

# NIEZBĘDNIK GNSS GEODETY



KWIECIEŃ 2022 NR 1 (30)  
ISSN 1733-6848



## ODBIORNIKI GNSS

**112** GEODEZYJNYCH   **94** GIS-owe   **39** 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



## W NUMERZE

### SYSTEM

**Precyzja priorytetem** ..... 4  
Doroczny przegląd rozwoju technologii GNSS. Choć minęły już czasy częstych startów satelitów GNSS, to poszczególne systemy wciąż się zmieniają  
**Wojenne sygnały** ..... 9  
Analizujemy wpływ wojny w Ukrainie na rozwój nawigacji satelitarnej

### SPRZĘT

**Odbiornik wyjątkowy** ..... 12  
W ocenie firmy Geotronics Dystrybucja odbiornik Trimble R12i to nowa granica możliwości pomiarowych GNSS  
**Fix fixowi nierówny** ..... 14  
Firma NTP.XYZ prezentuje rozwiązania pomiarowe Tersus i Emlid na każdą kieszeń  
**Budowanie pozycji** ..... 16  
Firma Czerski Trade Polska przedstawia ewolucję sprzętu pomiarowego marki Stonex  
**Wymierne zaufanie** ..... 18  
Po ponad dekadzie obecności na polskim rynku firma Art-Geo stawia na rozwiązania pomiarowe marki własnej  
**Jedyna taka marka** ..... 20  
Firma GPS.PL z Krakowa ponownie staje się dystrybutorem CHCNAV. Z tej okazji prezentuje premiery tej marki

### FIRMA

**Nowe podejście do sprzedaży** ..... 22  
Firma GPS Global Solutions przekonuje o zaletach kupowania sprzętu geodezyjnego on-line

### ZESTAWIENIE

**Wszystkie takie same?** ..... 24  
Skoro wszystkie odbiorniki satelitarne schodzą z tej samej taśmy, a nawet wyglądają podobnie, to najlepiej po prostu kupić sprzęt najtańszy – to opinia powtarzana wśród geodetów. Ale czy słuszna?  
**Zestawienie geodezyjnych odbiorników satelitarnych** ..... 27  
**Zestawienie GIS-owych odbiorników satelitarnych i rejestratorów** ..... 51  
**Zestawienie odbiorników satelitarnych dla stacji referencyjnych** ..... 70

### 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 Rosolek.

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)

### Prenumerata tradycyjna GEODETY (geoforum.pl)

- Roczna z dostępem do internetowego Archiwum GEODETY – 466,56 zł, w tym 8% VAT.
- Pojedyncze wydanie – 42,14 zł, w tym 8% VAT.
- Roczna studencka/uczniowska z dostępem do internetowego Archiwum GEODETY – 336,96 zł, w tym 8% VAT. Warunkiem uzyskania zniżki jest przesłanie do redakcji skanu ważnej legitymacji studenckiej (tylko studia na kierunkach geodezyjnych lub geograficznych) lub uczniowskiej (tylko szkoły geodezyjne).

W każdym przypadku prenumerata obejmuje koszty wysyłki. Egzemplarze archiwalne można zamawiać do wyczerpania nakładu. Warunkiem realizacji zamówienia jest otrzymanie przez redakcję potwierdzenia z banku o dokonaniu wpłaty na konto: 04 1240 5989 1111 0000 4765 7759.

Najwygodniej złożyć zamówienie, korzystając z formularza w zakładce **Prenumerata** na portalu **Geoforum.pl**. Realizujemy również zamówienia składane:

- mailowo: prenumerata@geoforum.pl
- telefonicznie: tel. (22) 646 87 44, (22) 849 41 63 (7.00-15.00)
- listownie: Geodeta Sp. z o.o., ul. Narbutta 40/20, 02-541 Warszawa.

Po upływie okresu prenumeraty automatycznie wystawiamy i przesyłamy mailem kolejną fakturę pro forma na taki sam okres. O ewentualnej rezygnacji z przedłużenia prenumeraty prosimy poinformować redakcję listownie, telefonicznie lub mailowo, najlepiej przed upływem okresu prenumeraty. Dokonanie wpłaty na prenumeratę oznacza akceptację **Regulaminu prenumeraty GEODETY**.

### Prenumerata GEODETY cyfrowego (egeodeta24.pl)

- Roczna z dostępem do internetowego Archiwum GEODETY – 298,08 zł, w tym 8% VAT.
- Półroczna – 162,36 zł, w tym 8% VAT.
- Kwartalna – 87,48 zł, w tym 8% VAT.
- Pojedyncze wydanie – 31,32 zł, w tym 8% VAT.

GEODETE cyfrowego można zamawiać w serwisie **egeodeta24.pl** działającym 24 godziny na dobę przez 7 dni w tygodniu. Użytkownik zakłada w serwisie konto, na którym składa zamówienia, dokonuje płatności elektronicznych i odbiera zakupione wydania. Zamawiać można prenumeratę oraz/lub pojedyncze wydania. Zakupione wydania są dostępne zaraz po dokonaniu płatności elektronicznej. Jeśli użytkownik nie chce skorzystać z płatności elektronicznej, może wybrać wystawienie faktury pro forma i opłacenie jej przelewem bankowym. Po otrzymaniu płatności redakcja wystawia fakturę i udostępnia opłacone wydania. O kolejnych zmianach statusu zamówienia, w tym o nowych opublikowanych wydaniach, użytkownik jest na bieżąco informowany drogą mailową. Istnieje możliwość zamówienia tylko wybranych wydań zawierających określone treści. Wyszukiwarka uwzględniająca autorów, tytuły oraz słowa kluczowe pozwala łatwo odnaleźć artykuły odpowiadające potrzebom użytkownika.

We wszelkich sprawach związanych z prenumeratą GEODETY prosimy o kontakt na adresy mailowe: prenumerata@geoforum.pl lub egeodeta24@geoforum.pl

Więcej o korzystaniu z internetowego Archiwum GEODETY – na portalu Geoforum.pl w zakładce Archiwum GEODETY.

GEODETE i GEODETE cyfrowego można również kupić w sieciach kolporterów prasy: • Garmond, • Kolporter, • Ruch.  
W • eKiosk tylko GEODETA cyfrowy.



Doroczny przegląd zmian w systemach nawigacji satelitarnej

# Precyzja priorytetem

Choć minęły już czasy częstych startów satelitów GNSS, to poszczególne systemy wciąż się zmieniają. Dla użytkowników oznacza to przede wszystkim lepszą dokładność pomiaru oraz większe bezpieczeństwo pracy.

**Jerzy Królikowski**

**A**dministratorzy wszystkich czterech globalnych systemów GNSS są zgodni – po latach wysiłków ich rozwiązania stały się dojrzałe i niezawodne, dzięki czemu zapewniają nie tylko deklarowaną dokładność pomiaru, ale również wysoką wiarygodność. Czy to oznacza, że nasz doroczny przegląd stracił sens? Nic z tych rzeczy! Niemal w każdym systemie już wkrótce zajądą bowiem zmiany, które powinny być odczuwalne dla użytkowników zarówno profesjonalnych, jak i amatorskich.

## • Wielokrotne korzyści w GPS

W amerykańskim systemie krok po kroku wystrzeliwane

są kolejne satelity III generacji. Najnowszy, piąty z kolei, znalazł się na orbicie w połowie ubiegłego roku, a szósty powinien do niego dołączyć jeszcze w tym roku. Docelowo firma Lockheed Martin wyprodukuje ich 10. Z punktu widzenia profesjonalnych użytkowników (w tym geodetów) kluczową zaletą bloku III jest poszerzenie zasięgu nowych cywilnych sygnałów, czyli L2C oraz L5. Ich pełna globalna dostępność powinna zostać osiągnięta na przełomie roku 2023 i 2024, to zaś przełoży się na dokładniejsze i bardziej wiarygodne pomiary z użyciem odbiorników dwu- i trzyczęstotliwościowych.

Właściciele prostszych instrumentów (w tym smartfonów i tabletów) powin-

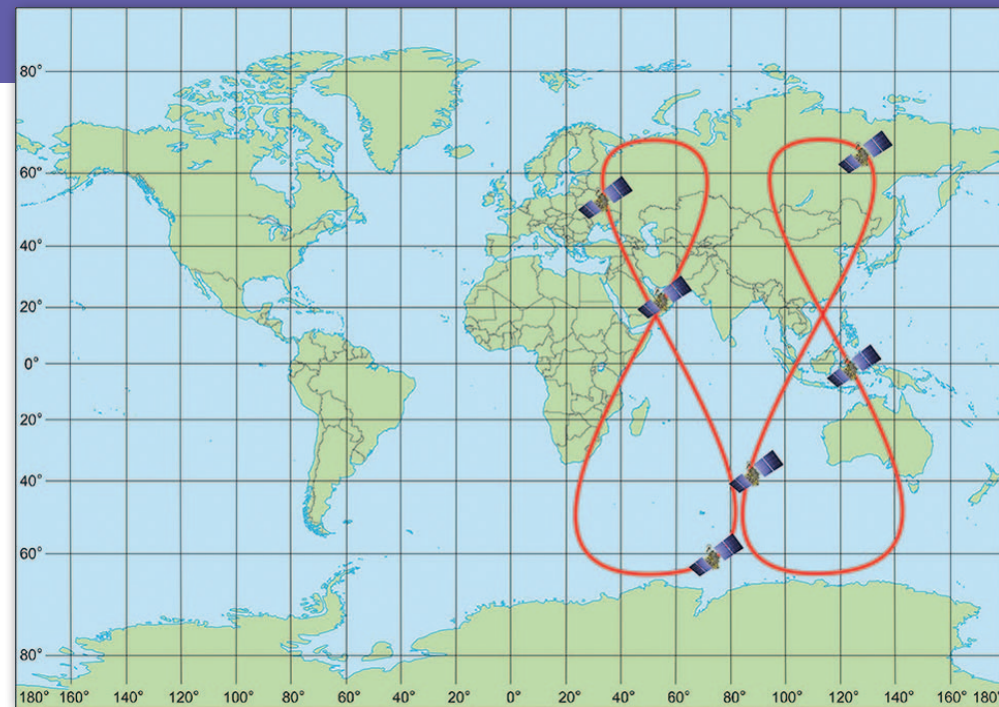
ni z kolei śledzić wdrażanie L1C, czyli gruntownie zmodyfikowanego podstawowego cywilnego sygnału L1. Jak deklarują administratorzy GPS, ma on zapewnić nawet 3-krotnie wyższą dokładność pomiaru i aż 8-krotnie lepszą odporność na zakłócanie. Co istotne, L1C ma oferować „wsteczną kompatybilność” – korzystanie z jego zalet nie będzie zatem wymagało wymiany smartfonów. Niestety, na pełną dostępność tego sygnału musimy jeszcze trochę poczekać – prawdopodobnie do końca bieżącej dekady.

Osiągnięcie tego celu umożliwił mają satelity kolejnej generacji, oznaczonej jako IIF. Umowę na opracowanie 22 takich aparatów podpisało z firmą Lockheed Martin w 2018 r., a pierwszy z nich ma znaleźć się w kosmosie na początku roku 2027. Ich głównym wyróżnikiem ma być „całkowicie cyfrowy ładunek nawigacyjny”. Mówiąc prościej: dotychczas rozbudowa systemu GNSS o nowe sygnały czy usługi wymagała de facto wymiany całej konstelacji satelitów, natomiast w przypadku bloku IIF wystarczy przeprogramowanie tych już wystrzelonych. Powinno to zatem pozwalać na znacznie szybszą ewolucję systemu. Interesującą nowością będzie także funkcja *Regional Military Protection Capability* polegająca na lokalnym zwiększaniu mocy

sygnału. W praktyce zaofiaruje ona wojskowemu użytkownikom nawet 60-krotnie lepszą odporność na zagłuszanie! Generację IIF ma ponadto wyróżniać zamontowanie retroreflektorów, które zapewnią jeszcze dokładniejsze wyznaczanie orbit satelitów, a to przełoży się na dalszą redukcję błędów pomiaru. Żywotność serii IIF szacowana jest na aż 15 lat. Oczywiście jest to wartość minimalna – obecnie najstarszy satelita GPS pracuje już w kosmosie blisko ćwierć wieku!

## • Lepiej widoczny GLONASS

W naszym przeglądzie GNSS wieści dotyczące rosyjskiego systemu GLONASS od lat rozpoczynamy od informacji o kolejnych opóźnieniach w jego modernizacji. Nie inaczej jest i tym razem. Przypomnijmy, że kłopoty z modernizacją GLONASS spowodowane są sankcjami gospodarczymi nałożonymi na Rosję po inwazji na Krym w 2014 r. Jako że objęły one również dostawę satelitarnych komponentów, rosyjski przemysł musiał sam nauczyć się ich wytwarzania, a to okazało się trudniejsze, niż początkowo zakładano. W efekcie znacząco opóźniło się wystrzeliwanie satelitów nowej generacji K. Jeszcze dekadę temu planowano, że zapelnia one konstelację GLONASS już w 2020 r. Stan na dziś jest jednak taki, że na or-



Proponowane orbity GLONASS typu High-Orbit Complex

bitę udało się wynieść jedynie dwa takie aparaty, i to testowe. Równolegle w kosmos wciąż trafiają satelity starej generacji M. Ale i z nimi nie jest najlepiej – aż 2/3 z nich przekroczyło już swój nominalny czas pracy!

Jeszcze w tym roku ma zostać wystrzelony pierwszy satelita najnowszego bloku K2, który zaofiaruje wszystkie planowane funkcje zmodernizowanego GLONASS. Przypomnijmy, że wśród nich jest m.in.: dłuższa żywotność satelitów, nadawanie sygnałów na nowym cywilnym kanale L3 czy lepsza interoperacyjność z pozostałymi systemami GNSS. Dla użytkowników najważniejsza jest jednak dokładność pomiaru. Wskaźnik SIS URE (dokładność sygnału w kosmosie, a więc bez uwzględnienia wpływu atmosfery) ma wzrosnąć z obecnego poziomu 1,4 m do raptem 0,3 m.

Start pierwszego aparatu K2 nie będzie jednak jeszcze powodem do satysfakcji. Drugi ma bowiem trafić na orbitę dopiero 2 lata później, a w dalszej kolejności konstelacja będzie wzbogacana średnio o dwa aparaty na rok. Wystrzelenie docelowych 24 satelitów zajmie więc sporo czasu.

Interesującą nowością w planach modernizacji GLONASS jest rozwiązanie

o nazwie *High-Orbit Complex* polegające na wystrzeleniu sześciu satelitów o zmodyfikowanych orbitach. Ich parametry dobrano tak, aby zapewniły lepszą widoczność tej konstelacji nad obszarem Rosji, co powinno przełożyć się nawet na 25-procentowy wzrost dokładności pomiaru. Pierwszy satelita na tego typu na orbicie miały znaleźć się w 2026 r.

Równolegle trwają prace nad SDCM (*System for Differential Corrections and Monitoring*) – systemem typu SBAS zapewniającym satelitarne korekty dla sygnałów GLONASS. Jednym z jego elementów ma być usługa

precyzyjna, która właścicielom kompatybilnych odbiorników dwuczęstotliwościowych zapewni na terenie Rosji dokładność pomiaru na poziomie 10 cm, a docelowo nawet 5 cm.

Biorąc jednak pod uwagę, że w związku z wojną w Ukrainie na Rosję nałożono bezprecedensowe sankcje gospodarcze, opisane wyżej plany modernizacji GLONASS prawdopodobnie opóźnią się o kolejne lata.

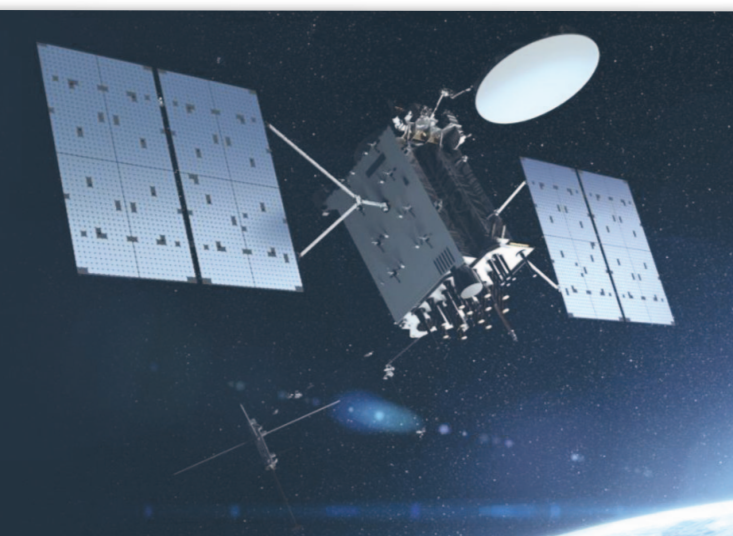
## • Szybko ku nowej generacji Galileo

Choć europejski system nawigacji stał się dla wielu użytkowników codziennym

elementem pomiarów, to nie zapominajmy, że wciąż nie osiągnął pełnej operacyjności! Do tego potrzeba bowiem 24 sprawnych aparatów, a dziś pracuje ich 22 (start ostatniej pary odbył się pod koniec 2021 r.). Ale na ogłoszenie tego przełomowego momentu nie będziemy czekać zbyt długo. Według zapowiedzi Europejskiej Agencji Kosmicznej najbliższe podwójne starty powinny nastąpić wiosną i jesienią. Krótko mówiąc, system Galileo powinien być kompletny już w tym roku.

Jego administratorzy nie zamierzają jednak spoczywać na laurach. W pierwszej kolejności planują wystrzelenie jeszcze 10 satelitów pierwszej generacji. Mają one zastępować najstarsze aparaty Galileo, a także – w razie awarii – pełnić funkcję urządzeń rezerwowych. Wystrzeliwanie nowych satelitów mogą jednak opóźnić sankcje gospodarcze nałożone na Rosję po inwazji na Ukrainę. Jednym z ich skutków jej zaprzestanie wykorzystania przez ESA raket nośnych Sojuz. Na ile opóźni to rozbudowę Galileo, nie wiadomo. ESA wciąż nie wydała komunikatu w tej sprawie.

Kolejnym krokiem miłym jest ogłoszenie pełnej operacyjności usługi precyzyjnej (HAS – *High Accuracy*



Fot. Lockheed Martin

Wizualizacja satelity GPS bloku IIF



Fot. Airbus

Satelity Galileo II generacji





Stanowisko nowego segmentu kontrolnego Galileo (GCS)

Service). W jej ramach na kanale E6b satelity Galileo będą w otwartym formacie nadawać korekty PPP (*Precise Point Positioning*). Co ważne, mają one być dostępne również przez internet. Usługa będzie wspierać nie tylko sygnały Galileo (E1, E5a, E5b, E6), ale także GPS (L1, L2C, L5). Jej wykorzystanie w kompatybilnych odbiornikach obsługujących przynajmniej dwie częstotliwości pozwoli wyznaczać pozycję z dokładnością nie gorszą niż 20 cm. Z kolei błąd określania wysokości nie powinien przekraczać 40 cm. Usługa HAS będzie dostępna na dwóch poziomach. Pierwszy obejmie cały świat, a drugi – tylko Europę. Główna różnica między nimi tkwi w czasie konwergencji, czyli oczekiwania na precyzyjny pomiar. W przypadku poziomu pierwszego nie powinien on przekraczać 5 minut, a drugiego – 100 sekund. Planowana dostępność usługi powinna wynieść 99%.

Testy HAS już trwają, natomiast wstępne uruchomienie serwisu (początkowo tylko dla poziomu 1) zaplanowano na ten rok, a ogłoszenie pełnej operacyjności – na rok 2024. Niektórzy producenci sprzętu satelitarnego już teraz deklarują kompatybilność swoich produktów z HAS. Pierwszą taką deklarację złożyła firma Eos Po-

sitioning Systems w odniesieniu do swoich urządzeń z serii Arrow. Biorąc pod uwagę, że usługa ta ma być całkowicie bezpłatna, już dziś warto dopytywać dystrybutorów odbiorników o kompatybilność z HAS.

Kolejnym krokiem miłym w rozwoju Galileo będzie budowa i wystrzelenie satelitów nawigacyjnych drugiej generacji. W porównaniu z planami modernizacji GPS czy GLONASS Europejczycy chcą tu działać zaskakująco szybko. Umowy na budowę 12 satelitów za 1,5 mld euro podpisano bowiem w połowie 2021 r., a pierwsze aparaty mają się znaleźć na orbicie już w roku 2024!

Według zapowiedzi ESA wręcz zrewolucjonizują one Galileo. Przede wszystkim będą wyposażone w całkowicie cyfrowy ładunek nawigacyjny. Jak już wspomnieliśmy przy okazji GPS, pozwoli to dynamicznie dostosowywać ten system do zmieniających się potrzeb użytkowników, sprawnie udostępniając im nowe sygnały i usługi. Po drugie, lepsza antena nadawcza zapewni mocniejszy sygnał, bardziej odporny na zakłócanie. Po trzecie, aparaty będą mogły nawiązywać między sobą łączność, co pozwoli lepiej monitorować ich stan. Po czwarte, zapewnią szybszą inicjalizację pomiaru

i zmniejszone zużycie energii mające spore znaczenie w takich zastosowaniach, jak drony czy internet rzeczy (IoT). I wreszcie po piąte, nowa generacja Galileo pozwoli rozsyłać do użytkowników kompatybilnych urządzeń powiadomienia o zagrożeniach (np. tsunami). Usługa ta, zwana *Emergency Warning Service*, w pierwszej kolejności będzie dostępna w Europie. Co równie istotne, tego typu wiadomości będą docierały niezależnie od dostępności usług telekomunikacyjnych. Na razie informacje o nowych możliwościach satelitów Galileo II generacji są dość ogólne – konkrety mamy poznać w ciągu najbliższych miesięcy.

#### • BeiDou z naciskiem na aplikacje

Po isticie sprinterskim tempie budowy chińskiego systemu nawigacji (rocznie wystrzelowano nawet 10 satelitów!) jego administratorzy chcą chyba złapać oddech. Na razie nie informują bowiem o żadnych planach modernizacji systemu. Zamiast tego priorytetem na najbliższe lata ma być promowanie wykorzystania poszczególnych usług BeiDou. A warto wspomnieć, że wśród nich jest serwis wysokiej dokładności, który – podobnie jak wspomniany serwis Galileo HAS – wykorzystuje tech-

nikę PPP czasu rzeczywistego. Według deklaracji administratorów BeiDou rozwiązanie to zapewni dokładność pomiaru poniżej 20 cm sytuacyjnie i 40 cm wysokościowo. Czas konwergencji nie powinien przekraczać 20 minut. W przeciwieństwie do HAS usługa ta dostępna jest jednak tylko na obszarze Azji Południowo-Wschodniej.

#### • Korekty dla każdego

Inicjatyw mających upowszechnić precyzyjne pozycjonowanie jest jednak znacznie więcej, a głównym motorem zmian są coraz bardziej zaawansowane prace nad pojazdami autonomicznymi. Nim auta te wyjadą na nasze drogi, trzeba im zapewnić przystępną cenowo i jednocześnie wiarygodną technologię wyznaczającą pozycję z dokładnością do pojedynczego pasa ruchu. W odpowiedzi na to zapotrzebowanie powstają kolejne komercyjne usługi oferujące satelitarne korekty PPP-RTK. Najnowszy przykład to udoskonalona usługa TerraStar-C Pro kanadyjskiej firmy NovAtel. Bazuje ona na rozwijanej przez szwedzką grupę Hexagon technologii RTK From the Sky. Umożliwia prowadzenie na całym świecie pomiarów o dokładności porównywalnej z techniką RTK, z czasem konwer-

**CHCNAV**

**i73**

**ZESTAW IMU-RTK**



Ultra-trwały RTK teraz z IMU. Zapewnia łatwą i wydajną pracę.

GPS.PL

Tel. (12) 637 71 49

Email: sekretariat@gps.pl



gencji na poziomie około 3 minut, niemal natychmiastową rekonwergencją i dostępnością sięgającą 99,999%.

W 2020 r. podobną usługę uruchomiła też Sapcorda – przedsiębiorstwo typu joint venture firm Bosch, Geo++, Mitsubishi Electric oraz u-blox. Jej serwis SAPA (*Safe And Precise Augmentation*) dostępny jest zarówno przez sygnał satelitarny, jak i internet, oferując dokładność wyznaczania pozycji sięgającą 10 cm. Na razie usługa działa tylko w Europie i Stanach Zjednoczonych.

Podobnym rozwiązaniem są korekty SkyLark amerykańskiej firmy Swift Naviga-

Dzieje się również w Wielkiej Brytanii. W poprzednich wydaniach przeglądu wspominaliśmy o pomysły wybudowania przez Brytyjczyków własnego systemu nawigacji. Ten szalenie ambitny (i niezwykle kosztowny) pomysł był oczywiście reakcją na brexit i odcięcie tego kraju od projektu Galileo. Ostatecznie został on jednak porzucony. Ale Zjednoczone Królestwo wciąż chce mieć swoje niezależne rozwiązanie nawigacyjne. Najnowsza koncepcja realizacji tego celu to brytyjski system augmentacji UK SBAS bazujący na wystrzelenym już geostacjonarnym satelicie telekomunikacyjnym serii Inmar-

blizsze miesiące jest także wymiana najstarszych odbiorników referencyjnych sieci ASG-EUPOS oraz uruchomienie kilku nowych stacji – w pierwszej kolejności w Kołobrzegu (woj. zachodniopomorskie), Braniewie (warmińsko-mazurskie), Oleśnicy (dolnośląskie) oraz Końskich (świętokrzyskie).

### • Kwestia bezpieczeństwa

By nie zakończyć tego przeglądu zbyt optymistycznie, odnotujmy, że w branży GNSS coraz głośniej mówi się o zagrożeniu związanym z zakłócaniem sygnałów nawigacyjnych [więcej w *GEO-DECIE 2/2022*]. Użytkowni-

radzić sobie z tymi problemami. W przypadku GPS i Galileo w planach jest choćby zwiększenie mocy sygnałów. Dodatkowo w ramach europejskiego systemu wdrażana jest unikatowa funkcja OSNMA (*Open Service Navigation Message Authentication*). To mechanizm umożliwiający kompatybilnym odbiornikom zweryfikowanie, czy odbierana wiadomość nawigacyjna faktycznie pochodzi z satelitów tego systemu. Ułatwi to walkę ze zjawiskiem spoofingu, czyli nadawaniem fałszywych sygnałów GNSS. Na razie funkcja ta jest na etapie testów.

Kolejne zagrożenie to cyberterrorizm. Skoro hakerzy mogą sparaliżować funkcjonowanie banków, urzędów czy kolei, to czemu nie nawigacji satelitarnej? Szczęśliwie administratorzy poszczególnych systemów są coraz bardziej świadomi tego zagrożenia, dlatego wdrażają odpowiednie modyfikacje w segmencie naziemnym. Dzieje się tak również w Galileo, czego efektem jest uruchomienie pod koniec 2021 roku III generacji segmentu kontrolnego.

Ale zagrożenia dla systemów GNSS mogą mieć też charakter czysto fizyczny. Przykładem są rosyjskie groźby zestrzelenia satelitów GPS wystosowane wobec NATO w związku z wojną w Ukrainie. Kreml zrobił już nawet „pokazówkę”, niszcząc za pomocą specjalnej rakiety własnego satelitę teledetekcyjnego. Oczywiście co innego zestrzelić obiekt kilkaset kilometrów nad Ziemią, a co innego urządzenie orbitujące w odległości ponad 20 tys. km od naszej planety. Ale już samo wystosowanie takiej groźby pokazuje, że nawigację satelitarną czekają bardzo niespokojne i nieprzewidywalne czasy.

Jerzy Królikowski

Artykuł został opublikowany w *GEODECIE 3/2022*

Konsekwencje wojny w Ukrainie dla nawigacji satelitarnej

# Wojenne sygnały

Niezależnie od tego, jak potoczy się wojna w Ukrainie, pewne jest, że nieodwracalnie wpłynie ona na dalszy rozwój systemów GNSS oraz sposoby ich użytkowania.

## Jerzy Królikowski

Choć w XXI wieku nie brakowało na świecie politycznych napięć, to poszczególne systemy nawigacji satelitarnej rozwijane były w ścisłej wzajemnej współpracy, tak aby zapewnić ich jak najlepszą interoperacyjność. Aż można było zapomnieć, że każde z tych rozwiązań (z wyjątkiem europejskiego Galileo) ma korzenie wojskowe. O fakcie tym brutalnie przypomniła nam wojna w Ukrainie.

### • System na celowniku

Pierwszy zwiastun rychłych zmian pojawił się już w ubiegłym roku. Jesienią Dmitrij Kisielow (zwany czołowym propagandzistą Kremla) zagroził bowiem na głównym kanale państwowej telewizji, że w razie pogorszenia relacji z NATO Rosja gotowa jest zestrzelić 32 satelity GPS, co w praktyce unieruchomiłoby nатовskie pociski rakietowe. Czy faktycznie mogłaby to zrobić? Wprawdzie Rosja dysponuje własnym systemem antysatelitarnym ASAT i nawet raz użyła go w praktyce, ale zdołała zestrzelić nim jedynie nisko orbitującego własnego satelitę obserwacyjnego. Znajdujące się o wiele wyżej aparaty nawigacyjne to zupełnie inna bajka. Ale nawet jeśli groźby Kisielowa to faktycznie tylko wymachiwanie szabelką, samo ich publiczne artykułowanie źle wróży na przyszłość.

Zagrożenie dostrzegają również amerykańskie służby wywiadowcze. Już po wybuchu wojny dyrektor Narodowego Biura Rozpoznania (NRO) Stanów Zjednoczonych publicznie przestrzegali, że konflikt ten może łatwo przenieść się w przestrzeń kosmiczną i objąć zarówno satelity GNSS, jak i teledetekcyjne. W mniejszym stopniu miał on jednak na myśli ataki rakietowe, a bardziej – hakerskie, czyli rosyjskie *specialité de la maison*.

Ale w sztuce hakowania specjalizuje się nie tylko Rosja. Już kilka dni po wybuchu wojny powołano grupę „IT Army” – zespół ukraińskich hakerów ochotników. Jako jeden ze swoich pierwszych celów wyznaczyli sobie system GLONASS. Na razie brak wieści o skuteczności tych ataków, znów jednak można powiedzieć, że samo ich artykułowanie to zła wróżba. A warto wspomnieć, że na początku marca br. znana międzynarodowa grupa hakerów Anonymous ogłosiła skuteczne sparaliżowanie systemu informatycznego rosyjskiej agencji kosmicznej Roskosmos służącego do zarządzania satelitami obserwacyjnymi. Choć na dowód pokazali zrzuty ekranowe, Rosja stanowczo demenuje te pogłoski.

### • Satelitarny bojkot

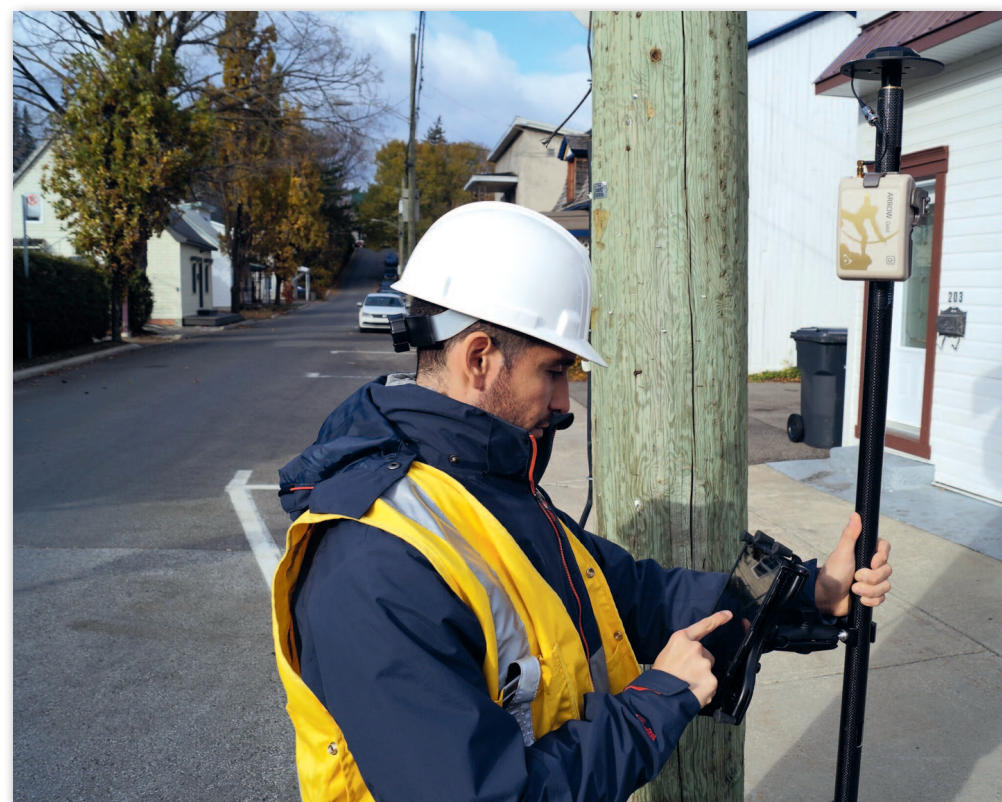
Działanie rosyjskiego systemu nawigacji można utrudniać również legalnie, co udowodniła inicjatywa Cen-

trum Badań Kosmicznych PAN. Tuż po rozpoczęciu wojny placówka ta postanowiła zaprzestać dostarczania pomiarów laserowych SLR (Satellite Laser Ranging) dla satelitów GLONASS w ramach działań ILRS (International Laser Ranging Service). „GLONASS to konstelacja wojskowych satelitów wykorzystywanych na potrzeby rosyjskiej armii, które do poprawnego działania muszą znać bardzo dokładnie swoje położenie. Pomiary laserowe dostarczają precyzyjnych informacji o położeniu śledzonych satelitów. Mowa tu o pojedynczych centymetrach i precyzji dochodzącej do kilku milimetrów. Dokładne orbity satelitów nawigacyjnych GLONASS przekładają się m.in. na dokładne współrzędne wojskowych odbiorników na powierzchni Ziemi, wykorzystywanych

przez rosyjską armię” – czytamy w komunikacie CBK PAN.

Przygotowano ponadto petycję, w której postulowano całkowite odcięcie GLONASS od danych ILRS. Mimo niszowej tematyki podpisało się pod nią już 33 tys. osób. Do chwili zamknięcia kwietniowego wydania *GEODETY* ILRS nie podjęła jednak decyzji w tej sprawie. W ślady CBK PAN postanowił za to pójść Monachijski Uniwersytet Techniczny (TUM), który zaprzestał udostępniania danych SLR dla GLONASS gromadzonych przez swoją placówkę EUROLAS Data Center (EDC).

Na usta ciśnie się w tym miejscu pytanie, czy nawet jeśli bojkot się powiedzie, to wpłynie wymiennie na dokładność GLONASS? A jeśli tak, to czy np. geodeci powinni obawiać się korzystania z tego systemu? W oce-



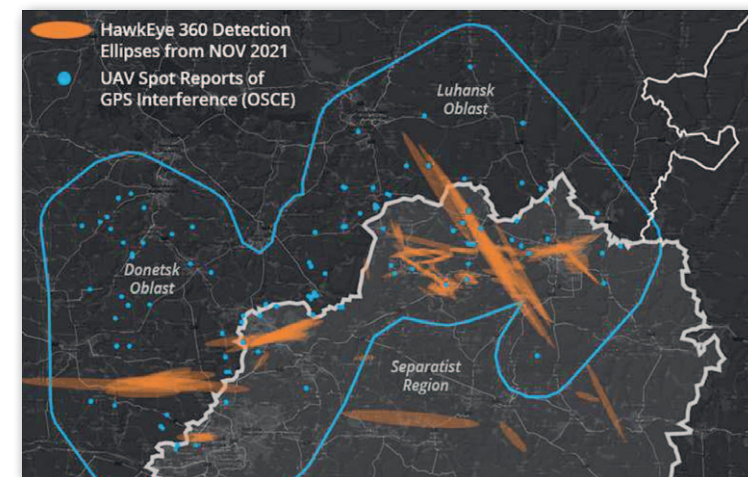
Arrow Gold+ to jeden z pierwszych odbiorników kompatybilnych z usługą Galileo HAS

tion. W tym przypadku bardzo interesująco prezentują się wyniki testów z wykorzystaniem odbiorników jednocześnie obsługujących (a więc tych tańszych i popularniejszych). Spółka zapewnia, że dzięki SkyLark ich dokładność poprawia się z 2 metrów od nawet 0,7 metra, i to bez konieczności modyfikacji sprzętu – wystarczy aktualizacja firmware'u.

sat. Miałby on zapewniać dokładność pozycjonowania na poziomie nawet pojedynczych centymetrów. Testy systemu mają się zakończyć dość szybko, bo już w połowie tego roku.

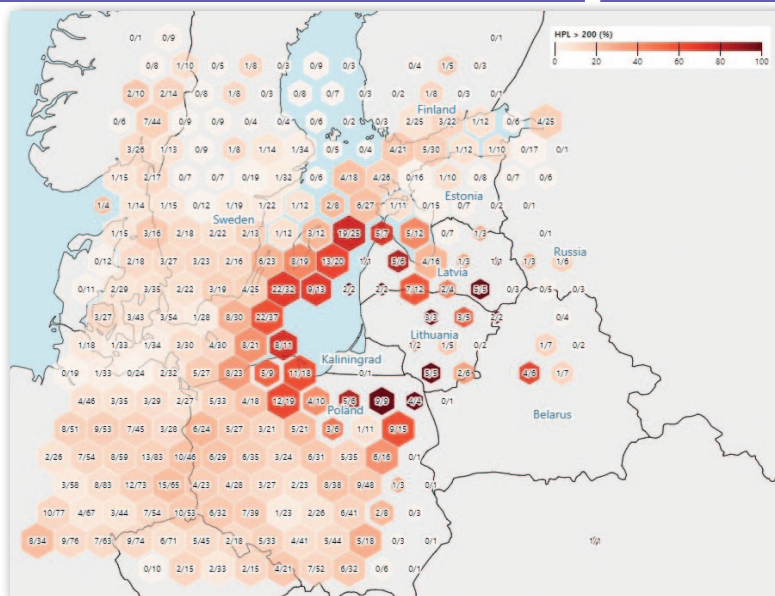
A co w Polsce? Obiecującą są zapowiedzi głównego geodety kraju o darmowym udostępnieniu usług ASG-EUPOS. Dla kogo i kiedy? Tego, niestety, jeszcze nie wiemy. W planach na naj-

cy odbiorników satelitarnych często na własnej skórze przekonują się o skutkach tych działań. Ich źródłem są nie tylko operacje wrogich wojsk, ale i złodzieje samochodów czy nieuczciwi pracownicy, którzy nie chcą być śledzeni w służbowych pojazdach. Szczęśliwie administratorzy niektórych systemów GNSS podejmują działania pozwalające lepiej



Mapa zakłóceń GNSS zarejestrowanych przez satelity firmy HawkEye 360





Mapa zakłóceń na podstawie depeszy ADS-B opracowana przez Xaviera Olive'a

nie dr. Marcina Szołuchy z Wojskowej Akademii Technicznej efekt na pewno nie byłby odczuwalny od razu. – Obserwacje SLR do satelitów GNSS stanowią ważny element kontroli ich orbit – przyznaje naukowiec z WAT. – W przypadku systemów GNSS dokładność parametrów orbit jest elementem bezpośrednio wpływającym na jakość rozwiązania. Na podstawie danych ze stacji ILRS aktualizowane są modele ruchu satelitów i tym samym parametry przekazywane użytkownikom w informacji (depeszy) nawigacyjnej pozwalające na wyznaczenie pozycji satelity na epokę pomiaru. Aktualizowanie modeli ruchu satelitów na podstawie SLR wymaga jednak obserwacji w dłuższym okresie przez możliwie jak największą liczbę stacji ILRS – wyjaśnia dr Szołucha. W jego ocenie techniki różnicowe (w tym RTK/RTN) są stosunkowo dobrze uodpornione na nieznaczny spadek dokładności parametrów ruchu satelitów. Wpływ bojkotu może być za to odczuwalny w zastosowaniach geodynamicznych.

Z kolei zdaniem profesora Krzysztofa Sośnicy z Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu nawet jeśli bojkot odbije się wymiennie na dokładności GLONASS, to dla użytkowników odbior-

ników wielosystemowych zrezygnowanie z tego systemu nie powinno mieć negatywnych konsekwencji. – Jeśli mamy GPS i Galileo, GLO-NASS nie wnosi już żadnych korzyści do pomiarów GNSS, za to dokłada swoje błędy systematyczne do rozwiązań kombinowanych – podkreśla naukowiec z UPWr. W jego ocenie obecnie jedyną korzyść z sygnałów GLO-NASS dla użytkowników odbiorników RTK to widoczność dodatkowych satelitów np. w obszarach zabudowanych. Jest to szczególnie istotne w przypadku odbiorników dwusystemowych (GPS + GLONASS). – Jeśli jednak odbiorniki śledzą również inne systemy GNSS, z GLO-NASS-a do celów RTK można całkowicie zrezygnować – podpowiada prof. Krzysztof Sośnica.

## • Zakłócanie nasze codzienne

Bodaj najmniej zaskakującą nawigacyjną konsekwencją agresji na Ukrainę jest zakłócanie sygnałów GNSS. Od początku wiadomo było, że Rosja będzie szeroko korzystać z tej broni elektronicznej. Po pierwsze, robiła to już wielokrotnie, choćby przy okazji manewrów NATO w 2018 r. w Laponii. Po drugie, sama jest na tego typu praktyki odporna, bo dysponuje

systemem pozycjonowania Czajka, który bazuje na sieci naziemnych nadajników radiowych o mocy aż 200-800 kW. Ich rozmieszczenie w Rosji, na Krymie i Białorusi jest takie, że praktycznie cała Ukraina jest w zasięgu tego systemu. Jeśli już coś jest tu zaszkodzeniem, to relatywnie niewielka (jak na razie) skala zakłócania GNSS. Doniesienia o takich dzia-

łaniach owszem są, ale sporadyczne i wskazujące na ich ograniczone skutki.

Optymistycznym wnioskiem z ostatnich tygodni jest natomiast to, że dysponujemy coraz lepszymi narzędziami do sprawnego wykrywania zakłócania. Dobrym przykładem jest amerykańska firma HawkEye 360 – właściciel konstelacji satelitów przeznaczonych do monitorowania częstotliwości radiowych [patrz [GEO-DETA 4/2022](#)]. Na początku marca br. poinformowała ona o poszerzeniu swojej oferty o lokalizowanie przypadków zagłuszania systemów nawigacji satelitarnej. Co potrafią jej rozwiązania, doskonale pokazuje mapa na poprzedniej stronie.

Ale do wykrywania zakłóceń GNSS wcale nie potrzeba płatnych usług – wystarczy analiza ADS-B (Automatic Dependent Surveillance-Broadcast), czyli nadawanych przez samoloty na całym świecie depeszy radiowych. Ich zasadniczym celem jest możliwość identyfikacji maszyny oraz określenie jej pozycji przez innych użytkowników przestrzeni powietrznej. Ale depesze te zawierają również atrybut HPL dotyczący niepewności pomiaru pozycji samolotu. Amatorski miłośnik kartografii i wizualizacji geodanych Xavier Olive posta-

nowił sięgnąć do archiwum

tych danych (które gromadzi projekt OpenSky Network) i zaprezentować je na mapie. Wielkość sześciokąta odpowiada na niej liczbie samolotów poddanych analizie, a kolor – odsetkowi maszyn, które zarejestrowały wartość HPL powyżej 200 m, co w ocenie Olive'a jest prawdopodobnie skutkiem zakłócania. Analiza opracowania pokazuje, że wokół obwodu kaliningradzkiego mamy ewidentnie do czynienia z obniżoną jakością sygnału GNSS i – co istotne – dotyczy to również północno-wschodniej Polski. Przypadki zakłócania potwierdza zresztą Polska Agencja Żegluga Powietrznej, która nawet wydała dla pilotów stosowny komunikat. PAŻP podkreśla jednak, że zakłócanie nie występuje w sposób ciągły, a problem odnotowuje tylko część załóg.

Czy zatem geodeci pracujący z zestawami RTK w tej części kraju mają powody do obaw? To na bieżąco monitoruje GUGiK w ramach swojego systemu stacji referencyjnych ASG-EUPOS. „Nasze naziemne stacje nie zanotowały żadnych nieprawidłowości w wyznaczeniu pozycji. Zarejestrowane sygnały ze wszystkich satelitów GPS nie odbiegają od wartości średnich i wyznaczona pozycja nawigacyjna pokrywa się z precyzyjnymi współrzędnymi stacji, obliczonymi na podstawie wieloletnich obserwacji geodezyjnych GNSS” – uspokaja GUGiK.

Ale mimo tych zapewnień wydaje się, że kontrola pomiarów satelitarnych pod kątem ewentualnych zakłóceń powinna stać się codziennością dla polskich geodetów. Jak to robić, w szczegółach wyjaśniliśmy w [GEODECIE 2/2022](#). Dla władz Polski i naszej armii wniosek z obecnej sytuacji powinien być natomiast taki, że należy pilnie rozpocząć prace nad rezerwowymi systemami pozycjonowania.

Jerzy Królikowski

Artykuł został opublikowany w [GEODECIE 4/2022](#)



**NadowskiNet**  
SIEĆ NAZIEMNYCH STACJI REFERENCYJNYCH

**SinoGNSS®**  
By ComNav Technology Ltd.



Instrumenty Geodezyjne Tadeusz Nadowski Sp.J.

43-100 Tychy, ul. Rybna 34

tel.: 32 227 11 56

[www.nadowski.pl](http://www.nadowski.pl)

e-mail: [info@nadowski.pl](mailto:info@nadowski.pl)



**Nadowski**  
INSTRUMENTY GEODEZYJNE



Trimble R12i – nowa granica możliwości pomiarowych GNSS

# Odbiornik wyjątkowy

Trimble od wielu lat wyznacza kierunki w technologii pozycjonowania satelitarnego. Pierwszy cywilny odbiornik GPS, pierwszy odbiornik RTK czy też pierwszy w pełni zintegrowany odbiornik RTK – to zaledwie kilka pozycji z długiej listy innowacji pomiarowych firmy Trimble.



Z początkiem listopada 2019 r. firma Trimble zaprezentowała światu nowy odbiornik – Trimble R12. Pierwszy rzut oka na specyfikację instrumentu nie zapowiadał rewolucji podobnej do wcześniej wspomnianych. Można by wręcz powiedzieć, że sprzęt delikatnie rozczarował, bo parametry techniczne były identyczne jak w obecnym już na rynku R10 model 2. R12 wyróżniał jednak pewien „drobny” szczegół. Mam na

myśli technologię Trimble ProPoint.

## • Trimble ProPoint

O silniku pozycjonowania ProPoint można by pisać dużo, ale prawda jest taka, że szczegóły zastosowanych algorytmów znane są wyłącznie programistom z Trimble. Inna sprawa, że dla większości z nas szczegóły te nie mają większego znaczenia. Istotne jest, jak to działa i w czym może nam pomóc. A pomóc może w zasadzie przy każdej

pracy terenowej z użyciem odbiornika GNSS.

Silnik Trimble ProPoint GNSS zapewnia o minimum 30% lepszą wydajność w trudnych warunkach terenowych. Elastyczne zarządzanie sygnałem umożliwia wykorzystanie wszystkich dostępnych konstelacji i sygnałów GNSS. Efekt? Skuteczny pomiar w środku lasu!

Nasze testy terenowe, wykonane tuż po odebraniu pierwszego R12, potwierdziły to, o czym zapewniał

producent. Pomiar w miejscach, które wcześniej z założenia (i wieloletniego doświadczenia) były niedostępne dla technologii GNSS – teraz stały się możliwe. A co najważniejsze, otrzymaliśmy wyniki precyzyjne i powtarzalne, co weryfikowaliśmy na wiele sposobów, najczęściej poprzez pomiar tachimetryczny.

To w zasadzie wszystko, jeśli chodzi o model Trimble R12. Ale my mówimy o odbiorniku R12i. W nazwie po-

jawia się jedna litera, która zmienia wiele, bo oznacza, że instrument wyposażono dodatkowo w technologię kompensacji wychyleń tyczki Trimble TIP.

## • Trimble TIP

Pomiar z wychyloną tyczką znany jest od wielu lat. Należy przy tym wspomnieć, że to Trimble jako pierwszy zaprezentował go światu. Miało to miejsce w 2012 r. przy okazji premiery odbiornika Trimble R10. Wówczas jednak technologia ta bazowała na kompasie magnetycznym, przez co miała swoje ograniczenia.

Trimble R12i to pierwszy odbiornik wyposażony w technologię kompensacji wychyleń tyczki Trimble TIP, która nie wymaga kalibracji, a jednocześnie jest odporna na zakłócenia. Trimble TIP pozwala mierzyć jeszcze szybciej i jeszcze więcej punktów. Jak to możliwe? Kompensacja wychyleń realizowana jest z użyciem jednostki inercyjnej (IMU), podobnie jak w innych urządzeniach dostępnych na rynku, ale nie znam osobiście żadnego odbiornika na rynku, w którym działałoby to tak dobrze, jak w Trimble R12i. Z czego to wynika? Duża w tym zasługa monitora IMU, który koryguje błędy odczytowe spowodowane nagłymi zmianami temperatury, ciśnienia i wstrząsami. Przekłada się to na dalszą redukcję ograniczeń pomiarów GNSS. Przykłady można mnożyć, bo użytkowników odbiorników R12i są już setki, a my wykonaliśmy z nimi tysiące pomiarów testowych.

## • To jeszcze nie wszystko

Trimble ProPoint i Trimble TIP to dwie kluczowe technologie, jakimi wyróżnia się Trimble R12i, ale nie należy zapominać również o Trimble 360, czyli śledzeniu wszystkich znanych i planowanych sygnałów sa-

telitarnych na wszystkich częstotliwościach przeznaczonych do użytku cywilnego. Trimble 360 to także najlepsza ochrona przed sygnałami odbitymi i zakłócanymi (spoofed).

Nie mniej ważna jest technologia Trimble xFill, która zapewnia ciągłość pomiaru do 5 minut od momentu utracenia strumienia korekt internetowych. Jest to możliwe dzięki przełączaniu na korekty emitowane prosto z satelity geostacjonarnego, czyli niezależnie od zasięgu operatorów komórkowych. Co ważne – licencja xFill jest wieczysta, a zatem nie ma konieczności ponoszenia jakichkolwiek dodatkowych kosztów przez cały okres użytkowania odbiornika!

## • Odbiornik do zadań specjalnych

Trimble R12i to najlepszy dowód na to, że dopiero połączenie kilku technologii daje prawdziwą moc. Kompensacja wychyleń z użyciem technologii IMU byłaby bezużyteczna, gdyby nie silnik Trimble ProPoint pozwalający określać pozycję anteny nawet w najtrudniejszych warunkach. Obrazu dopełnia odporność na sygnały odbite czy zakłócone (Trimble 360) oraz uniezależnienie pomiaru od strumienia korekt emitowanych drogą internetową (Trimble xFill).

Na naszym kanale YouTube (Geotronics Dystrybucja) znaleźć można co najmniej kilka filmów pokazujących moc odbiornika Trimble R12i. Najlepiej jednak przekonać się o zaletach tego urządzenia podczas spotkania z jednym z naszych inżynierów sprzedaży. Mimo że R12i nie należy do najtańszych, jest najchętniej wybieranym odbiornikiem w ostatnim roku. A to najlepszy dowód na to, że jest po prostu bezkonkurencyjny i wart każdej wydanej na niego złotówki.

Tomasz Zieliński  
Geotronics Dystrybucja





NTP.XYZ prezentuje rozwiązania pomiarowe na każdą kieszeń

# Fix fixowi nierówny

Rynek urządzeń pomiarowych GNSS oferuje bogaty wachlarz różnych produktów – od tanich i prostych w działaniu, po zaawansowane odbiorniki najbardziej rozpoznawalnych marek.

Obecnie każdy nowoczesny instrument GNSS odbiera sygnał z co najmniej czterech konstelacji i oferuje fixa w kilka, czasem kilkanaście sekund. Systemy pomiarów satelitarnych, niegdyś domena nielicznych i najbardziej zaawansowanych technologicznie producentów, już dawno trafiły pod strzechy i stały się wszechobecne. Specyfikacje odbiorników nawet różnych producentów zestawione w tabeli często wyglądają podobnie. Różnice dostrzega się dopiero w praktyce, podczas pomiarów terenowych. Jak się okazuje, o samo rozwiązanie fix wcale nie jest tak trudno. Wyzwanie stanowi dopiero wiarygodność i powtarzalność pomiaru.

Każdemu zdarzyło się wykonywać pomiary GNSS na otwartej przestrzeni – w takim przypadku raczej trudno mówić o jakichś poważnych zagrożeniach w określaniu pozycji. Codziennie geodety są jednak pomiary w dużo bardziej wymagających warunkach, gdzie niebo jest częściowo zasłonięte. W takiej sytuacji nasz odbiornik musi zmierzyć się z wielodrożnością sygnałów, niskim stosunkiem intensywności sygnału do szumu (SNR), a czasem wręcz z chwilową, ale całkowitą ich utratą. Skutkuje to zanikaniem cykli, które niewykryte przez oprogramowanie powodują zmniejszenie dokładności wyznaczonej pozycji. A nawet jeśli zostaną wykry-



Odbiornik TERSUS Oscar Ultimate

te – konieczne jest ponowne zainicjowanie procesu fix. Prowadzi to jednak do możliwej utraty dokładności, gdy silnik RTK nie jest wystarczająco mocny i dopracowany. Okazuje się więc, że pomimo stosunkowo niskiego kosztu produkcji samych komponentów elektronicznych niezbędnych do zbudowania wieloczęstotliwościowego i wielokanałowego odbiornika GNSS, za jego rzeczywistą wartość pomiarową często stoją oprogramowanie płyty głównej i zastosowane algorytmy pozycjonowania RTK.

Jak do tego podchodzą producenci? Różnie, co często przekłada się na różnice w cenach samych odbiorników. Bazując na asortymencie dostępnym w naszym sklepie, przedstawiamy trzy przykładowe

urządzenia GNSS-RTK, które plasują się w trzech różnych przedziałach cenowych.

## • Z górnej półki

Przykładem marki, która postawiła na najwyższą dokładność, zaawansowaną wielokanałową płytę główną z własnym procesorem ASIC oraz najbardziej wyszukanymi algorytmami obliczeniowymi, jest TERSUS GNSS. W portfolio firmy znajdują się: modułowy odbiornik David, zaawansowany odbiornik Oscar z IMU, stacja bazowa MatrixRTK, modułowa stacja bazowa GeeBee30 oraz systemy nawigacji inercyjnej.

Najdroższym i najbardziej zaawansowanym odbiornikiem w ofercie jest jednak flagowy model Oscar Ultimate, którego cena zaczyna się od

33 tys. zł brutto. Co dostajemy w zamian? Przede wszystkim autorską 576-kanałową płytę główną zdolną do śledzenia ponad 50 satelitów, komunikację radiową 410–470 MHz z UHF, 4G GSM, wi-fi, Bluetooth, NFC, baterie zapewniające do 16 godzin pracy. I co najważniejsze – wyjątkowo precyzyjne IMU oraz wyszukaną algorytmami pozycjonowania GNSS. Wszystko to w bardzo wytrzymałej obudowie wykonanej ze stopów magnezowych klasy IP68.

W modelu Ultimate zastosowano moduł kompensacji działający we wszystkich kątach wychylenia, odporny na zakłócenia magnetyczne i niewymagający kalibracji. Pozwala on na szybką inicjalizację, jest odporny na wstrząsy i zapewnia wysoką dokładność nawet podczas pomiaru w ruchu. Aby zagwarantować wiarygodność i powtarzalność wyników, opracowano algorytmy obliczeniowe do wyznaczania pozycji nawet w trudnych warunkach terenowych.

Mamy więc do czynienia z marką, która nie wybiera utartych szlaków, ale odważnie wyznacza własne, podnosząc wysoko poprzeczkę konkurencji. Model Oscar Ultimate zdobył uznanie na świecie, a jego wiarygodność pomiarów stawiana jest przez recenzentów na równi z najbardziej rozpoznawalnymi markami. Jego konkurencyjność nie opiera się więc na jak najniższej cenie, a możliwe

jak najbardziej pewnym i stabilnym rozwiązaniu fix.

Kolejnym krokiem miłym w miarę nadchodzący model Oscar Trek integrujący GNSS i IMU z wbudowaną kamerą fotogrametryczną.

## • Doskonała relacja jakości do ceny

Przedstawicielem środkowego przedziału cenowego jest marka Emlid. Celem firmy od początku było stworzenie przystępnych cenowo odbiorników o centymetrowej dokładności. Udało się to osiągnąć dzięki częściowemu wykorzystaniu już istniejących na rynku podzespołów, które posłużyły do stworzenia własnych płyt głównych działających z własnym oprogramowaniem open source. W 2015 r. Emlid przedstawił pierwszy niedrogi moduł RTK GNSS Reach oraz aplikację ReachView do konfiguracji odbiornika. Po sukcesach kolejnych instrumentów w 2019 r. Emlid wprowadził na rynek bardziej zaawansowany model Reach RS2 – wielopasmowy odbiornik GNSS RTK w bardzo konkurencyjnej cenie. Obecnie wynosi ona 12 999 zł brutto.

Główną cechą marki jest otwartość platformy na zastosowanie w różnych scenariuszach. Oprócz samego dwuczęstotliwościowego modułu GPS L1/L2, GLONASS L1/L2, BeiDou B1/B2, Galileo E1/E5 oraz SBAS L1 (działającego na algorytmach prof. Tomoji Takasu) odbiornik Reach RS2 został wyposażony w moduł GSM i radio LoRa. Poza typowym użytkowaniem odbiornika w trybie Rover RTK możliwe jest skonfigurowanie własnej stacji bazowej. RS2 przesyła poprawki przez internet za pośrednictwem darmowego serwera NTRIP/TCP lub z wykorzystaniem wbudowanego radia. Działa z dowolną liczbą klientów w trybie rover i jest zgodny z produktami Emlid oraz odbiornikami innych producentów obsługują-

cymi RTCM3 i NTRIP. Reach RS2 może wysyłać precyzyjne współrzędne przez Bluetooth lub wi-fi do telefonu, kontrolera bądź tabletu, przekazując dane obserwacyjne do dowolnej aplikacji.

Ponadto interfejs RS-232 umożliwia podłączenie Reach RS2 bezpośrednio do systemów automatycznego sterowania maszyn lub zewnętrznych modemów. Wbudowana bateria ładowana 3 godziny złączeniem USB-C pozwala na 22 godziny pracy w trybie rejestrowania statycznego i do 16 godzin pracy w trybie RTK z włączonym modelem GSM. Obudowa odbiornika spełniająca normę IP67 została pokryta materiałem podobnym do gumy tworzącym amortyzator – elastomer jest trwale związany z polikarbonowym szkieletem. Przy upadku Reach RS2 odbije się od ziemi. Mimo wbudowanej jednostki inercyjnej producent nie zdecydował się wykorzystać jej do obliczania rozwiązań RTK. IMU miało do tej pory zastosowanie w robotyce, w której produkty Emlid są również szeroko wykorzystywane.

Firma, odpowiadając na potrzeby użytkowników, już niebawem zaprezentuje nową



Tablet NTP71RTK

linię odbiorników dwuczęstotliwościowych, w tym model z dokładnym IMU niewymagającym kalibracji. Emlid jest przykładem marki tworzącej zrównoważone rozwiązania zapewniające wysoką dokładność potwierdzoną w praktyce przez użytkowników na całym świecie. Dostarczono już ponad 20 tys. odbiorników do różnych zakątków świata.

## • Tańszy wariant

Do produktów najbardziej atrakcyjnych cenowo zalicza się linia tabletów i komputerów polowych z systemem Android i wbudowanym dwuczęstotliwościowym modulem GNSS RTK z obsługą NTRIP, które oferujemy pod własną marką NTP. W zależności od modelu ceny zaczynają się już od 6999 zł brutto. Nasza owocna współpraca z producentem odpornych komputerów polowych do zastosowań przemysłowych i inżynierskich zachęciła nas do podjęcia decyzji o dystrybucji urządzeń RTK pod własną marką. Zdecydowaliśmy się na zintegrowanie tabletów z modulem Ublox ZED-F9P oraz kompaktową anteną helikalną. Dzięki temu mogliśmy wprowadzić na rynek uniwersalne urządzenia pozwalające na osiągnięcie centymetrowych dokładności w bardzo wygodny sposób – wprost na tablecie/kontrolerze.

Jest to rozwiązanie idealnie nadające się do zastosowań, gdzie wymagane są dokładności na poziomie centymetrowym i decymetrowym. Za obliczenie rozwiązania odpowiedzialne są algorytmy open source znane z aplikacji RTK-LIB, a funkcjonalność NTRIP zapewnia działająca w tle nakładka. W ten sposób otrzymujemy rozwiązanie fix dla każdej dowolnej aplikacji działającej w systemie Android, a pozycja odczytywana jest wprost z wbudowanego modułu GNSS.

Mierząc z ręki, możemy liczyć jedynie na dokładność decymetrową. Jest ona jednak w zupełności wystarczająca



Emlid Reach RS2 – powłoka z elastomeru czyni odbiornik odpornym na upadki

dla takich branż, jak leśnictwo, geologia czy szeroko rozumiany GIS. Natomiast jeśli potrzebujemy większej precyzji pomiaru, rozwiązaniem jest umieszczenie zewnętrznej anteny GNSS na tyczce pomiarowej. Tak uzbrojony tablet można zastosować przy mniej wymagających projektach geodezyjnych. Naprzeciw wychodzi zaawansowana aplikacja SurPad 4.2, która zaspokoi oczekiwania nawet najbardziej wymagających użytkowników.

## • Jest alternatywa

Wiarygodność i powtarzalność określania pozycji fix idzie w parze z ceną i nie jest to nic odkrywczego. Okazuje się jednak, że nie jesteśmy już skazani na wybór spośród dominujących na rynku, najbardziej rozpoznawalnych producentów czy też kopii ich płyt głównych w tańszym wydaniu. Możemy dokonać świadomego wyboru spośród młodych marek podbijających rynek GNSS, które z każdym rokiem poszerzają swoją ofertę, nie raz zastępując konkurencję.

Michał Łukasik  
NTP.XYZ



Nowe kompleksowe rozwiązania Stonex w ofercie firmy Czerski

# Budowanie pozycji

Technologie GNSS nieustannie ewoluują. Kiedy w 2015 r. Stonex pokazał pierwsze odbiorniki z kompensacją wychyleń bazujące na 4 konstelacjach satelitów GNSS, wydawało się to czymś niezwykłym.

Niedługo później, jako drugi producent na świecie, Stonex zaprezentował rozwiązanie z pełnym systemem IMU zintegrowanym z odbiornikiem i mierzącym bez wpływu zakłóceń magnetycznych. Kolejne lata – poza najnowszymi odsłonami systemu wychyleń – przyniosły dalsze przydatne funkcje. Drobiazgów wpływających na funkcjonalność produktów jest tyle, że trudno je wszystkie wymienić. Przyjrzyjmy się jednak tym rozwiązaniom, które rzutują na wygodę pracy, bezpieczeństwo i dokładność pomiaru.

## • Stonex CUBE

Firma Czerski jest partnerem Stonex od momentu powstania marki. Od 12 lat uczestniczymy w procesach tworzenia, testowania i wdrażania nowych systemów. Zaczynaliśmy od kilku produktów, w tym tylko jednego modelu odbiornika GNSS – S9. Dziś instrumenty GNSS Stonexa tworzą kompletną rodzinę podzieloną na segmenty GIS, GNSS, CORS oraz rozwiązania specjalne.

Jednak Stonex to nie tylko odbiorniki GNSS. Technologie się przenikają, a rozwiązania satelitarne stanowią ważną

część zmotoryzowanego systemu Stonex (TS + GNSS), są wykorzystywane do lokalizacji położenia echosondy, georadaru czy wykrywacza urządzeń podziemnych, rejestracji trajektorii lotu drona lub jako stacja referencyjna dla UAV. To wszystko zmienia się na naszych oczach i stanowi całość.

Stonex konsekwentnie od kilku lat rozwija nową platformę CUBE. Na nasz „CUBE” składają się małe kosteczki, z których budujemy kompletne rozwiązania. To oprogramowanie i moduły pozwalające na wykorzystanie sprzętu i technologii w peł-

ni. W przypadku technologii GNSS podstawę stanowi program pomiarowy CUBE-A – pełen nowych, intuicyjnych i wygodnych funkcji, szybki w pracy, umożliwiający wygodny przesył i synchronizację danych.

CUBE Link pozwala z kolei na wymianę danych między różnymi grupami urządzeń – w szczególności GNSS i TS. Dzięki temu darmowemu i prostemu rozwiązaniu typu CAD możemy przygotować dane lub opracować wyniki. Ponadto istnieje opcja rozbudowy o funkcje modelowania, GIS-owe czy obliczenia

Do innowacyjnych funkcji programu CUBE-A należy offsetowy wskaźnik wyboru – zawsze precyzyjnie trafiaemy w punkt

statyczne. Od kilku miesięcy dostępny jest również pakiet CUBE 3D do przetwarzania danych fotogrametrycznych i pracy na chmurach punktów, modelach czy ortofotomapach.

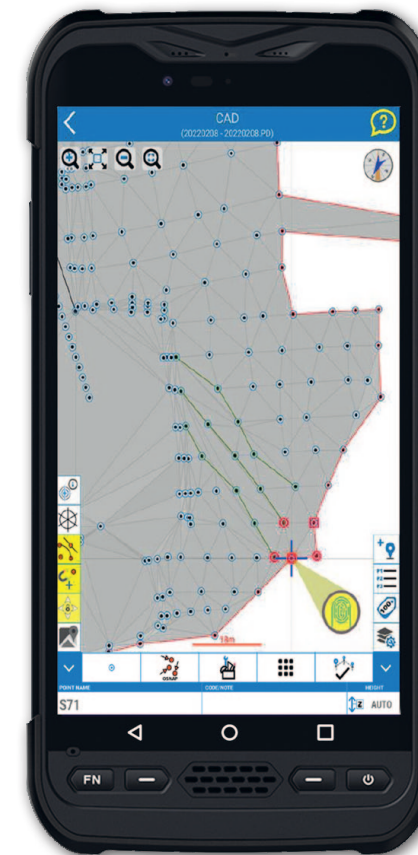
Połączenie sprzętu i oprogramowania, doświadczenia i znajomości oczekiwań klientów pozwala nam na dostosowywanie rozwiązań do potrzeb użytkowników.

## • Jak NAWI, to GNSS

Większość czytelników NAWI ciekawi zapewne, co tak naprawdę zmieniło się w technologiach GNSS. Rok temu pisaliśmy o dokładnościach i uniwersalności pracy w trudnych warunkach – m.in. w obszarach zadrzewionych. Tym razem opowiemy o kilku kolejnych najważniejszych zmianach.

Dzisiaj, możemy to śmiało powiedzieć, Stonex jest w czołówce producentów systemów GNSS – asortyment produktów i dopełniająca je platforma oprogramowania stają się pełniejsze. Już teraz wszystkie odbiorniki z segmentu GNSS mogą mieć wbudowany system IMU. Są to linie S850 i S900/980/990. Dodatkowo najlepiej sprzedający się instrument S900A „made in Italy” otrzymał nowy sensor IMU oraz jeszcze precyzyjniejszą kalibrację. Wpływa to nie tylko na uzyskiwaną dokładność, ale również na czas inicjalizacji IMU i niezawodność.

Dodatkowo odbiorniki S850A i S900A zyskały zdolność wykorzystywania w tym samym rozwiązaniu zarówno sygnałów z satelitów dwukanałowych i więcej (np.: L1 + L2 + L5), jak i z tych nadających pojedyncze sygnały. Jest to szczególnie istotne w przy-



padku konstelacji BeiDou, posiadającej i mocno rozwijającej satelity jednoczesnościowe. Funkcja ta pozwala śledzić i pracować nawet z 8 dodatkowymi satelitami! To niezwykle istotne w trudnych warunkach obserwacyjnych.

Na uwagę zasługuje też poprawa wydajności technologii a-RTK. Przypomnijmy, że wszystkie odbiorniki z literą „A” w nazwie oferują bezpłatnie i bezterminowo możliwość podtrzymania rozwiązania precyzyjnego „fixed” do 20 minut od utraty korekt naziemnych. Nowe aktualizacje systemu skutkują stabilizacją pracy szczególnie w pierwszych 8–10 minutach. W naszych testach średnie błędy nie przekroczyły 3 cm.

## • Czasem mniej znaczy więcej

Kolejnym aspektem uniwersalności i niezawodności sprzętu GNSS jest pełna kontrola nad procesami. Szczególnie dziś, w obliczu

WebIU Stonex pozwala użytkownikowi na łatwe włączenia i wyłączenia konstelacji w czasie pracy

agresji Rosji na Ukrainę, dostrzegamy, jak ważna jest możliwość wyłączenia konkretnej konstelacji. Nie mówię tu tylko o symbolicznym bojkocie. Jeżeli rzeczywiście świat postanowi przestać śledzić położenie satelitów GLONASS, może się okazać, że ich przybliżona pozycja będzie miała negatywny wpływ na rozwiązania. Tak więc możliwość podjęcia natychmiastowej decyzji, nawet w terenie, o wyłączeniu wybranej konstelacji jest niezwykle ważna. We wszystkich rozwiązaniach geodezyjnych Stonex udostępniono użytkownikom taką opcję. Poprzez wbudowany interfejs ustawienia zmodyfikujemy z poziomu każdego urządzenia z wi-fi. Mo-

że to być jeden z kontrolerów – jak popularne UT12, UT32 czy wyposażony w fizyczną klawiaturę SH5A, lub niezależne urządzenie – smartfon, komputer itp. Wystarczy podłączyć się do WebIU za pomocą wi-fi, zalogować i w przejrzystym interfejsie zmienić ustawienia.

## • Technologie wspierane przez GNSS

Niewątpliwie przyzwyczailiśmy się już do pracy z dronami. Większość użytkowników świadomie wybiera te z RTK lub PPK. Bardzo słusznie. Ale jeszcze lepiej byłoby móc wykorzystać swój codzienny sprzęt jako stację bazową dla bezzałogowca czy odbiornik bazowy do PPK. Dzięki technologii Stonex i usługom udostępnianym klientom firmy Czerski jest to możliwe. Nie potrzebujemy dedykowanych stacji od producentów dronów. Wystarczy połączyć się z naszym odbiornikiem i przeprowadzić nalot.

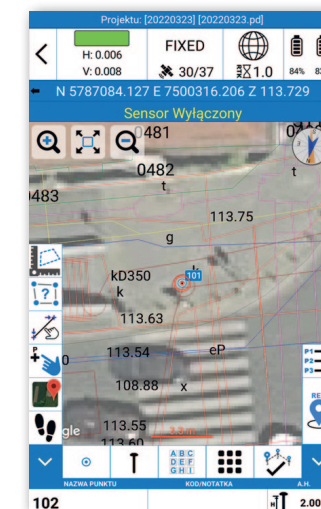
Inną formą zastosowania instrumentu GNSS jest podpięcie go do bezzałogowego statku pływającego Stonex Nemo110. Ten wyposażony w echosondę automatyczny dron pozwala na modelowanie dna zbiorników wodnych; odbiornik satelitarny dostarczy mu centymetrowych dokładności.

Inne z naszych ciekawych rozwiązań to CUBE-24h – w pełni gotowy, automatyczny system monitoringu on-line z wykorzystaniem technologii GNSS. System sprawdzi się zarówno w zastosowaniach inżynierskich, jak i badaniach osuwisk, osiadań czy wypiętrzeń. Kontrola 24 h na dobę lub krótkotrwała analiza zjawisk w wielu przypadkach stanowią podstawę do podejmowania właściwych decyzji. Choć ten rok nie przyniósł kolejnego niesamowitego rozwiązania, to wszystkie już istniejące zostały unowocześnione i rozbudowane. A to dopiero początek zmian.

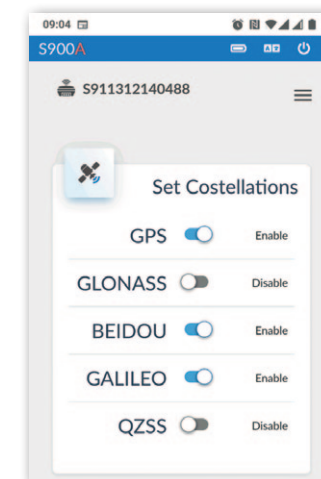
Tomasz Czerski  
Czerski Trade Polska



Stonex CUBE to połączenie wielu technik pomiarowych w jednej rodzinie – GNSS, GIS, CORS, OnePole i UAV itd.



Precyzja pomiaru GNSS Stonex S900A new w połączeniu z wszechstronnym CUBE-A (widok mapy na rastrze z Google Maps)





Ewolucja oferty Art-Geo w zakresie rozwiązań satelitarnych

# Wymierne zaufanie

Ponad dekadę temu lokalna firemka, a dziś jeden z popularniejszych dystrybutorów sprzętu pomiarowego. Art-Geo z roku na rok zdobywa coraz mocniejszą pozycję na polskim rynku, a jego aktualna strategia to rozwój produktów własnej marki.

**P**rzez 12 lat naszej działalności przeszliśmy drogę od niewielkiego sprzedawcy początkowo mało znanej marki Ruide, do rozpoznawalnego w całym kraju dystrybutora różnorodnego sprzętu pomiarowego, właściciela sieci stacji referencyjnych, a ostatnio nawet sprzedawcy rozwiązań z własnym logo. Ale zamiast marketingowych przechwałek podajmy konkretne liczby. Tylko w zeszłym roku sprzedaliśmy rekordowe 450 sztuk zestawów RTK. I to bez wygrania żadnego dużego przetargu. Mimo zawirowań w gospodarce w tym roku również nie narzekamy na popyt – stan na koniec marca to już 85 sprzedanych zestawów.

Skąd ta popularność? Uważamy, że geodeci po prostu lubią nasz sprzęt oraz doceniają jakość naszej obsługi. Zresztą nie tylko oni, bo wśród klientów mamy także przedstawicieli takich branż, jak archeologia, leśnictwo, budownictwo, rolnictwo, geofi-



Odbiornik GNSS Art-Geo Sirius

nami. Wspieramy też naszych klientów chociażby w procesie opracowywania modeli 3D, post-processingu przy pomiarach statycznych, czy monitoringu.

Wzrost zainteresowania naszą ofertą w oczywisty sposób przyczynia się do rozwoju sieci dystrybucji. Dziś nasze przedstawicielstwa działają w Krakowie, Katowicach, Gdańsku oraz Rzeszowie, a w tym roku dojdzie jeszcze jedno. Zresztą, nie ograniczając nas jedynie granice Polski – mamy bowiem coraz więcej powiązań i kontraktów z podmiotami zagranicznymi. Ale recepta na sukces to również ludzie. Bez kompetentnego i zgranego zespołu, którym obecnie dysponujemy, projekt pod nazwą Art-Geo nie miałby szans na rozwój.

## • Po co własne logo?

Popularność w kraju zdobyliśmy niewątpliwie jako dystrybutor marki Ruide. Ale jako że nie chcemy spoczywać na laurach, poszerzyliśmy naszą ofertę o odbiorniki z logo Art-Geo. Obecnie proponujemy modele: Sirius, Sonic, Orion, Legend czy Netbox dostępne w kilku wariantach wyposażenia. Dlaczego zdecydowaliśmy na własną markę? Bo dla polskich użytkowników przekłada się to na niższą cenę oraz sprzęt lepiej dostosowany do ich potrzeb. I od razu rozwijamy ewentualne wątpliwości. Własna marka absolutnie nie

oznacza niższej jakości. Wysoką dokładność i wiarygodność pomiaru zapewniają wbudowane płyty odbiorcze renomowanych firm np. Trimble lub Hemisphere. Oferują one nie tylko obsługę wszystkich systemów GNSS oraz kompletu ich cywilnych sygnałów, ale także algorytmy skutecznie redukujące wpływ niekorzystnych zjawisk, takich jak zakłócanie czy efekt wielodrożności.

Wszystkie odbiorniki z logo Art-Geo posiadają wbudowaną jednostkę IMU kompensującą wychylenie tyczki – bez konieczności kalibrowania sensora czy zważania na ewentualne zakłócenia pola elektromagnetycznego. W praktyce przekłada się to na nawet dwukrotnie wydajniejsze pomiary.

Zgodnie z najnowszymi trendami nasze instrumenty oferują również śledzenie satelitarnych korekt o centymetrowej dokładności (Atlas w przypadku płyt Hemisphere oraz RTX dla płyt Trimble'a). W warunkach polskich rozwiązanie to jest szczególnie przydatne, gdy chwilowo utracimy dostęp do standardowych poprawek RTK/RTN. Możemy wówczas płynnie kontynuować pomiary nawet bez łączności z siecią komórkową. Warto zaznaczyć, że koszt tej usługi jest wliczony w cenę odbiornika.

Jako że nie przywykliśmy do stagnacji, w tym roku planujemy premierę kolejnych, co najmniej dwóch modeli odbiorników GNSS, które aktualnie testujemy i dostosowujemy do potrzeb polskich użytkowników.

## • Także software

Skoro o nowościach mowa, nie sposób nie wspomnieć, że od tego roku pod własną marką rozwijamy również oprogramowanie polowe. Art-Geo Master – bo o nim mowa – to nowa aplikacja dla systemu Android. Nasze kontakty zarówno z polskimi programistami, jak i zagranicznymi

mi deweloperami, którzy już wcześniej brali udział w tworzeniu specjalistycznych aplikacji do obsługi odbiorników GNSS, pozwoliły nam zaoferować ciekawe oprogramowanie, które wykorzystuje to, co najlepsze w innych tego typu produktach, i przenieść to do naszego software'u, ściślej dopasowanego do potrzeb polskich geodetów. Co ważne, użytkownicy sprzętu zakupionego w Art-Geo mogą liczyć na bezpłatne licencje czasowe Mastera (np. kwartalne lub półroczne z możliwością przedłużania), tak aby w tych trudnych czasach maksymalnie obniżyć koszty funkcjonowania firmy, zwiększając jednocześnie wydajność pracy.

Program można zainstalować na większości urządzeń z systemem operacyjnym Android – zarówno na profesjonalnych kontrolerach, jak i w zwykłych smartfonach. Jest on jednocześnie kompatybilny ze wszystkimi oferowanymi przez nas odbiornikami GNSS. Art-Geo Master wyposażony jest w komplet podstawowych funkcji typowych dla tego typu programów: mierzenie, tyczenie punktów, linii czy dróg, a także pomiar punktów niedostępnych za pomocą funkcji offsetowych (wcięcia, przedłużenia linii, rzutowania). Aplikacja pozwala również na pracę z podkładami wektorowymi (w tym plikami DXF i DWG), modelami LandXML czy rastrowymi podkładami on-line. Obsługuje

takie formaty danych przestrzennych jak: SHP, KML, GPX czy RW5. Pozwala ponadto generować raporty pomiarowe w plikach XLS czy HTML oraz bezprzewodowo wymieniać dane między biurem a terenem. Oprogramowanie umożliwia łączenie punktów w linie czy łuki, nadawanie obiektom indywidualnych kolorów czy umieszczanie ich na odrębnych warstwach. Możliwe jest również kodowanie obiektów, w tym wybieranie kodów z uprzednio utworzonej listy poprzez klikanie w odpowiednie kafelki na ekranie. Na liście dostępnych funkcji jest także dodawanie zdjęć do poszczególnych obiektów. Przy tym całym bogactwie funkcji program jest całkiem prosty w obsłudze.

## • Sieć oplata Polskę

Jak co roku musimy wspomnieć o naszej własnej sieci stacji referencyjnych RtkNet. Jeszcze w zeszłorocznym NAWI chwaliliśmy się 34 stacjami, a w tym roku jest ich już 68! Dzięki temu sieć tę bez przesady można już nazwać ogólnopolską. Oczywiście, wciąż są jeszcze miejsca w kraju, gdzie dostępność tych korekt może być lepsza. Nie spoczywamy jednak na laurach i dążymy do poszerzania zasięgu RtkNet. Dużą pomocą

ca w tym są nasi użytkownicy, którzy sami chcą uczestniczyć w rozwoju sieci, udostępniając nam swoje budynki pod nowe stacje. Dodajmy, że w planach mamy też nową usługę, która znacznie zwiększy atrakcyjność RtkNet. O szczegółach poinformujemy już wkrótce.

Oczywiście własne sieci stacji referencyjnych mają również inni dystrybutorzy. No i jest też państwowa ASG-EUPOS. Co zatem wyróżnia nasze rozwiązanie? Bezpłatność! Tak jak w poprzednich latach każdy klient Art-Geo otrzymuje dostęp do poprawek RtkNet bez żadnych dodatkowych opłat.

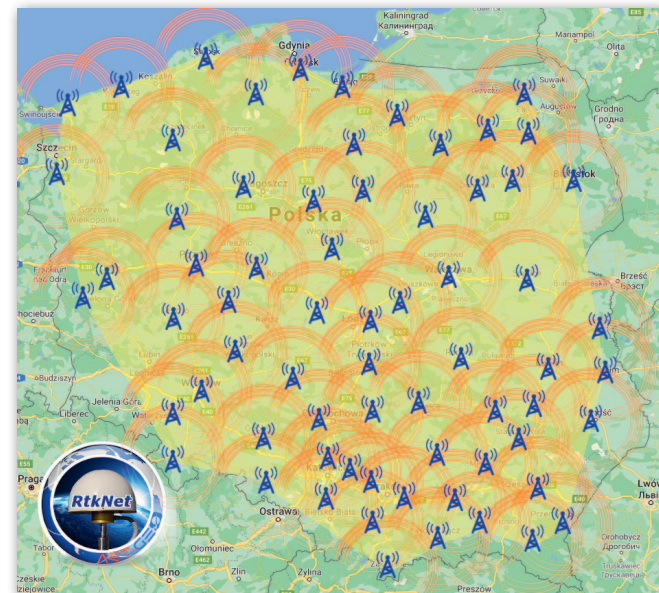
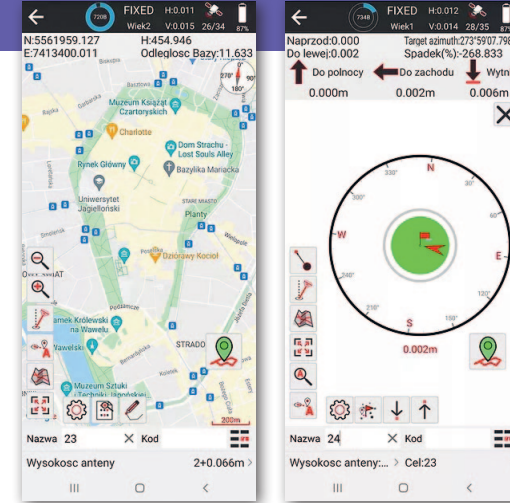
## • Nie tylko GNSS

Oferta Art-Geo to nie tylko odbiorniki oraz związane z nimi akcesoria i usługi. W portfolio mamy również tachymetry, niwelatory, dalmierze oraz oprogramowanie pomiarowe. Ale nie boimy się bardziej niższowych rozwiązań. W tym roku we współpracy ze szwedzką firmą Impulseradar dostarczyliśmy bowiem Uniwersytetowi Warszawskiemu potężny georadar. Kwota zamówienia zamknęła się w 400 tys. zł, a sprzęt z powodzeniem pracuje już w terenie.

Utrzymując dotychczasowe tempo rozwoju, jak będzie wyglądała nasza oferta za kolejny rok? Z pewnością będzie jeszcze bardziej rozbudowana niż dziś. Lubimy wyznaczać sobie ambitne cele, a następnie je realizować.

Artur Jarzyło  
Art-Geo

Aplikacja polowa Art-Geo Master



Aktualny zasięg sieci stacji referencyjnych RtkNet

zyka czy geologia. Współpracujemy również z kilkoma dużymi firmami budowlanymi odpowiedzialnymi w Polsce np. za drogi ekspresowe, którym dostarczamy specjalnie skonfigurowane stacje referencyjne wspomagające nie tylko w standardowe tyczenie czy pomiary sytuacyjno-wysokościowe, ale również w systemy sterowania maszynami.

Pancerny tablet UT32 i odbiornik Art-Geo Orion





Pomiarowe nowości firmy CHCNAV

# Jedyna taka marka

Choć już dawno minęły czasy, gdy chińskie odbiorniki GNSS kojarzono z niską jakością, to dla wielu geodetów wciąż niewiele się one między sobą różnią. Wyjątkiem od tej reguły są z pewnością produkty firmy CHCNAV (dawniej CHC).

Marki tej chyba nie trzeba przedstawiać. Jest ona bowiem obecna na polskim rynku sprzętu pomiarowego już od 2009 r. Od tego czasu do jakości tych urządzeń przekonali się setki geodetów oraz specjalistów innych branż – np. inspektorzy kontroli na miejscu ARiMR. Jako główną zaletę sprzętu CHCNAV wskazują oni mocną konstrukcję i wynikającą z niej wytrzymałość. Wystarczy powiedzieć, że wiele odbiorników kupionych w pierwszych latach działalności CHCNAV w Polsce służy klientom do dziś.

Przełomowym rokiem w historii spółki był 2017 – to właśnie wtedy zadebiutowała ona na chińskiej giełdzie papierów wartościowych. Tylko czy to wydarzenie powinno obchodzić przeciętnego użytkownika sprzętu pomiarowego? Jak najbardziej! Pozwoliło bowiem pozyskać z rynku spore środki na badania i rozwój, czego efekty są dziś widoczne gołym okiem. Po pierwsze, umożliwiło to znaczne poszerzenie oferty. O ile początkowo firma kojarzona była głównie jako producent precyzyjnych odbiorników GNSS, o tyle dziś wytwarza

również oprogramowanie, tachimetry, systemy mobilnego kartowania czy bezzałogowe platformy latające (UAV) i pływające (UAS). Po drugie, giełdowy debiut pozwolił znacznie podnieść jakość produktów. W efekcie spółka oferuje dziś urządzenia, które okazują się lepsze od swoich chińskich odpowiedników i nie gorsze od konkurentów z Europy czy USA.

## • Trzy poziomy wydajności

Obecnie CHCNAV posiada w ofercie aż 8 odbiorników GNSS dopasowanych do różnych potrzeb i możliwości fi-

nansowych. Producent wychodzi przy tym z założenia, że nawet instrumenty z „niższych półek” muszą oferować wszystkie kluczowe korzyści zapewniane przez nowoczesne technologie satelitarne. Zatem takie cechy, jak śledzenie wszystkich systemów i sygnałów nawigacji satelitarnej, szybkie „łapanie fiksa” czy wysoka dokładność pomiarów RTK/RTN nawet przy ograniczonej widoczności nieba, to dla CHCNAV standard.

Modele i73, i83 oraz i90 wyposażone są w pochylomierz bazujący na inercyjnej jednostce pomiarowej (IMU), który wykonuje pomiar pochyleń tyczki przy pomocy zestawu akcelerometrów, magnetometrów i żyroskopów. W rezultacie przechył instrumentu o każdy stopień zwiększa błąd pomiaru tylko o 0,7 mm. Brak konieczności pionowania tyczki w czasie tyczeń może się przełożyć na wzrost wydajności pracy nawet o 30%.

Flagowy model i90Pro posiada możliwość dublowania korekt RTK/RTN dodatkowym sygnałem satelitarnym, nadawanym w paśmie L. Jego

wykorzystanie pozwala na „pomostowanie” przerw w odbiorze korekt naziemnych, np. w miejscach o słabym zasięgu komórkowym. Dodatkowo i90Pro może się poszczycić doskonałą dokładnością podstawową – 8 mm dla RTK i nawet 2,5 mm (RMS) statycznie.

Z kolei model i73 zawiera bezkompromisowy odbiornik RTK (odbiera wszystkie konstelacje oraz posiada wbudowane IMU) w obudowie o wadze z baterią zaledwie 730 g. To czyni go jednym z najlżejszych tego typu instrumentów na rynku. Mimo to posiada pojemny akumulator wewnętrzny pozwalający nawet na 15 godzin nieprzerwanych pomiarów.

Interesującą alternatywą klasycznego odbiornika zintegrowanego jest tablet RTK. 8-calowy ekran w połączeniu z systemem Android, modelem 4G, 8-rdzeniowym procesorem 2,2 GHz sprawiają, że w terenie będziemy mogli sprawić wyświetlać nawet duże pliki oraz realizować czynności dotychczas wykonywane wyłącznie na komputerach biurowych. Z urządzenia można korzystać, trzymając go w dłoni z użyciem niewielkiej anteny montowanej na tablecie albo montując go na tyczce z zewnętrzną precyzyjną anteną.



Odbiornik CHCNAV i83

Wreszcie nowość z ostatniej chwili: odbiornik i83, który imponuje liczbą kanałów (aż 1408 dla 6 konstelacji, w tym dla nowych sygnałów Galileo E6 i BeiDou B3), wykorzystaniem standardowego kabla USB-C do transmisji danych i ładowania (eliminacja ładowarki zewnętrznej), bardzo czytelnym kolorowym panelem LCD oraz imponującym czasem pracy na baterii – do 18 godzin. IMU tego odbiornika oblicza nachylenie tyczki w tempie aż 200 Hz.

## • Z oprogramowaniem można więcej

Pożytek nawet z najbardziej rozbudowanego i najdokład-

niejszego odbiornika GNSS jest jednak niewielki bez odpowiedniego oprogramowania polewego. Również w tym zakresie firma CHCNAV nie ma się czego wstydzić. Jest bowiem jednym z niewielu producentów sprzętu satelitarnego na rynku oferującym własne, stworzone od podstaw aplikacje pomiarowe i narzędziowe.

Przed wszystkim odbiornikami CHCNAV łatwo jest zarządzać. Robi się to przez przeglądarkę internetową – do tego celu oferowana jest dobrze zorganizowana, przejrzysta aplikacja. Użytkownik może dzięki niej konfiguro-

wać sposób komunikacji odbiornika ze źródłem korekt (wi-fi, modem GSM, radio, Ethernet, Bluetooth), a nawet ustawić odbiornik jako bazę internetową dostępną przez sieć komórkową (funkcja castera NTRIP).

Z kolei LandStar – znany i lubiany program kontrolera RTK, doczekał się już siódmej wersji. Wiele można by pisać o jego zaletach, takich jak: intuicyjny i czytelny interfejs graficzny, obsługa wielu formatów danych przestrzennych, podkładów on-line (w tym Map Google czy OpenStreetMap) i układów współrzędnych, liczne funkcje pomiarowe czy rozbudowane opcje wymiany danych. Program dostępny jest dla systemu Android.

CHCNAV oferuje ponadto oprogramowanie do post-processingu i wyrównania o nazwie CGO 2.

## • Krakowska przystań CHCNAV

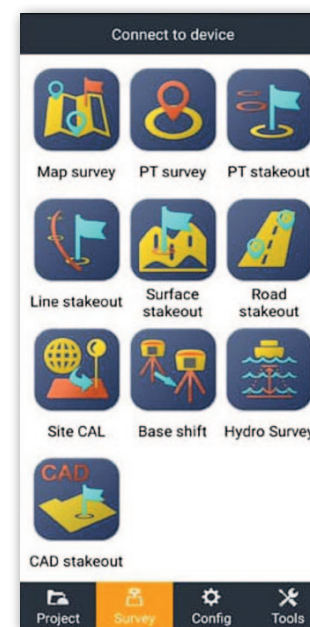
Od marca 2022 r. wyłącznym dystrybutorem geodezyjnych odbiorników CHCNAV w Polsce jest krakowska firma GPS.PL. Historia zatoczyła zatem koło, bo w 2009 r. to właśnie ona stała się pierwszym partnerem tego producenta w naszym kraju.

Zespół GPS.PL

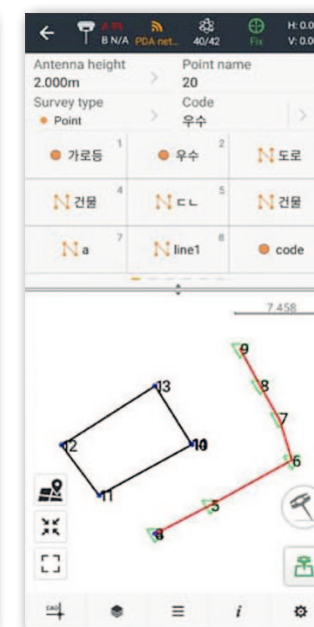
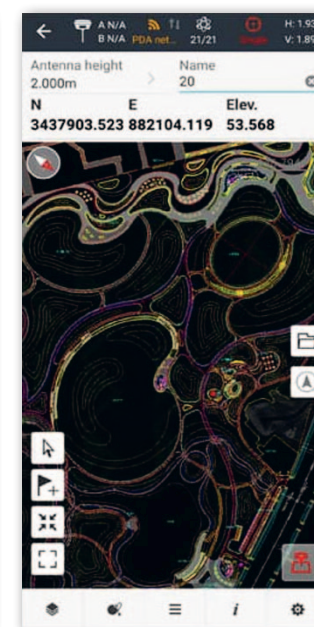
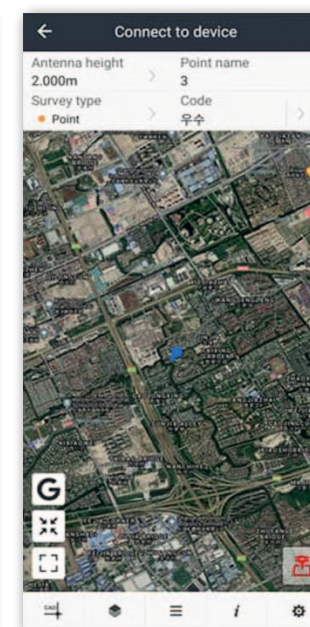


Kontroler CHCNAV HCE600

Tablet CHCNAV LT700



Polowa aplikacja mobilna LandStar dla systemu Android

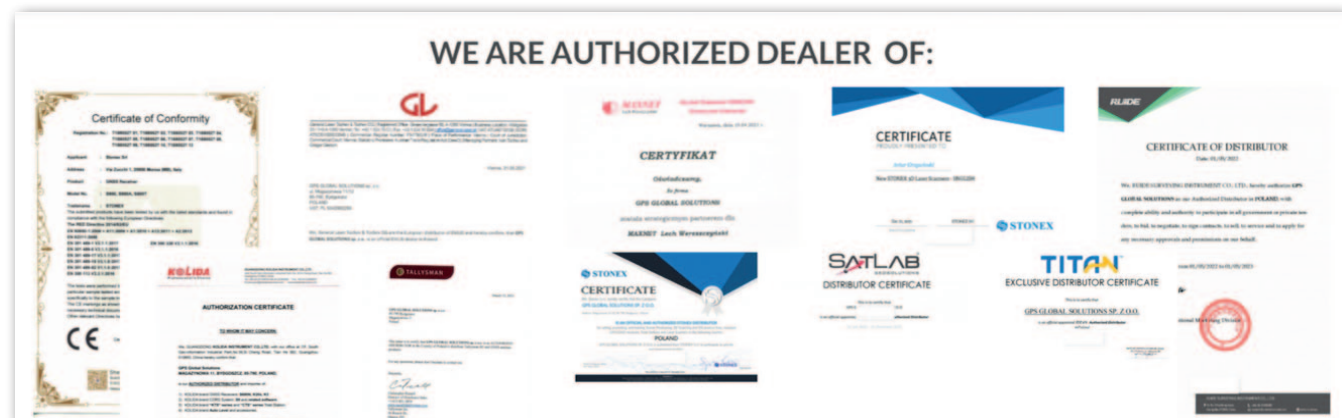




GPS GLOBAL SOLUTIONS o zaletach internetowej sprzedaży instrumentów pomiarowych

# Nowa jakość zakupów

Wielu z nas przyzwyczało się, że sprzęt geodezyjny należy kupować bezpośrednio. Natomiast w życiu codziennym coraz częściej decydujemy się na zakupy on-line. Jest to wygodniejsze, oszczędzamy czas, nie musimy wychodzić z domu, transakcje są bezpiecznie, a cena zwykle niższa.



S koro komputer czy telewizor kupujemy chętniej przez internet, dlaczego nie robić tak również ze sprzętem geodezyjnym? Kilku sprzedawców postanowiło wyjść naprzeciw tym oczekiwaniom, łącząc siły i tworząc sklep internetowy z wieloma markami pod nazwą GPS GLOBAL SOLUTIONS ([gpsglobalsolutions.com](http://gpsglobalsolutions.com)). Klienci kupujący w naszym sklepie mają 100% buying protection, czyli 100% pewności bezpieczeństwa transakcji oraz jakości dostarczonego zamówienia zgodnego z opisem. O popularności internetowej sprzedaży sprzętu geodezyjnego świadczy to, że nasz sklep on-line w ubiegłym roku odnotował liczbę zamówień z krajów UE zbliżoną do bezpośredniej sprzedaży prowadzonej przez nas w Polsce. Dlaczego klienci zagraniczni coraz częściej wybierają za-

kupy w naszej platformie? Ponieważ mogą porównać ceny i specyfikacje wielu różnych marek dostępnych na rynku (największy wybór w jednym miejscu), których szybko przybywa. Wierzmy, że polscy klienci również częściej będą dokonywać zakupów on-line, dlatego stale powiększamy nasz asortyment, by każdy znalazł coś dla siebie. Oczywiście nadal prowadzimy sprzedaż bezpośrednią i chętnie odwiedzamy klientów, by zaprezentować sprzęt.

## • Największy wybór w jednym miejscu

W marcu do już szerokiego grona producentów sprzętu geodezyjnego, których reprezentujemy, dołączyła marka Ruide. Zostaliśmy oficjalnym dystrybutorem całego portfolio urządzeń tego wiodącego chińskiego producenta. Obecnie w sprzedaży mamy

wszystkie urządzenia marek: Stonex, SatLab, Ruide, Emlid, Gintec, Kolida, Tallysman, a także rozpoczęliśmy współpracę z wiodącym producentem Machine Control i Farming. Oferujemy również profesjonalny dron fotograficzny RTK do nalołów autonomicznych produkowany dla naszej firmy pod nazwą Eagle One. Wkrótce będą dostępne również drony marki DJI oraz Autel. Jesteśmy także na końcowym etapie rozmów o dystrybucji robotów krocących z Boston Dynamics.

Klienci znajdą u nas obecnie ponad 20 odbiorników GNSS, kilkanaście modeli tachimetrów (w tym dwa z systemem Android oraz Stonex One Pole Station do pracy jednoosobowej), a także 4 skanery 3D (m.in. Stonex XH120, najbardziej zaawansowany ręczny skaner typu SLAM), profesjonalne anteny GNSS od kana-

dyjskiego Tallysmana (które m.in. dostarczamy w dużych ilościach do wiodącej w Polsce sieci telefonii komórkowej) oraz wiele akcesoriów.

Co najważniejsze, jesteśmy autoryzowanym dystrybutorem wszystkich reprezentowanych przez nas marek. Oznacza to sprawdzone źródło zakupu urządzeń od producentów – bez udziału osób trzecich – pełne wsparcie techniczne oraz serwis gwarancyjny i pogwarancyjny na miejscu w Polsce. Większość oferowanych przez nas produktów jest przeważnie dostępna od ręki.

## • I Ty możesz być naszym sprzedawcą

Wraz z rozwojem naszej firmy poszukujemy specjalistów chętnych do współpracy z nami. Zainteresowanych zachęcamy do kontaktu na [info@gpsglobalsolutions.com](mailto:info@gpsglobalsolutions.com). U nas



każdy może zostać sprzedawcą i sam decydować, które z ponad 160 produktów chce sprzedawać. Oferujemy dwie możliwości współpracy: on-line oraz direct. Sprzedaż on-line to promowanie produktów i sklepu poprzez generowanie i udostępnianie unikalnych dla każdego sprzedawcy linków. Więcej o Programie Affiliate na <https://gpsglobalsolutions.com/affiliate-page/>. Podobnie jak w przypadku cen produktów, nie ma u nas również ukrytych zarobków

naszych sprzedawców. Gdy ktoś skorzysta z Waszego unikalnego linku, przykładowo kupując odbiornik GNSS lub tachimetr, to nie wychodząc z domu dostajecie 1300–1500 zł netto prowizji. Dużo wyższe prowizje oferujemy sprzedawcom direct, którzy wykonują sprzedaż bezpośrednią. Za sprzedaż skanera laserowego czy systemu sterowania maszynami sprzedawca otrzymuje nawet pięciocyfrową prowizję. Dla nas sprzedawcy są najważniejsi,

ponieważ to oni tworzą firmę. Dlatego to sprzedawca dostaje większą część zarobku ze sprzedaży, co jest dodatkową motywacją do podnoszenia osobistych aspiracji i celów. Dla najlepszych co pół roku dodatkowa nagroda. W GGS staramy się tworzyć zgraną drużynę, wykluczając książkowe relacje szef – pracownik i doceniając zaangażowanie tych, którzy nam zaufali.

Dlatego jeżeli:  
• Jesteś znudzony obecną pracą, jesteś ambitny i czu-

jesz, że masz potencjał, by wykorzystać swoje zdolności handlowe – to nasza firma jest miejscem dla Ciebie.

• Szukasz markowego sprzętu w najlepszej cenie – to nasz sklep jest idealnym do tego miejscem.

• Znalazłeś taniej jakiś produkt – powiedz nam o tym, negocjując cenę końcową.

• Szukasz urządzeń używanych lub chcesz sam takie sprzedawać – skontaktuj się z nami, a my Ci pomożemy.

**GPS GLOBAL SOLUTIONS**

# GPS GLOBAL SOLUTIONS®

NAJWIĘKSZY WYBÓR SPRZĘTU POMIAROWEGO W POLSCE  
OD AUTORYZOWANEGO DEALERA

[info@gpsglobalsolutions.com](mailto:info@gpsglobalsolutions.com)
GPS GLOBAL SOLUTIONS® jest zastrzeżonym znakiem towarowym
[gpsglobalsolutions.com](http://gpsglobalsolutions.com)



Jak wybrać optymalny odbiornik GNSS dla GIS i geodezji

# Wszystkie takie same?

Skoro wszystkie odbiorniki schodzą z tej samej taśmy, a nawet wyglądają podobnie, to najlepiej po prostu kupić sprzęt najtańszy – to opinia powtarzana wśród geodetów. Ale czy słuszna?

**Jerzy Królikowski**

**T**egoroczne NAWI wręcz pęka w szwach. W tabelach na kolejnych stronach zestawiamy ofertę 241 instrumentów należących do 31 marek, z czego aż 68 produktów to premiery! W porównaniu z ubiegłym rokiem portfolio krajowych dystrybutorów zwiększyło się zatem o 10%.

Baczne oko obserwatora zaraz jednak dostrzeże, że choć nowości jest faktycznie dużo, to innowacji już znacznie mniej. Uwagę zwracają za to podobieństwa nie tylko w specyfikacji sprzętu, ale nawet w jego wyglądzie. Nie dajmy się jednak zwieść! Często jest bowiem tak, że ta sama obudowa kryje rozwiązania oferujące różną jakość pomiaru. Na co zatem zwracać uwagę?

**F**undamentalną rzeczą jest płyta GNSS. Jeszcze niedawno były one wytwarzane tylko przez trzech producentów, ale dziś jest ich znacznie więcej i co roku przybywa nowych. To rozmnożenie jest w dużej mierze zasługą firm z Chin. W zestawieniu warto zwrócić uwagę, że wiele z nich oferuje ten sam model odbiornika z dwiema różnymi płytami – na ogół rodzimą i zachodnią. To pierwsze rozwiązanie jest skierowane do bardziej oszczędnych, a drugie – do sceptycznych, którzy nie wierzą w efekty pracy chińskiego przemysłu.

Powstaje w tym miejscu pytanie, czy warto ryzykować użytkowanie płyty od producenta, który ma mniejsze doświadczenie w wytwarzaniu tych podzespołów? Nasze doświadczenie w testowaniu różnych marek pokazuje, że w standardowych warunkach pomiarowych wszystkie płyty radzą sobie mniej więcej podobnie. Różnice pojawiają się dopiero w bardziej nietypowych i wymagających sytuacjach. Co ważne, można je dostrzec, porównując nie tylko płyty zachodnie i orientalne, ale również konfrontując rozwiązania z Zachodu. Przykładem, który opisaliśmy w szczegółach w GEO-DECIE 1/2020, jest pomiar RTK w dużej odległości od stacji referencyjnej. Ponadto różne płyty inaczej radzą sobie z zakłócaniem sygnałów GNSS. Badania słoweńskich naukowców, przytoczone w GEODECIE 2/2022, dobitnie pokazują, że w tych samych warunkach jeden odbiornik może bez problemu prowadzić pomiary, a inny nie wyznaczy choćby zgrubnej pozycji.

Nic nam jednak po nawet najlepszej płycie renomowanej marki, jeśli będzie ona zintegrowana z kiepską anteną. Podzespół ten to kolejne kryterium często niedoceniane przy wyborze zestawu RTK. Tymczasem dobra antena przekłada się nie tylko na wyższą precyzję pomiaru, ale ma także fundamentalne

znaczenie przy redukcji zakłócania czy wielodrożności. Dlatego tak ważne są terenowe testy odbiorników, które wpadły nam w oko. Warto też uważnie przestudiować stronę internetową producenta. U tych bardziej rzetelnych znajdziemy nie tylko marketingowe przechwałki.

**N**ieustannie podkreślamy znaczenie wyboru oprogramowania polowego. Wprawdzie wszystkie aplikacje dostępne na naszym rynku oferują podstawowe funkcje pomiarowe, ale jeśli chce się prowadzić bardziej skomplikowane prace, warto szczegółowo rozebrać się w możliwościach poszczególnych produktów. To samo dotyczy obsługiwanych formatów danych, układów odniesienia czy współpracy z innymi instrumentami. Decydując się na aplikację polową, sprawdźmy także, czy jej aktualizacje są płatne. Niekiedy bowiem nowa wersja programu otwiera przed geodetami czy specjalistami od GIS-u zupełnie nowe możliwości. Cóż nam jednak po tym, skoro może się okazać, że za upgrade zapłacimy jak za zboże.

Uwagę warto także zwracać na opcje łączności. Owszem, bezprzewodowa wymiana danych przez Bluetooth, wi-fi czy sieci LTE 4G to już nic niezwykłego. Ale niestabilność połączenia może niekiedy skutecznie utrudniać ukończenie pomiarów.

**L**ast but not least, wybierając instrument, powinniśmy kierować się nie tylko renomą producenta, ale i dystrybutora. Bo mimo spadających cen zakup odbiornika wciąż stanowi poważny wydatek. Powinno nam zatem zależeć, aby instrument służył przez długie lata. Do tego niezbędne jest zaś bieżące wsparcie czy łatwa dostępność serwisu. W ramach dopieszczania klienta można także liczyć na bezpłatne szkolenia czy bogatą ofertę akcesoriów. Ale są i tacy, którzy po finalizacji zakupu usuwają numer klienta z pamięci telefonu.

Jak widać, wybór optymalnego odbiornika GNSS może przyprawić o zawrót głowy. By tego uniknąć, w pierwszej kolejności polecamy uważnie przestudiować tabele w NAWI, by zawęzić pole zainteresowań. Później warto uważnie przejrzeć strony internetowe producentów i dystrybutorów, a także branżowe fora internetowe. Nieoceniona bywa także osobista rozmowa z użytkownikami interesującego nas sprzętu. Kluczowym elementem powinien być zaś terenowy test sprzętu. Nie żałujmy czasu! Warto poświęcić na to przynajmniej kilka godzin, najlepiej wykonując pomiary w warunkach typowych dla naszej codziennej pracy. Dopiero wtedy będziemy mogli mieć spokojne sumienie, że wybór instrumentu był faktycznie prze-myślaną decyzją. ■

**TERSUS**  
GNSS

Right To The Point

**TERSUS GNSS RTK**

**OSCAR**

**19 990,-\***

\* Cena Brutto. Dotyczy modelu OSCAR Basic.

Technologia ExtremeRTK - algorytmy odpowiedzialne za uzyskanie wiarygodnego i stabilnego rozwiązania RTK w trudnych warunkach.

Autorska płyta główna Bx40c - 5 konstelacji, obsługująca 576 kanałów.

Pozycjonowanie TAP - Tersus Advanced Positioning, globalna usługa przesyłania poprawek.

Precyzyjne IMU >90° niewymagające kalibracji, odporne na pole elektromagnetyczne.

Aplikacja pomiarowa Tersus NUWA lub Microsurvey Fieldgenius (Win CE, Android).

Wieczysta aktualizacja FirmWare oraz aplikacji NUWA.



niebezpieczne strefy



las



wysoka zabudowa



podziemne instalacje



trudno dostępne punkty

tersus-gnss.pl  
sklep.pomiarydronem.pl  
f / TersusGNSSPolska



**ntp**

+48 510 122 885  
biuro@ntp.xyz  
www.ntp.xyz



# EMLID

## REACH RS2

Wielokanałowy  
i wieloczęstotliwościowy  
odbiornik **RTK GNSS**

Cena od:  
**12 999,-\***



Darmowa aplikacja  
**ReachView3**



Wbudowany modem GSM,  
WiFi, BT, LoRa Radio



**16 godzin pracy** na  
jednym ładowaniu **baterii**



Rozwiązanie **FIX**  
w kilka sekund



Darmowy **NTRIP**  
Caster



**Wsparcie** dla  
serwisów **PPP**

Firma Emlid dostarczyła ponad 10 000 odbiorników GNSS na całym świecie.

Skorzystaj ze stale aktualizowanej bazy wiedzy (poradników, instrukcji, case study).

Dziel się swoim doświadczeniem na forum użytkowników zrzeszających specjalistów z całego świata (stan na marzec 2022 r.: community.emlid.com – ponad 8000 osób, grupa fb Emlid official user group – ponad 7100 osób).

sklep.pomiarydronem.pl  
/ pomiarydronem

\* cena Brutto











**ntp**·X

+48 510 122 885  
biuro@ntp.xyz  
www.ntp.xyz

### ODBIORNIKI GEODEZYJNE

MARKA	Art-Geo	Art-Geo	Art-Geo	Art-Geo
MODEL	Legend	Netbox1	Orion E100	Sirius E600
ROK WPROWADZENIA NA RYNEK	2022	2021	2020	2020
PEŁTA GNSS	MK-803	Unicomcomm UB40BM	Hemisphere Phantom	Hemisphere Phantom
ŚLEDZONE SYGNAŁY	GPS (L1, L2C, L2P, L5), GLONASS (L1, L1P, L2, L2P), BeiDou (B1, B2, B3, B1C, B2a, B2b), Galileo (E1, E5a, E5b), SBAS (L1), QZSS, IRNSS (L5), SBAS	GPS (L1, L2, L5), GLONASS (L1, L2), BeiDou (B1, B2, B3), Galileo (E1, E5a, E5b), SBAS (L1), QZSS	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	nie	nie	Atlas L-Band, aRTK	Atlas L-Band, aRTK
LICZBA KANAŁÓW	965	432	800	800
MAKS. CZĘSTOTLIWOŚĆ OKREŚLANIA POZYCJI [Hz]	20	5	50	50
DOKŁADNOŚĆ WYZNACZANIA pozycji/wysokości				
statyczna [mm + ppm]	2,5+ 0,5/5 + 0,5	2,5+ 1/15 + 1	2 + 0,1/3 + 0,4	2,5 + 1/5 + 1
RTK [mm + ppm]	8 + 0,5/15 + 0,5	10 + 1/15 + 1	8 + 1/15 + 1	8 + 1/15 + 2
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+	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	wbud. (RxTx 410-470 MHz)	dostępny w opcji	brak	wbud. (RxTx 410-470 MHz)
WBUDOWANE RADIO ODBIORCZE	tak	opcja	brak	tak
MODEM GSM	wbudowany 4G LTE	wbudowany 4G LTE	wbudowany 4G LTE bez wkręcania anteny (opcja: zewnętrzny)	wbudowany 4G LTE bez wkręcania anteny (opcja: zewnętrzny)
PORTY WEJŚCIA-WYJŚCIA	TNC, Lemo 5-pin (np.. do zewnętrznego radia, zasilania, wyjście NMEA), gniazdo SIM, USB-C	USB-C, gniazdo SIM	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	32 GB	8 GB (opcja: 32 GB)	8 GB (karta do 32 GB)
wymiary [mm]	160 x 52	100 x 100 x 61	148 x 60	156 x 76
waga [kg]	1,0	0,65	0,9	1,2 (z bateriami)
REJESTRATOR (szczegółowa specyfikacja patrz s. 51)	WP7, WP9, S97Pro, P8II, P9II, UT12P, UT32, RT1, N80, inne	WP7, WP9, S97Pro, P8II, P9II, UT12P, UT32, RT1, N80, inne	WP5, WP6, WP7, WP9, S97Pro, P8II, P9II, UT12P, UT32, RT1, N80, inne	WP5, WP6, WP7, WP9, S97Pro, P8II, P9II, UT12P, UT32, RT1, N80, inne
ANTENA				
zewnętrzna/zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana
wymiary [mm]	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik
waga [kg]	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik
sposób połączenia z rejestratorem	Bluetooth, wi-fi	Bluetooth, wi-fi	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)	z IMU (60)	z IMU (60)
interfejs WWW	tak	tak	tak	tak
OPROGRAMOWANIE POŁOWE	Art-Geo Master, SurPad, FieldGenius	Art-Geo Master, SurPad, FieldGenius	Art-Geo Master, SurPad, FieldGenius	Art-Geo Master, SurPad, FieldGenius
OPROGRAMOWANIE DO POSTPROCESSINGU	brak	brak	brak	brak
BATERIE	Li-ion (wbudowana 6800 mAh)	Li-ion (wbudowana 9600 mAh)	Li-ion (wbudowana)	2 x Li-ion hot-swap (wymienne)
CZAS PRACY [h]	do 12 w trybie RTK	9 w trybie RTK	do 10 w trybie RTK	do 12 w trybie RTK (2 baterie)
TEMPERATURA PRACY [°C] odbiornik/antena	-40 do 60	-20 do 60	-40 do 65	-35 do 65
PYŁO- I WODOSZCZELNOŚĆ odbiornik/antena	IP67	IP67	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	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	2	2
CENA NETTO ZESTAWU STANDARDOWEGO [zł]	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych
AUTORYZOWANY DYSTRYBUTOR	Art-Geo	Art-Geo	Art-Geo	Art-Geo



											
<b>ODBIORNIKI GEODEZYJNE</b>											
<b>MARKA</b>	<b>Art-Geo</b>	<b>Art-Geo</b>	<b>Art-Geo</b>	<b>Carlson</b>		<b>CHCNAV</b>	<b>CHCNAV</b>	<b>CHCNAV</b>	<b>CHCNAV</b>	<b>CHCNAV</b>	<b>CHCNAV</b>
<b>MODEL</b>	<b>SiriusPro E600T</b>	<b>Sonic E800</b>	<b>SonicPro E800T</b>	<b>BRx7</b>		<b>i50</b>	<b>i73</b>	<b>i83</b>	<b>i90</b>	<b>i90 PRO</b>	<b>LT700H RTK Tablet</b>
<b>ROK WPROWADZENIA NA RYNEK</b>	2021	2022	2022	2020		2019	2020	2022	2019	2019	2020
<b>PEYTA GNSS</b>	Trimble Pacific Crest BD 990	Hemisphere Phantom	Trimble Pacific Crest BD 990	Hemisphere Phantom 40		Unicore UB4BOM	Unicore UB4BOM	brak danych	Unicore UB4BOM	Trimble BD 990	u-blox
<b>ŚLEDZONE SYGNAŁY</b>	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, 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, 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, L1P, L1C, L2P, L2C, L5), GLONASS (G1, G2, G3, P1, P2), Galileo (E1bc, E5a, E5b, E6BC, altBOC), BeiDou (B1i, B2i, B3i, B10C, B2A, B2B, aceBOC), SBAS, QZSS, Navic		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, L2, L2C, L2P, L5), GLONASS (L1, L2), BeiDou (B1i, B2i, B3i, B1C, B2a, B2b), Galileo (E1, E5a, E5b, E6), 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 (L10F, L20F), Galileo (E1b/c, E5b), BeiDou (B1i, B2i), QZSS
<b>SATELITARNE KOREKTY PPP</b>	Trimble RTX/OmniStar	Atlas L-Band, aRTK	Trimble RTX/OmniStar	Atlas L-Band		brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	RTX	nie
<b>LICZBA KANAŁÓW</b>	336	800	336	853		624	624	1408	624	336	184
<b>MAKS. CZĘSTOTLIWOŚĆ OKREŚLANIA POZYCJI [Hz]</b>	50	50	50	10 (opcja: 20 lub 50)		10	10	10	10	50	1
<b>DOKŁADNOŚĆ WYZNACZANIA pozycji/wysokości</b>											
statyczna [mm + ppm]	2 + 0,1/3 + 0,4	2,5 + 1/5 + 1	2 + 0,1/3 + 0,4	2,5 + 1/5 + 1		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 + 0,5/5 + 0,5
RTK [mm + ppm]	8 + 1/15 + 1	8 + 1/15 + 2	8 + 1/15 + 1	8 + 1/15 + 2		8 + 1/15 + 1	8 + 1/15 + 1	8 + 1/15 + 1	8 + 1/15 + 1	8 + 1/15 + 1	5 + 1/15 + 1
<b>FORMAT RTK (wersja RTCM)</b>	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+	2.1, 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.x, 3.x, 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
<b>RADIOMODEM NADAWCZO-ODBIORCZY</b>	wbud. (RxTx 410-470 MHz)	wbud. 5 W (RxTx 410-470 MHz)	wbud. 5 W (RxTx 410-470 MHz)	wbud. (dwuzakresowy 400 i 900 MHz)		wbudowany lub zewnętrzny	wbudowany	wbudowany	wbudowany lub zewnętrzny	wbudowany lub zewnętrzny	brak
<b>WBUDOWANE RADIO ODBIORCZE</b>	tak	tak	tak	tak		brak	brak	brak	brak	brak	brak
<b>MODEM GSM</b>	wbud. 4G LTE bez wkręcania anteny (opcja: zewnętrzny)	wbud. 4G LTE bez wkręcania anteny (opcja: zewnętrzny)	wbud. 4G LTE bez wkręcania anteny (opcja: zewnętrzny)	wbudowany 4G LTE		4G (LTE B20)	zewnętrzny lub w rejestratorze	4G (LTE FDD)	4G (LTE B20)	4G (LTE B20)	4G LTE
<b>PORTY WEJŚCIA-WYJŚCIA</b>	TNC, Lemo 5-pin, Lemo 7-pin (transmisja danych USB), microSIM, microSD	TNC, Lemo 5-pin (np. do zewnętrznego radia, zasilania wyjście NMEA) microSIM, USB-C	TNC, Lemo 5-pin (np. do zewnętrznego radia, zasilania wyjście NMEA) microSIM, USB-C	5-pin Lemo (zasil zewn., radio), 7-pin Lemo (USB, port seryjny), TNC (anteny UHF), 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, USB-C, 7-pin LEMO (RS-232), TNC (antena radiomodemu)	Bluetooth, wi-fi, Lemo (RS-232), USB Type-C, TNC (antena radiomodemu), wyświetlacz OLED	Bluetooth, wi-fi, Lemo (RS-232), USB Type-C, TNC (antena radiomodemu), wyświetlacz OLED	USB-C, złącze SMA, Bluetooth, wi-fi
<b>ODBIORNIK</b>											
pamięć wewnętrzna (karty pamięci)	8 GB (karta do 32 GB)	32 GB (karta do 32 GB)	32 GB (karta do 32 GB)	8 GB (microSD do 32 GB)		8 GB	8 GB	8 GB	32 GB	32 GB	64 GB (microSD 256 GB)
wymiary [mm]	156 x 76	154 x 154 x 76	154 x 154 x 76	156 x 76		140 x 130 x 106	119 x 119 x 85	152 x 152 x 78	159 x 150 x 110	159 x 150 x 110	240 x 151 x 32 (z anteną helix)
waga [kg]	1,2 (z bateriami)	1,5 (z baterią)	1,5 (z baterią)	1,25 (z dwiema bateriami)		1,29 (z bateriami)	0,73 (z baterią)	1,15 (z baterią)	1,26 (bez baterii)	1,26 (bez baterii)	0,675
<b>REJESTRATOR</b> <small>(szczegółowa specyfikacja patrz s. 51)</small>	WP5, WP6, WP7, WP9, S97Pro, P8II, P9II, UT12P, UT32, RT1, N80, inne			Carlson, inne		HCE320	HCE320	HCE320	HCE320	HCE320	wbudowany (ekran dotykowy 8 cali, 1920 x 1200 px, Android 8)
<b>ANTENA</b>											
zewnętrzna/zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana		zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana	zewnętrzna typu helix
wymiary [mm]	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik		jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	100
waga [kg]	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik		jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	0,05
sposób połączenia z rejestratorem	Bluetooth, wi-fi	Bluetooth, wi-fi	Bluetooth, wi-fi	Bluetooth lub kabel		wi-fi, Bluetooth lub kabel	wi-fi, Bluetooth	wi-fi, Bluetooth lub kabel	wi-fi, Bluetooth lub kabel	wi-fi, Bluetooth lub kabel	złącze SMA
<b>ZAAWANSOWANE FUNKCJE POMIAROWE</b>	Maxwell 7 - eliminacja wielodrożności, śledzenie niskich satelitów, wysoka stabilność pomiaru, komunikaty głosowe, elektryczna tyczka	SureFix - technologia dodatkowej kontroli i weryfikacji jakości rozwiązania fixed	Maxwell 7 - eliminacja wielodrożności, śledzenie niskich satelitów, wysoka stabilność pomiaru, komunikaty głosowe, elektryczna tyczka	z 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		-	-	-	-	-	-
pochyłomierz (zakres pracy w °)	z IMU (60)	z IMU (60)	z IMU (60)	z IMU (60)		tak (30)	z IMU (40)	z IMU (60)	z IMU (40)	z IMU (40)	brak
interfejs WWW	tak	tak	tak	tak		tak	tak	tak	tak	tak	brak
<b>OPROGRAMOWANIE POŁOWE</b>	Art-Geo Master, SurPad, FieldGenius	Art-Geo Master, SurPad, FieldGenius	Art-Geo Master, SurPad, FieldGenius	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	LandStar 7	mLas Pro 8/Lite 8, tMap, Landstar 7
<b>OPROGRAMOWANIE DO POSTPROCESSINGU</b>	brak	brak	brak	Carlson SurveyGNSS		CHC Geomatics Office	CHC Geomatics Office	CHC Geomatics Office	CHC Geomatics Office	CHC Geomatics Office	Landstar 7
<b>BATERIE</b>	2 x Li-ion hot-swap (wymienne)	Li-ion (wbudowana 13 600 mAh)	Li-ion (wbudowana 13 600 mAh)	2 x Li-Ion 7,2 V, 3400 mAh, hot-swap, wid. poziom naładowania		2 x Li-Ion 3400 mAh (hot-swap)	wbudowana 6800 mAh	wbudowana 9600 mAh	2 x Li-Ion 3400 mAh (hot-swap)	2 x Li-Ion 3400 mAh (hot-swap)	1 x 8000 mAh, wymienna
<b>CZAS PRACY [h]</b>	do 12 w trybie RTK (2 baterie)	do 15 w trybie RTK	do 15 w trybie RTK	12 (2 baterie)		>10 (2 baterie)	>15	18	>10 (2 baterie)	>10 (2 baterie)	12
<b>TEMPERATURA PRACY [°C] odbiornik/antena</b>	-35 do 65	-40 do 65	-40 do 65	-30 do 65		-40 do 65	-40 do 65	-40 do 65	-40 do 65	-40 do 65	-20 do 60
<b>PEŁO- I WODOSZCZELNOŚĆ odbiornik/antena</b>	IP67	IP67	IP67	IP67		IP67	IP67	IP67	IP67	IP67	IP67
<b>WYPOSAŻENIE STANDARDOWE (oprócz odbiornika, rejestratora, anteny i oprogramowania)</b>	waliza lub plecak, kable komunikacyjne, adapter do montażu na spodarcę, tyczka z pokrowcem, akcesoria kontrolera, dostęp do poprawek z RtkNet	waliza lub plecak, kable komunikacyjne, adapter do montażu na spodarcę, tyczka z pokrowcem, akcesoria kontrolera, dostęp do poprawek z RtkNet	waliza lub plecak, kable komunikacyjne, adapter do montażu na spodarcę, tyczka z pokrowcem, akcesoria kontrolera, dostęp do poprawek z RtkNet	walizka, 2 bat., ładowarka dwustanowiskowa + wtyczka do zapalniczki samochodowej, anteny UHF, okablowanie, szybkozłączka do tyczki, adapter na antenę UHF, miarka		2 baterie, zestaw ładowarek, okablowanie, walizka transportowa, uchwyt na tyczkę, tyczka	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
<b>GWARANCJA [lata]</b>	2	2	2	2 (z możliwością przedłużenia)		2	2	2	2	2	2 (opcja: 3-letni kontrakt serwis.)
<b>CENA NETTO ZESTAWU STANDARDOWEGO [zł]</b>	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych		brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych
<b>AUTORYZOWANY DYSTRYBUTOR</b>	Art-Geo	Art-Geo	Art-Geo	NaviGate		GPS.PL	GPS.PL	GPS.PL	GPS.PL	GPS.PL	Taxus IT, GPS.PL



ODBIORNIKI GEODEZYJNE

MARKA	CHCNAV	ComNav	ComNav	ComNav		ComNav	EFIX Geomatics	EFIX Geomatics	EFIX Geomatics	EFIX Geomatics	Emlid
MODEL	M6	N3 IMU	N5 IMU	T30 IMU		T300 Plus	C3	F4	F7	F7+	Reach RS+
ROK WPROWADZENIA NA RYNEK	2018	2021	2020	2021		2022	2022	2021	2021	2022	2017
PLATFORMA GNSS	Trimble BD 930+	ComNav K-Family (K8-platform)	ComNav K-Family (K8-platform)	ComNav K-Family (K8-platform)		ComNav K-Family (K8-platform)	Unicore UB4BOM 824 custom	Unicore UB4BOM 824 custom	Unicore UB4BOM 824 custom	Unicore UB4BOM 824 custom	Emlid
ŚLEDZONE SYGNAŁY	GPS (L1, L1C, L2C, L2E, L5), GLONASS (L1, L1P, L2, L2P, L3), BeiDou (B1, B2), Galileo (E1, E5a, E5b), SBAS (L1, L5), QZSS	GPS (L1, L2C, L2P, L5), GLONASS (L1, L1P, L2C/A, L2P), Galileo (E1, E5a, E5b E6, AltBOC), BeiDou (B1, B2, B3), SBAS, IRNSS, QZSS, Navic (L5)	GPS (L1, L2C, L2P, L5), GLONASS (L1, L1P, L2C/A, L2P), Galileo (E1, E5a, E5b E6, AltBOC), BeiDou (B1, B2, B3), SBAS, IRNSS, QZSS, Navic (L5)	GPS (L1, L2C, L2P, L5), GLONASS (L1, L1P, L2C/A, L2P), Galileo (E1, E5a, E5b E6, AltBOC), BeiDou (B1, B2, B3), SBAS, IRNSS, QZSS, Navic (L5)		GPS (L1C/A, L2C, L2P, L5), GLONASS (L1, L2, L3), Galileo (E1, E5a, E5b, E6, AltBOC), BeiDou (B1, B2, B3, B1C, B2a, B2b), SBAS, QZSS, Navic (L5)	GPS (L1, L2C, L2P(Y), L5), GLONASS (L1, L2), Galileo (E1, E5a, E5b), BeiDou (B1, B2, B3, B1C, B2a, B2b), QZSS (L1, L2, L3), SBAS	GPS (L1, L2C, L2P(Y), L5), GLONASS (L1, L2), Galileo (E1, E5a, E5b), BeiDou (B1, B2, B3, B1C, B2a, B2b), QZSS (L1, L2, L3), SBAS	GPS (L1, L2C, L2P(Y), L5), GLONASS (L1, L2), Galileo (E1, E5a, E5b), BeiDou (B1, B2, B3, B1C, B2a, B2b), QZSS (L1, L2, L3), SBAS	GPS (L1, L2C, L2P(Y), L5), GLONASS (L1, L2), Galileo (E1, E5a, E5b), BeiDou (B1, B2, B3, B1C, B2a, B2b), QZSS (L1, L2, L3), SBAS	GPS (L1), GLONASS (G1), BeiDou (B1), Galileo (E1), QZSS (L1)
SATELITARNE KOREKTY PPP	brak danych	tak (dokł. 10/20 cm)	tak (dokł. 10/20 cm)	tak (dokł. 10/20 cm)		nie	tak	tak	tak	tak	nie
LICZBA KANAŁÓW	220	1198	1198	1198		965	1008	824	824	824	72
MAKS. CZĘSTOTLIWOŚĆ OKREŚLANIA POZYCJI [Hz]	5	20	20	20		20	20	10	10	10	14 (tylko GPS), 10
DOKŁADNOŚĆ WYZNACZANIA pozycji/wysokości											
statyczna [mm + ppm]	2,5 + 0,5/3,5 + 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 + 0,5/5 + 0,5	2,5 + 0,5/5 + 0,5	2,5 + 0,5/5 + 0,5	2,5 + 0,5/5 + 0,5	5 + 1/10 + 2
RTK [mm + ppm]	8 + 1/15 + 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	8 + 1/15 + 1	8 + 1/15 + 1	7 + 1/14 + 2
FORMAT RTK (wersja RTCM)	2.x, 3.x, CMR, CMR+, sCMRx	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.x, 3.x, CMR (GPS), CMR+ (GPS), MSM	2.x, 3.x, CMR	2.x, 3.x, CMR	2.x, 3.x, CMR	2.x, 3.x, CMR	2.x, 3.x
RADIOMODEM NADAWCZO-ODBIORCZY	zewnętrzny	wbudowany (Tx/Rx 410-470 MHz)	wbudowany (Tx/Rx 410-470 MHz)	wbudowany (Tx/Rx 410-470 MHz)		wbudowany (Tx/Rx410-470MHz)	Rx 430-470 Mhz	Tx/Rx 410-470 Mhz	Rx 430-470 Mhz	Tx/Rx 430-470 Mhz	wbudowany
WBUDOWANE RADIO ODBIORCZE	brak	tak	tak	tak		tak	tak	tak	tak	tak	tak
MODEM GSM	3.75G	4G	4G	4G		4G	w rejestratorze 4G LTE	wbudowany 4G LTE	w rejestratorze 4G LTE	w rejestratorze 4G LTE	nie dotyczy
PORTY WEJŚCIA-WYJŚCIA	Bluetooth, wi-fi, 2 Lemo (RS-232, USB)	Lemo 7-pin, Bluetooth 4.0	Lemo 7-pin, Bluetooth 4.0	Lemo 7-pin, Bluetooth 4.0		Lemo 7-pin, Bluetooth 4.0	USB typu C, Bluetooth, Wi-Fi, TNC	USB typu C, Bluetooth, Wi-Fi, TNC	USB typu C, Bluetooth, Wi-Fi, TNC	USB typu C, Bluetooth, Wi-Fi, TNC	RS-232, microUSB, wi-fi, Bluetooth
ODBIORNIK											
pamięć wewnętrzna (karty pamięci)	32 GB	8 GB	8 GB	8 GB		8 GB	8 GB	8 GB	8 GB	8 GB	8 GB
wymiary [mm]	127 x 127 x 83	155 x 73	155 x 73	155 x 73		158 x 75	121 x 121 x 74	160 x 158 x 96	119 x 119 x 85	119 x 119 x 85	145 x 145 x 85
waga [kg]	1,04 (z baterią)	1,20 (z 2 bateriami)	1,20 (z 2 bateriami)	1,20 (z 2 bateriami)		0,95 (z 2 bateriami)	0,87	1,48	0,77	0,77	0,69
REJESTRATOR <i>(szczegółowa specyfikacja patrz s. 51)</i>	HCE320	ComNav R550 (Android), ComNav P8 (Android), Tablet Samsung Galaxy Tab Active 3, dowolny z systemem Android	ComNav R550 (Android), ComNav P8 (Android), Tablet Samsung Galaxy Tab Active 3, dowolny z systemem Android	ComNav R550 (Android), ComNav P8 (Android), Tablet Samsung Galaxy Tab Active 3, dowolny z systemem Android		ComNav R550 (Android), ComNav P8 (Android), Tablet Samsung Galaxy Tab Active 3, dowolny z systemem Android	ComNav R550 (Android), ComNav P8 (Android), Tablet Samsung Galaxy Tab Active 3, dowolny z systemem Android	FC1, FC2, dowolny inny z Androidem	FC1, FC2, dowolny inny z Androidem	FC1, FC2, dowolny inny z Androidem	dowolny z Android, iOS, Windows Mobile, Windows
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	wi-fi, Bluetooth lub kabel	Bluetooth 4.0	Bluetooth 4.0	Bluetooth 4.0		Bluetooth 4.0	Bluetooth, wi-fi	Bluetooth, wi-fi	Bluetooth, wi-fi	Bluetooth, wi-fi	Bluetooth, wi-fi, USB
ZAAWANSOWANE FUNKCJE POMIAROWE	-	QUANTUM Tech, E-RTK, SinoGNSS ASIC, redukcja wielodrożności, eliminacja zakłóceń, wzmacniony zasięg UHF (15 km przy 2 W)	QUANTUM Tech, E-RTK, SinoGNSS ASIC, redukcja wielodrożności, eliminacja zakłóceń, wyświetlacz OLED umożliwiający konfigurację i obsługę bez kontrolera, wzmacniony zasięg UHF (15 km przy 2 W)	QUANTUM Tech, E-RTK, SinoGNSS ASIC, redukcja wielodrożności, eliminacja zakłóceń		QUANTUM Tech, E-RTK, redukcja wielodrożności, eliminacja zakłóceń	precyzyjny układ GNSS Nebulas II, algorytm U-Fusion niwelujący błędy spowodowane ekranowaniem sygnału sat., zaawansowana technologia Full Start maksymalizująca wykorzystanie wszystkich satelitów, technologia eKeeping, utrzymująca pozycjonowanie, gdy utracone zostaną korekty w czasie rzeczywistym	wielosystemowy, wielordzeniowy, precyzyjny układ GNSS Nebulas II, ulepszony zintegrowany algorytm nawigacji U-Fusion pozwalający rozwiązać problem przerw i nagłych zmian w wynikach pozycjonowania spowodowanych ekranowaniem sygnału satelitarne	wielosystemowy, wielordzeniowy, precyzyjny układ GNSS Nebulas II, ulepszony zintegrowany algorytm nawigacji U-Fusion pozwalający rozwiązać problem przerw i nagłych zmian w wynikach pozycjonowania spowodowanych ekranowaniem sygnału satelitarne	wielosystemowy, wielordzeniowy, precyzyjny układ GNSS Nebulas II, ulepszony zintegrowany algorytm nawigacji U-Fusion pozwalający rozwiązać problem przerw i nagłych zmian w wynikach pozycjonowania spowodowanych ekranowaniem sygnału satelitarne	antena eliminująca efekt wielodrożności, przesyłanie korekt do innych odbiorników przez wi-fi, do 30 godz. pracy na jednym ładowaniu, Rinex z 10 Hz, Fast RTK, >160 dni pomiaru Rinex, Emlid NTRIP Caster, praca jako stacja referencyjna
pochyłomierz (zakres pracy w °)	tak (30)	z IMU (60)	z IMU (60)	z IMU (60)		z IMU (60)	tak (60)	nie	tak (60)	tak (60)	brak
interfejs WWW	tak	tak	tak	tak		tak	tak	tak	tak	tak	tak
OPROGRAMOWANIE POLOWE	LandStar 7	ComNav SurveyMaster, CubicOrb QuickGNSS, Carlson SurvCE, MicroSurvey FieldGenius	ComNav SurveyMaster, CubicOrb QuickGNSS, Carlson SurvCE, MicroSurvey FieldGenius	ComNav SurveyMaster, CubicOrb QuickGNSS, Carlson SurvCE, MicroSurvey FieldGenius		ComNav SurveyMaster, CubicOrb QuickGNSS, Carlson SurvCE, MicroSurvey FieldGenius	eField	eField	eField	eField	Reach View App, SurPad, Quick GNSS, Carlson SurvCE oraz SurvPC, Microsurvey FieldGenius
OPROGRAMOWANIE DO POSTPROCESSINGU	CHC Geomatics Office	Compass Receiver Utility	Compass Receiver Utility	Compass Receiver Utility		Compass Receiver Utility	eOffice	eOffice	eOffice	eOffice	Emlid Studio, RTKLIB
BATERIE	2 x Li-Ion 3400 mAh	2 x Li-Ion 3400 mAh	2 x Li-Ion 3400 mAh	2 x Li-Ion 3400 mAh		2 x Li-Ion 2000 mAh	wbudowana 6800 mAh	wbudowana 6800 mAh	wbudowana 6800 mAh	wbudowana 6800 mAh	LiFePO4 9600 mAh, 3,2 V
CZAS PRACY [h]	>6 (1 bateria)	25 (2 baterie)	25 (2 baterie)	16 (2 baterie)		do 10 (2 baterie)	do 15	do 15	do 15	do 15	30
TEMPERATURA PRACY [°C] odbiornik/antena	-40 do 65	-40 do 65	-40 do 65	-40 do 65		-40 do 65	-40 do 65	-40 do 65	-40 do 65	-40 do 65	-20 do 65
PŁYTA I WODOSZCZELNOŚĆ odbiornik/antena	IP67	IP67	IP67	IP67		IP67	IP67	IP67	IP67	IP67	IP67
WYPOSAŻENIE STANDARDOWE (oprócz odbiornika, rejestratora, anteny i oprogramowania)	2 baterie, zestaw ładowarek, okablowanie, walizka transportowa, uchwyt na tyczkę, tyczka	2 baterie, waliza, tyczka z pokrowcem, kable, kabel zasilania, taśma do pomiaru wysokości, antena UHF, akcesoria	rejestratora, roczny dostęp do NadowskiNET			2 bat., waliza, tyczka z pokrowcem, kable, taśma do pom. wys., antena UHF, akcesoria rejestr., roczny dostęp do NadowskiNET	tyczka, kabel USB, ładowarka, antena UHF, walizka transportowa, uchwyt kontrolera do tyczki	tyczka, kabel USB, ładowarka, antena UHF, walizka transportowa, uchwyt kontrolera do tyczki	tyczka, kabel USB, ładowarka, antena UHF, walizka transportowa, uchwyt kontrolera do tyczki	tyczka, kabel USB, ładowarka, antena UHF, walizka transportowa, uchwyt kontrolera do tyczki	oprogramowanie ReachView do konfiguracji i monitorowania odbiornika, kabel zasilający/USB, futerał transportowy
GWARANCJA [lata]	2	2	2	2		2	2	2	2	2	1
CENA NETTO ZESTAWU STANDARDOWEGO [zł]	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych		brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	4 200
AUTORYZOWANY DYSTRYBUTOR	GPS.PL	IG Tadeusz Nadowski	IG Tadeusz Nadowski	IG Tadeusz Nadowski		IG Tadeusz Nadowski	Geoida	Geoida	Geoida	Geoida	NTP.xyz



# ODBIORNIKI GEODEZYJNE

<b>MARKA</b>	<b>Emlid</b>	<b>E-Survey</b>	<b>E-Survey</b>	<b>GeoMax</b>		<b>GeoMax</b>	<b>GeoMax</b>	<b>GeoMax</b>	<b>Gintec</b>	<b>Gintec</b>	<b>Gintec</b>
<b>MODEL</b>	<b>Reach RS2</b>	<b>E300 Pro</b>	<b>E500</b>	<b>Zenith 06</b>		<b>Zenith 16</b>	<b>Zenith 40</b>	<b>Zenith 60</b>	<b>F100</b>	<b>G20</b>	<b>G20M</b>
ROK WPROWADZENIA NA RYNEK	2019	2020	2020	2021		2019	2019	2021	2021	2020	2020
PEŁTA GNSS	Emlid	Hemisphere Phantom 20	Hemisphere Phantom	u-blox		NovAtel OEM7	NovAtel OEM7	NovAtel OEM7	Trimble BD990	Unicorecomm UB4B0M	Unicore UB4B0M
ŚLEDZONE SYGNAŁY	GPS (L1, L2C), GLONASS (L1OF, L2OF), BeiDou (B1I, B2I), Galileo (E1-b/cm, E5b), QZSS	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), SBAS (L1, L5), QZSS	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)	GPS (L1, L2C), GLONASS (L1OF, L2OF), Galileo (E1 B/C, E5b), BeiDou (B1I, B2I), SBAS		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, L1C, L2C, L2P, L5), GLONASS (L1 C/A, L2 C/A, L2P, L3), Galileo (E1, E5a, E5b, AltBOC, E6), BeiDou (B1I, B1C, B2I, B2a, B2b, B3I), SBAS	GPS (L1, L1C, L2C, L2E, L5), GLONASS (L1, L1P, L2, L2P, L3), BeiDou (B1, B2, B3), Galileo (E1, E5a, E5b, E6), Navic (L5), QZSS, SBAS (L1, L5)	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
SATELITARNE KOREKTY PPP	NRCAN CSRS-PPP	Atlas L-Band, aRTK	Atlas L-Band, aRTK	brak danych		brak danych	TerraStar	TerraStar	Trimble RTX	nie	nie
LICZBA KANAŁÓW	184	800	800	184		181	555	555	336	432	432
MAKS. CZĘSTOTLIWOŚĆ OKREŚLANIA POZYCJI [Hz]	10 dla GPS, 5 dla GNSS	50	50	10		5	5 (opcja: 20)	5 (opcja: 20)	50	20 (opcja)	5
DOKŁADNOŚĆ WYZNACZANIA pozycji/wysokości											
statyczna [mm + ppm]	4 + 0,5/8 + 1	2 + 0,1/3 + 0,4	2 + 0,1/3 + 0,4	20 +1/30+1		5 + 0,5/10 + 0,5	3 + 0,1/3,5 + 0,4	3 + 0,5/ 5 + 0,5	2,5 + 0,5/5 + 0,5	2,5 + 0,5/5 + 0,5	2,5 + 0,5/5 + 0,5
RTK [mm + ppm]	7 + 1/14 + 1	8 + 1/15 + 1	8 + 1/15 + 1	20 + 1/30 + 1		10 + 1/20 + 1	8 + 1/15 + 1	8 + 0,5 / 15 + 0,5	8 + 1/15 + 1	10 + 1 /15 + 1	10 + 1/15 + 1
FORMAT RTK (wersja RTCM)	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+	2.1, 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, 2.3, 3.0, 3.1, 3.2, 3.x, CMR, CMR+	2.1, 2.3, 3.0, 3.1, 3.2, CMR, CMR+	2.3, 3.0, 3.2	2.3, 3.0, 3.2, RTD
RADIOMODEM NADAWCZO-ODBIORCZY	wbudowany	wbudowany (RxTx 410-470 MHz)	wbud. (RxTx 410-470 MHz oraz 902,4-928 MHz)	brak		wbudowany (opcja)	wbudowany (opcja)	wbudowany (opcja)	wbudowany	wbudowany	brak
WBUDOWANE RADIO ODBIORCZE	tak	tak	tak	opcja		opcja	opcja	tak	tak	tak	brak
MODEM GSM	3.5G	wbud. 4G LTE bez wkładania anteny (opcja: zewnętrzny)	wbud. 4G LTE bez wkładania anteny (opcja: zewnętrzny)	wbudowany 3.75G		brak	wbudowany 3.75G	wbudowany 3.75G	4G	wbudowany 4G	4G
PORTY WEJŚCIA-WYJŚCIA	RS-232, USB Type-C, wi-fi, Bluetooth	Lemo 5-pin, microSIM, USB-C, TNC, Bluetooth, wi-fi	Lemo 5-pin, microSIM, USB-C, TNC	Lemo, TNC, Bluetooth		Lemo, TNC, Bluetooth	Lemo, TNC, Bluetooth	Lemo, 2 TNC, Bluetooth, wi-fi	port USB-C, port 5-pin, Bluetooth, wi-fi	port 7-pin (NMEA), port anteny UHF, port karty SD	USB-C, Bluetooth, wi-fi
ODBIORNIK											
pamięć wewnętrzna (karty pamięci)	16 GB	8 GB (opcja: 32 GB)	8 GB (opcja: 32 GB)	w kontrolerze		(microSD do 64 GB)	(microSD do 64 GB)	8 GB (microSD)	32 GB	32 GB	32 GB
wymiary [mm]	126 x 126 x 142	158 x 53	148 x 74	139 x 80,6 x 30,6		198 x 95	198 x 95	166,8 x 75	154 x 154 x 76	156 x 102	100 x 100 x 615
waga [kg]	0,95	0,94	1,06	0,34		1,09-1,13 (bez baterii)	1,14-1,18	1,14 (bez baterii)	1,5	1,04	0,555
REJESTRATOR <i>(szczegółowa specyfikacja patrz s. 51)</i>	dowolny z Android, iOS	WP5, WP6, WP7, S88Pro, P8II, P9II, UT12, UT20, Nautiz X6, Tablet N80, dowolne urządzenie z syst. Android	WP5, WP6, WP7, WP9, S97Pro, P8II, P9II, UT12P, UT32, RT1, N80, inne	Zenius X, Zenius800, dowolny z systemem Android		Zenius X, Zenius800, dowolny z systemem Android	Zenius X, Zenius800, dowolny z systemem Android	Zenius X, Zenius800, dowolny z systemem Android	Gintec, E-Survey, Hemisphere GNSS, dowolny (kontroler/ smartfon/tablet) z OS Android	Gintec, E-Survey, Hemisphere GNSS, inne	Nautiz X6, Nautiz X8, Gintec S50, Oukitel WP 5, Gintec, E-Survey, Hemisphere GNSS i inne
ANTENA											
zewnętrzna/zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana		zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana/zewnętrzna	zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana
wymiary [mm]	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik		jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik/sr. 200	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik
waga [kg]	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik		jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik/0,03	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik
sposób połączenia z rejestratorem	Bluetooth, wi-fi	Bluetooth, wi-fi	Bluetooth, wi-fi	Bluetooth lub kabel		Bluetooth lub kabel	Bluetooth lub kabel	kabel, Bluetooth, wi-fi	Bluetooth, wi-fi	Bluetooth, wi-fi	Bluetooth, wi-fi
ZAAWANSOWANE FUNKCJE POMIAROWE	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	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	brak danych		Geomax Q-Lock Pro – wykonuje regularne niezależne kontrole poprawek w celu zapewnienia wiarygodności фикса	Geomax Q-Lock Pro – wykonuje regularne niezależne kontrole poprawek w celu zapewnienia wiarygodności фикса	NovAtel technology, ExtraSafe quality mode	długi czas pracy na ładowaniu, zasilanie z power banku, konfiguracja odbiornika jako serwer lub klient, silny modem UHF nadawczo-odbiorny (5 W) o dużym zasięgu, oprogramowanie systemowe płyty głównej Trimble MAXPro	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
pochyłomierz (zakres pracy w °)	z IMU	z IMU (60)	z IMU (60)	X-Tilt		X-Tilt	X-Tilt	z IMU	z IMU (60)	z IMU (60)	z IMU (60)
interfejs WWW	tak	tak	tak	brak		brak	brak	tak	tak	tak	tak
OPROGRAMOWANIE POŁOWE	Reach View App, Quick GNSS, Carlson SurvCE oraz SurvPC, Microsurvey FieldGenius	E-SurPad	Art-Geo Master, SurPad, FieldGenius	Xpad Win Mobile, Xpad for Android, FieldGenius, SurvCE, Layout Pro, Xpad Construction		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 Win Mobile, Xpad for Android, FieldGenius, SurvCE, Layout Pro, Xpad Construction, Xpad Ultimate	SurPad	SurPad, Carlson SurvCE/SurvPC, MicroSurvey FieldGenius	SurPad
OPROGRAMOWANIE DO POSTPROCESSINGU	RTKLIB	E-Survey lub GINTEC GeoSolution	brak	GeoMax GeoOffice/X-PAD Office Fusion		GeoMax GeoOffice/X-PAD Office Fusion	GeoMax GeoOffice/X-PAD Office Fusion	GeoMax GeoOffice/X-PAD Office Fusion	Gintec GeoSolution	Gintec GeoSolution	Gintec GeoSolution
BATERIE	LiFePO4 6400 mAh, 6,4 V	wbudowana Li-Ion 6800 mAh	Li-ion	Li-Ion		Li-Ion	Li-Ion	2 x Li-Ion	wbudowana 13 600 mAh	wbudowana 7,4 V, 9750 mAh	wbudowana 9600 mAh
CZAS PRACY [h]	3.5G RTK: 16, logging: 22	do 12 w trybie RTK	do 12 w trybie RTK	> 20		RTK: 6; statyka: 9 (1 bateria)	RTK: 6; statyka: 9 (1 bateria)	RTK: 11; statyka: 12,5 (1 bateria)	20	> 16	ok. 9
TEMPERATURA PRACY [°C] odbiornik/antena	-20 do 65	-40 do 65	-40 do 65	-40 do 65		-40 do 65	-40 do 65	-40 do 65	-30 do 65	-20 do 70	-20 do 60
PYŁO- I WODOSZCZELNOŚĆ odbiornik/antena	IP67	IP67	IP67	IP67		IP68	IP68	IP68	IP67	IP67	IP65
WYPOSAŻENIE STANDARDOWE (oprócz odbiornika, rejestratora, anteny i oprogramowania)	oprogramowanie ReachView do konfiguracji i monitorowania odbiornika, ładowarki, kable, tyczka, walizka transportowa	waliza lub plecak, kable komunikacyjne, adapter do montażu na spodarcę, tyczka z pokrowcem, akcesoria kontrolera, (ArtGeo: dostęp do poprawek z RtkNet)	waliza lub plecak, kable komunikacyjne, adapter do montażu na spodarcę, tyczka z pokrowcem, akcesoria kontrolera, dostęp do poprawek z RtkNet	bateria, ładowarka sieciowa, ładowarka samochodowa, 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	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	ładowarka, kabel USB-C/USB, kabel USB-C/USB-C, antena UHF, instrukcja obsługi, tyczka z uchwytem, pojemnik transportowy	ładowarka, kabel USB typu C, antena UHF, płyta CD z instrukcją obsługi, pojemnik transportowy	ładowarka, tyczka z uchwytem, futerał na odbiornik
GWARANCJA [lata]	2	2	2	do 3		do 3	do 3	do 3	2	1	2
CENA NETTO ZESTAWU STANDARDOWEGO [zł]	NTP.xyz: 10 500, RTK System: 9199, GPS Global Solutions: od 8000	brak danych (GPS Global Solutions: od 15 000)	brak danych	brak danych		brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	GGs: 15 000
AUTORYZOWANY DYSTRYBUTOR	NTP.xyz, RTK System, GPS GLOBAL SOLUTIONS/Tinserwis	Art-Geo, Geopryzmat, GPS GLOBAL SOLUTIONS/Tinserwis	Art-Geo	Geoline		Geoline	Geoline	Geoline	MAXNET (reseller: GPS GLOBAL SOLUTIONS/Tinserwis)	MAXNET (reseller: GPS GLOBAL SOLUTIONS/Tinserwis)	Geopryzmat, MAXNET (reseller: GPS GLOBAL SOLUTIONS/Tinserwis)












ODBIORNIKI GEODEZYJNE

MARKA	Gintec	Gintec	Hemisphere GNSS	Hemisphere GNSS		Hemisphere GNSS	Hemisphere GNSS	Hi-Target	Hi-Target	Hi-Target	Hi-Target
MODEL	G30	G30Pro	A631	AtlasLink		R330	S631	innoI	iRTK 4 IMU	iRTK 5 IMU	Qbox 8
ROK WPROWADZENIA NA RYNEK	2022	2022	2022	2015		2012	2020	2020	2021	2019	2016
PEŁTA GNSS	SinoGNSS K803	Trimble BD990	Hemisphere Phantom P20/34	Hemisphere GNSS P306		Hemisphere GNSS P306	Hemisphere Phantom P40	Hi-Target	Hi-Target	Trimble BD 990	NovAtel OEM617
ŚLEDZONE SYGNAŁY	GPS (L1, L1C, L2C L2P, L5), GLONASS (G1, G2, G3), BeiDou (B1i, B2i, B3i B10C, B2A, B2B), Galileo (E1, E5a, E5b, E5bc), QZSS, SBAS (L1, L5)	GPS (L1, L1C, L2C, L2E, L5), GLONASS (L1, L2, L3CDMA), BeiDou (B1, B2, B3), Galileo (E1, E5a, E5b, E6, E5 altBOC), Navic (L5), QZSS, SBAS (L1, L5)	GPS (L1, L1P, L1C, L2P, L2C, L5), GLONASS (G1, G2, G3, P1, P2), BeiDou (B1i, B2i, B3i, B10C, B2A, B2B), Galileo (E1, E5a, E5b, E6), QZSS, IRNSS (L5), SBAS	GPS (L1, L2, L5), GLONASS (L1, L2), BeiDou (B1, B2)		GPS, GLONASS, BeiDou, Galileo, QZSS	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	GPS (L1, L2C), GLONASS (L10F, L20F), 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), SBAS (L1, L5), QZSS	GPS (L1, L2, L2C), GLONASS (L1, L2), Galileo (E1, E5b), BeiDou (B1, B2), SBAS
SATELITARNE KOREKTY PPP	nie	Trimble RTX	Hemisphere Atlas	Hemisphere Atlas		Hemisphere Atlas	Hemisphere Atlas	brak danych	Hi-Target Hi-RTP	Hi-RTP, Trimble RTX, Omnistar	brak danych
LICZBA KANAŁÓW	965	336	800	572		227	800	184	866	336	120
MAKS. CZĘSTOTLIWOŚĆ OKREŚLANIA POZYCJI [Hz]	20	50	10 (opcja: 20)	10 (opcja: 20)		10 (opcja: 20)	50	5	20	50	5 (opcja: do 50)
DOKŁADNOŚĆ WYZNACZANIA pozycji/wysokości											
statyczna [mm + ppm]	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	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
RTK [mm + ppm]	8 + 1/ 15 + 1	8 + 1/15 + 1	8 + 1/15 + 2	8 + 1/15 + 2		8 + 1/15 + 2	8 + 1/15 + 1	8 + 1/15 + 1	8 + 1/15 + 1	8 + 1/15 + 1	20 + 1
FORMAT RTK (wersja RTCM)	2.1, 2.3, 3.0, 3.1, 3.2, CMR, sCMRx	2.1, 2.3, 3.0, 3.1, 3.2, CMR, CMR+	2.3, 3.0	2.3, 3.2, CMR, CMR+		2.3, 3.2, CMR, CMR+	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
RADIOMODEM NADAWCZO-ODBIORCZY	tak	wbudowany	opcja: zewnętrzny	opcja: zewnętrzny		opcja: zewnętrzny	wbudowany	opcja: zewnętrzny	wbudowany lub zewn.	opcja: wbudowany lub zewn.	brak
WBUDOWANE RADIO ODBIORCZE	tak	tak	brak	brak		brak	tak	brak	tak	opcja	brak
MODEM GSM	4G LTE	4G	opcja: zewnętrzny	opcja: zewnętrzny		opcja: zewnętrzny	wbudowany 4G	wbudowany 4G	wbudowany 4G	wbudowany 4G	brak
PORTY WEJŚCIA-WYJŚCIA	Lemo 5-pin, microSIM, USB-C, Bluetooth, wi-fi	port USB-C (ład./trans.danych), port 5-pin (zasil./UHF), Bluetooth, wi-fi	2 RS-232, CAN	2 RS-232, CAN		2 RS-232, USB (host i device)	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
ODBIORNIK											
pamięć wewnętrzna (karty pamięci)	4 GB	8 GB/zewn. pamięć USB	16 GB	brak		brak	8 GB (microSD do 32 GB)	8 GB	8 GB	16 GB	8 GB lub 32 GB
wymiary [mm]	135 x 84	167 x 96	158 x 158 x 79	158 x 158 x 79		178 x 120 x 46	156 x 76	65 x 65 x 165	156 x 77	98 x 158	115 x 85 x 25
waga [kg]	0,91	1,3	1,05	1,05		0,64	1,3	0,6	1,2	1,2	0,3
REJESTRATOR <u>(szczegółowa specyfikacja patrz s. 51)</u>	Nautiz X6, e-survey P8II, e-survey P9III, Gintec S50, Oukitel WP 5 i inne	Gintec, E-Survey, Hemisphere GNSS, dowolny (kontroler/smartfon/tablet) z OS Android	Gintec, E-Survey, Hemisphere GNSS, inne	Gintec, E-Survey, Hemisphere GNSS, inne		Gintec, E-Survey, Hemisphere GNSS, inne	Gintec, E-Survey, Hemisphere GNSS, inne	Hi-Target iHand 30, iHand 55, Qmini A5/A7, Qpad X5, Qpad X8	Hi-Target iHand 30, iHand 55, Qmini A5/A7, Qpad X5, Qpad X8	Hi-Target iHand 30, iHand 55, Qmini A5/A7, Qpad X5, Qpad X8	dowolny z Androidem, Windows, iOS
ANTENA											
zewnętrzna/zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana		zewnętrzna Hemisphere A42/A43/A52	zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana
wymiary [mm]	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik		130 x 70/145 x 104/185 x 76	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik
waga [kg]	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik		0,38/0,73/0,78	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik
sposób połączenia z rejestratorem	Bluetooth, wi-fi	Bluetooth, wi-fi, NFC	Bluetooth, wi-fi	Bluetooth		Bluetooth lub kabel	Bluetooth lub kabel	Bluetooth, wi-fi, NFC	Bluetooth, wi-fi, NFC	Bluetooth, wi-fi, NFC	Bluetooth
ZAAWANSOWANE FUNKCJE POMIAROWE	eliminacja sygnałów wielodrożnych, odbitych, zakłóconych, śledzenie niskich satelitów i słabych sygnałów; inercyjny system kompensacji tyczki (IMU), nie wymaga kalibracji, odporny na zakłócenia pola magnetycznego	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, bardzo silny modem UHF nadawczo-odbiorniczy (5 W) o dużym zasięgu pracy, oprogramowanie systemowe płyty głównej Trimble MAXPro	Hemisphere GNSS Athena RTK, Atlas Corrections, aRTK	Hemisphere GNSS Athena RTK, Atlas Corrections, aRTK		Athena RTK, Atlas L-Band, aRTK, TRACER	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	antena nowej gen., zaaw. silnik wielokanałowy, szybkie ład. 45 W, spec. układ przeciwwzakłóceńowy, zaawansowana techn. łagodzenia wielościeżkowego, 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	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
pochyłomierz (zakres pracy w °)	z IMU (60)	z IMU (60)	brak	brak		brak	z IMU (>60)	opcja (30)	z IMU (45)	z IMU (30)	brak
interfejs WWW	tak	tak	brak	tak		brak	tak	tak	tak	tak	tak
OPROGRAMOWANIE POŁOWE	SurPad	SurPad	SurPad, Carlson SurvCE/SurvPC, MicroSurvey FieldGenius	SurPad, Carlson SurvCE/SurvPC, MicroSurvey FieldGenius		SurPad, Carlson SurvCE/SurvPC, MicroSurvey FieldGenius	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
OPROGRAMOWANIE DO POSTPROCESSINGU	Gintec GeoSolution	Gintec GeoSolution	Gintec GeoSolution	Gintec GeoSolution		Gintec GeoSolution	Gintec GeoSolution	Hi-Target Geomatics Office	Hi-Target Geomatics Office	Hi-Target Geomatics Office	opcja
BATERIE	wbudowana 6800 mAh	wbudowana 10 000 mAh	zasilanie zewnętrzne	zasilanie zewnętrzne		zasilanie zewnętrzne	7,2V, 3400mAh, 2xbat., „hot-swap”	3400 mAh	Li-Ion 6800 mAh	2 x Li-Ion 6800 mAh	litowa 4800 mAh, 3,7 V
CZAS PRACY [h]	do 12 w trybie RTK	16	nie dotyczy	nie dotyczy		nie dotyczy	12 (2 baterie)	do 10	RTK: 10	RTK: 10 (1 bateria)	do 10
TEMPERATURA PRACY [°C] odbiornik/antena	-25 do 65	-30 do 65	-40 do 70	-40 do 70		-30 do 70	-30 do 65	-20 do 50	-30 do 70	-40 do 75	-30 do 60
PYŁO- I WODOSZCZELNOŚĆ odbiornik/antena	IP68	IP68	IP67	IP67		IP65	IP67	IP67	IP68	IP67	IP67
WYPOSAŻENIE STANDARDOWE (oprócz odbiornika, rejestratora, anteny i oprogramowania)	ładowarka, kable, tyczka z uchwytem, waliza transportowa, antena UHF	ładowarka, kabel USB-C/USB, kabel USB-C/USB-C, antena UHF, instrukcja obsługi, tyczka z uchwytem, pojemnik transportowy	kabel do podłączenia zasilania zewnętrznego, bateria do kontrolera, ładowarka sieciowa, akcesoria (tyczka, uchwyt na kontroler), ergonomiczny pojemnik transportowy z dożywnią gwarancją	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	2 baterie, ładowarka sieciowa z adapterem do zapalniczki, 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. i zewn., 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)
GWARANCJA [lata]	2	2	1 (opcja: do 3)	1 (opcja: do 3)		1 (opcja: do 3)	1 (opcja: do 3)	2 (opcja: 5)	2 (opcja: 5)	2 (opcja: 5)	2 (opcja: 5)
CENA NETTO ZESTAWU STANDARDOWEGO [zł]	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych		brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych
AUTORYZOWANY DYSTRYBUTOR	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		MAXNET Lech Wereszczyński, GPS GLOBAL SOLUTIONS/Tinserwis	MAXNET Lech Wereszczyński, GPS GLOBAL SOLUTIONS/Tinserwis	APOGEO	APOGEO	APOGEO	APOGEO



										
<b>ODBIORNIKI GEODEZYJNE</b>										
<b>MARKA</b>	<b>Hi-Target</b>	<b>Hi-Target</b>	<b>Hi-Target</b>	<b>Hi-Target</b>	<b>Javad GNSS</b>	<b>Javad GNSS</b>	<b>Javad GNSS</b>	<b>Javad GNSS</b>	<b>Javad GNSS</b>	<b>Kolida</b>
<b>MODEL</b>	<b>V30 Plus</b>	<b>V90 Plus</b>	<b>V100</b>	<b>V200 IMU</b>	<b>Omega</b>	<b>Triumph-1M</b>	<b>Triumph-2</b>	<b>Triumph-3</b>	<b>Triumph-LS</b>	<b>K1 Pro</b>
ROK WPROWADZENIA NA RYNEK	2020	2016	2018	2021	2018	2015 (III gen. – 2019)	2017	2019	2017 (III gen. – 2020)	2020
PEŁYA GNSS	Hi-Target	Trimble BD 970	Trimble BD 970	Hi-Target	Javad Omega	Javad Triumph	Javad Triumph	Javad OEM TRE-3L	Javad Triumph	Trimble BD 990
ŚLEDZONE SYGNAŁY	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, L2, L5, L2C), GLONASS (L1, L2, L3), Galileo (E1, E5 AltBOC, E5a, E5b, E6), BeiDou (B1, B2, B3, B1C, B2a), SBAS (L1, L5), QZSS, IRNSS	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	GPS (L1, L2C, L2), 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), 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
SATELITARNE KOREKTY PPP	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	tak	tak	tak	tak	tak	Trimble RTX
LICZBA KANAŁÓW	432 (opcja: 600)	220	220	800	864	864	216	864	864	336
MAKS. CZĘSTOTLIWOŚĆ OKREŚLANIA POZYCJI [Hz]	20	50	20	20	100	100	100	100	100	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	2,5 + 0,5/5 + 0,5	3 + 0,5/3,5 + 0,4	3 + 0,1/3,5 + 0,4	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
RTK [mm + ppm]	8 + 1/15 + 1	8 + 1/15 + 1	8 + 1/15 + 1	8 + 1/15 + 1	10 + 1/15 + 1	4 + 1/7 + 1,5	10 + 1/15 + 1	10 + 1/15 + 1	4 + 1/7 + 1,5	8 + 1/15 + 1
FORMAT RTK (wersja RTCM)	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+	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+
RADIOMODEM NADAWCZO-ODBIORCZY	opcja: wbudowany lub zewn.	opcja: wbudowany lub zewn.	opcja: zewnętrzny	wbudowany	opcja	wbudowany lub zewnętrzny	brak	wbudowany lub zewnętrzny	wbudowany lub zewnętrzny	tak
WBUDOWANE RADIO ODBIORCZE	opcja	opcja	brak	tak	opcja	tak	brak	opcja	tak	tak
MODEM GSM	wbudowany 4G	wbudowany 3G	brak	opcja: E-SIM 4G	opcja	wbudowany 4G LTE	brak	wbudowany 4G LTE	wbudowany 4G LTE	4G LTE
PORTY WEJŚCIA-WYJŚCIA	RS-232/DC 5 pin, USB, Bluetooth, NFC	RS-232/DC 5 PIN, USB, Bluetooth, NFC	RS-232/DC 5 PIN, USB, Bluetooth, NFC	USB typ C, Bluetooth, NFC	RS-232, 2 USB, Bluetooth, wi-fi, Ethernet	2 RS-232, USB, Bluetooth, wi-fi, Ethernet	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
ODBIORNIK										
pamięć wewnętrzna (karty pamięci)	8 GB	16 GB (32 GB)	8 GB	8 GB	16 GB (microSDHC do 128 GB)	16 GB (microSDHC do 128 GB)	do 2 GB	16 GB (microSDHC do 128 GB)	(microSD do 32 GB)	8 GB SSD
wymiary [mm]	83,5 x 164	83 x 153	57 x 127,5	67 x 132	125 x 170 x 45 (modem UHF: 65)	178 x 96 x 178	85 x 61 x 132	182 x 96 x 78	183 x 124 x 106	163 x 163 x 96
waga [kg]	1,4	0,95	0,7	0,8	1,0 do 1,3 z modelem UHF	1,7	0,56	1,25	2,11	1,33 (bateria wbudowana)
REJESTRATOR <i>(szczegółowa specyfikacja patrz s. 51)</i>	Hi-Target iHand 30, iHand 55, Qmini A5/A7, Qpad X5, Qpad X8	Hi-Target iHand 30, iHand 55, Qmini A5/A7, Qpad X5, Qpad X8	Hi-Target iHand 30, iHand 55, Qmini A5/A7, Qpad X5, Qpad X8	Hi-Target iHand 30, iHand 55, 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	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	Nautix X6, Nautix X8, Kolida H3plus, Oukitel WP 5 i inne
ANTENA										
zewnętrzna/zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana	zewnętrzna	zintegrowana microstrip (zero centered)	zintegrowana microstrip (zero centered)	zintegrowana microstrip (zero centered)	zintegrowana microstrip (zero centered)/zewnętrzna	zintegrowana
wymiary [mm]	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	140 x 140 x 62	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik/zależnie od modelu	jak odbiornik
waga [kg]	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	0,5	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik/zależnie od modelu	jak odbiornik
sposób połączenia z rejestratorem	Bluetooth, wi-fi, NFC	Bluetooth, wi-fi, NFC	Bluetooth, wi-fi, NFC	Bluetooth, wi-fi, NFC	Bluetooth, wi-fi	Bluetooth, wi-fi	Bluetooth, wi-fi	Bluetooth, wi-fi	nie dotyczy	Bluetooth, wi-fi, kabel
ZAAWANSOWANE FUNKCJE POMIAROWE	pełnoczęstotliwościowa antena Air 3D II generacji, praca w chmurze, geoportal, specjalny układ przeciwwakłócieniowy, zaawansowana technologia łagodzenia wielościeżkowego, 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 satelitów, definicja własnych komunikatów głosowych, elektroniczna 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	wydajna pełnoczęstotliwościowa antena krosowa, techn. podtrzymania sieci Hi-FIX, IMU nowej gen. do 90°, zaaw. silnik RTK, zaaw. techn. elim. wielodrożności sygnału, el. libela, praca w chmurze, geoportal, zdalna diag. 24/7, aktualizacja on-line, NFC, 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	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
pochyłomierz (zakres pracy w °)	tak (30)	tak (30)	brak	z IMU (90)	brak	tak (30)	tak (30)	tak (60)	brak	z IMU (60)
interfejs WWW	tak	tak	tak	tak	brak	brak	brak	brak	tak	tak
OPROGRAMOWANIE POŁOWE	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	Hi-Survey Road, Hi-Q GIS, inne dla Androida	J-Mobile, SurvCE	J-Mobile, SurvCE	J-Mobile, SurvCE	J-Mobile, SurvCE	J-Field	MicroSurvey FieldGenius, Kolida SurvX
OPROGRAMOWANIE DO POSTPROCESSINGU	Hi-Target Geomatics Office	Hi-Target Geomatics Office	Hi-Target Geomatics Office	Hi-Target Geomatics Office	Justin Link	Justin Link	Justin Link	Justin Link	GIODIS, Justin Link	Kolida GNSS Total Control
BATERIE	2 x Li-Ion 5000 mAh	2 x Li-Ion 5000 mAh	2 x Li-Ion 6300 mAh	Li-Ion 6800 mAh	Li-Ion	Li-Ion	Li-Ion	Li-Ion	Li-Ion 85 Wh	wbud. Li-ion 10 000 mAh (opcja w tyczce)
CZAS PRACY [h]	RTK: 10 (1 bateria)	RTK: 10-12 (1 bateria)	RTK: 10, statyka: 13 (1 bateria)	RTK: 12, statyka: 15	do 12	do 18	do 25	do 12	do 25	8-14
TEMPERATURA PRACY [°C] odbiornik/antena	-45 do 75	-45 do 65	-45 do 65	-30 do 70	-40 do 60	-40 do 60	-40 do 60	-40 do 60	-40 do 55	-45 do 75
PEŁO- I WODOSZCZELNOŚĆ odbiornik/antena	IP67	IP67	IP67	IP67	IP67	IP67	IP67	IP67	IP67	IP68
WYPOSAŻENIE STANDARDOWE (oprócz odbiornika, rejestratora, anteny i oprogramowania)	2 bat., dwustanowiskowa 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 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)	wbud. bat. z możliwością wymiany, antena UHF ładow. USB do odbiornika i kontrolera, tyczka 2 m, akces. do kontrolera, ultralekka walizka z materiału EPP, 2 x przewód USB C, instrukcja, certyfikat dokł., pakiet wsparcia techn., programy raport RTK i HGO	bateria, ładowarka, zasilacz, kable, uchwyt na tyczkę, skrzynka transportowa, tyczka	bateria, ładowarka, zasilacz, kable, uchwyt na tyczkę/statyw, torba transportowa	bateria, ładowarka, zasilacz, kable, uchwyt na tyczkę, skrzynka transportowa, tyczka	bateria, ładowarka, zasilacz, kable, 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, kable, tyczka z uchwytem, waliza transportowa, antena UHF
GWARANCJA [lata]	2 (opcja: 5)	2 (opcja: 5)	2 (opcja: 5)	2 (opcja: 5)	1 (z możliwością przedłużenia)	1 (z możliwością przedłużenia)	1 (z możliwością przedłużenia)	1 (z możliwością przedłużenia)	3	2
CENA NETTO ZESTAWU STANDARDOWEGO [zł]	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	21 900	brak danych	brak danych	brak danych
AUTORYZOWANY DYSTRYBUTOR	APOGEO	APOGEO	APOGEO	APOGEO	Geoida	Geoida	Geoida	Geoida	Geoida	Geoprzyrnat













											
<b>ODBIORNIKI GEODEZYJNE</b>											
<b>MARKA</b>	<b>Kolida</b>	<b>Kolida</b>	<b>Kolida</b>	<b>Kolida</b>		<b>Kolida</b>	<b>Kolida</b>	<b>Leica</b>	<b>Leica</b>	<b>Leica</b>	<b>Leica</b>
<b>MODEL</b>	<b>K3</b>	<b>K3X IMU</b>	<b>K20s</b>	<b>K20s IMU</b>		<b>K58+/K5 IMU</b>	<b>S680N</b>	<b>GS07</b>	<b>GS10 Unlimited</b>	<b>GS16 Unlimited &amp; UHF</b>	<b>GS18 I LTE&amp;UHF Unlimited</b>
ROK WPROWADZENIA NA RYNEK	2020	2022	2019	2019		2018/2020	2019	2018	2015	2016	2020
PEŁTA GNSS	Kolida K800	mosaic-x5	Kolida K708	Kolida K708		Kolida	Trimble BD 940	Leica-NovAtel	Leica-NovAtel	Leica-NovAtel	Leica-NovAtel
ŚLEDZONE SYGNAŁY	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, L1PY, L2C, L2P, L5), GLONASS (L1, L2CA, L2P, L3 CDMA), BeiDou (B1I, B1C, B2a, B2I, B3), Galileo (E1, E5a, E5b, E5 AltBoc, E6), QZSS, SBAS	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), QZSS	GPS (L1, L2E, L2C, L5), GLONASS (L1, L2, L3), Galileo (E1, E5a, E5b, E5AltBOC, E6), BeiDou (B1, B2, B3), SBAS (L1, L5), QZSS	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	GPS (L1, L2, L2C, L5), GLONASS (L1, L2, L2C, 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
SATELITARNE KOREKTY PPP	MSS L-Band	nie dotyczy	brak danych	brak danych		nie	nie	nie	tak	tak	tak
LICZBA KANAŁÓW	600	896	692	692		692	336	320	555	555	555
MAKS. CZĘSTOTLIWOŚĆ OKREŚLANIA POZYCJI [Hz]	50	20	50	50		50	50	5	20	20	20
DOKŁADNOŚĆ WYZNACZANIA pozycji/wysokości											
statyczna [mm + ppm]	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	3 + 0,5/6 + 0,5	3 + 0,1/3,5 + 0,4	3 + 0,1/3,5 + 0,4	3 + 0,1/3,5 + 0,4
RTK [mm + ppm]	8 + 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	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)
FORMAT RTK (wersja RTCM)	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+	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+
RADIOMODEM NADAWCZO-ODBIORCZY	tak	brak	tak	tak		tak	brak	w rejestratorze	zewnętrzny	wbudowany	wbudowany
WBUDOWANE RADIO ODBIORCZE	tak	tak	tak	tak		tak	brak	w rejestratorze	zewnętrzny	tak	tak
MODEM GSM	4G w kontrolerze	brak	4G	4G		4G LTE	w rejestratorze	LTE w rejestratorze	zewn. GSM/GPRS/UMTS/CDMA	GSM/GPRS/UMTS/CDMA	LTE
PORTY WEJŚCIA-WYJŚCIA	5-pin lemo, RS-232, 7-pin USB OTG, Ethernet, Bluetooth 2.1 i 4.0	Lemo 5-pin, USB-C, Bluetooth, wi-fi, UHF, NFC	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	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)
ODBIORNIK											
pamięć wewnętrzna (karty pamięci)	8 GB SSD	8 GB (opcja: 32GB)	8 GB SSD	8 GB SSD		8 GB SSD	8 GB	nie dotyczy	(SD)	(microSD)	(SD)
wymiary [mm]	130 x 85,3	137 x 60	163 x 163 x 96	163 x 163 x 96		175 (śr.) x 83	115 x 115 x 40	186 x 71	212 x 166 x 79	190 x 90	173 x 173 x 108
waga [kg]	0,82	0,69	1,33	1,33		1,33 (z 2 bateriami)	0,54	0,7	1,2	0,93	1,2
REJESTRATOR <i>(szczegółowa specyfikacja patrz s. 51)</i>	H3 Plus Android lub dowolny z Androidem	Nautiz X6, e-survey P8II, Gintec P9III, 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	CS20, CS20 DISTO	CS10, CS15, CS20, CS20 DISTO, tablet CS30 z Windows, tablet CS35 z Windows	CS20, CS20 DISTO, tablet CS30 z Windows, tablet CS35 z Windows	CS20, CS20 DISTO, tablet CS30 z Windows, tablet CS35 z Windows
ANTENA											
zewnętrzna/zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana		zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana	zewnętrzna Leica AS11/AR10/AR20/AR25	zintegrowana	zintegrowana
wymiary [mm]	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik		jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	170 x 62	jak odbiornik	jak odbiornik
waga [kg]	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik		jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	0,44	jak odbiornik	jak odbiornik
sposób połączenia z rejestratorem	Bluetooth, wi-fi, kabel	Bluetooth, wi-fi	Bluetooth, wi-fi, kabel	Bluetooth, wi-fi, kabel		Bluetooth, wi-fi	Bluetooth, wi-fi	Bluetooth lub kabel	kabel	Bluetooth lub kabel	Bluetooth lub kabel
ZAAWANSOWANE FUNKCJE POMIAROWE	Super RTK – przekazywanie korekt do innych odbiorników, iVoice – inteligentne komunikaty głosowe, NFC	eliminacja sygnałów wielodrożnych, odbitych, zakłóconych, śledzenie niskich satelitów i słabych sygnałów; inercyjny system kompensacji tyczki (IMU), nie wymaga kalibracji, odporny na zakłócenia pola magnetycznego	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	Leica SmartCheck – ciągła kontrola rozwiązania RTK, wiarygodność 99,95%, Leica RTKplus – odbiornik GNSS z funkcją samouczenia, wybieranie satelitów w trakcie pracy	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 referencyjna RTK	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 referencyjna RTK	technologia wizual. pozycjonowania – pomiar ze zdjęć, Leica SmartCheck – ciągła kontrola rozwiązania RTK, wiarygodność 99,99%, Leica RTKplus – odbiornik GNSS z funkcją samouczenia, wybier. satelitów w trakcie pracy, opcje: SmartLink, SmartLink fill, praca jako stacja referencyjna RTK
pochyłomierz (zakres pracy w °)	brak	z IMU (60)	brak	z IMU (60)		brak/z IMU (60)	brak	brak	brak	brak	z IMU
interfejs WWW	tak	tak	tak	tak		tak	tak	brak	tak	tak	tak
OPROGRAMOWANIE POŁOWE	MicroSurvey FieldGenius, RTK PowerGPS, Carlson SurvCE/PC, Kolida SurvX	SurPad	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	Leica Captivate	Leica Captivate	Leica Captivate	Leica Captivate
OPROGRAMOWANIE DO POSTPROCESSINGU	Kolida GNSS Total Control	Kolida GNSS Total Control	Kolida GNSS Total Control	Kolida GNSS Total Control		Kolida GNSS Total Control	Kolida GNSS Total Control	Leica Infinity	Leica Infinity	Leica Infinity	Leica Infinity
BATERIE	6800 mAh Li-Ion	wbudowana Li-Ion 5000 mAh	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)	1 x Li-Ion lub zewnętrzna	2 x Li-Ion lub zewnętrzna	1 x Li-Ion lub zewnętrzna	1 x Li-Ion lub zewnętrzna
CZAS PRACY [h]	do 14	do 15 w trybie RTK	do 14 (2 baterie)	do 14 (2 baterie)		10-14 (2 baterie)	>8	GNSS: 8, RTN/RTK: 7	RTK/RTN: 14, radio Rx: 15, Tx: 13 (2 bat.)	RTK/RTN: 6, radio Rx: 7, radio Tx: 5	do 8
TEMPERATURA PRACY [°C] odbiornik/antena	-45 do 70	-30 do 80	-45 do 75	-45 do 75		-45 do 60	-30 do 60	-40 do 65	-40 do 65	-40 do 65	-40 do 65
PYŁO- I WODOSZCZELNOŚĆ odbiornik/antena	IP67	IP68	IP68	IP68		IP67	IP67	IP66/IP68	IP68	IP68	IP66/IP68
WYPOSAŻENIE STANDARDOWE (oprócz odbiornika, rejestratora, anteny i oprogramowania)	ładowarki i kable, walizka transportowa, tyczka, akcesoria	ładowarka, kable, tyczka z uchwytem, waliza transportowa, antena UHF	ładowarki i kable, walizka transportowa, tyczka, 2 baterie	ładowarki i kable, walizka transportowa, tyczka, 2 baterie		2 bat., ładowarka, zasilacz, kable, tyczka z uchwytem, waliza transportowa, antena UHF, antena GSM	bateria, zasilacz, kabel USB, tyczka z uchwytem, pokrowiec	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
GWARANCJA [lata]	2	2	3	3		2	2	1 (z możliwością przedłużenia do 3)	1 (z możliwością przedłużenia do 3)	1 (z możliwością przedłużenia do 3)	1 (z możliwością przedłużenia do 3)
CENA NETTO ZESTAWU STANDARDOWEGO [zł]	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	od 14 000	od 36 000	od 36 000	od 55 000	od 75 000
AUTORYZOWANY DYSTRYBUTOR	GPS GLOBAL SOLUTIONS/Tinserwis	Geoprzyzmat	GPS GLOBAL SOLUTIONS/Tinserwis	GPS GLOBAL SOLUTIONS/Tinserwis		Geoprzyzmat	GPS GLOBAL SOLUTIONS/Tinserwis	Leica Geosystems	Leica Geosystems	Leica Geosystems	Leica Geosystems



# ODBIORNIKI GEODEZYJNE











<b>MARKA</b>	<b>Leica</b>	<b>Leica</b>	<b>Ruide</b>	<b>Ruide</b>		<b>Ruide</b>	<b>Ruide</b>	<b>Ruide</b>	<b>Satlab</b>	<b>Satlab</b>	<b>Satlab</b>
<b>MODEL</b>	<b>GS18 T LTE&amp;UHF Unlimited</b>	<b>GS25 Unlimited</b>	<b>Meteor S680N Pro</b>	<b>Pulsar R6p</b>		<b>Pulsar R6p Plus IMU</b>	<b>Quasar R93i</b>	<b>Reno 1/Reno 1 Pro</b>	<b>Freyja</b>	<b>SL600</b>	<b>SL700</b>
ROK WPROWADZENIA NA RYNEK	2017/2018	2015	2019	2018		2020	2020	2022	2022	2015	2019
PEŁYA GNSS	Leica-NovAtel	Leica-NovAtel	Trimble Pacific Crest BD 940	Trimble Pacific Crest BD 990		Trimble Pacific Crest BD 990	NovAtel	Trimble BD990 lub MK803 Ruide	SatLab	Trimble	NovAtel
ŚLEDZONE SYGNAŁY	GPS (L1, L2, L2C, L5), GLONASS (L1, L2, L2C, L3), BeiDou (B1, B2, B3), Galileo (E1, E5a, E5b, Alt-BOC, E6), QZSS, NavIC, SBAS	GPS (L1, L2, L2C, L5), GLONASS (L1, L2), BeiDou (B1, B2, B3), Galileo (E1, E5a, E5b, AltBOC, 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)	GPS (L1, L1C, L2C, L2P, L5), GLONASS (G1, G2, G3), Beidou (B1, B2, B3), Galileo (E1, E5a, E5b, E6, E6c), QZSS	trzyczęstościowościowy 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), QZSS, IRNSS (L5)	GPS, GLONASS, BeiDou, Galileo, SBAS, QZSS	trzyczęstościowościowy 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	tak	tak	Trimble RTX/OmniStar	Trimble RTX/OmniStar		Trimble RTX/OmniStar	brak danych	brak danych	tak	brak danych	TerraStar
LICZBA KANAŁÓW	555	555	336	336		336	555	336/965	800+	220	555
MAKS. CZĘSTOTLIWOŚĆ OKREŚLANIA POZYCJI [Hz]	20	20	20	50		50	20	50/20	20	50	100
DOKŁADNOŚĆ WYZNACZANIA pozycji/wysokości											
statyczna [mm + ppm]	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	2,5 + 1/5 + 1	2,5 + 0,5/5 + 0,5	2,5 + 1/5 + 1	2,5 + 0,5/5 + 0,5 (HP Static: 2,5 + 0,1/3,5 + 0,4)
RTK [mm + ppm]	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	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.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+	2.1, 2.3, 3.0, 3.1, 3.2 z MSM, CMR, CMR+	VRS, FKP, MAC, NTRIP, CMR, RTCM 2x, RTCM 3.0, RTCM 3.2, NMEA-0183	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
RADIOMODEM NADAWCZO-ODBIORCZY	wbudowany	wbudowany	brak	wbud. (RxTx 410-470 MHz, 3W)		wbud. (RxTx 410-470 MHz, 3W)	wbud. (410-470 MHz)	wbud. (RxTx 410-470 MHz)	wbudowany	opcja: wbudowany lub zewnętrzny	wbudowany
WBUDOWANE RADIO ODBIORCZE	tak	tak	brak	tak		tak	tak	tak	wbudowany	opcja	tak
MODEM GSM	LTE	GSM/GPRS/UMTS/CDMA	w kontrolerze lub zewnętrzny	wbud. 4G LTE bez wkręcania anteny (opcja: zewnętrzny)		wbud. 4G LTE bez wkręcania anteny (opcja: zewnętrzny)	w kontrolerze lub zewnętrzny	wbud. 4G LTE bez wkręcania anteny (opcja: zewnętrzny)	4G	3.5G	3.5G
PORTY WEJŚCIA-WYJŚCIA	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	TNC, Lemo 5-pin (np. do zewnętrz- nego radia, zasilania, wyjście NMEA), gniazdo SIM, USB-C	USB typ C, SMA connector/ Lemo connector	2 RS-232, USB, Bluetooth	RS-232, USB, Bluetooth, wi-fi
ODBIORNIK											
pamięć wewnętrzna (karty pamięci)	(SD)	(SD)	8 GB	8 GB (pendrive)		8 GB (pendrive)	8 GB (pendrive)	8 GB	8 GB	8 GB (microSD do 32 GB)	8 GB
wymiary [mm]	173 x 173 x 108	220 x 200 x 94	110 x 110 x 50	135 x 125		135 x 125	85 x 135	96,5 x 166	132 x 67	182 x 92	164 x 83,5
waga [kg]	1,2	1,84	0,5 (z baterią)	1,39 (z bateriami)		1,39 (z bateriami)	0,97	1,33	0,8	1,2	1,4
REJESTRATOR (szczegółowa specyfikacja patrz s. 51)	CS20, CS20 DISTO, tablet CS30 z Windows, tablet CS35 z Windows	CS20, CS20 DISTO, tablet CS30 z Windows, tablet CS35 z Windows	WP5, WP6, WP7, S88Pro, P8II, P9II, UT12, UT20, Nautiz X6, Tablet N80, dowolne urządzenie z systemem Android			WP5, WP6, WP7, S88Pro, P8II, P9II, UT12, UT20, Nautiz X6, Tablet N80, dowolne urządzenie z systemem Android		WP5, WP6, WP7, WP9, S97Pro, P8II, P9II, UT12P, UT32, RT1, N80, inne	SHC35, SHC55	SL55, SL55+, SL65	SL55+, SL65, SHC30 lub dowolny tablet/smartfon z normą IP68
ANTENA											
zewnętrzna/zintegrowana	zintegrowana	zewn. Leica AS11/AR10/AR20/AR25	zintegrowana	zintegrowana		zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana/zewnętrzna	zintegrowana
wymiary [mm]	jak odbiornik	170 x 62	jak odbiornik	jak odbiornik		jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik/zależnie od modelu	jak odbiornik
waga [kg]	jak odbiornik	0,44	jak odbiornik	jak odbiornik		jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik/zależnie od modelu	jak odbiornik
sposób połączenia z rejestratorem	Bluetooth lub kabel	Bluetooth lub kabel	Bluetooth, wi-fi	Bluetooth, wi-fi, NFC		Bluetooth, wi-fi, NFC	Bluetooth, wi-fi, NFC	Bluetooth, wi-fi	Bluetooth long range, NFC	Bluetooth	kabel USB, Bluetooth
ZAAWANSOWANE FUNKCJE POMIAROWE	Leica SmartCheck - ciągła kontrola rozwiązania RTK, wiarygodność 99,99%, Leica RTKplus - odbiornik GNSS z funkcją samouczenia, wybieranie satelitów w trakcie pracy, opcje: korekty PPP w usługach: SmartLink, SmartLink fill, praca jako stacja referencyjna RTK	Leica SmartCheck - ciągła kontrola rozwiązania RTK, wiarygodność 99,99%, Leica RTKplus - funkcja samoucz., wybieranie sat. w trakcie pracy, opcje: SmartLink - globalna usługa przesyłania poprawek RTK, SmartLink fill - uzupełnia braki poprawek RTK do 10 min., praca jako stacja ref. RTK	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	-	Maxwell 7 - eliminacja wielodrożności, śledzenie niskich satelitów, wysoka stabilność pomiaru, komunikaty głosowe, elektryczna tyczka, zasięg UHF do 15 km, nowa technologia IMU, bardziej zaawansowany system eliminacji wielodrożności	hiFix - podtrzymanie dokładności do 15-20 minut podczas zerwania połączenia z poprawkami, zaawansowany system IMU 9-cio osiowy, połączenie z kontrolerem NFC, tyczenie AR - rozszerzona rzeczywistość wykorzystując aparat	eliminacja sygnałów odbitych i zakłócających, szybka inicjalizacja, możliwość integracji przez Bluetooth z echosondą SLD 100 o dokładności 0,01 m, Satlab IntRTK	eliminacja sygnałów odbitych i zakłócających, szybka inicjalizacja, możliwość integracji przez Bluetooth z echosondą SLD 100 o dokładności 0,01 m, Satlab IntRTK
pochyłomierz (zakres pracy w °)	z IMU	brak	brak	brak		z IMU (60)	brak	z IMU (60)	tak (90)	brak	brak
interfejs WWW	tak	tak	tak	tak		tak	tak	tak	tak	brak	brak
OPROGRAMOWANIE POŁOWE	Leica Captivate	Leica Captivate	MicroSurvey FieldGenius, RUIDE SurvX	MicroSurvey FieldGenius, RUIDE SurvX		MicroSurvey FieldGenius, RUIDE SurvX	MicroSurvey FieldGenius, RUIDE SurvX	Art-Geo Master, SurPad, FieldGenius	SatLab SatSurv, Quick GNSS	Carlson SurvCE (PL), Field Genius, RTK Power GPS	Carlson SurvCE (PL), Field Genius, RTK Power GPS, Quick GNSS Android
OPROGRAMOWANIE DO POSTPROCESSINGU	Leica Infinity	Leica Infinity	Ruide GNSS Processor	Ruide GNSS Processor		Ruide GNSS Processor	Ruide GNSS Processor	Ruide	Satlab Processing Suite	Satlab Processing Suite	Satlab Processing Suite
BATERIE	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 + elektr. tyczka	wewnętrzna	10 000 mAh, 7,4V	6800 mAh	Li-Ion 10 000 mAh hot-swap	Li-Ion 2 x 5000 mAh
CZAS PRACY [h]	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	do 15 w trybie RTK	RTK: do 12, statyka: do 15	do 24 (2 bat.), zasil. sieciowe	do 24 (2 baterie)
TEMPERATURA PRACY [°C] odbiornik/antena	-40 do 65	-40 do 65	-30 do 65	-30 do 65		-30 do 65	-30 do 65	-45 do 60	-30 do 70	-45 do 65	-40 do 65
PYŁO- I WODOSZCZELNOŚĆ odbiornik/antena	IP66/IP68	IP68	IP67	IP67		IP67	IP67	IP68	IP67	IP67	IP67
WYPOSAŻENIE STANDARDOWE (oprócz odbiornika, rejestratora, anteny i oprogramowania)	4 baterie, twardy kontener transportowy, tyczka, ładowarka	1 bateria, kompletny zestaw do: RTK, stacji referencyjnej lub pomiarów statycznych	pokrowiec, walizka, kable komunikacyjne, adapter do montażu na tyczce, tyczka z pokrowcem, akcesoria kontrolera, dostęp do poprawek z RtkNet	pokrowiec, walizka, kable komunikacyjne, adapter do montażu na tyczce, tyczka z pokrowcem, akcesoria kontrolera, dostęp do poprawek z RtkNet		pokrowiec, walizka, kable komunikacyjne, adapter do montażu na tyczce, tyczka z pokrowcem, akcesoria kontrolera, dostęp do poprawek z RtkNet	pokrowiec, walizka, kable komunikacyjne, adapter do montażu na tyczce, tyczka z pokrowcem, akcesoria kontrolera, dostęp do poprawek z RtkNet	kable, ładowarki, tyczka, walizka transportowa, instrukcje obsługi	pełny zestaw z ładow. dwustanowiskową, kontroler, szybkie ładow. USB-C, uchwyt, antena UHF, mini tyczka, zestaw kabli, instrukcje, twarda zminiaturyzowana walizka	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
GWARANCJA [lata]	1 (z możliwością przedłużenia do 3)	1 (z możliwością przedłużenia do 3)	2	2		2	2	2	2	2 na odbiorniki i rejestrator (opcja: 3)	2 (z możliwością przedłużenia do 3)
CENA NETTO ZESTAWU STANDARDOWEGO [zł]	od 62 000	od 55 000	GGŚ: 15 000 (pełny zestaw)	GGŚ: 16 000 (pełny zestaw)		GGŚ: 19 000 (pełny zestaw)	GGŚ: 15 700 (pełny zestaw)	GGŚ: 19 500, Art-Geo: bd.	21 500 (pełny zestaw)	13 000 (pełny zestaw)	13 000 (pełny zestaw)
AUTORYZOWANY DYSTRYBUTOR	Leica Geosystems	Leica Geosystems	Art-Geo, GPS GLOBAL SOLUTIONS/Tinserwis	Art-Geo, GPS GLOBAL SOLUTIONS/Tinserwis		Art-Geo, GPS GLOBAL SOLUTIONS/Tinserwis	Art-Geo, GPS GLOBAL SOLUTIONS/Tinserwis	Art-Geo, 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											
<b>MARKA</b>	<b>Satlab</b>	<b>Satlab</b>	<b>Satlab</b>	<b>Satlab</b>		<b>Satlab</b>	<b>Satlab</b>	<b>Satlab</b>	<b>Satlab</b>	<b>Septentrio</b>	<b>South</b>
<b>MODEL</b>	<b>SL800</b>	<b>SL900</b>	<b>SLC</b>	<b>SLC full kit</b>		<b>SLC-2</b>	<b>SLC-2 full kit</b>	<b>SLX-1</b>	<b>SLX1-NG</b>	<b>Altus NR3</b>	<b>Galaxy G1 Plus</b>
ROK WPROWADZENIA NA RYNEK	2018	2019	2017	2017		2019	2019	2017	2019	2017	2019
PŁYTA GNSS	NovAtel	NovAtel	NovAtel	NovAtel		NovAtel	NovAtel	Trimble (opcja: 2 x Trimble)	NovAtel	Septentrio AsteRx-m	zależnie od konfiguracji
ŚLEDZONE SYGNAŁY	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	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	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), Galileo (E1, E5a, E5b), BeiDou (B1, B2, B3), SBAS (L1), QZSS, SBAS
SATELITARNE KOREKTY PPP	TerraStar	TerraStar	TerraStar	TerraStar		TerraStar	TerraStar	brak danych	TerraStar	brak danych	nie
LICZBA KANAŁÓW	555	555	120	120		555	555	220 (opcja: 440)	555	448	336 (opcja: 220 lub 550)
MAKS. CZĘSTOTLIWOŚĆ OKREŚLANIA POZYCJI [Hz]	100	100	50	50		100	100	50	100	20	50
DOKŁADNOŚĆ WYZNACZANIA pozycji/wysokości											
statyczna [mm + ppm]	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)	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)
RTK [mm + ppm]	8 + 1/15 + 1	8 + 1/15 + 1	10 + 1/20 + 1	8 + 1/15 + 1		8 + 1/15 + 1	8 + 1/15 + 1	8 + 0,5/15 + 0,5	8 + 0,5/15 + 0,5	6 + 0,5/10 + 1	8 + 1/15 + 1
FORMAT RTK (wersja RTCM)	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	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	2.2, 2.3, 3.0, 3.1	2.1, 2.3, 3.0, 3.1, 3.2, CMR+, CMRx
RADIOMODEM NADAWCZO-ODBIORCZY	opcja: zewnętrzny	wbudowany	opcja: zewnętrzny	opcja: zewnętrzny		opcja: zewnętrzny	opcja: zewnętrzny	opcja: zewnętrzny	opcja: zewnętrzny	brak	wbudowany (opcja: zewnętrzny)
WBUDOWANE RADIO ODBIORCZE	opcja: zewnętrzny	tak	opcja	opcja		opcja	opcja	opcja: zewnętrzny	opcja	brak	tak
MODEM GSM	3.5G	3.5G	3.5G	3.5G		3.5G	3.5G	3.5G	3.5G	4G/3G/2G	4G/3G/2G
PORTY WEJŚCIA-WYJŚCIA	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	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
ODBIORNIK											
pamięć wewnętrzna (karty pamięci)	8 GB	8 GB	32 GB	32 GB		32 GB	32 GB	64 GB (do 1 TB po USB)	64 GB (do 1 TB po USB)	16 GB	8 GB
wymiary [mm]	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	225 x 138 x 70	225 x 138 x 70	167 x 69	135 x 125
waga [kg]	0,7 (z baterią)	1,2	0,62	0,62		0,62	0,62	2,48	2,48	0,82	1,39
REJESTRATOR <i>(szczegółowa specyfikacja patrz s. 51)</i>	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	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
ANTENA											
zewnętrzna/zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana	zewnętrzna/zintegrowana		zintegrowana	zewnętrzna/zintegrowana	zewnętrzna	zewnętrzna	zintegrowana	zintegrowana
wymiary [mm]	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	155 x 40/ jak odbiornik		jak odbiornik	155 x 40/ jak odbiornik	155 x 40	155 x 40	jak odbiornik	jak odbiornik
waga [kg]	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	0,4/ jak odbiornik		jak odbiornik	0,4/ jak odbiornik	0,4	0,4	jak odbiornik	jak odbiornik
sposób połączenia z rejestratorem	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	kabel USB, kabel RS-232, Bluetooth	kabel USB, kabel RS-232, Bluetooth	Bluetooth	Bluetooth 2.1 + EDR lub 4.0
ZAAWANSOWANE FUNKCJE POMIAROWE	eliminacja sygnałów odbitych i zakłócanych, szybka inicjalizacja, możliwość integracji przez Bluetooth z echosondą SLD 100 o dokładności 0,01 m, Satlab IntRTK	eliminacja sygnałów odbitych i zakłócanych, szybka inicjalizacja, możliwość integracji przez Bluetooth z echosondą SLD 100 o dokładności 0,01 m, Satlab IntRTK	eliminacja sygnałów odbitych i zakłócanych, szybka inicjalizacja, współpraca z każdym urządzeniem z ekranem po Bluetooth, w pełni funkcjonalny RTK, Satlab IntRTK	eliminacja sygnałów odbitych i zakłócanych, szybka inicjalizacja, współpraca z każdym urządzeniem z ekranem po Bluetooth, Satlab IntRTK		eliminacja sygn. odbitych i zakłócanych, szybka inicjalizacja, współpraca z każdym urządzeniem po Bluetooth, w pełni funkc. RTK, Satlab IntRTK	eliminacja sygnałów odbitych i zakłócanych, szybka inicjalizacja, współpraca z każdym urządzeniem po Bluetooth, Satlab IntRTK	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
pochyłomierz (zakres pracy w °)	brak	tak	brak	brak		brak	brak	brak	brak	brak	tak (30)
interfejs WWW	brak	brak	brak	brak		brak	brak	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 (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	RTK PowerGPS	South EGStar, Carlson SurvCE, South FieldGenius, SurvX
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	brak	tak
BATERIE	Li-Ion 6600 mAh, ład. 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	Li-Ion wbudowana	Li-Ion wbudowana	2 x 3400 mAh, 3,6 V	Li-Ion 2 x 3400 mAh
CZAS PRACY [h]	ok. 12	do 24 (2 baterie)	ok. 12	ok. 12		ok. 12	ok. 12	do 24	do 24	do 16 w trybie RTK (4 akumulatory)	>10 (1 bateria) (v550 >8)
TEMPERATURA PRACY [°C] odbiornik/antena	-45 do 65	-40 do 65	-20 do 65	-20 do 65		-20 do 65	-20 do 65	-40 do 75	-40 do 75	-40 do 75/-40 do 70	-30 do 65 (v550: -40 do 65)
PYŁO- I WODOSZCZELNOŚĆ odbiornik/antena	IP67	IP67	IP67	IP67		IP67	IP67	IP67	IP67	IP67	IP68
WYPOSAŻENIE STANDARDOWE (oprócz odbiornika, rejestratora, anteny i oprogramowania)	baterie do odbiornika, ładowarki, kabel USB, kabel diagnostyczny, uchwyt do tyczki, miarka, walizka, instrukcja	kabel USB, uchwyt z libelą do tyczki, tyczka w pokrowcu, ładowarka, instrukcja w języku polskim	kabel USB, uchwyt z libelą do tyczki, tyczka w pokrowcu, ładowarka, instrukcja w języku polskim	kabel USB, uchwyt z libelą do tyczki 1 m (opcja), uchwyt do tyczki 2 m, tyczka w pokrowcu, ładowarka, instrukcja w języku polskim		kabel USB, uchwyt z libelą do tyczki, tyczka w pokrowcu, ładowarka, instrukcja w języku polskim	kabel USB, uchwyt z libelą do tyczki 1 m (opcja), uchwyt do tyczki 2 m, tyczka w pokrowcu, ładowarka, instrukcja w języku polskim	kabel USB, kabel antenowy, antena, tyczka, baterie, walizka	kabel USB, kabel antenowy, antena, tyczka, baterie, walizka	4 akumulatory, wewn. i zewn. ładow. (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
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)		2 (z możliwością przedłużenia do 3)	2 (z możliwością przedłużenia do 3)	2 (z możliwością przedłużenia do 3)	2 (z możliwością przedłużenia do 3)	2 (z możliwością przedłużenia)	2
CENA NETTO ZESTAWU STANDARDOWEGO [zł]	16 500 (pełny zestaw)	13 000 (pełny zestaw)	10 000	12 500 (pełny zestaw)		13 500	brak danych	16 000	18 000	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	AMIGEO Migut Garstecki Sp. J.	Geomatix



# ODBIORNIKI GEODEZYJNE

											
MARKA	South	South	South	South		South	South	South	Spectra Geospatial	Spectra Geospatial	Spectra Geospatial
MODEL	Galaxy G1 Plus IMU	Galaxy G1-S	Galaxy G2	Galaxy G6		Galaxy G6 IMU	Galaxy G7	INNO7	SP20	SP60	SP85
ROK WPROWADZENIA NA RYNEK	2020	2016	2021	2016		2020	2021	2021	2018	2015	2020
PEŁTA GNSS	zależnie od konfiguracji	zależnie od konfiguracji	zależnie od konfiguracji	zależnie od konfiguracji		zależnie od konfiguracji	zależnie od konfiguracji	zależnie od konfiguracji	Trimble 6G ASIC	Trimble 6G ASIC	Trimble 7G ASIC
ŚLEDZONE SYGNAŁY	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), SBAS, QZSS	GPS (L1, L1C, L2C, L2P, L5), GLONASS (G1, G2, G3), Galileo (E1, E5a, E5b, E6c, AltBOC), BeiDou (BDS-2: B1I, B2I, B3I; BDS-3: B1I, B3I, B1C, B2a, B2b), SBAS (L1), QZSS, SBAS (L1)	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, L2C, L2E, L5), GLONASS (L1, L1P, L2, L2P, L3), Galileo (E1, E5a, E5b, E5AltBOC, E6), BeiDou (B1, B2, B3), Navic, QZSS, SBAS (L1, L5)	GPS (L1, L1C, L2C, L2P, L5), GLONASS (G1, G2, G3), Galileo (E1, E5a, E5b, E6c, AltBOC), BeiDou (BDS-2: B1I, B2I, B3I; BDS-3: B1I, B3I, B1C, B2a, B2b), SBAS (L1), QZSS, SBAS (L1)	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, 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
SATELITARNE KOREKTY PPP	nie	nie	nie	nie		nie	nie	tak	Trimble RTX	Trimble RTX	Trimble RTX
LICZBA KANAŁÓW	336 (opcja: 692)	220	965	220 (opcja: 336)		336 (opcja: 220)	965	336	240	240	600
MAKS. CZĘSTOTLIWOŚĆ OKREŚLANIA POZYCJI [Hz]	50	50	50	50		50	20	50	1	10	20
DOKŁADNOŚĆ WYZNACZANIA pozycji/wysokości											
statyczna [mm + ppm]	3 + 0,3/3,5 + 0,4	2,5 + 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	2,5 + 0,5/5 + 0,5	3 + 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]	8 + 1/15 + 1	8 + 1/15 + 1 (RTN: 8 + 0,5 /15 + 0,5)	8 + 1/15 + 1	8 + 1/15 + 1 (RTN: 8 + 0,5 /15 + 0,5)		8 + 1/15 + 1	8 + 0,5/15 + 0,5	8 + 1/15 + 1	10 + 1/15 + 1	8 + 1/15 + 1	8 + 1/15 + 1
FORMAT RTK (wersja RTCM)	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, SCMRx	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	2.1, 2.3, 3.0, 3.1, 3.2, CMR+, SCMRx	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
RADIOMODEM NADAWCZO-ODBIORCZY	wbudowany (opcja: zewnętrzny)	wbudowany (opcja: zewnętrzny)	wbudowany	wbudowany (opcja: zewnętrzny)		wbudowany (opcja: zewnętrzny)	brak danych	wbudowany (opcja: zewnętrzny)	brak	wbudowany lub zewnętrzny	wbudowany lub zewnętrzny
WBUDOWANE RADIO ODBIORCZE	tak	opcja	tak	tak		tak	tak	tak	brak	opcja	opcja
MODEM GSM	4G/3G	3.5G	4G (opcja 5G)	3.5G (opcja: 4G)		4G/3G/2G	brak	5G/4G/3G	wbudowany 4G LTE	w rejestratorze	wbudowany 3.5G
PORTY WEJŚCIA-WYJŚCIA	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	Lemo 5 + RS232, USB typ C, UHF, slot karty SIM, Bluetooth, NFC	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	Lemo-5 + RS-232, Lemo-7, bluetooth, NFC	RS-232, USB, Bluetooth, Lemo-5, Lemo-7, NFC, slot karty SIM, port UHF/port GPRS	miniUSB, audio jack, TNC, Bluetooth, wi-fi	RS-232, miniUSB, 2 Bluetooth	RS-232, USB, Bluetooth, wi-fi
ODBIORNIK											
pamięć wewnętrzna (karty pamięci)	8 GB	4 GB	8 GB	64 GB		8 GB	8 GB	64 GB	16 GB (microSDHC do 64 GB)	256 MB (pendrive)	4 GB (SDHC do 32 GB)
wymiary [mm]	135 x 125	129 x 112	130,5 x 84	152 x 137		152 x 137	135 x 84,75	153 x 106	295 x 120 x 45	210 x 210 x 70	222 x 194 x 75
waga [kg]	1,39 (z 2 bateriami)	0,97	0,85	1,44		1,44 (z baterią)	0,97	1,2	0,8 (z baterią)	0,9 (z baterią)	1,2 (z 2 bateriami)
REJESTRATOR <u>(szczegółowa specyfikacja patrz s. 51)</u>	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 H5, H6, tablet N80 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 H5, H6, tablet N80 i inne	brak danych	zintegrowany	MM60, Ranger 5, Ranger 7, ST10, inne	MM60, Ranger 5, Ranger 7, ST10, inne
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 2.1 + EDR lub 4.0	Bluetooth 2.1 + EDR lub 4.0	Bluetooth 2.1 + EDR lub 3.0/4.1	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	zintegrowany z anteną	Bluetooth lub kabel	Bluetooth lub kabel
ZAAWANSOWANE FUNKCJE POMIAROWE	eliminacja wielodrożności, śledzenie niskich satelitów, wysoka stabilność pomiaru	eliminacja wielodrożności, śledzenie niskich satelitów, wysoka stabilność pomiaru	eliminacja wielodrożności, śledzenie niskich satelitów, wysoka stabil. pomiaru, szybka kalibracja sensora, niezakłócony sygnał	eliminacja wielodrożności, śledzenie niskich satelitów, wysoka stabilność pomiaru		eliminacja wielodrożności, śledzenie niskich satelitów, wys. stabilność pomiaru, giroskopowa technol., magnet. kalibracja, współpraca z kamerą V1	eliminacja wielodroż., śledzenie niskich satelitów, wys. stabilność pomiaru, szybka kalibracja sensora, niezakłócony sygnał, moduł radiowy Farlink	eliminacja wielodroż., śledzenie niskich satelitów, wys. stabilność pomiaru, b. szybka interakcja informacyjna RTK dzięki 5G, intelig. technologia PPP	Z-Blade – szybza inicjalizacja, pomiar RTK bez sygnału GPS, ręczny odbiornik RTK	Z-Blade – szybza inicjalizacja, pomiar RTK bez sygnału GPS, Bluetooth dalekiego zasięgu, ochrona przed kradzieżą	Z-Blade – szybza inicjalizacja, pomiar RTK bez sygnału GPS, baterie typu hot-swap, ochrona przed kradzieżą
pochyłomierz (zakres pracy w °)	z IMU (60)	opcja (30)	z IMU (60)	tak (30)		z IMU (60)	z IMU (60)	z IMU (60)	brak	brak	tak (30)
interfejs WWW	tak	tak	tak	tak		tak	tak	tak	brak	brak	tak
OPROGRAMOWANIE POLOWE	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	South EGStar, Carlson SurvCE, South FieldGenius, SurvX	brak danych	Survey Mobile	Spectra Origin	Spectra Origin
OPROGRAMOWANIE DO POSTPROCESSINGU	tak	tak	brak danych	tak		tak	brak danych	brak danych	MobileMapper Office	Survey Office	Survey Office
BATERIE	Li-Ion 2 x 3400 mAh	Li-Ion 2 x 3400 mAh	wbudowana Li-Ion 6800 mAh	2 x Li-Ion 6800 mAh		2 x Li-Ion 6800 mAh	wbudowana Li-Ion 6800 mAh	Li-Ion 2 x 3400 mAh	Li-Ion 6400 mAh	Li-Ion 2800 mAh	2 x Li-Ion 2800 mAh
CZAS PRACY [h]	>8 (1 bateria)	>7 (1 bateria)	statyka: 16, baza + UHF: 8, RTK: 15	>30 (2 baterie)		statyka: >30, RTK: >15 (2 bat.)	statyka: 10, baza: 8, RTK: 8	statyka: 16, radio: 10, rover: 12 (2 bat.)	8 (1 bateria)	8 (1 bateria)	10 (2 baterie)
TEMPERATURA PRACY [°C] odbiornik/antena	-40 do 65	-45 do 60	-45 do 60	-45 do 60		-45 do 60	-45 do 70	-25 do 65	-20 do 60	-40 do 65	-40 do 65
PYŁO- I WODOSZCZELNOŚĆ odbiornik/antena	IP67	IP67	IP68	IP67		IP67	IP67	IP68	IP67	IP67	IP67
WYPOSAŻENIE STANDARDOWE (oprócz odbiornika, rejestratora, anteny i oprogramowania)	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	wbudowany akumulator, zasilacz, adapter do spodarki, płytka pomiarowa, kabel komunikacyjny, pojemnik transportowy,	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	wbud. akumulator, zasilacz, adapter do spodarki, płytka pomiarowa, kabel komunikac., pojemnik transport.	brak danych	bat., zasilacz sieciowy, kable, pokrowiec transport., półtyczka pomiar. z zestaw. mocującym, pasek na rękę	2 baterie, podwójna ładowarka, zasilacz, kable, torba transportowa, uchwyt na tyczkę, tyczka	2 bat., podwójna ładowarka, zasilacz, kable, walizka transportowa, uchwyt na tyczkę, tyczka
GWARANCJA [lata]	2	2	2	2		2	2	2	2 (z możliwością przedłużenia)	2 (z możliwością przedłużenia)	2 (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	Geomatix	Geomatix	Geomatix	Geomatix		Geomatix	Geomatix	Geomatix	NaviGate	NaviGate	NaviGate











ODBIORNIKI GEODEZYJNE

MARKA	Stonex	Stonex	Stonex	Stonex		Stonex	Tersus GNSS	Tersus GNSS	Tersus GNSS	Tersus GNSS	Tersus GNSS
MODEL	S70G	S850A	S900A	S980A		S990A	David30	Oscar Advanced	Oscar Basic	Oscar Trek	Oscar Ultimate
ROK WPROWADZENIA NA RYNEK	2020	2021	2020/2021	2020/2021		2020/2021	2021	2018	2018	2022	2018
PEŁTA GNSS	Hemisphere	Hemisphere	Hemisphere	Hemisphere		Hemisphere	Tersus GNSS BX40C	Tersus GNSS BX40C	Tersus GNSS BX40C	Tersus GNSS BX40C	Tersus GNSS BX40C
ŚLEDZONE SYGNAŁY	GPS (L1, L2C), GLONASS (L1, L2), BeiDou (B1, B2), Galileo (E1, E5b)	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, SBAS (L1, L5)	GPS (L1, L2C, L2P, L5), GLONASS (L1, L2), BeiDou (B1, B2, B3, wsparcie BDS-3), Galileo (E1, E5a, E5b), QZSS	GPS (L1, L2C, L2P, L5), GLONASS (L1, L2), BeiDou (B1, B2, B3, wsparcie BDS-3), Galileo (E1, E5a, E5b), QZSS	GPS (L1, L2C, L2P, L5), GLONASS (L1, L2), BeiDou (B1, B2, B3, wsparcie BDS-3), Galileo (E1, E5a, E5b), QZSS	GPS (L1, L2C, L2P, L5), GLONASS (L1, L2), BeiDou (B1, B2, B3, wsparcie BDS-3), Galileo (E1, E5a, E5b), QZSS	GPS (L1, L2C, L2P, L5), GLONASS (L1, L2), BeiDou (B1, B2, B3, wsparcie BDS-3), Galileo (E1, E5a, E5b), QZSS
SATELITARNE KOREKTY PPP	nie	opcja: Atlas (H10/H30/Basic)	opcja: Atlas (H10/H30/Basic)	opcja: Atlas (H10/H30/Basic)		opcja: Atlas (H10/H30/Basic)	nie	Tersus Advanced Positioning (TAP)	Tersus Advanced Positioning (TAP)	Tersus Advanced Positioning (TAP)	Tersus Advanced Positioning (TAP)
LICZBA KANAŁÓW	184	800	800	800		800	576	576	576	576	576
MAKS. CZĘSTOTLIWOŚĆ OKREŚLANIA POZYCJI [Hz]	20	10 (opcja: 20)	10 (opcja: 20-50)	10 (opcja: 20-50)		10 (opcja: 20-50)	20	20	20	20	20
DOKŁADNOŚĆ WYZNACZANIA pozycji/wysokości											
statyczna [mm + ppm]	5 + 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	3 + 0,1/3,5 + 0,4	2,5 + 0,1/3,5 + 0,4	2,5 + 0,1/3,5 + 0,4	2,5 + 0,1/3,5 + 0,4	2,5 + 0,1/3,5 + 0,4
RTK [mm + ppm]	10 + 1/20 + 1 (opcja: 20 + 1/30 + 1)	8 + 1/15 + 1	5 + 0,5/10 + 0,5	5 + 1/10 + 1		5 + 0,5/10 + 0,5	8 + 1/15 + 1	8 + 1/15 + 1	8 + 1/15 + 1	8 + 1/15 + 1	8 + 1/15 + 1
FORMAT RTK (wersja RTCM)	3.3	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.x, 3.x, CMR, CMR+	2.x, 3.x, CMR, CMR+	2.x, 3.x, CMR, CMR+	2.x, 3.x, CMR, CMR+	2.x, 3.x, CMR, CMR+
RADIOMODEM NADAWCZO-ODBIORCZY	brak	wbudowany (opcja: zewnętrzny)	wbudowany (opcja: zewnętrzny)	wbudowany (opcja: zewnętrzny)		wbudowany (opcja: zewnętrzny)	zewnętrzny	wbudowany	wbudowany	wbudowany	wbudowany
WBUDOWANE RADIO ODBIORCZE	brak	tak	tak	tak		tak	brak	tak	tak	tak	tak
MODEM GSM	4G	4G	4G	4G		4G	nie dotyczy	4G	4G	4G	4G
PORTY WEJŚCIA-WYJŚCIA	USB-C, OTG-port	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 zewn. antenę		5-pin Lemo, Bluetooth, wi-fi, USB-C, port PPS	2 RS-232, USB, TNC	RS-232, mini USB, TNC, wi-fi, Bluetooth	RS-232, mini USB, TNC, wi-fi, Bluetooth	RS-232, mini USB, TNC, wi-fi, Bluetooth	RS-232, mini USB, TNC, wi-fi, Bluetooth
ODBIORNIK											
pamięć wewnętrzna (karty pamięci)	64 GB	8 GB	8 GB (microSD 32 GB)	32 GB (microSD 32 GB)		32 GB (microSD 32 GB)	4 GB	16 GB	8 GB	16 GB	16 GB
wymiary [mm]	235 x 146 x 13	140 x 140 x 71	157 x 76	151 x 92		151 x 92	124 x 79 x 37	157 x 157 x 103	157 x 157 x 103	157 x 157 x 103	157 x 157 x 103
waga [kg]	0,598	1,1	1,19	1,48		1,48	0,36	1,2 (bez baterii); 1,4 (z baterią)	1,2 (bez baterii); 1,4 (z baterią)	1,2 (bez baterii); 1,4 (z baterią)	1,2 (bez baterii); 1,4 (z baterią)
REJESTRATOR <small>(szczegółowa specyfikacja patrz s. 51)</small>	zintegrowany	UT12P, UT32, UT50, UT56, Stonex SH5A, SRT10W lub inne z systemem Android, Windows Mobile, Windows 10				UT12P, UT32, UT50, UT56, Stonex SH5A, SRT10W lub inne z systemem Android, Windows Mobile, Windows 10	TC20, TC30, TC40, TC50, NTP50, NTP60, NTP71, NTP80, NTP101, dowolny z Android	TC20, TC30, TC40, TC50, NTP50, NTP60, NTP71, NTP80, NTP101, dowolny z Android	TC20, TC30, TC40, TC50, NTP50, NTP60, NTP71, NTP80, NTP101, dowolny z Android	TC20, TC30, TC40, TC50, NTP50, NTP60, NTP71, NTP80, NTP101, dowolny z Android	TC20, TC30, TC40, TC50, NTP50, NTP60, NTP71, NTP80, NTP101, dowolny z Android
ANTENA											
zewnętrzna/zintegrowana	zintegrowana (opcja: zewnętrzna)	zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana (opcja: zewnętrzna)		zintegrowana	zewnętrzna	zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana
wymiary [mm]	jak odbiornik (152,5 x 47,3)	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik		jak odbiornik	152 x 152 x 62	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik
waga [kg]	jak odbiornik (0,5)	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik		jak odbiornik	0,37	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik
sposób połączenia z rejestratorem	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	kabel	Bluetooth, wi-fi, USB	Bluetooth, wi-fi, USB	Bluetooth, wi-fi, USB	Bluetooth, wi-fi, USB
ZAAWANSOWANE FUNKCJE POMIAROWE	-	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	antena eliminująca efekt wielodrożności, dzięki modułowej konstrukcji stanowi doskonale uzupełnienie wielu systemów pomiarowych o precyzyjne pozycjonowanie GNSS, w robotyce, geologii czy batymetrii; odpowiednio skonfigurowany zestaw doskonale sprawdza się do monitoringu odkształceń w najtrudniejszych warunkach	technologia ExtremeRTK - algorytmy odpowiedzialne za uzyskanie wiarygodnego i stabilnego rozwiązania RTK w trudnych warunkach; Tersus Caster Service; pozycjoowanie Tersus Advanced Positioning (TAP) - globalna usługa przesyłania poprawek; dwa tryby pomiaru: Priorytet Fix lub Never Wrong; antena eliminująca efekt wielodrożności; praca jako stacja referencyjna	technologia ExtremeRTK - algorytmy odpowiedzialne za uzyskanie wiarygodnego i stabilnego rozwiązania RTK w trudnych warunkach; Tersus Caster Service; pozycjoowanie Tersus Advanced Positioning (TAP) - globalna usługa przesyłania poprawek; dwa tryby pomiaru: Priorytet Fix lub Never Wrong; antena eliminująca efekt wielodrożności; praca jako stacja referencyjna	techn. wizual. pozycjonowania - pomiar ze zdjęć; ExtremeRTK - algorytmy odpowiedzialne za wiarygodne i stabilne rozwiązanie RTK w trudnych warunkach; Tersus Caster Service; Tersus Advanced Positioning (TAP) - globalna usługa przesyłania poprawek; dwa tryby pomiaru: Priorytet Fix lub Never Wrong; antena eliminująca efekt wielodrożności; praca jako stacja referencyjna z IMU (bez ograniczeń)	technologia ExtremeRTK - algorytmy odpowiedzialne za uzyskanie wiarygodnego i stabilnego rozwiązania RTK w trudnych warunkach; Tersus Caster Service; pozycjoowanie Tersus Advanced Positioning (TAP) - globalna usługa przesyłania poprawek; dwa tryby pomiaru: Priorytet Fix lub Never Wrong; antena eliminująca efekt wielodrożności; praca jako stacja referencyjna z IMU (bez ograniczeń)
pochyłomierz (zakres pracy w °)	brak	tak (60)	tak (60)	tak (60)		tak (60)	brak	brak	brak	z IMU (bez ograniczeń)	z IMU (bez ograniczeń)
interfejs WWW	brak danych	tak	tak	tak		tak	tak	tak	tak	tak	tak
OPROGRAMOWANIE POŁOWE	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, 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	NUWA App, SurPad, Quick GNSS, Carlson SurvCE oraz SurvPC, Microsurvey FieldGenius, Microsurvey FieldGenius for Android			NUWA App, Microsurvey FieldGenius, Microsurvey FieldGenius for Android	NUWA App, Microsurvey FieldGenius, Microsurvey FieldGenius for Android
OPROGRAMOWANIE DO POSTPROCESSINGU	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	Tersus Geomatics Office, RTKLIB	Tersus Geomatics Office, RTKLIB	Tersus Geomatics Office, RTKLIB	Tersus Geomatics Office, RTKLIB	Tersus Geomatics Office, RTKLIB
BATERIE	8000 mAh	wbudowana 6900 mAh	2 x Li-Ion 3400 mAh lub zewn.	13 600 mAh		10 200 mAh	zewnętrzny powerbank	2 x Li 6400 mAh, 7,4 V	2 x Li 6400 mAh, 7,4 V	2 x Li 6400 mAh, 7,4 V	2 x Li 6400 mAh, 7,4 V
CZAS PRACY [h]	8	10	12 (2 baterie)	10		10	zależy od pojemności powerbanku	8 (1 bateria)	8 (1 bateria)	8 (1 bateria)	8 (1 bateria)
TEMPERATURA PRACY [°C] odbiornik/antena	-20 do 60	-40 do 65	-40 do 65	-40 do 65		-40 do 65	-40 do 70	-40 do 70	-40 do 70	-40 do 70	-40 do 70
PYŁO- I WODOSZCZELNOŚĆ odbiornik/antena	IP67	IP67	IP67	IP67		IP67	IP67	IP68	IP68	IP68	IP68
WYPOSAŻENIE STANDARDOWE (oprócz odbiornika, rejestratora, anteny i oprogramowania)	ładowarka, torba transportowa, uchwyt na dłoni	ładow., ergonomiczny pojemnik, tyczka, uchwyt do kontrolera, kompl. zestaw do pracy w trybie RTK				ładowarka, ergonomiczny pojemnik, tyczka, uchwyt do kontrolera, kompletny zestaw do pracy w trybie RTK	oprogramowanie NUWA App do konfiguracji i monitorowania odbiornika, ładowarka, kable, adaptery, kufer transportowy	oprogramowanie NUWA App do konfiguracji i monitorowania odbiornika, ładowarka, kable, adaptery, tyczka, kufer transportowy, 2 baterie	oprogramowanie NUWA App do konfiguracji i monitorowania odbiornika, ładowarka, kable, adaptery, tyczka, kufer transportowy, 2 baterie		
GWARANCJA [lata]	1 (z możliw. rozszerzenia do 3 lat)	2 (z możliwością przedłużenia do 4)	3 (z możliwością przedłużenia do 4)	2 (z możliwością przedłużenia do 4)		2 (z możliw. przedłużenia do 4)	1	2	1	2	2
CENA NETTO ZESTAWU STANDARDOWEGO [zł]	GGŚ: 15 500 (pełny zestaw)	Czerski Trade Polska: od 17 700, GPS Global Solutions: od 17 500	Czerski Trade Polska: od 21 700, GPS Global Solutions: od 19 500	GGŚ: 21 500 (pełny zestaw)		GGŚ: 22 000 (pełny zestaw)	10 000	26 000	20 000	brak danych	32 000
AUTORYZOWANY DYSTRYBUTOR	Stonex Polska - Czerski Trade Polska, GPS GLOBAL SOLUTIONS/Tinservis	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, GPS GLOBAL SOLUTIONS/Tinservis		Stonex Polska - Czerski TP, GPS GLOBAL SOLUTIONS/Tinservis	NTP.xyz	NTP.xyz	NTP.xyz	NTP.xyz	NTP.xyz



# ODBIORNIKI GEODEZYJNE

									
MARKA	Titan (marka Satlab)	Topcon	Topcon		Topcon	Trimble	Trimble	Trimble	Trimble
MODEL	TR7	HiPer HR	HiPer SR/HiPer SR GSM		HiPer VR/HiPer VR GSM	R2	R12	R12i	R750
ROK WPROWADZENIA NA RYNEK	2020	2016	2012/2014		2018	2015	2019	2020	2022
PEYTA GNSS	Satlab	Topcon Vanguard	Topcon Vanguard		Topcon Vanguard	Trimble Maxwell 6	Trimble Custom Survey GNSS	Trimble Custom Survey GNSS	Trimble Maxwell 7
ŚLEDZONE SYGNAŁY	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 (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	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, 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), Navic (IRNSS): 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, B2B, B3), SBAS (L1, L5), Navic (IRNSS): L5
SATELITARNE KOREKTY PPP	brak danych	TopNET Global-D	nie dotyczy		TopNET Global-D	Trimble CenterPoint RTX	Trimble CenterPoint RTX	Trimble CenterPoint RTX	Trimble CenterPoint RTX
LICZBA KANAŁÓW	440	448 uniwersalne	226 uniwersalnych		226 uniwersalnych	220	672	672	336
MAKS. CZĘSTOTLIWOŚĆ OKREŚLANIA POZYCJI [Hz]	20	20	20		20	5	20	20	50
DOKŁADNOŚĆ WYZNACZANIA pozycji/wysokości									
statyczna [mm + ppm]	2,5 + 0,5/5 + 0,5 (HP Static: 2,5 + 0,1/3,5 + 0,4)	3 + 0,3/5 + 0,5	3 + 0,5/5 + 0,5		3 + 0,4/5 + 0,5	3 + 0,5/6 + 0,5	3 + 0,1/3,5 + 0,4	3 + 0,1/3,5 + 0,4	3 + 0,1/3,5 + 0,4
RTK [mm + ppm]	8 + 1/15 + 1	5 + 0,5/10 + 0,8	10 + 1/15 + 1		5 + 0,5/10 + 0,8	10 + 1/20 + 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, 3.2, sCMRx, CMR, CMR+	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.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	wbudowany	brak		wbudowany	brak	wbudowany	wbudowany	brak
WBUDOWANE RADIO ODBIORCZE	tak	tak	brak		tak	opcja	tak	tak	brak
MODEM GSM	4G LTE	3.5G (HSPA+)	brak/3.5G (HSPA+) DualSIM		brak/4G (LTE)	zewnętrzny lub w rejestratorze	wbudowany (3.5G), zewnętrzny (4G) lub w rejestratorze (4G)	wbudowany (3.5G), zewnętrzny (4G) lub w rejestratorze (4G)	wbudowany (4G), zewnętrzny (4G) lub w rejestratorze (4G)
PORTY WEJŚCIA-WYJŚCIA	USB, TNC, nanoSIM, Bluetooth 4.0, NFC, wi-fi, OTG function, WebUI	RS-232, USB, Bluetooth	RS-232, USB, Bluetooth dalekiego zasięgu		RS-232, Bluetooth, USB	USB, Bluetooth, wi-fi	RS-232, USB, Bluetooth, wi-fi	RS-232, USB, Bluetooth, wi-fi	RS-232, USB, Bluetooth
ODBIORNIK									
pamięć wewnętrzna (karty pamięci)	16 GB	do 32 GB (SDHC)	2 GB		do 8 GB	48 MB	6 GB	6 GB	8 GB
wymiary [mm]	137 x 131	132 x 115 x 115	150 x 150 x 64		149 x 149 x 95	140 x 114	136 x 119	136 x 119	269 x 141 x 61
waga [kg]	1,35 (z baterią)	1,17	0,85		1,06	1,08	1,12	1,12	2,05
REJESTRATOR ( <u>szczegółowa specyfikacja patrz s. 51</u> )	THC30	Topcon FC-500, FC-5000, FC-6000	Topcon FC-500, FC-5000, FC-6000		Topcon FC-500, FC-5000, FC-6000	TDC600, TSC5, TSC7, T7, T10	TDC600, TSC5, TSC7, T7, T10	TDC600, TSC5, TSC7, T7, T10	TDC600, TSC5, TSC7, T7, T10
ANTENA									
zewnętrzna/zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana Fence (opcja: zewn.)	zintegrowana Fence		zintegrowana Fence	zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana	zewnętrzna
wymiary [mm]	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik		jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	zależnie od modelu
waga [kg]	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik		jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	zależnie od modelu
sposób połączenia z rejestratorem	Bluetooth, NFC, wi-fi	Bluetooth lub kabel	Bluetooth lub kabel		Bluetooth lub kabel	Bluetooth lub kabel	Bluetooth lub kabel	Bluetooth lub kabel	Bluetooth lub kabel
ZAAWANSOWANE FUNKCJE POMIAROWE	OTG, NFC, WebUI, repeter sieci, inteligentne komunikaty głosowe, funkcja self-test, smart bateria z diodami naładowania, potwierdzenia wiadomości	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	tłumienie wielodrożności sygnałów Trimble Everest	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	Trimble ProPoint, Trimble 360, wbudowany NTRIP caster, Trimble xFill, Trimble CenterPoint RTX
pochyłomierz (zakres pracy w °)	tak, w tym libela elektroniczna	z IMU (bez ograniczeń)	brak		z IMU (bez ograniczeń)	brak	Trimble SurePoint	z IMU (120)	brak
interfejs WWW	tak	tak	brak		brak	tak	tak	tak	tak
OPROGRAMOWANIE POLOWE	Satlab Quick GNSS, SatSurv, Aplitop	MAGNET Field	MAGNET Field		MAGNET Field	Trimble Access	Trimble Access	Trimble Access	Trimble Access
OPROGRAMOWANIE DO POSTPROCESSINGU	Satlab Processing Suite	MAGNET Tools	MAGNET Tools		MAGNET Tools	Trimble Business Center	Trimble Business Center	Trimble Business Center	Trimble Business Center
BATERIE	2 x 6800 mAh	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.
CZAS PRACY [h]	10 (1 bateria)	ok. 9 (3 baterie)	do 20		do 15	>5 (1 bateria)	>5 (1 bateria)	>5 (1 bateria)	11-13 (bateria wewn.)
TEMPERATURA PRACY [°C] odbiornik/antena	-40 do 75	-40 do 65	-40 do 65		-40 do 65	-20 do 55	-40 do 65	-40 do 65	-40 do 65/-40 do 70
PYŁO- I WODOSZCZELNOŚĆ odbiornik/antena	IP67	IP67	IP67		IP67	IP65	IP67	IP67	IP67
WYPOSAŻENIE STANDARDOWE (oprócz odbiornika, rejestratora, anteny i oprogramowania)	kabel USB, uchwyt z libelą do tyczki, tyczka w pokrowcu, ładowarka, folia na ekran, instrukcja w języku polskim	3 bat., ładowarka, tyczka, karta pamięci z czyt-nikiem, waliza, bezpłatne wsparcie technicz-ne, dostęp do sieci GPS/GLONASS TPI NETpro	baterie, ładowarka, tyczka, karta pamięci z czyt-nikiem, waliza, dostawa, szkolenie, bezpłatne wsparcie techniczne, dostęp do sieci GPS/GLO-NASS TPI NETpro		baterie, ładowarka, tyczka, karta pamię-ci z czyt-nikiem, waliza, dostawa, szkole-nie, bezpłatne wsparcie techniczne, do-stęp do sieci GPS/GLONASS TPI NETpro	pokrowiec transportowy, 2 baterie, ładowarka dwustanowiskowa, kable	2 baterie, ładowarka dwustanowiskowa, kable, kufer transportowy	2 baterie, ładowarka dwustanowiskowa, kable, kufer transportowy	zasilacz, ładowarka, kable, kufer transportowy
GWARANCJA [lata]	2 (z możliwością przedłużenia do 3)	1 do 4	1 do 4		1 do 4	do 6	do 6	do 6	do 6
CENA NETTO ZESTAWU STANDARDOWEGO [zł]	od 12 000 (pełny zestaw)	brak danych	brak danych		brak danych	24 900	61 900	69 900	brak danych
AUTORYZOWANY DYSTRYBUTOR	Satlab Polska i oddziały, GPS GLOBAL SOLUTIONS/Tinserwis	TPI	TPI		TPI	Geotronics Dystrybucja, Impexgeo	Geotronics Dystrybucja	Geotronics Dystrybucja	Geotronics Dystrybucja



# Najważniejsze wiadomości co tydzień w Twojej skrzynce



**Zapisz się  
na newsletter  
Geoforum.pl  
[geoforum.pl/newsletter](https://geoforum.pl/newsletter)**

## ODBIORNIKI GIS-owe











MARKA	Carlson	CHCNAV	CHCNAV	ComNav
MODEL	RT4	HCE320	LT700/LT700H	G200
ROK WPROWADZENIA NA RYNEK	2020	2018	2019	2019
REJESTRATOR	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	dowolny z Android lub Windows i Bluetooth
system operacyjny	Windows 10 Professional	Android 7,1 Nougat	Android 8,1 Oreo	zależy od rejestratora
procesor	4-rdzeniowy Intel Pentium N4200	1,4 GHz (octa-core)	2,2 GHz (octa-core)	
pojemność twardego dysku	128 GB	16 GB	64 GB	
pamięć RAM	8 GB	2 GB	4 GB	
karty pamięci	microSDXC (do 2 TB)	microSD lub microSDHC (do 128 GB)	microSD lub microSDHC (do 128 GB)	
wyświetlacz				
rozmiar	7 cali, WXGA LCD, 1280 x 800 px	5,5 cala	8 cali	
dotykowy	tak	tak (pojemnościowy)	tak (pojemnościowy)	
kolorowy	tak	tak	tak	
klawiatura (liczba klawiszy)	7 przycisków podświetlanych (opcjonalna pełna klawiatura QWERTY)	23 (numeryczna)	brak danych	
aparat fotograficzny	tylny: 8 Mpx, przedni: 2 Mpx	tylny: 8 Mpx	tylny: 16 Mpx z fleszem, przedni: 5 Mpx	
głośnik/mikrofon	tak	tak	tak	
porty wejścia-wyjścia	USB 3.0, audio jack, gniazdo zasilania, gniazdo do stacji dokującej	USB-C	antena GNSS, USB Type-C OTG, złącze stacji dokującej, NFC	
modem GSM/GPRS	4G LTE	4G LTE (B20)	4G LTE (B20)	
wi-fi	tak	tak	tak	
Bluetooth	tak, dalekiego zasięgu	tak	tak	
wymiary [mm]	215 x 137 x 35	221 x 87 x 20	235 x 146 x 13/240 x 151 x 32	
waga [kg]	0,608	0,37 z baterią	0,56 z baterią/0,68 z baterią	
oprogramowanie specjalistyczne	Carlson SurvPC	tMap, CHC Map Cloud, LandStar 7, dowolne korzystające z NMEA	tMap, CHC Map Cloud, ArcGIS Controller, TopoLynx TopoXpress, dowolne korzystające z NMEA	
zasilanie (typ baterii)	wbudow. + wymienna Li-Ion 6000 mAh	Li-Ion	Li-Ion	
czas pracy [h]	do 15	do 16 (1 bateria)	ponad 12 (1 bateria)	
temperatura pracy [°C]	-20 do 50	-30 do 60	-20 do 60	
norma pyło- i wodoszczelności	IP68	IP67	IP67	
ODBIORNIK	zintegrowany u-blox Neo-M8N	zintegrowany	zintegr. (montow. do złącza stacji dok.)	zintegrowany
wymiary [mm]	jak tablet	jak rejestrator	jak rejestrator	137 x 72 x 504
waga [kg]	jak tablet	jak rejestrator	jak rejestrator	0,35 z baterią
śledzone sygnały	L1: GPS, GLONASS, Galileo, BeiDou, SBAS	GPS (L1), GLONASS (L1), BeiDou (L1), SBAS (L1)	GPS (L1), GLONASS (L1), BeiDou (L1), SBAS (L1)/ GPS (L1, L2C), GLONASS (L1OF, L2OF), Galileo (E1, E5b), BeiDou (B1I, B2I)	GPS (L1, L2C, L2P), GLONASS (L1, L1P, L2, L2P), BeiDou (B1, B2), Galileo (E1, E5b), SBAS, QZSS
liczba kanałów	72	55	72/184	352
częstotliwość określania pozycji [Hz]	brak danych	1	1	do 20
dokładność wyzn. pozycji/wysokości				
SBAS [m]	nie dotyczy	1,5	1-3/nie dotyczy	1
DGPS [m]	nie dotyczy	1,5	nie dotyczy/RTK: <0,05	<0,4
postprocessing [m]	nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy	0,0025 + 1 ppm
antena	nie dotyczy	zintegrowana	zewnętrzna	zint. (opcja: zewnętrzna ComNav)
ZAAWANSOWANE FUNKCJE POMIAROWE	czujnik jasności oświetlenia, kompas, akcelerometr, żyroskop, opcjonalna klawiatura QWERTY	brak danych	brak danych	-
OBŚŁUGA PROTOKOŁU NMEA	tak	tak	tak	tak
OPROGRAMOWANIE DO POSTPROCESSINGU	nie dotyczy	brak	brak	Compass Receiver Utility, Compass Solution Data
WYPOSAŻENIE STANDARDOWE (oprócz odbiornika, rejestratora, anteny i oprogramowania)	bateria, ładowarka, uchwyt na rękę, rysik, szkło ochronne na ekran	bateria, zasilacz, okablowanie, rysik, „soft bag”, pasek na dłoń	bateria, zasilacz, okablowanie, rysik	bateria, komplet okablowania, pojemnik transportowy
GWARANCJA [lata]	2 z możliwością przedłużenia	2	2	2
CENA NETTO ZESTAWU STANDARDOWEGO [zł]	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych
DYSTRYBUTOR	NaviGate	GPS.PL	GPS.PL, Taxus IT	IG Tadeusz Nadowski













## ODBIORNIKI GIS-owe

MARKA	ComNav	EFIX Geomatics	EFIX Geomatics	E-Survey		E-Survey	E-Survey	GeoMax	GeoMax	Getac	Gintec
MODEL	R550	FC1	FC2	P8II		UT12P	UT32 + HP50	Zenius800	ZeniusX	T800	S50
ROK WPROWADZENIA NA RYNEK	2020	2021	2022	2020		2021	2020	2019	2019	2017	2020
REJESTRATOR	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany		zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany
system operacyjny	Android 8,1	Android	Android	Android 9,0		Android 10	Android 10	Android 8,0 Oreo	Android 6,0 Marshmallow	Windows 10 Professional	Android 7,0
procesor	8 core 2,0 GHz	QLCM MSM8940 Octa Core 2,0 GHz	MediaTek MTK6762 Octa Core 2,0 GHz	ośmiordzeniowy 2,0 GHz		Snapdragon, 8 rdzeni, 2,2 GHz	Qualcomm MSM8953 Pro, 8 rdzeni, 2,2 GHz	2,2 GHz	1,1 GHz	Intel Atom x7-28750 1,6 GHz	Cortex A53 Quad Core 64-bit, 1,5 GHz
pojemność twardego dysku	64 GB	64 GB	64 GB	32 GB		64 GB	64 GB	32 GB	8 GB	64 GB lub 128 GB	32 GB
pamięć RAM	4 GB	4 GB	4 GB	3 GB		4 GB	4 GB	4 GB	1 GB	4 GB lub 8 GB	3 GB
karty pamięci	TF do 128 GB	tak, do 128 GB	tak, do 128 GB	microSD do 128 GB		microSD	microSD	microSD	microSD	microSD	microSD
wyświetlacz											
rozmiar	5,0 cali, 1280 x 720 px	LCD HD 5 cali, 1280 x 720 px	IPS LTIPS LCD 5,5 cala, 1440 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	8,1 cala, 1280 x 800 px	4,5 cala, 960 x 540 px
dotykowy	tak	tak	tak	tak		tak	tak	tak	tak	tak	tak
kolorowy	tak	tak	tak	tak		tak	tak	tak	tak	tak	tak
klawiatura (liczba klawiszy)	alfanumeryczna, podświetlana	30	21	alfanumeryczna, 45 + kierunkowy		7	8	8	23	6	22
aparat fotograficzny	13 Mpx z autofokusem	13 Mpx	13 Mpx	tak		przedni: 5 Mpx z autofokusem, tylny: 13 Mpx z LED i autofokusem	przedni: 5 Mpx, tylny: 13 Mpx	tylny: 13 Mpx z autofokusem, przedni: 5 Mpx	8 Mpx z autofokusem	8 Mpx z LED i autofokusem	8 Mpx
głośnik/mikrofon	tak	tak	tak	tak		tak	tak	tak	tak	tak	tak
porty wejścia-wyjścia	USB	USB-C	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	USB 3.0, minijack, zasilanie, microHDMI	miniUSB, 1 x SIM, 3,5 mm jack
modem GSM/GPRS	4G LTE	4G LTE	4G LTE	4G LTE		4G LTE (dual SIM)	4G LTE	4G LTE	4G LTE	4G LTE	4G LTE
wi-fi	tak	802,11 b/g/n	802,11 b/g/n	tak		tak	tak	tak	tak	tak	tak
Bluetooth	4	4.01	5	4.1 Low Energy		4.1	4.1	4.1	4.1	klasy 4	tak
wymiary [mm]	207 x 84 x 20	207 x 84 x 20	225 x 80 x 17	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	227 x 151 x 24	197 x 92 x 26,5
waga [kg]	0,36 z baterią	0,36	0,375	0,350 z wymienną baterią		0,38 z baterią	0,66 z baterią	0,630 z baterią	0,585 z baterią	0,880 z baterią	0,380 z baterią
oprogramowanie specjalistyczne	ComNav SurveyMaster, CubicOrb QuickGNSS, SkyRaster PowerGPS, dowolne oprogramowanie Android	eField	eField	dowolna aplikacja na Androida		Art-Geo Master, Surpad, inne kompatybilne z Androidem	Art-Geo Master, Surpad, inne kompatybilne z Androidem	brak danych	brak danych	Getac Utility i Geolocation, inne kompatybilne z systemem operacyjnym	dowolne kompatybilne z systemem operacyjnym
zasilanie (typ baterii)	Li-Ion 7000 mAh	Li-ion 7 000 mAh	Li-ion 7 000 mAh	Li-Ion 5200 mAh		wymienna, Li-Ion 8000 mAh, 3,8 V	wymienna, Li-Ion 8200 mAh, 3,8 V	Li-Ion 3,8 V	Li-Ion 7,4 V	Li-Ion 4200 mAh, 7,4 V	Li-Ion 5000 mAh
czas pracy [h]	>14	14	14	ponad 12		ponad 10	do 15	do 15	do 16	do 10	> 10
temperatura pracy [°C]	brak danych	-40 do 65	-40 do 65	-20 do 55		-20 do 55	-20 do 60	-20 do 60	-30 do 60	-20 do 50	-20 do 60
norma pyło- i wodoszczelności	IP67	IP67	IP67	IP67		IP67	IP67	IP67	IP67	IP65	IP65
ODBIORNIK	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany		zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany (opcja: zewnętrzny)	zintegrowany
wymiary [mm]	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator		jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator
waga [kg]	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator		jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator
śledzone sygnały	GPS, GLONASS, BeiDou	GPS, GLONASS, Galileo, 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, L2C, L5), GLONASS (G1, G2), Galileo (E1, E5a, E5b, altBOC, E6), BeiDou (B1i, B2i, B3i, B1C, B2a, B2b, aceBOC), QZSS, SBAS, L-band	GPS, GLONASS, Galileo, BeiDou	GPS, GLONASS, BeiDou	brak danych	GPS, BeiDou, AGPS
liczba kanałów	brak danych	72	72	brak danych		72	800	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych
częstotliwość określania pozycji [Hz]	brak danych	brak danych	brak danych	1		1	1	1	1	brak danych	brak danych
dokładność wyzn. pozycji/wysokości											
SBAS [m]	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych		2,5	0,6	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych
DGPS [m]	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych		nie dotyczy	RTK i RTN: 0,008/0,015	brak danych	brak danych	nie dotyczy	brak danych
postprocessing [m]	brak danych	brak danych	brak danych	nie dotyczy		nie dotyczy	brak danych	brak danych	brak danych	nie dotyczy	brak danych
antena	zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana		zintegrowana	zintegrowana/zewn. w postaci modułu	brak danych	brak danych	zintegrowana	zintegrowana
ZAAWANSOWANE FUNKCJE POMIAROWE	g-sensor, barometr, latarka, NFC, czujnik redukcji zakłóceń, czujnik zbliżeniowy, kompas, żyroskop	-	-	kompas elektroniczny, żyroskop, akcelerometr		-	RTK	-	-	-	-
OBŚŁUGA PROTOKOŁU NMEA	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych		tak (z zewnętrznym modulem)	tak	tak	tak	brak danych	nie
OPROGRAMOWANIE DO POSTPROCESSINGU	Compass Receiver Utility, Compass Solution Data	brak danych	brak danych	nie dotyczy		GeoSolution	GeoSolution	GeoGis Office lub Geomax Xpad Fusion	GeoGis Office lub Geomax Xpad Fusion	brak	brak
WYPOSAŻENIE STANDARDOWE (oprócz odbiornika, rejestratora, anteny i oprogramowania)	w zestawie z odbiornikiem ComNav	kabel USB, ładowarka	kabel USB, ładowarka	pasek na rękę, ładowarka sieciowa, przewód USB-C		ładowarka, kabel USB-C	ładowarka, kabel USB-C	bateria, ładowarka	bateria, ładowarka	zasilacz, rysik	bateria, ładowarka, kabel USB
GWARANCJA [lata]	2	2	2	2		1	1	do 3	do 3	do 3	1
CENA NETTO ZESTAWU STANDARDOWEGO [zł]	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych		brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych
DYSTRYBUTOR	IG Tadeusz Nadowski	Geoida	Geoida	Art-Geo, Geoprzyzmat, GPS GLOBAL SOLUTIONS/Tinservis		Art-Geo	Art-Geo	Geoline	Geoline	Geoprzyzmat	Geoprzyzmat













											
<b>MARKA</b>	<b>Handheld</b>	<b>Handheld</b>	<b>Handheld</b>	<b>Handheld</b>		<b>Hemisphere GNSS</b>	<b>Hemisphere GNSS</b>	<b>Hemisphere GNSS</b>	<b>Hemisphere GNSS</b>	<b>Hi-Target</b>	<b>Hi-Target</b>
<b>MODEL</b>	<b>Algiz 8X</b>	<b>Algiz RT8</b>	<b>Nautiz X6</b>	<b>Nautiz X8</b>		<b>V123/V133 Vector Compass</b>	<b>V200 Vector Compass</b>	<b>V500 Vector Compass</b>	<b>VS1000 Vector Compass</b>	<b>iHand 30</b>	<b>iHand 55</b>
ROK WPROWADZENIA NA RYNEK	2017	2020	2019	2015		2018	2019	2019	2019	2019	2022
REJESTRATOR	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany		dowolny (PDA, tablet PC) wyposażony w port RS-232	dowolny (PDA, tablet PC) wyposażony w port RS-232	dowolny (PDA, tablet PC) wyposażony w port RS-232	dowolny (PDA, tablet PC) z portem RS-232	zintegrowany	zintegrowany
system operacyjny	Windows 10 Enterprise	Android 11 (GMS)	Android 11 (GMS)	Android 4,2,2 lub Windows Embedded Handheld 6,5,3		zależy od rejestratora	zależy od rejestratora	zależy od rejestratora	zależy od rejestratora	Android 10	Android 10
procesor	Intel Pentium N3710 2,4 GHz	Qualcomm Snapdragon 625, 2,0 GHz	Qualcomm Snapdragon 626, 2,2 GHz	Texas Instruments 4470 dual-core 1,5 GHz						8-rdzeniowy 2,0 GHz	8-rdzeniowy 2,0 GHz
pojemność twardego dysku	128 GB SSD	64 GB	64 GB	4 GB						16 GB (opcja: 128 GB)	16 GB (opcja: 128 GB)
pamięć RAM	4 GB	4 GB	4 GB	1 GB						2 GB	2 GB
karty pamięci	microSDXC	microSDXC	microSDXC	microSD						microSD	microSD
wyświetlacz											
rozmiar	8 cali	8 cali	6 cali, 1920 x 1080 px	4,7 cala, 854 x 480 px						3,7 cali, 640 x 480 px	5,5 cali, 1280 x 720 px
dotykowy	tak	tak	tak	tak						tak	tak
kolorowy	tak	tak	tak	tak						tak	tak
klawiatura (liczba klawiszy)	6	6	7	22						25 fizycznych	3 dotykowe + 50 fizycznych
aparat fotograficzny	tylny: 8 Mpx z autofokusem i fleszem, przedni: 2 Mpx	tylny: 13 Mpx z autofokusem i fleszem, przedni: 5 Mpx	tylny: 13 MPx, przedni: 5 MPx	autofokus 8 Mpx z LED						8 Mpx z autofokusem i fleszem LED	13 Mpx z autofokusem i fleszem LED
głośnik/mikrofon	tak	tak	tak	tak						tak	tak
porty wejścia-wyjścia	2 USB, microHDMI, zasilanie	USB-C, złącze antenowe, gniazdo stacji dokującej, audio jack	USB-C, złącze antenowe, Pogo	microUSB, USB, RS-232, mini jack						USB typ C (funkcja pendrive, OTG), zasilanie, audio jack	USB typ C (funkcja pendrive, OTG), zasilanie
modem GSM/GPRS	4G LTE	4G LTE	4G LTE	3G						4G LTE	4G LTE
wi-fi	tak	tak	tak	tak						tak	tak
Bluetooth	tak	tak	tak	klasy 2						4	4
wymiary [mm]	225 x 147 x 24	250 x 145 x 15	194 x 92 x 15	191 x 80 x 35						208 x 83 x 24	236 x 85 x 25
waga [kg]	0,990 z baterią	0,635	0,380	0,490 z baterią						0,44	0,48
oprogramowanie specjalistyczne	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	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
zasilanie (typ baterii)	Li-Ion 5200 lub 10 050 mAh	Li-Ion 8200 mAh	Li-Ion 8000 mAh	Li-Ion 5200 mAh, 3,7 V		zależy od rejestratora	zależy od rejestratora	zależy od rejestratora	zależy od rejestratora	Li-Ion 5200 mAh (wymienno)	Li-Ion 7500 mAh
czas pracy [h]	brak danych	brak danych	>15	do 12						15	14
temperatura pracy [°C]	-20 do 60	-20 do 60	-20 do 55	-30 do 60						-30 do 70	-20 do 60
norma pyło- i wodoszczelności	IP65	IP67	IP67	IP67						IP67	IP67
ODBIORNIK	zintegrowany	zintegrowany u-blox	zintegrowany	zintegrowany		zewnętrzny	zewnętrzny	zewnętrzny	zewnętrzny	zintegrowany (opcja: zewnętrzny)	zintegrowany (opcja: zewnętrzny)
wymiary [mm]	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator		665 x 208 x 146	348 x 158 x 75	686 x 223 x 126	232 x 165 x 79	jak rejestrator	jak rejestrator
waga [kg]	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator		2,1	0,94	3,7	1,7	jak rejestrator	jak rejestrator
śledzone sygnały	GPS (L1), GLONASS (G1), SBAS	GPS, GLONASS, Galileo, BeiDou, SBAS	GPS (L1), GLONASS (L1), BeiDou (B1), Galileo (E1), SBAS	GPS (L1), GLONASS (L1), SBAS, QZSS		GPS (L1), GLONASS (L1), Galileo (E1), BeiDou (B1), SBAS, QZSS, korekty Atlas	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, AGPS
liczba kanałów	72	brak danych	72	56		424	424	1059	1059	20	20
częstotliwość określania pozycji [Hz]	do 5	1	1	1		20 (opcja: 50)	10 (opcja: 20)	10 (opcja: 20)	10 (opcja: 20)	1	1
dokładność wyzn. pozycji/wysokości											
SBAS [m]	<2,5	<2,0	<1,5	2		0,3	0,3	0,3	0,3	wewn. moduł: 1-3	wewn. moduł: 1-3
DGPS [m]	nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy		0,3	0,3	0,3	0,3	wewn. moduł: 1-3	wewn. moduł: 1-3
postprocessing [m]	nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy		brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	zewnętrzny moduł GNSS (opcja): 0,0025 + 0,5 ppm	zewnętrzny moduł GNSS (opcja): 0,0025 + 0,5 ppm
antena	zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana		2 zintegrowane	2 zintegrowane	2 zintegrowane	2 zewnętrzne A42 + A43	zintegrowana (opcja: zewnętrzna)	zintegrowana (opcja: zewnętrzna)
ZAAWANSOWANE FUNKCJE POMIAROWE	-	-	-	-		wyznaczanie azymutu (RMS 0,3°), Hemisphere GNSS Coast, akcelerometr, czujnik wychylenia	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, pomiar/więcie AR (rozszerzona rzeczywistość)
OBŚŁUGA PROTOKOŁU NMEA	tak	tak	tak	brak danych		tak	tak	tak	tak	tak	tak
OPROGRAMOWANIE DO POSTPROCESSINGU	brak	brak	brak	brak		Carlson SurvGNSS	Carlson SurvGNSS	Carlson SurvGNSS	Carlson SurvGNSS	Hi-Target Geomatics Office	Hi-Target Geomatics Office
WYPOSAŻENIE STANDARDOWE (oprócz odbiornika, rejestratora, anteny i oprogramowania)	bateria, ładowarka	bateria, ładowarka, kabel USB-C	bateria, ładowarka, kabel USB, pasek na rękę	zasilacz, kabel microUSB, 2 rysiki, pasek na rękę		kabel zasilania i transmisji danych, walizka	kabel zasilania i transmisji danych, walizka	kabel zasilania i transmisji danych, walizka	kabel zasilania i transmisji danych, 2 anteny, kable antenowe, walizka	bateria, ładowarka, kabel USB-C, karta microSD, oprogramowanie GIS, pakiet wsparcia technicznego	bateria, ładowarka, kabel USB-C, karta microSD, oprogramowanie GIS, pakiet wsparcia technicznego
GWARANCJA [lata]	1 z możliwością przedłużenia	1 z możliwością przedłużenia	1 z możliwością przedłużenia	1		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 z możliwością przedłużenia do 5	2 z możliwością przedłużenia do 5
CENA NETTO ZESTAWU STANDARDOWEGO [zł]	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych		brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych
DYSTRYBUTOR	NaviGate	Geoprzyzmat, NaviGate	Art-Geo, Geoprzyzmat, NaviGate	Geoprzyzmat, NaviGate, Stonex Polska – Czarski Trade Polska		MAXNET L. Wereszczyński, 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	APOGEO	APOGEO



ODBIORNIKI GIS-owe											
MARKA	Hi-Target	Hi-Target	Hi-Target	Hi-Target		Hi-Target	Hi-Target	Juniper Systems	Juniper Systems	Kolida	Leica
MODEL	Qbox 20	Qmini A5	Qmini A7	Qpad X8		Qpad X8 DM	Qpad X8 CM	Cedar CT8X2	Geode GNS2	H3plus	FLX100
ROK WPROWADZENIA NA RYNEK	2021	2018	2019	2019		2019	2019	2021	2019	2018	2020
REJESTRATOR	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	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
system operacyjny	RTOS	Android 6,0	Android 6,0	Android 8,1		Android 8,1	Android 8,1	Android 10 (GMS)	zależy od rejestratora	Android 6,0	zależy od rejestratora
procesor	Cortex-M3	8-rdzeniowy 2,0 GHz	8-rdzeniowy 2,0 GHz	8-rdzeniowy 2,0 GHz		8-rdzeniowy 2,0 GHz	8-rdzeniowy 2,0 GHz	Qualcomm SDM632, 1,8 GHz		MT6735 Quad-Core 1,3 GHz	
pojemność twardego dysku	32 MB	32 GB (opcja: 128 GB)	32 GB (opcja: 128 GB)	64 GB (opcja: 128 GB)		64 GB (opcja: 128 GB)	64 GB (opcja: 128 GB)	64 GB		16 GB	
pamięć RAM	brak danych	3 GB	3 GB	6 GB		6 GB	6 GB	4 GB		2 GB	
karty pamięci	brak	microSD	microSD	microSD		microSD	microSD	SD do 128 GB		microSD	
wyświetlacz											
rozmiar	brak	5,5 cali, 1920 x 1080 px	5,5 cali, 1920 x 1080 px	8 cali, 1920 x 1200 px		8 cali, 1920 x 1200 px	8 cali, 1920 x 1200 px	8,0 cali, 1280 x 800 px		4,3 cala, 800 x 480 px	
dotykowy	nie dotyczy	tak	tak	tak		tak	tak	tak		tak	
kolorowy	nie dotyczy	tak	tak	tak		tak	tak	tak		tak	
klawiatura (liczba klawiszy)	1 fizyczny	3 dotykowe + 3 fizyczne	3 dotykowe + 3 fizyczne	3 dotykowe + 5 fizycznych		3 dotykowe + 5 fizycznych	3 dotykowe + 5 fizycznych	8		27	
aparat fotograficzny	brak	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		tylny: 13 Mpx, przedni: 8 Mpx z autofokusem i fleszem LED	tylny: 13 Mpx, przedni: 8 Mpx z autofokusem i fleszem LED	tylny: 13 MPx, przedni: 5 MPx		8 Mpx z LED i autofokusem	
głośnik/mikrofon	brak	tak	tak	tak		tak	tak	tak	zależy od rejestratora	tak	zależy od rejestratora
porty wejścia-wyjścia	USB typ C	USB typ C (funkcja pendrive, OTG), zasilanie	USB typ C (funkcja pendrive, OTG), zasilanie	USB typ C (funkcja pendrive, OTG), zasilanie		USB-C (funkcja pendrive, OTG), zasilanie	USB-C (funkcja pendrive, OTG), zasilanie	USB-C		miniUSB, zasilanie, 2 x SIM, 3,5 mm jack	
modem GSM/GPRS	4G LTE	4G LTE	4G LTE	4G LTE		4G LTE	4G LTE	4G LTE		dual SIM 4G LTE	
wi-fi	brak	tak	tak	tak		tak	tak	tak		tak	
Bluetooth	4.2	4	4	4		4	4	tak		4	
wymiary [mm]	100 x 60 x 25	165 x 85 x 18	165 x 85 x 18	220 x 130 x 18,5		220 x 130 x 18,5	220 x 130 x 18,5	235 x 146 x 13		210 x 86 x 30	
waga [kg]	0,12	0,32	0,32	0,68		0,68	0,68	0,560 z baterią		0,520 z baterią	
oprogramowanie specjalistyczne	Hi-Q GIS, GNSS Tools, inne dla Android/Windows/iOS	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-Survey Road, Hi-Q GIS, inne dla Android	Hi-Survey Road, Hi-Q GIS, inne dla Android	dowolne kompatybilne z systemem operacyjnym	mLas Pro 8/Lite 8, tMap, Geode Connect	dowolne kompatybilne z systemem operacyjnym	Leica Zeno Field, Zeno Connect, własne
zasilanie (typ baterii)	Li-Ion 2800 mAh	Li-Ion 5500 mAh	Li-Ion 5500 mAh	Li-Ion 10 000 mAh		Li-Ion 10 000 mAh	Li-Ion 10 000 mAh	Li-Ion 8000 mAh	6000 mAh	Li-Ion 6500 mAh, 3,7 V	wewnętrzna
czas pracy [h]	8	12	12	10		10	10	brak danych	do 10	do 10	> 20
temperatura pracy [°C]	-30 do 70	-40 do 85	-40 do 85	-40 do 75		-40 do 75	-40 do 75	-20 do 60	-20 do 60	brak danych	-40 do 65
norma pyło- i wodoszczelności	IP65	IP67	IP67	IP67		IP67	IP67	IP67	IP68	IP68	IP67
ODBIORNIK	zintegrowany	zintegrowany (opcja: zewnętrzny)	zintegrowany (opcja: zewnętrzny)	zewnętrzny		zintegrowany (opcja: zewnętrzny)	zintegrowany (opcja: zewnętrzny)	zintegrowany	zewnętrzny	zintegrowany	zintegrowany
wymiary [mm]	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	220 x 130 x 18,5		jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	111 x 111 x 43	jak rejestrator	136 x 78 x 30,5
waga [kg]	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	0,68		jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	0,36	jak rejestrator	0,313
śledzone sygnały	GPS (L1, L2), GLONASS (L1OF, L2OF), BeiDou (B1, B2), Galileo (E1, E5), SBAS, QZSS	GPS, GLONASS, BeiDou, SBAS	GPS, GLONASS, BeiDou, SBAS	GPS (L1), GLONASS (L1), BeiDou (B1)		GPS (L1), GLONASS (L1), BeiDou (B1), SBAS	GPS (L1, L2C), GLONASS (E1, E5b), BeiDou (B1, B2), Galileo (L1, L2), QZSS	GPS, GLONASS, BeiDou, Galileo, SBAS	GPS (L1), GLONASS, Galileo, BeiDou, SBAS	GPS (L1), GLONASS (L1), SBAS, A-GPS	GPS (L1, L2C), GLONASS (L1OF, L2OF), BeiDou (B1, B2), Galileo (E1 b/c, E5b), QZSS, SBAS: dostępne po przyszłej aktualizacji oprogramowania
liczba kanałów	184	72	72	20		72	184	72	162	brak danych	184
częstotliwość określania pozycji [Hz]	1-5	1-5	1-5	1-20		1-20	1-20	1	1	brak danych	do 10
dokładność wyzn. pozycji/wysokości											
SBAS [m]	1-3	wewnętrzny moduł: 1-3	wewnętrzny moduł: 1-3	1-3		1	1	2,0	0,3	do 5	brak danych
DGPS [m]	RTK: 0,05 + 1 ppm	0,5	0,2	zależny od odbiornika		< 0,2	RTK: < 0,05 + 1 ppm	nie dotyczy	0,3	nie dotyczy	RTK: 0,02 + 1 ppm /0,03 + 1 ppm
postprocessing [m]	opcja: 0,0025 + 0,5 ppm	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		zewnętrzny moduł GNSS (opcja): 0,0025 + 0,5 ppm	zewnętrzny moduł GNSS (opcja): 0,0025 + 0,5 ppm	nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy	0,02 + 1 ppm/0,03 + 1 ppm
antena	zintegrowana	zintegrowana (opcja: zewnętrzna)	zintegrowana (opcja: zewnętrzna)	zewnętrzna		zewnętrzna lub zintegrowana	zewnętrzna lub zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana (opcja: zewnętrzna)
ZAAWANSOWANE FUNKCJE POMIAROWE	łatwa integracja z dowolnym urządzeniem Bluetooth (konfiguracja i transmisja danych pomiarowych)	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	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	aktywna antena/kontrola LNA, aktywna antena/zasilanie LNA, wykrywanie zakłóceń, g-sensor, e-kompas, barometr, żyroskop, czujnik światła, czujnik zbliżenia, NFC	-	-	-	-
OBŚŁUGA PROTOKOŁU NMEA	tak	tak	tak	tak		tak	tak	tak	tak	nie	tak
OPROGRAMOWANIE DO POSTPROCESSINGU	Hi-Target Geomatics Office (opcja)	Hi-Target Geomatics Office	Hi-Target Geomatics Office	Hi-Target Geomatics Office		Hi-Target Geomatics Office	Hi-Target Geomatics Office	brak	nie dotyczy	brak	Leica Zeno Office
WYPOSAŻENIE STANDARDOWE (oprócz odbiornika, rejestratora, anteny i oprogramowania)	bateria, ładowarka, kabel USB-C, 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, 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, kabel USB	adapter do tyczki 5/8 x 11, ładowarka sieciowa, kabel microUSB	bateria, ładowarka, kabel USB	brak danych
GWARANCJA [lata]	2 z możliwością przedłużenia do 5	2 z możliwością przedłużenia do 5	2 z możliwością przedłużenia do 5	2 z możliwością przedłużenia do 5		2 z możliwością przedłużenia do 5	2 z możliwością przedłużenia do 5	2 z możliwością przedłużenia	2	3	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	od 18 000
DYSTRYBUTOR	APOGEO	APOGEO	APOGEO	APOGEO		APOGEO	APOGEO	NaviGate	NaviGate, Taxis IT	Geoprzymat, GPS GLOBAL SOLUTIONS/Tinservis	Leica Geosystems



ODBIORNIKI GIS-owe											
MARKA	Leica	Newland	NTP	NTP		NTP	NTP	NTP	NTP	NTP	NTP
MODEL	GG04plus	MT90 Orca Pro	NTP50	NTP60		NTP60 RTK	NTP71	NTP71 RTK	NTP80	NTP80 RTK	NTP101
ROK WPROWADZENIA NA RYNEK	2018	2022	2021	2021		2022	2021	2022	2021	2022	2021
REJESTRATOR	dowolny telefon lub tablet	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany		zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany
system operacyjny	zależy od rejestratora; obsługiwane platformy: ●Android: większość telefonów i tableatów z wersją systemu Andoid > 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 11	Android 7,0	Android 7,0		Android 8,1	Android 9,0	Android 9,0	Android 8,1	Android 8,1	Android 9,0
procesor		8-rdzeniowy 2,0 GHz	Quad-Core 1,5 GHz	Quad-Core 1,5 GHz		Quad-Core 2,4 GHz	Deca-Core 2,4 GHz	Octa-Core 2,0 GHz	Deca-Core 2,4 GHz	Deca-Core 2,4 GHz	Octa-Core 2,0 GHz
pojemność twardego dysku		64 GB	32 GB	32 GB		128 GB	128 GB	128 GB	128 GB	128 GB	128 GB
pamięć RAM		4 GB	3 GB	3 GB		6 GB	6 GB	8 GB	6 GB	8 GB	8 GB
karty pamięci		microSD do 128 GB	microSD do 128 GB	microSD do 128 GB		microSD do 128 GB	microSD do 128 GB	microSD do 128 GB	microSD do 128 GB	microSD do 128 GB	microSD do 128 GB
wyświetlacz											
rozmiar		5 cali, 1280 x 720 px	4,5 cali, 540 x 960 px	5,5 cali, 1080 x 1920 px		5,5 cali, 1080 x 1920 px	7 cali, 1200 x 1920 px	7 cali, 720 x 1280 px	7,9 cali, 768 x 1024 px	7,9 cali, 768 x 1024 px	10,1 cali, 1200 x 1920 px
dotykowy		tak	tak (pojemnościowy)	tak (pojemnościowy)		tak (pojemnościowy)	tak (pojemnościowy)	tak (pojemnościowy)	tak (pojemnościowy)	tak (pojemnościowy)	tak (pojemnościowy)
kolorowy		tak	tak	tak		tak	tak	tak	tak	tak	tak
klawiatura (liczba klawiszy)		10	24	15		15	3	3	8	8	11
aparat fotograficzny		tylny: 8 Mpx	tylny: 8 Mpx z fleszem, przedni: 5 Mpx	tylny: 13 Mpx z fleszem, przedni: 5 Mpx		tylny: 13 Mpx z fleszem, przedni: 5 Mpx	tylny: 13 Mpx z fleszem, przedni: 5 Mpx	tylny: 13 Mpx z fleszem, przedni: 5 Mpx	tylny: 13 Mpx z fleszem, przedni: 5 Mpx	tylny: 13 Mpx z fleszem, przedni: 5 Mpx	tylny: 13 Mpx z fleszem, przedni: 5 Mpx
głośnik/mikrofon		tak	tak	tak		tak	tak	tak	tak	tak	tak
porty wejścia-wyjścia	odbiornik: Lemo/USB/RS232	microUSB	mini USB, zasilanie, audio, micro SIM, wi-fi, Bluetooth 2.1	USB C, zasilanie, audio, SIM, wi-fi, Bluetooth 4.0 LE		USB C, zasilanie, audio, SIM, wi-fi, Bluetooth 4.2 LE	USB C, zasilanie, audio, SIM, wi-fi, Bluetooth 4.2 LE	USB C, zasilanie, audio, SIM, wi-fi, Bluetooth 4.2 LE	USB C, zasilanie, audio, SIM, wi-fi, Bluetooth 4.2 LE	USB C, zasilanie, audio, SIM, wi-fi, Bluetooth 4.2 LE	USB C, zasilanie, audio, SIM, wi-fi, Bluetooth 4.2 LE
modem GSM/GPRS	zależy od rejestratora	4G LTE, dualSIM	tak	tak		tak	tak	tak	tak	tak	tak
wi-fi	odbiornik: nie	tak	tak	tak		tak	tak	tak	tak	tak	tak
Bluetooth	odbiornik: tak	5	tak	tak		tak	tak	tak	tak	tak	tak
wymiary [mm]	zależy od rejestratora	155 x 78 x 20	197 x 92 x 26	195 x 98 x 22		195 x 98 x 22	202 x 138 x 22	202 x 138 x 22	256 x 159 x 23	256 x 159 x 23	320 x 228 x 12
waga [kg]		0,27	0,38 z baterią	0,46 z baterią		0,46 z baterią	0,66 z baterią	0,66 z baterią	0,82 z baterią	0,82 z baterią	0,76 z baterią
oprogramowanie specjalistyczne	Leica Zeno Mobile, Zeno Connect, własne	mLas Pro 8/Lite 8, tMap	NUWA App, Microsurvey FieldGenius for Android	NUWA App, Microsurvey FieldGenius for Android		NUWA App, Microsurvey FieldGenius for Android	NUWA App, Microsurvey FieldGenius for Android	NUWA App, Microsurvey FieldGenius for Android	NUWA App, Microsurvey FieldGenius for Android	NUWA App, Microsurvey FieldGenius for Android	NUWA App, Microsurvey FieldGenius for Android
zasilanie (typ baterii)	wymienna Li-Ion	Li-Ion 6500 mAh (wymienna)	Li 5000 mAh (wymienna)	Li 6000 mAh (wymienna)		Li 6000 mAh (wymienna)	Li 9650 mAh (wymienna)	Li 10 000 mAh (wymienna)	Li 10 000 mAh (wymienna)	Li 10 000 mAh (wymienna)	Li 14 600 mAh (wymienna)
czas pracy [h]	GNSS: 10, RTN/RTK: 7,5 (1 bateria)	do 12	ponad 12	ponad 10		ponad 10	ponad 6	ponad 6	ponad 6	ponad 6	ponad 6
temperatura pracy [°C]	-40 do 65	-20 do 55	-20 do 55	-20 do 55		-20 do 55	-20 do 55	-20 do 55	-20 do 55	-20 do 55	-20 do 55
norma pyło- i wodoszczelności	IP66/IP68	IP67	IP67	IP65		IP65	IP67	IP67	IP66	IP66	IP67
ODBIORNIK	zintegrowany	zintegrowany	zewnętrzny	zintegrowany		zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany
wymiary [mm]	71 x 186	jak rejestrator	brak danych	jak rejestrator		jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator
waga [kg]	0,8 z baterią	jak rejestrator	brak danych	jak rejestrator		jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator
śledzone sygnały	GPS (L1, L2, L2C, L5), GLONASS (L1, L2, L3), BeiDou (B1, B2, B3), Galileo (E1, E5a, E5b, Alt-BOC, E6), QZSS, SBAS, pasmo L	GPS, GLONASS, BeiDou	brak danych	GPS, BeiDou, AGPS		GPS (L1, L2C), GLONASS (L1OF, L2OF), Galileo (E1 b/c, E5b), BeiDou (B1I, B2I), QZSS	GPS, BeiDou, AGPS	GPS (L1, L2C), GLONASS (L1OF, L2OF), Galileo (E1 b/c, E5b), BeiDou (B1I, B2I), QZSS	GPS, BeiDou, AGPS	GPS (L1, L2C), GLONASS (L1OF, L2OF), Galileo (E1 b/c, E5b), BeiDou (B1I, B2I), QZSS	GPS, GLONASS, BeiDou, AGPS
liczba kanałów	555	brak danych	brak danych	brak danych		184	brak danych	184	brak danych	184	brak danych
częstotliwość określania pozycji [Hz]	20	brak danych	brak danych	brak danych		30	brak danych	30	brak danych	30	brak danych
dokładność wyzn. pozycji/wysokości											
SBAS [m]	<0,9	3	brak danych	brak danych		1	brak danych	1	brak danych	1	brak danych
DGPS [m]	L1: < 0,4 (PPP: <0,1, RTK: <0,01)	brak danych	brak danych	brak danych		0,25 + 1 ppm (RTK: 0,03 + 1 ppm)	brak danych	0,25 + 1 ppm (RTK: 0,03 + 1 ppm)	brak danych	0,25 + 1 ppm (RTK: 0,03 + 1 ppm)	brak danych
postprocessing [m]	0,003 + 0,5 ppm/0,006 + 0,5 ppm	nie dotyczy	brak danych	brak danych		0,01 + 1 ppm	brak danych	0,01 + 1 ppm	brak danych	0,01 + 1 ppm	brak danych
antena	zintegrowana	zintegrowana	zewnętrzna	zintegrowana		zintegrowana + zewnętrzna	zintegrowana	zintegrowana + zewnętrzna	zintegrowana	zintegrowana + zewnętrzna	zintegrowana
ZAAWANSOWANE FUNKCJE POMIAROWE	SmartCheck+, SmartTrack+	kompas elektroniczny, żyroskop, akcelerometr, czujnik oświetlenia	brak danych	brak danych		NTRIP	brak danych	NTRIP	brak danych	NTRIP	brak danych
OBŚŁUGA PROTOKOŁU NMEA	tak	tak	brak danych	brak danych		tak	brak danych	tak	brak danych	tak	brak danych
OPROGRAMOWANIE DO POSTPROCESSINGU	Leica Zeno Office	nie dotyczy	brak danych	brak danych		brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych
WYPOSAŻENIE STANDARDOWE (oprócz odbiornika, rejestratora, anteny i oprogramowania)	2 baterie i ładowarka	pasek na rękę, rysik, folia ochronna na ekran ładowarka sieciowa, przewód microUSB	ładowarka, kabel mini USB, pokrowiec	ładowarka, kabel USB, etui, folia ochronna ekranu		ładowarka, kabel USB, etui, folia ochronna ekranu, antena spiralna GNSS	ładowarka, kabel USB, etui, folia ochronna ekranu	ładowarka, kabel USB, etui, folia ochronna ekranu, antena spiralna GNSS	ładowarka, kabel USB, etui, folia ochronna ekranu	ładowarka, kabel USB, etui, folia ochronna ekranu, antena spiralna GNSS	ładowarka, kabel USB, etui, folia ochronna ekranu
GWARANCJA [lata]	1 z możliwością przedłużenia do 3	2	1	2		2	2	2	2	2	2
CENA NETTO ZESTAWU STANDARDOWEGO [zł]	od 19 000	brak danych	1950	2030		5690	2450	6500	2900	7000	3250
DYSTRYBUTOR	Leica Geosystems	Taxus IT	NTP.xyz	NTP.xyz		NTP.xyz	NTP.xyz	NTP.xyz	NTP.xyz	NTP.xyz	NTP.xyz



# ODBIORNIKI GIS-owe

<b>MARKA</b>	<b>NTP</b>	<b>Oukitel</b>	<b>Ruide</b>	<b>Ruide</b>		<b>Satlab</b>	<b>SatLab</b>	<b>Satlab</b>	<b>Satlab</b>	<b>Satlab</b>	<b>Satlab</b>
<b>MODEL</b>	<b>NTP101 RTK</b>	<b>RT1</b>	<b>H6</b>	<b>N80T</b>		<b>SHC30</b>	<b>SHC55</b>	<b>SL55+</b>	<b>SL300</b>	<b>SLC</b>	<b>SLC-2</b>
ROK WPROWADZENIA NA RYNEK	2022	2022	2022	2020		2019	2022	2016	2014	2017	2019
REJESTRATOR	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany		zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	dowolny smartfon lub tablet	dowolny smartfon lub tablet
system operacyjny	Android 9,0	Android 11	Android	Android 8,1		Android	Android 10	Windows Mobile 6,5	Windows Mobile 6,5	zależy od rejestratora	zależy od rejestratora
procesor	Octa-Core 2,0 GHz	Mediatek Helio P22 MT8768WA 8 rdzeni 2,0 Ghz	octa-core 2,0 GHz	8 rdzeni 2,0 GHz		4-rdzeniowy 1,5 GHz	8-rdzeniowy 2,0 GHz	806 MHz	806 MHz		
pojemność twardego dysku	128 GB	64 GB	64 GB	128 GB		16 GB	16 GB	8 GB	8 GB		
pamięć RAM	8 GB	4 GB	4 GB	6 GB		2 GB	2 GB	brak danych	brak danych		
karty pamięci	microSD do 128 GB	128 GB	do 128 GB	microSD		brak danych	T-Flash do 128 GB	microSD	microSD		
wyświetlacz											
rozmiar	10,1 cali, 1200 x 1920 px	10,1 cali	5 cali	8 cali, 800 x 1280 px		3,7 cala	5,5 cala	3,7 cala	3,7 cala		
dotykowy	tak (pojemnościowy)	tak	tak	tak		tak	tak	tak	tak		
kolorowy	tak	tak	tak	tak		tak	tak	tak	tak		
klawiatura (liczba klawiszy)	11	3	50	7		25	25	8	9 funkcyjnych		
aparat fotograficzny	tylny: 13 Mpx z fleszem, przedni: 5 Mpx	przedni: 16 Mpx, tylny: 16 Mpx	13 Mpx	przedni: 5 Mpx, tylny: 16 Mpx		8 Mpx z autofokusem	14 Mpx	5 Mpx z autofokusem	5 Mpx z autofokusem	odbiornik: USB, RS-232, zasilanie, microSD, SIM, RF	odbiornik: USB, RS-232, zasilanie, microSD, SIM, RF
głośnik/mikrofon	tak	tak	tak	tak		tak	tak	tak	tak		
porty wejścia-wyjścia	USB C, zasilanie, audio, SIM, wi-fi, Bluetooth 4.2 LE	USB-C, SIM, slot na kartę pamięci	USB-C, OTG	USB-C, OTG		USB-C, OTG, dual SIM, microSD	USB-C, OTG, dual SIM, Tflash slot	USB, zasilanie, SIM	USB, zasilanie, SIM		
modem GSM/GPRS	tak	4G LTE	4G LTE	4G LTE		4G LTE	4G LTE	3,5G	3,5G		
wi-fi	tak	tak	tak	tak		tak	tak	tak	tak	zależy od rejestratora	zależy od rejestratora
Bluetooth	tak	tak	tak	2.1 + EDR, 3.0 + HS, 4.1		tak	2.1 + 4.0 long range, NFC	tak	tak		
wymiary [mm]	320 x 228 x 12	81 x 174 x 17	235 x 90 x 35	258 x 147 x 15		208 x 83 x 24	236 x 85 x 25	152 x 82 x 32	236 x 105 x 62		
waga [kg]	0,76 z baterią	0,85	0,52	0,745		0,440 z baterią	0,480 z baterią	0,32	0,835		
oprogramowanie specjalistyczne	NUWA App, Microsurvey FieldGenius for Android	Art-Geo Master, Surpad, inne kompatybilne z Androidem	Ruide	Art-Geo Master, Surpad, inne kompatybilne z Androidem		SatSurv, Quick GNSS, Power GPS	SatSurv, Quick GNSS	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
zasilanie (typ baterii)	Li 14 600 mAh (wymienna)	Li-Ion 10 000 mAh	Li-Ion	wymienna, Li-Ion 8200 mAh, 3,8 V		Li-ion 5200 mAh	7500 mAh	Li-ion	Li-Ion 8800 mAh	odbiornik: Li-Ion	odbiornik: Li-Ion
czas pracy [h]	ponad 6	brak danych	do 15	do 10		ok. 15	ok. 14	do 18 (2 baterie)	>12	odbiornik: >12	odbiornik: >12
temperatura pracy [°C]	-20 do 55	-20 do 55	-20 do 60	-20 do 60		odbiornik: -20 do 60	-20 do 60	-20 do 70	-30 do 70	odbiornik: -20 do 65	odbiornik: -20 do 65
norma pyło- i wodoszczelności	IP67	IP68	IP67	IP67		IP67	IP68, MIL-STD-810H	IP65	IP67	odbiornik: IP67	odbiornik: IP67
ODBIORNIK	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany		zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	zewnętrzny	zewnętrzny
wymiary [mm]	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator		jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	250 x 95 x 30	250 x 95 x 30
waga [kg]	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator		jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	0,62	0,62
śledzone sygnały	GPS (L1, L2C), GLONASS (L1OF, L2OF), Galileo (E1 b/c, E5b), BeiDou (B1I, B2I), QZSS	GPS, GLONASS, BeiDou, Galileo	GPS, GLONASS, BeiDou	GPS (L1, L2), GLONASS (L1, L2), Beidou (B1, B2), Galileo (E1, E5), QZSS		GPS, GLONASS, A-GPS	GPS, GLONASS, BeiDou, AGPS	GPS, GLONASS, BeiDou, SBAS	GPS, GLONASS, BeiDou, Galileo, SBAS	GPS, GLONASS	GPS, GLONASS, BeiDou, Galileo, SBAS
liczba kanałów	184	brak danych	72	184		20	20	72	120	120	555
częstotliwość określania pozycji [Hz]	30	brak danych	1	1		1	1	brak danych	do 50	do 50	do 50
dokładność wyzn. pozycji/wysokości											
SBAS [m]	1	brak danych	brak danych	0,6		1	1	1	0,5	0,5	0,5
DGPS [m]	0,25 + 1 ppm (RTK: 0,03 + 1 ppm)	brak danych	brak danych	RTK i RTN: 0,02		<1	<1	0,60 z anteną wewnętrzną; 0,10 z anteną zewnętrzną	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.
postprocessing [m]	0,01 + 1 ppm	brak danych	brak danych	brak danych		brak danych	brak danych	0,1 z anteną zewnętrzną	0,005	0,005	0,005
antena	zintegrowana + zewnętrzna	zintegrowana	brak danych	zintegr./zewn. w postaci modułu		zintegrowana	zintegrowana GNSS	zintegrowana (opcja: zewnętrzna)	zintegrowana (opcja: zewnętrzna)	zintegrowana (opcja: zewnętrzna)	zintegrowana (opcja: zewnętrzna)
ZAAWANSOWANE FUNKCJE POMIAROWE	NTRIP	brak danych	Dual SIM	RTK		eliminacja sygnałów odbitych i zakłócających, szybka inicjalizacja, g-sensor, e-kompas, barometr, żyroskop	AR – tyczenie z rozszerzoną rzeczywistością, wykorzystując wbudowaną kamerę, e-kompas, barometr, g-sensor, żyroskop i czujnik światła	eliminacja sygnałów odbitych i zakłócających, szybka inicj., w pełni funkcjonalny RTK, Satlab IntRTK	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	współpraca z dowolnym oprogramowaniem, eliminacja sygnałów odbitych i zakłócających, szybka inicjalizacja, w pełni funkcjonalny RTK
OBŚŁUGA PROTOKOŁU NMEA	tak	brak danych	tak	tak		zależnie od oprogramowania	zależnie od oprogramowania	zależnie od oprogramowania	tak	tak	tak
OPROGRAMOWANIE DO POSTPROCESSINGU	brak danych	brak danych	Ruide	Ruide		Satlab Processing Suite	Satlab Processing Suite	Satlab Processing Suite	Satlab Processing Suite	Satlab Processing Suite	Satlab Processing Suite
WYPOSAŻENIE STANDARDOWE (oprócz odbiornika, rejestratora, anteny i oprogramowania)	ładowarka, kabel USB, etui, folia ochronna ekranu, antena spiralna GNSS	ładowarka, kabel USB-C	ładowarki, kable, stylus	ładowarka, kabel USB-C		kabel USB, ładowarka, instrukcja w j. polskim, uchwyt do tyczki i opcjonalnie tyczka	kabel USB, ładowarka, instrukcja w j. polskim, uchwyt do tyczki i opcjonalnie tyczka	kabel USB, ładowarka, instrukcja w 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
GWARANCJA [lata]	2	1	2	1		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	2 z możliwością przedłużenia do 3
CENA NETTO ZESTAWU STANDARDOWEGO [zł]	7500	brak danych	GGŚ: 4100	brak danych		3500	4500	brak danych	10 000	10 000	brak danych
DYSTRYBUTOR	NTP:xyz	Art-Geo	Art-Geo, GPS GLOBAL SOLUTIONS/Tinserwis	Art-Geo, 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 GIS-owe

MARKA	South	South	South	South	South	South	South	Spectra Geospatial	Spectra Geospatial	Spectra Geospatial
MODEL	H5	H6	HR842	HR1160B	N60	N80/N80T	X1	MobileMapper 60	Ranger 5	Ranger 7
ROK WPROWADZENIA NA RYNEK	2018/2019	2021	brak danych	brak danych	2020	2020	bark danych	2019	2021	2018
REJESTRATOR	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany
system operacyjny	Android 6,0	Android 8,1	Windows 10 Home	Windows 10 Pro	Android 8,1	Android 6,0 lub 8,1/Android 8,1	Android 8,1	Android 10 (GMS)	Android 10 GMS	Windows 10 Professional
procesor	Quad-Core 1,3 GHz	ośmiordzeniowy 2,0 GHz	Intel Cherry Trail Z8350 1,44-1,92 GHz	Intel kabylake-Y Core M3-7Y30 Turbo 2,6 GHz	ośmiordzeniowy 2,0 GHz	8-rdzeniowy 1,5 GHz lub 8-rdzeniowy 2,0 GHz/ 8-rdzeniowy 2,0 GHz	ośmiordzeniowy 2,0 GHz	Qualcomm Snapdragon 626, 2,2 GHz	Qualcomm SDA660	Intel Apollo Lake N4200 do 2,5 GHz
pojemność twardego dysku	16 GB	64 GB, rozszerzenie do 128 GB	64 GB	128 GB SSD (opcja 256 GB SSD)	64 GB, rozszerzenie do 128 GB	do 128 GB	64 GB	64 GB	64 GB	64 GB
pamięć RAM	2 GB	4 GB	4 GB	8 GB	4 GB	3 GB lub 6 GB/6 GB	4 GB (opcja 6 GB)	4 GB	4 GB	8 GB
karty pamięci	SD do 128 GB	brak	TF	TF	TF	TF	SD	microSDXC do 256 GB	brak	microSDXC (do 2 TB)
wyświetlacz										
rozmiar	4,3 cala, 640 x 480 px	5 cala, 720 x 1280 px	8 cali, 1280 x 800 px	11,6 cala, 1920 x 1080 px	5,5 cala, 1440 x 720 px	8 cala, TFT, 800 x 1280 px	6 cali, 2160 x 1080 px	6,0 cali	5,0 cali	7 cali
dotykowy	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak
kolorowy	tak (TFT LED RGB)	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak
klawiatura (liczba klawiszy)	27	50	brak danych	brak danych	brak danych	5	5	7	79	68
aparat fotograficzny	13 Mpx	13 Mpx z autofokusem	tylni: 5 Mpx, przedni: 2 Mpx	tylny: 8,0 Mpx, przedni: 2,0 Mpx	tylni: 13 Mpx z autofokusem, przedni: 5 Mpx	tylny: 13 Mpx z autofokusem i lampką błyskową, przedni: 5 Mpx	tylni: 13 Mpx (opcja 16 Mpx) z autofokusem	tylny: 13 MPx, przedni: 5 MPx	13 MPx	tylny: 8 Mpx z fleszem, przedni: 2 Mpx z fixed-focus
głośnik/mikrofon	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak
porty wejścia-wyjścia	miniUSB, U-Disc, funkcja OTG	microUSB typ C + ładowanie, funkcja OTG	microUSB, USB 2.0, microHDMI, DC Charge Jack, minijack	RJ45 Port, RS232 Port, RS485 Port, USB 3.0, USB 2.0, DC Port, HDMI Typ-C Port, minijack, GPS Antena BNC Port	microUSB typ C + szybkie ładowanie , funkcja OTG	USB typ C, funkcja OTG	microUSB typ C + szybkie ładowanie , funkcja OTG	USB-C, antena, audio jack, Pogo	USB-C, Empower	minijack, USB, zasilanie, RS-232
modem GSM/GPRS	4G LTE	4G LTE	4G LTE	4G LTE	4G LTE	4G LTE	4G LTE	4G LTE	4G LTE	4G LTE
wi-fi	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak
Bluetooth	4.0 + EDR	4.1	4.0	4.1	4.1	2.1 + EDR, 3.0 + HS, 4.1	4.1	tak	tak	4.1
wymiary [mm]	208 x 83 x 24	235 x 90 x 35	228 x 145 x 16,5	brak danych	150 x 72,5 x 15	258 x 147 x 15	160 x 80 x 15,8	196 x 93 x 17	287 x 176 x 44	300 x 209 x 71
waga [kg]	0,47	0,52	0,63	brak danych	0,345 (z akumulatorem i anteną)	0,52	0,300 (z akumulatorem)	0,385 z baterią	0,934	1,420 z baterią
oprogramowanie specjalistyczne	South GISStar, Carlson GIS, South Genius GIS (opcja: QuickGNSS, PowerGPS, SurvX)	South GISStar SurvX, EGstar (opcja: QuickGNSS, PowerGPS)	brak danych	FieldGenius, SurvCE	South GISStar SurvX, EGstar (opcja: QuickGNSS, PowerGPS)	South GISStar, Carlson GIS, South Genius GIS (opcja: QuickGNSS, PowerGPS, SurvX)	South GISStar SurvX, EGstar (opcja: QuickGNSS, PowerGPS)	Spectra Origin	Spectra Origin	Spectra Origin
zasilanie (typ baterii)	Li-Ion 3400 mAh	wbudowana 9200 mAh	wbudowana 8500 mAh	wbudowana 5000 mAh	wbudowana 6000 mAh	8200 mAh, 3,8 V	wbudowana 6000 mAh	Li-Ion 8000 mAh	Li-Ion 4530 mAh	2 x Li-Ion 3100 mAh
czas pracy [h]	16	15	około 8	około 5-6	>10	>10	brak danych	>15	18	5
temperatura pracy [°C]	-30 do 60	-20 do 60	-20 do 60	-20 do 60	-20 do 55	-20 do 60	-20 do 60	-20 do 55	-30 do 60	-20 do 60
norma pyło- i wodoszczelności	IP68	IP67	IP67	IP67	IP67	IP67	IP67	IP67	IP65	IP68
ODBIORNIK	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany
wymiary [mm]	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator
waga [kg]	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator
śledzone sygnały	A-GPS	GPS, GLONASS, Galileo, BeiDou	GPS (L1), GLONASS (L1), QZSS	GPS, GLONASS, QZSS	GPS (L1, L2), GLONASS (L1, L2), BeiDou (B1, B2), Galileo (E1, E5), QZSS (L1, L2)	GPS (L1), GLONASS (L1), BeiDou (B1)/GPS (L1, L2), GLONASS (L1, L2), Galileo (E1, E5), BeiDou (B1, B2)	GPS (L1), BeiDou (B1), GLONASS (L1)	GPS (L1), GLONASS (L1), BeiDou (B1), Galileo (E1), SBAS	GPS, GLONASS, BeiDou, Galileo, QZSS, SBAS	GPS (L1), GLONASS (L1), Galileo (E1), BeiDou (B1), SBAS, QZSS
liczba kanałów	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	184	brak danych	brak danych	72	brak danych	44
częstotliwość określania pozycji [Hz]	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	1	brak danych	brak danych	1	1	1
dokładność wyzn. pozycji/wysokości										
SBAS [m]	brak danych	brak danych	2	2	brak danych	1-3	2-5	<1,5	2	1
DGPS [m]	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	1/0,5	opcja: 1-3	nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy
postprocessing [m]	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	<0,8	nie dotyczy	nie dotyczy
antena	zintegrowana	brak danych	zintegrowana	brak danych	zewnętrzna	zintegrowana (opcja: zewnętrzna)	zintegrowana	zintegrowana (opcja: zewnętrzna)	zintegrowana	zintegrowana
ZAAWANSOWANE FUNKCJE POMIAROWE	w zależności od oprogramowania	w zależności od oprogramowania	w zależności od oprogramowania	w zależności od oproramowania	RTK 2 cm + 2 ppm	RTK dla N80T 0,05 cm + 1 ppm	w zależności od oprogramowania	-	-	-
OBSŁUGA PROTOKOŁU NMEA	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	tak	brak danych	brak danych	tak	tak	tak
OPROGRAMOWANIE DO POSTPROCESSINGU	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	opcja: MobileMapper Office	nie dotyczy	nie dotyczy
WYPOSAŻENIE STANDARDOWE (oprócz odbiornika, rejestratora, anteny i oprogramowania)	brak danych	kabel USB typ C, ładowarka, folia na ekran	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	kabel USB typ C, ładowarka	bateria, ładowarka, kabel USB, pasek na rękę	ładowarka, kabel USB-C, pokrowiec, pasek na rękę	bateria, ładowarka, kabel USB, pokrowiec, uchwyt na rękę
GWARANCJA [lata]	1 z możliwością przedłużenia do 2	1 z możliwością przedłużenia do 2	1 z możliwością przedłużenia do 2	1 z możliwością przedłużenia do 2	1 z możliwością przedłużenia do 2	1 z możliwością przedłużenia do 2	1 z możliwością przedłużenia do 2	2 z możliwością przedłużenia	2 z możliwością przedłużenia	2 z możliwością przedłużenia
CENA NETTO ZESTAWU STANDARDOWEGO [zł]	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych
DYSTRYBUTOR	Geomatix	Geomatix	Geomatix	Geomatix	Geomatix	Geomatix	Geomatix	NaviGate	NaviGate	NaviGate



# ODBIORNIKI GIS-owe

MARKA	Spectra Geospatial	Spectra Geospatial	Spectra Geospatial	Stonex		Stonex	Stonex	Stonex	Stonex	Stonex	Stonex
MODEL	SP20	SP60 GIS	ST10	S7G		S70G	S580	SH5A	SRT10W	UT10	UT12
ROK WPROWADZENIA NA RYNEK	2018	2016	2019	2014/2015		2020	2021	2020	2020	2018	2021
REJESTRATOR	zintegrowany	dowolny zewnętrzny	zintegrowany	zintegrowany		zintegrowany	dowolny z obsługą NMEA	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany
system operacyjny	Android 6,0 Marshmallow	zależy od rejestratora	Windows 10 IoT Enterprise	Windows Mobile 6,5 Pro		Android 10,0	zależy od rejestratora	Android 9,0	Windows 10 IoT Enterprise	Android 8,0	Android 10,0
procesor	Qualcomm Snapdragon 410 1,2 GHz		Intel Core i7 2,5 GHz	Cortex-A8-AM33X 1 GHz		SDM632		MT6762 Octa-Core 2,0 GHz	4-rdzeniowy Intel Atom Z8350 1,92 GHz	Qualcomm MSM8953 Octa-Core 2,2 GHz	Qualcomm MSM8953 Pro Octa-Core 2,2 GHz
pojemność twardego dysku	16 GB		128 GB	32 GB		64 GB		32 GB	64 GB	32 GB	64 GB
pamięć RAM	2 GB		8 GB	512 MB		4 GB		3 GB	4 GB	4 GB	4 GB
karty pamięci	microSDHC (do 64 GB)		brak danych	8 GB w zestawie		microSD		microSD	microSD	microSD	microSD
wyświetlacz											
rozmiar	5,3 cala		10,1 cala	3,7 cala		8 cali		5 cali	10,1 cala	6 cali	6 cali
dotykowy	tak		tak	tak		tak		tak	tak	tak	tak
kolorowy	tak		tak	tak (TFT)		tak		tak	tak	tak	tak
klawiatura (liczba klawiszy)	4		4	7 + nawigacyjny		8		48 (QWERTY)	3	7	7
aparat fotograficzny	tylny: 13 Mpx + flesz, przedni: 2 Mpx		brak danych	5 Mpx		tylny: 13 Mpx, przedni: 5 Mpx		tylny: 13 Mpx	tylny: 5 Mpx, przedni: 2 Mpx	tylny: 13 Mpx, przedni: 5 Mpx	tylny: 13 Mpx, przedni: 5 Mpx
głośnik/mikrofon	tak		tak	tak		tak		tak	tak	tak	tak
porty wejścia-wyjścia	microUSB, antena, minijack 2,5		USB, minijack, zasilanie	miniUSB, antena GNSS		USB 2.0 typ C (OTG)		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 typ C
modem GSM/GPRS	4G LTE		4G LTE	GSM, GPRS, EDGE, WCDMA, HSDPA		4G LTE		4G LTE	brak	4G LTE	4G LTE
wi-fi	tak		tak	tak		tak		tak	tak	tak	tak
Bluetooth	tak		4.2	2.1 + EDR		4.1		4.1	4.2	4.1	4.2
wymiary [mm]	295 x 120 x 45		198 x 283 x 40	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	192 x 94,2 x 14
waga [kg]	0,850 z baterią		1,400 z baterią	0,895		0,598		0,35	0,75	0,36	0,36
oprogramowanie specjalistyczne	dowolne kompatybilne z systemem operacyjnym	dowolne kompatybilne z systemem operacyjnym	Spectra Origin	Stonex GeoGisMobile		Cube-a	Stonex GeoGisMobile, Taxis tMap, Cube-a	Cube-a	Cube-t, FieldGenius, SurvCE	Cube-a	Cube-a
zasilanie (typ baterii)	Li-Ion 6400 mAh	odbiornik: Li-Ion 2600 mAh	Li-Ion 5400 mAh (opcja: 8000 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 8000 mAh
czas pracy [h]	8	odbiornik: 10	10	8 (1 bateria)		8		12	8	10	15
temperatura pracy [°C]	-20 do 60	odbiornik: -40 do 65	-20 do 60	-20 do 60		-20 do 60		-20 do 55	-20 do 55	-20 do 60	-20 do 55
norma pyło- i wodoszczelności	IP67	odbiornik: IP67	IP65	IP65		IP67		IP67	IP67	IP68	IP67
ODBIORNIK	zintegrowany	zewnętrzny	zintegrowany	zintegrowany/zewnętrzny		zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany
wymiary [mm]	jak rejestrator	210 x 210 x 70	jak rejestrator	jak rejestrator/zależy od modelu		jak rejestrator	136 x 78 x 31	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator
waga [kg]	jak rejestrator	0,93	jak rejestrator	jak rejestrator/zależy od modelu		jak rejestrator	0,313	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator
śledzone sygnały	GPS (L1, L1P, L2P, L2C), GLONASS (L1, L2), BeiDou (B1, B2), Galileo (E1, E5b), QZSS, SBAS, pasmo L	GPS (L1, L1P, L2P, L2C), GLONASS (L1, L2, L3), BeiDou (B1, B2), Galileo (E1, E5b), QZSS, SBAS, pasmo L	GPS (L1), GLONASS, BeiDou, QZSS, SBAS	GPS (L1, L2, L2C), GLONASS (L1, L2), BeiDou (B1, B2), SBAS (L1)		GPS (L1, L2C), GLONASS (L1, L2), BeiDou (B1, B2), Galileo (E1, E5b)	GPS (L1, L2), GLONASS (L1, L2), Galileo (E1, E5), BeiDou (B1, B2), QZSS(L1, L2), SBAS (L1)	GPS, GLONASS, BeiDou	GPS, GLONASS, BeiDou, Galileo	GPS, GLONASS, BeiDou	GPS, GLONASS, BeiDou, Galileo
liczba kanałów	240	240	72	120		187	184	brak danych	brak danych	brak danych	72
częstotliwość określania pozycji [Hz]	1	10	1	5		5-20	10	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych
dokładność wyzn. pozycji/wysokości											
SBAS [m]	<0,5	<0,5	nie dotyczy	0,6		brak danych	0,5	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych
DGPS [m]	<0,25 (RTK: 0,01)	<0,25 (RTK: 0,008)	nie dotyczy	0,4		0,02/0,01 (RTK)	0,02/0,03 (RTK)	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych
postprocessing [m]	0,003	0,003	nie dotyczy	brak danych		0,005 + 1 ppm	0,02/0,03 + 1 ppm	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych
antena	zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana (opcja: zewnętrzna)	zintegrowana lub zewnętrzna		zintegrowana lub zewnętrzna	zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana
ZAAWANSOWANE FUNKCJE POMIAROWE	RTK, postprocessing, Trimble RTX, technologia Z-Blade	RTK, postprocessing, Trimble RTX, technologia Z-Blade	-	S7-G: AdVance RTK, Pulse Aperture Correlator, odporność na zakłócenia		-	-	-	-	-	-
OBŚŁUGA PROTOKOŁU NMEA	tak	tak	tak	tak		tak	tak	tak	tak	tak	tak
OPROGRAMOWANIE DO POSTPROCESSINGU	brak danych	Survey Office	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
WYPOSAŻENIE STANDARDOWE (oprócz odbiornika, rejestratora, anteny i oprogramowania)	bateria, zasilacz, kable, pokrowiec transportowy, półtyczka, pasek na rękę	bateria, podwójna ładowarka, zasilacz, kabel USB	bateria, ładowarka, kabel USB, pokrowiec, uchwyt na rękę	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-C
GWARANCJA [lata]	2 z możliwością przedłużenia	2 z możliwością przedłużenia	2 z możliwością przedłużenia	1 z możliwością przedłużenia do 3		1 z możliwością rozszerzenia do 3	1	1	1	1	1
CENA NETTO ZESTAWU STANDARDOWEGO [zł]	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych		GGŚ: od 15 500	GGŚ: od 12 000	GGŚ: 4500	brak danych	GGŚ: 4000	GGŚ: 5000
DYSTRYBUTOR	NaviGate	NaviGate	NaviGate	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, 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, GPS GLOBAL SOLUTIONS/Tinserwis



## ODBIORNIKI GIS-owe

MARKA	Stonex	Stonex	Stonex	Stonex		Stonex	Tersus GNSS	Tersus GNSS	Tersus GNSS	Trimble	Trimble
MODEL	UT20	UT30	UT32	UT50		UT56	TC30	TC40	TC50	GeoExplorer Geo 7X	Juno 5D/5B/T41
ROK WPROWADZENIA NA RYNEK	2019	2018	2021	2020		2020	2018	2021	2021	2013	2012
REJESTRATOR	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany		zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany
system operacyjny	Windows 10 Pro 64 bit	Android 8,0	Android 10,0	Windows 10 Enterprise 64 bit		Android 10,0 GMS	Windows Mobile	Android 8,1	Android 8,1	Windows Emb, Handheld 6,5 Professional	Windows Emb, Handheld 6,5 Prof. (T41: Android 4,1)
procesor	Intel ApolloLake N3350 1,1-2,4 GHz	Qualcomm MSM8953 Octa-Core 2,2 GHz	Qualcomm MSM8953 Pro Octa-Core 2,2 GHz	Intel Skylake i5-6200 2,3-2,8 GHz		MediaTek MT6765 Octa-Core 2,3 GHz	1 GHz	Octa-Core 2,0 GHz	Octa-Core 2,0 GHz	1 GHz	1 GHz (T41: 800 MHz)
pojemność twardego dysku	64 GB	32 GB	64 GB	128 GB		64 GB (możl. rozbud. o 256 GB)	1 GB	64 GB	64 GB	4 GB	32 GB/16 GB/8 GB
pamięć RAM	4 GB	4 GB	4 GB	8 GB		4 GB LPDDR3	512 MB	4 GB	4 GB	256 MB	512 MB
karty pamięci	microSD	microSD	microSD	microSD		microSD	microSD	microSD do 128 GB	microSD do 128 GB	SD lub SDHC	microSD lub microSDHC
wyświetlacz											
rozmiar	7 cali	8 cali	8 cali	10,1 cala		10,1 cala	5 cali, 800 x 480 px	8 cali, 1280 x 800 px	5 cali, 720 x 1280 px	4,2 cala	4,3 cala
dotykowy	tak	tak	tak	tak		tak	tak	tak (pojemnościowy)	tak (pojemnościowy)	tak (rezystancyjny)	tak (pojemnościowy)
kolorowy	tak	tak	tak	tak		tak	tak	tak	tak	tak	tak
klawiatura (liczba klawiszy)	3	8	8	7		6	62	6	30	4	8
aparat fotograficzny	tylny: 8 Mpx, przedni: 2 Mpx	tylny: 13 Mpx, przedni: 5 Mpx	tylny: 13 Mpx, przedni: 5 Mpx	tylny: 8 Mpx, przedni: 2 Mpx		tylny: 13 Mpx, przedni: 5 Mpx	5 Mpx	tylny: 13 Mpx z fleszem, przedni: 5 Mpx	tylny: 13 Mpx z fleszem, przedni: 5 Mpx	5 Mpx	8 Mpx z podwójnym fleszem
głośnik/mikrofon	tak	tak	tak	tak		tak	tak	tak	tak	tak	tak
porty wejścia-wyjścia	USB 3.0, USB-C	USB 2.0 typ C	USB 3.0 typ C, 14-pin oraz 7-pin POGO	USB 2.0, USB 3.0, HDMI-A, 12-pin, 3 x 5-pin Pogo-PIN, audio jack, wyjście dla anteny GNSS		USB-C, 7-pin Pogo-PIN, audio jack	zasilanie, SIM, wi-fi, Bluetooth 2.1, USB A, USB B, serial DB9, port GNSS	USB C OTG/zasilanie, audio, NFC, Dual SIM, wi-fi, Bluetooth 4.1 i BLE, 20 pin PoGo Port do czytnika linii apilarynych, 6 pin PoGo Port do zasilania	USB C OTG/zasilanie, audio, NFC, Dual SIM, wi-fi, Bluetooth 4.1	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
modem GSM/GPRS	4G LTE	4G LTE	4G LTE	4G LTE		4G LTE	tak	tak	tak	3,5G (GSM/CDMA)	3,75G/nie/opcja: 3,75G
wi-fi	tak	tak	tak	tak		tak	tak	tak	tak	tak	tak
Bluetooth	4.2	4.1	4.2	4.2		4.2	tak	tak	tak	tak	tak
wymiary [mm]	207 x 138 x 19,8	242 x 152 x 17,8	242 x 152 x 17,8	294 x 198 x 21,5		268 x 183,6 x 13,3	283 x 158 x 50	234 x 150 x 19,6	207 x 84 x 20	234 x 99 x 56 (bez dalmierza)	155 x 82 x 25 (z Enhanced GPS: 210 x 81 x 32)
waga [kg]	0,7	0,618	0,63	1,540 (dwie baterie)		0,75	1,15 z baterią	0,70 z baterią	0,37 z baterią	1,08 z baterią i dalmierzem	0,40-0,55 z baterią
oprogramowanie specjalistyczne	Cube-t, FieldGenius, SurvCE	Cube-a	Cube-a	Cube-t, FieldGenius, SurvCE		Cube-a	Microsurvey FieldGenius, Carlson SurvCE	NUWA App, Microsurvey FieldGenius for Android	NUWA App, Microsurvey FieldGenius for Android	Trimble TerraSync, TerraFlex, Trimble Positions, ArcPad i inne	Trimble TerraSync, TerraFlex, Trimble Positions, ArcPad i inne
zasilanie (typ baterii)	Li-Ion 2900 mAh	Li-Ion 8200 mAh	Li-Ion 8200 mAh	2 x Li-Ion 2900 mAh (hot-swap)		Li-Ion 9000 mAh	Li-Ion 6500 mAh (wymienna)	Li 9000 mAh	Li 7000 mAh (wymienna)	Li-Ion	Li-Ion (wbudowana)
czas pracy [h]	8	10	8	8		8	do 10	ponad 10	ponad 10	do 10,5 (1 bateria)	do 14
temperatura pracy [°C]	-20 do 55	-20 do 60	-20 do 60	-20 do 55		-10 do 55	-20 do 55	-20 do 55	-20 do 55	-20 do 60	-30 do 60
norma pyło- i wodoszczelności	IP68	IP67	IP67	IP68		IP67	IP68	IP67	IP68	IP65	IP65 (opcja w T41: IP68)
ODBIORNIK	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany		zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany
wymiary [mm]	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator		jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator
waga [kg]	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator		jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator
śledzone sygnały	GPS, GLONASS, QZSS	GPS, GLONASS, BeiDou	GPS, GLONASS, BeiDou, Galileo	GPS, GLONASS, BeiDou		GPS, Galileo, GLONASS, BeiDou	GPS (L1), BeiDou (B1)/GPS (L1), GLONASS (L1)	GPS, GLONASS, BeiDou	GPS, GLONASS, BeiDou	GPS (L1, L2), GLONASS (L1, L2), Galileo (E1), BeiDou (L1), SBAS, RTX (CenterPoint, Field Point, RangePoint, ViewPoint)	GPS (L1), SBAS
liczba kanałów	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych		brak danych	72	brak danych	brak danych	220	50 (56 z Enhanced GPS)
częstotliwość określania pozycji [Hz]	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych		brak danych	1	brak danych	brak danych	1	1
dokładność wyzn. pozycji/wysokości											
SBAS [m]	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych		brak danych	2	brak danych	brak danych	<1	1-2
DGPS [m]	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych		brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	0,75 + 1 ppm (RTK: 0,1 + 1 ppm lub 0,01 + 1 ppm)	2-4
postprocessing [m]	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych		brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	kodowy: 0,50 + 1 ppm; fazowy: 0,01 + 1 ppm	kodowy i fazowy: 2-4
antena	zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana		zintegrowana	zintegrowana (opcja: zewnętrzna)	zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana (opcja: zewnętrzna)	zintegrowana (opcja: zewnętrzna)
ZAAWANSOWANE FUNKCJE POMIAROWE	-	-	-	-		-	brak danych	brak danych	brak danych	Cm Output, Everest, Floodlight, postprocessing H-Star, Flightwave, SBAS+	postprocessing DeltaPhase
OBŚŁUGA PROTOKOŁU NMEA	tak	tak	tak	tak		tak	tak	brak danych	brak danych	tak	tak
OPROGRAMOWANIE DO POSTPROCESSINGU	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	brak danych	brak danych	brak danych	Trimble Pathfinder Office, Trimble Positions	
WYPOSAŻENIE STANDARDOWE (oprócz odbiornika, rejestratora, anteny i oprogramowania)	ładowarka sieciowa, kabel USB	ładowarka sieciowa, kabel USB-C	ładowarka sieciowa, kabel USB-C	ładowarka sieciowa, rysik, pasek na rękę		ładowarka sieciowa	ładowarka, pasek na rękę, kabel zasilający, kabel DB9, rysik, 2 folie na ekran	ładowarka, pasek na rękę, kabel zasilający	ładowarka, kabel zasilający USB C	bateria, zasilacz, okablowanie, 2 rysiki, pokrowiec, pasek, dalmierz (opcja)	ładowarka sieciowa, kabel USB, pasek na rękę, komplet dwóch folii na ekran
GWARANCJA [lata]	1	1	1	1		1	1	1	1	1 z możliwością przedłużenia do 3	2 z możliwością przedłużenia do 3
CENA NETTO ZESTAWU STANDARDOWEGO [zł]	brak danych	brak danych	GG5: 6000	brak danych		GG5: 5600	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych
DYSTRYBUTOR	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, GPS Global Solutions/Tinserwis		Stonex Polska - Czerski Trade Polska, GPS Global Solutions/Tinserwis	NTP.xyz	NTP.xyz	NTP.xyz	Impexgeo	Impexgeo












## ODBIORNIKI GIS-owe

MARKA	Trimble	Trimble	Trimble	Trimble		Trimble	Trimble	Trimble	Trimble	Trimble	Trimble
MODEL	Nomad 5	R1	R2 GNSS	Ranger 3		T7	T10	TDC100 WiFi/4G	TDC150	TDC600	Yuma 2
ROK WPROWADZENIA NA RYNEK	2018	2015	2015	2012		2019	2017	2016	2019	2019	2013
REJESTRATOR	zintegrowany	MobileMapper 50 lub T41, dowolny z Win, Mobile, Desktop lub Android	Ranger 3, Juna 5, Yuma 2	zintegrowany		zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany
system operacyjny	Android 8,1 Oreo	zależy od rejestratora	zależy od rejestratora	Windows Embedded Handheld 6,5 Professional		Windows 10 Professional	Windows 10 IoT Enterprise	Android 6,0 Marshmallow	Android 6,0 Marshmallow	Android 8,0 Oreo	Windows 7
procesor	Snapdragon 820 2,2 GHz (quad-core)			800 MHz		Intel Apollo Lake (N4200 quad-core)	2,5 GHz (i7 VI generacji)	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	32 GB			8 GB		128 GB	256 lub 512 GB	8 GB/16 GB	16 GB	64 GB	64 lub 128 GB
pamięć RAM	4 GB			256 MB		8 GB	8 GB	2 GB	2 GB	4 GB	4 GB
karty pamięci	microSD lub microSDHC (do 32 GB)			SD lub SDHC		SD, SDHC lub SDXC do 256 GB	brak	microSD lub microSDHC (do 64 GB)	microSD lub microSDHC (do 64 GB)	microSD lub microSDHC (do 64 GB)	brak
wyswietlacz											
rozmiar	5 cali HD			4,2 cala		7 cali	10,1 cala	5,3 cala	5,3 cala	6 cali	7 cali
dotykowy	tak (pojemnościowy)			tak (rezystancyjny)		tak (pojemnościowy)	tak (pojemnościowy)	tak (pojemnościowy)	tak (pojemnościowy)	tak (pojemnościowy)	tak (pojemnościowy)
kolorowy	tak			tak		tak	tak	tak	tak	tak	tak
klawiatura (liczba klawiszy)	9			64		13	4 oraz RF switch	9	9	8	11
aparat fotograficzny	tylny: 16 Mpx z flesztzem, przedni: 8 Mpx			5 Mpx z podwójnym flesztzem (3XC, 3XE)		tylny: 8 Mpx, przedni: 2 Mpx z podwójnym flesztzem	5 Mpx z flesztzem	8 Mpx + 2 Mpx / 13 Mpx + 2 Mpx	13 Mpx + 2 Mpx	tylny: 16 Mpx z flesztzem, przedni: 5 Mpx	5 Mpx z flesztzem
głośnik/mikrofon	tak			tak		tak	tak	tak	tak	tak	tak
porty wejścia-wyjścia	USB-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	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	4G	zależy od rejestratora	zależy od rejestratora	tak (modele 3XC i 3XE: 3G)		4G LTE	tak (modele 4G i Cironet)	nie/4G LTE	4G LTE	4G LTE (dual SIM)	tak (3,75 - modele CX i CLX)
wi-fi	tak			tak		tak	tak	tak	tak	tak	tak
Bluetooth	tak			tak		tak	tak	tak	tak	tak	tak
wymiary [mm]	200 x 96 x 44			266 x 131 x 48		165 x 245 x 50	198 x 283 x 40	164 x 82 x 15	295 x 120 x 45	196 x 94 x 18	246 x 160 x 40
waga [kg]	0,7 z baterią			1,04 z baterią		1,2 z bateriami	1,4 z baterią	0,28/0,31 z baterią	0,85 z baterią	0,38 z baterią	1,4 z bateriami
oprogramowanie specjalistyczne	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	TerraFlex i inne	TerraFlex i inne	TerraFlex i inne	Trimble TerraSync, TerraFlex, Trimble Positions, ArcPad i inne
zasilanie (typ baterii)	Li-Ion	odbiornik: wbudowana Li-Ion	odbiornik: 2 x Li-Ion	Li-Ion		2 x Li-Ion	1 x Li-Ion	Li-Ion (wbudowana)	Li-Ion (wbudowana)	Li-Ion (wbudowana)	2 x Li-Ion
czas pracy [h]	do 10,5 (1 bateria)	odbiornik: >10	odbiornik: do 10 (2 baterie)	do 30 (1 bateria)		do 7	do 12 (z powiększoną baterią)	do 15	do 8	do 15	do 16 (2 baterie)
temperatura pracy [°C]	-30 do 60	odbiornik: -20 do 60	odbiornik: -20 do 55	-30 do 60		-20 do 60	-20 do 60	-30 do 60	-20 do 60	-20 do 55	-30 do 60
norma pyło- i wodoszczelności	IP68	odbiornik: IP65	odbiornik: IP65	IP67		IP68	IP65	IP67	IP67	IP67	IP65
ODBIORNIK	zintegrowany lub zewn. (EM100)	zewnętrzny	zewnętrzny	zintegrowany		zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany
wymiary [mm]	jak rejestrator	112 x 68 x 26	114 x 140	jak rejestrator		jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator
waga [kg]	jak rejestrator	0,187	1,13 (z baterią, bez radio)	jak rejestrator		jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator
śledzone sygnały	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	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 (EM100: 44)	44	220	12		72	72	72	240	72	50 (56 z Enhanced GPS)
częstotliwość określania pozycji [Hz]	1 (EM100: do 10)	1	1	1		1	1	1	1	1	1
dokładność wyzn. pozycji/wysokości											
SBAS [m]	2-4 (EM100: <1)	<1	<0,5	2-5		1-2	2-4	1,5	<0,50	1,5	1-2
DGPS [m]	2-4 (EM100: <0,75)	<0,75	0,25 + 1 ppm (RTK: 0,01 + 1 ppm)	nie dotyczy		nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy	0,25 + 1 ppm (RTK: 0,01 + 1 ppm)	nie dotyczy	2-4
postprocessing [m]	nie dotyczy	nie dotyczy	0,003 + 0,5 ppm	nie dotyczy		nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy	2-4
antena	zintegrowana (opcja: zewnętrzna)	zintegrowana (opcja: zewnętrzna)	zintegrowana	zintegrowana		zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana (opcja: zewnętrzna)	zintegrowana (opcja: zewnętrzna)	zintegrowana (opcja: zewnętrzna)	zintegrowana (opcja: zewnętrzna)
ZAAWANSOWANE FUNKCJE POMIAROWE	brak danych	NTRIP, Trimble ViewPoint RTX	Cm Output, Everest, Floodlight, postprocessing H-Star, SBAS+	brak danych		brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	Postprocessing DeltaPhase
OBŚŁUGA PROTOKOŁU NMEA	tak	tak	tak	tak		tak	tak	tak	tak	tak	tak
OPROGRAMOWANIE DO POSTPROCESSINGU	brak	brak	Trimble Pathfinder Office, Trimble Positions	brak		brak	brak	brak	brak	brak	Trimble Pathfinder Office, Trimble Positions
WYPOSAŻENIE STANDARDOWE (oprócz odbiornika, rejestratora, anteny i oprogramowania)	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 uprzążą	bateria, ładowarka, 2 folie na ekran, gumowy pasek na dłoń	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]	1 z możliwością przedłużenia do 3	1 z możliwością przedłużenia do 3	1 z możliwością przedłużenia do 3	brak danych		brak danych	brak danych	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		brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych
DYSTRYBUTOR	Impexgeo	NaviGate, Impexgeo	Impexgeo	Impexgeo		Impexgeo	Impexgeo	Impexgeo	Impexgeo	Impexgeo	Impexgeo


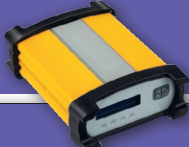







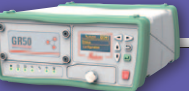


STACJE REFERENCYJNE











										
MARKA	CHCNAV	CHCNAV	CHCNAV	CHCNAV		ComNav	ComNav	ComNav	E-Survey	E-Survey
MODEL	P2/P2 Pro	P2 Elite	P5E-GNSS	P5E-Net		M300 Plus	M300Pro	M300Pro II	M1G2	Mini CORS
ROK WPROWADZENIA NA RYNEK	2019	2019	2020	2018		2020	2015	2020	2020	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)	GPS (L1, L2C, L2E, L5), G LONASS (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, E6), 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 (opcja)	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
LICZBA KANAŁÓW	336	336	336	336		574	574	574	555	800 (Hemisphere)
INTERWAŁ REJESTRACJI DANYCH [Hz]	50	50	50	50		20	do 50	20	20	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	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
RTK [mm + ppm]	8 + 1/15 + 1	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	10 + 1/15 + 2	8 + 1/15 + 1
DGPS [m]	0,25 + 1/0,50 + 1	0,25 + 1/0,50 + 1	25 + 1/50 + 1	25 + 1/50 + 1		0,4	0,4	0,4	0,3/0,6	0,3/0,6
TRANSMISJA DANYCH										
radiomodem	zewnętrzny	wewnętrzny lub zewnętrzny	wewnętrzny lub zewnętrzny	zewnętrzny		zewnętrzny	zewnętrzny	zewnętrzny	wbudowany	zewnętrzny
modem GSM (GPRS)	brak	tak (B20: 4G LTE)	tak (B20: 4G LTE)	tak (B20: 4G LTE)		4G LTE	zewnętrzny	4G LTE	wbudowany 4G	wewnętrzny 4G LTE
internet TCP/IP	tak	tak	tak	tak		tak	tak	tak	tak	tak
internet NTRIP	tak	tak	tak	tak		tak	tak	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	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, PIK, NMEA-0183 BDGGA, GPNT, 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, PIK, PTNL, AVR, PTNL,GGK, NMEA-0183 BDGGA, GPNT, 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
FORMATY ZAPISU PLIKÓW OBSERWACYJNYCH	RT17, RT27, BINEX	RT17, RT27, BINEX	RT17, RT27, BINEX, RINEX 2.x, RINEX 3.x, RTCM 3.x	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
PORTY WEJŚCIA-WYJŚCIA	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)]	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	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	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
ODBIORNIK										
pamięć wewnętrzna/karty pamięci (rodzaj)	brak/w zależności od wielkości pamięci rejestratora zewnętrznego	32 GB	32 GB/zewnętrzna USB do 1 TB	32 GB/zewnętrzna USB do 1 TB		32 GB/do 1 TB	32 GB/do 1 TB	32 GB/do 1 TB	8 GB/microSD	32 GB
klawiatura (liczba klawiszy)	brak	brak	7	7		1	8	8	brak	4
sterowanie z poziomu przeglądarki internetowej	tak (przez Ethernet)	tak (przez Ethernet bądź wi-fi)	tak (przez Ethernet bądź wi-fi)	tak (przez Ethernet bądź wi-fi)		tak	tak	tak	tak	tak
wbudowany serwer FTP	nie	nie	tak	tak		tak	tak	tak	tak	tak
wymiary [mm]	162 x 120 x 53	162 x 120 x 53	200 x 150 x 69	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
waga stacji bazowej [kg]	<1,0	<1,2	2,24 (z baterią)	2,24 (z baterią)		< 2,0	2,4	2,83	0,55	2,0
ANTENA	AG220GR	AG220GR	zewnętrzna	zewnętrzna		AT340/AT500/AT600 (choke ring)	AT330/AT 500 (choke ring)	AT340/AT500/AT600 (choke ring)	HX-CSX601A	brak danych
wymiary [mm]	147 x 147 x 62	147 x 147 x 62	147 x 147 x 62	147 x 147 x 62		152 x 62,2/379 x 312/379,5 x 296,5	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
waga [kg]	0,4	0,4	0,4	0,4		0,374/6,9/<8,5	0,374/6,9	0,374/6,9/<8,5	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
OPROGRAMOWANIE DO OBSŁUGI DZIAŁANIA STACJI REFERENCYJNEJ	Trimble WinFlash, Trimble Configuration ToolBox, wbudowany interfejs WWW zintegrowanej płyty GNSS Trimble BD990/BD992	wbudowany interfejs WWW CHC, Trimble WinFlash, Trimble Configuration ToolBox, wbudowany interfejs WWW zintegrowanej płyty GNSS Trimble BD992	wbudowany interfejs WWW, CHC Precision Positioning Service Software, CHC CPS Web	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	-
ZASILANIE STACJI REFERENCYJNEJ	zasilanie zewnętrzne (9-36 V)	zasilanie zewnętrzne (9-36 V)	bateria wewnętrzna (do 20 godzin) lub zasilanie zewnętrzne (9-36 V)			sieciowe	sieciowe i bateria	sieciowe i bateria	zasilanie sieciowe	zewnętrzne
TEMPERATURA PRACY [°C] odbiornik/antena	-40 do 75	-40 do 75	-40 do 65	-40 do 65		-40 do 80	-40 do 80	-40 do 65	-30 do 65	-40 do 75
NORMA PYŁO- I WODOSZCZELNOŚCI	IP67	IP67	IP67	IP67		IP67	IP67	IP67	IP67	IP67
GWARANCJA [lata]	2	2	2	2		2	2	2	1,5	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
AUTORYZOWANY DYSTRYBUTOR	GPS.PL	GPS.PL	GPS.PL	GPS.PL		IG Tadeusz Nadowski	IG Tadeusz Nadowski	IG Tadeusz Nadowski	GPS GLOBAL SOLUTIONS/Tinserwis	Art-Geo



## STACJE REFERENCYJNE











											
<b>MARKA</b>	<b>E-Survey</b>	<b>E-Survey</b>	<b>Gintec</b>	<b>Gintec</b>		<b>Hi-Target</b>	<b>Hi-Target</b>	<b>Javad GNSS</b>	<b>Kolida</b>	<b>Leica</b>	<b>Leica</b>
<b>MODEL</b>	<b>NET 20 Plus H</b>	<b>NET 20 Plus T</b>	<b>M1G2</b>	<b>Net20Pro</b>		<b>Vnet 6 Plus</b>	<b>Vnet 8</b>	<b>Delta-3</b>	<b>K83</b>	<b>GR30</b>	<b>GR50</b>
ROK WPROWADZENIA NA RYNEK	2020	2020	2021	2015		2016	2019	2015	2019	2016	2016
ŚLEDZONE SYGNAŁY	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, L1P, L2C, L2P, L5), GLONASS (G1, G2, G3), BeiDou (B1I, B2I, B3I, B1C,B2a, B2b), Galileo (E1, E5a, E5b, E6), 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		GPS (L1, L2, L5), GLONASS (L1, L2), 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
LICZBA KANAŁÓW	800 (Hemisphere)	336 (Trimble)	1100	555		220	220 (opcja: 555)	864	220	555	555
INTERWAŁ REJESTRACJI DANYCH [Hz]	do 50	do 50	10 (opcja: 20)	do 50		20	20	100	do 50	do 50	do 50
DOKŁADNOŚĆ WYZNACZANIA pozycji/wysokości											
statyczna [mm + ppm]	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		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
RTK [mm + ppm]	8 + 1/15 + 1	8 + 1/15 + 1	10 + 1/15 + 2	10 + 1/20 + 1		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
DGPS [m]	0,3/0,6	0,25/0,50	0,3/0,6	0,3/0,6		0,25	0,25	<0,25 (postprocessing), <0,5 (real time)	0,25/0,5	0,25 + 1/0,5 +1	brak danych
TRANSMISJA DANYCH											
radiomodem	zewnętrzny	zewnętrznny	wbudowany	zewnętrzny		brak	brak	zewnętrzny	wbudowany	zewnętrznny lub wbudowany	zewnętrznny lub wbudowany
modem GSM (GPRS)	wewnętrzny 4G LTE	wewnętrzny 4G LTE	wbudowany 4G LTE	wbudowany 3G		wbudowany 3G	wbudowany 3G	zewnętrznny	wbudowany 4G LTE	zewnętrznny lub wbudowany	zewnętrznny lub wbudowany
internet TCP/IP	tak	tak	tak	tak		tak	tak	tak	tak	tak	tak
internet NTRIP	tak	tak	tak	tak		tak	tak	tak	tak	tak	tak
FORMATY TRANSMISJI DANYCH	RTCM 2.X, 3.X, 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+		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
FORMATY ZAPISU PLIKÓW OBSERWACYJNYCH	RINEX	RINEX	NMEA, RTK, RINEX, BINEX, RAW	NMEA, RTK, RINEX, BINEX, RAW		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
PORTY WEJŚCIA-WYJŚCIA	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		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, IIRIG 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
ODBIORNIK											
pamięć wewnętrzna/karty pamięci (rodzaj)	32 GB	32 GB	8 GB/microSD	32 GB/pamięć USB (do 32 GB)		64 GB/do 1 TB microSD	64 GB/do 1 TB microSD	do 16 GB	8 GB SSD	karta SD	karta SD
klawiatura (liczba klawiszy)	4	4	brak	7		4	4	2	2	2	7
sterowanie z poziomu przeglądarki internetowej	tak	tak	tak	tak		tak	tak	tak	tak	tak	tak
wbudowany serwer FTP	tak	tak	tak	tak		nie	nie	tak	tak	tak	tak
wymiary [mm]	222 x 164 x 79	222 x 164 x 79	150 x 105 x 34	222 x 164 x 79		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
waga stacji bazowej [kg]	2,0	2,0	0,55	2,0		2,6 (łącznie z baterią)	2,5 (łącznie z baterią)	0,42	1,24	1,67	2,01
ANTENA	brak danych	brak danych	HX-CSX601A	zalecana Harxon typu choke ring		geodezyjna lub choke ring	geodezyjna lub choke ring	RingAnt-G3T Choke Ring	w zestawie	AR25/AR20/AR10/AS11	AR25/AR20/AR10/AS11
wymiary [mm]	zależnie od modelu	zależnie od modelu	174 x 63	zależnie od modelu		zależnie od modelu	zależnie od modelu	326 x 88	152 x 61	200 x 380/140 x 380/140 x 240/62 x 170	200 x 380/140 x 380/140 x 240/62 x 170
waga [kg]	zależnie od modelu	zależnie od modelu	brak danych	zależnie od modelu		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
ZAAWANSOWANE FUNKCJE POMIAROWE	płyta główna Phantom P40 od Hemisphere, eliminacja wielodrożności	Maxwell 7, płyta główna Trimble Pacific Crest, eliminacja wielodrożności, możliwość pracy z długimi liniami bazowymi	możliwość współpracy z 2 antenami; wyznaczanie azymutu (RMS 0,02°), możliwość użycia do monitoringu	-		-	-	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 zagłuszanie; VADASE - informacja o prędkości i przemieszczeniu (dokładność Hz: 0,003 m/s, V: 0,005 m/s)	
OPROGRAMOWANIE DO OBSŁUGI DZIAŁANIA STACJI REFERENCYJNEJ	-	-	NTrip CasterGINTEC WebUI z funkcją Ntrip Caster	GINTEC WebUI z funkcją Ntrip Caster		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	
ZASILANIE STACJI REFERENCYJNEJ	zewewnętrzne z sieci oraz wewnętrzna bateria o pojemności 13 600 mAh	zewewnętrzne z sieci oraz wewnętrzna bateria o pojemności 13 600 mAh	zasilanie sieciowe	wbudowana bateria 13 600 mAh lub sieciowe		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
TEMPERATURA PRACY [°C] odbiornik/antena	-40 do 75	-40 do 75	-30 do 65	-40 do 65		-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
NORMA PYŁO- I WODOSZCZELNOŚCI	IP67	IP67	IP67	IP67		IP67	IP68	IP66	IP65	IP67	IP67
GWARANCJA [lata]	2	2	1,5	1,5		2 z możliwością przedłużenia do 5	2 z możliwością przedłużenia do 5	1 z możliwością przedłużenia	2	1 z możliwością przedłużenia do 3	brak danych
CENA NETTO ZESTAWU STANDARDOWEGO [zł] (odbiornik + antena + oprogramowanie)	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych		brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	od 44 000	od 55 000
AUTORYZOWANY DYSTRYBUTOR	Art-Geo	Art-Geo	MAXNET (reseller: GPS GLOBAL SOLUTIONS/Tinservis)	MAXNET (reseller: GPS GLOBAL SOLUTIONS/Tinservis)		APOGEO	APOGEO	Geoida	Geopryzmat, GPS GLOBAL SOLUTIONS/Tinservis	Leica Geosystems	Leica Geosystems



											
<b>STACJE REFERENCYJNE</b>											
<b>MARKA</b>	<b>Pentax</b>	<b>Ruide</b>	<b>Ruide</b>	<b>Satlab</b>		<b>Satlab</b>	<b>Satlab</b>	<b>Septentrio</b>	<b>Septentrio</b>	<b>Septentrio</b>	<b>Septentrio</b>
<b>MODEL</b>	<b>GC200</b>	<b>NET S9</b>	<b>NET S9 Pro</b>	<b>SLC-2</b>		<b>SLX-1</b>	<b>SLX1-NG</b>	<b>AsteRx SB3 Pro/SB3 Pro+ /SB ProConnect</b>	<b>AsteRx SBi3 Pro/SBi3 Pro+</b>	<b>AsteRx-U</b>	<b>PolaRx5e/PolaRx5S/ PolaRx5TR</b>
ROK WPROWADZENIA NA RYNEK	2017	2019	2020	2019		2017	2019	2015	2015	2015	2015-2019
ŚLEDZONE SYGNAŁY	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	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, 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, L1C, L2C, L2 P, L5), GLONASS (L1, L2), Galileo (E1, E5a/b), BeiDou (B1l, B2l, B3l), SBAS, NavIC: L5, QZSS	GPS (L1, L1C, L2C, L2 P, L5), GLONASS (L1, L2), Galileo (E1, E5a/b), BeiDou (B1l, B2l, B3l), SBAS, NavIC: L5, QZSS	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
LICZBA KANAŁÓW	220	220	336	555		220 (opcja: 440)	555	544	544	544	544
INTERWAŁ REJESTRACJI DANYCH [Hz]	do 50	do 50	do 50	100		50	100	10	10	100	100
DOKŁADNOŚĆ WYZNACZANIA pozycji/wysokości											
statyczna [mm + ppm]	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		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	brak danych	brak danych	4 + 0,5/9 + 0,5	2 + 0,1/4 + 0,5
RTK [mm + ppm]	8 + 0,5/15 + 0,5	8 + 1/15 + 1	8 + 1/15 + 1	8 + 1/15 + 1		8 + 0,5/15 + 0,5	8 + 0,5/15 + 0,5	6 + 0,5/9 + 0,5	6 + 0,5/9 + 0,5	6 + 0,5/9 + 0,5	6 + 0,5/9 + 0,5
DGPS [m]	0,25/0,5	0,25/0,5	0,25/0,5	0,25/0,50		0,25/0,50	0,25/0,50	0,4/0,7	0,4/0,7	0,4/0,9	0,4/0,9
TRANSMISJA DANYCH											
radiomodem	zewnętrzny	zewnętrzny	zewnętrzny	zewnętrzny		zewnętrzny	zewnętrzny	brak	brak	wbudowany 406-470 MHz	brak
modem GSM (GPRS)	wbudowany	zewnętrzny	zewnętrzny	3.5G		3.5G	3.5G	brak	brak	wbudowany 3.5G	brak
internet TCP/IP	tak	tak	tak	tak		tak	tak	tak	tak	tak	tak
internet NTRIP	tak	tak	tak	tak (oraz Satlab intRTK)		tak (oraz Satlab intRTK)	tak (oraz Satlab intRTK)	tak	tak	tak	tak
FORMATY TRANSMISJI DANYCH	RTCM 2.x, 3.x, CMR i CMR+, sCMRx, NMEA, GSOFF	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		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, CMR+, NMEA 2.30, 3.01, 4.0	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
FORMATY ZAPISU PLIKÓW OBSERWACYJNYCH	RINEX	RINEX	RINEX	RINEX		RINEX	RINEX	SBF, RINEX, RAW	SBF, RINEX, RAW	SBF, RINEX, RAW	SBF, RINEX, RAW
PORTY WEJŚCIA-WYJŚCIA	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		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	RS-232, USB, Ethernet TCP/IP i UDP, xPPS, Quadband Cellular Modem, wi-fi, UHF, Bluetooth	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
ODBIORNIK											
pamięć wewnętrzna/karty pamięci (rodzaj)	32 GB	8 GB	8 GB	32 GB		64 GB/do 1 TB po USB	64 GB/do 1 TB po USB	16 GB/karta SD	16 GB/karta SD	8 GB/karta SD	16 GB
klawiatura (liczba klawiszy)	7	8	8	1		4	4	brak	brak	brak	brak
sterowanie z poziomu przeglądarki internetowej	tak	tak	tak	nie		tak	tak	tak	tak	tak	tak
wbudowany serwer FTP	tak	tak	tak	nie		tak	tak	tak	tak	tak	tak
wymiary [mm]	202 x 163 x 75	216 x 178 x 72	216 x 178 x 72	250 x 95 x 30		225 x 138 x 7	225 x 138 x 7	164 x 157 x 54	164 x 157 x 54	164 x 157 x 54	235 x 140 x 37
waga stacji bazowej [kg]	1,4	2,3	2,3	0,62		2,48	2,48	1,5	1,5	1,5	0,88
ANTENA	zalecana typu choke ring	brak danych	brak danych	zintegrowana/zewnętrzna		zewnętrzna	zewnętrzna	PolaNt-x MF/podwójna PolaNt-x MF/Choke Ring MC lub inne	PolaNt-x MF/podwójna PolaNt-x MF/Choke Ring MC lub inne	PolaNt-x MF/podwójna PolaNt-x MF/Choke Ring MC lub inne	PolaNt-x MF/Choke Ring MC lub inne
wymiary [mm]	zależnie od modelu	zależnie od modelu	zależnie od modelu	jak odbiornik/155 x 40		155 x 40	155 x 40	190 x 73/190 x 73/148 x 148	190 x 73/190 x 73/148 x 148	190 x 73/190 x 73/148 x 148	190 x 73/148 x 148
waga [kg]	zależnie od modelu	zależnie od modelu	zależnie od modelu	jak odbiornik/0,4		0,4	0,4	0,450/2 x 0,450/4,400	0,450/2 x 0,450/4,400	0,450/2 x 0,450/4,400	0,450/4,400
ZAAWANSOWANE FUNKCJE POMIAROWE	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		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, RAIM+, APME+, AIM+	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, RAIM+, APME+, AIM+, wbudowany moduł INS	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., APME+ - elimin. wilodrożność sygn., LOCK+ - elimin. wpływu wibracji i scyntylacji, IONO - elimin. scyntylacji, filtry RF - elimin. interferencji
OPROGRAMOWANIE DO OBSŁUGI DZIAŁANIA STACJI REFERENCYJNEJ	webserver, Eagle Center, Pentax NTRIP Caster	RUIDE single station, multistation, VRS lub zewnętrznej firmy	RUIDE single station, multistation, VRS lub zewnętrznej firmy	kompatybilne z Android lub Windows PC		webserver	webserver	interfejs WWW + Septentrio RxTools	interfejs WWW + Septentrio RxTools	interfejs WWW + Septentrio RxTools	interfejs WWW + Septentrio RxTools
ZASILANIE STACJI REFERENCYJNEJ	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 godz.) lub power bank i każde źródło po USB		zasilanie sieciowe lub bateria (24 godzinny pracy)	zasilanie sieciowe lub bateria (24 godzinny pracy)	sieciowe 4,5-36 V	sieciowe 4,5-36 V	sieciowe 9-36 V	sieciowe 9-30 V (wbud. bat. w PolaRx5e)
TEMPERATURA PRACY [°C] odbiornik/antena	-30 do 65	-40 do 75	-40 do 75	-40 do 75		-40 do 75	-40 do 75	-30 do 65/-55 do 85	-30 do 65/-55 do 85	-30 do 65/-55 do 85	-40 do 65/-55 do 85
NORMA PYŁO- I WODOSZCZELNOŚCI	IP65	IP67	IP67	IP67		IP67	IP67	IP68, MIL-STD-810G	IP68, MIL-STD-810G	IP67	IP65
GWARANCJA [lata]	2	3	3	2 z możliwością przedłużenia do 3		2 z możliwością przedłużenia do 3	2 z możliwością przedłużenia do 3	2 z możliwością przedłużenia	2 z możliwością przedłużenia	2 z możliwością przedłużenia	2 z możliwością przedłużenia
CENA NETTO ZESTAWU STANDARDOWEGO [zł] (odbiornik + antena + oprogramowanie)	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych		brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych
AUTORYZOWANY DYSTRYBUTOR	Geopryzmat	Art-Geo, GPS GLOBAL SOLUTIONS/Tinserwis	Art-Geo, 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	AMIGEO Migut Garstecki Sp. J.	AMIGEO Migut Garstecki Sp. J.	AMIGEO Migut Garstecki Sp. J.	AMIGEO Migut Garstecki Sp. J.



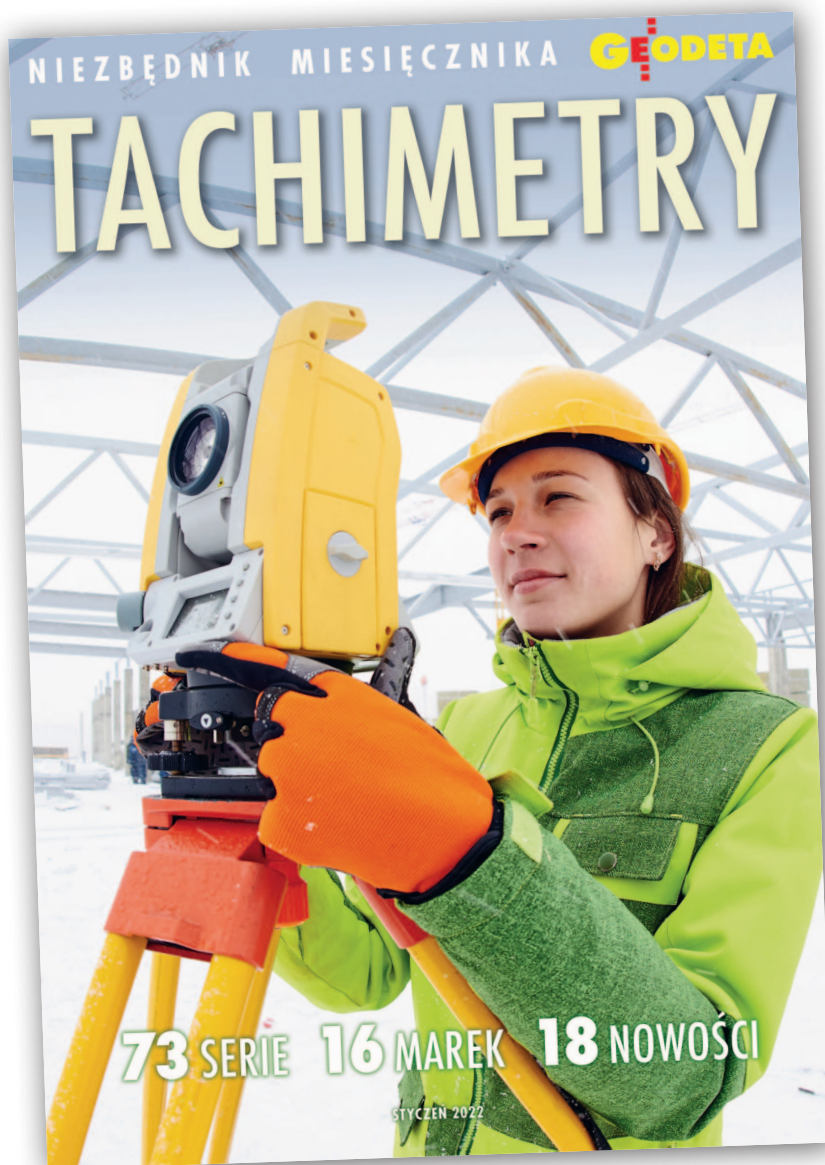
## STACJE REFERENCYJNE

											
<b>MARKA</b>	<b>South</b>	<b>Spectra Geospatial</b>	<b>Stonex</b>	<b>Stonex</b>		<b>Stonex</b>	<b>Tersus GNSS</b>	<b>Tersus GNSS</b>	<b>Topcon</b>	<b>Trimble</b>	<b>Trimble</b>
<b>MODEL</b>	<b>NET S10</b>	<b>SP90m</b>	<b>SC400A</b>	<b>SC600A</b>		<b>SC2200</b>	<b>GeoBee30</b>	<b>MatrixRTK</b>	<b>NET-G5A</b>	<b>Alloy</b>	<b>R750</b>
<b>ROK WPROWADZENIA NA RYNEK</b>	brak danych	2017	2021	2020		2020	2021	2018	2015	2018	2022
<b>ŚLEDZONE SYGNAŁY</b>	GPS (L1, L2C, L2P, L5), BDS (B1L, B2L, B3L, B1C, B2a, B2b), GLONASS (G1, G2), Galileo (E1, E5a, E5b), SBAS	GPS (L1, L1C, L1P, L2P, L2C, L5), GLONASS (L1, L1P, L2, L2P, L3), BeiDou (B1, B2, B3), Galileo (E1, E5a, E5b, E6), QZSS, SBAS (L1, L5), Navic, pasmo L (RTX)	GPS (L1, L1C, L2C, L2P, L5), GLONASS (L1, L2C, L2P, L3), Galileo (E1, E5 altBOC, E5a, E5b, E6), BeiDou (B1, B2, B3), SBAS (L1, L5, aceBOC), IRNSS (L5), SBAS	GPS (L1, L1P, L1C, L2P, L2C, L5), GLONASS (L1, L2P, L2C, L3), Galileo (E1, E5a, E5b, E6, altBOC), BeiDou (B1, B2, B3 ACEBOC), SBAS (L1), QZSS, Navic		GPS (L1, L1P, L1C, L2P, L2C, L5), GLONASS (L1, L2P, L2C, L3), Galileo (E1, E5a, E5b, E6, altBOC), BeiDou (B1, B2, B3 ACEBOC), SBAS (L1), QZSS, Navic	GPS (L1, L2C, L2P, L5), GLONASS (L1, L2), BeiDou (B1, B2, B3, wsparcie dla BDS-3), Galileo (E1, E5a, E5b), QZSS	GPS (L1, L1C, L2, L2P, L3), GLONASS (L1, L1P, L2, L2P, L3), BeiDou (B1, B2, B3), Galileo (E1 BOC, E5a, E5b, E5 AltBOC, E6), QZSS, IRNSS (L5), SBAS (L1, L5)	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, L1C, 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), Navic (IRNSS)
<b>LICZBA KANAŁÓW</b>	965	480	800	1100		555/800	576	336	452 uniwersalne	672	336
<b>INTERWAŁ REJESTRACJI DANYCH [Hz]</b>	1, 2, 5, 10, 20, 50	20 (opcja: 50)	10 (opcjonalnie 20)	10 (opcjonalnie 20)		1, 2, 5, 10, 20, 50, 100	do 20	do 20	od 20 do 100	do 100	do 50
<b>DOKŁADNOŚĆ WYZNACZANIA pozycji/wysokości</b>											
statyczna [mm + ppm]	2,5 + 1 / 5 + 1	3 + 0,1/3,5 + 0,4	3 + 0,1/3,5 + 0,4	3 + 0,1/5 + 0,4		2,5 + 0,1/3,5 + 0,4	2,5 + 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]	8 + 1 / 15 + 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	8 + 1/15 + 1	8 + 1/15 + 1	8 + 1/15 + 1
DGPS [m]	brak danych	25 + 1/50 + 1	0,25/0,45	0,25/0,45		0,25/0,45	0,25 + 1/0,50 + 1	0,25 + 1/0,50 + 1	0,4	0,25 + 1/0,50 + 1	0,25 + 1/0,50 + 1
<b>TRANSMISJA DANYCH</b>											
radiomodem	wbudowany	wbudowany lub zewnętrzny	zewnętrzny	tak		zewnętrzny	zewnętrzny	zewnętrzny	zewnętrzny	zewnętrzny	zewnętrzny
modem GSM (GPRS)	GSM, GPRS, LTE, UMTS, HADPA, 3G, 4G	4G LTE	tak	tak		tak	zewnętrzny w zestawie	wbudowany	3.5G (HSPA+)	zewnętrzny	wbudowany 4G LTE
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
<b>FORMATY TRANSMISJI DANYCH</b>	RTCM 2.x, 3.x, CMR, sCMRx, Binex, NOVATEL oraz ASCII: NMEA, AVR, RMC, HDT, VDG, VHD, ROT, GGG, GGA, GSA, ZDA, Binary 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+, RINEX, BINEX	RTCM 2.x, 3.x, CMR, CMR+		RTCM 2.x, 3.x, CMR, CMR+, RINEX v2.x, RINEX v3.x, BINEX	RTCM 2.x, RTCM 3.x, CMR, CMR+	RTCM 2.x, RTCM 3.x, CMR, CMR+, sCMRx	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, SDCM, RT17, RT27, BINEX, CMR, CMR+, CMRx, GAGAN, RTX
<b>FORMATY ZAPISU PLIKÓW OBSERWACYJNYCH</b>	STH, RINEX 2.x i 3.x	ATOM, RINEX 2.11, RINEX 3.01	Stonex, RINEX	Stonex		Stonex, RINEX	RINEX, RAW	RINEX, RAW	TPS, RINEX	T02, T04, BINEX, RINEX 2.x, 3.0x	T02, T04, BINEX, RINEX 2.x, 3.0x
<b>PORTY WEJŚCIA-WYJŚCIA</b>	2 PWR, 2 antena GNSS, UHF, network, USB, PPS Output, slot SIM, RJ45, wi-fi, Bluetooth	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, Lemo, DB9, USB Lemo, Ethernet, RJ-45 100/1000Mbps, antena GNSS TNC żeński	zasilanie, D-SUB26 (2 RS-485, RS-232, USB 2.0, Ethernet 100 Mbit/s, PPS, Event Interface), 2 anteny GNSS, TNC żeński, UHF, antena LTE SMA żeński		zasilanie, 2 serwyjne Lemo, DB9, USB Lemo, RJ-45, PPS SMA żeński, Event SMA żeński, OSC, MMCX żeński, antena GNSS TNC żeński, LTE SMA żeński	3G GSM, wi-fi, USB 2.0, 2 x RS-232, RS-485, Ethernet	3G GSM, wi-fi, USB 2.0, 3 x RS-232, RS-485/RS-422, Ethernet	2 RS-232, RS-422, Bluetooth, wi-fi, 2 USB (OTG), Ethernet	2 x 9-pin, 2 Lemo7, USB, RJ-45, Bluetooth, wi-fi	2 x 9-pin, 2 Lemo7, USB, RJ-45, Bluetooth, wi-fi
<b>ODBIORNIK</b>											
pamięć wewnętrzna/karty pamięci (rodzaj)	8 GB rozszerzalna do 64 GB	8 GB/pendrive (przez adapter)	32 GB	8 GB/32 GB		32 GB/SSD bez limitu	8 GB	64 GB (karta SD do 1 TB)	do 32 GB na karcie lub pamięci USB	do 24 GB	6 GB
klawiatura (liczba klawiszy)	brak danych	7	1	brak		4	brak	4	2	7	7
sterowanie z poziomu przeglądarki internetowej	brak danych	tak (przez Ethernet i wi-fi)	tak	tak		tak	tak	tak	opcja	tak	tak
wbudowany serwer FTP	tak	tak	tak	tak		tak	nie	tak	tak	tak	nie
wymiary [mm]	184 x 134 x 54	165 x 205 x 65	131 x 97 x 37	150 x 105 x 34		222 x 164 x 79	124 x 80 x 37	148 x 64 x 246	150 x 60 x 200	210 x 214 x 76	269 x 141 x 61
waga stacji bazowej [kg]	1,2	1,70 (z radiem UHF)	0,435	0,55		2	0,36	2,5	2,0	2,34	2,05
<b>ANTENA</b>	brak danych	SPGA (50 dB) lub choke ring (39 dB)	Stonex Mini Choke Ring SA1000 (do wyboru)	Choke Ring SA1200 (do wyboru)		Choke Ring SA1800 (do wyboru)	AX4E02 GNSS Antenna	Trimble Zephyr 3 Geodetic, Trimble GNSS Choke Ring	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]	brak danych	165 x 165 x 76	213 x 155	322 x 260		379 x 312	152 x 152 x 62,2	zależnie od modelu	zależnie od modelu	zależnie od modelu	zależnie od modelu
waga [kg]	brak danych	0,64	3	5,5		10,5	< 0,5	zależnie od modelu	zależnie od modelu	zależnie od modelu	zależnie od modelu
<b>ZAAWANSOWANE FUNKCJE POMIAROWE</b>	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	śledzenie niskich satelitów, eliminacja efektu wielodrożności sygnału, redukcja sygnałów odbitych i zakłócających	śledzenie niskich satelitów, eliminacja efektu wielodrożności sygnału, redukcja sygnałów odbitych i zakłócających	eliminacja efektu wielodrożności sygnału, odporność na zakłócanie, co-op tracking	globalne korekty Trimble RTX, Trimble EVERESTPlus, Trimble 360, RAIM	Trimble ProPoint, Trimble xFill, Trimble 360, CenterPoint RTX
<b>OPROGRAMOWANIE DO OBSŁUGI DZIAŁANIA STACJI REFERENCYJNEJ</b>	brak danych	wbudowany interfejs WWW, Trimble Pivot Platform	Stonex Cube-net, WebInterface, Stonex NTRIP Caster	Stonex Cube-net		Stonex Cube-net, WebInterface, Stonex NTRIP Caster	interfejs WWW, NUWA App	interfejs WWW	TopNET - konfigur. i obsługa przez internet, wgrywanie firmware, automat. obsługa FTP, funkcje alarmowe	interfejs WWW, Trimble Pivot Platform, Trimble 4D Control	interfejs WWW
<b>ZASILANIE STACJI REFERENCYJNEJ</b>	brak danych	bateria wewnętrzna bądź zasilanie zewnętrzne (9-36 V)	zewnętrzne na prąd stały 8-36V	zewnętrzne na prąd stały 12-28 V		litowa 7,2 V, 13 600 mAh	sieciowe	sieciowe i wbudowana bateria Li (do 24 godzin pracy)	sieciowe i bateria	sieciowe, wbudowane baterie wymienne bez wyłączenia odbiornika	sieciowe i wbudowana bateria Li-Ion (do 11 godzin pracy)
<b>TEMPERATURA PRACY [°C] odbiornik/antena</b>	-40 do 85	-40 do 65/-40 do 75	-30 do 65	-30 do 65		-40 do 65	-40 do 70/-45 do 85	-40 do 75	-40 do 80	-40 do 65	-40 do 65
<b>NORMA PYŁO- I WODOSZCZELNOŚCI</b>	IP68	IP67	IP67	IP67		IP67	IP67	IP67	IP67	IP68	IP67
<b>GWARANCJA [lata]</b>	2	2 z możliwością przedłużenia	2	2		2	2	2	1 do 4	do 6	do 6
<b>CENA NETTO ZESTAWU STANDARDOWEGO [zł] (odbiornik + antena + oprogramowanie)</b>	brak danych	brak danych	GGŚ: 15 000	GGŚ: 16 500		brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych
<b>AUTORYZOWANY DYSTRYBUTOR</b>	Geomatix	NaviGate	Stonex Polska - Czerski Trade Polska, GPS GLOBAL SOLUTIONS/ Tinservis	Stonex Polska - Czerski Trade Polska, GPS GLOBAL SOLUTIONS/ Tinservis		Stonex Polska - Czerski Trade Polska, GPS GLOBAL SOLUTIONS/ Tinservis	NTP.xyz	NTP.xyz	TPI	Geotronics Dystrybucja	Geotronics Dystrybucja



# NIEZBĘDNIK

w formie aktywnego flipbooka lub pliku PDF



48 stron szczegółowych charakterystyk,  
zrealizowanych projektów oraz najnowszych technologii

**Zestawienie TACHIMETRÓW**  
klasycznych, zmotoryzowanych, z funkcją skanowania

**Dostępny bezpłatnie na [Geoforum.pl](http://Geoforum.pl)**