2020	2019
REJESTRATOR	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany		dowolny z Bluetooth i z systemem Windows, Windows PC, Android, iOS	zintegrowany	dowolny telefon lub tablet z OS, Android lub Windows	dowolny telefon lub tablet	zintegrowany	zintegrowany
system operacyjny	Android 8.1	Android 8.1	Android 7.1.2	Android 8.1		zależy od rejestratora	Android 6.0	zależy od rejestratora	zależy od rejestratora; obsługiwane platformy: • Android: większość telefonów i tabletów z wersją systemu Android > 4.1 • Windows: tablety/komputery/urządzenia mobilne z systemem Windows 10/8/7/lub WEH • Apple: telefony i tablety • dedykowany tablet Leica Zeno Tab	Android 8.1	Android
procesor	8-rdzeniowy 2,0 GHz	8-rdzeniowy 2,0 GHz	8-rdzeniowy 2,0 GHz	8-rdzeniowy 2,2 GHz			MT6735 Quad-Core 1,3 GHz			8 rdzeni 2,0 GHz	4-rdzeniowy 1,5 GHz
pojemność twardego dysku	64 GB (opcja: 128 GB)	64 GB (opcja: 128 GB)	64 GB	32 GB			16 GB			128 GB	16 GB
pamięć RAM	6 GB	6 GB	6 GB	3 GB			2 GB			6 GB	2 GB
karty pamięci	microSD	microSD	microSD do 128 GB	microSD do 128 GB			microSD			microSD	brak danych
wyświetlacz											
rozmiar	8 cali, 1920 x 1200 px	8 cali, 1920 x 1200 px	5,5 cala, 1920 x 1080 px	8 cali, 1280 x 800 px			4,3 cala, 800 x 480 px			8 cali, 800 x 1280	3,7 cala
dotykowy	tak	tak	tak	tak			tak			tak	tak
kolorowy	tak	tak	tak	tak			tak			tak	tak
klawiatura (liczba klawiszy)	3 dotykowe + 5 fizycznych	3 dotykowe + 5 fizycznych	4	8			27			7	25
aparat fotograficzny	tyłny: 13 Mpx, przedni: 8 Mpx z autofokusem i fleszem LED		tył: 16 Mpx, przód: 12 Mpx	tył: 16 Mpx, przód: 5 Mpx			8 Mpx z LED i autofokusem			przód: 5 Mpx, tył: 16 Mpx	8 Mpx z autofokusem
głośnik/mikrofon	tak	tak	tak	tak			tak			tak	tak
porty wejścia-wyjścia	USB-C (funkcja pendrive, OTG), zasilanie	USB-C (funkcja pendrive, OTG), zasilanie	USB-C	USB-C		microUSB, MCX	miniUSB, zasil., 2xSIM, 3,5 mm jack	Bluetooth LE 4.2	odbiornik: Lemo/USB	USB-C, OTG	USB C, OTG, dual SIM, microSD
modem GSM/GPRS	4G LTE	4G LTE	4G LTE	4G LTE		zależy od rejestratora	dual SIM 4G LTE	zależy od rejestratora	zależy od rejestratora	4G LTE	4G LTE
wi-fi	tak	tak	tak	tak			tak	odbiornik: nie	odbiornik: nie	tak	tak
Bluetooth	4.0	4.0	4.0 Low Energy	4.1 Low Energy			4.0	odbiornik: tak	odbiornik: tak	2.1 + EDR, 3.0 + HS, 4.1	tak
wymiary [mm]	220 x 130 x 18,5	220 x 130 x 18,5	168,5 x 83,4 x 14	235 x 146 x 13			210 x 86 x 30	zależy od rejestratora	zależy od rejestratora	258 x 147 x 15	208 x 83 x 24
waga [kg]	0,68	0,68	0,25	0,56			0,520 z baterią			0,745	0,440 z baterią
oprogramowanie specjalistyczne	Hi-Survey Road, Hi-Q GIS, inne dla Android	Hi-Survey Road, Hi-Q GIS, inne dla Android	mLas Pro 8/Lite 8, tMap	mLas Pro 8/Lite 8, tMap		mLas Pro 8/Lite 8, tMap, Geode Connect	dowolne kompatybilne z systemem operacyjnym	Leica Zeno Field, Zeno Connect, własne	Leica Zeno Mobile, Zeno Connect, własne	SurPad/SurvX lub dowolne kompatybilne z systemem operacyjnym	SatSurv, Quick GNSS, Power GPS
zasilanie (typ baterii)	Li-Ion 10 000 mAh	Li-Ion 10 000 mAh	Li-Ion 6000 mAh	Li-Ion 8000 mAh (wymienna)		6000 mAh	Li-Ion 6500 mAh, 3,7 V	wewnętrzna	wymienna Li-Ion	wymienna, Li-Ion 8200 mAh, 3,8 V	Li-ion 5200 mAh
czas pracy [h]	10	10	do 12	do 12		do 10	do 10	> 20	GNSS: 10, RTN/RTK: 7,5 (1 bateria)	do 10	ok. 15
temperatura pracy [°C]	-40 do 75	-40 do 75	-30 do 50	-20 do 60		-20 do 60	brak danych	-40 do 65	-40 do 65	-20 do 60	odbiornik: -20 do 60
norma pyło- i wodoszczelności	IP67	IP67	IP67	IP67		IP68	IP68	IP67	IP66/IP68	IP67	IP67
ODBIORNIK	zintegrowany (opcja: zewnętrzny)	zintegrowany (opcja: zewnętrzny)	zintegrowany	zintegrowany		zewnętrzny	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany
wymiary [mm]	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator		111 x 111 x 43	jak rejestrator	136 x 78 x 30.5	71 x 186	jak rejestrator	jak rejestrator
waga [kg]	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator		0,36	jak rejestrator	0,313	0,8 z baterią	jak rejestrator	jak rejestrator
śledzone sygnały	GPS (L1, L2C), GLONASS (E1, E5b), BeiDou (B1, B2), Galileo (L1, L2), QZSS	GPS (L1), GLONASS (L1), BeiDou (B1), SBAS	GPS, GLONASS, Galileo, BeiDou	GPS, GLONASS, Galileo, BeiDou		GPS (L1), GLONASS, Galileo, BeiDou, SBAS	GPS (L1), GLONASS (L1), SBAS, A-GPS	GPS (L1, L2C), GLONASS (L1OF, L2OF), BeiDou (B1, B2), Galileo (E1b/c, E5b), QZSS, SBAS: dostępne po przyszłej aktualizacji oprogramowania	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), GLONASS (L1, L2), BeiDou (B1, B2), Galileo (E1, E5), QZSS	GPS, GLONASS, A-GPS
liczba kanałów	184	72	brak danych	72		162	brak danych	184	555	184	20
częstotliwość określania pozycji [Hz]	1-20	1-20	1	1		1	brak danych	do 10	20	1	1
dokładność wyzn. pozycji/wysokości											
SBAS [m]	1	1	4	3		0,3	do 5	brak danych	<0,9	0,6	1
DGPS [m]	RTK: < 0,05 + 1 ppm	< 0,2	brak danych	brak danych		0,3	nie dotyczy	RTK: 0,02 + 1 ppm / 0,03 + 1 ppm	L1: < 0,4 (PPP: <0,1, RTK: <0,01)	RTKi RTN: 0,02	<1
postprocessing [m]	zewnętrzny moduł GNSS (opcja): 0,0025 + 0,5 ppm		nie dotyczy	nie dotyczy		nie dotyczy	nie dotyczy	0,02 + 1 ppm / 0,03 + 1 ppm	0,003 + 0,5 ppm / 0,006 + 0,5 ppm	brak danych	brak danych
antena	zewnętrzna lub zintegrowana	zewnętrzna lub zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana, chip u-blox M8030		zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana (opcja: zewnętrzna)	zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana
ZAAWANSOWANE FUNKCJE POMIAROWE	aktywna antena/kontrola LNA, aktywna antena/zasilanie LNA, wykrywanie zakłóceń, g-sensor, e-kompas, barometr, żyroskop, czujnik światła, czujnik zbliżenia, NFC	zoptymalizowana dokład. i dostępność dzięki pomiarowi i synchronizacji z pojedynczym satelitą, g-sensor, e-kompas, barometr, żyroskop, czujniki światła i zbliżenia, NFC	kompas elektroniczny, żyroskop, akcelerometr, czujnik VOC, temperatury, wilgotności	kompas elektroniczny, żyroskop, akcelerometr		-	-	-	SmartCheck+, SmartTrack+	RTK	eliminacja sygnałów odbitych i zakłóceń, szybka inicjalizacja, g-sensor, e-kompas, barometr, żyroskop
OBSŁUGA PROTOKOŁU NMEA	tak	tak	tak	tak		tak	nie	tak	tak	tak	zależnie od oprogramowania
OPROGRAMOWANIE DO POSTPROCESSINGU	Hi-Target Geomatics Office	Hi-Target Geomatics Office	nie dotyczy	nie dotyczy		nie dotyczy	brak	Leica Zeno Office	Leica Zeno Office	Ruide	Satlab Processing Suite
WYPOSAŻENIE STANDARDOWE (oprócz odbiornika, rejestratora, anteny i oprogramowania)	bateria, ładowarka, kabel USB-C, karta microSD, oprogramowanie GIS, pakiet wsparcia technicznego	bateria, ładowarka, kabel USB-C, karta microSD, oprogramowanie GIS, pakiet wsparcia technicznego	obudowa ochronna, ładowarka sieciowa, przewód USB-C, folia ochronna na ekran	pasek na rękę, ładowarka sieciowa, przewód USB-C		adapter do tyczki 5/8 x 11, ładowarka sieciowa, kabel microUSB	bateria, ładowarka, kabel USB	brak danych	2 baterie i ładowarka	ładowarka, kabel USB-C	kabel USB, ładowarka, instrukcja w j. polskim, uchwyt do tyczki i opcjonalnie tyczka
GWARANCJA [lata]	2 z możliwością przedłużenia do 3	2 z możliwością przedłużenia do 3	1	1		2	3	1 z możliwością przedłużenia do 3	1 z możliwością przedłużenia do 3	1	2 z możliwością przedłużenia do 3
CENA NETTO ZESTAWU STANDARDOWEGO [zł]	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych		brak danych	brak danych	od 15 500	od 13 000	brak danych	brak danych
DYSTRYBUTOR	APOGEO	APOGEO	Taxus IT	NaviGate, Taxus IT		NaviGate, Taxus IT	Geoprzyzmat, GPS Global Solutions/Tinserwis	Leica Geosystems	Leica Geosystems	Art-Geo	Satlab Polska i oddziały, GPS Global Solutions/Tinserwis

ODBIORNIKI GIS-owe											
MARKA	Satlab	Satlab	Satlab	Satlab		South	South	South	South	South	South
MODEL	SL55+	SL300	SLC	SLC-2		H3 Plus	H5	N80/N80T	S750	T17N	X2
ROK WPROWADZENIA NA RYNEK	2016	2014	2017	2019		2018	2018/2019	bark danych	2013	2018	2017
REJESTRATOR	zintegrowany	zintegrowany	dowolny smartfon lub tablet	dowolny smartfon lub tablet		zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany
system operacyjny	Windows Mobile 6.5	Windows Mobile 6.5	zależy od rejestratora	zależy od rejestratora		Android 6.0	Android 6.0	Android 6.0 lub 8.1/Android 8.1	Windows Mobile 6.5	Windows Mobile 6.5	Android 5.1
procesor	806 MHz	806 MHz				Quad-Core 1,3 GHz	Quad-Core 1,3 GHz	8-rdzeniowy 1,5 GHz lub 8-rdzeniowy 2,0 GHz/8-rdzeniowy 2,0 GHz	1 GHz	1 GHz	Quad-Core 1,5 GHz
pojemność twardego dysku	8 GB	8 GB				16 GB	16 GB	do 128 GB	16 GB	do 32 GB	do 128 GB
pamięć RAM	brak danych	brak danych				2 GB	2 GB	3 GB lub 6 GB/6 GB	512 MB	512 MB	3 GB
karty pamięci	microSD	microSD				T-Flash Storage (do 64 GB)	SD do 128 GB	TF	microSD (do 32GB)	T-Flash Storage	TF
wyświetlacz											
rozmiar	3,7 cala	3,7 cala				4,3 cala, 480 x 800 px	4,3 cala, 640 x 480 px	8 cala, TFT, 800 x 1280 px	3,7 cala, 480 x 640 px	3,7 cala, 480 x 680 px	5 cala, 480 x 800 px
dotykowy	tak	tak				tak	tak	tak	tak	tak	tak
kolorowy	tak	tak				tak	tak (TFT LED RGB)	tak	tak	tak VGA	tak
klawiatura (liczba klawiszy)	8	9 funkcyjnych				27	27	5	4	27	6
aparat fotograficzny	5 Mpx z autofokusem	5 Mpx z autofokusem	zależy od rejestratora	zależy od rejestratora		8 Mpx z autofokusem	13 Mpx	tył: 13 Mpx z autofokusem i lampą błyskową, przód: 5 Mpx	5 Mpx	5 Mpx z autofokusem	8 Mpx z autofokusem i latarką
głośnik/mikrofon	tak	tak				tak	tak	tak	tak	tak	tak
porty wejścia-wyjścia	USB, zasilanie, SIM	USB, zasilanie, SIM				miniUSB + ładowanie, funkcja OTG, mini jack	miniUSB, U-Disc, funkcja OTG	USB typ C, funkcja OTG	miniUSB 2.0, funkcja OTG + ładowanie	USB, RS-232, ładowanie	microUSB + ładowanie, funkcja OTG
modem GSM/GPRS	3.5G	3.5G				4G LTE	4G LTE	LTE 4G	3G	3G	3G
wi-fi	tak	tak				tak	tak	tak	tak	tak	tak
Bluetooth	tak	tak				4.0	4.0 + EDR	2.1 + EDR, 3.0 + HS, 4.1	2.0 + EDR	2.1 + EDR (opcja: long range)	2.1 + EDR lub 4.0
wymiary [mm]	152 x 82 x 32	236 x 105 x 62				207 x 85 x 32	208 x 83 x 24	258 x 147 x 15	225 x 95 x 35	200 x 96 x 32	156 x 85 x 29
waga [kg]	0,32	0,835				0,52 (z baterią)	0,47	0,52	0,66	0,515	0,32
oprogramowanie specjalistyczne	Carlson SurvCE (PL) lub Field Genius	Carlson SurvCE (PL) lub Field Genius	dowolne dla Androida, iOS, Windows, Windows Mobile	dowolne dla Androida, iOS, Windows, Windows Mobile		South GISStar, Carlson GIS, South Genius GIS (opcja: QuickGNSS, PowerGPS, SurvX)	South GISStar, Carlson GIS, South Genius GIS (opcja: QuickGNSS, PowerGPS, SurvX)	South GISStar, Carlson GIS, South Genius GIS (opcja: QuickGNSS, PowerGPS, SurvX)	South GISStar, Carlson GIS, South Genius GIS, Field Genius	South GISStar, Carlson GIS, South Genius GIS, Field Genius	South GISStar, Carlson GIS, South Genius GIS (opcja: QuickGNSS, PowerGPS, SurvX)
zasilanie (typ baterii)	Li-ion	Li-Ion 8800 mAh	odbiornik: Li-Ion	odbiornik: Li-Ion		Li-Ion 6500 mAh	Li-Ion 3400 mAh	8200 mAh, 3,8 V	wbudowany Li-Ion 7200 mAh	Li-Ion 6500 mAh	2 x Li-Ion 4200 mAh
czas pracy [h]	do 18 (2 baterie)	>12	odbiornik: >12	odbiornik: >12		>10	16	>10	>10	>10	>10 (1 bateria)
temperatura pracy [°C]	-20 do 70	-30 do 70	odbiornik: -20 do 65	odbiornik: -20 do 65		-30 do 60	-30 do 60	-20 do 60	-20 do 60	-30 do 60	-40 do 80
norma pyło- i wodoszczelności	IP65	IP67	odbiornik: IP67	odbiornik: IP67		IP68	IP68	IP67	IP67	IP65	IP67
ODBIORNIK	zintegrowany	zintegrowany	zewnętrzny	zewnętrzny		zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	brak danych	zintegrowany
wymiary [mm]	jak rejestrator	jak rejestrator	250 x 95 x 30	250 x 95 x 30		jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	brak danych	jak rejestrator
waga [kg]	jak rejestrator	jak rejestrator	0,62	0,62		jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	brak danych	jak rejestrator
śledzone sygnały	GPS, GLONASS, BeiDou, SBAS	GPS, GLONASS, BeiDou, Galileo, SBAS	GPS, GLONASS	GPS, GLONASS, BeiDou, Galileo, SBAS		GPS (L1), GLONASS (L1), SBAS, A-GPS	A-GPS	GPS (L1), GLONASS (L1), BeiDou (B1)/GPS (L1, L2), GLONASS (L1, L2), Galileo (E1, E5), BeiDou (B1, B2)	GPS (L1), GLONASS (L1), BeiDou (B1), Galileo (E1), QZSS, SBAS (L1)	brak danych	GPS (L1), BeiDou (B1), opcja: GLONASS (L1)
liczba kanałów	72	120	120	555		brak danych	brak danych	brak danych	220	brak danych	72
częstotliwość określania pozycji [Hz]	brak danych	do 50	do 50	do 50		brak danych	brak danych	brak danych	1	brak danych	1
dokładność wyzn. pozycji/wysokości											
SBAS [m]	1	0,5	0,5	0,5		brak danych	brak danych	1-3	0,5/0,85	brak danych	<5
DGPS [m]	0,60 z anteną wewn.; 0,10 z anteną zewn.	RTK: 0,010/0,020 z anteną wewn.; <0,010 z anteną zewn.	RTK: 0,010/0,020 z anteną wewnętrzną; <0,010 z zewn.	RTK: 0,010/0,020 z anteną wewnętrzną; <0,010 z zewn.		brak danych	brak danych	1/0,5	0,25/0,50	brak danych	<3
postprocessing [m]	0,1 z anteną zewnętrzną	0,005	0,005	0,005		brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych
antena	zintegrowana (opcja: zewnętrzna)	zintegrowana (opcja: zewnętrzna)	zintegrowana (opcja: zewnętrzna)	zintegrowana (opcja: zewnętrzna)		zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana (opcja: zewnętrzna)	zintegrowana (opcja: zewnętrzna)	brak danych	zintegrowana
ZAAWANSOWANE FUNKCJE POMIAROWE	eliminacja sygnałów odbitych i zakłócających, szybka inicjalizacja, precyzyjny GIS	eliminacja sygnałów odbitych i zakłócających, szybka inicj., w pełni funkcjonalny RTK, Satlab IntRTK	współpraca z dowolnym oprogramowaniem, eliminacja sygnałów odbitych i zakłócających, szybka inicjalizacja, w pełni funkcjonalny RTK			w zależności od oprogramowania	w zależności od oprogramowania	RTK dla N80T 0,05 + 1	w zależności od oprogramowania	w zależności od oprogramowania	w zależności od oprogramowania
OBSŁUGA PROTOKOŁU NMEA	zależnie od oprogramowania	tak	tak	tak		tak	brak danych	brak danych	tak	brak danych	tak
OPROGRAMOWANIE DO POSTPROCESSINGU	Satlab Processing Suite	Satlab Processing Suite	Satlab Processing Suite	Satlab Processing Suite		tak	brak danych	brak danych	South GPS Processor	brak danych	tak
WYPOSAŻENIE STANDARDOWE (oprócz odbiornika, rejestratora, anteny i oprogramowania)	kabel USB, ładowarka, instrukcja w języku polskim, uchwyt do tyczki i opcjonalnie tyczka	kabel USB, ładowarka, instrukcja w języku polskim, uchwyt do tyczki i opcjonalnie tyczka	kabel USB, ładowarka, instrukcja w języku polskim, uchwyt do tyczki i opcjonalnie tyczka	kabel USB, ładowarka, instrukcja w języku polskim, uchwyt do tyczki i opcjonalnie tyczka		ładowarka, akumulator, kabel komunikacyjny USB	brak danych	brak danych	ładowarka, kabel transmisyjny, pokrowiec, czytnik kart, karta SD, rysik	ładowarka, akumulator, kabel komunikacyjny USB, adapter, rysik	dwukomorowa ładowarka (szybkie ładowanie), 2 akumulatory, kabel komunikacyjny USB
GWARANCJA [lata]	2 z możliwością przedłużenia do 3	2 z możliwością przedłużenia do 3	2 z możliwością przedłużenia do 3	2 z możliwością przedłużenia do 3		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
CENA NETTO ZESTAWU STANDARDOWEGO [zł]	brak danych	10 000	10 000	brak danych		brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych
DYSTRYBUTOR	Satlab Polska i oddziały, GPS Global Solutions/Tinserwis	Satlab Polska i oddziały, GPS Global Solutions/Tinserwis	Satlab Polska i oddziały, GPS Global Solutions/Tinserwis	Satlab Polska i oddziały, GPS Global Solutions/Tinserwis		Geomatix	Geomatix	Geomatix	Geomatix	Geomatix	Geomatix

ODBIORNIKI GIS-owe

MARKA	Spectra Geospatial	Stonex	Stonex	Stonex	Stonex	Stonex	Stonex	Stonex	Stonex	Stonex
MODEL	T41	S7G	S70G	S500	SH5A	SRT10W	UT10	UT20	UT30	UT50
ROK WPROWADZENIA NA RYNEK	2012	2014/2015	2020	2019	2020	2020	2018	2019	2018	2020
REJESTRATOR	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	dowolny z obsługą NMEA	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany
system operacyjny	Windows 6.5 Embedded Handheld	Windows Mobile 6.5 Pro	Android 10.0	zależy od rejestratora	Android 9.0	Windows 10 IoT Enterprise	Android 8.0	Windows 10 Pro 64 bit	Android 8.0	Windows 10 Enterprise 64 bit
procesor	Texas Instruments DM3730 1 GHz	Cortex-A8-AM33X 1 GHz	SDM632		MT6762 Octa-Core 2,0 GHz	4-rdzeniowy Intel Atom Z8350 1,44-1,92 GHz	Qualcomm MSM8953 Octa-Core 2,2 GHz	Intel ApolloLake N3350 1,1-2,4 GHz	Qualcomm MSM8953 Octa-Core 2,2 GHz	Intel Skylake i5-6200 2,3-2,8 GHz
pojemność twardego dysku	16 GB	32 GB	64 GB		32 GB	64GB	32 GB	64 GB	32 GB	128 GB
pamięć RAM	512 MB	512 MB	4 GB		3 GB	4 GB	4 GB	4 GB	4 GB	8 GB
karty pamięci	microSDHC do 32 GB	8 GB w zestawie	microSD		microSD	microSD	microSD	microSD	microSD	microSD
wyświetlacz										
rozmiar	4,3 cala	3,7 cala	8 cali		5 cali	10,1 cala	6 cali	7 cali	8 cali	10,1 cala
dotykowy	tak	tak	tak		tak	tak	tak	tak	tak	tak
kolorowy	tak (WVGA)	tak (TFT)	tak		tak	tak	tak	tak	tak	tak
klawiatura (liczba klawiszy)	4	7 + nawigacyjny	8		48 (QWERTY)	brak (obst. przez ekran dotykowy)	7	3	8	7
aparat fotograficzny	8 Mpx z fleszem	5 Mpx	tył: 13 Mpx, przód: 5 Mpx		tył: 13 Mpx	tył: 13 Mpx, przód: 5 Mpx	tył: 13 Mpx, przód: 5 Mpx	tył: 8 Mpx, przód: 2 Mpx	tył: 13 Mpx, przód: 5 Mpx	tył: 8 Mpx, przód: 2 Mpx
głośnik/mikrofon	tak	tak	tak		tak	tak	tak	tak	tak	tak
porty wejścia-wyjścia	złącze komunikacyjne, USB host/ klient, DE9, antena, jack	miniUSB, antena GNSS	USB 2.0 typ C		USB-C	USB 2.0, USB 3.0, HDMI-D, 7-pin Pogo-PIN, Audio Jack, DC-In Jack	USB 3.0 typ C	USB 3.0, USB-C	USB 2.0 typ C	USB 2.0, USB 3.0, HDMI-A, 12-pin 3 x 5-pin Pogo-PIN, Audio Jack, wyjście dla anteny GNSS
modem GSM/GPRS	3G	GSM, GPRS, EDGE, WCDMA, HSDPA	4G LTE		4G LTE	brak	4G LTE	4G LTE	4G LTE	4G LTE
wi-fi	tak	tak	tak		tak	tak	tak	tak	tak	tak
Bluetooth	tak	2.1 + EDR	4.1		4.1	4.2	4.1	4.2	4.1	4.2
wymiary [mm]	155 x 82 x 25	234 x 99 x 56	235 x 146 x 13		225 x 78 x 14,5	270 x 183 x 15,8	165 x 94,2 x 14	207 x 138 x 19,8	242 x 152 x 17,8	294 x 198 x 21,5
waga [kg]	0,400 (z baterią)	0,895	0,598		0,350	0,750	0,360	0,7	0,618	1,540 (dwie baterie)
oprogramowanie specjalistyczne	Survey Pro, topoXplore, dowolne korzystające z NMEA	Stonex GeoGisMobile	Cube-a	Stonex GeoGisMobile, Cube-GIS, Taxis tMap, Cube-a	Cube-a	Cube-t, FieldGenius, SurvCE	Cube-a	Cube-t, FieldGenius, SurvCE	Cube-a	Cube-t, FieldGenius, SurvCE
zasilanie (typ baterii)	wbudowana Li-Ion 3300 mAh	2500 mAh	8000 mAh, 3,8 V	zależy od rejestratora	Li-Ion 5200 mAh	9000 mAh, 3,8V	Li-Ion 8000 mAh	Li-Ion 2900 mAh	Li-Ion 8200 mAh	2 x Li-Ion 2900 mAh (hot-swap)
czas pracy [h]	>10	8 (1 bateria)	8		12	8	10	8	10	8
temperatura pracy [°C]	-30 do 60	-20 do 60	-20 do 60		-30 do 55	-20 do 55	-20 do 60	-20 do 55	-20 do 60	-20 do 55
norma pyło- i wodoszczelności	IP68	IP65	IP67		IP67	IP67	IP68	IP68	IP67	IP68
ODBIORNIK	zintegrowany	zintegrowany/zewnętrzny	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany
wymiary [mm]	jak rejestrator	jak rejestrator/zależy od modelu	jak rejestrator	136 x 78 x 31	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator
waga [kg]	jak rejestrator	jak rejestrator/zależy od modelu	jak rejestrator	0,35	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator
śledzone sygnały	GPS (L1), SBAS	GPS (L1, L2, L2C), GLONASS (L1, L2), BeiDou (B1, B2), SBAS (L1)	GPS, GLONASS, BeiDou, Galileo	GPS (L1), GLONASS (L1), Galileo (E1), BeiDou (B1), QZSS, SBAS (L1)	GPS, GLONASS, BeiDou	GPS, GLONASS, BeiDou, Galileo	GPS, GLONASS, BeiDou	GPS, GLONASS, QZSS	GPS, GLONASS, BeiDou	GPS, GLONASS, BeiDou
liczba kanałów	50	120	187	432	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych
częstotliwość określania pozycji [Hz]	1	5	5-20	20	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych
dokładność wyzn. pozycji/wysokości										
SBAS [m]	2-4	0,6	brak danych	0,5	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych
DGPS [m]	nie dotyczy	0,4	0,02/0,01 (RTK)	0,03 (RTK)	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych
postprocessing [m]	brak danych	brak danych	0,005 + 1 ppm	0,01	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych
antena	zintegrowana (opcja: zewnętrzna)	zintegrowana lub zewnętrzna	zintegrowana lub zewnętrzna	zintegrowana lub zewnętrzna	zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana
ZAAWANSOWANE FUNKCJE POMIAROWE	-	S7-G: AdVance RTK, Pulse Aperture Correlator, odporność na zakłócenia	-	-	-	-	-	-	-	-
OBSŁUGA PROTOKOŁU NMEA	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak
OPROGRAMOWANIE DO POSTPROCESSINGU	brak danych	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	Stonex Cube-p, EZSurv L1L2 GNSS	Stonex Cube-p, EZSurv L1L2 GNSS	Stonex Cube-p, EZSurv L1L2 GNSS	Stonex Cube-p, EZSurv L1L2 GNSS
WYPOSAŻENIE STANDARDOWE (oprócz odbiornika, rejestratora, anteny i oprogramowania)	ładowarka, kabel USB, pasek na rękę, zestaw folii na ekran	bateria, ładowarka, adapter, kabel USB, pasek na rękę, rysik, osłona na ekran	ładowarka sieciowa, kabel USB-C, torba transportowa, pasek na rękę, Antena GNSS SA15	ładowarka sieciowa, kabel USB, miękka torba, adapter	ładowarka sieciowa, kabel USB-C, rysik, pasek na rękę	ładowarka sieciowa	ładowarka sieciowa, kabel USB-C	ładowarka sieciowa, kabel USB	ładowarka sieciowa, kabel USB-C	ładowarka sieciowa, rysik, pasek na rękę
GWARANCJA [lata]	2 z możliwością przedłużenia	1 z możliwością przedłużenia do 3	1 z możliwością rozszerzenia do 3	2	1	1	1	1	1	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
DYSTRYBUTOR	NaviGate	Stonex Polska – Czerski Trade Polska	Stonex Polska – Czerski Trade Polska	Stonex Polska – Czerski Trade Polska	Stonex Polska – Czerski Trade Polska	Stonex Polska – Czerski Trade Polska	Stonex Polska – Czerski Trade Polska, GPS Global Solutions/Tinserwis	Stonex Polska – Czerski Trade Polska, GPS Global Solutions/Tinserwis	Stonex Polska – Czerski Trade Polska, GPS Global Solutions/Tinserwis	Stonex Polska – Czerski Trade Polska

ODBIORNIKI GIS-owe												
MARKA	Stonex	TITAN	Trimble	Trimble		Trimble	Trimble	Trimble	Trimble	Trimble	Trimble	
MODEL	UT56	THC30	GeoExplorer Geo 7X	Juno 5D/5B/T41		Nomad 5	R1	R2 GNSS	Ranger 3	T7	T10	
ROK WPROWADZENIA NA RYNEK	2020	2020	2013	2012		2018	2015	2015	2012	2019	2017	
REJESTRATOR	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany		zintegrowany	MobileMapper 50 lub T41, dowolny z Win. Mobile, Desktop lub Android	Ranger 3, Juno 5, Yuma 2	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	
system operacyjny	Android 10.0 GMS	Android	Windows Emb. Handheld 6.5 Professional	Windows Emb. Handheld 6.5 Prof. (T41: Android 4.1)		Android 8.1 Oreo	zależy od rejestratora	zależy od rejestratora	Windows Embedded Handheld 6.5 Professional	Windows 10 Professional	Windows 10 IoT Enterprise	
procesor	MediaTek MT6765 Octa-Core 2,3GHz	4-rdzeniowy 1,5 GHz	1 GHz	1 GHz (T41 – 800 MHz)		Snapdragon 820 2,2 GHz (quad-core)			800 MHz	Intel Apollo Lake (N4200 quad-core)	2,5 GHz (i7 VI generacji)	
pojemność twardego dysku	64 GB (możliwa rozbudowa o 256 GB)	16 GB	4 GB	32 GB/16 GB/8 GB		32 GB			8 GB	128 GB	256 lub 512 GB	
pamięć RAM	4 GB LPDDR3	2 GB	256 MB	512 MB		4 GB			256 MB	8 GB	8 GB	
karty pamięci	microSD	brak danych	SD lub SDHC	microSD lub microSDHC		microSD lub microSDHC (do 32 GB)			SD lub SDHC	SD, SDHC lub SDXC do 256 GB	brak	
wyświetlacz												
rozmiar	10,1 cala	3,7 cala	4,2 cala	4,3 cala		5 cali HD			4,2 cala	7 cali	10,1 cala	
dotykowy	tak	tak	tak (rezystancyjny)	tak (pojemnościowy)		tak (pojemnościowy)			tak (rezystancyjny)	tak (pojemnościowy)	tak (pojemnościowy)	
kolorowy	tak	tak	tak	tak		tak			tak	tak	tak	
klawiatura (liczba klawiszy)	6	25	4	8		9			64	13	4 oraz RF switch	
aparat fotograficzny	tył: 13 Mpx, przód: 5 Mpx	8 Mpx z autofokusem	5 Mpx	8 Mpx z podwójnym fleszem		tył: 16 Mpx z fleszem, przód: 8 Mpx	zależy od rejestratora	zależy od rejestratora	5 Mpx z podwójnym fleszem (3XC, 3XE)	tył: 8 Mpx, przód: 2 Mpx z podwójnym fleszem	5 Mpx z fleszem	
głośnik/mikrofon	tak	tak	tak	tak		tak			tak	tak	tak	
porty wejścia-wyjścia	USB-C, 7-pin Pogo-PIN, audio jack	USB C, OTG, dual SIM, microSD	RS-232 (opcja przez adapter), antena, USB klient, zasilanie, port komunikacyjny dalmierza	RS-232 (opcja: przez adapter), USB klient i host (opcja: przez adapter), antena, zasilanie, audio		USB (typ C), stacja dok., audio, antena, EMPOWER, zasil., skaner kodów (opcja w EM110), czytnik RFID (opcja w EM111)			odbiornik: miniUSB, antena UHF	RS-232, USB klient i host, zasilanie, audio	2 USB 3.0, zasilanie, audio, złącze stacji dokującej, 2 x złącze EMPOWER	USB 3.0, zasilanie, audio, złącze stacji dokującej
modem GSM/GPRS	4G LTE	4G LTE	3.5G (GSM/CDMA)	3.75G/nie/opcja: 3.75G		4G			zależy od rejestratora	tak (modele 3XC i 3XE: 3G)	4G LTE	tak (modele 4G i Cironet)
wi-fi	tak	tak	tak	tak		tak	tak	tak		tak		
Bluetooth	4.2	tak	tak	tak		tak	tak	tak		tak		
wymiary [mm]	268 x 183.6 x 13.3	208 x 83 x 24	234 x 99 x 56 (bez dalmierza)	155 x 82 x 25 (z Enhanced GPS: 210 x 81 x 32)		200 x 96 x 44	266 x 131 x 48	165 x 245 x 50		198 x 283 x 40		
waga [kg]	0,750	0,440 z baterią	1,08 z baterią i dalmierzem	0,40-0,55 z baterią		0,7 z baterią			1,04 z baterią	1,2 z bateriami	1,4 z baterią	
oprogramowanie specjalistyczne	Cube-a	SatSurv, Quick GNSS, Power GPS	Trimble TerraSync, TerraFlex, Trimble Positions, ArcPad i inne	Trimble TerraSync, TerraFlex, Trimble Positions, ArcPad i inne		TerraFlex, tMap, dowolne korzystające z NMEA	topoXplore, DigiTerra Explorer, mLas Inżynier, tMap, ArcPad i inne	Trimble TerraSync, TerraFlex, Trimble Positions, ArcPad i inne	ArcPad, ArcGIS Mobile, OnDemand, tMap, cGeoZasiewy i inne	TerraFlex i inne	Trimble TerraSync, TerraFlex	
zasilanie (typ baterii)	Li-Ion 9000 mAh	Li-ion 5200 mAh	Li-Ion	Li-Ion (wbudowana)		Li-Ion	odbiornik: wbudowana Li-Ion	odbiornik: 2 x Li-Ion	Li-Ion	2 x Li-Ion	1 x Li-Ion	
czas pracy [h]	8	ok. 15	do 10,5 (1 bateria)	do 14		do 10,5 (1 bateria)	odbiornik: >10	odbiornik: do 10 (2 baterie)	do 30 (1 bateria)	do 7	do 12 (z powiększoną baterią)	
temperatura pracy [°C]	-10 do 55	odbiornik: -20 do 60	-20 do 60	-30 do 60		-30 do 60	odbiornik: -20 do 60	odbiornik: -20 do 55	-30 do 60	-20 do 60	-20 do 60	
norma pyło- i wodoszczelności	IP67	IP67	IP65	IP65 (opcja w T41: IP68)		IP68	odbiornik: IP65	odbiornik: IP65	IP67	IP68	IP65	
ODBIORNIK	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany		zintegrowany lub zewn. (EM100)	zewnętrzny	zewnętrzny	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	
wymiary [mm]	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator		jak rejestrator	112 x 68 x 26	114 x 140	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	
waga [kg]	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator		jak rejestrator	0,187	1,13 (z baterią, bez radia)	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	
śledzone sygnały	GPS, Galileo, GLONASS, BeiDou	GPS, GLONASS, A-GPS	GPS (L1, L2), GLONASS (L1, L2), Galileo (E1), BeiDou (L1), SBAS, RTX (CenterPoint, Field Point, RangePoint, ViewPoint)	GPS (L1), SBAS		GPS (L1), GLONASS (L1), BeiDou (B1), SBAS (L1); EM100: GPS, GLONASS, Galileo, BeiDou, QZSS, SBAS, RTX ViewPoint	GPS (L1), GLONASS (L1), Galileo (E1), BeiDou (B1), QZSS (L1), SBAS (L1), RTX ViewPoint	GPS (L1, L2), GLONASS (L1, L2), Galileo (L1), BeiDou (L1, L2), SBAS, RTX (CenterPoint, Field Point, RangePoint, ViewPoint)	GPS (L1), SBAS	GPS (L1), GLONASS (L1), BeiDou (B1), SBAS (L1)	GPS (L1), GLONASS, BeiDou, QZSS, SBAS	
liczba kanałów	brak danych	20	220	50 (56 z Enhanced GPS)		72 (EM100: 44)	44	220	12	72	72	
częstotliwość określania pozycji [Hz]	brak danych	1	1	1		1 (EM100: do 10)	1	1	1	1	1	
dokładność wyzn. pozycji/wysokości												
SBAS [m]	brak danych	1	<1	1-2		2-4 (EM100: <1)	<1	<0,5	2-5	1-2	2-4	
DGPS [m]	brak danych	<1	0,75 + 1 ppm (RTK: 0,1 + 1 ppm lub 0,01 + 1 ppm)	2-4		2-4 (EM100: <0,75)	<0,75	0,25 + 1 ppm (RTK: 0,01 + 1 ppm)	nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy	
postprocessing [m]	brak danych	brak danych	kodowy: 0,50 + 1 ppm; fazowy: 0,01 + 1 ppm	kodowy i fazowy: 2-4		nie dotyczy	nie dotyczy	0,003 + 0,5 ppm	nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy	
antena	zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana (opcja: zewnętrzna)	zintegrowana (opcja: zewnętrzna)		zintegrowana (opcja: zewnętrzna)	zintegrowana (opcja: zewnętrzna)	zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana	
ZAAWANSOWANE FUNKCJE POMIAROWE	-	eliminacja sygn. odbitych i zakłócających, szybka inicjalizacja, g-sensor, e-kompas, barometr, żyroskop	Cm Output, Everest, Floodlight, postprocessing H-Star, Flightwave, SBAS+	postprocessing DeltaPhase		brak danych	NTRIP, Trimble ViewPoint RTX	Cm Output, Everest, Floodlight, postprocessing H-Star, SBAS+	brak danych	brak danych	brak danych	
OBŚŁUGA PROTOKOŁU NMEA	tak	zależnie od oprogramowania	tak	tak		tak	tak	tak	tak	tak	tak	
OPROGRAMOWANIE DO POSTPROCESSINGU	Stonex Cube-p, EZSurv L1L2 GNSS	Satlab Processing Suite	Trimble Pathfinder Office, Trimble Positions	Trimble Pathfinder Office, Trimble Positions		brak	brak	Trimble Pathfinder Office, Trimble Positions	brak	brak	brak	
WYPOSAŻENIE STANDARDOWE (oprócz odbiornika, rejestratora, anteny i oprogramowania)	ładowarka sieciowa	kabel USB, ładowarka, instrukcja w j. polskim, uchwyt do tyczki i opcjonalnie tyczka	bateria, zasilacz, okablowanie, 2 rysiki, pokrowiec, pasek, dalmierz (opcja)	ładowarka sieciowa, kabel USB, pasek na rękę, komplet dwóch folii na ekran		bateria, ładowarka, kabel USB, rysik, pasek na dłoń, folie ochronne	ładowarka sieciowa, kabel USB, uchwyt do paska	2 baterie, kabel USB	bateria, kabel USB, ładowarka, pasek na rękę, rysik, folie na ekran	2 baterie, ładowarka, folia na ekran, gumowy pasek na dłoń, wskaźnik dotykowy z uprzążką	bateria, ładowarka, 2 folie na ekran, gumowy pasek na dłoń	
GWARANCJA [lata]	1	2 z możliwością przedłużenia do 3	1 z możliwością przedłużenia do 3	2 z możliwością przedłużenia do 3		1 z możliwością przedłużenia do 3	1 z możliwością przedłużenia do 3	1 z możliwością przedłużenia do 3	brak danych	brak danych	brak danych	
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	Stonex Polska – Czerski Trade Polska	Satlab Polska i oddziały, GPS Global Solutions/Tinserwis	Impexgeo	Impexgeo		Impexgeo	NaviGate, Impexgeo	Impexgeo	Impexgeo	Impexgeo	Impexgeo	

ODBIORNIKI GIS-owe

MARKA	Trimble	Trimble	Trimble	Trimble
MODEL	TDC100 WiFi/4G	TDC150	TDC600	Yuma 2
ROK WPROWADZENIA NA RYNEK	2016	2019	2019	2013
REJESTRATOR	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany
system operacyjny	Android 6.0 Marshmallow	Android 6.0 Marshmallow	Android 8.0 Oreo	Windows 7
procesor	Snapdragon 410 1,2 GHz (quad-core)	Snapdragon 410 1,2 GHz (quad-core)	Snapdragon 626 2,2 GHz (octa-core)	1,6 GHz
pojemność twardego dysku	8 GB/16 GB	16 GB	64 GB	64 lub 128 GB
pamięć RAM	2 GB	2 GB	4 GB	4 GB
karty pamięci	microSD lub microSDHC (do 64 GB)	microSD lub microSDHC (do 64 GB)	microSD lub microSDHC (do 64 GB)	brak
wyświetlacz				
rozmiar	5,3 cala	5,3 cala	6 cali	7 cali
dotykowy	tak (pojemnościowy)	tak (pojemnościowy)	tak (pojemnościowy)	tak (pojemnościowy)
kolorowy	tak	tak	tak	tak
klawiatura (liczba klawiszy)	9	9	8	11
aparat fotograficzny	8 Mpx + 2 Mpx/13 Mpx + 2 Mpx	13 Mpx + 2 Mpx	tył: 16 Mpx z fleszem, przód: 5 mpx	5 Mpx z fleszem
głośnik/mikrofon	tak	tak	tak	tak
porty wejścia-wyjścia	RS-232 (opcja: przez adapter), USB klient, antena, audio	RS-232 (opcja: przez adapter), USB klient, antena, audio, NFC	RS-232 (opcja: przez adapter), USB-C, antena, NFC	RS-232 (opcja przez adapter), 2 USB host, HDMI, zasilanie, audio, złącze stacji dokującej
modem GSM/GPRS	nie/4G LTE	4G LTE	4G LTE (dual SIM)	tak (3.75 – modele CX i CLX)
wi-fi	tak	tak	tak	tak
Bluetooth	tak	tak	tak	tak
wymiary [mm]	164 x 82 x 15	295 x 120 x 45	196 x 94 x 18	246 x 160 x 40
waga [kg]	0,28/0,31 z baterią	0,85 z baterią	0,38 z baterią	1,4 z bateriami
oprogramowanie specjalistyczne	TerraFlex i inne	TerraFlex i inne	TerraFlex i inne	Trimble TerraSync, TerraFlex, Trimble Positions, ArcPad i inne
zasilanie (typ baterii)	Li-Ion (wbudowana)	Li-Ion (wbudowana)	Li-Ion (wbudowana)	2 x Li-Ion
czas pracy [h]	do 15	do 8	do 15	do 16 (2 baterie)
temperatura pracy [°C]	-30 do 60	-20 do 60	-20 do 55	-30 do 60
norma pyło- i wodoszczelności	IP67	IP67	IP67	IP65
ODBIORNIK	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany
wymiary [mm]	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator
waga [kg]	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator
śledzone sygnały	GPS (L1), GLONASS (L1), BeiDou (B1), SBAS	GPS (L1, L1P, L2P, L2C), GLONASS (L1, L2), Galileo (E1, E5b), BeiDou (B1, B2), QZSS, SBAS (L1, L1 SAIF, L2C), RTX (CenterPoint, Field Point, RangePoint, ViewPoint)	GPS (L1), GLONASS (L1), BeiDou (B1), SBAS (L1)	GPS (L1), SBAS
liczba kanałów	72	240	72	50 (56 z Enhanced GPS)
częstotliwość określania pozycji [Hz]	1	1	1	1
dokładność wyzn. pozycji/wysokości				
SBAS [m]	1,5	<0,50	1,5	1-2
DGPS [m]	nie dotyczy	0,25 + 1 ppm (RTK: 0,01 + 1 ppm)	nie dotyczy	2-4
postprocessing [m]	nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy	2-4
antena	zintegrowana (opcja: zewnętrzna)	zintegrowana (opcja: zewnętrzna)	zintegrowana (opcja: zewnętrzna)	zintegrowana (opcja: zewnętrzna)
ZAAWANSOWANE FUNKCJE POMIAROWE	brak danych	brak danych	brak danych	Postprocessing DeltaPhase
OBŚŁUGA PROTOKOŁU NMEA	tak	tak	tak	tak
OPROGRAMOWANIE DO POSTPROCESSINGU	brak	brak	brak	Trimble Pathfinder Office, Trimble Positions
WYPOSAŻENIE STANDARDOWE (oprócz odbiornika, rejestratora, anteny i oprogramowania)	ładowarka sieciowa, kabel USB, pasek na nadgarstek	bateria, ładowarka sieciowa, kabel USB, pasek na nadgarstek, materiałowy pokrowiec, folie ochronne, adapter do tyczki	ładowarka sieciowa, kabel USB, pasek na nadgarstek, folia ochronna	2 baterie, ładowarka, rysik, 2 folie na ekran, pasek na rękę
GWARANCJA [lata]	3 z możliwością przedłużenia do 5	3 z możliwością przedłużenia do 5	brak danych	1 z możliwością przedłużenia do 3
CENA NETTO ZESTAWU STANDARDOWEGO [zł]	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych
DYSTRYBUTOR	Impexgeo	Impexgeo	Impexgeo	Impexgeo

STACJE REFERENCYJNE

MARKA	CHCNAV	CHCNAV	CHCNAV
MODEL	P2 Elite	P2/P2 Pro	PSE-GNSS
ROK WPROWADZENIA NA RYNEK	2019	2019	2020
ŚLEDZONE SYGNAŁY	GPS (L1, L2C, L2E, L5), GLONASS (L1, L2, L3 CDMA), BeiDou (B1I, B1C, B2I, B2C, B3I), Galileo (E1, E5a, E5b, E5 altBOC, E6), SBAS (L1, L5), QZSS, Navic, OmniSTAR, RTX	GPS (L1, L2C, L2E, L5), GLONASS (L1, L2, L3 CDMA), BeiDou (B1I, B1C, B2I, B2C, B3I), Galileo (E1, E5a, E5b, E5 altBOC, E6), SBAS (L1, L5), QZSS, Navic, OmniSTAR, RTX	GPS (L1, L2C, L2E, L5), GLONASS (L1, L2, L3 CDMA), BeiDou (B1, B2, B3), Galileo (E1, E5a, E5b, E5 altBOC, E6), SBAS, L-Band (Trimble RTX)
LICZBA KANAŁÓW	336	336	336
INTERWAŁ REJESTRACJI DANYCH [Hz]	50	50	50
DOKŁADNOŚĆ WYZNACZANIA pozycji/wysokości			
statyczna [mm + ppm]	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 + 1/15 + 1	8 + 1/15 + 1	8 + 1/15 + 1
DGPS [m]	0,25 + 1/0,50 + 1	0,25 + 1/0,50 + 1	25 + 1/50 + 1
TRANSMISJA DANYCH			
radiomodem	wewnętrzny lub zewnętrzny	zewnętrzny	wewnętrzny lub zewnętrzny
modem GSM (GPRS)	tak (B20: 4G)	brak	tak (B20: 4G)
internet TCP/IP	tak	tak	tak
internet NTRIP	tak	tak	tak
FORMATY TRANSMISJI DANYCH	GSOE, NMEA-0183, RTCM 2.x, RTCM 3.x, CMR, CMR+, sCMRx	GSOE, NMEA-0183, RTCM 2.x, RTCM 3.x, CMR, CMR+, sCMRx	GSOE, NMEA-0183, RTCM 2.x, RTCM 3.x, CMR, CMR+, sCMRx, RTD
FORMATY ZAPISU PLIKÓW OBSERWACYJNYCH	RT17, RT27, BINEX	RT17, RT27, BINEX	RT17, RT27, BINEX, RINEX 2.x, RINEX 3.x, RTCM 3.x
PORTY WEJŚCIA-WYJŚCIA	4 TNC (2 anteny GNSS, antena GSM, antena UHF), wielopinowe złącze komunikacyjne [przez adapter 2 DB9 (RS-232), SMA (PPS), RJ-45 (Ethernet), DB9 (opcja: CAN), koncentryczne (zasilanie)], gniazdo karty microSIM, Bluetooth, wi-fi	P2: TNC (antena GNSS)/P2 Pro: 2 TNC (antena GNSS), wielopinowe złącze komunikacyjne [przez adapter 2 x DB9 (RS-232), SMA (PPS), RJ-45 (Ethernet), DB9 (opcja: CAN), koncentryczne (zasilanie)]	Lemo-7 (zasilanie, RS-232), 6 TNC (2 anteny GNSS, radiomodem UHF, PPS port, zewnętrzny zegar, antena GSM), RJ-45 (Ethernet), DB9 (RS-232), gniazdo karty microSIM, miniUSB OTG, Bluetooth, wi-fi, wyświetlacz LCD
ODBIORNIK			
pamięć wewnętrzna/karty pamięci (rodzaj)	32 GB	brak/w zależności od wielkości pamięci rejestratora zewnętrznego	32 GB/zewnętrzna USB do 1 TB
klawiatura (liczba klawiszy)	brak	brak	7
sterowanie z poziomu przeglądarki internetowej	tak (przez Ethernet bądź wi-fi)	tak (przez Ethernet)	tak (przez Ethernet bądź wi-fi)
wbudowany serwer FTP	nie	nie	tak
wymiary [mm]	162 x 120 x 53	162 x 120 x 53	200 x 150 x 69
waga stacji bazowej [kg]	<1,2	<1,0	2,24 (z baterią)
ANTENA	AG220GR	AG220GR	zewnętrzna
wymiary [mm]	147 x 147 x 62	147 x 147 x 62	147 x 147 x 62
waga [kg]	0,4	0,4	0,4
ZAAWANSOWANE FUNKCJE POMIAROWE	-	-	-
OPROGRAMOWANIE DO OBSŁUGI DZIAŁANIA STACJI REFERENCYJNEJ	wbudowany interfejs WWW CHC, Trimble WinFlash, Trimble Configuration ToolBox, wbudowany interfejs WWW zintegrowanej płyty GNSS Trimble BD990/BD992	Trimble WinFlash, Trimble Configuration ToolBox, wbudowany interfejs WWW zintegrowanej płyty GNSS Trimble BD990/BD992	wbudowany interfejs WWW, CHC Precision Positioning Service Software, CHC CPS Web
ZASILANIE STACJI REFERENCYJNEJ	zasilanie zewnętrzne (9-36V)	zasilanie zewnętrzne (9-36V)	bateria wewnętrzna (do 20 godzin) lub zasilanie zewnętrzne (9-36 V)
TEMPERATURA PRACY [°C] odbiornik/antena	-40 do 75	-40 do 75	-40 do 65
NORMA PYŁO- I WODOSZCZELNOŚCI	IP67	IP67	IP67
GWARANCJA [lata]	2	2	2
CENA NETTO ZESTAWU STANDARDOWEGO [zł] (odbiornik + antena + oprogramowanie)	brak danych	brak danych	brak danych
AUTORYZOWANY DYSTRYBUTOR	Impexgeo	Impexgeo	Impexgeo

STACJE REFERENCYJNE




MARKA	CHCNAV	ComNav	ComNav	ComNav		E-Survey	E-Survey	E-Survey	E-Survey	Gintec	Gintec
MODEL	PSE-Net	M300 Plus	M300Pro	M300Pro II		M1G2	Mini CORS	NET 20 Plus H	NET 20 Plus T	M1G2	Net20Pro
ROK WPROWADZENIA NA RYNEK	2018	2020	2015	2020		2020	2020	2020	2020	2019	2015
ŚLEDZONE SYGNAŁY	GPS (L1, L2C, L2E, L5), GLONASS (L1, L2, L3 CDMA), BeiDou (B1, B2, B3), Galileo (E1, E5a, E5b, E5 altBOC, E6), SBAS, L-Band (Trimble RTX)	GPS (L1, L1P, L2C, L2P, L5), GLONASS (L1, L1P, L2, L2P), BeiDou (B1, B2, B3), Galileo (E1, E5a, E5b), QZSS (zarezerwowane), SBAS, L-Band	GPS (L1, L1P, L2C, L2P, L5), GLONASS (L1, L1P, L2, L2P), BeiDou (B1, B2, B3), Galileo (E1, E5a, E5b), QZSS (zarezerwowane), SBAS	GPS (L1, L1P, L2C, L2P, L5), GLONASS (L1, L1P, L2, L2P), BeiDou (B1, B2, B3), Galileo (E1, E5a, E5b), QZSS (zarezerwowane), SBAS, L-Band		GPS (L1, L1C, L2C, L2P, L5), GLONASS (L1, L2C, L2P, L3, L5), BeiDou (B1, B2), Galileo (E1, E5 altBOC, E5a, E5b), Navic, QZSS, SBAS	GPS (L1, L1P, L1C, L2P, L2C, L5), GLONASS (G1, G2, G3, P1, P2), BeiDou (B1I, B2I, B3I, B1C, B2a, B2b, aceBOC), Galileo (E1, E5a, E5b, E6, altBOC), QZSS, IRNSS, SBAS (L1, L5), L-Band: Atlas H10, H30, Basic	GPS (L1, L1P, L1C, L2P, L2C, L5), GLONASS (G1, G2, G3, P1, P2), BeiDou (B1I, B2I, B3I, B1C, B2a, B2b, aceBOC), Galileo (E1, E5a, E5b, E6, altBOC), QZSS, IRNSS, SBAS (L1, L5), L-Band: Atlas H10, H30, Basic	GPS (L1, L2E, L2C, L5), BeiDou (B1, B2, B3), GLONASS (L1, L2, L3 CDMA), Galileo (E1, E5a, E5b, E6, altBOC), QZSS, Navic, SBAS (L1, L5), L-Band: RTX	GPS (L1, L1C, L2C, L2P, L5), GLONASS (L1, L2C, L2P, L3, L5), BeiDou (B1, B2), Galileo (E1, E5 altBOC, E5a, E5b), Navic, QZSS, SBAS	GPS (L1, L1C, L2C, L2P, L5), GLONASS (L1, L2C, L2P, L3, L5), BeiDou (B1, B2, B3), Galileo (E1, E5 altBOC, E5a, E5b, E6), Navic, QZSS, SBAS, L-Band
LICZBA KANAŁÓW	336	574	496	574		555	800 (Hemisphere)	800 (Hemisphere)	336 (Trimble)	555	555
INTERWAŁ REJESTRACJI DANYCH [Hz]	50	20	do 50	20		20	do 20	do 50	do 50	20	do 50
DOKŁADNOŚĆ WYZNACZANIA pozycji/wysokości											
statyczna [mm + ppm]	3 + 0,1/3,5 + 0,4	2 + 0,5/4 + 0,5	2 + 0,5/4 + 0,5	2 + 0,5/4 + 0,5		3 + 0,5/5 + 0,5	2,5 + 0,1/3,4 + 0,4	2,5 + 0,1/3,4 + 0,4	2,5 + 0,5/5 + 0,5	3 + 0,5/5 + 0,5	2,5 + 1/5 + 1
RTK [mm + ppm]	8 + 1/15 + 1	8 + 0,5/15 + 0,5	8 + 0,5/15 + 0,5	8 + 0,5/15 + 0,5		10 + 1/15 + 2	8 + 1/15 + 1	8 + 1/15 + 1	8 + 1/15 + 1	10 + 1/15 + 2	10 + 1/20 + 1
DGPS [m]	25 + 1/50 + 1	0,4	0,4	0,4		0,3/0,6	0,3/0,6	0,3/0,6	0,25/0,50	0,3/0,6	0,3/0,6
TRANSMISJA DANYCH											
radiomodem	zewnętrzny	zewnętrzny	zewnętrzny	zewnętrzny		wbudowany	zewnętrzny	zewnętrzny	zewnętrzny	wbudowany	zewnętrzny
modem GSM (GPRS)	tak (B20: 4G)	4G	zewnętrzny	4G		wbudowany 4G	wewnętrzny 4G	wewnętrzny 4G	wewnętrzny 4G	wbudowany 4G	wbudowany 3G
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	GSOE, NMEA-0183, RTCM 2.x, RTCM 3.x, CMR, CMR+, sCMRx, RTD	RTCM 2.x, 3.x, MSM4, CMR, CMR+, NMEA-0183 GSV, RMC, HDT, VHD, GGA, GSA, ZDA, VTG, GST, PTNL, PJK, NMEA-0183 BDGGA, GPNTN, GPCDT, GPHPR	RTCM 2.x, 3.x, MSM4, CMR, CMR+, NMEA	RTCM 2.x, 3.x, MSM4, CMR, CMR+, NMEA-0183 GSV, RMC, HDT, VHD, GGA, GSA, ZDA, VTG, GST, PTNL, PJK, PTNL, AVR, PTNL,GGK, NMEA-0183 BDGGA, GPNTN, GPCDT, GPHPR, ComNav bin., BINEX, RINEX 3.x		RTCM 2.1, 2.3, 3.0, 3.1, 3.2, 3.3, CMR, CMR+	RTCM 2.X, 3.X, CMR, CMR+, DGPS, BINEX, RAW	RTCM 2.X, 3.X, CMR, CMR+, DGPS, BINEX, RAW	RTCM 2.X, 3.X, CMR, CMR+, DGPS, BINEX, RAW	RTCM 2.1, 2.3, 3.0, 3.1, 3.2, 3.3, CMR, CMR+	RTCM 2.3, 3.0, 3.2, CMR, CMR+,
FORMATY ZAPISU PLIKÓW OBSERWACYJNYCH	RT17, RT27, BINEX, RINEX 2.x, RINEX 3.x, RTCM 3.x	ComNav binarny, BINEX, RTCM3.x,	ComNav binarny, BINEX, RINEX	ComNav binarny, RINEX 2.x, RINEX 3.x		NMEA, RTK, RINEX, BINEX, RAW	RINEX	RINEX	RINEX	NMEA, RTK, RINEX, BINEX, RAW	NMEA, RTK, RINEX, BINEX, RAW
PORTY WEJŚCIA-WYJŚCIA	Lemo-7 (zasilanie, RS-232), 5 TNC (2 anteny GNSS, PPS port, zewnętrzny zegar, antena GSM), RJ-45 (Ethernet), DB9 (RS-232), gniazdo karty microSIM, miniUSB OTG, Bluetooth, wi-fi, wyświetlacz LCD	3 Lemo, DG9, USB, RJ-45 LAN, 5 SMA, TNC	3 Lemo, RS-232, USB, RJ-45, 3 SMA, 2 TNC	3 Lemo, DB9, USB, 5 SMA, TNC, telekomunikacyjny interfejs optyczny		2 RS-485, RS-232, USB, PPS, Event, CAN, LAN	Lemo-0 2-pin, DC in, DB9 female, RS-232, RJ45, Ethernet, GNSS, TNC female	Lemo-0 2-pin, Lemo-0 5-pin, Lemo-0 7-pin, zasil., USB OTG host/client, RS-232, RS-232/RS-485, DB9 female, SMA female, PPS, Event, nanoSIM card RJ 45, ethernet, GNSS, TNC female, OSC, MMCX	Lemo-0 2-pin, Lemo-0 5-pin, Lemo-0 7-pin, zasil., USB OTG host/client, RS-232, RS-232/RS-485, DB9 female, SMA female, PPS, Event, nanoSIM card RJ 45, ethernet, GNSS, TNC female, OSC, MMCX	2 RS-485, RS-232, USB, PPS, Event, CAN, LAN	2 RS-232, USB, PPS, DB9
ODBIORNIK											
pamięć wewnętrzna/karty pamięci (rodzaj)	32 GB/zewnętrzna USB do 1 TB	32 GB/do 1 TB	8 GB/do 1 TB	32 GB/do 1 TB		8 GB/microSD	32 GB	32 GB	32 GB	8 GB/microSD	32 GB/pamięć USB (do 32 GB)
klawiatura (liczba klawiszy)	7	1	8	8		brak	4	4	4	brak	7
sterowanie z poziomu przeglądarki internetowej	tak (przez Ethernet bądź wi-fi)	tak	tak	tak		tak	tak	tak	tak	tak	tak
wbudowany serwer FTP	tak	tak	tak	tak		tak	tak	tak	tak	tak	tak
wymiary [mm]	200 x 150 x 69	225 x 176 x 67	202 x 163 x 75	267 x 176 x 67		150 x 105 x 34	131 x 36.5 x 97	222 x 164 x 79	222 x 164 x 79	150 x 105 x 34	222 x 164 x 79
waga stacji bazowej [kg]	2,24 (z baterią)	< 2,0	2,4	2,83		0,55	2	2	2	0,55	2,0
ANTENA	zewnętrzna	AT340/AT500/AT600 (choke ring)	AT330/AT 500 (choke ring)	AT340/AT500/AT600 (choke ring)		HX-CSX601A	brak danych	brak danych	brak danych	HX-CSX601A	zalecana Harxon typu choke ring
wymiary [mm]	147 x 147 x 62	152x62,2/379x312/379,5x296,5	152 x 62,2/379 x 311	152 x 62,2/379 x 312/379,5 x 296,5		174 x 63	zależnie od modelu	zależnie od modelu	zależnie od modelu	174 x 63	zależnie od modelu
waga [kg]	0,4	0,374/6,9/<8,5	0,374/6,9	0,374/6,9/<8,5		brak danych	zależnie od modelu	zależnie od modelu	zależnie od modelu	brak danych	zależnie od modelu
ZAAWANSOWANE FUNKCJE POMIAROWE	-	zaawansowana innowacyjna technologia eliminacji zakłóceń, wsp. szumu sygnałów w dB-Hz, precyzja czasu 20 ns	Advanced Quantum™ Algorithm	telekomunikacyjny interfejs optyczny, wbudow. karta TF zabezpieczona hasłem, obsługa protokołów IPV4 i IPV6, odbiornik dla dostawców sieci telekom. jako unikalne połączenie technologii GNSS i telekom.		możliwość współpracy z 2 antenami, wyznaczanie azymutu (RMS 0,05°), możliwość użycia do monitoringu	plyta główna Hemisphere, eliminacja wielodrożności	plyta główna Phantom P40 od Hemisphere, eliminacja wielodrożności	Maxwell 7, plyta główna Trimble Pacific Crest, eliminacja wielodrożności, możliwość pracy z długimi liniami bazowymi	możliwość współpracy z 2 antenami; wyznaczanie azymutu (RMS 0,05°), możliwość użycia do monitoringu	-
OPROGRAMOWANIE DO OBSŁUGI DZIAŁANIA STACJI REFERENCYJNEJ	wbudowany interfejs WWW, CHC Precision Positioning Service Software, CHC CPS Web	interfejs WWW, Compass Receiver Utility, CDC.NET	interfejs WWW, Compass Receiver Utility, Sino GNSS	interfejs WWW, Compass Receiver Utility, CDC.NET		NTrip CasterGINTEC WebUI z funkcją Ntrip Caster	-	-	-	NTrip CasterGINTEC WebUI z funkcją Ntrip Caster	GINTEC WebUI z funkcją Ntrip Caster
ZASILANIE STACJI REFERENCYJNEJ	bateria wewnętrzna (do 20 godzin) lub zasilanie zewnętrzne (9-36 V)	sieciowe	sieciowe i bateria	sieciowe i bateria		zasilanie sieciowe	zewnętrzne	zewnętrzne z sieci oraz wewnętrzna bateria o pojemności 13 600 mAh		zasilanie sieciowe	wbudowana bateria 13 600 mAh lub sieciowe
TEMPERATURA PRACY [°C] odbiornik/antena	-40 do 65	-40 do 80	-40 do 80	-40 do 65		-30 do 65	-40 do 75	-40 do 75	-40 do 75	-30 do 65	-40 do 65
NORMA PYŁO- I WODOSZCZELNOŚCI	IP67	IP67	IP67	IP67		IP67	IP67	IP67	IP67	IP67	IP67
GWARANCJA [lata]	2	2	2	2		1,5	2	2	2	1,5	1,5
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	Impexgeo	IG Tadeusz Nadowski	IG Tadeusz Nadowski	IG Tadeusz Nadowski		GPS Global Solutions/Tinserwis	Art-Geo	Art-Geo	Art-Geo	MAXNET (reseller: GPS Global Solutions/Tinserwis)	MAXNET (reseller: GPS Global Solutions/Tinserwis)

STACJE REFERENCYJNE

MARKA	Hi-Target	Hi-Target	Javad GNSS	Kolida		Leica	Leica	Pentax	Ruide	Ruide	Satlab
MODEL	Vnet 6 Plus	Vnet 8	Delta-3	K83		GR30	GR50	GC200	NET S9	NET S9 Pro	SLC-2
ROK WPROWADZENIA NA RYNEK	2016	2019	2015	2019		2016	2016	2017	2019	2020	2019
ŚLEDZONE SYGNAŁY	GPS (L1, L2, L5), GLONASS (L1, L2P, L2, L2P), BeiDou (B1, B2), Galileo (E1, E5a, E5 alt BOC), SBAS (L1, L5)	GPS (L1, L2E, L2C, L5), GLONASS (L1, L1P, L2, L2P), BeiDou (B1, B2), Galileo (L1 BOC, E5a, E5b, E5 altBOC), SBAS (L1, L5)	GPS (L1, L2, L2C, L5), GLONASS (L1, L2, L2C, L3), Galileo (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, L2P, L2C, L5), GLONASS (L1, L2P, L2C, L3), Galileo (E1, E5a, E5b, altBOC, E6), BeiDou (B1, B2, B3), QZSS, NavIC, SBAS	GPS (L1, L2P, L2C, L5), GLONASS (L1, L2P, L2C, L3), Galileo (E1, E5a, E5b, altBOC, E6), BeiDou (B1, B2, B3), QZSS (L1, L2C, L5), NavIC, SBAS	GPS (L1, L2E, L2C, L5), GLONASS (L1, L1P, L2, L2P), Galileo, BeiDou (B1, B2), SBAS (L1, L5)	GPS (L1, L2E, L2C, L5), GLONASS (L1, L1P, L2, L2P), BeiDou (B1, B2), Galileo (E1, E5a, E5b), SBAS (L1, L5), QZSS	GPS (L1, L1C, L2C, L2E, L5), GLONASS (L1, L1P, L2, L2P, L3), BeiDou (B1, B2, B3), Galileo (E1, E5a, E5b, E6), SBAS (L1, L5), QZSS	trzyczęstościowy 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 Terrastar
LICZBA KANAŁÓW	220	220 (opcja: 555)	864	220		555	555	220	220	336	555
INTERWAŁ REJESTRACJI DANYCH [Hz]	20	20	100	do 50		do 50	do 50	do 50	do 50	do 50	100
DOKŁADNOŚĆ WYZNACZANIA pozycji/wysokości											
statyczna [mm + ppm]	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		brak danych	brak danych	2 + 0,3/3 + 0,5	2,5 + 0,5/5 + 0,5	2,5 + 0,5/5 + 0,5	static i fast static: 2,5 + 0,5/5 + 0,5; high-precision: 2,5 + 0,1/3,5 + 0,4
RTK [mm + ppm]	8 + 0,5/15 + 0,5	8 + 0,5/15 + 0,5	10 + 1/15 + 1,5	8 + 0,5/15 + 0,5		RTK: 6 + 1/10 + 1 RTN: 8 + 1/15 + 1	RTK: 6 + 1/10 + 1 RTN: 8 + 1/15 + 1	8 + 0,5/15 + 0,5	8 + 1/15 + 1	8 + 1/15 + 1	8 + 1/15 + 1
DGPS [m]	0,25	0,25	<0,25 (postprocessing), <0,5 (real time)	0,25/0,5		0,25 + 1/0,5 + 1	brak danych	0,25/0,5	0,25/0,5	0,25/0,5	0,25/0,50
TRANSMISJA DANYCH											
radiomodem	brak	brak	zewnętrzny	wbudowany		zewnętrzny lub wbudowany	zewnętrzny lub wbudowany	zewnętrzny	zewnętrzny	zewnętrzny	zewnętrzny
modem GSM (GPRS)	wbudowany 3G	wbudowany 3G	zewnętrzny	wbudowany 4G LTE		zewnętrzny lub wbudowany	zewnętrzny lub wbudowany	wbudowany	zewnętrzny	zewnętrzny	3.5G
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 (oraz Satlab intRTK)
FORMATY TRANSMISJI DANYCH	RTCM 2.x, 3.0, 3.2, CMR, CMR+	RTCM 2.x, 3.0, 3.1, 3.2, CMR, CMR+, RTCA (opcja), NOVATELX (opcja)	RTCM 2.x, 3.x, CMR, JPS	RTCM 2.1, 2.2, 2.3, 3.0, 3.1, 3.2, CMR i CMR+, sCMRx, NMEA		Leica, Leica 4G, CMR, CMR+, RTCM 2.1, 2.2, 2.3, 3.2, BINEX, NMEA 0183 v2.20	Leica, Leica 4G, CMR, CMR+, RTCM 2.1, 2.2, 2.3, 3.2, BINEX, NMEA 0183 v2.20	RTCM 2.x, 3.x, CMR i CMR+, sCMRx, NMEA, GSOE	RTCM 2.x i 3.x, CMR, CMR+, sCMRx	RTCM 2.x i 3.x, CMR, CMR+, sCMRx	RTCM 2.1, 2.2, 2.3, 3.0, 3.1, 3.2, sCMRx, CMR, CMR+, RINEX
FORMATY ZAPISU PLIKÓW OBSERWACYJNYCH	ZHD, RINEX, BINEX	GNS, RINEX	NMEA 0183 v2.x i 3.0, BINEX	STH, RINEX		Leica MDB, RINEX, BINEX, Hatanaka	Leica MDB, RINEX, BINEX, Hatanaka	RINEX	RINEX	RINEX	RINEX
PORTY WEJŚCIA-WYJŚCIA	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	3 RS-232, 2 USB, port 485, Ethernet (RJ-45), 2 SMA (1 dla PPS, 1 dla anteny 3G), 2 porty TNC	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	5-pin Lemo, 7-pin Lemo (USB OTG), RJ-45, port karty SIM		RJ-45 Ethernet, RS-232, port urządzeń wymiennych, klient USB, oscylator zewnętrzny, wejście zmiennoprądowe	RJ-45 Ethernet, zasilanie przez Ethernet, 2 RS-232, port urządzeń wymiennych, WLAN lub Bluetooth, klient USB, USB host (dysk zewn.), oscylator zewnętrzny, wej. Event, wyj. PPS, wejście zmiennoprądowe	2 RS-232, RJ-45, PPS, Bluetooth, wi-fi, event marker	RS-232, RJ-45, 2 USB, wi-fi (także webserver), Bluetooth, PPS	RS-232, RJ-45, 2 USB, wi-fi (także webserver), Bluetooth, PPS	USB, RS-232, Bluetooth
ODBIORNIK											
pamięć wewnętrzna/karty pamięci (rodzaj)	64 GB/do 1 TB microSD	64 GB/do 1 TB microSD	do 16 GB	8 GB SSD		karta SD	karta SD	32 GB	8 GB	8 GB	32 GB
klawiatura (liczba klawiszy)	4	4	2	2		2	7	7	8	8	1
sterowanie z poziomu przeglądarki internetowej	tak	tak	tak	tak		tak	tak	tak	tak	tak	nie
wbudowany serwer FTP	nie	nie	tak	tak		tak	tak	tak	tak	tak	nie
wymiary [mm]	248 x 153 x 68	248 x 153 x 68	109 x 35 x 141	184 x 148 x 68		220 x 200 x 94	220 x 200 x 94	202 x 163 x 75	216 x 178 x 72	216 x 178 x 72	250 x 95 x 30
waga stacji bazowej [kg]	2,6 (łącznie z baterią)	2,5 (łącznie z baterią)	0,42	1,24		1,67	2,01	1,4	2,3	2,3	0,62
ANTENA	geodezyjna lub choke ring	geodezyjna lub choke ring	RingAnt-G3T Choke Ring	w zestawie		AR25/AR20/AR10/AS10	AR25/AR20/AR10/AS10	zalecana typu choke ring	brak danych	brak danych	zintegrowana/zewnętrzna
wymiary [mm]	zależnie od modelu	zależnie od modelu	326 x 88	152 x 61		200 x 380/140 x 380/140 x 240/62 x 170		zależnie od modelu	zależnie od modelu	zależnie od modelu	jak odbiornik/155 x 40
waga [kg]	zależnie od modelu	zależnie od modelu	2,7	0,45		7,6/4,3/1,1/0,4	7,6/4,3/1,1/0,4	zależnie od modelu	zależnie od modelu	zależnie od modelu	jak odbiornik/0,4
ZAAWANSOWANE FUNKCJE POMIAROWE	-	-	pomiar w trybie RTK do 100 Hz, redukcja sygnałów odbitych, In-Band Interference Rejection, RAIM	Pacific Crest Maxwell 6 Custom Survey GNSS Technology		SmartTrack+ – pomiary niskoszumowe, pomiary fazy nośnej GNSS (<0,5 mm RMS); Pulse Aperture Correlator (PAC) – zaawansowane ograniczanie wielodrożności; doskonałe śledzenie niskich satelitów i odporność na zagłuszenie; VADASE – informacja o prędkości i przemieszczeniu (dokładność Hz: 0,003 m/s, V: 0,005 m/s)		Pacific Crest Maxwell 6 Custom Survey GNSS Technology	Maxwell 6, płyta główna Trimble Pacific Crest, eliminacja wielodrożności, możliwość pracy z długimi liniami bazowymi	Maxwell 7, płyta główna Trimble Pacific Crest, eliminacja wielodrożności, możliwość pracy z długimi liniami bazowymi	eliminacja sygnałów odbitych i zakłócających, szybka inicjalizacja, wbudowany webserver do zarządzania dostępem przez przeglądarkę internetową, Satlab IntRTK
OPROGRAMOWANIE DO OBSŁUGI DZIAŁANIA STACJI REFERENCYJNEJ	Hi-Target ZnetCaster II, Hi-Target ZnetVRS, ZnetStream, ZNetCenter	Hi-Target ZnetVRS	interfejs WWW, Javad Mobile Tools, NetView	webserver		Leica Spider (NET) lub WWW – automatyczna obsługa stacji, generowanie plików w różnych formatach, sterowanie stacją przez internet, wbudowany NTRIP		webserver, Eagle Center, Pentax NTRIP Caster	RUIDE single station, multistation, VRS lub zewnętrznej firmy	RUIDE single station, multistation, VRS lub zewnętrznej firmy	kompetybilne z Android lub Windows PC
ZASILANIE STACJI REFERENCYJNEJ	sieciowe 7-36 V, < 7 W, wewnętrzna bateria 12 500 mAh	sieciowe 11-36 V, < 7 W, wewnętrzna bateria 12 500 mAh	sieciowe 4,5-35 V lub bateria	sieciowe		dwa gniazda do zasilania zewnętrznego	dwa gniazda do zasilania zewnętrznego, zasilanie przez Ethernet, wewnętrzna wymienna bateria i wbudowana ładowarka do zasilania zapasowego baterią GEB242	sieciowe lub bateria	zewnętrzne z sieci oraz wewnętrzna bateria o pojemności 10 000 mAh	zewnętrzne z sieci oraz wewnętrzna bateria o pojemności 10 000 mAh	zasilanie sieciowe, bateria (12 h) lub power bank i każde źródło po USB
TEMPERATURA PRACY [°C] odbiornik/antena	-40 do 75	-40 do 75	-40 do 70/-45 do 85	-45 do 60		-40 do 65/-40 do 80	-40 do 65/-40 do 80	-30 do 65	-40 do 75	-40 do 75	-40 do 75
NORMA PYŁO- I WODOSZCZELNOŚCI	IP67	IP68	IP66	IP65		IP67	IP67	IP65	IP67	IP67	IP67
GWARANCJA [lata]	2 z możliwością przedłużenia do 3	2 z możliwością przedłużenia do 3	1 z możliwością przedłużenia	2		1 z możliwością przedłużenia do 3	brak danych	2	3	3	2 z możliwością przedłużenia do 3
CENA NETTO ZESTAWU STANDARDOWEGO [zł] (odbiornik + antena + oprogramowanie)	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych		od 40 000	od 50 000	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych
AUTORYZOWANY DYSTRYBUTOR	APOGEO	APOGEO	Geoida, INS	Geoprzyzmat, GPS Global Solutions/Tinserwis		Leica Geosystems	Leica Geosystems	Geoprzyzmat	Art-Geo	Art-Geo	Satlab Polska i oddziały, GPS Global Solutions/Tinserwis

STACJE REFERENCYJNE

MARKA	Satlab	Satlab	Septentrio	Septentrio		South	South	Spectra Geospatial	Stonex	Stonex	Stonex
MODEL	SLX-1	SLX1-NG	AsteRx-U	PolaRx5e/PolaRx5S/ PolaRx5TR		NET S8+	NET S9	SP90m	SC600A	SC2000	SC2200
ROK WPROWADZENIA NA RYNEK	2017	2019	2015	2015-2019		2012	2015	2017	2020	2018	2020
ŚLEDZONE SYGNAŁY	GPS, GLONASS, BeiDou, Galileo, QZSS, SBAS	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 Terrastar	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 (E1, E5a, E5b, E5 altBOC), BeiDou (B1, B2, B3), SBAS (L1, L5)	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, L1P, L1C, L2P, L2C, L5), GLONASS (L1, L2P, L2C, L3), Galileo (E1, E5a, E5b, E6, altBOC), BeiDou (B1, B2, B3 altBOC), SBAS (L1), QZSS, Navic	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), QZSS, Navic	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), QZSS, Navic
LICZBA KANAŁÓW	220 (opcja: 440)	555	544	544		220	220	480	1100	555	555
INTERWAŁ REJESTRACJI DANYCH [Hz]	50	100	100	100		1, 2, 5, 10, 20	1, 2, 5, 10, 20, 50	20 (opcja: 50)	10 (opcjonalnie 20-50)	1, 2, 5, 10, 20, 50	1, 2, 5, 10, 20, 50, 100
DOKŁADNOŚĆ WYZNACZANIA pozycji/wysokości											
statyczna [mm + ppm]	2,5 + 0,5/5 + 0,5	static and fast static: 2,5 + 0,5/5 + 0,5; high-precision: 2,5 + 0,1/3,5 + 0,4	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 + 0,5/5 + 0,5	3 + 0,1/3,5 + 0,4	3 + 0,1/3,5 + 0,4
RTK [mm + ppm]	8 + 0,5/15 + 0,5	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: 10 + 1/20 + 1; RTN: 8 + 0,5/15 + 0,5	8 + 1/15 + 1	8 + 1/15 + 1	8 + 1/15 + 1	8 + 1/15 + 1
DGPS [m]	0,25/0,50	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	0,25/0,45
TRANSMISJA DANYCH											
radiomodem	zewnętrzny	zewnętrzny	wbudowany 406-470 MHz	brak		wbudowany	wbudowany	wbudowany lub zewnętrzny	tak	zewnętrzny	zewnętrzny
modem GSM (GPRS)	3.5G	3.5G	wbudowany 3.5G	brak		zewnętrzny	zewnętrzny	4G LTE	tak	tak	tak
internet TCP/IP	tak	tak	tak	tak		tak	tak	tak	tak	tak	tak
internet NTRIP	tak (oraz Satlab intRTK)	tak (oraz Satlab intRTK)	tak	tak		tak	tak	tak	brak	tak	tak
FORMATY TRANSMISJI DANYCH	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, CMR, CMR+ RTCA, NOVATELX intRTK support	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: TrimbleGSOFF oraz ASCII: NMEA, AVR, RMC, HDT, VGK, VHD, ROT, GGK, GGA, ZDA, VTG, GST, PJT i inne	RTCM 2.x, 3.x, CMR, CMR+, sCMRx, RTCA, NOVATELEX oraz ASCII: NMEA, AVR, RMC, HDT, VGK, ROT, GGK, GGA, GSA, ZDA i inne	RTCM 2.x, 3.0, 3.1, 3.2 (z MSM), CMR, CMR+, ATOM, NMEA-0183	RTCM 2.x, 3.x, CMR, CMR+	RTCM 2.3, 3.0, 3.2, CMR, CMR+, RTCA, RINEX, BINEX	RTCM 2.x, 3.x, CMR, CMR+, RINEX, BINEX
FORMATY ZAPISU PLIKÓW OBSERWACYJNYCH	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	Stonex, RINEX	Stonex, RINEX
PORTY WEJŚCIA-WYJŚCIA	3 RS-232, USB, wi-fi, 3G/2G interface, RS-485/RS-422 (opcja), Ethernet, External clock, 1 PPS output	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, RJ-45, PPS, PWR, antena	RS-232C, 2 RJ-45, PPS, antena GNSS, antena GSM, wi-fi, PWR, USB	USB OTG, 2 Bluetooth, RJ-45, 2 RS-232, RS-422, 2 antena GNSS (TNC), antena UHF (TNC), antena GSM (SMA), antena Bluetooth/wi-fi (SMA)	zasilanie, D-SUB26 (2 RS-485, RS-232, USB 2.0, Ethernet 100 Mbit/s, PPS), 2 anteny GNSS, TNC żeński, UHF, antena LTE SMA żeński, Event SMA żeński	3 seryjne, Lemo, USB, Ethernet RJ-45, PPS SMA żeński, Event SMA żeński, OSC, MMCX żeński, antena GNSS TNC żeński, LTE SMA żeński, UHF TNC żeński	zasilanie, 2 seryjne Lemo, DB9, USB Lemo, RJ-45, PPS SMA żeński, Event SMA żeński, OSC, MMCX żeński, antena GNSS TNC żeński, LTE SMA żeński
ODBIORNIK											
pamięć wewnętrzna/karty pamięci (rodzaj)	64 GB/do 1 TB po USB	64 GB/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)	8 GB/32 GB	32 GB/32 GB	32 GB/32 GB
klawiatura (liczba klawiszy)	4	4	brak	brak		8	8	7	1	7	2
sterowanie z poziomu przeglądarki internetowej	tak	tak	tak	tak		tak	tak	tak (przez Ethernet i wi-fi)	tak	tak	tak
wbudowany serwer FTP	tak	tak	tak	tak		tak	tak	tak	tak	tak	tak
wymiary [mm]	225 x 138 x 7	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	150 x 105 x 34	222 x 164 x 79	222 x 164 x 79
waga stacji bazowej [kg]	2,48	2,48	1,5	0,88		1,4	2,28	1,70 (z radiem UHF)	0,55	2,0	2,0
ANTENA	zewnętrzna	zewnętrzna	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	Stonex Mini Choke Ring CGX601A
wymiary [mm]	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	379 x 312
waga [kg]	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	9,5
ZAAWANSOWANE FUNKCJE POMIAROWE	eliminacja sygnałów odbitych i zakłócających, szybka inicjalizacja, wbudowany webserver do zarządzania dostępem przez przeglądarkę internetową, Satlab IntRTK	eliminacja sygnałów odbitych i zakłócających, 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 – eliminacja wpływu interferencji, sat. poprawki TerraStar (opcja), integracja z systemami sterowania maszynami	PolaRx5S – najdokładniejszy odbiornik jonosferyczny, PolaRx5TR – najwyższa dokładność pomiarów, GNSS+ – wydłużanie obserwacji, AIM+ – tłumienie zakłóceń elektromagn., AP-ME+ – elimin. wielodrożność sygn., LOCK+ – elimin. wpływu wibracji iscyntylacji, IONO – elimin. scyntylacji, filtry RF – elimin. interferencji		Pacific Crest Maxwell 6, śledzenie niskich satelitów, eliminacja efektu wielodrożności sygnału, redukcja sygnałów odbitych i zakłócających	Pacific Crest Maxwell 6, śledzenie niskich satelitów, eliminacja efektu wielodrożności sygnału, redukcja sygnałów odbitych i zakłócających	Z-Blade – pomiar RTK nawet bez dostępu do sygn. GPS, odbiór poprawek Trimble RTX na dwóch kanałach L-Band, możliwość podłączenia dwóch anten i wyznaczania azymutu i wychyleń, Bluetooth dalekiego zasięgu	ALIGN – Heading and Relative Positioning, GLIDE, SPAN	ALIGN – Heading and Relative Positioning, GLIDE, SPAN	ALIGN – Heading and Relative Positioning, GLIDE, SPAN
OPROGRAMOWANIE DO OBSŁUGI DZIAŁANIA STACJI REFERENCYJNEJ	webserver	webserver	interfejs WWW + Septentrio RxTools	interfejs WWW + Septentrio RxTools		pakiet Eagle	pakiet Eagle	wbudowany interfejs WWW, Trimble Pivot Platform	Stonex Cube-net	Stonex Cube-net, WebInterface, Stonex NTRIP Caster	Stonex Cube-net, WebInterface, Stonex NTRIP Caster
ZASILANIE STACJI REFERENCYJNEJ	zasilanie sieciowe lub bateria (24 godziny pracy)	zasilanie sieciowe lub bateria (24 godziny pracy)	sieciowe 9-36 V	sieciowe 9-30V (wbud. bat. w PolaRx5e)		sieciowe 9-28 V	sieciowe 9-28 V	bateria wew.bqdżzasil.zew.(9-36V)	sieciowe na prąd stały 12-28 V	sieciowe na prąd stały 9-18 V/5 Ah	litowa 7,2 V 13 600 mAh
TEMPERATURA PRACY [°C] odbiornik/antena	-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	-40 do 65
NORMA PYŁO- I WODOSZCZELNOŚCI	IP67	IP67	IP67	IP65		IP67	IP67	IP67	IP67	IP67	IP67
GWARANCJA [lata]	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	2	2
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	Satlab Polska i oddziały, GPS Global Solutions/Tinserwis	Satlab Polska i oddziały, GPS Global Solutions/Tinserwis	AMIGEO Migut Garstecki Sp. J.	AMIGEO Migut Garstecki Sp. J.		Geomatix	Geomatix	NaviGate	Stonex Polska – Czerski Trade Polska, GPS Global Solutions/Tinserwis	Stonex Polska – Czerski Trade Polska	Stonex Polska – Czerski Trade Polska, GPS Global Solutions/Tinserwis

STACJE REFERENCYJNE			
MARKA	Topcon	Trimble	Trimble
MODEL	NET-G5A	Alloy	R9s
ROK WPROWADZENIA NA RYNEK	2015	2018	2016
ŚLEDZONE SYGNAŁY	GPS (L1, L1C, L2, L1P, L2P, L2C, L5), GLONASS (L1, L1P, L2, L2P, L3C), Galileo (E1, E5a, E5b, E6), BeiDou (B1, B2, B3), QZSS, SBAS	GPS (L1, L2E, L2P, L2C, L5), GLONASS (L1, L1P, L2, L2P, L3 CDMA), Galileo (E1, E5a, E5b, E5 altBOC, E6), BeiDou (B1, B2, B3), SBAS (L1, L5), QZSS, Navic, pasmo L (Trimble RTX)	GPS (L1, L2C, L2E, L2P, L5), GLONASS (L1, L1P, L2, L2P, L3), Galileo (E1, E5a, E5b, E5 altBOC), BeiDou (B1, B2, B3), QZSS, SBAS, CenterPoint RTX
LICZBA KANAŁÓW	452 uniwersalne	672	440
INTERWAŁ REJESTRACJI DANYCH [Hz]	od 20 do 100	do 100	do 20
DOKŁADNOŚĆ WYZNACZANIA pozycji/wysokości			
statyczna [mm + ppm]	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 + 1/15 + 1	8 + 1/15 + 1	8 + 1/15 + 1
DGPS [m]	0,4	0,25 + 1/0,50 + 1	0,25 + 1/0,50 + 1
TRANSMISJA DANYCH			
radiomodem	zewnętrzny	zewnętrzny	wbudowany lub zewnętrzny
modem GSM (GPRS)	3.5G (HSPA+)	zewnętrzny	zewnętrzny
internet TCP/IP	tak	tak	tak
internet NTRIP	tak	tak	tak
FORMATY TRANSMISJI DANYCH	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	TPS, RINEX	T02, T04, BINEX, RINEX 2.x, 3.0x	RINEX, BINEX, T02
PORTY WEJŚCIA-WYJŚCIA	2 RS-232, RS-422, Bluetooth, wi-fi, 2 USB (OTG), Ethernet	2 x 9-pin, 2 Lemo7, USB, RJ-45, Bluetooth, wi-fi	seryjny, RJ-45, Bluetooth, 9-pin, Lemo 7, Ethernet
ODBIORNIK			
pamięć wewnętrzna/karty pamięci (rodzaj)	do 32 GB na karcie lub pamięci USB	do 24 GB	52 MB
klawiatura (liczba klawiszy)	2	7	7
sterowanie z poziomu przeglądarki internetowej	opcja	tak	tak
wbudowany serwer FTP	tak	tak	nie
wymiary [mm]	150 x 60 x 200	210 x 214 x 76	240 x 120 x 50
waga stacji bazowej [kg]	2,0	2,34	1,65
ANTENA	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]	zależnie od modelu	zależnie od modelu	zależnie od modelu
waga [kg]	zależnie od modelu	zależnie od modelu	zależnie od modelu
ZAAWANSOWANE FUNKCJE POMIAROWE	eliminacja efektu wielodrożności sygnału, odporność na zakłócanie, co-op tracking	globalne korekty Trimble RTX, Trimble EVERESTPlus, Trimble 360, RAIM	Trimble HD-GNSS, Trimble Everest, Trimble 360, CenterPoint RTX
OPROGRAMOWANIE DO OBSŁUGI DZIAŁANIA STACJI REFERENCYJNEJ	TopNET – konfiguracja i obsługa przez internet, wgrywanie firmware, automat. obsługa FTP, funkcje alarmowe	interfejs WWW, Trimble Pivot Platform, Trimble 4D Control	interfejs WWW
ZASILANIE STACJI REFERENCYJNEJ	sieciowe i bateria	sieciowe, wbudowane baterie wymienne bez wyłączania odbiornika	sieciowe i wbudowana bateria Li-Ion (do 11 godzin pracy)
TEMPERATURA PRACY [°C] odbiornik/antena	-40 do 80	-40 do 65	-40 do 65
NORMA PYŁO- I WODOSZCZELNOŚCI	IP67	IP68	IP67
GWARANCJA [lata]	1 do 4	do 6	do 6
CENA NETTO ZESTAWU STANDARDOWEGO [zł] (odbiornik + antena + oprogramowanie)	brak danych	brak danych	brak danych
AUTORYZOWANY DYSTRYBUTOR	TPI	Geotronics Dystrybucja	Geotronics Dystrybucja

Najważniejsze wiadomości co tydzień w Twojej skrzynce



**Zapisz się
na newsletter
Geoforum.pl
geoforum.pl/newsletter**

WYBIERZ WERSJĘ PAPIEROWĄ LUB CYFROWĄ WYKUP PRENUMERATĘ GEODETY NA ROK 2021 I CZYTAJ NAS CO MIESIĄC!

geoforum.pl egeodeta24.pl

