



**MARZEC 2011 NR 1 (21)  
ISSN 1733-6848**

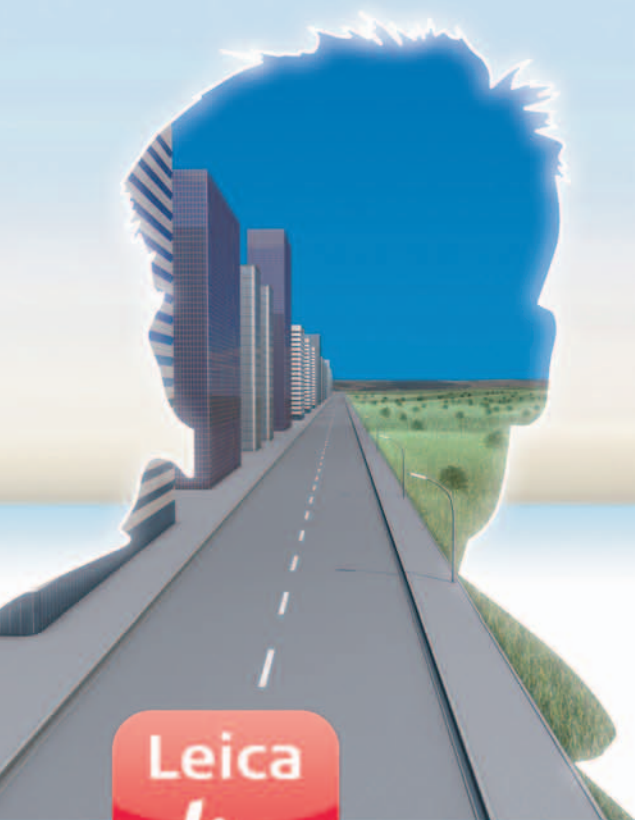


**GLONASS  
OPLATA  
ŚWIAT**

**ODBIORNIKI GNSS  
53 GEODEZYJNE  
19 GIS-owych  
18 REFERENCYJNYCH**

# Leica Viva SmartPole

## Pełna swoboda wyboru



## Aż chce się pracować

### GNSS + tachimetr

#### Wybierasz najlepszą metodę pomiaru w każdym punkcie

Z Leica Viva SmartPole masz pod ręką wszystkie korzyści pomiarów tachimetrem i GNSS. Teraz możesz przyspieszyć, korzystając z pełnej swobody wyboru techniki pomiaru w każdym punkcie. Użyj GNSS do zorientowania tachimetru „w biegu” w dowolnym punkcie, a jednym kliknięciem przełączaj się na sposób pomiaru, który pozwala Ci szybciej i łatwiej uzyskać dokładny wynik. Tak elastycznie jeszcze nie pracowałeś.

Powitaj Leica Viva. Aż chce się pracować!

Kompletne rozwiązanie dla geodety

- Przełączasz się jednym kliknięciem pomiędzy tachimetrem i GNSS
- Pracujesz tak, jak chcesz
- Lekki i funkcjonalny system
- Nawiązanie tachimetru „w biegu”
- Jednoosobowe rozwiązanie
- Oprogramowanie SmartWorx Viva z pełną wizualizacją pomiarów
- Sprawdzona technologia

Leica Geosystems Sp. z o.o.  
ul. Jutrzenki 118, 02-230 Warszawa  
Tel.: +48 22 260 50 00  
Fax: +48 22 260 50 10  
[www.leica-geosystems.pl](http://www.leica-geosystems.pl)

- when it has to be **right**

**Leica**  
Geosystems



# GLONASS W GRZE

Zapowiadane rok temu na łamach NAWI rychłe osiągnięcie pełnej operacyjności systemu GLONASS przesunęło się najpierw na marzec, a teraz już na połowę bieżącego roku. System wybitnie nie ma szczęścia, szczególnie do finansowania. Decyzja o jego budowie zapadła w 1976 r., a więc zaledwie 3 lata po rozpoczęciu prac nad GPS. Pierwszy satelita GLONASS znalazł się na orbicie w 1982 roku, a więc tylko 4 lata po pierwszym operacyjnym aparacie GPS.

Dalej było już tylko gorzej. Rok później pojawił się pierwszy komercyjny odbiornik GPS, który notabene ważył ponad 50 kg i kosztował 150 tys. dolarów. W 1984 roku – czyli 12 lat po wystrzeleniu pierwszego amerykańskiego satelity – udośćniono w pełni operacyjny system GPS cywilom. W przypadku rosyjskiego GLONASS czas ten już przekroczył 28 lat i zegar nadal tyka, choć oczywiście brak pełnej operacyjności nie jest barierą w korzystaniu z systemu.

Kiedy w 1996 roku pokazano pierwszy komercyjny odbiornik dwusystemowy (GPS + GLONASS), stanowił on głównie ciekawostkę. Dzisiaj w naszym zestawieniu na 53 serie odbiorników geodezyjnych już tylko 13 to sprzęt jednosystemowy (NAWI s. 30). Pozostałe obsługują przynajmniej GPS i GLONASS, a wielu producentów deklaruje także gotowość obsługi sygnałów powstających systemów Galileo i Compass.

Także krajowa sieć ASG-EUPOS jest przystosowywana do pracy w dwóch systemach (NAWI s. 4). Na bieżąco rozszerzane są jej funkcje, np. przez uruchomienie serwisów czasu rzeczywistego GPS + GLONASS czy nowej wersji serwisu POZGEO. Jak wynika z badań przeprowadzonych przez specjalistów z WAT (NAWI s. 8), korzystanie przez geodetów z dwóch systemów poprawi dokładność i efektywność prac polowych oraz zwiększy ich odporność na błędy. Czyli same plusy. No, ale w końcu, co dwa systemy, to nie jeden.

KATARZYNA PAKUŁA-KWIECIŃSKA

Miesięcznik geoinformacyjny **GEODETA**. Wydawca: Geodeta Sp. z o.o.

Redakcja: 02-541 Warszawa, ul. Narbutta 40/20,

tel./faks (0 22) 849-41-63, 646-87-44

e-mail: [redakcja@geoforum.pl](mailto:redakcja@geoforum.pl), [www.geoforum.pl](http://www.geoforum.pl)

Zespół redakcyjny: Katarzyna Pakuła-Kwiecińska (redaktor naczelny),

Anna Wardziak (sekretarz redakcji), Jerzy Przywara, Bożena Baranek,

Jerzy Królikowski, Barbara Stefańska.

Opracowanie graficzne: Andrzej Rosołek.

Korekta: Hanna Szamalin. 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)

## SYSTEM

Stawiamy na rozwój ASG-EUPOS ..... 4  
W ASG-EUPOS przybywa stacji, także tych wykorzystujących obok GPS system GLONASS Blaski i cienie GLONASS ..... 8  
Rosyjski system stale poprawia swój wizerunek. Połączenie sygnałów GPS/GLONASS/Galileo powoli staje się realne A miało być tak pięknie ..... 64  
Na 2010 rok zapowiadano liczne innowacje w systemach GNSS. Sprawdzamy, w jakim stopniu zrealizowano te plany

## SPRZĘT

Odbiorniki i kontrolery Leica Viva ..... 14  
120-kanalowe GS10, GS15 i GS12, kontrolery CS10 i CS15 Leica Viva NetRover ..... 17  
Zintegrowany odbiornik geodezyjny o prostej obudowie Stonex S9 II ..... 18  
Udoskonalony model S9 – więcej modemów i pamięci Ashtech seria ProFlex ..... 20  
Seria ProFlex pozwala stworzyć własną stację referencyjną Odbiorniki GNSS Ashtech ..... 22  
MobileMapper 100, ProMark 100, 200 i 500 Odbiorniki GNSS South ..... 24  
Nowości South: trzy odbiorniki RTK i stacja referencyjna Javad Triumph-VS ..... 26  
Nowy odbiornik Javad daje dostęp do całego systemu PNT Hi-Target i Carlson ..... 28  
Obydwie marki weszły na polski rynek pod koniec ub.r. Do wynajęcia ..... 63  
Oferta wypożyczalni odbiorników GNSS

## ZESTAWIENIE

GNSS RTK dla wszystkich ..... 30  
Na rynku odbiorników geodezyjnych rośnie konkurencja, szczególnie z Chin. W tym roku uzbierało się sporo nowości Koniec GIS-GPS? ..... 48  
Granica pomiędzy satelitarnymi odbiornikami GIS-owymi a geodezyjnymi się zaciera. Jaka jest ich przyszłość? Interes się kręci ..... 58  
Stacja referencyjna to niekoniecznie towar niszowy. Prezentujemy 18 serii, 8 nowości i trzy nowe marki

## PRENUMERATA TRADYCYJNA

Cena prenumeraty miesięcznika **GEODETA** na rok 2011:

● **Roczna – 244,56 zł**, w tym 8% VAT.

● **Roczna studencka/uczniońska – 155,52 zł**, w tym 8% VAT.

Warunkiem uzyskania zniżki jest przesłanie do redakcji kserokopii ważnej legitymacji studenckiej (tylko studia na wydziałach geodezji lub geografii) lub uczniowskiej (tylko szkoły geodezyjne).

● **Pojedynczego egzemplarza – 20,38 zł**, w tym 8% VAT.

● **Roczna zagraniczna – 489,12 zł**, w tym 8% VAT.

W każdym przypadku prenumerata obejmuje koszty wysyłki. Warunkiem realizacji zamówienia jest otrzymanie przez redakcję potwierdzenia z banku o dokonaniu wpłaty na konto:

04 1240 5989 1111 0000 4765 7759.

Egzemplarze archiwalne można zamawiać do wyczerpania

nakładu. Realizujemy zamówienia telefoniczne i internetowe:

tel. (22) 646-87-44 lub [prenumerata@geoforum.pl](mailto:prenumerata@geoforum.pl).

Najwygodniej złożyć zamówienie, korzystając z formularza

**w zakładce Prenumerata na [www.geoforum.pl](http://www.geoforum.pl).**

# STAWIAMY NA ROZWÓJ ASG-EUPOS

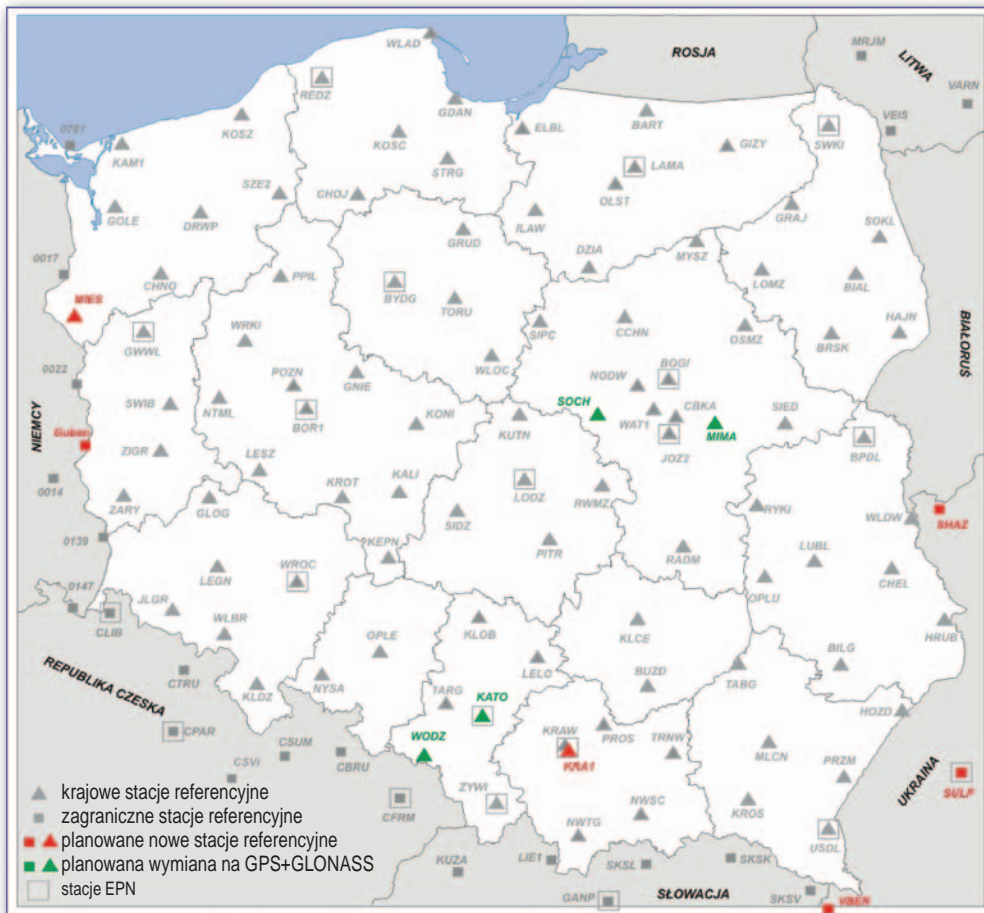
Warunkiem funkcjonowania naziemnych systemów referencyjnych jest ich ciągła modernizacja wynikająca zarówno z rozwoju technologii informatycznych, jak i rozszerzania się listy dostępnych sygnałów nawigacyjnych. W ASG-EUPOS szybko przybywa stacji mających możliwość wykorzystywania systemu GLONASS.

ARTUR ORUBA,  
MARCIN RYCZYWOLSKI,  
SZYMON WAJDA

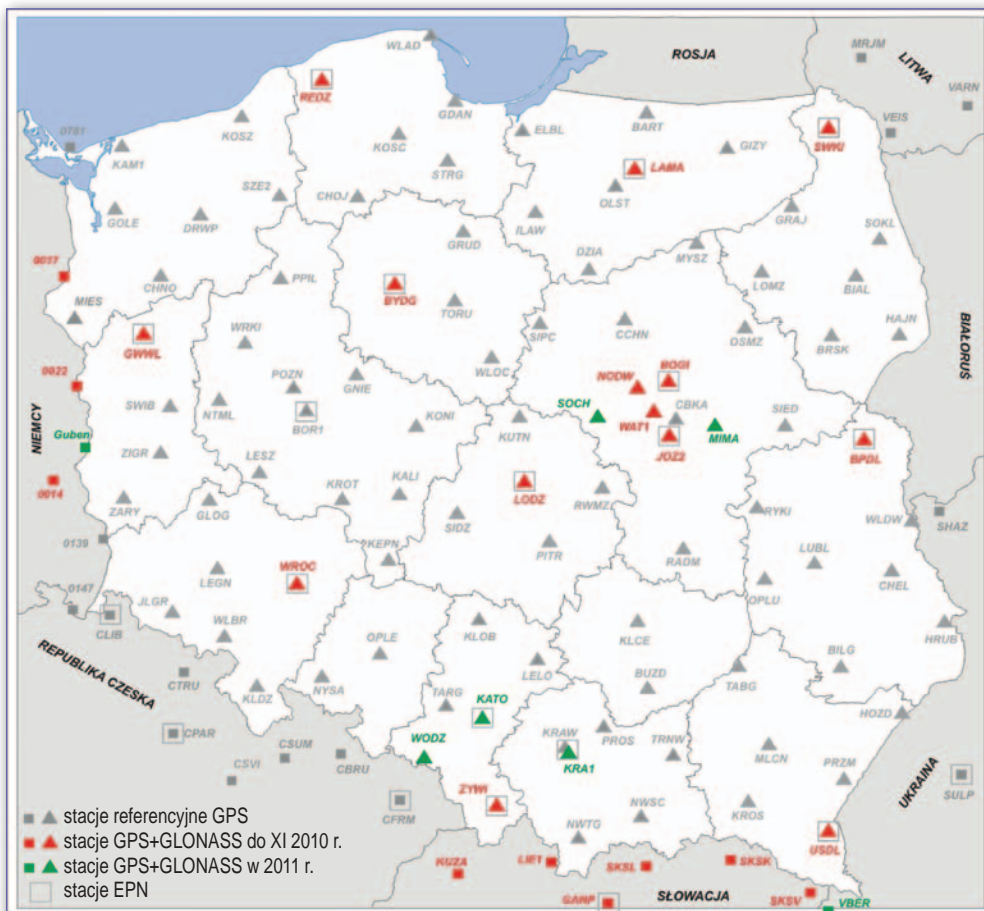
Na etapie realizacji projektu wielofunkcyjnego systemu precyzyjnego pozycjonowania satelitarnego ASG-EUPOS przyjęto, że jedynym w pełni operacyjnym, a zatem możliwym do praktycznego wykorzystania jest system NAVSTAR GPS. Założono również, że w przyszłości ASG-EUPOS korzystać będzie z Galileo jako podstawowego źródła sygnałów, a inne systemy GNSS będą pełniły funkcję wspomagającą. Pierwotne założenia pozostają ciągle aktualne, jednak implementacja sygnałów GLONASS przez producentów wysokiej klasy sprzętu pomiarowego, a także ciągły rozwój tego systemu (mimo utraty 3 satelitów



Rys. 1. Zdjęcia infrastruktury teleinformatycznej stacji MIES (Mieszkowice)



Rys. 2. Plan wymiany odbiorników i uruchomienia nowych stacji w ASG-EUPOS w roku 2011



Rys. 3. Stacje GPS+GLONASS w ASG-EUPOS w 2011 r.

w grudniu 2010 r. nadal zakłada się osiągnięcie pełnej operacyjności w roku 2011) uzasadniają rozbudowę funkcjonalności ASG-EUPOS także w tym kierunku.

## ● MODERNIZACJA STACJI REFERENCYJNYCH

W grudniu 2010 roku rozpoczęto wymianę sprzętu informatycznego w wybranych stacjach referencyjnych w okolicach Warszawy i Katowic na nowy, który umożliwia śledzenie sygnałów z systemów GPS i GLO-NASS. Stacje referencyjne zostały wytypowane w taki sposób, aby było możliwe uruchomienie w rejonie aglomeracji śląskiej i warszawskiej powierzchniowych serwisów czasu rzeczywistego opartych na obserwacjach GPS+GLONASS.

Wymianę odbiorników i anten zaplanowano na stacjach referencyjnych: KATO (Katowice – zrealizowano w grudniu 2010 r.), MIMA (Mińsk Mazowiecki), SOCH (Sochaczew) i WODZ (Wodzisław Śląski). Na ukończeniu są również prace nad włączeniem do ASG-EUPOS nowej dwusystemowej stacji EPN (EUREF Permanent Network) KRA1 (Kraków), która zastąpi dotychczas funkcjonującą w sieci stację KRAW.

Sprzęt pozyskany ze stacji KATO został wykorzystany do uruchomienia nowej stacji referencyjnej MIES w Mieszkowicach w woj. zachodniopomorskim (rys. 1), która po przeprowadzeniu testów oraz wyznaczeniu współrzędnych zostanie włączona do systemu. Równocześnie strona niemiecka uruchomi w Guben (tuż przy granicy polsko-niemieckiej) nową stację referencyjną, która na zasadzie transgranicznej wymiany danych zostanie włączona do ASG-EUPOS. Nowe stacje poprawią korzystanie z systemu wzdłuż zachodniej granicy Polski.

Sprzęt pozyskany ze stacji SOCH oraz MIMA zastąpi urządzenia Ashtech Micro-Z

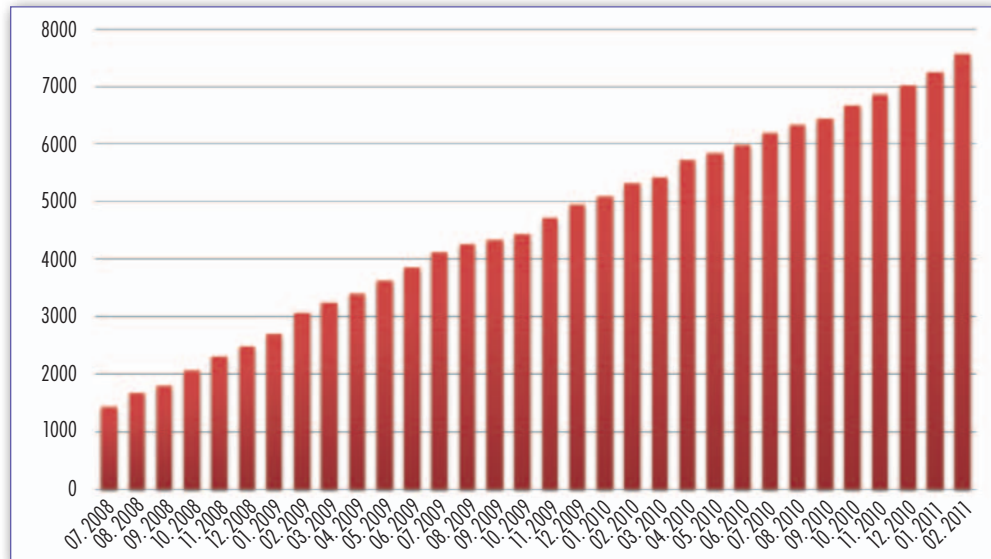
zainstalowane w 2003 roku w ramach projektu ASG-PL na stacjach referencyjnych w Kłobucku (KLOB) oraz w Tarnowskich Górach (TARG), a uwolnione odbiorniki Ashtech Micro-Z zostaną wykorzystane jako stacje monitorujące oraz jako stacje rezerwowe.

W 2010 r. włączono również do systemu 3 stacje referencyjne ukraińskiego systemu UA-EUPOS/ZAKPOS: SHAZ (Szack), SULP (Lwów) i VBER (Wielkie Berezne, jednak wyniki dotychczasowych testów nie pozwalały na ich produkcyjne wykorzystanie w serwisach systemu ASG-EUPOS. Mapki na rys. 2 i 3 przedstawiają plan modernizacji i rozbudowy sieci stacji referencyjnych ASG-EUPOS w 2011 r.

## ● URUCHOMIENIE SERWISÓW CZASU RZECZYWISTEGO GPS+GLONASS

Aby stało się możliwe uruchomienie w pełni funkcjonalnego serwisu powierzchniowego GPS+GLONASS, konieczna jest również rozbudowa oprogramowania obliczeniowego pracującego w centrum zarządzającym ASG-EUPOS. Aktualnie trwa realizacja II etapu umowy obejmującego wdrożenie oprogramowania Trimble VRS3Net w centrum w Katowicach i Warszawie. Prace związane z konfiguracją i testowaniem oprogramowania powinny zostać zakończone w kwietniu 2011 r. i wtedy zakładane jest również udostępnienie użytkownikom poprawek sieciowych GPS+GLONASS w serwisie NAWGEO. Nowe oprogramowanie obliczeniowo-zarządzające zapewni również:

- systematyczne rozszerzanie zasięgu serwisów czasu rzeczywistego GPS+GLONASS na obszary, na których będzie co najmniej 5 stacji dwusystemowych (a także możliwość korzystania z poprawek z pojedynczych stacji GPS+GLONASS),



Rys. 4. Liczba zarejestrowanych użytkowników systemu ASG-EUPOS

- implementację sygnałów Galileo w momencie ich udostępnienia,

- obsługę nowych sygnałów systemu GPS,

- poprawę dokładności działania usług w trudnych warunkach jonosferycznych,

- usprawnienie procesu zarządzania użytkownikami i administrowania systemem,

- dostęp użytkowników do własnych danych rejestracyjnych i statystyk użytkowania systemu,

- uruchomienie stacji monitorujących pracę systemu,

- zaawansowane funkcje kontroli stabilności stacji referencyjnych.

Ponadto na podstawie prawie trzydziestoletnich doświadczeń z ASG-EUPOS zostanie przeprowadzona ponowna weryfikacja pracy poszczególnych segmentów oprogramowania i na nowo zostaną poroździelane funkcjonalności na poszczególne serwery w centrach zarządzających. Optymalne rozłożenie modułów obliczeniowych zapewni stabilniejszą pracę całego systemu, skróci czas usuwania ewentualnych awarii oraz zwiększy dostępność serwisów systemu. Należy dodać, że nowe oprogramowanie zaspokoi potrzeby systemu ASG-EUPOS w następnych latach pod kątem rozwoju systemów GNSS oraz zapewni obsługę ciągle wzrastającej liczby użytkowników. Na

rys. 4 przedstawiono wykres obrazujący wzrost liczby zarejestrowanych użytkowników od momentu uruchomienia systemu.

Główny Urząd Geodezji i Kartografii, jako członek Międzynarodowego Komitetu Sterującego EUPOS, aktywnie działa w kierunku rozpoczęcia implementacji i testowania sygnału Galileo. W ramach funduszy strukturalnych UE przygotowywane są projekty mające na celu przetestowanie funkcjonalności i możliwości wykorzystania Galileo przez naziemne sieci stacji referencyjnych projektu EUPOS. Dodatkowo, w roku 2011 planowane jest uruchomienie modułu monitorowania usług czasu rzeczywistego systemu ASG-EUPOS, który – wykorzystując sieć stacji monitorujących i scentralizowane oprogramowanie – umożliwi informowanie administratorów i użytkowników systemu o występujących problemach z odbiorem poprawek sieciowych. W tworzonym systemie monitorowania planuje się wykorzystanie odbiorników Ashtech Micro-Z.

## ● INTEGRACJA OSNOWY PODSTAWOWEJ

Na przełomie marca i kwietnia 2008 r. przeprowadzony został pierwszy etap pomiarów GPS mających na

celu integrację podstawowej osnowy geodezyjnej na obszarze kraju ze stacjami referencyjnymi ASG-EUPOS. W jednej kampanii pomiarowej, poza stacjami referencyjnymi, pomierzone zostały punkty sieci EUREF-POL, EUVN i POLREF. Celem kampanii było sprawdzenie, czy punkty podstawowej osnowy geodezyjnej poprawnie realizują geodezyjny układ odniesienia EUREF 89. Przeprowadzone analizy wyników wyrównania wykazały rozbieżności pomiędzy realizacjami EUREF 89 opartymi na sieci EUREF-POL i POLREF oraz potwierdziły konieczność wykonania ponownego pomiaru i wyrównania tych sieci.

Kolejny etap kampanii pomiarowej GNSS rozpoczął się w ostatnim kwartale 2010 roku. Zaplanowane pomiary GNSS obejmowały głównie punkty POLREF niepomierzone w 2008 roku, a także nowo stabilizowane punkty ekscentryczne stacji referencyjnych oraz ich punkty kierunkowe (łącznie 482 punkty). Pomiary GNSS zostały przeprowadzone w okresie od 12 października do 14 grudnia 2010 roku i będą kontynuowane w pierwszym kwartale bieżącego roku. Łączną liczbę punktów przewidzianych do pomiaru w kampanii GNSS 2008 i 2010/2011 przedstawiono w tabeli na s. obok.

Pomierzona sieć składać się będzie łącznie z około 620 punktów, które zostaną wyrównane niezależnie przez trzy ośrodki: Centrum Badań Kosmicznych PAN, jednostkę wyłonioną w drodze postępowania przetargowego oraz centrum zarządzające ASG-EUPOS.

Dodatkowe prace związane z integracją osnowy polegają na wykonaniu geometrycznej niwelacji precyzyjnej na punktach ekscentrycznych, której wyniki w połączeniu z pomiarami GNSS (niwelacja satelitarna) pozwolą wyznaczyć wysokości normalne punktów odniesienia stacji referencyjnych. Wyniki pomiarów umożliwią włączenie stacji referencyjnych oraz ich punktów ekcentrycznych (pozwalających na nawiązanie geodezyjne przy wykorzystaniu klasycznych instrumentów geodezyjnych) do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego. Należy pamiętać, że współrzędne stacji są określone w trzech układach odniesienia:

- wewnętrznym układzie odniesienia ASG-EUPOS monitorowanym przez system obliczeniowy i zgodnym z układem stosowanym w projekcie EUPOS,

- układzie odniesienia ETRF realizowanym przez stacje referencyjne EPN przenoszące system odniesienia ETRS 89 na obszar Polski,

- układzie odniesienia ETRF 89, w którym zostały wyrównane współrzędne punktów podstawowej osnowy poziomej.

Zakończenie wszystkich prac planowane jest na grudzień 2011 r. Do tego czasu będą w systemie ASG-EUPOS wykorzystywane współrzędne stacji określone przez wy-

konawcę systemu, dostępne poprzez stronę [www.asgeupos.pl](http://www.asgeupos.pl).

## ● SERWIS POSTPROCESSINGU

W styczniu 2011 r. została uruchomiona nowa wersja serwisu POZGEO oparta na oprogramowaniu Automatic Postprocessing for Trimble Application w wersji 1.65. W stosunku do poprzednich wersji zmieniono w nim kryteria decydujące o możliwości wykonania wyrównania. Powodem wprowadzenia nowej wersji było generowanie przez serwis POZGEO raportów z błędnie wyznaczonymi współrzędnymi oraz zawyżoną charakterystyką dokładnościową. Obecnie pliki obserwacyjne użytkowników poddawane są weryfikacji przy użyciu większej liczby parametrów.

Z doświadczeń zebranych w pierwszym miesiącu funkcjonowania nowego oprogramowania, w którym zostało obliczonych około 1900 plików, wynika, że serwis POZGEO zdaje w pełni egzamin w przypadku obserwacji wykonanych odbiornikami dwuczęstotliwościowymi L1/L2. Wyznaczenie współrzędnych z obserwacji wykonanych odbiornikami jednoczęstotliwościowymi L1 wymaga jednak wypracowania nowego podejścia do pomiarów i opracowania wyników. Obserwacje L1 – ze względu na brak drugiej częstotliwości – są bardziej podatne na wpływy atmosferyczne, głównie wynikające z aktywności jonosfery. Przekłada się to na ograniczone możliwości opracowania wektorów niezależnie od odległości wyznaczonego punktu od stacji referencyjnej. Najczęściej z rozwiązaniem typu „fixed” (prawidłowym) udaje się wy-

znaczyć wektory o długości do 20 km, powyżej tej odległości możliwości poprawnego rozwiązania wektora są już dużo mniejsze. Przy obecnej konstrukcji sieci, w której średnia odległość między stacjami referencyjnymi wynosi 70 km, nie jest możliwe oparcie rozwiązania na tak krótkich wektorach, a do uzyskania wiarygodnego rozwiązania w serwisie POZGEO wymagane są minimum 3 wektory.

Dla usunięcia występujących problemów podjęto działania zmierzające do rozdzielania procesów opracowania obserwacji L1 i L1/L2. Pierwszym etapem rozwoju oprogramowania w celu dostosowania go do odbiorników L1 będzie wprowadzenie do procesu wyrównania predykowanych modeli jonosfery, co pozwoli na opracowanie dłuższych wektorów, a także na uzyskanie większej spójności rozwiązania.

Drugim etapem będzie sprawdzenie możliwości wykorzystania wirtualnych stacji referencyjnych jako pomocniczych punktów nawiązania. Taka procedura opracowania danych jest jednak dopiero w fazie testowania. Poza algorytmem wyrównania, który podlegałby jedynie małym korektom, największą trudność sprawia określenie rzeczywistej dokładności wyznaczenia wirtualnej stacji referencyjnej – jej badanie w odniesieniu do stacji referencyjnych, z których była wygenerowana, nie zdaje w tym przypadku egzaminu. Należy mieć na uwadze, że do osiągnięcia zadowalającej niezawodności serwisu POZGEO przy opracowaniu krótkich serii obserwacji jest dłuższa droga niż w przypadku serwisów czasu rzeczywistego. Świad-

czy o tym pośrednio fakt, że jedynie w ASG-EUPOS jest oferowana usługa automatycznego postprocessingu dla krótkich sesji. Inne kraje uczestniczące w projekcie EUPOS nie udostępniają takiego serwisu.

## ● PRZEWAGA KORZYŚCI NAD KOSZTAMI

Przedstawione powyżej informacje nie odzwierciedlają wszystkich problemów, z jakimi stykają się na co dzień pracownicy centrum zarządzającego ASG-EUPOS. Mimo występujących awarii sprzętu oraz natłoku innych zadań udaje się im zapewnić nieprzerwane, poprawne funkcjonowanie systemu. Udaje się również podnosić poziom wiedzy wśród coraz większej liczby użytkowników serwisów ASG-EUPOS, w czym niemałą zasługę mają także dystrybutorzy sprzętu GNSS. Szkolenia i nieodpłatne świadczenia usług przyczyniają się do popularyzacji i rozwoju satelitarnych metod pomiarowych w kraju i przyspieszenia prac geodezyjnych i kartograficznych.

Oceniając miniony okres funkcjonowania systemu, należy z satysfakcją stwierdzić, że korzyści z jego stosowania przeważają nad kosztami. Istotne jest również, że podnoszone przez niektórych użytkowników problemy z dostępem do serwisów na tle całego spektrum działania ASG-EUPOS stanowią niewielki ułamek. Należy mieć nadzieję, iż opisane w artykule działania pozwolą wyeliminować większość występujących obecnie trudności ku zadowoleniu osób, które zainwestowały w zakup sprzętu GNSS, a także wszystkich, którzy przyczynili się do budowy systemu ASG-EUPOS.

LICZBA PUNKTÓW MIERZONYCH W KAMPANIACH GNSS						
Kampania GNSS	Liczba punktów					
	ASG-EUPOS	Ekscentry stacji	EUREF-POL	EUVN	POLREF	I klasa
2008	104	-	8	41	113	-
2010/2011	120/122	65/48	-	5/-	236/2	31/-

ARTUR ORUBA,  
MARCIN RYCZYWOLSKI,  
SZYMON WAJDA  
(Główny Urząd Geodezji  
i Kartografii)

# BLASKI I CIEN

Choć powszechnie uważany za mniej dokładny i precyzyjny niż GPS, system GLONASS sukcesywnie zmienia swój niekorzystny wizerunek wraz z doskonaleniem segmentu kosmicznego. Połączenie rozwiązań GPS/GLONASS/Galileo (GGG) jest już nie tylko odległym marzeniem, lecz realną perspektywą.

MARIUSZ FIGURSKI,  
MARCIN SZOŁUCHA,  
MARCIN  
GAŁUSZKIEWICZ,  
MACIEJ WRONA,  
KAROLINA SZAFRANEK,  
ANDRZEJ ARASZKIEWICZ,  
KAMIL KRASUSKI

**G** LONASS (Global Navigation Satellite System albo ГЛОбальная Навигационная Спутниковая Система) to globalny system nawigacji satelitarnej, zaprojektowany i skonfigurowany przez inżynierów byłego Związku Radzieckiego, a doskonalony w Federacji Rosyjskiej. 1 grudnia 1976 r. jest oficjalnym dniem jego narodzin (dekret rządowy „O rozwoju globalnego systemu nawigacji satelitarnej GLONASS”). Analogicznie jak w przypadku GPS, w jego skład wchodzi trzy segmenty: kosmiczny, naziemny i użytkownika. Segment kosmiczny stanowią wszystkie satelity systemu. Segment naziemny to główna stacja nadzoru oraz stacje śledzące rozmieszczone na terenie Federacji Rosyjskiej. Segment użytkownika to wszystkie odbiorniki satelitarne działające w systemie GLONASS.

## ● SEGMENT KOSMICZNY

Satelity GLONASS były umieszczane na orbitach okołoziemskich począwszy od 1982 roku. Wysokość orbity

TABELA 1. PORÓWNANIE NAJWAŻNIEJSZYCH PARAMETRÓW KOLEJNYCH GENERACJI SATELITÓW GLONASS			
Parametr	GLONASS (pierwsza generacja)	GLONASS-M (druga generacja)	GLONASS-K (trzecia generacja)
Wysokość orbity	19 100 km		
Inklinacja	64,8°		
Żywotność	3 lata	7 lat	10-12 lat
Masa	1415 kg	1415 kg	do 800 kg
Stabilność zegarów cezowych	$5 \times 10^{-13}$ s	$1 \times 10^{-13}$ s	$1 \times 10^{-14}$ s
Dokładność wyznaczenia pozycji satelity	pozioma: 50 m pionowa: 75 m	pozioma: 5-12 m pionowa: 9-25 m	pozioma: < 3m pionowa: < 5 m
Moc baterii słonecznych	do 1,6 kW	do 1,5 kW	do 1,3 kW
Emitowane sygnały	L1	L1 L2	L1 L2 L3 - wdrażany
Możliwość pomiarów laserowych SLR	wszystkie satelity wyposażone w lustra		

wynosi 19 100 km, a kąt nachylenia płaszczyzny orbity do płaszczyzny równika ziemskiego (inklinacja) jest równy 64,8°. Cała flota, licząca 80 satelitów, wyposażona była dodatkowo w lustra wykorzystywane przez stacje QOTS (ang. Quantum Optical Tracking Stations – opisane w dalszej części artykułu) do pomiarów laserowych SLR (tab. 1).

Czas operacyjnego działania pierwszej generacji satelitów wynosił około 3 lat. Poprzez sukcesywne udoskonalanie konstrukcji wydłużono go do 7 lat, poprawiając jednocześnie stabilność zegarów cezowych. Satelity drugiej generacji (GLONASS-M) umieszczane są na orbitach od 2003 roku. Obecnie pracują one

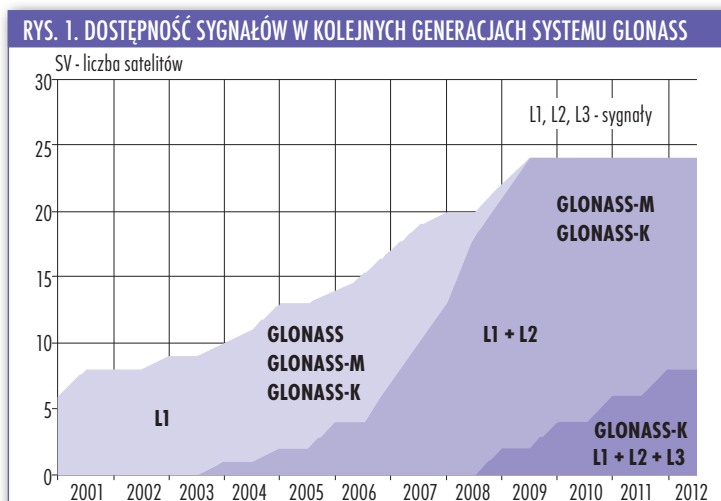
operacyjnie i to na ich podstawie można wyznaczać pozycję na powierzchni Ziemi i w jej najbliższym sąsiedztwie.

Przyszłością systemu są satelity trzeciej generacji (GLONASS-K), które będą umieszczane na orbitach okołoziemskich w najbliższych kilku latach. Docelową konstelację mają tworzyć 24 aparaty rozmieszczone na trzech

orbitach w taki sposób, by w każdym momencie, w każdym punkcie Ziemi, niezależnie od położenia geograficznego, widocznych było 5 z nich z prawdopodobieństwem 99%.

Tak wysokie prawdopodobieństwo widoczności satelitów uzyskuje się dzięki specjalnemu ustawieniu orbit. Odległość kątowna orbit (różnica długości geograficznej ich węzłów wstępujących) wynosi 120°, a odległość kątowna (różnica

argumentu szerokości) na orbicie między satelitami jest równa 45°. W płaszczyźnie orbitalnej nr 1 znajdują się satelity o numerach od 1 do 8, w płaszczyźnie orbitalnej nr 2 satelity od 9 do 16, natomiast na orbicie nr 3 satelity od 17 do 24. Dostępność sygnałów dla poszczególnych generacji satelitów GLONASS przedstawia rys. 1.





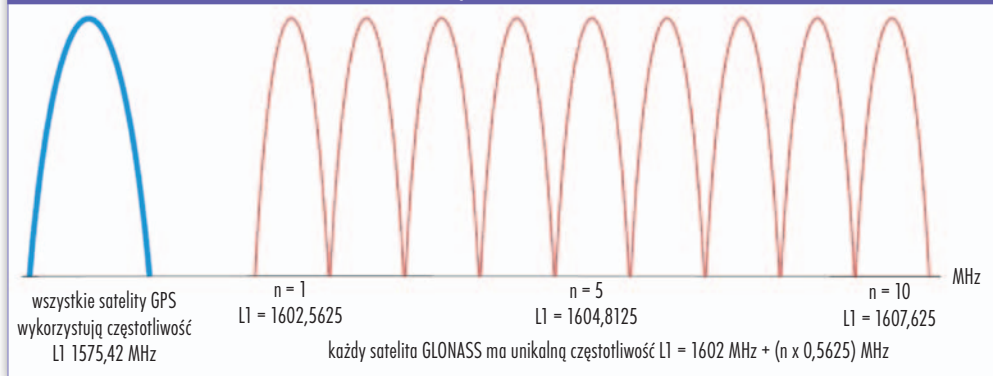
# IE GLONASS

Dane pozwalające na wyznaczenie odległości do satelity GLONASS oraz jego współrzędne umieszczone są w informacji transmitowanej w tzw. depezy satelitarnej (analogicznie jak w GPS). Wszystkie satelity transmitują dwa kody: C/A i P. Kod C/A dostępny dla użytkowników cywilnych nazywany jest kodem standardowej precyzji (Standard Precision Code). Kod P jest kodem wysokiej precyzji (High Precision Code) i w zasadzie mogą z niego korzystać wyłącznie odbiorniki wojskowe.

Każdy satelita – oprócz własnego numeru (1-24) na orbicie – posiada również wewnętrzny numer w systemie GLONASS oraz numer kanału częstotliwości, który jest wykorzystywany do wyznaczenia nominalnej wartości częstotliwości sygnału. W historii systemu GLONASS numery kanałów zmieniano dwukrotnie (najpierw w latach 1998-2005, później po roku 2005). Obecna liczba kanałów (k) wynosi 14. Numery poszczególnych kanałów po 2005 r. są tak dobrane, aby jedna para satelitów z tej samej orbity oddalona o 180° argumentu szerokości posiadała jeden wspólny numer.

Wszystkie satelity systemu GLONASS transmitują ten sam kod, lecz na różnych częstotliwościach. Częstotliwości sygnałów L1 i L2 można wyznaczyć z zależności:  $f_{L1} = (1602 + k \times 0,5625)$  MHz,  $f_{L2} = (1246 + k \times 0,4375)$  MHz, gdzie k jest numerem kanału przyporządkowanego satelicie. Częstotliwości sygnałów L1 i L2 są proporcjonalne, a proporcja jest równa:  $f_{L1}/f_{L2} = 9/7$ . Rysunek 2 przedstawia porównanie częstotliwości sygnałów stosowanych w systemach GLONASS i GPS.

RYS. 2. STRUKTURA SYGNAŁU GLONASS I GPS DLA CZĘSTOTLIWOŚCI L1



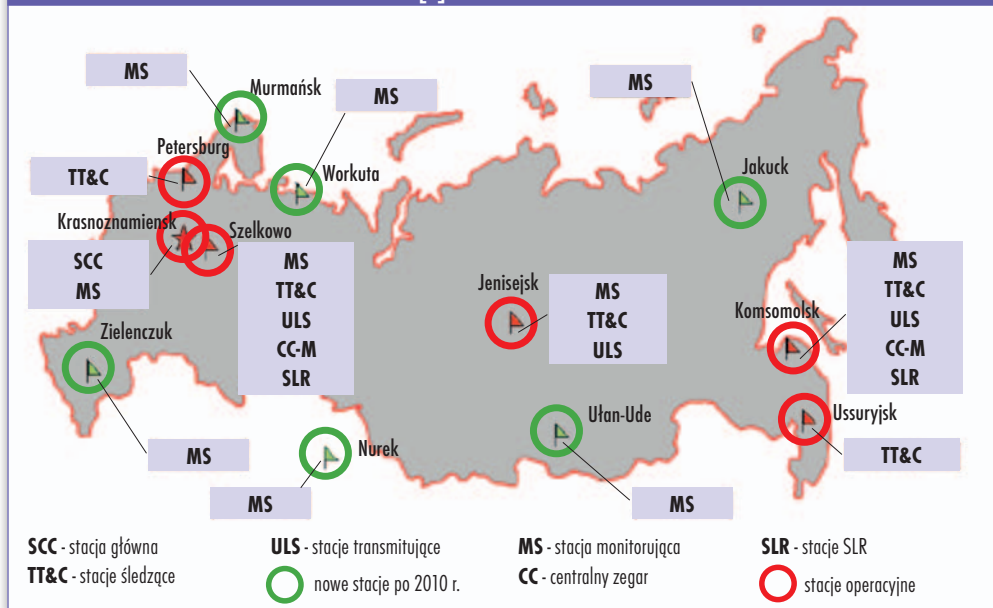
Satelity GLONASS transmitują 2 sygnały: L1 w paśmie powyżej 1,6 GHz i L2 w paśmie poniżej 1,3 GHz. Na sygnał L1 nałożone są kody C/A i P, na sygnał L2 – tylko kod P. Oprócz tego na sygnał każdego satelity nałożona jest informacja w postaci depezy satelitarnej. Kod C/A jest modulowany z częstotliwością wzorcową 0,511 MHz, natomiast kod P z częstotliwością wzorcową 5,11 MHz. Kod P jest dostępny dla użytkowników cywilnych wyłącznie za zgodą Rosyjskiej Agencji Kosmicz-

nej i może być zmieniony bez wiedzy użytkownika. W systemie GLONASS nie występują znane z GPS błędy, takie jak: selektywna dostępność (ang. selective availability) czy celowe zniekształcenia (ang. spoofing).

Odbiornik GLONASS identyfikuje sygnały z poszczególnych satelitów na podstawie odbieranej częstotliwości przydzielonej dla danego satelity zgodnie z numerem kanału transmisyjnego. Technika taka nazywa się techniką wielodostępu z podziałem częstotliwości (ang. Frequen-

cy Division Multiple Access – FDMA). FDMA jest inną techniką używaną do transmisji sygnałów niż w przypadku systemu GPS. Każdy satelita GPS nadaje bowiem inny fragment odcinka kodu. Odcinki te nadawane są na tej samej częstotliwości, są prostopadłe i nieskorelowane, by zmniejszyć interferencję sygnałów różnych satelitów. Technika ta nazywana jest techniką wielodostępu z podziałem kodowym (ang. Code Division Multiple Access – CDMA). CDMA będzie miała zastosowanie w budowanych

RYS. 3. SEGMENT NAZIEMNY SYSTEMU GLONASS [5]



**TABELA 2. PORÓWNANIE WYBRANYCH PARAMETRÓW ELIPSOID PZ-90.02 I WGS-84**

Parametr	Elipsoida Pz-90.02	Elipsoida WGS-84
Geocentryczna stała grawitacyjna	$3,986004418 \times 10^{14} \text{ m}^3/\text{s}^2$	
Prędkość kątowa	$7,292115 \times 10^{-5} \text{ rad/s}$	
Prędkość światła	299 792 458 m/s	
Wielka półoś	6 378 136 m	6 378 137 m
Mała półoś	6 356 751,302 m	6 356 752,314 m
Splaszczanie geometryczne	1/298,25784	1/298,257223560
Dynamiczny współczynnik kształtu	$1\ 082\ 625,7 \times 10^{-9}$	$1\ 082\ 629,9 \times 10^{-9}$

obecnie systemach satelitarnych, tj. w europejskim Galileo oraz chińskim Compass. Użycie CDMA planuje się również dla satelitów GLONASS-K.

## ● SEGMENT NAZIEMNY

Konstelacja systemu GLONASS jest monitorowana przez naziemny segment kontrolny (ang. Ground-based Control Complex – GCC), w skład którego wchodzi główna stacja nadzoru systemu (ang. System Control Center – SCC) umieszczona w Krasnoznamensku koło Moskwy oraz stacje śledzące (ang. Command Tracking Stations – CTS) położone na całym obszarze Federacji Rosyjskiej.

Zadaniem stacji CTS jest monitorowanie konstelacji satelitów, przesyłanie danych obserwacyjnych i depesz satelitarnych do stacji SCC. Obserwacje do satelitów są wykonywane przez radar z maksymalnym błędem 2-3 m pomiaru odległości. Powyższe obserwacje przetwarzane są w SCC w celu obliczenia efemeryd i poprawek zegarów satelitów, a następnie transmitowane z powrotem do CTS, po czym przesyłane bezpośrednio do satelitów GLONASS. Dane obserwacyjne z CTS kalibruje się przy użyciu obserwacji laserowych na stacjach śledzących (ang. Quantum Optical Tracking Stations – QOTS), które stanowią część GCC. Czas systemu GLONASS jest generowany przez centralny zegar (ang. Central Synchronizer – CS), umieszczony w GCC. Jego realizację stanowią ma-

sery wodorowe dające dzienną stabilność około  $5 \times 10^{-14}$  s. Czas systemu i skala czasu na satelitach są porównywane i poprawiane dwa razy dziennie przez segment naziemny. Dokładność poprawek zegara podczas obliczeń powinna być lepsza niż  $10^{-9}$  s. Pozwala to na synchronizację czasu na satelitach oraz czasu systemu GLONASS z błędem średnim  $20 \times 10^{-9}$  s. Na rysunku 3 przedstawiono lokalizację stacji segmentu naziemnego wchodzącego w skład GCC.

Dodatkowymi zadaniami wyznaczonymi dla segmentu naziemnego jest: budowa nowych stacji monitorujących na terenie Rosji i poza jej granicami (Australia, Kuba, Ameryka Południowa), wprowadzanie interoperacyjności GLONASS z systemami GPS i Galileo, ulepszenie stabilności centralnego zegara systemu GLONASS, dokładniejsza synchronizacja czasu GLONASS z czasem GPS i UTC, transformacja współrzędnych z układu PZ-90.02 do układu WGS-84 i ITRF, stworzenie jednolitego na całym obszarze Federacji Rosyjskiej systemu poprawek różnicowych i ciągłego monitoringu (ang. Russian System for Differential Correction and Monitoring – SDCM).

## ● SEGMENT UŻYTKOWNIKA

Nieograniczona liczba odbiorników systemu GLONASS składa się na segment użytkownika. Odbiorniki projektuje się tak, aby mogły odbierać, dekodować i przetwarzać sygnały z satelitów GLONASS, mając na uwadze wykonywanie obliczeń służą-

cych do wyznaczenia pozycji, prędkości oraz wysokości w czasie rzeczywistym i post-processingu. Segment ten jest podobny jak w GPS.

Odbiorniki GLONASS można podzielić – ze względu na pomiar i charakter odbieranych sygnałów – na:

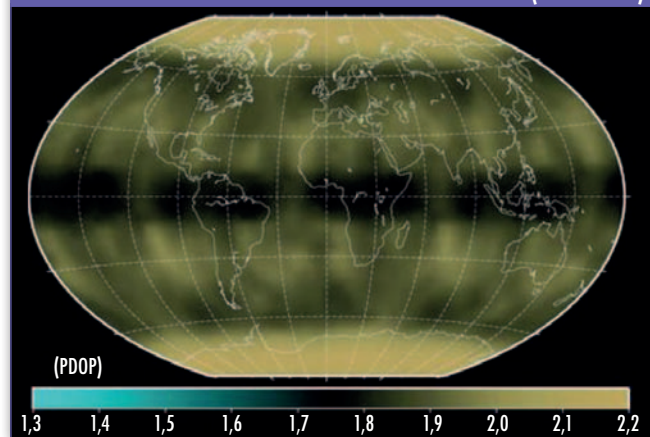
- odbiorniki fazowe jedno-częstotliwościowe L1,

- odbiorniki dwuczęstotliwościowe L1 i L2,

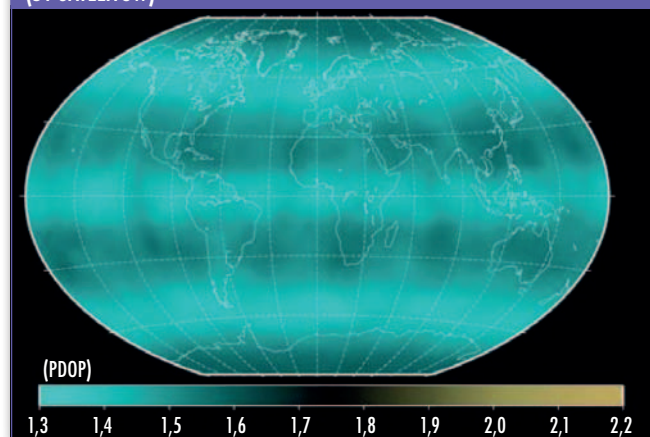
- odbiorniki z kodem C/A,
- odbiorniki z kodem P.

Anteny GLONASS, w przeciwieństwie do anten odbiorników GPS, wymagają zwiększonej szerokości pasma, żeby odbierać różne częstotliwości. W przypadku odbiornika dwusystemowego antena jest

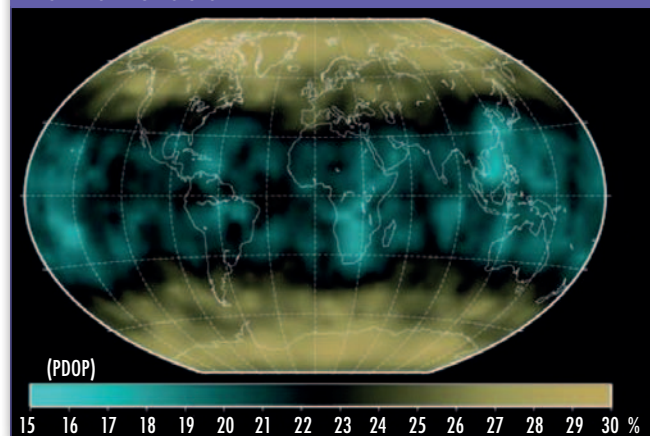
**RYŚ. 4. GLOBALNY ROZKŁAD WSPÓŁCZYNNIKA PDOP DLA GPS (32 SATELITY)**



**RYŚ. 5. GLOBALNY ROZKŁAD WSPÓŁCZYNNIKA PDOP DLA GPS+GLONASS (51 SATELITÓW)**



**RYŚ. 6. POPRAWA WSPÓŁCZYNNIKA PDOP DLA GPS+GLONASS W ODNIESIENIU DO GPS**



tak projektowana, aby odbierać sygnały zarówno GLONASS, jak i GPS.

## ● UKŁAD ODNIESIENIA

W depeszy nawigacyjnej GLONASS pozycja satelity wyznaczona jest w ortokartezjańskim układzie współrzędnych przestrzennych PZ-90.02 (tab. 2). Układ odniesienia PZ-90.02 jest zdefiniowany w następujący sposób:

- początek układu znajduje się w środku mas Ziemi,
- oś Z przechodzi przez ziemskie bieguny zgodnie z rekomendacją Międzynarodowej Służby Ruchu Obrotowego Ziemi,
- oś X jest skierowana do punktu przecięcia się płaszczyzny równika ziemskiego z płaszczyzną południka  $0^\circ$ , ustaloną przez BIH (Międzynarodowe Biuro Czasu),
- oś Y tworzy całość prawoskrętnego układu odniesienia.

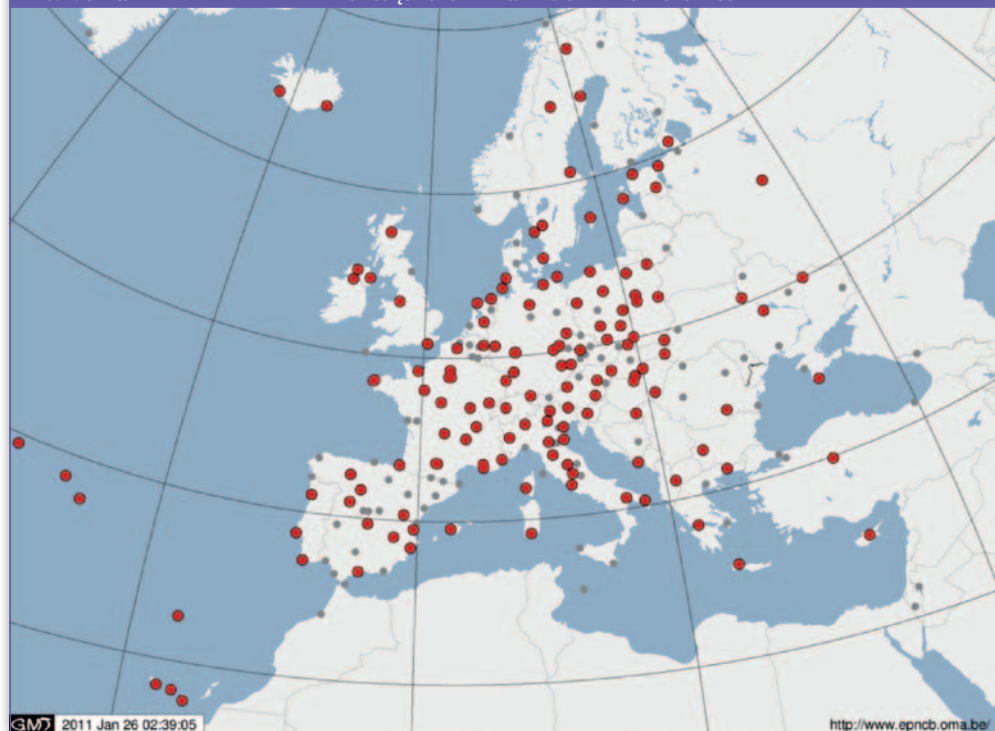
Pozycja dowolnego punktu w przestrzeni w układzie współrzędnych PZ-90.02 jest definiowana poprzez składowe geocentryczne X, Y, Z. Układ PZ-90.02 jest układem globalnym, w którym współrzędne mogą być określone zarówno w układzie ortokartezjańskim, jak i elipsoidalnym. Układ elipsoidalny określony jest w następujący sposób:

- szerokość geodezyjna B w danym punkcie to kąt, jaki tworzy normalna do elipsoidy obrotowej z płaszczyzną równika,
- długość geodezyjna L to kąt dwuścienny między południkiem zerowym a południkiem przechodzącym przez dany punkt,
- wysokość geodezyjna H w danym punkcie to odległość od powierzchni elipsoidy odniesienia do danego punktu mierzona wzdłuż normalnej do elipsoidy.

## ● GLONASS JAKO WARTOŚĆ DODANA

Znaczący wzrost możliwości, jakie daje pomiar GNSS (GPS + GLONASS), będzie oddziaływał przede wszyst-

RYŚ. 7. STACJE PERMANENTNE EPN WYKONUJĄCE OBSERWACJE DO SATELITÓW GLONASS



kim na efektywność prac polowych wykonywanych przez geodetów z wykorzystaniem technik nawigacji satelitarnej. Niewątpliwą zaletą pracy z dwoma systemami jest wyraźna poprawa współczynnika PDOP (Position Dilution of Precision), który ma bezpośredni wpływ na dokładność pomiaru współrzędnych techniką GNSS. Na rysunku 4 zobrazowano rozkład współczynnika PDOP dla systemu GPS (dla konstelacji złożonej z 32 satelitów, stan na maj 2009) oraz dla porównania na rysunku 5 dla GPS+GLONASS (konstelacja złożona z 51 satelitów obu systemów). Rysunek 6 przedstawia z kolei procentową poprawę współczynnika PDOP uzyskanego z GPS+GLONASS w stosunku do GPS. Wyraźny postęp dotyczy zarówno szerokości powyżej 55 st. (poprawa o ok. 30%), jak i obszarów okołozwrotnikowych (spadek o ok. 15%). Wynika stąd, iż dla obszaru Europy i naszego regionu wzrost liczby widocznych satelitów i równoczesny spadek współczynnika PDOP jest znaczący.

W przypadku długookresowych ciągłych pomiarów prowadzonych z wykorzy-

staniem dwusystemowych dobowych obserwacji poprawa jakości wyników nie będzie znacząca. Jednak niewątpliwą zaletą wykorzystania dwóch systemów w tego typu pomiarach jest zwiększona odporność na błędy spowodowane wielodrożnością sygnału. Jest to możliwe za sprawą różnych częstości powtórzeń konstelacji satelitów na danym obszarze dla różnych systemów nawigacyjnych.

W przypadku użytkowników prowadzących prace w terenie metodą kinematyczną czasu rzeczywistego (RTK), szybką statyczną (Fast Static) czy statyczną (Static) liczba dostępnych satelitów w krótkim przedziale czasu będzie znacząco większa. Pozwoli to na szersze niż do tej pory wykorzystanie techniki nawigacji satelitarnej w pracach geodezyjnych. Szczególnie istotna jest możliwość utrzymania inicjalizacji odbiornika podczas pomiaru metodą RTK w momencie widoczności mniej niż pięciu satelitów jednego z systemów. Ciągły wzrost liczby widocznych satelitów pozwoli na szersze zastosowanie metody RTK na terenach o słabej

widoczności sfery niebieskiej, jak aglomeracje miejskie, tereny górskie czy obszary zalesione.

## ● SYSTEM GLONASS W EPN

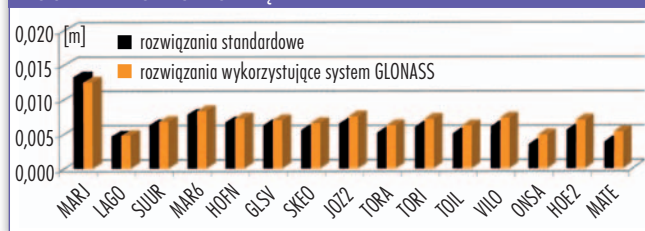
Szybki rozwój GLONASS postawił przed naukowcami europejskimi kilka ciekawych problemów do rozwiązania. Obecnie prowadzonych jest wiele badań i pomiarów mających na celu sprawdzenie możliwości wykorzystania go na potrzeby realizowania regionalnych i lokalnych systemów odniesienia. W Europie aktywne są 143 stacje permanentne Europejskiej Sieci Obserwacji Permanentnych GNSS – EPN (rys. 7) wykonujące obserwacje w dwóch systemach GPS i GLONASS. W Polsce jest ich 14. Jak wskazują wyniki badań przeprowadzonych m.in. przez pracowników Centrum Geomatyki Stosowanej WAT, rozwiązania ze stacji permanentnych sieci EPN na podstawie obserwacji GLONASS dają zbliżone wyniki do tych zrealizowanych tylko na podstawie systemu GPS. Blisko 80% rozwiązań jest takich samych jak w przypadku systemu GPS (rys. 8). Nato-

miast wspólne opracowanie obserwacji GPS i GLONASS nie pozwala obecnie osiągnąć większej dokładności, co więcej – takie rozwiązanie powoduje wydłużenie czasu obliczeń o około 70%.

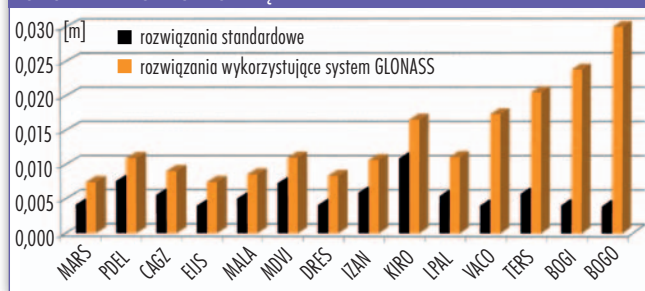
Dla pozostałych stacji (rys. 9) dokładność wyznaczenia współrzędnych stacji przy wykorzystaniu GLONASS spada nawet do 3 cm. Ponadto można zaobserwować systematyczne różnice pomiędzy współrzędnymi wyznaczonymi z dwóch systemów rzędu 2-3 mm, choć zarówno dla GPS, jak i GLONASS wykorzystywane są efermydy precyzyjne w układzie ITRF. Jednak mimo braku znaczącej poprawy dokładności użycie systemu GLONASS pozwala zwiększyć wiarygodność współrzędnych.

Przy opracowywaniu obserwacji ze stacji permanentnych szczególną uwagę należy zwrócić na wykorzystane modele anten. Ze względu na różne położenie centrum fazowego dla GLONASS i GPS (rys. 10 i 11) może dochodzić do systematycznych

**RYŚ. 8. DOKŁADNOŚĆ WYZNACZENIA POŁOŻENIA PRZYKŁADOWYCH STACJI, DLA KTÓRYCH ROZWIĄZANIA GLONASS DAŁY ZBLIŻONE WYNIKI DO STANDARDOWYCH ROZWIĄZAŃ EPN**



**RYŚ. 9. DOKŁADNOŚĆ WYZNACZENIA POŁOŻENIA PRZYKŁADOWYCH STACJI, DLA KTÓRYCH ROZWIĄZANIA GLONASS DAŁY GORSZE ROZWIĄZANIA OD STANDARDOWYCH ROZWIĄZAŃ EPN**



błędów we współrzędnych. Niecisłości te wynikają z różnych długości fal dla częstotliwości L1 i L2 w tych systemach.

Także odbiorniki, mimo możliwości obserwowania satelitów rosyjskiego systemu, dają różne wyniki. Dla

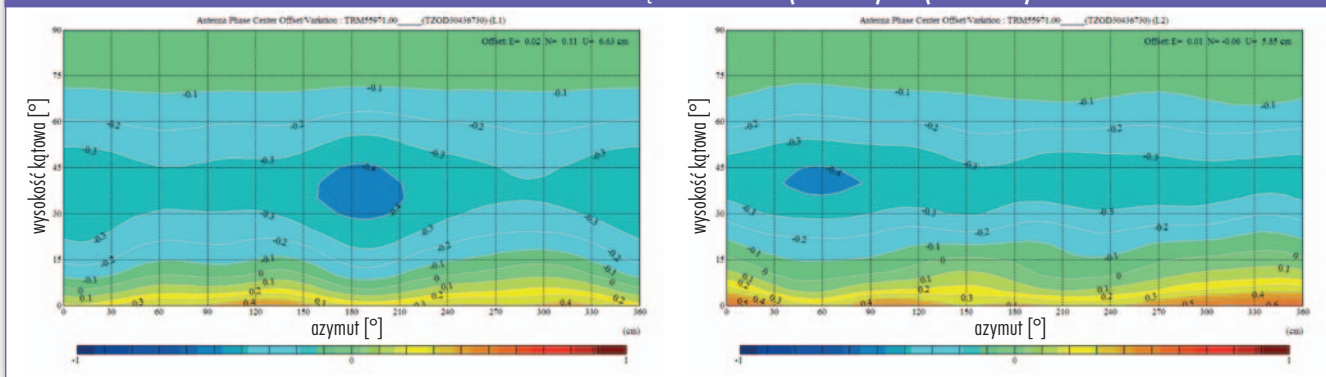
niektórych polskich stacji różnica współrzędnych z poszczególnych serii danych dochodzi do 3 cm, podczas gdy dla innych nie przekracza kilku milimetrów. Jest to o tyle ważny problem, że większość programów do opracowania obserwacji GPS i GLONASS

korzysta z modeli anten dla systemu GPS, co powoduje świadome wprowadzenie błędów systematycznych.

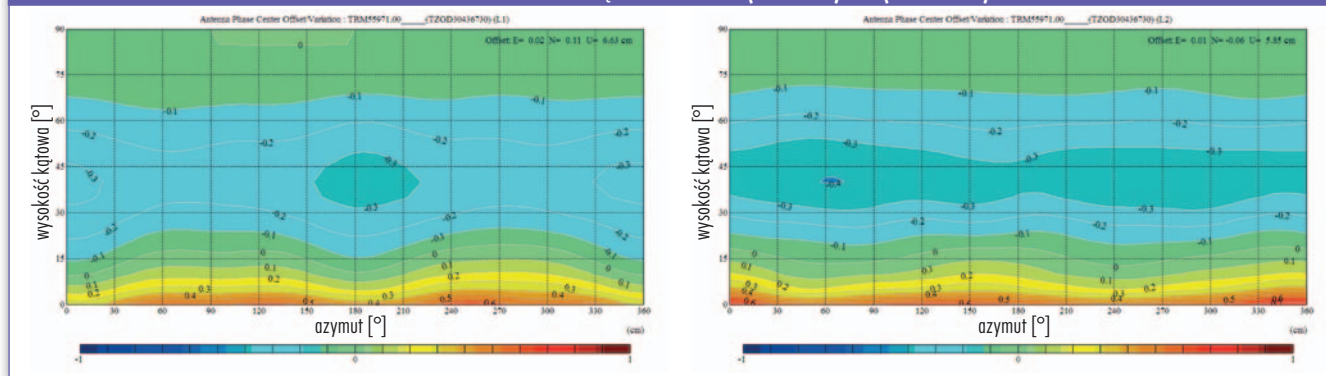
● **POMIARY RTK Z WYKORZYSTANIEM SYSTEMÓW GPS I GLONASS**

W Centrum Geomatyki Stosowanej przeprowadzono wiele pomiarów testowych z wykorzystaniem odbiorników GPS/GLONASS w trybie RTK oraz pojedynczej stacji referencyjnej systemu ASG-EUPOS lub lokalnej stacji referencyjnej. Pomiary miały na celu sprawdzenie wpływu obserwacji z systemu GLONASS na poprawę precyzji i dokładności wyznaczanych współrzędnych. Rysunek 12 przedstawia precyzję wyznaczenia współrzędnych punktu metodą RTK na podstawie poprawek różnicowych odbieranych w formacie RTCM 3.1 z systemu ASG-EUPOS. Poprawki w obu przypadkach dotyczą tylko systemu GPS dla częstotliwości L1 i L2. Stacją referencyjną była stacja WAT1 (poprawki z pojedyn-

**RYŚ. 10. GLONASS: MODEL POŁOŻENIA CENTRUM FAZOWEGO ANTENY DLA CZĘSTOTLIWOŚCI L1 (PO LEWEJ) I L2 (PO PRAWĘJ)**



**RYŚ. 11. GPS: MODEL POŁOŻENIA CENTRUM FAZOWEGO ANTENY DLA CZĘSTOTLIWOŚCI L1 (PO LEWEJ) I L2 (PO PRAWĘJ)**



czej stacji referencyjnej – odległość ok. 300 m od stacji). W jednym wariancie do wyznaczenia pozycji uwzględnione zostały obserwacje GPS i GLONASS (na wykresie GPSGLN), w drugim wariancie tylko GPS (na wykresie GPS). Pomiary zostały wykonane w terenie odkrytym na tym samym punkcie w dwóch niezależnych sesjach pomiarowych przy minimalnej wysokości śledzenia satelitów 10 stopni.

W drugim przypadku pomiar przeprowadzono z wykorzystaniem lokalnej stacji referencyjnej wyposażonej w odbiornik GPS/GLONASS generujący poprawki dla obydwu systemów (poprawki GPS L1 i L2 – kod i faza, poprawki GLONASS L1 i L2

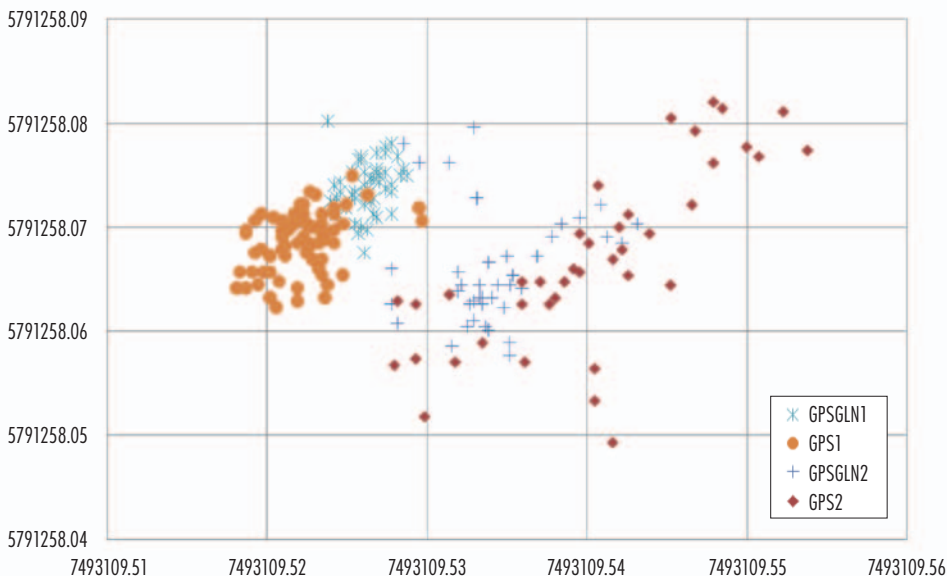
– kod i faza). Stacja referencyjna została uruchomiona na punkcie testowym W002 z precyzyjnie wyznaczonymi współrzędnymi na podstawie pomiarów statycznych. Poprawki dystrybuowane były w formacie RTCM 3.1 z wykorzystaniem radiomodemów. Odległość pomiędzy odbiornikiem bazowym a ruchomym wynosiła około 100 m. Pomiary testowe przeprowadzono w terenie odkrytym, bez wpływu zakłóceń (przeszkód terenowych). Na rysunku 13 przedstawiono wyniki pomiarów wykorzystujących poprawki i obserwacje tylko z GPS (kolor bordowy) oraz z GPS/GLONASS (kolor niebieski).

Na wykresach widoczny jest wzrost precyzji pomiarów

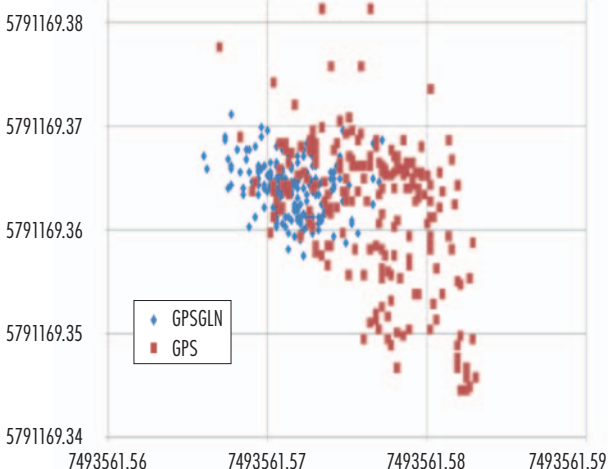
przy jednoczesnym wykorzystaniu obserwacji z systemów GPS i GLONASS. Pozytywnie wpływają również dodatkowo uwzględnione poprawki z systemu GLONASS. Wnioskować z tego można, że jednoczesne wykorzystanie dwóch systemów nawigacyjnych pracujących w trybie RTK podnosi dokładność wyznaczenia współrzędnych, co zostało pokazane na rysunku 13. Niestety, sieć ASG-EUPOS nie jest jeszcze w pełni wyposażona w odbiorniki dwusystemowe i trudno dyskutować nad problemem w kontekście poprawek powierzchniowych GPS+GLONASS. Jednak po prowadzonej właśnie rozbudowie ASG-EUPOS prawdopodobnie będzie zawierała już taką funkcjonalność.

układów współrzędnych integrowane są rozwiązania z obu systemów. Oczywiste zyski związane z podwójną liczbą satelitów możliwych do śledzenia i tym samym zwiększenie pewności rozwiązania są bardzo cennym efektem integracji funkcjonujących systemów. Pamiętaj jednak musimy, że unifikacja ma nie tylko zalety. Stwarza również problemy, które trzeba będzie rozwiązać w najbliższym czasie. Jako przykład można podać, przytoczone wcześniej, różnice w modelach anten odbiorczych dla GPS i GLONASS. Jednak patrząc na obecny stan prac unifikacji GPS/GLONASS, można sądzić, że problemy takie zostaną szybko rozwiązane. Połączenie pomiarów GPS/GLONASS/Galileo (GGG) nie jest już więc tylko odległym marzeniem, lecz realną perspektywą.

**RYŚ. 12. PRECYZJA WYZNACZANYCH WSPÓRZĘDNYCH Z OBSERWACJI GPS/GLONASS – DWIE SESJE Z ASG-EUPOS**



**RYŚ. 13. PRECYZJA WSPÓRZĘDNYCH WYZNACZANYCH Z OBSERWACJI GPS/GLONASS Z WYKORZYSTANIEM LOKALNEJ STACJI REFERENCYJNEJ**



## ● UNIFIKACJA GPS/GLONASS/GALILEO

GLONASS – powszechnie uważany za system o mniejszej dokładności i precyzji niż GPS – sukcesywnie zmienia swój niekorzystny wizerunek wraz z doskonaleniem segmentu satelitarne. Postępująca unifikacja GPS/GLONASS dokonuje się już nie tylko na poziomie odbiorników geodezyjnych, ale coraz częściej pojawiają się rozwiązania nawigacyjne, w których mimo różnicy

DR HAB. INŻ. MARIUSZ FIGURSKI  
MGR INŻ. MARCIN SZOŁUCHA  
MGR INŻ. MARCIN GAŁUSZKIEWICZ  
MGR INŻ. MACIEJ WRONA  
MGR INŻ. KAROLINA SZAFRANEK  
MGR INŻ. ANDRZEJ ARASZKIEWICZ  
INŻ. KAMIL KRASUSKI  
(Centrum Geomatyki Stosowanej,  
Wojskowa Akademia Techniczna)

### Literatura:

- [1] Gaglione S., Angrisano A., Pugliano G., Robustelli U., Vultaggio M., 2009: A stochastic sigma model for GLONASS satellite pseudorange, Napoli;
- [2] Habrich H., 1999: Geodetic Applications of the Global Navigation Satellite System (GLONASS) and of GLONASS/GPS Combinations, Bern;
- [3] Karutin S., Dvorkin V., 2006: GLONASS: current status and perspectives, Hanover;
- [4] Langley R., 1997: GLONASS: review and update, New Brunswick;
- [5] Makarow A., 2007: Condition, characteristics and the program of development of global navigation satellite system GLONASS, Rosja;
- [6] Maraszkul D., 2009: Satellite system GLONASS: status and plans, ICG Workshop;
- [7] Popowkin W., Pierminow A., 2008: GLONASS Interface Control Document (wersja 5.1), Moskwa;
- [8] Ravnivkh S. G., 2007: GLONASS: status and progress, Texas;
- [9] Ravnivkh S. G., 2008: GLONASS: status and progress, Pasadena AC;
- [10] Zalewski P., 2000: Globalny nawigacyjny system satelitarne GLONASS, Szczecin.

# ODBIORNIKI I KONTROLERY LEICA VIVA



Solidne wykonanie, dokładność i niezawodność, przyjazne oprogramowanie i wygoda pracy – powody, dla których specjaliści wybierają sprzęt Leica Geosystems, pozostają od lat te same. Po uruchomieniu tej szwajcarskiej firmy sięgają geodeci oczekujący najbardziej zaawansowanych rozwiązań technologicznych.

Leica Viva to rodzina urządzeń pomiarowych działających na wspólnej platformie programowej, umożliwiających wymienną pracę odbiornikami GNSS i tachimetrami. Pomiarów rozpoczęte jednym urządzeniem mogą być dokończone drugim, a wyniki uzyskane w jednym – mogą być bezpośrednio wykorzystane w drugim. Platforma Leica Viva pozwala łączyć tachimetry, kontrolery i odbiorniki GNSS w zintegrowane systemy pomiarowe, także jednoosobowe, które ułatwiają i przyspieszają pracę – indywidualną i zespołową.

Najnowsze tachimetry Leica Viva zostały przedstawione w dodatku TACHIMETRY do GEODETY 12/2010. Poniżej krótka prezentacja odbiorników GNSS Leica Viva i współpracujących z nimi kontrolerów terenowych.

## • TRZY MODELE

Linie odbiorników GNSS Leica Viva tworzą 3 modele: GS10 i GS15 oraz – dostępny od grudnia 2010 r. – GS12. Wszystkie są instrumentami

120-kanalowymi i korzystają z tych samych technologii pomiarowych: mogą odbierać sygnały GPS i GLONASS (w przyszłości także Galileo i Compass) oraz rejestrować obserwacje z częstotliwością do 20 Hz. We wszystkich zastosowaniach zaawansowane algorytmy obliczeniowe zapewniające najwyższą precyzję wyznaczania współrzędnych i komfort pracy w trudnych warunkach terenowych. Wyposażono je w technologię SmartTrack (do śledzenia satelitów nisko nad horyzontem), SmartCheck (do szybkiej inicjalizacji w trybie RTK) i SmartRTK (do współpracy z sieciami stacji referencyjnych).

## • „PLECAKOWY” GS10

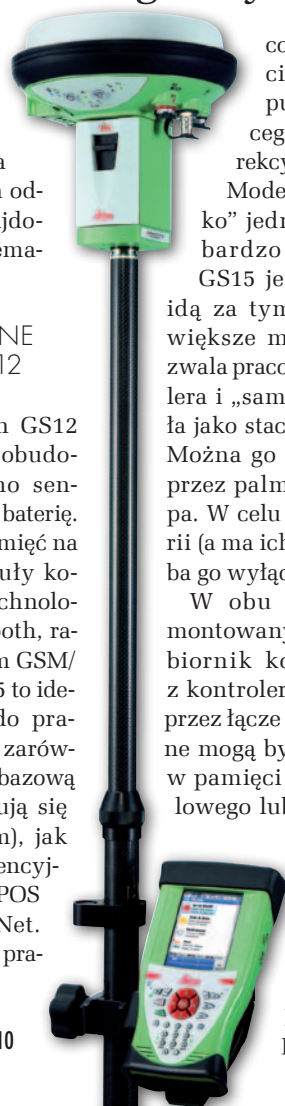
GS10 to tradycyjny odbiornik GNSS, który w trybie pomiarów RTK wrzuca się do plecaka, z zewnętrzną anteną, radiomodem (lub modelem GSM) i kontrolerem mocowanym do tyczki. GS10 jest też optymalnym narzędziem do pomiarów statycznych (np. zapisuje obserwacje RAW na wymiennej karcie pamięci),

podczas których na długotrwałe działanie warunków atmosferycznych wystawiona jest tylko antena, a odbiornik może znajdować się w nieprzemakalnej walizce.

## • ZINTEGROWANE ODBIORNIKI GS12 I GS15

W odbiornikach GS12 i GS15 w jednej obudowie zainstalowano sensor GNSS, antenę i baterię. Model GS15 ma pamięć na obserwacje i moduły komunikacyjne w technologii Intenna (Bluetooth, radiomodem i modem GSM/GPRS). GS12 i GS15 to idealne odbiorniki do pracy w trybie RTK – zarówno z własną stacją bazową (z którą komunikują się przez radiomodem), jak i siecią stacji referencyjnych, np. ASG-EUPOS lub Leica SmartNet. Obydwoma można pra-

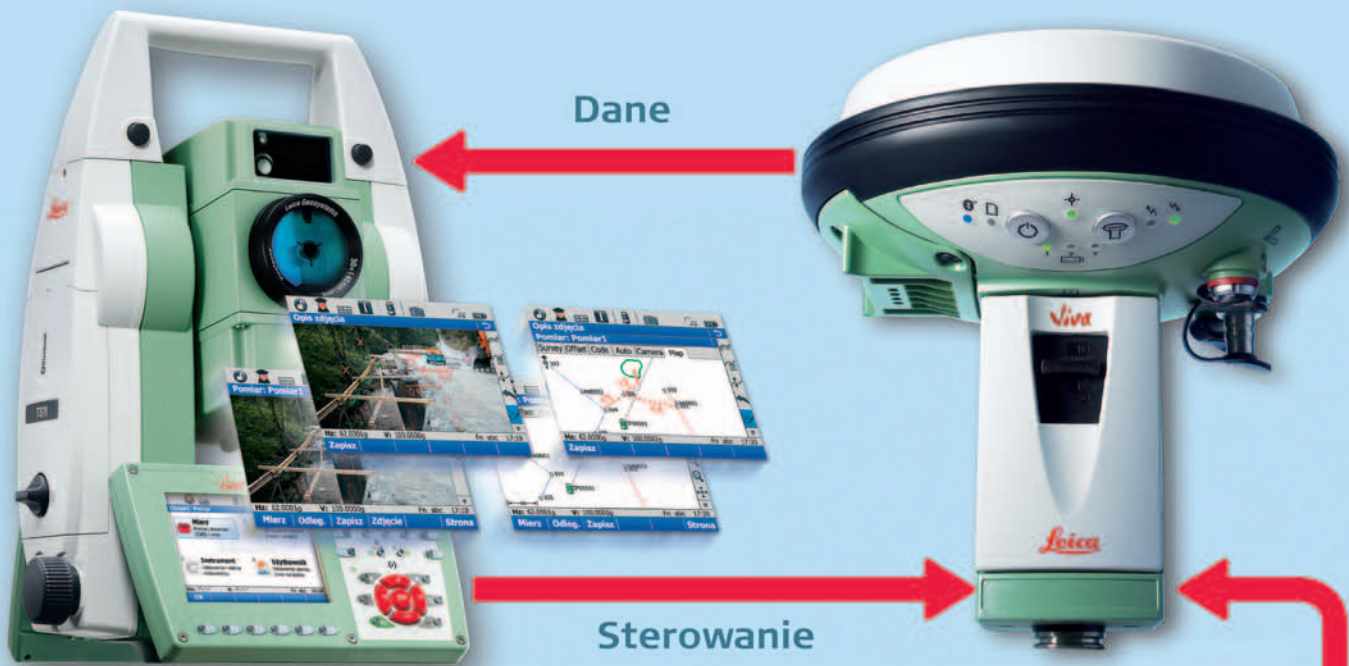
Odbiornik Leica Viva GS15 na tyczce z kontrolerem CS10



cować w odległości do 50 km od punktu wysyłającego poprawki korekcyjne.

Model GS12 ma „tylko” jedną baterię i jest bardzo lekki (1 kg). GS15 jest większy, ale idą za tym też znacznie większe możliwości. Pozwala pracować bez kontrolera i „sam w sobie” działa jako stacja referencyjna. Można go skonfigurować przez palmtopa lub laptopa. W celu wymiany baterii (a ma ich dwie) nie trzeba go wyłączać.

W obu modelach zamontowany na tyczce odbiornik komunikuje się z kontrolerem bez kabli – przez łącze Bluetooth, a dane mogą być rejestrowane w pamięci komputera poleowego lub (w GS15) także w pamięci wewnętrznej odbiornika (również w formacie RINEX w celu poddania post-processingowi).



### Tachimetr zintegrowany z systemem GNSS

### Leica Viva GNSS

#### Leica Viva TPS

#### Leica Viva SmartStation

#### Leica Viva SmartPole

#### Leica GS15

#### Leica GS10

#### Leica GS12

#### Leica TS11

#### Leica TS15

#### Leica Viva Uno

#### Leica CS15

#### Leica CS10

#### Leica SmartWorx Viva

## Kontrolery i oprogramowanie Leica Viva

W systemie Leica Viva pomiary satelitarne i tachymetryczne zintegrowane są zarówno na poziomie oprogramowania (Leica SmartWorx Viva, rys. w środku), jak i na poziomie sprzętu (schemat wymiany danych i sterowania oznaczony czerwonymi liniami i strzałkami).

Urządzenia mogą być sterowane za pomocą jednego tachimetru lub kontrolera, a przeliczanie pomiędzy urządzeniami odbywa się jednym kliknięciem.

Przepływ danych jest płynny, szybki i bezproblemowy, a dane pozostają spójne bez względu na to, w którym urządzeniu są zbierane, wykorzystywane lub obrabiane. Poszczególne urządzenia można dołączać do systemu w dowolnym momencie.

## Dane Sterowanie

## Dane Sterowanie



## ● WYSOKA DOKŁADNOŚĆ POMIARÓW

Nowe algorytmy SmartCheck+ zastosowane w odbiornikach serii Leica Viva przetwarzają wszystkie dostępne sygnały satelitarne i zapewniają uzyskanie w trybie RTK szybkich i bardzo dokładnych wyników pomiarów. Centymetrową dokładność wyznaczenia pozycji można uzyskać w pomiarach o częstotliwości do 20 Hz z wykorzystaniem linii bazowych dochodzących do 50 km. Działające w tle oprogramowanie odpowiadające za spójność danych rozwiązuje nieoznaczoności i weryfikuje współrzędne. Wiarygodność pomiaru jest bardzo wysoka – 99,99% dla linii bazowych dochodzących do 40 km (zasięg też robi wrażenie).

Niezależnie od charakteru pracy oraz sposobu zamontowania odbiornika (na tyczce lub na samochodzie), urządzenia Leica GNSS do pomiarów RTK sprawdzą się w każdej sytuacji. Podstawowe korzyści to inicjalizacja w ciągu kilku sekund, możliwość pomiaru wśród drzew i w pobliżu innych przeszkód terenowych, pomiar co 0,05 s (z częstotliwością 20 Hz), opóźnienie krótsze niż 0,03 s, stała centymetrowa dokładność pomiarów oraz niemal absolutna niezawodność.

## ● KONTROLERY

Do współpracy z systemem Leica Viva GNSS geodeta może wybrać jeden z dwóch kontrolerów – Leica CS10 lub CS15. Są to nowoczesne, rozbudowane komputery polowe, które pozwalają sterować pracą odbiorników satelitarnych i zapisywać obserwacje oraz wykonywać wiele dodatkowych czynności związanych z procesem pomiarowym i przygotowaniem dokumentacji (np. rejestrować zdjęcia mierzonych obiektów za po-



Kontroler  
Leica Viva CS15

mocą wbudowanego aparatu cyfrowego 2 Mpx w celu dołączenia ich do operatu).

Obydwa modele kontrolerów to bliźniacze konstrukcje oparte na szybkich procesorach i.MX ARM 533 MHz. Z pamięcią operacyjną 512 MB urządzenia te świetnie dają sobie radę z obliczeniami i wyświetlaniem dużych plików rastrowych. Płynną pracę gwarantuje stabilny system operacyjny Windows CE 6.0, z którym współpracuje zaawansowane oprogramowanie polowe Viva SmartWorx.

Kontrolery CS10 i CS15 różnią się orientacją ekranu (pionowy w CS10, poziomy w CS15) oraz rodzajem klawiatury (klawisze numeryczne i kursor w CS10, pełna podświetlana klawiatura alfanumeryczna QWERTY w CS15). W obu kontrolerach jest ten sam ekran VGA (duży, dotykowy, kolorowy, 640 x 480 pikseli). Gdy wprowadza się dużo danych, lepiej wybrać model CS15.

Dzięki technologii Intenna oba kontrolery zapewniają pełną komunikację z urządzeniami zewnętrznymi. Mamy tu bezprzewodowe łącza Bluetooth (do przesyłania danych między kontrolerem

i odbiornikiem GNSS czy dalmierzem laserowym) i WLAN (do korzystania z sieci komputerowej i łączenia się z internetem). Jest czytnik kart pamięci SD i CF, dzięki którym można łatwo przenosić duże ilości danych między instrumentami lub do komputera stacjonarnego. Do dyspozycji są wreszcie tradycyjne łącza przewodowe RS-232, USB i mini-USB. Kontrolery (w zależności od konfiguracji i wyposażenia) mogą posiadać wbudowany modem GSM/GPRS do łączenia się z internetem bądź radiomodem TPS do zdalnego sterowania zmotoryzowanym tachimetrem.

Oba kontrolery mają mocne obudowy, pełną odporność na pył i wodę (klasa IP67) i nie toną. Nie szkodzi im upadek z 1,2 m na twardą powierzchnię. Wytrzymują pracę w temperaturach od -30 do +60°C.

## ● POŁĄCZ TACHIMETR Z ODBIORNIKIEM GNSS

Odbiorniki GS12 i GS15 służą do tradycyjnych pomiarów w trybie RTK lub statycznym. Ale pozwalają też konfigurować rozwiązania pomiarowe, których nie ma w ofercie żaden inny producent sprzętu satelitarnego. Mowa tutaj m.in. o systemie Leica SmartStation. Na korpusie tachimetru Viva TPS mocuje się odbiornik GS12 lub GS15 i wyznacza nim współrzędne stanowiska. Nie trzeba więc mierzyć dodatkowo z innego punktu pozycji wcześniejszego stanowiska i tracić cennego czasu. Cały system (odbiornik GNSS + tachimetr) może być obsługiwany bądź z poziomu tachimetru, bądź za pomocą kontrolera polowego. Dane pomiarowe są integrowane w oprogramowaniu SmartWorx Viva zainstalowanym

w tachimetrze lub w kontrolerze.

Drugim ciekawym rozwiązaniem na bazie Viva jest SmartPole. Na tyczce z lustrem 360° umieszczony jest kontroler CS10 lub CS15 i odbiornik GS12 lub GS15. System SmartPole współpracuje ze zmotoryzowanym tachimetrem i pozwala elastycznie wybierać metodę pomiarów w zależności od potrzeb i warunków terenowych: tam, gdzie potrzebne są milimetrowe dokładności lub warunki terenowe nie pozwalają użyć GPS, korzystamy z tachimetru, a w pozostałych przypadkach – z technologii GNSS. Spójność wyników pomiarów klasycznych i satelitarnych gwarantuje oprogramowanie pomiarowe SmartWorx Viva.

## ● NA DZIŚ I NA LATA

Leica Viva GNSS to systemy pomiarowe, które można rozbudować lub unowocześnić nawet po latach. Odbiorniki są przystosowane do ciągłej rozbudowy o kolejne komponenty. Na początek można kupić tani odbiornik w wersji podstawowej (z możliwością „logowania” obserwacji na częstotliwości L1), by z czasem rozwinąć go do wersji dwuczęstotliwościowej. Nie trzeba też płacić od razu za dużą częstotliwość pomiaru (20 Hz) – można na początku korzystać z częstotliwości zapisu danych 5 Hz. Podobnie jest z kontrolerami, które dostępne są w 2 wersjach, a każda z nich w 4 konfiguracjach sprzętowych. Szukając oszczędności, można w rejestratorze zastosować aplikację SmartWorx Viva Lite – wersję programu, która posiada wszystkie funkcje niezbędne do prowadzenia pomiarów geodezyjnych, z wyłączoną obsługą najbardziej zaawansowanych narzędzi, przez co jest jeszcze prostsza i tańsza. W dowolnej chwili można przejść na pełną wersję aplikacji.

MICHAŁ MIKOŁAJCZYK  
(Leica Geosystems)



# LEICA VIVA NetRover



Czy najłżejszy, najnowocześniejszy odbiornik GNSS w zestawie z mocnym kontrolerem może być dostępny praktycznie dla każdego? I czy może to być prawdziwa, „rasowa” Leica? Okazuje się, że tak!

W grudniu 2010 roku zadebiutował na polskim rynku nowy zintegrowany odbiornik GNSS Leica Viva NetRover. Stanowi on odpowiedź firmy Leica Geosystems głównie na potrzeby geodetów rozpoczynających pracę z systemami GNSS, ale zadowolili także fachowców doświadczonych w pracy z siecią ASG-EUPOS lub innymi sieciami referencyjnymi.

Ten poręczny zestaw pomiarowy to połączenie najnowszej technologii Leica Geosystems z wizją sprzętu dostępnego dla każdego specjalisty. W skład zestawu wchodzi nowy odbiornik zintegrowany z anteną (model GS08) oraz nowy, mocny kontroler terenowy Leica CS10. Jeśli chodzi o hardware, to w Leica Viva NetRover zastosowano te same komponenty, co w urządzeniach najwyższej klasy (mocny procesor, pamięć wewnętrzna 1 GB, sloty kart SD i CF, wbudowaną kamerę 2 Mpx idealną do dokumentacji terenowej).

Bardzo lekki odbiornik mieści się wraz z kontrolerem w małej, poręcznej skrzyneczce. Oddzielnie nosi się tylko lekką, idealnie wyważoną tyczkę. Lekki nie znaczy delikatny: odbiornik jest odporny na najcięż-

sze warunki, w tym: upadek z 2 m i zanurzenie w wodzie (IP67).

#### ● PRZEJRZYSTE OPROGRAMOWANIE

W kontrolerze zainstalowano oprogramowanie SmartWorx Viva LT z przejrzystym logicznym menu, przyjazną terminologią i graficzną prezentacją pomiarów. Dzięki uproszczonym procedurom i ograniczonej liczbie najbardziej zaawansowanych opcji można pracować szybko, zaczynając od razu, bez straty czasu. W dodatku prezentacja graficzna pomiarów, taka sama jak w pełnej wersji programu SmartWorx, sprawia, że wdrożenie do pracy i do samodzielnego wykonywania pomiarów jest szybkie i nie sprawia problemów nawet niedoświadczonym geodetom.

#### ● DO PRACY W SIECIACH REFERENCYJNYCH

Do pomiarów wystarczy jeden odbiornik i dostęp do sieci referencyjnej. Kontroler terenowy wyposażono w interfejs WiFi oraz szerokopasmowy modem GSM 3.5G, który zapewnia szybkie połączenie z siecią referencyjną, internetem i biurem. Optymalna konfiguracja pozwala pracować wygodnie i szyb-

ko, bez kabli. Dzięki pełnej obsłudze formatu RTCM 3.1 – po włączeniu i połączeniu się z siecią referencyjną – pozycja odbiornika zostaje automatycznie przeliczona na współrzędne lokalne. Teraz wystarczy już tylko wcisnąć przycisk i mierzyć.

#### ● DOSTĘPNY W ATRAKCYJNEJ CENIE

Cena, w jakiej dostępny jest zestaw Leica Viva NetRover, powinna przekonać do niego osoby, które do tej pory nawet nie rozważały zakupu sprzętu Leica Geosystems. Jeśli potrzebujemy odbiornika, który będzie wykorzystywany tylko do pracy w sieci, to w tej cenie trudno będzie znaleźć markowy sprzęt o takich możliwościach i parametrach. Warto zwrócić uwagę, że Leica Viva NetRover może pracować w sieci ASG-EUPOS i wielu innych, w tym Leica SmartNet, która ostatnio bardzo dynamicznie się rozwija.

#### ● DLA NOWICJUSZY I SPECJALISTÓW

Leica Viva NetRover to sprzęt, który można z czystym sumieniem polecić geodetom rozpoczynającym działalność lub swoją przygodę z pomiarami GNSS. Zastosowana technologia

i oprogramowanie, jak również wysoka dokładność pomiarów pozwolą skupić się na wykonywanej pracy, a nie na próbach okiełznania nowej technologii. W dodatku nabywcy mogą liczyć na fachowe wsparcie techniczne zespołu Leica Geosystems, a nawet wypróbować sprzęt przed zakupem. W tym celu wystarczy zwrócić się do regionalnego inżyniera sprzedaży Leica Geosystems. Specjalna akcja, w ramach której można wypróbować zestaw pomiarowy, trwa jeszcze do końca marca 2011 r., ale może zostać przedłużona. Dlatego warto pytać w firmie Leica Geosystems o taką możliwość nawet po tym terminie. Aby wziąć udział w akcji, wystarczy wypełnić formularz na stronie [www.leica-geosystems.pl](http://www.leica-geosystems.pl).

Wysoka wydajność, łatwość pracy oraz doskonałe parametry i duża dokładność sprawiają, że Leica Viva NetRover zadowolili także tych specjalistów, którzy mają już doświadczenie w pomiarach GNSS, ale rozglądają się za nowszym i lepszym sprzętem. Atrakcyjna cena będzie dla nich na pewno dodatkowym atutem.

KRYSTIAN PORTASIAK  
(Leica Geosystems)

# STONEX S9 II



Trzy lata temu mało kto słyszał o brytyjskiej firmie Stonex. Teraz wypuszcza ona kolejny model odbiornika GNSS, który ma szansę zdobyć jeszcze większą popularność niż jego zeszłoroczny poprzednik. Dzięki dobrze zaplanowanym działaniom rozwojowym Stonex dołączył do światowej czołówki.

Niespełna rok po premierze odbiornika Stonex S9 firma wprowadza do sprzedaży jego nowszą, bardziej rozbudowaną wersję. Podobnie jak poprzedni model, Stonex S9 II bazuje na 220-kanalowej płycie odbierającej sygnały GPS i GLONASS, przygotowanej do odbioru nowych częstotliwości L2C i L5 oraz sygnałów systemów Galileo i Compass, co więcej posiadającej zaawansowane aktywne funkcje pomiarowe, takie jak EVEREST™ czy Maxwell 6 Custom Survey GNSS Trimble. Dodatkowo charakteryzuje się dużymi możliwościami integracji obserwacji GPS i GLONASS oraz szybkością, stabilnością i dokładną pracą. Typowy czas inicjalizacji

odbiornika nie przekracza 10 sekund. Na uwagę zasługuje fakt, że urządzenia te inicjalizują się z niezawodnością na poziomie 99,9%. Oznacza to, że błędne inicjalizacje praktycznie w nich nie występują. Standardowo S9 daje możliwość rejestracji danych w trybie RTK z częstotliwością 50 Hz, co ma szczególne znaczenie dla pomiarów wykonywanych w czasie ruchu pojazdów.

Konstrukcja obudowy S9 drugiej generacji nie uległa zmianie. Szeroki, gumowy pas dookoła odbiornika zabezpiecza go przed ewentualnymi uderzeniami i zarysowaniami, a wysokiej jakości materiały zapewniają dobrą ochronę. Norma py-

ło- i wodoszczelności (IP67) gwarantuje pewność pracy w każdych warunkach. Odporność na upadki na beton z wysokości 2 m daje większą swobodę pracy. Zewnętrzne, przykręcane anteny – GSM lub radiowa – zwiększają wydajność komunikacji. Szybki dostęp do karty SIM umożliwia jej swobodną wymianę w terenie. Odbiornik S9 dostarczany jest z zestawem dwóch baterii, które zapewniają całodzienną pracę.

Stonex w standardzie oferuje stabilny, niezawodny, zintegrowany modem wewnętrzny GSM/GPRS umożliwiający pracę nawet przy niskim poziomie sygnału sieci telefonii komórkowej. Dodatkowo nowy S9 wyposażony został w wewnętrzny

nadawczo-odbiorczy modem radiowy. Dzięki temu odbiornik pracujący np. w systemie ASG-EUPOS przez wbudowany modem GSM/GPRS, można w dowolnym momencie przełączyć w tryb stacji bazowej i przez drugi wbudowany modem radiowy (nadawczo-odbiorczy) dystrybuować strumienie korekt do innych odbiorników ruchomych marki Stonex, jak również innych producentów (Trimble/Pacific Crest). Ta funkcjonalność pozwala w krótkim czasie stać się całkiem niezależnym od sieci telefonii komórkowej. Każdy odbiornik S9 II może też odbierać poprawki ze stacji bazowej i pracować w trybie Radio-Rover. Oczywiście powrót do trybu GSM-Rover następuje również szybko, jak włączenie radia.

Każdy odbiornik S9, zarówno pierwszej, jak i drugiej generacji, można łatwo przełączyć w tryb obserwacji statycznych, a rozbudowa wewnętrznej pamięci z 64 MB do 4 GB gwarantuje możliwość zapisu obserwacji statycznych przez długie miesiące.

Bogaty pakiet oprogramowania Stonex SURCE (opisywany szczegółowo w dodatku NAWI 3/2010) łączy w sobie obsługę instrumentu, funkcje CAD z możliwością podczytywania rastrów, pracy na aktywnych plikach wektorowych (np. DXF, DGN, DWG) i wgrzywania projektów drogo-





wych w formacie LandXML czy kalkulatora COGO. Dodatkowo istnieje możliwość wykorzystania kontrolera i oprogramowania do pełnej obsługi innych odbiorników GPS, a nawet tachimetrów, nie tylko marki Stonex, lecz również takich, jak np. Leica, Trimble, Topcon czy Sokkia.

Gama kontrolerów również zdecydowanie się zmieniła. Psion WorkAbout Pro doczekał się swojej kolejnej odsłony – z S9 II będzie dostępna trzecia generacja tego sprawdzonego w pracach terenowych komputera. WorkAbout Pro3 ma poprawioną ergonomię klawiatury, zdecydowanie zwiększoną prędkość procesora i pamięć. Kontrastowy ekran z pełnym VGA został nieco powiększony. Zwolenników bardziej gumowanych i masywnych rozwiązań spełniających normy IP67 i jednocześnie wojskową MIL-STD-810F zadowolili kontroler Surveyor+. Dodatkowo w ofercie firmy Stonex znaleźć można pozbawione fizycznej klawiatury kontrolery Getac przeznaczone dla amatorów rozwiązań mniejszych, bazujących na ekranach dotykowych.

**W**rażenia z pracy w terenie z S9 II nie odbiegają od tych sprzed modernizacji, a nowe, rozszerzone możliwości dają poczucie pewności w zakresie dostępu do ko-

rekty RTK. Wiadomo, że aby w pełni docenić zysk z radia wewnętrznego, należy mieć co najmniej drugi odbiornik kompatybilny z tym systemem. Dlatego szalenie istotny jest fakt, że Stonex nie zamyka się jedynie w kręgu własnych systemów komunikacji, ale współpracuje również z odbiornikami innych firm. Pozwala to geodetom na wykorzystywanie dotychczas używanego sprzętu GNSS, bez konieczności odkładania go „do lamusa”.

Jak zatem wygląda praca z nowym S9? W prakty-

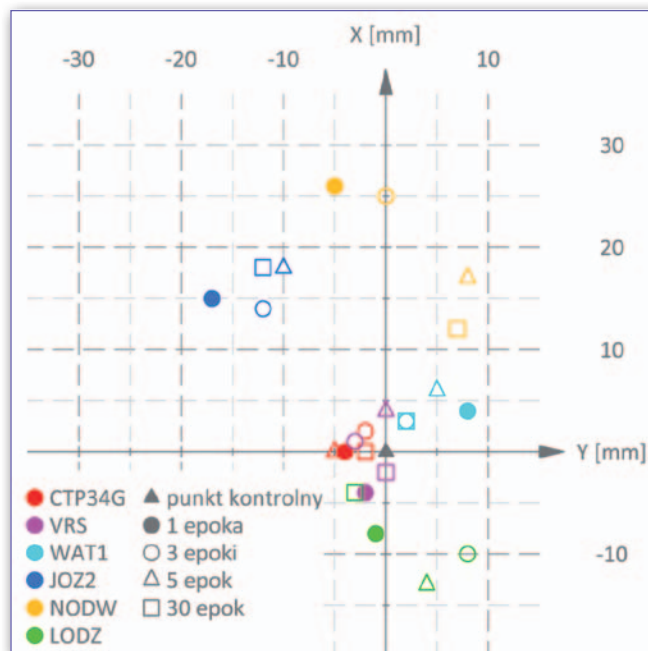
ce od włączenia odbiornika do pierwszego rozwiązania „fixed” upływa kilkadziesiąt sekund. Proces łączenia się z systemem stacji referencyjnych (np. ASG-EUPOS) przebiega automatycznie. Po uruchomieniu aplikacji pomiarowej użytkownik może od razu rozpocząć pracę, bez żadnych dodatkowych czynności nawiązywania połączenia z systemem.

Do przeprowadzenia testów wykorzystaliśmy założony wcześniej punkt kontrolny, którego współrzędne wyznaczyliśmy na podstawie pomia-

rów statycznych. Sprawdzając dokładności wyznaczenia współrzędnych w pomiarach RTK opartych na strumieniach korekt VRS z ASG-EUPOS, otrzymaliśmy błędy położenia od kilku do kilkunastu milimetrów (rysunek poniżej), a wysokości – od około centymetra do półtora. Testowo wykorzystaliśmy różne strumienie korekt i łączyliśmy się ze stacjami oddalonymi nawet o ponad sto kilometrów. Odbiorniki S9 doskonale radzą sobie również z dłuższymi wektorami, choć należy pamiętać, że nie są one zalecane w codziennej pracy.

**K**olejny etap testu to pomiar przy ścianach wysokich budynków. Okazuje się, że i w tym przypadku S9 radzi sobie znakomicie. Obserwując zaledwie 3 satelity GPS oraz 3 GLO-NASS, wciąż generuje rozwiązanie „fixed”. Po zamarkowaniu i pomiarze punktu przy dwóch inicjalizacjach otrzymaliśmy błąd położenia 7 mm i wysokości 11 mm. Analogicznie zamarkowaliśmy i pomierziliśmy drugi punkt, a przestrzenny wektor długości porównaliśmy z pomiarem tachimetrycznym. Różnica w długości wektora 3D wyniosła 9 mm. Kolejne testy i pomiary potwierdziły te dokładności i, choć przy niektórych konstelacjach mogły zdarzać się większe błędy, żaden punkt w czasie testów nie przekroczył dokładności wskazywanych przez ASG-EUPOS.

Otrzymane w testach wyniki, jakość wykonania odbiornika, jego możliwości techniczne, 24-miesięczna gwarancja w standardzie i wsparcie techniczne specjalistów z firmy Czernski (przedstawiciela firmy Stonex w Polsce), jak również bogaty pakiet oprogramowania – to tylko niektóre z powodów, by zapoznać się z nowym odbiornikiem Stonex S9 II.



Odchyłki współrzędnych punktu kontrolnego dla pomiaru w 1, 3, 5 i 30 epokach przy wykorzystaniu korekt ASG-EUPOS i korekt ze stacji referencyjnej firmy Czernski

ŁUKASZ RAPKIEWICZ  
(Czerski Trade Polska Sp. z o.o.)

# ASHTECH SERIA ProFlex

Wraz z rozwojem technologii pomiarów producenci sprzętu GNSS starają się ułatwić geodetom pracę, oferując szeroki wachlarz urządzeń. Dzięki odbiornikom serii ProFlex firmy Ashtech można stworzyć własną stację referencyjną – niezależną od sieci ASG-EUPOS – i w prosty sposób nią zarządzać.

● ProFlex 500  
- ODBIORNIK  
WSZECHSTRONNY

Serię ProFlex tworzą trzy rozwiązania: ProFlex 500, Lite i Lite Duo. Pierwsze z nich może pełnić funkcję odbiornika ruchomego RTK, odbiornika bazowego oraz stacji referencyjnej generującej własne poprawki. To wydajne, wielozadaniowe urządzenie dostępne jest w różnych konfiguracjach: od L1 DGPS (baza dla GIS), poprzez L1/L2 GPS+GLONASS+SBAS, aż po Galileo L5.

ProFlex 500 wyposażono w opatentowaną technologię BLADE, dzięki której od-

### ProFlex 500

- baza, rover i stacja referencyjna w jednym,
- obsługa do 100 odbiorników ruchomych,
- pełna współpraca z ASG-EUPOS,
- 75 kanałów (również Galileo),
- FIX w czasie krótszym niż 1 min od włączenia,
- pomiar w trudnych warunkach (budynki, drzewa),
- podłączenie zewnętrznych anten UHF,
- uniwersalne zasilanie - akumulatory dostępne w każdym sklepie z elektroniką,
- wodoszczelność i odporność na każde warunki atmosferyczne.



ProFlex 500



ProFlex Lite Duo

## ProFlex Lite, ProFlex Lite Duo

- własna stacja referencyjna obsługująca do 100 odbiorników ruchomych,
- pełna współpraca z ASG-EUPOS,
- natychmiastowy FIX,
- małe wymiary i całkowita odporność na warunki atmosferyczne,
- podłączenie zewnętrznych anten UHF,
- możliwość podłączenia urządzeń m.in. do nawigacji morskiej lub sterowania maszynami,
- całkowita obsługa z poziomu komputera,
- współpraca z odbiornikami ruchomymi wszystkich marek,
- automatyczna kalibracja anten oraz wyznaczanie deformacji budynków (ProFlex Lite Duo),
- płyta GNSS MB500 Ashtech (ProFlex Lite) oraz 2 płyty GNSS MB500 (ProFlex Lite Duo): sprawdzona i skuteczna technologia używana m.in. w urządzeniach ProMark 500 czy ProFlex 500,
- pełna obsługa z poziomu komputera.

biornik wykonuje autokonfigurację oraz realizuje zaawansowane funkcje redukcji szumów i sygnałów odbitych. Ponadto obsługuje wszystkie rodzaje poprawek i współpracuje z urządzeniami każdej marki. Szczelna, aluminiowa obudowa pozwala na pracę w najtrudniejszych warunkach eksploatacyjnych, m.in. w systemach sterowania maszynami, na budowie czy jako całoroczna stacja referencyjna, np. na budynku. Odbiornik jest w pełni odporny na wszelkie warunki atmosferyczne i wibracje.

ProFlex 500 to urządzenie wszechstronne. Posiada modem GSM, wejście Ethernet oraz wiele portów: cztery komunikacyjne, zasilania, anteny zewnętrznej Bluetooth, precyzyjnej anteny zewnętrznej, systemu sterowania maszynami. Jego obsługa może odbywać się przez dowolny rejestrator lub przeglądarkę internetową. Firma Geopryzmat oferuje aż cztery rejestratory do wyboru. Odbiornik ProFlex 500 podłączony do sieci komputerowej (w domu czy biurze) jako stacja referencyjna pełni także funkcję serwe-

ra – nie ma potrzeby korzystania z dodatkowego komputera. Klienci ceniący niezależność mogą wybrać zestaw ProFlex 500 jako stację bazową, a ProMark 500 lub ProMark 200 jako odbiornik ruchomy.

## ● ProFlex LITE, ProFlex LITE DUO

Odbiorniki ProFlex Lite oraz ProFlex Lite Duo to propozycja dla tych, którzy zamierzają tanio i w prosty sposób stworzyć własną stację referencyjną. Szybkość działania, łatwość obsługi i konfiguracji, opatentowana technologia BLADE oraz niewielkie wymiary powodują, iż jest to idealne rozwiązanie nie tylko dla dużych przedsiębiorstw, ale również dla mniejszych firm oraz każdego geodety.

Oba produkty są wodoodporne, wytrzymałe, wyposażone w sprawdzoną i skuteczną płytę GNSS MB500 (ProFlex Lite) lub dwie płyty MB500 (ProFlex Lite Duo). Nie potrzebują portów Bluetooth, wbudowanego modemu GSM/GPRS, wejścia Ethernet, zasilania bateriami czy pamięci wewnętrznej, aby skutecznie działać.

## ● OBSŁUGA I ZARZĄDZANIE STACJĄ REFERENCYJNĄ

Oprogramowanie RTDS (Real Time Data Server) umożliwia wykorzystanie odbiorni-

ków ProFlex 500, Lite oraz Lite Duo jako stacji referencyjnych bez konieczności używania radiomodemów. Program RTDS jest pomostem między odbiornikiem bazowym a odbiornikami ruchomymi. Pozwala podłączyć do 100 odbiorników ruchomych dowolnej marki. Komunikacja z komputerem odbywa się za pomocą kabla (ProFlex Lite i ProFlex Lite Duo). W przypadku ProFlex 500 oprócz połączenia kablowego można wykorzystać transmisję GPRS. Odbiorniki ruchome łączą się ze stacją ProFlex za pomocą GPRS.

Gwarantowany zasięg RTK to aż 50 km. Odbiornik stacjonarny może być ustawiony w biurze, na dachu, w terenie, gdyż jest w pełni niezależny od położenia odbiornika ruchomego i komputera. RTDS pozwala na generowanie jednocześnie poprawek GPS/GLONASS L1/L2, SBAS, a w przyszłości także Galileo L5 w wielu formatach: RTCM 2.3/3.1, CMR/CMR+, ATOM, DBEN, LRK, NMEA, NTRIP, VRS, FKP, MAC.

ŁUKASZ MIGDA  
(Geopryzmat)

# ODBIORNIKI GNSS ASHTECH



Sprzęt do pomiarów GNSS powinien być wszechstronny: począwszy od zastosowań GIS-owych, poprzez statyczne, na RTK z centymetrową dokładnością kończąc. Produkty francuskiej marki Ashtech obecnej na rynku GPS od lat 60. dają wszystkie te możliwości.

• **MobileMapper 100**

Wprowadzony na rynek w 2010 roku odbiornik MobileMapper 100 umożliwia pracę z satelitami GPS, GLO-NASS oraz SBAS. Posiada najnowszy procesor Marvell PXA 320 o częstotliwości 806 MHz, 256 MB pamięci podręcznej oraz 2 GB pamięci wewnętrznej. Te cechy sprawiają, że praca w środowisku Windows Mobile 6.5 przebiega płynnie i bez problemów. MobileMapper 100 ma wbudowaną wewnętrzną antenę GPS o wysokiej czułości. Wyposażono go również w bardzo wytrzymałą obudowę zaprojektowaną do pracy w trudnych warunkach. Unikalna technologia pomiaru BLADE stworzona przez Ashtecha w sposób zaawansowany redukuje sygnały wielodrożne, zapewniając jednocześnie bardzo szybką inicjalizację w terenie.

• **ProMark 100, ProMark 200**

Na bazie odbiornika MobileMapper 100 zbudowano dwa zaawansowane zestawy: ProMark 100 i ProMark 200.

Dzięki takiemu rozwiązaniu producent umożliwia rozbudowę ProMark 100 do ProMark 200 jedynie za pomocą sekwencji komend odblokowujących.

Podstawowym produktem bazującym na pomiarach satelitarnych GPS i SBAS jest zestaw ProMark 100, który wykorzystuje częstotliwość L1 GPS. Firma Ashtech nie ogranicza jednak użytkownika i daje możliwość rozbudowy odbiornika o opcję GLO-NASS, RTK, częstotliwość L2, a także modem GSM/GPRS niezbędny do przesyłania poprawek do pomiarów w czasie rzeczywistym.

Oba modele do wzmocnienia sygnału wykorzystują zewnętrzną antenę, połączoną z rejestratorem za pomocą wbudowanego w tyłkę kabla. Takie rozwiązanie, a także najnowsza energooszczędna płyta główna znacznie zmniejszają zużycie energii. Dzięki temu cały zestaw zasilany jedną baterią umożliwia całodzienną nieprzerwaną pracę. Modele ProMark 100 i ProMark 200 są lekkie i doskonale wyważone. Waga



MobileMapper 100  
w stacji dokującej

Odbiornik  
ProMark 200

całego zestawu pomiarowego nie przekracza 1,5 kg. Znajdują się w nim wszelkie niezbędne akcesoria, m.in. stacja dokująca, która umożliwia transmisję danych poprzez złącza USB, mini-USB lub

RS-232 przy jednoczesnym ładowaniu dwóch baterii.

• **OPROGRAMOWANIE**  
Ashtech wraz ze sprzętem dostarcza specjalistyczne oprogramowanie. W za-



Pomiary terenowe ProMarkiem 200

leżności od potrzeb mogą to być aplikacje: ProMark Field, MobileMapper Field produkcji Ashtecha lub Fast Survey amerykańskiej firmy Carlson Software.

**MobileMapper Field** znajduje zastosowanie w systemach GIS. Umożliwia pracę na plikach rastrowych i wektorowych, a także tworzenie bazy danych o obiektach. Oprogramowanie **Fast Survey** jest przeznaczone do szeroko pojętych pomiarów geodezyjnych. Jego podstawowe walory to prostota, czytelność i intuicyjna obsługa. Nawet niewprawiony użytkownik po krótkim czasie będzie się w nim z łatwością poruszał, korzystając z najbardziej zaawansowanych funkcji rejestratora.

Niezwykle istotne jest też oprogramowanie „biurkowe”. Do postprocessingu oraz generowania raportów pomiarowych firma Ashtech przygotowała dla swoich klientów pakiet **GNSS Solutions**. Z kolei dzięki zaangażowaniu firmy Geopryzmat na naszym

rynku raport pomiarowo-obliczeniowy dostępny jest w całości w języku polskim. Ponadto, co warto podkreślić, zawiera wszystkie informacje wymagane w Projekcie Wytycznych Technicznych G-1.12.

#### ● ProMark 500

Bardziej wymagającym użytkownikom firma Ashtech proponuje zaawansowane rozwiązanie do pomiarów w trybie RTK – ProMark 500. Zestaw ten składa się z odbiornika umieszczonego w antenie z wbudowanym modemem GSM/GPRS oraz dowolnego rejestratora. Wszelkie informacje pomiarowe – tj.: status rozwiązania, liczba widzianych i wykorzystywanych satelitów, opóźnienie poprawki, stan baterii, wykorzystanie pamięci wewnętrznej (128 MB), a także aktualna pozycja i wersja progra-

mowania – wyświetlane są na wbudowanym w antenę ekranie OLED.

W zestawie ProMark 500 antena łączy się z rejestrato-

rem poprzez Bluetooth lub kabel. Natomiast po podłączeniu do niego zewnętrznego źródła zasilania użytkownik otrzymuje w pełni funkcjonalną stację bazową z możliwością przesyłania poprawek przez sieć GSM lub modemem UHF. Odbiornik może być rozbudowany o funkcję odbioru sygnałów Galileo.

Do ProMark 500 dołączone jest, podobnie jak w przypadku ProMark 200, oprogramowanie Fast Survey firmy Carlson Software obsługujące wszystkie funkcje zestawu pomiarowego.

Francuska firma Ashtech w pełni wykorzystuje swoje niemal 50-letnie doświadczenie w branży GPS, nabyte na rynkach światowych, w serii produktów do pomiarów GIS-owych i geodezyjnych. Użytkownik otrzymuje możliwość doboru sprzętu pomiarowego według potrzeb w zależności od rodzaju wykonywanych na co dzień zadań, a funkcjonalne oprogramowanie zapewnia bezproblemową pracę w terenie.

KRZYSZTOF SIEDLECKI  
(Geopryzmat)





# ODBIORNIKI GNSS SOUTH

Geomatix Sp. z o.o., wyłączny dystrybutor i jedyny autoryzowany serwis instrumentów geodezyjnych South w Polsce, od 15 lat dostarcza nowoczesne rozwiązania pomiarowe dla geodezji i budownictwa. Ostatnio w ofercie firmy pojawiły się trzy profesjonalne odbiorniki GNSS oraz wielokonstelacyjna stacja referencyjna.

**D**wie spośród nowych propozycji South – Star S82T oraz Star S86T – to wysokiej klasy urządzenia do pomiarów geodezyjnych, następcy instrumentów znanych już polskim geodetom. Zastosowano w nich najnowsze technologie zapewniające niezawodne i precyzyjne wyznaczanie pozycji oraz odporność na trudne warunki terenowe.

Odbiornik **Star S86T** wyposażono w moduł BD970 firmy Trimble dysponujący 220 kanałami i umożliwiającą współpracę z wieloma systemami GNSS (GPS, GLONASS, Galileo, Compass). Specjalny system kompensacji przerywanych lub resztkowych poprawek RTK zapewnia najwyższą precyzję pomiarów. Sprawdzone technologie śledzenia satelitów nisko nad horyzontem oraz eliminacja wielotorowości sygnałów ułatwiają pracę w warunkach niekorzystnego rozkładu satelitów na nieboskłonie, a także w terenie mocno zurbanizowanym. Odbieranie poprawek odbywa się przez wbudowany radiomodem lub modem GSM (GPRS).

Atutem odbiornika Star S86T jest najnowsza płyta główna oparta na nowoczes-

nym procesorze ARM. Dysk twardy współpracujący z jednostką zarządzającą jest wykonany w technologii FLASH, co dodatkowo podnosi od-

porność systemu na wstrząsy i uderzenia. Technologia DataLink poprawia integrację modułu GNSS z pamięcią i procesorem, czego efektem

jest szybsza i bardziej niezawodna komunikacja zarówno pomiędzy modułami wewnętrznymi, jak i z urządzeniami zewnętrznymi (kontroler, stacje referencyjne). Odbiornik mieści się w metalowej, szczelnej obudowie odpornej na pył, wodę i uderzenia. Podwójne wewnętrzne akumulatory litowo-jonowe o długim czasie działania stanowią dopełnienie jego nowoczesnej konstrukcji.

Urządzenie dostarczane jest z najnowszym oprogramowaniem South wspierającym szerokie spektrum zadań pomiarowych – Engineering Star, Electric-Power Star oraz Mapping Star. Alternatywna propozycja dla polskich geodetów to popularne oprogramowanie Carlson SurvCE. Wszystko po to, by uczynić codzienną pracę łatwiejszą i przyjemniejszą.

**R**ównież **Star S82T** jest kompletnym systemem do pomiarów RTK. Lekka i trwała obudowa, odporność na warunki atmosferyczne, brak kabli łączących oraz niska waga zestawu gwarantują wygodną pracę nawet przy bardzo wymagających zadaniach pomiarowych. Odbiornik ten, tak







samo jak Star S86T, posiada 220 kanałów, przygotowany jest do współpracy z wieloma systemami GNSS oraz wykorzystuje najnowsze osiągnięcia technologiczne w zakresie stabilności połączenia i precyzji wyznaczanej pozycji. Odbiornik wyposażony jest w standardzie w technologie Dual Bluetooth oraz wysokiej mocy połączenie radiowe (modem UHF) lub komórkowe (modem GSM z GPRS), które umożliwiają współpracę zarówno z sieciami stacji referencyjnych (na przykład

ASG-EUPOS), jak i odbiornikami bazowymi. Urządzenie posiada gniazdo pamięci USB (gdzie można podłączyć popularny pendrive) zapewniające szybszą i wygodniejszą wymianę danych. Również ten odbiornik jest dostarczany z pełnym pakietem oprogramowania South lub Carlson SurvCE.

**T**rzecim ze wspomnianych na wstępie odbiorników jest najnowszy produkt South RTK III generacji – **S760**. To

dwuczęstotliwościowe urządzenie umożliwia szybkie i efektywne śledzenie satelitów GPS i GLONASS. Łączy w sobie antenę, moduł obliczeniowy GNSS oraz kontroler. S760 stanowi idealne rozwiązanie dla precyzyjnych pomiarów GIS w każdym terenie. W połączeniu z zewnętrzną dwuczęstotliwościową anteną GPS+GLONASS tworzy lekki zestaw RTK, za pomocą którego uzyskuje się centymetrową dokładność pomiaru. Wbudowana dwuczęstotliwościowa antena GPS+GLONASS zapewnia uzyskanie dokładności poniżej 30 cm w czasie rzeczywistym.

**C**iekawą propozycją firmy South jest stacja referencyjna **Net S8**, czyli zwarty system komputerowy z 32-bitowym procesorem ARM AT91RM9200 i modulem odbiornika GNSS BD970 firmy Trimble. Stację wyposażono w 3 porty RS-232, port wielofunkcyjny (RS-232/USB), port RJ45 Ethernet oraz port zewnętrznej częstotliwości. Dodatkowym atutem jest wbudowana karta SD o pojemności 4 GB (z możliwością rozszerzenia do 16 GB), która pozwala na ciągłe zbieranie pomiarów z 5-sekundowym interwałem przez ponad 12 miesięcy. Net S8 oferuje pełny zdalny dostęp do karty pamięci.

Dużym ułatwieniem dla użytkowników Net S8 jest możliwość konfiguracji poprzez sieć, Bluetooth, port szeregowy lub klawiaturę. Jednostka może być konfigurowana, resetowana oraz obsługiwana zdalnie, włączając w to pobieranie danych/obserwacji, restart/reset odbiornika, formatowanie karty SD, a nawet aktualizację oprogramowania. Stacja Net S8 jest wyposażona w funkcję Automatic Reset. Dzięki niej w przypadku jakiegokolwiek niepowodzenia spowodowanego brakiem zasilania nie ma potrzeby ręcznego wpro-

wadzenia danych, ponieważ urządzenie automatycznie przywraca poprzednie parametry.

**W** komplecie z odbiornikami South Geomatix oferuje kontrolery Getac lub Psion. **Getac PS236** to nowoczesny, bardzo odporny (IP67, upadek z 1,2 m na beton wg MIL-STD-810G) ręczny komputer polowy wyposażony w 20-kanałowy odbiornik GPS, e-kompas, wysokościomierz, modem HSDPA, Bluetooth, Wi-Fi oraz aparat fotograficzny 3 Mpx z autofokusem. Wraz ze zdjęciami można zapisać dane o miejscu ich wykonania (współrzędne, wysokość). System operacyjny Windows Mobile 6.1, procesor 806 MHz oraz dotykowy ekran VGA z technologią wysokiej czytelności w słońcu jest doskonałą platformą dla oprogramowania dostarczanego z odbiornikami. Dodatkowo bogate wyposażenie kontrolera sprawdzi się w zastosowaniach GIS.

Druga propozycja to znany i ceniony komputer polowy **Psion WorkAbout Pro III**. Kontroler ten spełnia normę pyło- i wodoszczelności IP65 oraz jest odporny na upadki z wysokości 1,8 m na beton. Kolorowy dotykowy ekran VGA z technologią Transflective i regulowanym podświetleniem przekłada się na dobrą jakość pracy, nawet w jasnym świetle. Technologia Bluetooth umożliwia bezprzewodowe połączenie z odbiornikiem. System operacyjny WinCE Pro 5.0 pracujący na procesorze 624 MHz z pamięcią operacyjną 256 MB sprawnie współdziała z dostarczonym oprogramowaniem do pomiarów GPS.

Zaprezentowane profesjonalne odbiorniki pomiarowe GNSS stanowią doskonałe uzupełnienie szerokiej gamy sprzętu pomiarowego oferowanego przez Geomatix.

TOMASZ RYNG  
(Geomatix Sp. z o.o.)

# JAVAD TRIUMPH-VS



Nowe, ręczne urządzenie Triumph-VS marki Javad nie tylko przenosi nas w przyszłość w dziedzinie geodezji i GIS, ale otwiera także możliwości dostępu do całego systemu PNT (Positioning, Navigation and Timing). Prezentacji zestawu w nowym zakładzie produkcyjnym w San José w Kalifornii dokonał niedawno sam Javad Ashajee, założyciel firmy.



## ● NIE WIĘKSZY OD APARATU

Javad Ashajee przedstawił trzy podstawowe moduły wchodzące w skład rozwiązania Triumph-VS:

- superprecyzyjną kompaktową antenę geodezyjną GPS/GLONASS/Galileo/Compass,

- 216-kanalowy odbiornik GPS/GLONASS/Galileo/Compass zintegrowany z antenami UHF, GSM/GPRS, Wi-Fi, Bluetooth oraz Ethernet,

- szerokokątny kontroler o wysokiej rozdzielczości ekranu z wieloma funkcjonalnymi aplikacjami.

Wszystkie trzy komponenty są zintegrowane w solidnej obudowie wykonanej z wytrzymałych stopów miedzianych. Waga i rozmiar urządzenia są zbliżone do profesjonalnego aparatu cyfrowego. Co ciekawe, mieszczą się w nim aż dwa aparaty cyfrowe: jeden wykonujący zdjęcia do przodu (wideo

i foto) oraz drugi obrazujący grunt pod urządzeniem.

W odbiorniku interaktywny interfejs o wymia-

rach 178 x 109 milimetrów i ekranie o rozdzielczości 800 x 480 pikseli wykorzystuje kolorowe aplikacyjne

ikony podobne do znanych z iPhone'a. Obok nowej formy urządzenia na uwagę zasługują: dokładność, przetwarzanie





nie sygnału, łatwość użycia, bogactwo aplikacji oraz elastyczne linki telemetryczne.

Triumph-VS pozwala w kilka sekund wykonać dokładne pomiary RTK, a pół godziny wystarczy, by zrealizować kompletne pomiary działki wymagające dotychczas znacznie większego nakładu czasu.

Poza geodezją odbiornik umożliwia duży postęp w zakresie generowania map dla GIS. Triumph VS pozwala ponadto na realizację zadań PNT (dla awiacji, wojska, transportu – w powietrzu, na wodzie i na lądzie), które dzisiaj są nawet nie do przewidywania.

## DEFINIOWANIE I ELIMINACJA ZAKŁÓCEŃ

Triumph-VS skanuje sygnały GNSS oraz prezentuje ich charakterystykę w postaci graficznej i cyfrowej. Dodatkowo oblicza zakres zakłóceń na dwa różne, uzupełniające się sposoby:

- przeprowadza analizy sygnału analogowego i określa zakres jego zakłócenia (*Interference Magnitude*),

- przeprowadza analizy parametru S/N (*Signal-to-Noise ratio*) dla wszystkich sygnałów GNSS po ich digitalizacji i processingu (po korelacji kodu i nośnika fazy) oraz oznacza straty w S/N (*Satellites S/N loss*) spowodowane zakłóceniami.

*Interference Magnitude* jest określany poprzez analizę

### JAVAD TRIUMPH-VS

- 216 kanałów odbiorczych (GPS L1/L2/L2C/L5; GLONASS L1/L2, Galileo E1/E5A, Compass B1),
- wewnętrzną 4-częstotliwościową antenę GPS/GLONASS/Galileo/Compass,
- do 100 Hz odświeżania pozycji RTK, do 100 Hz rejestracji danych, do 4 GB pamięci wewnętrznej,
- zintegrowany, wysokiej rozdzielczości (800 x 480 pikseli) kontroler (4,3”),
- oprogramowanie polowe i do postprocessingu,
- możliwość korzystania z WAAS/EGNOS,
- Wi-Fi 802.11b; Bluetooth,
- moduł GSM/GPRS/EDGE (2 karty SIM),
- wymienną baterię Li-Ion (7,2 V, 8,8 Ah, 63,36 Wh – powyżej 10 godzin pracy),
- 2 x USB 2.0,
- wyjście na zewnętrzną antenę.

wzmocnienia zastosowanego dla sygnału GNSS przed jego digitalizacją. Im więcej zakłóceń, tym mniej mamy możliwości wzmocnienia sygnału w celu uniknięcia nasycenia jego mocy. Można także określić *Interference Magnitude* przez porównanie aktualnego wzmocnienia sygnału z nominalnym wzmocnieniem (gdy zakłócenia nie występują).

Straty w S/N określane są poprzez porównanie aktualnie pomierzonego S/N dla każdego satelity (i każdego sygnału) z jego nominalną wartością w danej pozycji,

a następnie uśrednianie odchylenia dla wszystkich sygnałów GNSS.

Triumph-VS nie tylko analizuje i prezentuje zakłócenia sygnałów GNSS. Korzystając z funkcji **Band Interference Rejection** oraz **Advanced Multipath Reduction**, odbiornik usuwa wszystkie zakłócenia pasmowe oraz eliminuje wieloślowność sygnału.

## METODA POMIAROWA LIFT & TILT

Technologia wprowadzona w odbiorniku Triumph-VS pozwala na zastosowanie nowatorskiej metody pomiarów *Lift & Tilt* przedstawionej poniżej:

1. Włącz tryb *Lift & Tilt*.

2. Przejdź na punkt pomiarowy, postaw tyczkę z odbiornikiem w położeniu zbliżonym do pionowego (mniej niż 5° odchylenia – rys. 1). Pomiar nastąpi automatycznie, a sensory w sposób ciągły kompensować będą odchylenia od pionu. Sygnały dźwiękowe będą na bieżąco informować o postępie pomiaru. Jeżeli to konieczne, możesz używać zestawu słuchawkowego.

3. Jeśli jesteś usatysfakcjonowany wynikami pomiaru, odchyl odbiornik od pionu (o więcej niż 15° – rys. 2) i przejdź do następnego punktu (rys. 3). Triumph-VS zamknie pliki automatycznie.

4. Na kolejnych punktach zrób dokładnie to samo (rys. 3 i 4).

Nazwy punktów oraz plików określane są w tej metodzie automatycznie. Jeśli wykonujesz na przykład pomiar działki, po ostatnim punkcie jej obwiedni wciśnij *Parcel End*. Zakończy to pomiar, umożliwi podgląd działki na mapie oraz dostęp do danych dotyczących jej powierzchni i obwodu.

RADOSŁAW FAL  
(INS-International)



# HI-TARGET I CARLSON



Oferowane przez APOGEO odbiorniki GPS/GNSS Hi-Target (V8, V9 i V30) oraz Carlson Surveyor+GPS wyróżniają się doskonałymi parametrami technicznymi oraz precyzją i dokładnością działania. W połączeniu z najnowszą wersją 2.53 uznanego na rynku oprogramowania Carlson SurvCE i szeroką gamą kontrolerów stanowią konkurencyjną propozycję.

## • INNOWACJA, NOWOCZESNOŚĆ

Marka **Hi-Target** zdobywa na polskim rynku coraz większą popularność. **Odbiorniki V9 i V30** to wielokanałowe, wieloczęstotliwościowe urządzenia GNSS zaprojektowane do współpracy z ASG-EUPOS. Dzięki wyposażeniu w 220-kanałową płytę główną Trimble obsługują nowe częstotliwości L5 z satelitów GPS trzeciej generacji, dodatkowo w standardzie posiadają możliwość obsługi sygnałów GLO-NASS i Galileo. Są to więc rozwiązania GNSS zaprojektowane z myślą o przyszłości i długim okresie użytkowania.

**Odbiornik V8** posiada z kolei 54-kanałową płytę główną NovAtel, charakteryzuje się lekką konstrukcją oraz wysoką dokładnością pomiaru. Przy jego tworzeniu zastosowano kanadyjską technologię NovAtel Vision Correlator, która praktycznie eliminuje wielotorowość.

Odbiorniki Hi-Target posiadają wbudowany w antenę modem GPRS, dzięki czemu bez użycia telefonu można odbierać poprawki z sieci ASG-EUPOS, a obecność radia umożliwia pracę w zestawie: stacja bazowa – odbiornik ruchomy.



## • UŻYTECZNOŚĆ PONAD WSZYSTKO

W odbiornikach Hi-Target zastosowano informacje głosowe powiadamiające o statusie i poprawności pracy. Z kolei norma odpornościowa IP67 umożliwia pracę nawet w najtrudniejszych warunkach atmosferycznych. W produkcji odbiornika V30 zastosowano ponad 100 innowacji, m.in.:

- nanomateriały (zaadaptowane z General Motors), dzięki którym odbiornik wytrzyma upadek z wysokości 3 m

i zanurzenie w wodzie nawet na głębokość 2 m,

- specjalny system dwukrotnie zwiększający żywotność baterii,
- unikalny moduł oszczędzający ponad 10% zasilania,
- wielokierunkową antenę znacznie poprawiającą jakość pomiarów.

Warto też wspomnieć o panelu kontrolnym z diodami informującymi o stanie baterii, widoczności satelitów oraz połączeniu z siecią ASG-EUPOS. Odbiorniki V8 i V9 posiadają podwójne gniazda umożliwiające wymianę baterii bez konieczności przerywania pracy urządzenia. Odbiornik V30 pozwala z kolei zainstalować modem GSM 3G zwiększający szybkość odbierania danych ze stacji ASG-EUPOS.

## • W KOMPAKTOWYM ZESTAWIE

Natomiast **Carlson Surveyor+GPS** to propozycja dwuczęstotliwościowego odbiornika RTK GNSS z terenowym kontrolerem amerykańskiej firmy Carlson. Urządzenie jest przystosowane do współpracy z ASG-EUPOS, może służyć jako odbiornik bazy, ruchomy lub do pomiarów statycznych. Obsługuje sygnały GPS oraz GLONASS.

## ODBIORNIKI HI-TARGET

- 220 kanałów, płyta główna Trimble (V9, V30),
- obsługa sygnałów GPS + GLO-NASS + Galileo,
- technologia Maxwell 6 firmy Trimble eliminująca wielotorowość sygnału, śledząca niskie satelity (V9, V30),
- technologia NovAtel Vision Correlator eliminująca wielotorowość (V8),
- wbudowany modem GPRS (opcjonalnie 3G),
- oprogramowanie Carlson SurvCE + bezpłatne testowanie,
- wytrzymałość i odporność,
- wysoka wydajność w trudnym terenie.

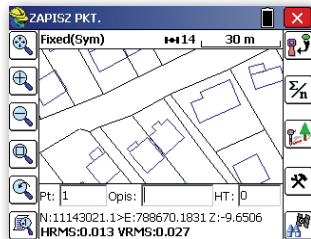
Carlson Surveyor+GPS jest lekki i poręczny, a pełną i dużą alfanumeryczną klawiaturę docenią najbardziej wymagający użytkownicy, szczególnie w chłodne dni. Odbiornik cechuje wysoka odporność na wodę i pył (IP67, norma wojskowa MIL-STD 810F), dzięki której Surveyor+GPS sprawdzi się w najtrudniejszych warunkach. Jego zaletą jest wszechstronność – kontroler z oprogramowaniem SurvCE obsługuje liczne marki i różne urządzenia pomiarowe.

## • SIŁA NAPĘDOWA

Zarówno odbiorniki Hi-Target, jak i Carlson Survey-

## ODBIORNIK CARLSON SURVEYOR+GPS

- wytrzymały kontroler, magnetyczna obudowa, alfanumeryczna klawiatura, najwyższa odporność,
- kontroler zintegrowany z odbiornikiem, przez co waga zestawu jest równomiernie rozłożona, a sam zestaw – bardzo lekki,
- technologia Pinwheel (eliminacja wielodrożności),
- wielomodułowe oprogramowanie Carlson SurvCE (moduł drogowy, obsługa niemal wszystkich tachimetrów, w tym zrobotyzowanych),
- pojemna pamięć – 1 GB z możliwością rozszerzenia o karty Micro SD i pendrive,
- wbudowany modem GPRS,
- transmisja danych poprzez: Bluetooth, WiFi, USB (pendrive), porty RS, kartę Micro SD,



or+GPS są oferowane z popularnym i uznanym na świecie oprogramowaniem **SurvCE** amerykańskiej firmy Carlson. Jest to kompletny system do zbierania danych pomiarowych GPS+GLONASS. Najnowsza wersja SurvCE 2.53 znajduje zastosowanie zarówno w urządzeniach GPS, jak i w tachimetrach czy niwelatorach kodowych, co pozwala geodetom na zbieranie danych z wielu niezależnych urządzeń w jednym projekcie. SurvCE cechuje przyjazny interfejs graficzny do wykonywania pomiarów, tyczenia punktów i obiektów (na podst. współrzędnych, z mapy, z wykazu punktów) oraz terenowych obliczeń (COGO).

Oprogramowanie rozbudowano o wiele nowych funkcji, jak np. tworzenie szkicu bezpośrednio w terenie wraz z kodowaniem i łączeniem punktów, praca na plikach DWG (AutoCAD), DGN (MicroStation) bez potrzeby importu, tyczenie z aktywnego pliku DXF.

## • INNE OPROGRAMOWANIE

Z myślą o polskim użytkowniku APOGEO stworzyło aplikację do raportowania z pomiarów RTK według wytycznych technicznych GUGiK. Raporty generowane są z pojedynczych pomia-

rów GNSS oraz uwzględniają transformację/kalibrację wykonaną w terenie do pracy w układach 1965, 2000. Program umożliwia dowolne dostosowywanie, drukowanie i kopiowanie raportów.

Ponadto do wszystkich rozwiązań GPS Hi-Target oferujemy program do postprocesingu **HDS2003**. Dzięki niemu analiza danych pomiarowych, obliczenia wektorów i analiza dokładności punktów stają się proste. Oprogramowanie posiada intuicyjny interfejs umożliwiający bezproblemową pracę nawet początkującym. Pozwala użytkownikowi na samodzielne wyliczenie współrzędnych punktów zmierzonych metodami satelitarnymi z wykorzystaniem obserwacji pobranych ze stacji referencyjnych, a także na zbieranie wyników w raporty i drukowanie lub publikowanie np. w formacie html. HDS2003 umożliwia import pomiarów z urządzeń m.in. marek: Hi-Target, Trimble, South.

## • SZEROKA GAMA KONTROLERÓW

Do odbiorników Hi-Target klienci mogą wybrać jeden z 6 różnych kontrolerów. **Carlson Surveyor** i **Surveyor+** to kontrolery przeznaczone dla najbardziej wymagających użytkowników. Spełniają rygorystyczne normy odpornościowe, posiadają pełną alfanumeryczną klawiaturę, szybki procesor oraz pamięć wewnętrzną z możliwością rozszerzenia o kartę SD (Surveyor+). Duży zapas pamięci pozwala na zapis znacznej liczby danych, bez konieczności stosowania zewnętrznych nośników. Podłączony w terenie pendrive ułatwia dostęp do danych.

Kontroler **Carlson Mini** – przy swoich niewielkich

rozmiarach – posiada wygodny, 3,5-calowy, dotykowy wyświetlacz. Jest wyposażony w gumowe zabezpieczenie, nawigacyjne klawisze i został przystosowany do pracy zarówno w niskiej, jak i wysokiej temperaturze. Szybki procesor i pamięć wewnętrzna z możliwością rozszerzenia gwarantują wygodę pracy i płynność działania. Kontrolery Carlson są wyposażone ponadto w technologię Bluetooth, Wi-Fi (w zależności od modelu i konfiguracji), które gwarantują bezkablówą komunikację z odbiornikami GPS, tachimetrami i internetem.

Kontroler **Hi-Target iHand10/Qmini** to lekki, porteczny, wielofunkcyjny komputer połowy. Posiada dotykowy, kolorowy wyświetlacz

## OPROGRAMOWANIE CARLSON SurvCE

- wielomodułowość (obsługa odbiorników GPS, tachimetrów, tachimetrów zrobotyzowanych) oraz specjalistyczny moduł drogowy (standardowo w Carlson Surveyor+GPS, opcjonalnie w odbiornikach Hi-Target);
- kompatybilność z urządzeniami wielu marek (Trimble, Sokkia, Nikon, Spectra Precision, Topcon, Leica),
- możliwość eksportu wyników pomiarów do wielu formatów danych zadanych przez użytkownika (m.in. DXF, DWG, TXT, ASC, CSV, SHP),
- możliwość pracy bezpośrednio na aktywnych, wielowarstwowych plikach: DWG (AutoCAD), DGN (MicroStation), DXF, SHP (Esri), podkładach rastrowych,
- prosta i intuicyjna obsługa, przypominająca pracę z oprogramowaniem biurowym, szybkie przełączanie się pomiędzy aplikacjami,
- polska wersja językowa,
- szybkie i automatyczne łączenie z odbiornikiem,
- liczne funkcje, ułatwiające pracę (opis mierzonych obiektów, pełna edycja w warunkach terenowych).

oraz wbudowany aparat fotograficzny o rozdzielczości 2 Mpx, co pozwala na swobodne dokumentowanie i rejestrowanie zdjęć-szkiców mierzonych obiektów.

Z kolei kontroler **Psiom Work About Pro** łączy w sobie wygodę i komfort pracy, a jednocześnie jest rozwiązaniem ekonomicznym. Pełna, 52-klawiszowa alfanumeryczna klawiatura i duży dotykowy wyświetlacz podnoszą jakość prowadzonych prac. Zaletą Psiom WorkAbout Pro jest także możliwość rozbudowy o dodatkowe opcje.

Najnowsza propozycja w ofercie APOGEO to **Supervisor Tablet PC** marki **Carlson**. Ten wielofunkcyjny tablet jest wygodny, lekki i szybki, a jednocześnie odporny na warunki zewnętrzne. Ze względu na nowatorskie rozwiązania, duży ekran, platformę Windows 7, wszechstronność zastosowania i funkcjonalność ma szansę stać się przebojem na rynku.

APOGEO oferuje na rozwiązanie GPS Hi-Target i Carlson 12- i 24-miesięczną gwarancję (w zależności od modelu). Standardem jest także indywidualna opieka doradcy, wsparcie techniczne, szkolenia, doradztwo techniczne i finansowe oraz serwis gwarancyjny i pogwarancyjny. Ponadto oferujemy bezpłatne ubezpieczenie „od wszelkich ryzyk” i bezpłatny program do generowania raportów RTK wg wytycznych GUGiK.

JOLANTA PALCZEWSKA,  
WITOLD SILARSKI,  
WOJCIECH STOLARSKI  
(APOGEO Sp. z o.o.)

Zestawienie geodezyjnych odbiorników satelitarnych

## GNSS RTK DLA

Zebranie danych do zestawienia nie było tym razem łatwe. Większość dystrybutorów już od kilku miesięcy nie nadąża bowiem z obsługiwaniem potencjalnych klientów, a co dopiero mówić o wypełnianiu tabeli. Tym bardziej że nowości uzbierało się w tym roku sporo.

S kąd wziął się ten boom na odbiorniki geodezyjne? W Polsce głównie dzięki ASG-EUPOS. A na świecie? Z jednej strony jest to zasługa kończącego się kryzysu ekonomicznego, co doskonale widać w szybko poprawiających się wynikach finansowych producentów sprzętu pomiarowego. Na ożywienie gospodarcze dodatkowo nałożył się także wyraźny spadek cen, co jest skutkiem przede wszystkim rosnących jak grzyby po deszczu chińskich fabryk odbiorników. Ekspansja tego rynku jest tak duża, że w ubiegłym roku firmy z Państwa Środka utworzyły na targach Integreo oddzielne miasteczko (GEODETA 11/2010).

Początkowo geodeci wyraźnie dystansowali się od chińskiego sprzętu, zakładając, że pewnie popsuje się po kilku dniach pracy. Jednak z biegiem czasu coraz więcej osób się do niego przekonuje. Wszak nie dość, że odbiorniki wyglądają niemal identycznie, jak ich zachodnie odpowiedniki, to jeszcze wewnątrz mają takie samo. Okazuje się bowiem, że spora część chińskich urządzeń wyposażona jest w płyty Trimble'a czy NovAtela. Zainteresowanie tym sprzętem jest spore także w Polsce, o czym można się przekonać, odwiedzając branżowe fora internetowe. Wraz z popytem rośnie również podaż – już czterech dystrybuto-

rów sprowadza do Polski chińskie urządzenia GNSS.

Odpowiedź zachodniej konkurencji na tę ofensywę była dwojaka. Po pierwsze, wprowadzili oni do swojego sprzętu sporo innowacji. Przykładami mogą być Topcon GR-5 z nową technologią śledzenia niskich satelitów (jeszcze nieobecny na polskim rynku) czy udoskonalone aplikacje Leiki ułatwiające integrację odbiornika z aparatem fotograficznym czy tachimetrem. Po drugie, rozszerzyli swoją ofertę o tańsze modele dla mniej wymagających. Odbiorniki, takie jak Leica NetRover, Carlson Surveyor+GPS czy ProMark 200, być może nie powalają na kolana liczbą odbieranych kanałów i systemów czy wysoką częstotliwością pomiaru. Do większości prac geodezyjnych taki sprzęt jednak w zupełności wystarcza, a cena zestawu zbliżona jest do rozwiązań z Państwa Środka.

Wiele wskazuje jednak na to, że Chińczycy nie mają zamiaru wyłącznie kopiować zachodnich rozwiązań, lecz również proponują własne innowacje. Podczas ostatnich targów Intergeo firma CHC zaprezentowała bowiem własną płytę GPS-RTK. Choć jej osiągi nie robią większego wrażenia, to spółka deklaruje, że nie powiedziała jeszcze ostatniego słowa. Konkurencja na rynku odbiorników satelitarnych zapowiada się więc fascynująco, jak nigdy wcześniej.

J aka będzie w najbliższym czasie strategia walki o klienta? Czytając prospekty reklamowe, można zauważyć trzy elementy, na które ostatnio kładą nacisk producenci odbiorników. Pierwszy to łatwość użytkowania w terenie, czyli waga, ergonomia, wytrzymałość baterii i możliwość ich łatwego ładowania. Z myślą o klientach, dla których cechy te są istotne, na rynku pojawia się coraz więcej odbiorników zintegrowanych z rejestratorem i zewnętrzną anteną (niekiedy spece od marketingu nazywają je sprzętem III generacji). Jednym z pierwszych tego typu rozwiązań był Topcon GRS-1, a później pojawiły się także: Leica Uno, ProMark 100 i 200 czy Carlson Surveyor+GPS.

Drugi coraz istotniejszy element odbiornika to rejestrator, stąd w tegorocznym NAWI zdecydowaliśmy się szerzej opisać te urządzenia w tabeli z odbiornikami GIS-owymi (często kontrolery są bowiem ich pochodną lub na odwrót). Kiedyś były to urządzenia do prostego rejestrowania współrzędnych. Teraz muszą także wyświetlać rastry i duże zbiory danych wektorowych, łączyć się z internetem, być telefonem komórkowych, robić zdjęcia, nagrywać dźwięki, a w przerwie na kanapkę... odtwarzać ulubione piosenki. By sprostać wszystkim gustom, dystry-

butorzy starają się oferować klientom minimum 2 kontrolery do wyboru. Mały z kilkoma klawiszami dla oszczędnych, większy z klawiaturą QWERTY dla wprowadzających dużo danych, a może nawet coraz popularniejszy tablet, dla tych, którzy chcą zabierać biuro w teren.

Trzecim ważnym elementem przy wyborze odbiornika jest oprogramowanie polowe. Możliwości poszczególnych aplikacji opisaliśmy w GEODECIE 8/2010. Oprócz tego warto pytać dystrybutorów o oprogramowanie do post-processingu oraz autorskie moduły – np. do raportowania do ODGiK czy tworzenia mapy zasadniczej.

C o więc oferuje 13 polskich dystrybutorów? Rok temu było to 38 serii odbiorników, a w tegorocznym zestawieniu uzbierało się ich aż 53, z czego 22 to nowości! I tak **Ashtech** wprowadził do sprzedaży 45-kanalowe modele ProMark 100 i 200. Są one niczym innym jak MobileMapperem 100 z zewnętrzną anteną i lepszym oprogramowaniem (GEODETA 11/2010 oraz NAWI, s. 22). Na sprzęt o zbliżonych możliwościach postawiła także amerykańska firma **Carlson**, prezentując zestaw Surveyor+GPS, czyli udoskonalony rejestrator Surveyor+ z anteną geodezyjną (GEODETA 1/2011 oraz NAWI s. 28).

## WSZYSTKICH



FOT. JERZY KRÓLIKOWSKI

Jego dystrybutor, firma APO-GEO, wprowadził na polski rynek także trzy serie chińskiej marki **Hi-Target** – V8, V9 i V30 (GEODETA 10/2010 oraz NAWI s. 28). Bazują one na płytach Trimble'a i NovAtela, a rejestrator i oprogramowanie polowe pochodzą od amerykańskiej firmy Carlson – okazuje się więc, że akcentów z Państwa Środka jest w nich niewiele.

Z Chin odbiorniki sprowadza także krakowska firma GPS.PL. W swojej ofercie ma już cztery serie marki **CHC**, w tym trzy nowości – X20-B do pomiarów statycznych, dwusystemowy X90-F i oferujący najszerze możliwości pomiarowe 220-kanalowy X-91 z tabletem Algiz. Portfolio tego dystrybutora wzbogaciło się także o interesujące odbiorniki kanadyjskiego **NovAtela** – przeznaczony do inwentaryzacji drogowych SPAN-CPT oraz SPAN-LCI-AL1GN na potrzeby fotogrametrii, w tym skaningu laserowego. Oba modele wyróżnia wbudowana jednostka inercyjna, dzięki której pomiary RTK można kontynuować nawet przy

jednym widocznym satelicie. Odbiorniki będą mierzyć zresztą i bez satelitów, choć z błędem rosnącym z biegiem czasu. W 2010 zadebiutowała także znana dotychczas z tachimetrów chińska marka **Foif**. Jej dystrybutor, firma Foif Polska, wprowadził do sprzedaży 220-kanalowy model A20. Choć z wyglądu przypomina on odbiornik Ashtech ProFlex 500, to bazuje na płycie Trimble'a.

Chyba najciekawsza tegoroczna nowość to **Javad Triumph VS**, czyli odbiornik, rejestrator i antena geodezyjna zintegrowane w niewielkiej obudowie. Jest to bodaj pierwsza tego typu kombinacja na rynku. Oprócz nietypowej formy i imponujących osiągnięć urządzenie wyróżnia także możliwość dokładnego mierzenia zakłóceń – nie tylko sygnałów GNSS, lecz również częstotliwości z poprawkami (patrz s. 26).

Oferta szwajcarskiej firmy **Leica Geosystems** wzbogaciła się natomiast o GS12 – 120-kanalowy odbiornik z wbudowaną anteną, obsługujący sygnały GPS, GLONASS, Galileo,

Compass oraz SBAS. Mimo dużo słabszych osiągnięć wielu geodetów za dużo ciekawszą nowość uznają jednak model GS08 znany również jako NetRover, a to ze względu na wyjątkowo niską – jak na tę markę – cenę. Odbiornik ten można bowiem nabyć już za niecałe 36 tys. zł (patrz s. 17).

Ostatnią nowością z Chin to dwie serie urządzeń marki **South** – 220-kanalowe S82T i S86T. Ich dystrybutorem jest katowicka firma Geomatix (w przypadku tego drugiego także spółka Geopryzmat z Raszyna). Jak widać w tabeli, odbiorniki te różnią się przede wszystkim wyglądem i wagą, choć dokładniejsza analiza pokazuje, że zupełnie inne są choćby anteny (patrz s. 24).

Firma Czerski Trade Polska, wyłączny dystrybutor odbiorników marki **Stonex**, rok temu zaprezentowała charakteryzujący się niezłymi osiągnięciami model S9 GNSS. W tym roku wprowadziła jego dwie wersje pochodne. S9 GNSS II wyróżnia przede wszystkim pamięć wewnętrzną zwiększoną z 64 MB do

4 GB oraz lepszy rejestrator marki Pson (patrz s. 18). Odbiornik S8 jest zaś propozycją dla mniej wymagających. Na 30 kanałach odbiera bowiem wyłącznie sygnały GPS L1 i L2 oraz poprawki SBAS.

W ofercie warszawskiej firmy TPI, choć bogatej, znalazł się tylko jeden nowy odbiornik geodezyjny. Model **Topcon HiPer II** to już kolejny owoc współpracy między Topconem a należąca do niego firmą Sokkia. Jest on bowiem niczym innym, jak odbiornikiem Sokkia GRX-1 z oprogramowaniem polowym i rejestratorem Topcon. Poza tym obie spółki wypuściły nowe rejestratory: FC-25A i SHC-25A, które posiadają m.in. procesor 533 MHz, aparat cyfrowy 3 Mpx i własny odbiornik GPS.

W ofercie odbiorników geodezyjnych **Trimble'a**, sprzedawanych przez Geotronics Polska, jedyną nowością jest rejestrator TSC3 wyposażony m.in. w szybki procesor 800 MHz, klawiaturę QWERTY, aparat fotograficzny 5 MPx z fleszem LED oraz 12-kanalowy odbiornik GPS.

**P**odsumujmy tegoroczne zestawienie. Na 53 serie odbiorników tylko 13 to sprzęt jednosystemowy, czyli obsługujący wyłącznie GPS. Odbiór GPS i GLONASS jest więc już niemal standardem, choć przykład modelu Stonex S8 pokazuje, że producenci nie zamierzają jeszcze rezygnować z prostszych urządzeń. Równoległe z rosyjskim systemem rośnie także popularność nowych kanałów GPS. L2C odbierają już 23 serie, a L5 – 21. Coraz więcej modeli (18 w porównaniu z ośmioma w zeszłym roku) gotowych jest także do ob-



sługi rodzącego się w bólach systemu Galileo. Rzadkością pozostaje za to współpraca z chińskim Compassem. Możliwość taką oferuje lub będzie oferować tylko 10 serii, co jest zapewne konsekwencją wciąż nieopublikowanego interfejsu sygnałów tego systemu.

Konieczność odbioru nowych systemów i częstotliwości sprawia, że szybko rośnie także liczba kanałów. W tym roku już 41 serii oferuje śledzenie więcej niż 50. W zeszłym roku Trimble i Javad, a nieco później także Stonex zaprezentowali sprzęt obsługujący nawet do 220 kanałów (w przypadku Javada – 216). Rekord ten nie został na razie pobity, ale dzięki wykorzystaniu płyt Trimble'a podobne osiągi oferuje już 11 serii! Nadal aktualne pozostaje jednak pytanie, czy tego typu odbiornik to nie porsche na dziurawej drodze. W przewidywalnej przyszłości nie da się bowiem wykorzystywać w 100% ich możliwości. Do takiego wniosku doszli zapewne inżynierowie z Leiki. Ich odbiorniki nadal odbierają „tylko” 120 kanałów. Do grona 200-kanałowców postanowił za to dołączyć Topcon ze wspomnianym wcześniej odbiornikiem GR-5. Wybrane nowości – np. CHC X-20 B czy Stonex S8 – świadczą jednak o tym, że czas 20-30-kanałowych modeli jeszcze nie minął.

Niepobity jest także rekord częstotliwości wyznaczania pozycji ustanowiony w zeszłym roku na poziomie 100 Hz przez serie Topcon GRS-1 i Javad Triumph-1. W tym zestawieniu wynik ten powtórzył Javad Triumph-VS (spełnia go także Topcon GR-5). Już 37 modeli wylicza pozycję co 0,1 s lub szybciej. Maksymalną częstotliwość 1 Hz ma natomiast tylko pięć odbiorników.

Standardem staje się także bezprzewodowa wymiana danych – normą jest zarówno modem GSM/GPRS (w standardzie nie ma ich tylko w dwóch seriach), jak

i Bluetooth (jest w 41 odbiornikach). Coraz popularniejszą funkcją jest także obsługa sieci Wi-Fi, choć element ten zależny jest od rejestratora, jaki wybierzemy. W przypadku większości zestawów (tj. 32) do wyboru mamy bowiem przynajmniej dwa kontrolery, a czasem – jak w przypadku odbiorników Ashtech czy Hi-Target – nawet 5!

Skoro o rejestratorach mowa, tych uzbierało się aż 37 (ich szczegółowy opis znajduje się na s. 48-56). Normą w tego typu sprzęcie jest już kolorowy dotykowy ekran. Klawiaturę numeryczną oferuje 6 z nich, a QWERTY – 11. Coraz częściej do wyboru jest także tablet – w swojej ofercie (jako część zestawu RTK) mają go firmy: GPS.PL, APOGEO oraz Geotronics Polska. Popularne w kontrolerach stają się także: cyfrowy aparat fotograficzny (26 modeli), modem Wi-Fi (33) oraz własny, prosty odbiornik GPS (12).

Na koniec najważniejszy element, czyli cena. Podobnie jak w przypadku niedawnego zestawienia tachimetrów (GEODETA 12/2010), także i tutaj przekroczono kolejną psychologiczną barierę. Właścicielem zestawu RTK można stać się bowiem już za kwotę poniżej 20 tys. zł. Tytuł najtańszego modelu (pomijając odbiorniki statyczne) otrzymuje CHC X90-D GPS Standard dostępny za 19 995 zł netto. Widać więc, że różnica w cenie sprzętu satelitarnego i tachimetru topnieje. Co więcej, sporo uzbierało się także zestawów za około 30 tys. zł (z nowości są to m.in. Leica NetRover czy ProMark 200). Ich liczbę trudno jednak precyzyjnie oszacować, bo dystrybutorzy wciąż niechętnie podają ceny. Ciekawostką jest to, że tytuł „najcenniejszego” odbiornika trafia do dystrybutora sprzedającego również sprzęt najtańszy, czyli GPS.PL. W jego ofercie znalazł się bowiem odbiornik NovAtel SPAN-LCI-AL1GN za 254 tys. zł.

Opracowanie redakcji

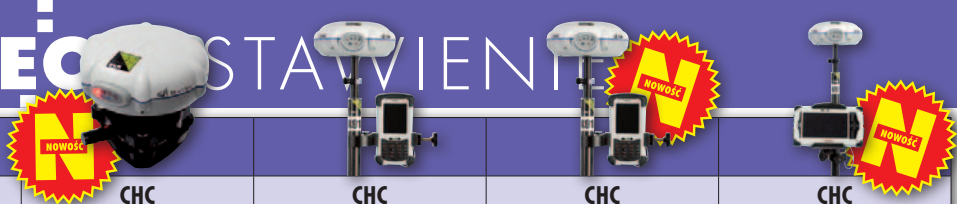
## ODBIORNIKI GEODEZYJNE

<b>MARKA</b>	<b>Ashtech</b>
<b>MODEL</b>	<b>ProMark 3</b>
<b>ROK WPROWADZENIA NA RYNEK</b>	2005
<b>ŚLEDZONE SYGNAŁY</b>	GPS (faza L1, kod C/A), WAAS, EGNOS
<b>LICZBA KANAŁÓW</b>	14
<b>CZĘSTOTLIWOŚĆ OKREŚLANIA POZYCJI [Hz]</b>	1
<b>CZAS INICJALIZACJI [s] start zimny/ciepły/reinicjalizacja</b>	brak danych
<b>INICJALIZACJA RTK [s] statyczna/dynamiczna/ stat. + dyn.</b>	nie dotyczy
<b>DOKŁADNOŚĆ WYZNACZANIA pozycji/wysokości</b>	
statyczna [mm + ppm]	5 + 1/10 + 2
RTK [mm + ppm]	nie dotyczy
DGPS [cm]	<100
<b>ZASIĘG PRACY RTK [km]</b>	
radiomodem	nie dotyczy
modem GSM	nie dotyczy
<b>DZIAŁANIE Z SIECIĄ ASG-EUPOS</b>	tak
<b>FORMAT RTK (wersja RTCM)</b>	nie dotyczy
<b>RADIOMODEM wbudowany/zewnętrzny</b>	zewnętrzny
<b>MODEM GSM wbudowany/zewnętrzny</b>	zewnętrzny
<b>TRANSMISJA GPRS</b>	tak
<b>PORTY WEJŚCIA-WYJŚCIA</b>	RS-232, 2 USB, Bluetooth
<b>ODBIORNIK</b>	
pamięć wewnętrzna [MB] (karty pamięci)	128-1000 (SD)
wyświetlacz	320 x 240 px
klawiaturo [liczba klawiszy]	20
wymiary [mm]	195 x 90 x 46
waga [kg] st. bazowa (z anteną)/rover (z anteną)	ok. 1/ok. 1
<b>REJESTRATOR (więcej s. 48-56)</b>	zintegrowany
<b>ANTENA</b>	NAP100
sposób połączenia z rejestratorem/odbiornikiem	brak danych
zewnętrzna/zintegrowana	zewnętrzna
wymiary [mm]	190 x 96
waga [kg]	0,45
<b>ZAAWANSOWANE FUNKCJE POMIAROWE</b>	PRISM – skrócenie czasu pomiarów nawet o 33%
<b>OPROGRAMOWANIE POŁOWE</b>	pomiar punktów, linii, powierzchni z atrybutami, pomiar z offsetem, kompas, prędkościomierz, komputer pokładowy
<b>format wymiany danych</b>	SHP, MIF, DXF, CSV
<b>OPROGRAMOWANIE DO POSTPROCESSINGU</b>	GNSS Solutions, MobileMapper Office
<b>OPROGRAMOWANIE DO RAPORTOWANIA do ODGiK</b>	GNSS Solutions
<b>BATERIE W STACJI BAZOWEJ</b>	Li-Ion lub zewnętrzna
<b>BATERIE W ODBIORNIKU RUCHOMYM</b>	Li-Ion lub zewnętrzna
<b>CZAS PRACY [h] stacja bazowa/ruchomy</b>	>8/>8
<b>TEMPERATURA PRACY [°C] odbiornik/antena</b>	-10 do +60/-55 do +85
<b>NORMA PYŁO- I WODOSZCZELNOŚCI odbiornik/antena</b>	wodoodp./wodoodp.
<b>WYPOSAŻENIE STANDARDOWE</b>	odbiornik, antena, ładowarka, karta SD, torba, okablowanie, replikator portów
<b>GWARANCJA [lata]</b>	1 (z możliwością rozszerzenia)
<b>CENA NETTO ZESTAWU STANDARDOWEGO [zł] (o - odbiornik, b - stacja bazowa, r - stacja ruchoma, RTK - zestaw RTK)</b>	brak danych
<b>DYSTRYBUTOR</b>	Geopryzmat





Ashtech	Ashtech	Ashtech	Ashtech	AZUS	Carlson
<b>ProMark 100</b> (opis s. 22)	<b>ProMark 200</b> (opis s. 22)	<b>ProMark 500</b> (opis s. 22)	<b>Proflex 500</b> (opis s. 20)	<b>Star</b>	<b>Surveyor+GPS</b> (opis s. 28)
2010	2010/2011	2008	2009	2010	2010
GPS L1, (faza L1, kod C/A i P), GLONASS L1, WAAS, EGNOS	GPS (faza L1/L2/L2C, kod C/A i P), GLONASS (L1), WAAS, EGNOS	GPS (faza L1/L2/L2C, kod C/A i P), GLONASS (L1/L2), WAAS, EGNOS	GPS (faza L1/L2/L2C/L5, kod C/A i P), GLONASS (L1/L2), Galileo, WAAS, EGNOS	GPS (faza L1, kod C/A), GLONASS (opcja)	GPS (14 L1, 14 L2), GLONASS (12 L1, 12 L2), 2 kanały SBAS
45	45	75	75	14 (opcja: 8 GPS + 6 GLONASS)	72
20	20	20	20	1	5
brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	75/45/nie dotyczy	poniżej 1, reinicjalizacja: 0,1
<180 (odległość <10 km)	<60 (odległość do 40km)	2 (odległość <20 km)	2 (odległość <20 km)	nie dotyczy	10
5 + 1/12 + 2	5 + 1/12 + 2	3 + 0,5/6 + 0,5	3 + 0,5/6 + 0,5	<10/<20 (w POZGEO i POZGEO D)	
10 + 1	10 + 1	10 + 1/20 + 1	10 + 1/20 + 1	nie dotyczy	10+1/20+1
<30	<25 + 1	25	40	nie dotyczy	40
zależy od modemu	nie dotyczy	zależy od modemu	zależy od modemu	nie dotyczy	zależy od modemu i terenu
zależy od modemu	zależy od modemu	zależy od modemu	zależy od modemu	nie dotyczy	zależy od modemu i sieci GSM
tak	tak	tak	tak	tak	tak
2,3, 3,1, CMR, CMR+	2,3, 3,1, CMR, CMR+, DBEN, LRK	2,3, 3,1, CMR, CMR+	2,3, 3,1, CMR, CMR+	nie dotyczy	2,3, 3,1
zewnątrzny	zewnątrzny	wbudowany lub zewnętrznym	wbudowany lub zewnętrznym	nie dotyczy	brak
wbudowany lub zewnętrznym	wbud. lub zewn. po Bluetooth	wbudowany lub zewnętrznym	wbudowany lub zewnętrznym	nie dotyczy	wbudowany
tak	tak	tak	tak	nie dotyczy	tak
RS232, USB w stacji dokującej, Bluetooth, SDIO	RS-232, Bluetooth, USB	RS-232, RS-422, USB, Bluetooth	RS-232, RS-422, USB, Bluetooth, Ethernet	RS-232	RS-232, DB-9 USB (Host, Client), Bluetooth 2.0, Wi-Fi
256, rozszerzalne przez USB	1024, (SD do 32 GB)	128, rozszerzalne przez USB	128, rozszerzalne przez USB	2048 (SD)	1024
wyświetlacz graficzny OLED	ekran dotykowy	wyświetlacz graficzny OLED	wyświetlacz graficzny OLED	1 dioda	dotykowy, kolorowy, 3,5 cala
11	brak	3	3	2	alfanumeryczna (52)
190 x 90 x 43	190 x 90 x 43	228 x 188 x 84	215 x 200 x 76	44 x 84 x 120	266 x 129 x 47
brak danych	ok.1,8/ ok. 1,8	ok. 1,4/ok. 1,4	ok. 2,1/ok. 2,1	0,40/nie dotyczy	1,2
zintegrowany	MobileMapper 100	MobileMapper CX, 6 lub 100/ Nautiz X7/FT1	MobileMapper CX, 6 lub 100/ Nautiz X7/FT1	zintegrowany	zintegrowany
ASH-660 L1 GPS/GLONASS	ASH-661 L1, L2 GNSS	Geodetic lub choke ring	Geodetic lub choke ring	DF5232S	Novatel GPS-702-GG
brak danych	kabel	Bluetooth/kabel	Bluetooth/kabel	brak danych	kabel
zewnątrzna	zewnątrzna	zewnątrzna	zewnątrzna	zewnątrzna	zewnątrzna
190,5 (średn.)	190,5 (średn.)	brak danych	brak danych	92 x 116	185 x 69,1
brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	0,3	0,5
szybsza inicjalizacja dzięki SBAS i GLONASS, ekstrapolacja korekt różnicowych do 30 s, eliminacja sygnałów odbitych i zakłóceń	szybsza inicjalizacja dzięki SBAS i GLONASS, ekstrapolacja korekt różnicowych do 30 s, eliminacja sygnałów odbitych i zakłóceń	szybsza inicjalizacja dzięki SBAS i GLONASS, ekstrapolacja korekt różnicowych do 30 s, eliminacja sygnałów odbitych i zakłóceń	szybsza inicjalizacja dzięki SBAS i GLONASS, ekstrapolacja korekt różnicowych do 30 s, eliminacja sygnałów odbitych i zakłóceń	eliminacja sygnałów odbitych i zakłóceń w technologii Novatel PAC	Pinwheel - eliminowanie wielodrożności
FastSurvey PL - tyczenie, transformacje, COGO, Advanced Road Construction, moduł total station, Real Time Data Server	FastSurvey PL - tyczenie, transformacje, COGO, Advanced Road Construction, moduł total station, Real Time Data Server	FastSurvey PL - tyczenie, transformacje, COGO, Advanced Road Construction, moduł total station, Real Time Data Server	FastSurvey PL - tyczenie, transformacje, COGO, Advanced Road Construction, moduł total station, Real Time Data Server	AZUS Data Transfer: przetworzenie zbiorczego pliku binarnego w sesję pomiarowe RINEX	Carlson SurvCE (moduł GPS, tachymetryczny, drogowy)
TXT, DXF, DGN, SHP, RW5, LandXML, inne	DXF, DGN, DWG, SHP, LandXML, JPG, BMP, GeoTIF	DXF, SHP, LandXML, JPG, BMP, GeoTIF	DXF, SHP, LandXML, JPG, BMP, GeoTIF	RINEX	DWG, DGN, DXF, ASCII, SHP
GNSS Solutions	GNSS Solutions	GNSS Solutions	GNSS Solutions	POZGEO ASG-EUPOS	opcjonalnie
GNSS Solutions	tak	tak	tak	nie dotyczy	tak
Li-Ion, 6600 mAh	Li-Ion, 6600 mAh	Li-Ion lub zewnętrznym	Li-Ion lub zewnętrznym	zewnątrzna	nie dotyczy
Li-Ion, 6600 mAh	Li-Ion, 6600 mAh	Li-Ion	Li-Ion	nie dotyczy	2 Li-Ion
8/8	10/10	8/8	8/8	10/nie dotyczy	8 przy 2 bateriach
-20 do +60	-20 do +60/nie dotyczy	-30 do +55/nie dotyczy	-30 do +55/nie dotyczy	-5 do +55/-40 do +80	-20 do +50
IPX7	wodoszczelny	IP67/nie dotyczy	IP67/nie dotyczy	IP65/wodoodporna	IP67/MIL-STD-202F/810F
odbiornik, antena, kable, ładowarka, stacja dokująca, zasilacz, torba transportowa, uchwyt na tyczkę/statyw	antena, rejestrator, stacja dokująca, kable, ładowarka, uchwyt na tyczkę/statyw, torba transportowa	odbiornik, rejestrator, kable, ładowarka, zasilacz, torba transportowa, uchwyt na tyczkę/statyw	odbiornik, rejestrator, kable, ładowarka, zasilacz, torba transportowa, uchwyt na tyczkę/statyw	odbiornik, antena, kable, ładowarka, konektor 230V->12V, akumulator żelowy 12V/2,2Ah, walizka transportowa, AZUS Data Transfer	kontroler, antena, 4 baterie, 2 ładowarki samochodowe, 3 stacjon., tyczka, uchwyt, śrubokręt, oprogr., walizka, okablowanie, mini-USB/USB
1 (z możliwością rozszerzenia)	1 (z możliwością rozszerzenia)	1 (z możliwością rozszerzenia)	1 (z możliwością rozszerzenia)	1	2
brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	o - 3950	brak danych
Geopryzmat, INS	Geopryzmat, INS	Geopryzmat, INS	Geopryzmat, INS	GeoDigitalGPS Ryszard Pażus	Apogeo



MARKA	CHC	CHC	CHC	CHC
MODEL	X20-B	X90-D GPS Standard	X90-F GNSS Standard	X91 GNSS Pro-A
ROK WPROWADZENIA NA RYNEK	2010	2009	2010	2011
ŚLEDZONE SYGNAŁY	GPS (faza L1, kod C/A), SBAS	GPS (faza L1/L2, kod C/A), SBAS	GPS (faza L1/L2/L2C, kod C/A), GLONASS (L1, L2) SBAS	GPS (L1 C/A, L2C, L2E, L5), GLONASS (L1 C/A, L1P, L2C L2P), Galileo, Compass, SBAS
LICZBA KANAŁÓW	12	24	54	220
CZĘSTOTLIWOŚĆ OKREŚLANIA POZYCJI [Hz]	1	1	5	5
CZAS INICJALIZACJI [s] start zimny/ciepły/reinicjalizacja	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych
INICJALIZACJA RTK [s] statyczna/dynamiczna/stat. + dyn.	nie dotyczy	30/10/brak danych	30/10/brak danych	10/10/brak danych
DOKŁADNOŚĆ WYZNACZANIA pozycji/wysokości				
statyczna [mm + ppm]	5 + 1/10 + 2	5 + 1/10 + 2	5 + 1/10 + 2	2,5 + 1/5 + 1
RTK [mm + ppm]	nie dotyczy	10 + 1/20 + 1	10 + 1/20 + 1	10 + 1/20 + 1
DGPS [cm]	50/100	50/100	50/100	50/100
ZASIĘG PRACY RTK [km]				
radiomodem	nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy
modem GSM	nie dotyczy	VRS - 70, APIS - 15	VRS - 70, APIS - 15	VRS - 70, APIS - 15
DZIAŁANIE Z SIECIĄ ASG-EUPOS	POZGEO, POZGEO-D, KODGIS	NAWGEO, POZGEO. POZGEO-D	NAWGEO, POZGEO. POZGEO-D	NAWGEO, POZGEO. POZGEO-D
FORMAT RTK (wersja RTCM)	nie dotyczy	2.3 lub 3.1, CMR	2.3 lub 3.1, CMR	2.3 lub 3.1, CMR, CMR+, RTCA
RADIOMODEM wbudowany/zewnętrzny	nie dotyczy	brak	brak	opcja
MODEM GSM wbudowany/zewnętrzny	opcja	2 (wbudowany i w kontrolerze)	2 (wbudowany i w kontrolerze)	2 (wbudowany i w kontrolerze)
TRANSMISJA GPRS	nie dotyczy	tak	tak	tak
PORTY WEJŚCIA-WYJŚCIA	RS-232, USB, Bluetooth	RS-232, USB, Bluetooth	RS-232, USB, Bluetooth	RS-232, USB, Bluetooth
ODBIORNIK				
pamięć wewnętrzna [MB] (karty pamięci)	na 512 godzin	576	576	576
wyświetlacz	4 diody	5 diod	5 diod	5 diod
klawiatura [liczba klawiszy]	1	2	2	2
wymiary [mm]	60 x 150	200 x 85	200 x 85	180 x 80
waga [kg] st. bazowa (z anteną)/rover (z anteną)	0,8/0,8	1,4/1,4	1,4/1,4	1,25/1,25
REJESTRATOR (więcej s. 48-56)	opcja (do PPK, KODGIS)	Handheld Nautix X3	Handheld Nautix X3	Handheld Algiz 7
ANTENA				
sposób połączenia z rejestratorem/odbiornikiem	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych
zewnętrzna/zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana
wymiary [mm]	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik
waga [kg]	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik
ZAAWANSOWANE FUNKCJE POMIAROWE	Static, PostProcessed Kinematic 10 cm, KODGIS DGPS 50 cm, EGNOS 1 m	COGO, kalibracja lokalna, tyczenia, pomiary sytuacyjno-wysokościowe	COGO, kalibracja lokalna, tyczenia, pomiary sytuacyjno-wysokościowe	COGO, kalibracja lokalna, tyczenia, pomiary syt.-wys., praca na aktywnych DXF i DGN, opcja pracy z tachimetrami, opcja funkcji drogowych
OPROGRAMOWANIE POŁOWE	nie dotyczy	CHC LandStar PL	CHC LandStar PL	Carlson SurvPC PL
format wymiany danych	HCN, RINEX	TXT, CSV, DXF	TXT, CSV, DXF	TXT, DXF, DGN
OPROGRAMOWANIE DO POSTPROCESSINGU	CHC Compass L1	CHC Compass Pro L1L2	CHC Compass Pro L1L2	CHC Compass Pro L1L2
OPROGRAMOWANIE DO RAPORTOWANIA do ODGIK	CHC Compass L1	GPS.PL Generator Raportów	GPS.PL Generator Raportów	GPS.PL Generator Raportów
BATERIE W STACJI BAZOWEJ	1 x 2400 Li-ion	nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy
BATERIE W ODBIORNIKU RUCHOMYM	1 x 2400 Li-ion	2 x Li-ion 2200 mAh	2 x Li-ion 2200 mAh	2 x Li-ion 2200 mAh
CZAS PRACY [h] stacja bazowa/odbiornik ruchomy	16/16	nie dotyczy/8	nie dotyczy/8	nie dotyczy/10
TEMPERATURA PRACY [°C] odbiornik/antena	-30 do +65	-30 do +60/-30 do +60	-30 do +60/-30 do +60	-30 do +65/-30 do +65
NORMA PYŁO- I WODOSZCZELNOŚCI odbiornik/antena	IP67	IP67/IP67	IP67/IP67	IP67/IP67
WYPOSAŻENIE STANDARDOWE	odbiornik, pokrowiec, bateria, ładowarka, kabel do PC, CD z programem Compass, adapter gwintu, miarka.	odbiornik, waliza, 2 baterie, tyczka z pokr., ładowarka, kabel lemo USB/RS, adapter gwintu, kontroler z uchwytem	odbiornik, waliza, 2 baterie, tyczka z pokr., ładowarka, kabel lemo USB/RS, adapter gwintu, kontroler z uchwytem	odbiornik, waliza, 2 baterie, tyczka, ładowarka, kabel lemo USB/RS, adapter gwintu, tablet z montażem na tyczkę i 2 bateriami
GWARANCJA [lata]	1	1 (3 na kontroler)	1 (3 na kontroler)	1 (3 na kontroler)
CENA NETTO ZESTAWU STANDARDOWEGO [zł] (o - odbiornik, b - stacja bazowa, r - stacja ruchoma, RTK - zestaw RTK)	o - 4 995 zł	RTK - 19 995	RTK - 26 995	RTK - 39 995
DYSTRYBUTOR	GPS.PL	GPS.PL	GPS.PL	GPS.PL

**ashtech**<sup>TM</sup>

MAGELLAN PROFESSIONAL

OFICJALNY PARTNER HANDLOWY



**ProMark<sup>TM</sup> 200**



**ProMark<sup>TM</sup> 500**



**ProFlex<sup>TM</sup> 500**



**GEOPRYZMAT**

[www.geopryzmat.com](http://www.geopryzmat.com)

ul. Wesola 6 05-090 Raszyn tel. 022 720 28 44



## ODBIORNIKI GEODEZYJNE

MARKA	FOIF	GeoMax	Hi-Target	Hi-Target
MODEL	GPS GNSS A20	ZGP 800	V8 GPS (opis s. 28)	V9 GNSS (opis s. 28)
ROK WPROWADZENIA NA RYNEK	2010	2009	2010	2010
ŚLEDZONE SYGNAŁY	GPS (L1 C/A, L2E, L2C, L5), GLONASS (L1 C/A, L1P, L2 C/A, L2P), Galileo, Compass, SBAS (L1, L5)	GPS (L1/L2/L2C), GLONASS (L1/ L2), SBAS	GPS (L1, L2 P(Y), L2C), 2 kanały SBAS, opcjonalnie GLONASS (L1, L2)	GPS (L1 C/A, L2E, L2C, L5), GLONASS (L1 C/A, L1P, L2C/A, L2P), Galileo, SBAS
LICZBA KANAŁÓW	220	72	54	220
CZĘSTOTLIWOŚĆ OKREŚLANIA POZYCJI [Hz]	1, 5, 10, 20	20	5	1, 2, 5, 10, 50 (standardowo 10)
CZAS INICJALIZACJI [s] start zimny/ciepły/reinicjalizacja	brak danych	42/21/7	bd./<10/<1	bd./<10/<1
INICJALIZACJA RTK [s] statyczna/dynamiczna/stat. + dyn.	2 dla wektora <20 km	brak danych/8/brak danych	10	<10/<10/<10
DOKŁADNOŚĆ WYZNACZANIA pozycji/wysokości				
statyczna [mm + ppm]	5 + 0,5/10 + 0,5	5 + 1/10 + 1	2,5 + 1/5+1	2,5 + 1/5+1
RTK [mm + ppm]	10 + 1/20 + 1	10 + 1/20 + 1	10+1/20+1	10+1/20+1
DGPS [cm]	25 + 1 ppm	25	45	45
ZASIĘG PRACY RTK [km]				
radiomodem	>40	5	zależy od modemu i terenu	zależy od modemu i terenu
modem GSM	>40	brak danych	< 70	< 70
DZIAŁANIE Z SIECIĄ ASG-EUPOS	tak	tak	tak	tak
FORMAT RTK (wersja RTCM)	2.x, 3.x	2.x, 3.1, CMR, CMR+	2.1, 2.2, 2.3, 3.0, 3.1, CMR, CMR+	2.1, 2.2, 2.3, 3.0, 3.1, CMR, CMR+
RADIOMODEM wbudowany/zewnętrzny	wbudowany (zewn. na zamówienie)	zewnętrzny	wbudowany	wbudowany
MODEM GSM wbudowany/zewnętrzny	wbudowany (zewn. na zamówienie)	zewnętrzny	wbudowany	wbudowany
TRANSMISJA GPRS	tak	tak	tak	tak
PORTY WEJŚCIA-WYJŚCIA	2 RS-232/USB	Bluetooth, RS-232	2 RS-232, 2 zasilanie, Bluetooth, USB, port anteny	2 RS-232, 2 zasilanie, Bluetooth, USB, port anteny
ODBIORNIK	A20			
pamięć wewnętrzna [MB] (karty pamięci)	128 (SD do 4 GB)	brak	64	64
wyświetlacz	ultrajasny graficzny OLED	3 diody	3 diody	3 diody
klawiatura [liczba klawiszy]	6	1	2	2
wymiary [mm]	228 x 204 x 95	186 x 89	190 x 100	190 x 100
waga [kg] st. bazowa (z anteną)/rover (z anteną)	1,5/1,5	2,1/3,07	0,9/0,9	0,9/0,9
REJESTRATOR (więcej s. 48-56)	Getac PS236	ZGP800C	Carlson Mini, Surveyor+, Tablet/ iHand/Psion Workabout Pro	Carlson Mini, Surveyor+, Tablet/ iHand/Psion Workabout Pro
ANTENA	A20			
sposób połączenia z rejestratorem/odbiornikiem	Bluetooth, kabel	kabel, Bluetooth	Bluetooth	Bluetooth
zewnętrzna/zintegrowana	zintegrowana	zewnętrzna	zintegrowana	zintegrowana
wymiary [mm]	jak odbiornik	186 x 89	jak odbiornik	jak odbiornik
waga [kg]	jak odbiornik	1	jak odbiornik	jak odbiornik
ZAAWANSOWANE FUNKCJE POMIAROWE	programy pomiarowe w zależności od oprogramowania w kontrolerze, w tym COGO	śledzenie słabych sygnałów i niskich satelitów, eliminacja wielodrożności	eliminacja wielodrożności sygnału, śledzenie niskich satelitów	technologia Maxwell 6, eliminacja wielodrożności sygnału, śledzenie niskich satelitów
OPROGRAMOWANIE POLOWE	Foif Survey, Field Genius, Carlson Surv CE	tyczenie, COGO, linia referencyjna, kalibracja, def. ukt. wsp., wcięcie GPS, import/eksport do DXF	Carlson SurvCE	Carlson SurvCE
format wymiany danych	RTCM2.x RTCM3.x CMR CMR+ NMEA0183 NTRIP PPSout	ASCII, DXF, TXT, CSV, GSI8, GSI16	ASCII, DXF, DWG, DGN, XML, SHP i po konwersji: TIFF, JPG, BMP	ASCII, DXF, DWG, DGN, XML, SHP i po konwersji: TIFF, JPG, BMP
OPROGRAMOWANIE DO POSTPROCESSINGU	Foif Geomatics Office, CAD	GeoMax Geo Office	HDS 2003	HDS 2003
OPROGRAMOWANIE DO RAPORTOWANIA do ODGIK	konwerter danych do tabel	brak danych	tak	tak
BATERIE W STACJI BAZOWEJ	Li-Ion 5.8Ah (opcj. zewn.)	1 x Li-on	2 Li-Ion	2 Li-Ion
BATERIE W ODBIORNIKU RUCHOMYM	Li-Ion 5.8Ah (opcj. zewn.)	3 x Li-on	2 Li-Ion	2 Li-Ion
CZAS PRACY [h] stacja bazowa/odbiornik ruchomy	13/10	6-8	12 przy 2 bateriach	12 przy 2 bateriach
TEMPERATURA PRACY [°C] odbiornik/antena	-30 do +65	-30 do +65	-30 do 60	-30 do 60
NORMA PYŁO- I WODOSZCZELNOŚCI odbiornik/antena	IP67/IP67	IP66	IP67	IP67
WYPOSAŻENIE STANDARDOWE	antena z odbiornikiem i 2 bat., kontroler, karta SIM, ładowarki, tyczka, kable, oprogr. kontrolera i postprocessing, karta pam., czytnik, walizka	kompletny zestaw RTK (odbiornik, rejestrator, telefon komórkowy prepaid, walizka, 3 bat., tyczka z pokrowcem i uchwytem)	odbiornik, kontroler z SurvCE i akce- soriarni, oprogramowanie do post- proces., 4 bat., dwustanowiskowa ładow., ruletka, tyczka, antena do radiomodemu, uchwyty do kontro- lera, walizka, kabel RS232/USB	odbiornik, kontroler z SurvCE i akce- soriarni, oprogramowanie do post- proces., 4 bat., dwustanowiskowa ładow., ruletka, tyczka, antena do radiomodemu, uchwyty do kontro- lera, walizka, kabel RS232/USB
GWARANCJA [lata]	2	1	1	1
CENA NETTO ZESTAWU STANDARDOWEGO [zł] (o – odbiornik, b – stacja bazowa, r – stacja ruchoma, RTK – zestaw RTK)	brak danych	RTK – 31 990	brak danych	brak danych
DYSTRYBUTOR	Foif Polska	Szwajcarska Precyzja	Apogeo	Apogeo

Hi-Target	Javad GNSS	Javad GNSS	Leica	Leica	Leica
V30 GNSS (opis s. 28)	Triumph-1 G3-T	Triumph - VS (opis s. 26)	GS08 NetRover (opis s. 17)	CS09 Limited	CS09 Performance
2010	2009	2011	2010	2009	2009
GPS (L1 C/A, L2E, L2C, L5), GLONASS (L1 C/A, L1P, L2C/A, L2P), Galileo, SBAS	GPS (faza L1/L2/L2C/L5, kod C/A i P), GLONASS (L1/L2), Galileo, WAAS, EGNOS	GPS (faza L1/L2/L2C/L5 kod C/A i P), GLONASS (L1/L2), Galileo (E1/E5A), Compass, SBAS	GPS (L1/L2), GLONASS (L1/L2), SBAS	GPS (L1/L2), SBAS	GPS (L1/L2), GLONASS (L1/L2), SBAS
220	216	216	72	120	120
1, 2, 5, 10, 50 (standardowo 10)	100	100	1 do 5 (opcja)	1 do 5 (opcja)	1 do 5 (opcja)
bd./<10/<1	brak danych	<35/<5 /<1	30/8/1	30/8/1	30/8/1
<10/<10/<10	brak danych	brak danych	8/8/brak danych	8/8/brak danych	8/8/brak danych
2,5 +1/5+1	3 + 0,5/5 + 0,5	3 + 5/5 + 5	3 + 0,5/6 + 0,5	3 + 0,5/6 + 0,5	3 + 0,5/6 + 0,5
10+1/20+1	10 + 1/15 + 1	10 + 1/15 + 15	10 + 1/20 + 1	10 + 1/20 + 1	10 + 1/20 + 1
45	<50	<25	25	25	25
zależy od modemu i terenu	zależy od modemu	zależy od modemu	nie dotyczy	2,5/5 (opcja)	2,5/5 (opcja)
< 70	zależy od modemu	brak danych	do 50	do 50 (opcja)	do 50
tak	tak	tak	tak	opcja	tak
2.1, 2.2, 2.3, 3.0, 3.1, CMR, CMR+	2.3, 3.1, CMR, CMR+	2.x, 3.x	2.x, 3.x	2.x, 3.x	2.x, 3.x
wbudowany	wbudowany lub zewnętrzny	wbudowany lub zewnętrzny	brak	zewnętrzny	zewnętrzny
wbudowany	wbudowany lub zewnętrzny	wbudowany	wbudowany w kontroler	zewnętrzny	zewnętrzny
tak	tak	tak	tak	tak	tak
2 RS-232, 2 zasilanie, Bluetooth, USB, port anteny	2 RS 232, USB, Bluetooth, Ethernet	2 USB 2.0, Bluetooth, Wi-Fi (IEEE 802.11b/g), Ethernet	RS-232/USB, Bluetooth	RS-232/USB, 2 Bluetooth	RS-232/USB, 2 Bluetooth
64	2048	do 2048 - 32 GB microSD (microSDHC)	nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy
3 diody	diody	dotykowy 4,3", WVGA, 800x480 px	3 diody	3 diody	3 diody
3	2	15	1	1	1
195 x 104	178 x 96 x 178	178 x 109 x 178	186 x 89	186 x 89	186 x 89
1,3/1,3	1,7	1,7	3,8/2,85	3,8/2,85	3,8/2,85
Carlson Mini, Surveyor+, Tablet/iHand/Psion Workabout Pro	Victor	zintegrowany	CS10	CS09	CS09
		mikropaskowa	GS08	GS09	GS09
Bluetooth	brak danych		Bluetooth lub kabel	Bluetooth lub kabel	Bluetooth lub kabel
zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana
jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik
jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik
technologia Maxwell 6, eliminacja wielodrożności sygnału, śledzenie niskich satelitów	zaawansowana redukcja wielodrożności	zaawansowana redukcja wielodrożności, pomiar „Lift & Tilt”	SmartTrack+, SmartCheck+, odporność na zakłócenia, śledzenie niskich satelitów i słabych sygn.	SmartTrack+, SmartCheck+, odporność na zakłócenia, śledzenie niskich satelitów i słabych sygn.	SmartTrack+, SmartCheck+, elimin. wielodrożności, odporność na zakłócenia, śledzenie niskich satelitów i słabych sygn.
Carlson SurvCE	Tracy RTK, Tracy PPK, SURV CE	pomiar punktów, linii, powierzchni, COGO, kompas	wcięcie GPS, tyczenie punktów 3D, tyczenie dróg, tyczenie DTM, linia referencyjna	wcięcie GPS, tyczenie punktów 3D, tyczenie dróg, tyczenie DTM, linia referencyjna	wcięcie GPS, tyczenie punktów 3D, tyczenie dróg, tyczenie DTM, linia referencyjna
ASCII, DXF, DWG, DGN, XML, SHP i po konwersji: TIFF, JPG, BMP	TXT, DXF, SHP,	brak danych	DXF, ASCII, użytkownika	DXF, ASCII, użytkownika	DXF, ASCII, użytkownika
HDS 2003	GIODIS, JUSTIN	GIODIS, JUSTIN	Leica Geo Office	Leica Geo Office	Leica Geo Office
tak	GNSS Solutions (z SURV CE)	GIODIS	tak, wewnętrzna aplikacja	tak, wewnętrzna aplikacja	tak, wewnętrzna aplikacja
1 Li-Ion	Li-Ion	Li-Ion 7.2V, 8.8Ah (63.36Wh)	1 x Li-Ion lub zewnętrzna	1 x Li-Ion lub zewnętrzna	1 x Li-Ion lub zewnętrzna
1 Li-Ion	Li-Ion	Li-Ion 7.2V, 8.8Ah (63.36Wh)	1 x Li-Ion lub zewnętrzna	1 x Li-Ion lub zewnętrzna	1 x Li-Ion lub zewnętrzna
12 przy 1 baterii	15/15	10/10	7	7	7
-45 do 65	-40 do +75/nie dotyczy	-30 do +60	-40 do +65/-40 do +65	-40 do +65/-40 do +65	-40 do +65/-40 do +65
IP67	IP67/67/nie dotyczy	wodoodporny	IP67/IP67	IP67/IP67	IP67/IP67
odbiornik, kontroler z SurvCE i akcesoriami, oprogramowanie do post-proces., 2 bat., dwustanowiskowa ładow., ruletka, tyczka, antena do radiomodemu, uchwyty do kontrolera, walizka, kabel RS232/USB	odbiornik, rejestrator, kable, ładowarka, zasilacz, torba transportowa, uchwyt na tyczkę/statyw	odbiornik, ładowarka, tyczka, karta microSD 4 GB, torba transportowa, kabel USB i zasilania, adapter na statyw, nóżki podporowe, stylus	kompletny zestaw do pracy w trybie RTK	odbiornik, antena, okablowanie, tyczka, kontroler	kompletny zestaw do pracy w trybie RTK
2	1 (z możliwością rozszerzenia)	1 (z możliwością rozszerzenia)	1 (z możliwością rozszerzenia)	1 (z możliwością rozszerzenia)	1 (z możliwością rozszerzenia)
brak danych	brak danych	w zależności od konfiguracji	od 35 900	od 39 000	od 43 000
Apogeo	INS - International	INS - International	Leica Geosystems, IG T. Nadowski	Leica Geosystems, IG T. Nadowski	Leica Geosystems, IG T. Nadowski



MARKA	Leica	Leica	Leica	Leica
<b>MODEL</b>	<b>GS10 Limited</b> (opis s. 14)	<b>GS10 Performance</b> (s. 14)	<b>GS10 Professional</b> (s. 14)	<b>GS12</b> (opis s. 14)
ROK WPROWADZENIA NA RYNEK	2009	2009	2009	2010
ŚLEDZONE SYGNAŁY	GPS (L1/L2), SBAS (możliwość rozbudowy)	GPS (L1/L2), SBAS (możliwość rozbudowy)	GPS (L1/L2/L5), GLONASS (kod L1/L2), Galileo (E1/E5a/E5b/AltBOC), Compass, SBAS	GPS (L1/L2/L5), GLONASS (kod L1/L2), Galileo (E1/E5a/E5b/AltBOC), Compass, SBAS
LICZBA KANAŁÓW	120	120	120	120
CZĘSTOTLIWOŚĆ OKREŚLANIA POZYCJI [Hz]	5 do 20 (opcja)	do 20	do 20	1 do 5 (opcja)
CZAS INICJALIZACJI [s] start zimny/ciepły/reinicjalizacja	30/8/1	30/8/1	30/8/1	30/8/1
INICJALIZACJA RTK [s] statyczna/dynamiczna/stat. + dyn.	8/8/brak danych	8/8/brak danych	8/8/brak danych	8/8/brak danych
DOKŁADNOŚĆ WYZNACZANIA pozycji/wysokości				
statyczna [mm + ppm]	3 + 0,5/6 + 0,5	3 + 0,5/6 + 0,5	3 + 0,5/6 + 0,5	3 + 0,5/6 + 0,5
RTK [mm + ppm]	10 + 1/20 + 1	10 + 1/20 + 1	10 + 1/20 + 1	10 + 1/20 + 1
DGPS [cm]	25	25	25	25
ZASIĘG PRACY RTK [km]				
radiomodem	5 (możliwość rozbudowy)	nielimitowany	nielimitowany	nie dotyczy
modem GSM	5 (możliwość rozbudowy)	do 50	do 50	do 50 (opcja)
DZIAŁANIE Z SIECIĄ ASG-EUPOS	opcja	tak	tak	tak
FORMAT RTK (wersja RTCM)	2.x, 3.x	2.x, 3.x	2.x, 3.x	2.x, 3.x
RADIOMODEM wbudowany/zewnętrzny	zewnętrzny	zewnętrzny	zewnętrzny	brak
MODEM GSM wbudowany/zewnętrzny	zewnętrzny	zewnętrzny	zewnętrzny	wbudowany w kontroler
TRANSMISJA GPRS	opcja	tak	tak	tak
PORTY WEJŚCIA-WYJŚCIA	2 RS-232, USB/RS-232, zasil, ant. TNC, 2 x Bluetooth	2 RS-232, USB/RS-232, zasil, ant. TNC, 2 Bluetooth	2 RS-232, USB/RS-232, zasilanie anteny TNC, 2 Bluetooth	RS-232/USB, Bluetooth
ODBIORNIK				
pamięć wewnętrzna [MB] (karty pamięci)	karta SD 1 GB	karta SD 1 GB	karta SD 1 GB	nie dotyczy
wyświetlacz	8 diod	8 diod	8 diod	3 diody
klawiatura [liczba klawiszy]	2	2	2	1
wymiary [mm]	212 x 166 x 79	212 x 166 x 79	212 x 166 x 79	186 x 89
waga [kg] st. bazowa (z anteną)/rover (z anteną)	5,0/5,4 (zestaw w plecaku)	5,0/5,4 (zestaw w plecaku)	5,0/5,4 (zestaw w plecaku)	3,8/2,85
REJESTRATOR (więcej s. 48-56)	CS10/CS15	CS10/CS15	CS10/CS15	CS10/CS15
ANTENA	AS10	AS10	AS10	GS12
sposób połączenia z rejestratorem/odbiornikiem	Bluetooth/kabel, kabel	Bluetooth/kabel, kabel	Bluetooth/kabel, kabel	Bluetooth lub kabel
zewnętrzna/zintegrowana	zewnętrzna	zewnętrzna	zewnętrzna	zintegrowana
wymiary [mm]	170 x 62	170 x 62	170 x 62	jak odbiornik
waga [kg]	0,44	0,44	0,44	jak odbiornik
ZAAWANSOWANE FUNKCJE POMIAROWE	SmartTrack+, SmartCheck+, elimin. wielodrożności, odporność na zakłóć., śledzenie niskich satelitów i słabych sygn.	SmartTrack+, SmartCheck+, elimin. wielodrożności, odporność na zakłóć., śledzenie niskich satelitów i słabych sygn.	SmartTrack+, SmartCheck+, elimin. wielodrożności, odporność na zakłóć., śledzenie niskich satelitów i słabych sygn.n.	SmartTrack+, SmartCheck+, elimin. wielodrożności, odporność na zakłóć., śledzenie niskich satelitów i słabych sygn.
OPROGRAMOWANIE POLOWE	COGO, tyczenie osi, płaszczyna ref., tyczenie DTM, pomiar przekrojów, obliczenie obj., RoadRunner, RR Rail	COGO, tyczenie osi, płaszczyna ref., tyczenie DTM, pomiar przekrojów, obliczenie obj., RoadRunner, RR Rail	COGO, tyczenie osi, płaszczyna ref., tyczenie DTM, pomiar przekrojów, obliczenie obj., RoadRunner, RR Rail	więcej GPS, tyczenie punktów 3D, tyczenie dróg, tyczenie DTM, linia referencyjna
format wymiany danych	DXF, ASCII, LandXML, inne	DXF, ASCII, LandXML, inne	DXF, ASCII, LandXML, inne	DXF, ASCII, użytkownika
OPROGRAMOWANIE DO POSTPROCESSINGU	Leica Geo Office	Leica Geo Office	Leica Geo Office	Leica Geo Office
OPROGRAMOWANIE DO RAPORTOWANIA do ODGIK	tak, wewnętrzna aplikacja	tak, wewnętrzna aplikacja	tak, wewnętrzna aplikacja	tak, wewnętrzna aplikacja
BATERIE W STACJI BAZOWEJ	2 x Li-Ion lub zewnętrzna	2 x Li-Ion lub zewnętrzna	2 x Li-Ion lub zewnętrzna	1 x Li-Ion lub zewnętrzna
BATERIE W ODBIORNIKU RUCHOMYM	2 x Li-Ion lub zewnętrzna	2 x Li-Ion lub zewnętrzna	2 x Li-Ion lub zewnętrzna	1 x Li-Ion lub zewnętrzna
CZAS PRACY [h] stacja bazowa/odbiornik ruchomy	13/15	13/15	13/15	7
TEMPERATURA PRACY [°C] odbiornik/antena	-40 do +65/-40 do +70	-40 do +65/-40 do +70	-40 do +65/40 do +70	-40 do +65/-40 do +65
NORMA PYŁO- I WODOSZCZELNOŚCI odbiornik/antena	IP67/IP67	IP67/IP67	IP67/IP67	IP67/IP67
WYPOSAŻENIE STANDARDOWE	odbiornik, antena, okablowanie, tyczka, kontroler	kompletny zestaw do pracy w trybie RTK	kompletny zestaw do pracy w trybie RTK	kompletny zestaw do pracy w trybie RTK
GWARANCJA [lata]	1 (z możliwością rozszerzenia)	1 (z możliwością rozszerzenia)	1 (z możliwością rozszerzenia)	1 (z możliwością rozszerzenia)
CENA NETTO ZESTAWU STANDARDOWEGO [zł] (o - odbiornik, b - stacja bazowa, r - stacja ruchoma, RTK - zestaw RTK)	od 30 000	od 45 000	od 52 000	od 46 000
DYSTRYBUTOR	Leica Geosystems, IG T. Nadowski	Leica Geosystems, IG T. Nadowski	Leica Geosystems, IG T. Nadowski	Leica Geosystems, IG T. Nadowski

# JAVAD

**NOWOŚĆ**



## **JAVAD TRIUMPH V.S.**

**Wyznacza nowe standardy w pomiarach GNSS**

- **nowoczesny**
- **szybki**
- **innovacyjny**
- **wydajny**



INS International, ul. Leśna 24  
32-080 Zabierzów  
tel: 12 258 31 58  
fax: 12 258 31 68  
www.ins-leu





ODBIORNIKI GEODEZYJNE	Leica	Leica	Leica	NovAtel
<b>MARKA</b>	Leica	Leica	Leica	NovAtel
<b>MODEL</b>	GS15 Limited (opis s. 14)	GS15 Performance (s. 14)	GS15 Professional (s. 14)	SPAN-CPT
<b>ROK WPROWADZENIA NA RYNEK</b>	2009	2009	2009	2009
<b>ŚLEDZONE SYGNAŁY</b>	GPS (L1/L2), SBAS (możliwość rozbudowy)	GPS (L1/L2), SBAS (możliwość rozbudowy)	GPS (L1/L2/L5), GLONASS (kod L1/L2), Galileo (E1/E5a/E5b/AltBOC), Compass, SBAS	GPS (L1/L2/L2C/L5), EGNOS, OmniStar VBS, OmniStar HP
<b>LICZBA KANAŁÓW</b>	120	120	120	72
<b>CZĘSTOTLIWOŚĆ OKREŚLANIA POZYCJI [Hz]</b>	5 do 20 (opcja)	do 20	do 20	5
<b>CZAS INICJALIZACJI [s] start zimny/ciepły/reinicjalizacja</b>	30/8/1	30/8/1	30/8/1	50/35/1
<b>INICJALIZACJA RTK [s] statyczna/dynamiczna/stat. + dyn.</b>	8/8/brak danych	8/8/brak danych	8/8/brak danych	brak danych
<b>DOKŁADNOŚĆ WYZNACZANIA pozycji/wysokości</b>				
statyczna [mm + ppm]	3 + 0,5/6 + 0,5	3 + 0,5/6 + 0,5	3 + 0,5/6 + 0,5	nie dotyczy
RTK [mm + ppm]	10 + 1/20 + 1	10 + 1/20 + 1	10 + 1/20 + 1	10 + 1/20 + 1
DGPS [cm]	25	25	25	40/80
<b>ZASIĘG PRACY RTK [km]</b>				
radiomodem	5 (możliwość rozbudowy)	nielimitowany	nielimitowany	60
modem GSM	5 (możliwość rozbudowy)	do 50	do 50	VRS - 70
<b>DZIAŁANIE Z SIECIĄ ASG-EUPOS</b>	opcja	tak	tak	tak (NAWGeo, POZGeo, POZGeo-D)
<b>FORMAT RTK (wersja RTCM)</b>	2.x, 3.x	2.x, 3.x	2.x, 3.x	2.3 lub 3.1, CMR, RTCA
<b>RADIOMODEM wbudowany/zewnętrzny</b>	wbudowany	wbudowany	wbudowany	zewnętrzny
<b>MODEM GSM wbudowany/zewnętrzny</b>	wbudowany	wbudowany	wbudowany	zewnętrzny
<b>TRANSMISJA GPRS</b>	opcja	tak	tak	tak
<b>PORTY WEJŚCIA-WYJŚCIA</b>	RS-232, USB/RS-232, szeregowy UART i USB, zasil., 2 Bluetooth	RS-232, USB/RS-232, UART i USB zasil., 2 Bluetooth	RS-232, USB/RS-232, UART i USB zasil., 2 Bluetooth	RS-232, USB
<b>ODBIORNIK</b>				
pamięć wewnętrzna [MB] (karty pamięci)	karta SD 1 GB	karta SD 1 GB	karta SD 1 GB	brak
wyświetlacz	8 diod	8 diod	8 diod	brak
klawiatura [liczba klawiszy]	2	2	2	brak
wymiary [mm]	196 x 198	196 x 198	196 x 198	152 x 168 x 89
waga [kg] st. bazowa (z anteną)/rover (z anteną)	3,3/3,3	3,3/3,3	3,3/3,3	nie dotyczy/2,36
<b>REJESTRATOR (więcej s. 48-56)</b>	CS10/CS15	CS10/CS15	CS10/CS15	PC
<b>ANTENA</b>	GS15	GS15	GS15	
sposób połączenia z rejestratorem/odbiornikiem	Bluetooth lub kabel	Bluetooth lub kabel	Bluetooth lub kabel	brak danych
zewnętrzna/zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana	zewnętrzna
wymiary [mm]	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	185 x 69
waga [kg]	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	0,5
<b>ZAAWANSOWANE FUNKCJE POMIAROWE</b>	SmartTrack+, SmartCheck+, elimin. wielodrożności, odporność na zakłóć., śledzenie niskich satelitów i słabych sygn.	SmartTrack+, SmartCheck+, elimin. wielodrożności, odporność na zakłóć., śledzenie niskich satelitów i słabych sygn.	SmartTrack+, SmartCheck+, elimin. wielodrożności, odporność na zakłóć., śledzenie niskich satelitów i słabych sygn.	integracja RTK + IMU MEMS: kontynuacja pomiaru RTK przy 1-5 satelitach GPS oraz czasowa praca bez GPS
<b>OPROGRAMOWANIE POŁOWE</b>	COGO, tyczenie osi, płaszczyna ref., tyczenie DTM, pomiar przekrojów, obliczenie obj., RoadRunner, RR Rail	COGO, tyczenie osi, płaszczyna ref., tyczenie DTM, pomiar przekrojów, obliczenie obj., RoadRunner, RR Rail	COGO, tyczenie osi, płaszczyna ref., tyczenie DTM, pomiar przekrojów, obliczenie obj., RoadRunner, RR Rail	NovAtel CDU
<b>format wymiany danych</b>	DXF, ASCII, LandXML, inne	DXF, ASCII, LandXML, użytkownika	DXF, ASCII, LandXML, użytkownika	logi ASCII i/lub binarne NovAtel
<b>OPROGRAMOWANIE DO POSTPROCESSINGU</b>	Leica Geo Office	Leica Geo Office	Leica Geo Office	NovAtel Inertial Explorer
<b>OPROGRAMOWANIE DO RAPORTOWANIA do ODGiK</b>	tak, wewnętrzna aplikacja	tak, wewnętrzna aplikacja	tak, wewnętrzna aplikacja	nie dotyczy
<b>BATERIE W STACJI BAZOWEJ</b>	2 x Li-Ion lub zewnętrzna	2 x Li-Ion lub zewnętrzna	2 x Li-Ion lub zewnętrzna	zasilanie zewnętrzne
<b>BATERIE W ODBIORNIKU RUCHOMYM</b>	2 x Li-Ion lub zewnętrzna	2 x Li-Ion lub zewnętrzna	2 x Li-Ion lub zewnętrzna	brak danych
<b>CZAS PRACY [h] stacja bazowa/odbiornik ruchomy</b>	10	10	10	nie dotyczy
<b>TEMPERATURA PRACY [°C] odbiornik/antena</b>	-40 do +65/-40 do +65	-40 do +65/-40 do +65	-40 do +65/-40 do +56	-40 do +65/-40 do +65
<b>NORMA PYŁO- I WODOSZCZELNOŚCI odbiornik/antena</b>	IP67/IP67	IP67/IP67	IP67/IP67	IP67/IP67
<b>WYPOSAŻENIE STANDARDOWE</b>	odbiornik, antena, okablowanie, tyczka, kontroler	kompletny zestaw do pracy w trybie RTK	kompletny zestaw do pracy w trybie RTK	odbiornik, antena, kabel antenowy, kabel sterujący
<b>GWARANCJA [lata]</b>	1 (z możliwością rozszerzenia)	1 (z możliwością rozszerzenia)	1 (z możliwością rozszerzenia)	1
<b>CENA NETTO ZESTAWU STANDARDOWEGO [zł] (o - odbiornik, b - stacja bazowa, r - stacja ruchoma, RTK - zestaw RTK)</b>	od 30 000	od 45 000	od 52 000	RTK - 93 000
<b>DYSTRYBUTOR</b>	Leica Geosystems, IG T. Nadowski	Leica Geosystems, IG T. Nadowski	Leica Geosystems, IG T. Nadowski	GPS.PL





NovAtel SPAN-LCI-ALIGN	Sokkia GRX-1	South S82T (opis s. 24)	South S86T (opis s. 24)	Spectra Precision Epoch 10	Spectra Precision Epoch 25
2010	2010	kwiecień 2011	2010	2007	2007
GPS (L1/L2/L2C/L5), GLONASS (L1/L2), SBAS	GPS (faza L1/L2, kod C/A, P, L2C), GLONASS, WAAS, EGNOS	GPS (L1 C/A, L2, L2E, L2C, L5), GLONASS (L1 C/A, L1P, L2 C/A, L2P), Galileo, SBAS (L1, L5), Compass	GPS (L1 C/A, L2, L2E, L2C, L5), GLONASS (L1 C/A, L1P, L2 C/A, L2P), Galileo, SBAS (L1, L5), Compass	GPS (faza L1, kod C/A), WAAS, EGNOS	GPS (faza L1/L2, kod C/A i P), WAAS, EGNOS
2 x 72 (2 płyty GNSS, 2 anteny)	72	220	220	12	24
20	do 20	1, 2, 5, 10, 20	1, 2, 5, 10, 20	1	5
50/35/1	60/40/1	brak danych	brak danych	brak danych	<90/30/1
brak danych	brak danych	<10	15	nie dotyczy	automatyczna OTF
nie dotyczy	3 + 1/10 + 1	3 + 1/5 + 1	3 + 1/5 + 1	5 + 0,5/5 + 1	5 + 0,5/5 + 1
10 + 1/20 + 1	10 + 1/20 + 1	10 + 1/20 + 1	10 + 1/20 + 1	nie dotyczy	10 + 1/20 + 1
40/80	50	45	45	<300	<300
60	zależy od warunków	10	10 wewnętrzny, 22 zewnętrzny	nie dotyczy	zależy od modemu
VRS - 70	zależy od sieci GSM	70	70	nie dotyczy	zależy od modemu
tak (NAWGEO, POZGEO, POZGEO-D)	tak	tak	tak	tak	tak
2.3 lub 3.1, CMR, RTCA	2.1, 2.2, 2.3, 3.0	2.x, 3.x, CMRx	2.x, 3.x, CMRx	nie dotyczy	2.1, 2.2, 2.3, 3.0, CMR, CMR+
zewnętrzny	wbudowany podwójny GSM/GPRS+UHF	wbudowany (zewn. opcja)	wbudowany (zewn. opcja)	zewnętrzny	zewnętrzny lub wbudowany
zewnętrzny	wbudowany podwójny GSM/GPRS+UHF	wbudowany (zewn. opcja)	wbudowany (zewn. opcja)	zewnętrzny	zewnętrzny
tak	tak	tak	tak	tak	tak
RS-232, USB	RS-232, USB, Bluetooth	RS-232, USB, Bluetooth	RS-232, USB, Bluetooth	RS-232, USB, zasil., antena, 2 CF	2 RS-232, antena
brak	na kartach SD	64	64	do 2048 (Compact Flash)	2048
brak	diody	diody	LCD	240 x 320 px	nie dotyczy
brak	1	2	4	7	1
200 x 248 x 76	184 x 95	184 x 96	158 x 158 x 78	165 x 95 x 45	145 x 145 x 81
nie dotyczy/3,4	1,1	1,2 (z akumulatorem i anteną UHF)	1,35 z akumulatorem i anteną UHF	0,5	1,4/1,7
PC	SHC25A, SHC250 lub SHC2500	Workabout Pro G2, Getac PS236	Workabout Pro G2, Getac PS236	SP Recon	SP Recon/Nomad/Ranger
brak danych	Bluetooth	Bluetooth, kabel	Bluetooth, kabel	Epoch L1	Epoch L1/L2
zewnętrzna	zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana	zewnętrzna	zewnętrzna
185 x 69	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	162 x 62	161 x 58
0,5	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	0,4	0,55
integracja RTK + IMU MEMS: kontynuacja pomiaru RTK przy 1-5 satelitach oraz praca bez GPS, stat. wektor ALIGN do autokalibracji	zaawansowana redukcja wielodrożności, śledzenie niskich satelitów	Trimble Maxwell 6: pomijanie sygn. wielotorowych, śledzenie niskich satelitów, kompensacja przerywanych poprawek RTK	Trimble Maxwell 6: pomijanie sygn. wielotorowych, śledzenie niskich satelitów, kompensacja przerywanych poprawek RTK	brak danych	brak danych
NovAtel CDU	Survey Spectrum Field: tyczenie, przecięcia, domiary, pola pow., rzuty, transformacja, moduł drogowy (SURV CE), DXF, DTM	E-Star III lub/i Carlson SurvCE	E-Star III lub/i Carlson SurvCE	Survey Pro	Survey Pro
logi ASCII i/lub binarne NovAtel	TXT, DXF (edycja), DWG, DGN, SHP, TIFF, GeoTIFF, inne	RINEX, DXF, DXF-Link, ZDM, 8M, ASCII, KML, inne	RINEX, DXF, DXF-Link, ZDM, 8M, ASCII, KML, inne	TXT, CSV, JXL, XML, DXF, TIF, JPG, JOB inne	TXT, CSV, JXL, XML, DXF, TIF, JPG, JOB inne
NovAtel Inertial Explorer	Spectrum Survey Office	SOUTH GPS Processor	SOUTH GPS Processor	SP Survey Office	SP Survey Office
nie dotyczy	tak (bezpłatna aktualizacja)	wbudowany konwerter danych	wbudowany konwerter danych	brak danych	brak danych
zasilanie zewnętrzne	Li-Ion	Li-Ion	Li-Ion lub akumulator samoch.	Ni-MH	zewnętrzna
brak danych	Li-Ion	Li-Ion	Li-Ion lub akumulator samoch.	Ni-MH	Li-Pol lub wewnętrzna
nie dotyczy	ok. 7,5	4,8 z modelem radiowym	15 do 20	8	8-10
-40 do +65/-40 do +65	-45 do +70	-25 do +60/-25 do +60	-25 do +60/-25 do +60	-30 do +60/-50 do +85	-30 do +60/-50 do +85
IP67/IP67	IPX7/IPX7	IP67/IP67	IP67/IP67	IP67/IP67	IP67/IP67
odbiornik, 2 anteny, kable antenowe, kabel sterujący	odbiornik, rejestrator, tyczka, walizka, ładowarka, karta pamięci z czytnikiem, dostęp do TPI-NET	odbiornik, baterie, kontroler, ładow., anteny do modemów, kable, taśma do pom. wys., karta GSM, tyczka, walizka	odbiornik, baterie, kontroler, ładow., anteny do modemów, kable, taśma do pom. wys., karta GSM, tyczka, walizka	2 odbiorniki na CF, 2 anteny, 2 rejestratory Recon, okablowanie, ładowarka	odbiornik, antena, rejestrator, Bluetooth, okabl., tyczka z pokr., ładowarka
1	1	2	2	1	1
RTK - 254 000	zależy od konfiguracji	zależy od konfiguracji	zależy od konfiguracji	brak danych	r - od 35 900
GPS.PL	TPI	Geomatix, Geoprzyzmat	Geomatix	Impexgeo	Impexgeo



ODBIORNIKI GEODEZYJNE				
MARKA	Spectra Precision	Stonex	Stonex	Stonex
MODEL	Epoch 35 GNSS	S8	S9 GNSS (opis s. 18)	S9 GNSS II (opis s. 18)
ROK WPROWADZENIA NA RYNEK	2009	2011	2010	2011
ŚLEDZONE SYGNAŁY	GPS (faza L1/L2, kod C/A i P), GLONASS (L1/L2), WAAS, EGNOS	GPS (faza L1/L2, kod C/A, P); SBAS	GPS (faza L1/L2/L2C/L5, kod C/A, P), GLONASS (L1/L2), Galileo i Compass (opcja), SBAS	GPS (faza L1/L2/L2C/L5, kod C/A, P), GLONASS (L1/L2), Galileo i Compass (opcja), SBAS
LICZBA KANAŁÓW	72	30	220	220
CZĘSTOTLIWOŚĆ OKREŚLANIA POZYCJI [Hz]	5	do 20	1, 2, 5, 10, 20, 50	1, 2, 5, 10, 20, 50
CZAS INICJALIZACJI [s] start zimny/ciepły/reinicjalizacja	<60/20/1	brak danych	brak danych	brak danych
INICJALIZACJA RTK [s] statyczna/dynamiczna/stat. + dyn.	automatyczna OTF	10	10	10
DOKŁADNOŚĆ WYZNACZANIA pozycji/wysokości				
statyczna [mm + ppm]	5 + 0,5/5 + 1	3+1/5+1	3 + 1/5 + 1	3 + 1/5 + 1
RTK [mm + ppm]	10 + 1/20 + 1	10+1/20+1	10 + 1/20 + 1	10 + 1/20 + 1
DGPS [cm]	<300	45	45	45
ZASIĘG PRACY RTK [km]				
radiomodem	zależy od modemu	zależy od modemu	zależy od modemu	brak danych
modem GSM	zależy od modemu	do 70	do 70	do 70
DZIAŁANIE Z SIECIĄ ASG-EUPOS	tak	tak	tak	tak
FORMAT RTK (wersja RTCM)	2.1, 2.2, 2.3, 3.0, CMR, CMR+	CMR, CMR+, 2.x, 3.x	CMR, CMR+, 2.x, 3.x	CMR, CMR+, 2.x, 3.x
RADIOMODEM wbudowany/zewnętrzny	zewnętrzny lub wbudowany	wbudowany	wbudowany	wbudowany (MDS TRM 450)
MODEM GSM wbudowany/zewnętrzny	zewnętrzny	wbudowany	wbudowany	wbudowany
TRANSMISJA GPRS	tak	tak	tak	tak
PORTY WEJŚCIA-WYJŚCIA	2 x 7 PIN, antena, Bluetooth	RS-232, USB, Bluetooth	RS-232, USB, Bluetooth	RS-232, USB, Bluetooth
ODBIORNIK				
pamięć wewnętrzna [MB] (karty pamięci)	2048 (SD)	4000	64	4000
wyświetlacz	diody	6 diod	6 diod	6 diod
klawiatura [liczba klawiszy]	4	2	2	2
wymiary [mm]	190 x 200 x 70	186 x 96	186 x 96	186 x 96
waga [kg] st. bazowa (z anteną)/rover (z anteną)	1/1,1	1,2/2,9 (z akum. i kontrolerem)	1,2/2,9 (z akum. i kontrolerem)	1,2/2,9 (z akum. i kontrolerem)
REJESTRATOR (więcej s. 48-56)	SP Recon/Nomad/Ranger	Psion WorkAbout Pro 3, Getac PS535F-Lite, Carlson Surveyor+	Psion WorkAbout Pro 3, Getac PS535F-Lite, Carlson Surveyor+	Psion WorkAbout Pro 3, Getac PS535F-Lite, Carlson Surveyor+
ANTENA				
sposób połączenia z rejestratorem/odbiornikiem	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych
zewnętrzna/zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana
wymiary [mm]	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik
waga [kg]	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik	jak odbiornik
ZAAWANSOWANE FUNKCJE POMIAROWE	brak danych	AdVance RTK, wysoka odporność na zakłócenia	Advanced Maxwell 6 Custom Survey GNSS Technology, śledzenie niskich sat., eliminacja sygnałów odbitych i zakłóconych	Advanced Maxwell 6 Custom Survey GNSS Technology, śledzenie niskich sat., eliminacja sygnałów odbitych i zakłóconych
OPROGRAMOWANIE POLOWE	Survey Pro	Stonex SurvCE lub Estar (COGO tyczenie pkt 3D, pomiar profili i przekrojów, powierzchnia, linia referencyjna, transformacje wsp., pakiet obsługi drogowej 3D)	Stonex SurvCE lub Estar (COGO tyczenie pkt 3D, pomiar profili i przekrojów, powierzchnia, linia referencyjna, transformacje wsp., pakiet obsługi drogowej 3D)	Stonex SurvCE lub Estar (COGO tyczenie pkt 3D, pomiar profili i przekrojów, powierzchnia, linia referencyjna, transformacje wsp., pakiet obsługi drogowej 3D)
format wymiany danych	TXT, CSV, JXL, XML, DXF, TIF, JPG, JOB inne	RINEX, DXF, ZDM, 8M, ASCII, inne	RINEX, DXF, ZDM, 8M, ASCII, inne	RINEX, DXF, ZDM, 8M, ASCII, inne
OPROGRAMOWANIE DO POSTPROCESSINGU	SP Survey Office	StonexGPS Processor	StonexGPS Processor	StonexGPS Processor
OPROGRAMOWANIE DO RAPORTOWANIA do ODGiK	brak danych	brak	brak	brak
BATERIE W STACJI BAZOWEJ	Li-Ion lub zewnętrzna	Li-Ion lub zewnętrzna	Li-Ion lub zewnętrzna	Li-Ion lub zewnętrzna
BATERIE W ODBIORNIKU RUCHOMYM	Li-Ion lub zewnętrzna	Li-Ion lub zewnętrzna	Li-Ion lub zewnętrzna	Li-Ion lub zewnętrzna
CZAS PRACY [h] stacja bazowa/odbiornik ruchomy	12/11 (2 baterie w zestawie)	4	4	4
TEMPERATURA PRACY [°C] odbiornik/antena	-20 do +65/-20 do +65	-25 do +60/-25 do +60	-25 do +60/-25 do +60	-25 do +60/-25 do +60
NORMA PYŁO- I WODOSZCZELNOŚCI odbiornik/antena	IP64/IP64	IP67/IP67	IP67/IP67	IP67/IP67
WYPOSAŻENIE STANDARDOWE	odbiornik, rejestrator, okabl., tyczka z pokrowcem, ładowarka, 2 baterie	kompletny odbiornik do pracy w trybie RTK i trybie statycznym	kompletny odbiornik do pracy w trybie RTK i trybie statycznym	kompletny odbiornik do pracy w trybie RTK i trybie statycznym
GWARANCJA [lata]	1	2	2	2
CENA NETTO ZESTAWU STANDARDOWEGO [zł] (o - odbiornik, b - stacja bazowa, r - stacja ruchoma, RTK - zestaw RTK)	r - od 43 490	brak danych	brak danych	brak danych
DYSTRYBUTOR	Impexgeo	Czerski Trade Polska	Czerski Trade Polska	Czerski Trade Polska

# SOUTH

www.southinstrument.pl www.gnssgps.pl

## SOUTH RTK S82T i S86T

Teraz nowoczesność to standard!

### S82T

- Zaawansowany moduł odbiorczy, 220 kanałów, wsparcie wielu systemów GNSS
- Technologia Dual-Bluetooth, możliwość łączenia się z siecią stacji referencyjnych przez telefon komórkowy
- L1/L2/L2C/L5 GPS + GLONASS + SBAS
- Najnowsza technologia MAXWELL 6
- Obsługa pamięci USB w technologii P'n'P
- Nowoczesność w standardzie: technologia Data Link dla modemu UHF, śledzenie satelitów nisko nad horyzontem, sprzętowa eliminacja wielotorowości sygnałów, rozszerzony zasięg radiowy
- Szybki i stabilny przesył danych z sieci stacji referencyjnych, współpraca z różnymi systemami stacji permanentnych
- Potężny system profesjonalnego oprogramowania geodezyjnego dla wielu różnych prac pomiarowych
- Zewnętrzny port zasilania 9-15V DC z zabezpieczeniem przepięciowym dla zasilania z akumulatora samochodowego
- Dostępne oprogramowanie polowe CARLSON SURV CE

### S86T

- Zaawansowany moduł odbiorczy, 220 kanałów, wsparcie wielu systemów GNSS
- Technologia Dual-Bluetooth, możliwość łączenia się z siecią stacji referencyjnych przez telefon komórkowy
- L1/L2/L2C/L5 GPS + GLONASS + SBAS
- Najnowsza technologia MAXWELL 6
- Wbudowany dwukierunkowy modem radiowy UHF
- Wbudowane podwójne akumulatory litowe
- Wyświetlacz LCD
- Dostępne oprogramowanie polowe CARLSON SURV CE



**GEOMATIX**

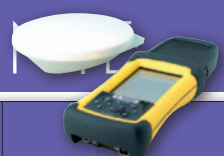
Wyłączny Dystrybutor i Autoryzowany Serwis SOUTH w Polsce

Katowice ul. Zimowa 39 tel. +48 32 7815138 e-mail: info@geomatix.pl www.geomatix.pl

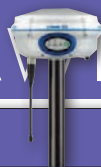




ODBIORNIKI GEODEZYJNE				
MARKA	Topcon	Topcon	Topcon	Topcon
MODEL	GB-3	GB-300	GB-500	GR-3
ROK WPROWADZENIA NA RYNEK	brak danych	brak danych	brak danych	2007
ŚLEDZONE SYGNAŁY	GPS (faza L1/L2, kod C/A, P, L2C, L5), GLONASS, Galileo, WAAS, EGNOS	GPS (faza L1/L2, kod C/A, P, L2C, L5), GLONASS, Galileo, WAAS, EGNOS	GPS (faza L1/L2, kod C/A i P), GLONASS, WAAS, EGNOS	GPS (faza L1/L2, kod C/A, P, L2C, L5), GLONASS, Galileo, WAAS, EGNOS
LICZBA KANAŁÓW	72	72	40	72
CZĘSTOTLIWOŚĆ OKREŚLANIA POZYCJI [Hz]	1-20	1-20	1-20	1-20
CZAS INICJALIZACJI [s] start zimny/ciepły/reinicjalizacja	60/10/1	60/10/1	60/10/1	60/10/1
INICJALIZACJA RTK [s] statyczna/dynamiczna/stat. + dyn.	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych
DOKŁADNOŚĆ WYZNACZANIA pozycji/wysokości				
statyczna [mm + ppm]	3 + 0,5/5 + 0,5	3 + 0,5/5 + 0,5	3 + 0,5/5 + 0,5	3 + 0,5/5 + 0,5
RTK [mm + ppm]	10 + 1/15 + 1	10 + 1/15 + 1	10 + 1,5/15 + 2	10 + 1/15 + 1
DGPS [cm]	300	300	brak danych	brak danych
ZASIĘG PRACY RTK [km]				
radiomodem	zależy od modemu i terenu	zależy od modemu i terenu	zależy od modemu i terenu	zależy od modemu i terenu
modem GSM	zależy od modemu i sieci GSM	zależy od modemu i sieci GSM	zależy od modemu i sieci GSM	zależy od modemu i sieci GSM
DZIAŁANIE Z SIECIĄ ASG-EUPOS	tak	tak	tak	tak
FORMAT RTK (wersja RTCM)	2.1, 2.2, 2.3, 3.0	2.1, 2.2, 2.3, 3.0	2.1, 2.2, 2.3, 3.0	2.1, 2.2, 2.3, 3.0
RADIOMODEM wbudowany/zewnętrzny	zewnętrzny	zewnętrzny	zewnętrzny	wbudowany
MODEM GSM wbudowany/zewnętrzny	zewnętrzny	zewnętrzny	zewnętrzny	wbud. podwójny GSM/GPRS+UHF
TRANSMISJA GPRS	tak	tak	tak	tak
PORTY WEJŚCIA-WYJŚCIA	maks. 4 RS-232, zasil., USB, ethernet	3 RS-232, USB, zasilanie, antena	3 RS-232, USB, zasilanie, antena	1 RS-232, USB, Bluetooth, zasilanie
ODBIORNIK				
pamięć wewnętrzna [MB] (karty pamięci)	1024	do 1024	do 128	do 1024 (SD)
wyświetlacz	2 diody	2 diody	2 diody	6 diod
klawiatura [liczba klawiszy]	2	2	2	2
wymiar [mm]	240 x 110 x 35	150 x 257 x 63	150 x 257 x 63	158 x 158 x 234
waga [kg] st. bazowa (z anteną)/rover (z anteną)	0,6	1	1,2/brak danych	1,78
REJESTRATOR (więcej s. 48-56)	FC25, FC250, FC2500, FC236	FC25, FC250, FC2500, FC236	FC25, FC250, FC2500, FC236	FC25, FC250, FC2500, FC236
ANTENA	PG-A1, CR-3 choke-ring, CR-4 choke Ring GPS + GLONASS	PG-A1, CR-3 choke-ring, CR-4 choke Ring GPS + GLONASS	PG-A1, CR-3 choke-ring, CR-4 choke Ring GPS + GLONASS	L1 GPS+GLONASS
sposób połączenia z rejestratorem/odbiornikiem	kabel	kabel	kabel	Bluetooth
zewnętrzna/zintegrowana	zewnętrzna	zewnętrzna	zewnętrzna	zintegrowana
wymiar [mm]	142 x 142 x 70	142 x 142 x 70	142 x 142 x 70	jak odbiornik
waga [kg]	0,49	0,49	0,49	jak odbiornik
ZAAWANSOWANE FUNKCJE POMIAROWE	zaawansowana redukcja wielodrożności, śledzenie niskich satelitów	zaawansowana redukcja wielodrożności, śledzenie niskich satelitów	zaawansowana redukcja wielodrożności, śledzenie niskich satelitów	zaawansowana redukcja wielodrożności, śledzenie niskich satelitów
OPROGRAMOWANIE POLOWE	TopSurv - obsługa GPS, TS, transformacje, układy 1965, 2000, lokalne, tyczenie punktów, linii, wys., przecięcia, domiary, pola pow., rzuty, moduł drogowy 3D, praca na aktywnym rastrze i DXF	TopSurv - obsługa GPS, TS, transformacje, układy 1965, 2000, lokalne, tyczenie punktów, linii, wys., przecięcia, domiary, pola pow., rzuty, moduł drogowy 3D, praca na aktywnym rastrze i DXF	TopSurv - obsługa GPS, TS, transformacje, układy 1965, 2000, lokalne, tyczenie punktów, linii, wys., przecięcia, domiary, pola pow., rzuty, moduł drogowy 3D, praca na aktywnym rastrze i DXF	TopSurv - obsługa GPS, TS, transformacje, układy 1965, 2000, lokalne, tyczenie punktów, linii, wys., przecięcia, domiary, pola pow., rzuty, moduł drogowy 3D, praca na aktywnym rastrze i DXF
format wymiany danych	edytowalne DXF, DWG, SHP, TXT, inne	edytowalne DXF, DWG, SHP, TXT, inne	edytowalne DXF, DWG, SHP, TXT, inne	edytowalne DXF, DWG, SHP, TXT, inne
OPROGRAMOWANIE DO POSTPROCESSINGU	Topcon Tools	Topcon Tools	Topcon Tools	Topcon Tools
OPROGRAMOWANIE DO RAPORTOWANIA do ODGiK	tak (bezpłatna aktualizacja)	tak (bezpłatna aktualizacja)	tak (bezpłatna aktualizacja)	tak (bezpłatna aktualizacja)
BATERIE W STACJI BAZOWEJ	zewnętrzna	2 x Li-Ion oraz zewnętrzne	2 x Li-Ion oraz zewnętrzne	2 x Li-Ion, adapter na AA, zewn.
BATERIE W ODBIORNIKU RUCHOMYM	zewnętrzna	2 x Li-Ion oraz zewnętrzne	2 x Li-Ion oraz zewnętrzne	2 x Li-Ion, adapter na AA, zewn.
CZAS PRACY [h] stacja bazowa/odbiornik ruchomy	min. 10	5-10	7-10	14
TEMPERATURA PRACY [°C] odbiornik/antena	-40 do +55/-40 do +55	-20 do +55/-40 do +55	-20 do +55/-40 do +55	-40 do +60/nie dotyczy
NORMA PYŁO- I WODOSZCZELNOŚCI odbiornik/antena	IP66/IP66	IP66//IP66	IP66/IP66	IP66/nie dotyczy
WYPOSAŻENIE STANDARDOWE	odbiornik, rejestrator, tyczka, waliza, ładowarki, karta pamięci z czytnikiem, dostęp do TPI-NET	odbiornik, rejestrator, tyczka, waliza, ładowarki, karta pamięci z czytnikiem, dostęp do TPI-NET	odbiornik, rejestrator, tyczka, waliza, ładowarki, karta pamięci z czytnikiem, dostęp do TPI-NET	odbiornik, rejestrator, tyczka, waliza, ładowarki, karta pamięci z czytnikiem, dostęp do TPI-NET
GWARANCJA [lata]	1	1	1	1
CENA NETTO ZESTAWU STANDARDOWEGO [zł] (o - odbiornik, b - stacja bazowa, r - stacja ruchoma, RTK - zestaw RTK)	zależy od konfiguracji	zależy od konfiguracji	zależy od konfiguracji	zależy od konfiguracji
DYSTRYBUTOR	TPI	TPI	TPI	TPI




Topcon	Topcon	Topcon	Topcon	Trimble	Trimble
GRS-1	HiPer Pro/GSM	HiPer II	Legacy E+	R3	R4
2009	brak danych	2011	brak danych	2005	2009
GPS (faza L1/L2/L2C, kod C/A, P), GLONASS, SBAS	GPS (faza L1/L2, kod C/A i P), GLONASS, SBAS	GPS (faza L1/L2/L2C, kod C/A, P), GLONASS, SBAS	GPS (faza L1/L2, kod C/A i P), GLONASS, SBAS	GPS (faza L1, kod C/A), SBAS	GPS (faza L1/L2, kod C/A i P) GLONASS (opcja), SBAS
72	40	72	40	12	72
do 100	1-20	do 20	1-20	1, 2, 5, 10	1, 2, 5, 10
30/10/1	60/10/1	60/40/1	60/10/1	brak danych/brak danych/0,1	brak danych/10/0,1
brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	<10/<10/<10
3 + 0,5/5 + 0,5	3 + 1/5 + 1	3 + 1/10 + 1	3 + 0,5/5 + 1	5 + 0,5/5 + 1	5 + 0,5/5 + 1
10 + 1/15 + 1	10 + 1,5/15 + 2	10 + 1/20 + 1	10 + 1/15 + 2	10 + 1/20 + 1	10 + 1/20 + 1
50	brak danych	50	brak danych	brak danych	25/50
zależy od modemu i terenu	zależy od modemu i terenu	zależy od warunków	zależy od modemu i terenu	zależy od modemu	zależy od modemu
zależy od modemu i sieci GSM	zależy od modemu i sieci GSM	zależy od sieci GSM	zależy od modemu i sieci GSM	zależy od modemu	zależy od modemu
tak	tak	tak	tak	tak	tak
2,1, 2,2, 2,3, 3,0	2,1, 2,2, 2,3, 3,0	2,1, 2,2, 2,3, 3,0	2,1, 2,2, 2,3, 3,0	brak danych	2,1, 2,3, 3,0, 3,1 CMR II, CMR+
zewnętrzny	wbudowany (Pro)	wbud. podwójny GSM/GPRS+UHF	zewnętrzny	zewnętrzny	wbudowany
wbud. GSM/GPRS z wymienną kartą SIM	wbud. GSM/GPRS z wymienną kartą SIM	wbudowany podwójny GSM/GPRS+UHF	zewnętrzny	wbudowany w kontroler	zewnętrzny lub w kontrolerze
tak	tak	tak	tak	tak	tak
RS-232, USB, Bluetooth, Wi-Fi	3 RS-232, USB, Bluetooth, zasilanie	RS-232, USB, Bluetooth	3 RS-232, USB, zasilanie, antena	RS-232, USB	2 RS-232, USB, Bluetooth
(SD)	do 128	(SD)	do 1024	192 (CompactFlash)	11/512
wbud. kontroler	2 diody	diody	2 diody	brak	3 diody
3	2	1	2	10 + wirtualna	1
197 x 90 x 46	159 x 172 x 88	184 x 95	230 x 110 x 35	95 x 44 x 242	190 x 100
0,7 (odbiornik z kontrolerem)	1,65/3,5	1,10 (odbiornik)	0,6/brak danych	ok. 1/ok. 1	ok. 1,2/ok. 1,2
wbudowany kontroler	FC25, FC250, FC2500, FC236	FC25, FC250, FC2500, FC236	FC25, FC250, FC2500, FC236	Recon	TSC2, Recon, TSC3, Tablet
PG-A1			PG-A1, CR-3, CR-4 GPS + GLONASS	A3	
kabel	Bluetooth	Bluetooth	kabel	Bluetooth, kabel	Bluetooth, kabel
zewnętrzna	zintegrowana	zintegrowana	zewnętrzna	zewnętrzna	zintegrowana
142 x 142 x 70	jak odbiornik	jak odbiornik	142 x 142 x 70	162 x 62	jak odbiornik
0,49	jak odbiornik	jak odbiornik	0,49	0,39	jak odbiornik
zaawansowana redukcja wielodrożności, śledzenie niskich satelitów	zaawansowana redukcja wielodrożności, śledzenie niskich satelitów	zaawansowana redukcja wielodrożności, śledzenie niskich satelitów	zaawansowana redukcja wielodrożności, śledzenie niskich satelitów	Everest - eliminacja sygnałów odbitych i zakłóconych, Maxwell	Everest - eliminacja sygnałów odbitych i zakłóconych, Maxwell
TopSurv - obsługa GPS, TS, transformacje, układy 1965, 2000, lokalne, tyczenie punktów, linii, wys., przecięcia, domiary, pola pow., rzuty, moduł drogowy 3D, praca na aktywnym rastrze i DXF	TopSurv - obsługa GPS, TS, transformacje, układy 1965, 2000, lokalne, tyczenie punktów, linii, wys., przecięcia, domiary, pola pow., rzuty, moduł drogowy 3D, praca na aktywnym rastrze i DXF	TopSurv - obsługa GPS, TS, transformacje, układy 1965, 2000, lokalne, tyczenie punktów, linii, wys., przecięcia, domiary, pola pow., rzuty, moduł drogowy 3D, praca na aktywnym rastrze i DXF	TopSurv - obsługa GPS, TS, transformacje, układy 1965, 2000, lokalne, tyczenie punktów, linii, wys., przecięcia, domiary, pola pow., rzuty, moduł drogowy 3D, praca na aktywnym rastrze i DXF	Trimble Digital Fieldbook	Trimble Digital Fieldbook
edytowalne DXF, DWG, SHP, TXT, inne	edytowalne DXF, DWG, SHP, TXT, inne	TXT, DXF (edycja), DWG, DGN, SHP, TIFF, GeoTIFF, inne	edytowalne DXF, DWG, SHP, TXT, inne	ASCII, Trimble DC, SC Exchange, DXF	ASCII, Trimble DC, GDM (Area), SDR, TDS, Topcon, Zeiss M5, DXF, SHP, CSV, TXT
Topcon Tools	Topcon Tools	Topcon Tools	Topcon Tools	Trimble Business Center/Total Control/Geomatics Office	Trimble Business Center/Total Control/Geomatics Office
tak (bezpłatna aktualizacja)	tak (bezpłatna aktualizacja)	tak (bezpłatna aktualizacja)	tak (bezpłatna aktualizacja)	Trimble Digital Fieldbook	Trimble Digital Fieldbook
wymienne Li-Ion (2 w zestawie)	2 x Li-Ion oraz zewnętrzna	Li-Ion	zewnętrzna	1 x Ni-MH wewnętrzna	2 x Li-Ion lub zewnętrzna
2 wymienne Li-Ion	2 x Li-Ion oraz zewnętrzna	Li-Ion	zewnętrzna	1 x Ni-MH wewnętrzna	2 x Li-Ion lub zewnętrzna
2 x 4	ok. 10	ok. 7,5	min. 10	8/8	8/8
-45 do +50	-40 do +55/nie dotyczy	-45 do +70	-40 do +55/-40 do +55	-30 do +60/-50 do +85	-40 do +65/-40 do +65
IP66	IP66/nie dotyczy	IPX7/IPX7	IP66/IP66	IP67/IP67	IP67/IPX7
odbiornik, rejestrator, tyczka, waliza, ładowarki, karta pamięci z czytnikiem, dostęp do TPI-NET	odbiornik, rejestrator, tyczka, waliza, ładowarki, karta pamięci z czytnikiem, dostęp do TPI-NET	odbiornik, rejestrator, tyczka, waliza, ładowarki, karta pamięci z czytnikiem, dostęp do TPI-NET	odbiornik, rejestrator, tyczka, waliza, ładowarki, karta pamięci z czytnikiem, dostęp do TPI-NET	odbiornik, antena, okablowanie, rejestrator, baterie, ładowarki	odbiornik z anteną, okablowanie, rejestrator, baterie, ładowarki
1	1	1	1	1	1
zależy od konfiguracji	zależy od konfiguracji	zależy od konfiguracji	zależy od konfiguracji	brak danych	brak danych
TPI	TPI	TPI	TPI	Geotronics Polska	Geotronics Polska



<b>ODBIORNIKI GEODEZYJNE</b>				
<b>MARKA</b>	<b>Trimble</b>	<b>Trimble</b>	<b>Trimble</b>	<b>Trimble</b>
<b>MODEL</b>	<b>R5</b>	<b>R6</b>	<b>R7</b>	<b>R8</b>
ROK WPROWADZENIA NA RYNEK	2009	2009	2007	2009
ŚLEDZONE SYGNAŁY	GPS (faza L1/L2/L2C, kod C/A, P), GLONASS, SBAS	GPS (faza L1/L2, kod C/A i P), GLONASS (opcja), SBAS	GPS (faza L1/L2/L2C/L5, kod C/A, P), GLONASS, SBAS	GPS (faza L1/L2/L5, kod C/A, P, L2C), GLONASS, Galileo, SBAS
LICZBA KANAŁÓW	72	72	72	220
CZĘSTOTLIWOŚĆ OKREŚLANIA POZYCJI [Hz]	1, 2, 5, 10	1, 2, 5, 10	1, 2, 5, 10	1, 2, 5, 10, 20
CZAS INICJALIZACJI [s] start zimny/ciepły/reinicjalizacja	brak danych/<10/0,1	brak danych/25-30/0,1	brak danych/10/0,1	brak danych/<10/0,1
INICJALIZACJA RTK [s] statyczna/dynamiczna/ stat. + dyn.	<10/<10/<10	<25-30/<25-30/<25-30	<10/<10/<10	<10/<10/<10
DOKŁADNOŚĆ WYZNACZANIA pozycji/wysokości				
statyczna [mm + ppm]	5 + 0,5/5 + 1	3 + 0,5/5 + 0,5	5 + 0,5/5 + 1	5 + 0,5/5 + 1
RTK [mm + ppm]	10 + 1/20 + 1	10 + 1/15 + 1	10 + 1/20 + 1	10 + 1/20 + 1
DGPS [cm]	25/50	25/50	25/50	25/50
ZASIĘG PRACY RTK [km]				
radiomodem	zależy od modemu	zależy od modemu	zależy od modemu	zależy od modemu
modem GSM	zależy od modemu	zależy od modemu	zależy od modemu	zależy od modemu
DZIAŁANIE Z SIECIĄ ASG-EUPOS	tak	tak	tak	tak
FORMAT RTK (wersja RTCM)	2.1, 2.3, 3.0, 3.1 CMR II, CMR+	2.1, 2.3, 3.0, 3.1 CMR II, CMR+	2.1, 2.3, 3.0, 3.1, CMR+	2.1, 2.3, 3.0, 3.1 CMR II, CMR+
RADIOMODEM wbudowany/zewnętrzny	wbudowany	wbudowany	wbudowany	wbudowany
MODEM GSM wbudowany/zewnętrzny	zewnętrzny lub w kontrolerze	wbudowany, zewnętrzny lub w kontrolerze	zewnętrzny lub w kontrolerze	wbudowany, zewnętrzny lub w kontrolerze
TRANSMISJA GPRS	tak	tak	tak	tak
PORTY WEJŚCIA-WYJŚCIA	RS-232, USB	RS-232, USB, Bluetooth	RS-232, USB, Bluetooth	RS-232, Bluetooth, USB
ODBIORNIK				
pamięć wewnętrzna [MB] (karty pamięci)	256 (CompactFlash)	11/512	1024 (CompactFlash)	57/512
wyświetlacz	5 diod	3 diody	5 diod	3 diody
klawiatura [liczba klawiszy]	2	1	2	1
wymiary [mm]	135 x 85 x 240	190 x 115	135 x 85 x 240	190 x 112
waga [kg] st. bazowa (z anteną)/rover (z anteną)	ok. 1,4/ok. 1,4	ok. 1,4/ok. 1,4	ok. 1,4/ok. 1,4	ok. 1,4/ok. 1,4
REJESTRATOR (więcej s. 48-56)	TSC2, TSC3, Tablet	TSC2, TSC3, Tablet	TSC2, TSC3, Tablet	TSC2, TSC3, Tablet
ANTENA	Zephyr lub Zephyr Geodetic		Zephyr 2 lub Zephyr Geodetic 2	
sposób połączenia z rejestratorem/odbiornikiem	Bluetooth, kabel	Bluetooth, kabel	Bluetooth, kabel	Bluetooth, kabel
zewnętrzna/zintegrowana	zewnętrzna	zintegrowana	zewnętrzna	zintegrowana
wymiary [mm]	162 x 57/343 x 76	jak odbiornik	162 x 57/343 x 76	jak odbiornik
waga [kg]	0,45/1,0	jak odbiornik	0,45/1,0	jak odbiornik
ZAAWANSOWANE FUNKCJE POMIAROWE	Everest - eliminacja sygnałów odbitych i zakłóconych, Maxwell	Trimble R-Track - odbiór L2C, Everest - eliminacja sygn. odbitych i zakłóconych, Maxwell	Trimble R-Track - odbiór L2C, Everest - eliminacja sygn. odbitych i zakłóconych, Maxwell	Trimble R-Track - odbiór L2C i L5, Everest - eliminacja sygn. odbitych i zakłóconych, Maxwell
OPROGRAMOWANIE POLOWE	Trimble Access, Trimble Survey Controller	Trimble Access, Trimble Survey Controller	Trimble Access, Trimble Survey Controller	Trimble Access, Trimble Survey Controller
format wymiany danych	ASCII, Trimble DC, GDM (Area), SDR, TDS, Topcon, Zeiss M5, DXF, SHP, CSV, TXT	ASCII, Trimble DC, GDM (Area), SDR, TDS, Topcon, Zeiss M5, DXF, SHP, CSV, TXT	ASCII, Trimble DC, GDM (Area), SDR, TDS, Topcon, Zeiss M5, DXF, SHP, CSV, TXT	ASCII, Trimble DC, GDM (Area), SDR, TDS, Topcon, Zeiss M5, DXF, SHP, CSV, TXT
OPROGRAMOWANIE DO POSTPROCESSINGU	Trimble Business Center/Total Control/Geomatics Office	Trimble Business Center/Total Control/Geomatics Office	Trimble Business Center/Total Control/Geomatics Office	Trimble Business Center/Total Control/Geomatics Office
OPROGRAMOWANIE DO RAPORTOWANIA do ODGiK	Trimble Access, Survey Controller	Trimble Access, Survey Controller	Trimble Access, Survey Controller	Trimble Access, Survey Controller
BATERIE W STACJI BAZOWEJ	2 x Li-Ion lub zewnętrzna	2 x Li-Ion lub zewnętrzna	2 x Li-Ion lub zewnętrzna	2 x Li-Ion lub zewnętrzna
BATERIE W ODBIORNIKU RUCHOMYM	2 x Li-Ion lub zewnętrzna	2 x Li-Ion lub zewnętrzna	2 x Li-Ion lub zewnętrzna	2 x Li-Ion lub zewnętrzna
CZAS PRACY [h] stacja bazowa/odbiornik ruchomy	10/10	11/7	8/8	8/8
TEMPERATURA PRACY [°C] odbiornik/antena	-40 do +65/-40 do +70	-40 do +65/-40 do +65	-40 do +65/-40 do +70	-40 do +65/-40 do +65
NORMA PYŁO- I WODOSZCZELNOŚCI odbiornik/antena	IP67/100% hermetyczna	IPX7/IPX7	IP67/IPX7	IP67/IPX7
WYPOSAŻENIE STANDARDOWE	odbiornik, antena, okablowanie, rejestrator, baterie, ładowarki	odbiornik z anteną, kable, rejestrator, baterie, ładowarki/zasilacze	odbiornik, antena, kable, rejestrator, baterie, ładowarki/zasilacze	odbiornik z anteną, kable, rejestrator, baterie, ładowarki/zasilacze
GWARANCJA [lata]	1	1	1	1
CENA NETTO ZESTAWU STANDARDOWEGO [zł] (o - odbiornik, b - stacja bazowa, r - stacja ruchoma, RTK - zestaw RTK)	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych
DYSTRYBUTOR	Geotronics Polska	Geotronics Polska	Geotronics Polska	Geotronics Polska

# Sięgnij po technologie jutra



 Hi-Target GNSS

- **międzynarodowa współpraca** na rzecz tworzenia najlepszych rozwiązań: płyta główna Trimble, 220 kanałów
- **przyszłościowe rozwiązania:** obsługa GPS+GLONASS+GALILEO, współpraca z ASG-EUPOS
- **innowacja, nowoczesność:** najwyższa jakość materiałów, technologie eliminujące wielotorowość
- **siła napędowa:** uznanie oprogramowanie Carlson SurvCE



 **Carlson**  
...Works Simply ...Simply Works

- **unikalne rozwiązania:** kompaktowy zestaw: odbiornik RTK GNSS z terenowym kontrolerem
- **siła i odporność:** najwyższa wytrzymałość potwierdzona testami
- **wszechstronność:** współpraca z tachimetrami, tachimetrami robotycznymi, odbiornikami GPS
- **siła napędowa:** oprogramowanie Carlson SurvCE

## APOGEO rozwinie Twój biznes

- profesjonalne doradztwo techniczne i handlowe
- opieka indywidualnego Doradcy
- bezpłatne szkolenia i prezentacje u Klientów
- wsparcie techniczne, serwis gwarancyjny i pogwarancyjny
- bezpieczeństwo, bezpłatne ubezpieczenie od „wszelkich ryzyk”
- pomoc w doborze odpowiednich narzędzi finansowych
- dostęp do aktualnych informacji w postaci Newslettera
- najwyższy poziom obsługi

**APOGEO Sp. z o.o.**, ul. Łukasiewicza 10, Kraków  
tel: 12 397 76 76-77, fax: 12 378 93 93, e-mail: info@apogeo.pl  
**Biuro Wrocław**, ul. Lelewela 15, Wrocław  
tel: 71 723 46 01-02, fax: 71 723 46 00, e-mail: wroclaw@apogeo.pl

www.apogeo.pl

Zestawienie odbiorników klasy GIS i rejestratorów

# KONIEC GIS-GPS?

Z roku na rok granica pomiędzy satelitarnymi odbiornikami GIS-owymi a geodezyjnymi coraz bardziej się zaciera. Czy oznacza to, że rynek ten zostanie podzielony między producentów smartfonów i urzędzeń do pomiarów RTK?

Jakie przesłanki przemawiają za taką hipotezą? Na polskim gruncie jest to m.in. niewielka popularność GIS-owych usług w ASG-EU-POS. Choć sama sieć na brak użytkowników nie narzeka, to – jak widać z praktyki – wolą oni albo dopłacić do sprzętu i cieszyć się centymetrową dokładnością w NAWGEO, albo ograniczyć się do 2-3-metrowej precyzji z poprawkami SBAS, co można osiągnąć nawet z prostym odbiornikiem turystycznym. Nic więc dziwnego, że krajowi dystrybutorzy oferują tylko 19 modeli GIS-owych (rok temu uzbierało się ich 18), czyli tyle, ile referencyjnych i blisko trzy razy mniej niż geodezyjnych.

Kolejnego argumentu za zmierzchem sprzętu GNSS klasy GIS dostarczają tegoroczne nowości. Uzbierało się ich 9, z których spora część to odbiorniki o dużych możliwościach pomiarowych. Najlepszym przykładem jest oferowany przez firmę Impexgeo z Nieporętu **Trimble** Pathfinder ProXRT obsługujący aż 220 kanałów, w tym GPS i GLONASS, Galileo i OmniSTAR. W czasie rzeczywistym mierzy on z dokładnością do 10 cm, a w post-

processingu do 1 cm. A więc niewiele gorzej niż sprzęt geodezyjny. Podobnie jest w przypadku **Trimble GeoExplorer 6000** (jeszcze nie trafił do Polski). Tu interesującą nowinką jest technologia **Floodlight**, która pozwala utrzymywać wysoką dokładność pomiaru przy wchodzeniu w tzw. cienie satelitów (co przyda się np. w mieście). Z tendencji tej wyłamuje się jednak nowy **Juno SD**, który od starszych modeli różni się wbudowanym modemem 3,5G. Jeszcze więcej atrakcji ma czwarta nowość **Trimble'a**, czyli **Nomad 900**. Cyfrowy aparat fotograficzny 5 MPx, Wi-Fi, Bluetooth, 6 GB pamięci wewnętrznej – to tylko niektóre z nich.

Na dokładność pomiaru postawił także **Ashtech**, prezentując **MobileMapper 100**, następcę modelu **MM 6**. W zależności od wersji odbiornik ten może nawet odbierać poprawki RTK i łączyć się z internetem przez Wi-Fi (**GEODETA 12/2010**). By rozbudować go do odbiornika geodezyjnego, wystarczy dołączyć zewnętrzną antenę i lepsze oprogramowanie połowe. Podobny sprzęt wypuścił pod koniec ubiegłego roku chiński **South**. 30-kanałowy model **S760**, sprze-

dawany przez katowicką firmę **Geomatix**, w trybie RTK oferuje wyznaczenie pozycji z dokładnością nie gorszą niż 30 cm (patrz s. 24).

Sporo nowych lub udoskonalonych modeli wprowadziła także firma **GPS.PL**. Są wśród nich odbiorniki marki **3R**: **A7**, **NX3** i **NX7** i **3R KODGIS** zaprojektowane z myślą o GIS-owych usługach w ASG-EU-POS (i jego odpowiednikach), a dla bardziej wymagających – zestaw plecakowy **3R GNSS**.

Na zmierzch odbiorników GIS-owych wpływać mogą także ich ceny. Koszt zakupu najdroższych modeli GIS-owych (ponad 17 tys. zł) coraz bardziej zbliża się bowiem do najtańszych zestawów RTK (20 tys. zł).

Choć oznak wieszczących koniec tego typu urzędzeń znajdzie się jeszcze kilka, w tegorocznych tabelach wybór jest spory. Świadczy to o tym, że producenci widzą jeszcze w tym rynku spory potencjał. Z odbiornikami GIS-owymi na razie się więc nie żegnamy, gdyż wciąż stanowią ciekawą propozycję dla okazjonalnych mierniczych oraz niegeodetów.

Opracowanie redakcji

## ODBIORNIKI GIS

<b>MARKA</b>
<b>MODEL</b>
<b>ROK WPROWADZENIA NA RYNEK</b>
<b>REJESTRATOR (rok wpraw. na rynek)</b>
system operacyjny
procesor [MHz]
pojemność twardego dysku [MB]
pamięć RAM [MB]
karty pamięci (rodzaj)
wyświetlacz
rozmiar
dotykowy
kolorowy
klawiatura (liczba klawiszy)
aparat fotograficzny
głośnik/mikrofon
porty wejścia-wyjścia
modem GSM/GPRS
Wi-Fi
Bluetooth
format wymiany danych
wymiary [mm]
waga [kg]
oprogramowanie specjalistyczne
zasilanie (typ baterii)
czas pracy [h]
temperatura pracy [°C]
norma pyło- i wodoszczelności
<b>ODBIORNIK [zewnętrzny/zintegrowany]</b>
wymiary [mm]
waga [kg]
śledzone sygnały
liczba kanałów
częstotliwość określania pozycji [Hz]
start zimny/ciepły/reinicjalizacja [s]
dokładność wyznaczania pozycji/wysokości
SBAS [m]
DGPS [cm]
postprocessing [cm]
kompatybilne usługi ASG-EUPOS
<b>ANTENA [zewnętrzna/zintegrowana]</b>
<b>ZAAWANSOWANE FUNKCJE POMIAROWE</b>
<b>OBŚŁUGA PROTOKOŁU NMEA</b>
<b>OPROGRAMOWANIE DO POSTPROCESSINGU</b>
<b>WYPOSAŻENIE STANDARDOWE</b>
<b>GWARANCJA [lata]</b>
<b>CENA NETTO ZESTAWU STANDARDOWEGO [zł]</b>
<b>DYSTRYBUTOR</b>



# GEOZESTAWIENIE



3R A7	3R GNSS	3R KODGIS	3R NX3	3R NX7	Ashtech MobileMapper 6
2010	2010	2011	2011	2010	2008
<b>Handheld Algiz X7</b>	<b>Algiz 7/Nautiz X7</b>	<b>Algiz 7/Nautiz X7</b>	<b>Handheld Nautiz X3</b>	<b>Handheld Nautiz X7</b>	zintegrowany
Windows 7 Ultimate PL	Windows Mobile 6.1 Professional/Win 7 Ultimate PL	Windows Mobile 6.1 Professional/Win 7 Ultimate PL	Windows Mobile 6.1 Professional	Windows Mobile 6.1 Professional	Windows Mobile 6.1
1600	806/1600	806/1600	806	806	400
64 000	brak danych/64 000	brak danych/64 000	brak danych	brak danych	128
2000	128 + 4000/2000	128 + 4000/2000	256 + 512	128 + 4000	64
brak danych	CF (4 GB)	CF (4 GB)	brak danych	CF (4 GB)	SD do 2 GB
	VGA	VGA	QVGA	VGA	
1024 x 600 px	640 x 480/1024 x 600 px	640 x 480/1024 x 600 px	320 x 240 px (2,8")	640 x 480 px (3,5")	240 x 320 px (2,7")
tak	tak	tak	tak	tak	tak
tak	tak	tak	tak	tak	tak
10 + ekranowa	20/10 + ekranowa	20/10 + ekranowa	20 + ekranowa	20 + ekranowa	5
2 Mpx + lampa LED	3/2 Mpx + lampa LED	3/2 Mpx + lampa LED	3 Mpx + lampa LED	3 Mpx + lampa LED	2 Mpx
tak/tak	tak/tak	tak/tak	tak/tak	tak/tak	tak/tak
RS-232, USB	USB, RS-232, CF, SDIO/ RS-232, USB	USB, RS-232, CF, SDIO/ RS-232, USB	USB, 20-pin stacja dok.	USB, RS-232, CF, SDIO	antena, 1/4 cala złącze jack (TRS)
opcja	opcja	opcja	tak	opcja	nie
tak	tak	tak	tak	tak	nie
tak	tak	tak	tak	tak	tak
SHP, MIF, KML	SHP, MIF, KML	SHP, MIF, KML	SHP, MIF, KML	SHP, MIF, KML	zależny od oprogramowania
140 x 230 x 40	179 x 97 x 37/140 x 230 x 40	179 x 97 x 37/140 x 230 x 40	150 x 67 x 25	179 x 97 x 37	146 x 64 x 29
1,1	0,49/1,1	0,49/1,1	0,26	0,49	0,224 (z baterią)
3R-AREA Professional, ArcPad (opcja)	3R-AREA Professional, ArcPad (opcja)	3R-AREA Professional, ArcPad (opcja)	3R-AREA Professional, ArcPad (opcja)	3R-AREA Professional, ArcPad (opcja)	dowolnie instalowane na platformie Windows Mobile 6
Li-ion	Li-ion	Li-ion	Li-ion	Li-ion	2 x AA
12	10/12	10/12	10	10	10
-30 do +60	-30 do +60	-30 do +60	-20 do +60	-30 do +60	-20 do +50
IP65	IP67/IP65	IP67/IP65	IP65	IP67	IPX7
zintegrowany + 2 plecakowe do wyboru	zewnętrzny	zewnętrzny	zintegrowany	zintegrowany + 2 plecakowe (opcja)	zintegrowany
jak rejestrator	147 x 113 x 45	60 x 150	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator
jak rejestrator	0,3	0,8	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator
GPS (faza L1, kod C/A), EGNOS	GPS (faza L1, kod C/A), GLONASS (L1), EGNOS	GPS (faza L1, kod C/A), EGNOS	GPS (faza L1, kod C/A), EGNOS	GPS (faza L1, kod C/A), EGNOS	GPS (faza L1, kod C/A), WAAS, EGNOS, MSAS
12	14	12	12	12	12
1	1 (opcja 10)	1	1	1	1
brak danych	75/45/1	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych
2,5	0,7/1,4	1/2	2,5	2,5	2-5
nie dotyczy	50/100	50/150	nie dotyczy	nie dotyczy	brak danych
nie dotyczy	0,05/0,1 (opcja)	0,01/0,02 (static) 0,1/0,02 (PPK)	nie dotyczy	nie dotyczy	4-9
z modulem 3R - KODGIS	POZGEO-D (opcja)	KODGIS, POZGEO, POZGEO-D	z modulem 3R - KODGIS	z modulem 3R - KODGIS	nie
zintegrowana	NovAtel GPS-701-GG	zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana	zintegrowana
offset, uśrednianie, import z Google Maps	nie dotyczy	nie dotyczy	offset, uśrednianie, import z Google Maps	offset, uśrednianie, import z Google Maps	SiRF Star III, technologia BLADE™
tak	tak	tak	tak	tak	tak
brak	NovAtel GrafNav Lite (opcja)	CHC Compass L1	brak	brak	MobileMapper Office 6
taśma na rękę, ładowarka	odbiornik, antena, plecak ze stelażem ant., akumulator, ładowarka	odbiornik, antena, plecak ze stelażem ant., akumulator, ładowarka	taśma na rękę, ładowarka	taśma na rękę, ładowarka	odbiornik, okablowanie, 2 baterie AA, pióra zapasowe
1	1	1	1	3	1
9835	5995	5895	4495	6550	brak danych
GPS.PL	GPS.PL	GPS.PL	GPS.PL	GPS.PL	Geopryzmat, INS



ODBIORNIKI GIS				
<b>MARKA</b>	<b>Ashtech</b>			
<b>MODEL</b>	<b>MobileMapper 100 (s. 22)</b>			
<b>ROK WPROWADZENIA NA RYNEK</b>	2010/2011			
<b>REJESTRATOR (rok wpraw. na rynek)</b>	zintegrowany	<b>Astech FT1 (2010/2011)</b>	<b>Carlson Supervisor Tablet PC (2010)</b>	<b>Carlson Surveyor+ (2010)</b>
system operacyjny	Windows Mobile 6.5	Windows Mobile 6.1	Windows 7	Windows Mobile 6.1
procesor [MHz]	806	624	1,6 GHz	624
pojemność twardego dysku [MB]	2048	1024	64 GB	1024
pamięć RAM [MB]	256 SDRAM	128 SDRAM	2 GB	128
karty pamięci (rodzaj)	SDHC do 32GB	microSD		microSD
wyświetlacz	TFT LED		TFT LCD, MaxView	TFT, QVGA
rozmiar	3,5"	320 x 240 px (3,5")	1024 x 600	240 x 320 px
dotykowy	tak	tak	tak	tak
kolorowy	tak	tak	tak	tak
klawiatura (liczba klawiszy)	8	52	10	52
aparat fotograficzny	3 Mpx	nie	tak	brak
głośnik/mikrofon	tak/tak	brak danych	tak	tak/tak
porty wejścia-wyjścia	RS-232, antena, USB, mini-USB, zasilanie	RS-232, USB, mini-USB	2 USB, RS-232, LAN, wyjście audio	USB, mini-USB, 2 RS-232
modem GSM/GPRS	tak	nie	tak (3G)	opcja
Wi-Fi	opcja	tak	tak	tak
Bluetooth	tak	tak	tak	tak
format wymiany danych	zależny od oprogramowania	zależny od oprogramowania	ASCII, DXF, DWG, DGN, XML, SHP i po konwersji: TIFF, JPG, BMP	brak danych
wymiary [mm]	190 x 90 x 43	146 x 64 x 29	144 x 242 x 40	266 x 129 x 47
waga [kg]	0,620 (z baterią)	0,9	1,1	0,907
oprogramowanie specjalistyczne	Ashtech MobileMapper Field, Ashtech MobileMapper Office, postprocessing dostępny dla MobileMapper Field Software	dowolnie instalowane na platformie Windows Mobile 6	SurvPC (TS+GPS)	Stonex SurvCE
zasilanie (typ baterii)	Li-Ion, 6600 mAh	Li-Ion, 3900 mAh	Litowo-polimerowa (2600 mAh)	Li-Ion
czas pracy [h]	8-10	8-10	>6	brak danych
temperatura pracy [°C]	-20 do +60	brak danych	-23 do 60	-20 do +50
norma pyło- i wodoszczelności	wodoodporny	IP67	IP65	IP67
<b>ODBIORNIK [zewnętrzny/zintegrowany]</b>	zintegrowany	brak	brak	brak
wymiary [mm]	jak rejestrator			
waga [kg]	jak rejestrator			
śledzone sygnały	GPS, GLONASS (faza L1, kod C/A), SBAS: WAAS, EGNOS, MSAS			
liczba kanałów	45			
częstotliwość określania pozycji [Hz]	20			
start zimny/ciepły/reinicjalizacja [s]	brak danych			
dokładność wyznaczania pozycji/wysokości				
SBAS [cm]	<0,5			
DGPS [m]	<30			
postprocessing [cm]	1-30			
kompatybilne usługi ASG-EUPOS	KODGIS, NAWGIS, NAWGEO			
<b>ANTENA [zewnętrzna/zintegrowana]</b>	zintegrowana			
<b>ZAAWANSOWANE FUNKCJE POMIAROWE</b>	SiRF Star III, technologia BLADE™			
<b>OBSŁUGA PROTOKOŁU NMEA</b>	tak			
<b>OPROGRAMOWANIE DO POSTPROCESSINGU</b>	MobileMapper Office (opcja)			
<b>WYPOSAŻENIE STANDARDOWE</b>	obiornik, stacja dokująca, kabel USB, zasilacz, wskaźnik	w zestawie z odbiornikiem geodezyjnym	w zestawie z odbiornikiem geodezyjnym	w zestawie z odbiornikiem geodezyjnym
<b>GWARANCJA [lata]</b>	1 (z możliwością przedłużenia na 2)			
<b>CENA NETTO ZESTAWU STANDARDOWEGO [zł]</b>	brak danych			
<b>DYSTRYBUTOR</b>	INS, SmallGIS, Geoprzymat	Geoprzymat	Apogeo	Apogeo, Czerski Trade Polska



Carlson Mini	GeoMax ZGP800C (2009)	Getac PS236	Getac PS535F-Lite (2008)	Hi Target iHand10/Qmini (2010)	Javad Victor
Windows Mobile 6.1	Windows CE 5.0	Windows Mobile 6.1 Professional	Windows Mobile 6.1	Windows CE 5.0	Windows Mobile 6.1
520	400	806	533	533	520
512	brak danych	256 NAND Flash i 4096 iNAND	2048	512	512
128	128	128 MDDR	128	128	128
CF, SD	od 256 do 2048 MB	1 x SDIO- / SDHCSlot (SDHC do 16 GB)	SD	Micro SD	CF, SD
QVGA		VGA	TFT, full VGA	VGA	
240 x 320 px	3,7"	480 x 640 (3,5")	480 x 640 px	240 x 320	240 x 320 (3,5")
tak	tak	tak	tak	tak	tak
tak	tak	tak	tak	tak	tak
10	QWERTY	22	4 + manipulator	8	11
nie	nie	3 Mpx, autofocus	brak	tak	nie
	tak/nie	tak/tak	tak/tak	tak	tak/tak
2 RS-232, USB (Host/Client)	RS-232, kompakt Flash	port szeregowy (9-pin; D-Sub), USB-OTG (Client 2.0 i Host 1.1; 5-pin typ Mini-AB), zasilanie DC, 1 x stacja dokująca	mini-USB	USB	USB (Host i Client), RS-232
nie	nie	opcja	nie	opcja	opcja
opcja	nie	tak	tak	tak	opcja
tak	tak	tak	tak	tak	opcja
DXF, DWG, SHP, TXT, inne	ASCII, DXF, TXT, CSV, GSI8, GSI16	zależy od oprogramowania polowego	brak danych	ASCII, DXF, DWG, DGN, XML, SHP i po konwersji: TIFF, JPG, BMP	zależy od oprogramowania polowego
165 x 89 x 43	brak danych	89 x 30 x 178	144 x 82 x 29	140 x 80 x 35	165 x 89 x 43
0,48	1	0,53	0,300	360	0,48
SurvCE	tyczenie, COGO, linia referencyjna, kalibracja, def. ukł. wsp., wcięcie GPS, import/eksport do DXF	FoifSurvey/Foif Genius opcja	Stonex SurvCE	Carlsion SurvCE	brak danych
Li-Ion	Li-on	Li-Ion (5600 mAh)	Li-Ion	Li-Ion	Li-Ion
8-10	8	do 10	brak danych	<10	do 20
-30 do +50	-30 do +65	-30 do +60	-20 do +60	-30 do 70	-30 do +60
IP67	IP66	IP67	IP65	IP67	IP67
brak	brak	brak	w rejestratorze	brak	brak
			jak rejestrator		
			jak rejestrator		
			GPS L1 C/A		
			20		
			1		
			45/30/1		
			brak danych		
			brak danych		
			brak danych		
			nie		
			zintegrowana		
			brak danych		
			brak danych		
			opcja		
w zestawie z odbiornikiem geodezyjnym	w zestawie z odbiornikiem geodezyjnym	w zestawie z odbiornikiem geodezyjnym	w zestawie z odbiornikiem geodezyjnym	w zestawie z odbiornikiem geodezyjnym	w zestawie z odbiornikiem geodezyjnym
Apogeo	Szwajcarska Precyzja	Foif Polska	Czerski Trade Polska	Apogeo	INS - International



ODBIORNIKI GIS				
MARKA		<b>Leica</b>	<b>Leica</b>	
MODEL		<b>Zeno 10</b>	<b>Zeno 15</b>	
ROK WPROWADZENIA NA RYNEK		2010	2010	
REJESTRATOR (rok wpraw. na rynek)	<b>Leica CS09 (2009)</b>	zintegrowany/ <b>CS10</b>	zintegrowany/ <b>CS15</b>	<b>Psion Workabout Pro II</b>
system operacyjny	Windows CE 5.0	Windows CE 6.0	Windows CE 6.0	Windows CE 5.0
procesor [MHz]	brak danych	533	533	520
pojemność twardego dysku [MB]	brak danych	1024	1024	1024
pamięć RAM [MB]	256	512	512	128
karty pamięci (rodzaj)	CF 256 MB/1 GB	CF i SD	CF i SD	SD/MMC
wyświetlacz				
rozmiar	320 x 240 px	480 x 640 px	640 x 480 px	640 x 480 px
dotykowy	tak	tak	tak	tak
kolorowy	tak	tak	tak	tak
klawiatura (liczba klawiszy)	62	26	65	alfanumeryczna
aparat fotograficzny	nie	2 Mpx	2 Mpx	nie
głośnik/mikrofon	nie	tak/tak	tak/tak	tak
porty wejścia-wyjścia	Bluetooth, RS-232, USB	Bluetooth, USB, RS-232, antena	Bluetooth, RS-232, antena	USB, RS-232, Ethernet
modem GSM/GPRS	nie	opcja	opcja	tak
Wi-Fi	nie	opcja	opcja	nie
Bluetooth	tak	tak	tak	tak
format wymiany danych	ASCII, DXF, użytkownika	SHP, MIF, DWG, DGN, DXF, inne	SHP, MIF, DWG, DGN, DXF, inne	zależy od oprogram. polewego
wymiary [mm]	218 x 143 x 87	278 x 102 x 45	323 x 125 x 45	223 x 75 x 42
waga [kg]	0,74	0,74	0,9	0,46
oprogramowanie specjalistyczne	Leica SmartWorx: zapis punktów, linii, powierzchni z atrybutami, układy współrzędnych, nawigacja	Leica Zeno Field: zapis punktów, linii, powierzchni z atrybutami, układy współrzędnych, nawigacja	Leica Zeno Field: zapis punktów, linii, powierzchni z atrybutami, układy współrzędnych, nawigacja	Carlson SurvCE
zasilanie (typ baterii)	Li-Ion	Li-Ion	Li-Ion	Li-Ion
czas pracy [h]	9	9	9	brak danych
temperatura pracy [°C]	-30 do +60	-30 do +60	-30 do +60	-20 do +50
norma pyło- i wodoszczelności	IP67	IP67	IP67	IP65
ODBIORNIK [zewnętrzny/zintegrowany]	brak	zintegrowany/brak	zintegrowany/brak	brak
wymiary [mm]		278 x 102 x 45/nie dotyczy	323 x 125 x 45/nie dotyczy	
waga [kg]		0,74/nie dotyczy	0,9/nie dotyczy	
śledzone sygnały		GPS (faza L1, kod C/A), GLONASS (opcja), WAAS, EGNOS, MSAS, GAGAN/nie dotyczy	GPS (faza L1, kod C/A), GLONASS (opcja), WAAS, EGNOS, MSAS, GAGAN/nie dotyczy	
liczba kanałów		14/nie dotyczy	14/nie dotyczy	
częstotliwość określania pozycji [Hz]		5/nie dotyczy	5/nie dotyczy	
start zimny/ciepły/reinicjalizacja [s]		120/35/8/nie dotyczy	120/35/8/nie dotyczy	
dokładność wyznaczania pozycji/wysokości				
SBAS [cm]		1/nie dotyczy	1/nie dotyczy	
DGPS [m]		40/nie dotyczy	40/nie dotyczy	
postprocessing [cm]		0,3 (L1 kod), 1 + 2 ppm (L1 kod, faza)/nie dotyczy	0,3 (L1 kod), 1 + 2 ppm (L1 kod, faza)/nie dotyczy	
kompatybilne usługi ASG-EUPOS		brak danych	brak danych	
ANTENA [zewnętrzna/zintegrowana]		zintegrowana i/lub zewnętrzna/brak	zintegrowana i/lub zewnętrzna/brak	
ZAAWANSOWANE FUNKCJE POMIAROWE		SmartCheck+, SmartTrack+/brak	SmartCheck+, SmartTrack+/brak	
OBŚLUGA PROTOKOŁU NMEA		tak/nie dotyczy	tak/nie dotyczy	
OPROGRAMOWANIE DO POSTPROCESSINGU		Leica Zeno Office/nie dotyczy	Leica Zeno Office/nie dotyczy	
WYPOSAŻENIE STANDARDOWE	w zestawie z odbiornikiem geodezyjnym	odbiornik, oprogramowanie, 2 baterie, ładowarka, karta SD/w zestawie z odbiornikiem geodezyjnym	odbiornik, oprogramowanie, 2 baterie, ładowarka, karta SD/w zestawie z odbiornikiem geodezyjnym	w zestawie z odbiornikiem geodezyjnym
GWARANCJA [lata]		1 z możliwością rozszerzenia	1 z możliwością rozszerzenia	
CENA NETTO ZESTAWU STANDARDOWEGO [zł]		ok. 7000/w zestawie z odbiornikiem geodezyjnym	ok. 8000/w zestawie z odbiornikiem geodezyjnym	
DYSTRYBUTOR	Leica Geosystems, IG T. Nadowski	Leica Geosystems, IG T. Nadowski	Leica Geosystems, IG T. Nadowski	Apogeo, Geomatix, Czerski Trade Polska



				<b>South</b>	<b>Topcon</b>
				<b>S760</b> (opis s. 24)	<b>GMS-2/GMS-2 Pro</b>
				kwiecień 2011	2006/2009
				zintegrowany	zintegrowany
<b>Psion WorkAbout Pro III</b> (2010)	<b>Sokkia SHC-25A</b> (2010)	<b>Sokkia SHC-250</b> (2010)	<b>Sokkia SHC-2500</b> (2010)	Windows Mobile 6.5	Windows CE 5.0
Windows CE.NET	Windows Mobile	Windows Mobile	Windows CE		
624	533	806	624	624	520
1024	2048	1024	2048	1024	256
256	256	256	256	256	256
SD	SD	SD i CF	brak	brak danych	SD
TFT, full VGA	VGA	QVGA	QVGA	LCD	
480 x 640 px	640 x 480 px	240 x 320 px	240 x 320 px	640 x 480 px	240 x 320 px
tak	tak	tak	tak	tak	tak
tak	tak	tak	tak	tak	tak
55	wirtualna	wirtualna	alfanumeryczna	11	wirtualna
brak	3 Mpx	brak	5 Mpx	3,3 Mpx HD	2 Mpx
tak/tak	tak/tak	tak/tak	tak/tak	tak	tak/tak
RS-232, USB	RS-232, USB, Bluetooth, zasilanie	RS-232, USB, Bluetooth, zasilanie	RS-232, USB, Bluetooth, zasilanie	RS-232, USB	RS-232, USB, zasilanie, antena
opcja	opcja	opcja	opcja	tak	opcja
opcja	tak	tak	tak	tak	nie
tak	tak	tak	tak	tak	tak
brak danych	DXF, SHP, TXT, GeoTIFF, użytk.	DXF, SHP, TXT, GeoTIFF, użytk.	DXF, SHP, TXT, GeoTIFF, użytk.	brak danych	DXF, SHP, TXT, GeoTIFF, użytk.
223 x 100 x 42	143 x 83 x 33	196 x 107 x 61	217 x 135	215 x 99 x 77	197 x 90 x 46/210 x 94 x 78
0,455	0,32	0,7	1,07	0,75 z baterią	0,7/0,9
Estar, Stonex SurvCE	SSF, ArcPad z modułem ARiMR, sterowanie parametrami, pomiary, edycja, wizualizacja, obliczenia, zdjęcia, offsety	SSF, ArcPad z modułem ARiMR, sterowanie parametrami, pomiary, edycja, wizualizacja, obliczenia, zdjęcia, offsety	SSF, ArcPad z modułem ARiMR, sterowanie parametrami, pomiary, edycja, wizualizacja, obliczenia, zdjęcia, offsety	brak danych	TopSURV GIS, TopPAD, ArcPad z modułem ARiMR, sterowanie parametrami, pomiary, edycja, wizualizacja, obliczenia, zdjęcia, offsety
Li-Ion	wymienne Li-Ion	wymienne Li-Ion	wymienne Li-Ion	Li-Ion	wymienne Li-Ion
brak danych	ok. 8	ok. 8	od 40	brak danych	ok. 8
-20 do +60	od -20 do +60	od -20 do +55	-20 do +50	-20 do 60	-20 do +50
IP65	IP65	IP66	IP67	IP65	IP66
brak	w rejestratorze jak rejestrator jak rejestrator	brak	brak	zintegrowany jak rejestrator jak rejestrator	zintegrowany 197 x 90 x 46/210 x 94 x 78 0,7/0,9
	GPS (L1), SBAS			GPS (L1, L2), SBAS	GPS (faza L1, kod C/A), GLONASS, EGNOS, OmniSTAR (opcja), Beacon
	20			30	50
	1			1	do 10
	brak danych			<45	<30/<10/1
	1-10			brak danych	brak danych
	nie dotyczy			20 z anteną wewnętrzną, 5 + 1 ppm/10 + 1 ppm z zewn.	<0,5
	nie dotyczy			brak danych	0,3 (stat. 0,003 + 0,8 ppm)
	nie			brak danych	tak, DGPS
	zintegrowana			zintegrowana	PG-A5
	brak			brak danych	wbudowany dalmierz laserowy (Pro), kamera, kompas elektr.
	nie			tak	tak
	brak			South GPS Processor	Topcon Tools
w zestawie z odbiornikiem geodezyjnym	w zestawie z odbiornikiem geodezyjnym	w zestawie z odbiornikiem geodezyjnym	w zestawie z odbiornikiem geodezyjnym	brak danych	odbiornik, okablowanie, zasilacz, ładowarka, GMS Tools, bateria, pokrowiec
				2	1
				zależy od konfiguracji	zależy od konfiguracji
Czerski Trade Polska	TPI	TPI	TPI	Geomatix	TPI



ODBIORNIKI GIS				
MARKA				
MODEL				
ROK WPROWADZENIA NA RYNEK				
REJESTRATOR (rok wprov. na rynek)	<b>Topcon FC-25A (2010)</b>	<b>Topcon FC-250 (2009)</b>	<b>Topcon FC-2500 (2009)</b>	<b>Topcon FC-236 (2011)</b>
system operacyjny	Windows Mobile	Windows Mobile	Windows CE	Windows Mobile
procesor [MHz]	533	806	624	806
pojemność twardego dysku [MB]	2048	4096	2048	4 GB
pamięć RAM [MB]	256	256	256	128
karty pamięci (rodzaj)	SD	SD i CF	brak	SD
wyświetlacz	VGA	QVGA	QVGA	VGA
rozmiar	640x480 px	240 x 320 px	240 x 320 px	480 x 640 px
dotykowy	tak	tak	tak	tak
kolorowy	tak	tak	tak	tak
klawiatura (liczba klawiszy)	wirtualna	wirtualna	alfanumeryczna	numeryczna + wirtualna
aparat fotograficzny	3 Mpx	brak	5 Mpx	3 Mpx
głośnik/mikrofon	tak/tak	tak/tak	tak/tak	tak/tak
porty wejścia-wyjścia	RS-232, USB, zasilanie	RS-232, USB, zasilanie	RS-232, USB, zasilanie	RS-232, USB, zasilanie
modem GSM/GPRS	opcja	opcja	opcja	tak (3G)
Wi-Fi	tak	tak	tak	tak
Bluetooth	tak	tak	tak	tak
format wymiany danych	DXF, SHP, TXT, GeoTIFF, użytk.	DXF, SHP, TXT, GeoTIFF, użytk.	DXF, SHP, TXT, GeoTIFF, użytk.	DXF, SHP, TXT, GeoTIFF, użytk.
wymiary [mm]	143 x 83 x 33	196 x 107 x 61	217 x 135	brak danych
waga [kg]	0,32	0,7	1,07	brak danych
oprogramowanie specjalistyczne	TopSURV, TopPAD, ArcPad z modulem ARiMR, sterowanie parametrami, pomiary, edycja, wizualizacja, obliczenia, zdjęcia, offsety	TopSURV, TopPAD, ArcPad z modulem ARiMR, sterowanie parametrami, pomiary, edycja, wizualizacja, obliczenia, zdjęcia, offsety	TopSURV, TopPAD, ArcPad z modulem ARiMR, sterowanie parametrami, pomiary, edycja, wizualizacja, obliczenia, zdjęcia, offsety	TopSURV, TopPAD, ArcPad z modulem ARiMR, sterowanie parametrami, pomiary, edycja, wizualizacja, obliczenia, zdjęcia, offsety
zasilanie (typ baterii)	wymienne Li-Ion	wymienne Li-Ion	wymienne Li-Ion	wymienne Li-Ion
czas pracy [h]	ok. 8	ok. 8	od 40	ok. 8
temperatura pracy [°C]	od -20 do +60	od -20 do +55	-20 do +50	od -30 do +60
norma pyło- i wodoszczelności	IP65	IP66	IP67	IP67
ODBIORNIK [zewnętrzny/zintegrowany]	w rejestratorze	brak	brak	brak
wymiary [mm]	jak rejestrator			jak rejestrator
waga [kg]	jak rejestrator			jak rejestrator
śledzone sygnały	GPS (L1), SBAS			GPS (L1), SBAS
liczba kanałów	20			20
częstotliwość określania pozycji [Hz]	1			1
start zimny/ciepły/reinicjalizacja [s]	brak danych			brak danych
dokładność wyznaczania pozycji/wysokości				
SBAS [m]	1-10			1-10
DGPS [cm]	nie dotyczy			nie dotyczy
postprocessing [cm]	nie dotyczy			nie dotyczy
kompatybilne usługi ASG-EUPOS	nie			nie
ANTENA [zewnętrzna/zintegrowana]	zintegrowana			zintegrowana
ZAAWANSOWANE FUNKCJE POMIAROWE	brak			brak
OBŚLUGA PROTOKOŁU NMEA	nie			nie
OPROGRAMOWANIE DO POSTPROCESSINGU	brak			brak
WYPOSAŻENIE STANDARDOWE	w zestawie z odbiornikiem geodezyjnym	w zestawie z odbiornikiem geodezyjnym	w zestawie z odbiornikiem geodezyjnym	w zestawie z odbiornikiem geodezyjnym
GWARANCJA [lata]				
CENA NETTO ZESTAWU STANDARDOWEGO [zł]				
DYSTRYBUTOR	TPI	TPI	TPI	TPI



# GEO STATION



Trimble GeoExplorer GeoXM/ GeoXT	Trimble GeoExplorer GeoXH	Trimble Juno SB/SC	Trimble Juno SD	Trimble Nomad serii 900G	Trimble Pathfinder ProXT/ProXH
2008	2008	2008	2010	2010	2005
zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	<b>Recon, Ranger, Nomad, Yuma</b>
Windows Mobile 6.1 Classic	Windows Mobile 6.1 Classic	Windows Mobile 6.1 Classic	Windows Mobile 6.1 Prof.	Win. Mobile 6.1 Classic lub Prof.	Win. Mobile 6.1 Classic lub Prof.
520	520	533	533	806	806
1024	1024	128	128	6144	6144
128	128	128	128	128	128
SD/SDHC	SD/SDHC	microSD/microSDHC do 8 GB	microSD/microSDHC do 8 GB	SD/SDHC, CF (model 900GL)	SD/SDHC, CF (model 900GL)
480 x 640 px	480 x 640 px	240 x 320 px	240 x 320 px	480 x 640 px	480 x 640 px
tak	tak	tak	tak	tak	tak
tak	tak	tak	tak	tak	tak
11	11	11	11	22	22
brak	brak	3 Mpx	3 Mpx	5 Mpx (900GLC, 900GLE, 900GXE)	5 Mpx (modele 900GLC, 900GLE, 900GXE)
tak/tak	tak/tak	tak/tak	tak/tak	tak/tak	tak/tak
antena, RS-232 (opcja), przez stację dokującą: USB client i zasilanie	antena, RS-232 (opcja), przez stację dokującą: USB client i zasilanie	USB (client), antena, zasilanie	USB (client), antena, zasilanie	S-232, USB client, opcjon.USB host (standard w 900GLD), SD SIO, zasilanie	RS-232, USB client, opcjon.USB host (standard w 900GLD), SD SIO, zasilanie
nie	nie	tak (Juno SC)	tak	tak (model 900GXE)	tak (model 900GXE)
tak	tak	tak	tak	tak (zgodne z CCX w wersji 4)	tak (zgodne z CCX w wersji 4)
tak	tak	tak	tak	tak	tak
zależy od oprgr. polowego	zależy od oprgr. polowego	zależy od oprgr. polowego	zależy od oprgr. polowego	zależy od oprgr. polowego	zależy od oprgr. polowego
215 x 99 x 77	215 x 99 x 77	129 x 74 x 30	129 x 74 x 30	176 x 100 x 50	176 x 100 x 50
0,80 (z baterią)	0,81 (z baterią)	0,24 (z baterią)	0,24 (z baterią)	0,56 (z baterią)	0,56 (z baterią)
Trimble TerraSync, ArcPad, Trimble GPS Correct dla ArcPad, TrimPix Pro, Intergraph OnDemand, Taxus SI tMap, cGeoZasiewy, AutoMapa, inne	Trimble TerraSync, ArcPad, Trimble GPS Correct dla ArcPad, TrimPix Pro, Intergraph OnDemand, Taxus SI tMap, cGeoZasiewy, inne	Trimble TerraSync, ArcPad, Trimble GPS Correct dla ArcPad, Intergraph OnDemand, Taxus SI tMap, cGeoZasiewy, AutoMapa, inne	Trimble TerraSync, ArcPad, Trimble GPS Correct dla ArcPad, TrimPix Pro, Intergraph OnDemand, Taxus SI tMap, cGeoZasiewy, AutoMapa, inne	Trimble TerraSync, ArcPad, Trimble GPS Correct dla ArcPad, TrimPix Pro, Intergraph OnDemand, Taxus SI tMap, cGeoZasiewy, AutoMapa, inne	Trimble TerraSync, ArcPad, Trimble GPS Correct dla ArcPad, TrimPix Pro, Intergraph OnDemand, Taxus SI tMap, cGeoZasiewy, AutoMapa, inne
Li-Ion	Li-Ion	Li-Ion	Li-Ion	Li-Ion	Li-Ion
do 8	do 8	do 14	do 14	do 15	do 15
-20 do +60	-20 do +60	0 do +60	0 do +60	-30 do +60	-20 do +60
IP65	IP65	IP4X	IP4X	IP67	IP67
zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	zintegrowany	zewnętrzny
jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	146 x 106 x 40
jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	jak rejestrator	0,53 (z baterią)
GPS (kod L1, C/A), SBAS / GPS (faza L1, kod C/A), SBAS	GPS (faza L1/L2, kod C/A), SBAS	GPS (kod L1 C/A), SBAS	GPS (kod L1 C/A), SBAS	GPS (kod L1 C/A), SBAS	GPS (kod L1, faza C/A), SBAS / GPS (faza L1/L2, kod L1 C/A) - (L2 z zewnętrzną anteną Tornado), SBAS
14 (12 GPS, 2 SBAS)	26 (12 L1, 12 L2, 2 SBAS)	12 (GPS)	12 (GPS)	12 (GPS)	12 (GPS)
1	1	1	1	1	1
30/1/1	30/1/1	30/1/1	30/1/1	50/1/1	30/1/1
od 1 do 3/poniżej 1	poniżej 1	od 2 do 5	od 2 do 5	od 2 do 5	poniżej 1
od 100 do 300/poniżej 100	do 10 (VRS)	od 2 do 5	od 2 do 5	od 2 do 5	poniżej 100
kodowy: 0,5; fazowy: 0,01 + 1 ppm (45 min pomiaru)	kodowy: poniżej 1; fazowy: 0,1 (2 min), 0,01 + 1 ppm (45 min)	od 100 do 300	od 100 do 300	od 100 do 300	kodowy: 0,5; fazowy: 0,1 (2 min), 0,01 + 1 ppm (45 min)
KODGIS, NAWGIS	NAWGeo, KODGIS, NAWGIS	nie	nie	nie	KODGIS, NAWGIS
zewnętrzna/zintegrowana	zewnętrzna/zintegrowana	zewnętrzna/zintegrowana	zewnętrzna/zintegrowana	zintegrowana	zewnętrzna/zintegrowana
EVEREST - eliminacja sygnałów odbitych	EVEREST - eliminacja sygnałów odbitych, postprocessing H-Star	brak danych	brak danych	SIRInstantFix II	EVEREST - elimin. sygn. odbitych, postproces. (ProXH)
tak	tak	tak	tak	tak	tak
Trimble Pathfinder Office, Trimble GPS Analyst dla ArcGIS	Trimble Pathfinder Office, Trimble GPS Analyst dla ArcGIS	Trimble Pathfinder Office, Trimble GPS Analyst dla ArcGIS	Trimble Pathfinder Office, Trimble GPS Analyst dla ArcGIS	Trimble Pathfinder Office, Trimble GPS Analyst dla ArcGIS	Trimble Pathfinder Office, Trimble GPS Analyst dla ArcGIS
odbiornik, stacja dokująca, okablowanie, zasilacz, rysik, pokrowiec	odbiornik, stacja dokująca, okablowanie, zasilacz, rysik, pokrowiec	odbiornik, kabel USB, ładowarka sieciowa, bateria, 2 rysiki, pasek na rękę	odbiornik, kabel USB, ładowarka sieciowa, bateria, 2 rysiki, pasek na rękę, zestaw słuchawkowy	odbiornik, bateria, ładowarka, kabel USB, karta SDHC 4GB (modele 900GLC, 900GLE, 900GXE)	odbiornik, zasilacz, kabura, gwint do mocowania na tyczce, okablowanie
1	1	1	1	1	1
9790/18 550	23 700	3460/4570	5880	od 7690	10 990/15 590
Impexgeo	Impexgeo	Impexgeo	Impexgeo	Impexgeo	Impexgeo



MARKA	Trimble	Trimble		
MODEL	PathfinderPro XRT model 2	Yuma Tablet		
ROK WPROWADZENIA NA RYNEK	2010	2009		
REJESTRATOR (rok wpraw. na rynek)	Recon, Ranger, Nomad, Yuma	zintegrowany	Trimble TSC2	Trimble TSC3 (2011)
system operacyjny	Win. Mobile 6.1 Classic lub Prof.	Windows 7	Windows Mobile 5.0	Windows Mobile 6.5
procesor [MHz]	806	1600	520	800
pojemność twardego dysku [MB]	6144	32 760	512	8192
pamięć RAM [MB]	128	1024	128	256
karty pamięci (rodzaj)	SD/SDHC, CF (model 900GL)	SD/SDHC	CF	SD/SDHC
wyświetlacz				
rozmiar	480 x 640 px	1024 x 600 px	320 x 240 px	640 x 480 px
dotykowy	tak	tak	tak	tak
kolorowy	tak	tak	tak	tak
klawiatura (liczba klawiszy)	22	9	QWERTY i alfanumeryczna (53)	QWERTY i alfanumeryczna
aparat fotograficzny	5 Mpx (900GLC, GLE, GXE)	2,0 i 1,3 Mpx	nie	5 Mpx + flesz
głośnik/mikrofon	tak/tak	tak/tak	tak/tak	tak/tak
porty wejścia-wyjścia	RS-232, USB client, opcjon. USB host (standard w 900GLD), SD SIO, zasilanie	2 USB, RS-232, ExpressCard 34, antena, zasilanie, złącze stacji dokującej	USB (host/client), RS-232, zasilanie, audio	USB (host/client), RS-232, zasilanie, audio
modem GSM/GPRS	tak (model 900GXE)	nie	nie	tak
Wi-Fi	tak - zgodne z CCX w wersji 4	tak (zgodne z CCX)	tak	tak
Bluetooth	tak	tak	nie	tak
format wymiany danych	zależy od oprogram. polowego	zależy od oprogram. polowego	zależy od oprogram. polowego	zależy od oprogram. polowego
wymiary [mm]	176 x 100 x 50	140 x 230 x 50	266 x 131 x 48	141 x 278 x 64
waga [kg]	0,56 (z baterią)	1,4 (z baterią)	0,95	1,04
oprogramowanie specjalistyczne	Trimble TerraSync, ArcPad, Trimble GPS Correct dla ArcPad, TrimPix Pro, Intergraph OnDemand, Taxus SI iMap, cGeoZasiewy, AutoMapa, inne	Trimble TerraSync, ArcPad, Trimble GPS Correct dla ArcPad, TrimPix Pro, Intergraph OnDemand, Taxus SI iMap, cGeoZasiewy, AutoMapa, inne	kompatybilne z Windows Mobile 5.0	Trimble Access, inne kompatybilne w Win. Mobile 6.5
zasilanie (typ baterii)	Li-Ion	Li-Ion	Li-Ion	Li-Ion
czas pracy [h]	do 15	do 8	30	34
temperatura pracy [°C]	-20 do +60	-30 do +60	-30 do +60	-30 do +60
norma pyło- i wodoszczelności	IP67	IP67	IP67	IP67
ODBIORNIK [zewnętrzny/zintegrowany]	zewnętrzny	zintegrowany	brak	w rejestratorze
wymiary [mm]	240 x 120 x 50	jak rejestrator		jak rejestrator
waga [kg]	1,55 (z baterią)	jak rejestrator		jak rejestrator
śledzone sygnały	GPS (faza L1/L2/L2C/L2P, kod C/A), GLONASS (faza L1/L1P/L2/L2P, kod C/A), Galileo, OmniSTAR (VBS, XP, HP/G2), SBAS, Beacon	GPS (kod L1, C/A), WAAS		GPS (L1), SBAS
liczba kanałów	220	12 (GPS)		12 (GPS+SBAS)
częstotliwość określania pozycji [Hz]	1	1		1
start zimny/ciepły/reinicjalizacja [s]	30/1/1	30/1/1		30/1/1
dokładność wyznaczania pozycji/wysokości				
SBAS [m]	poniżej 1	od 2 do 5 (tylko WAAS)		od 2 do 5 (tylko WAAS)
DGPS [cm]	do 10 (VRS), do 10 (XP/G2)	nie dotyczy		nie dotyczy
postprocessing [cm]	kodowy: 0,5; fazowy: 0,1 (2 min), 0,01 + 1 ppm (45 min)	od 2 do 5		nie dotyczy
kompatybilne usługi ASG-EUPOS	NAWGEO, KODGIS, NAWGIS	nie dotyczy		nie dotyczy
ANTENA [zewnętrzna/zintegrowana]	zewnętrzna	zewnętrzna/zintegrowana		zintegrowana
ZAAWANSOWANE FUNKCJE POMIAROWE	EVEREST - eliminacja sygnałów odbitych, Postprocessing H-Star	brak danych		brak danych
OBŚLUGA PROTOKOŁU NMEA	tak	tak		tak
OPROGRAMOWANIE DO POSTPROCESSINGU	Trimble Pathfinder Office, rozszerzenie Trimble GPS Analyst dla ArcGIS Desktop	Trimble Pathfinder Office, rozszerzenie Trimble GPS Analyst dla ArcGIS Desktop		Trimble Pathfinder Office, rozszerzenie Trimble GPS Analyst dla ArcGIS Desktop
WYPOSAŻENIE STANDARDOWE	odbiornik, antena Zephyr 2, kabel antenowy, zasilacz, walizka, okablowanie	odbiornik, ładowarka sieciowa, 2 baterie, rysik, komplet dwóch folii ochronnych, pasek na rękę	w zestawie z odbiornikiem geodezyjnym	w zestawie z odbiornikiem geodezyjnym
GWARANCJA [lata]	1	1		
CENA NETTO ZESTAWU STANDARDOWEGO [zł]	brak danych	17 490		
DYSTRYBUTOR	Impexgeo	Impexgeo	Geotronics Polska	Geotronics Polska





ProFlex 500



ProFlex Lite



Promark 200



Promark 500



ashtech

# Silver Award

For Sales of Ashtech GNSS Products in 2010

Achieved by

**GEOPRYZMAT**

Date: January 13, 2011

François Erceau  
VP & General Manager



MB500



MB100



FT1



MM100

# KUPUJ U NAJLEPSZYCH



## GEOPRYZMAT

[www.geopryzmat.com](http://www.geopryzmat.com)

ul. Wesola 6 05-090 Raszyn tel. 022 720 28 44

Zestawienie odbiorników dla stacji referencyjnych GNSS

# INTERES SIĘ KREŚCI

Można by pomyśleć, że stacja referencyjna to towar wybitnie niszowy. Liczba nowych odbiorników zwiastuje jednak rychłą zmianę tego stanu rzeczy.



FOT. GEOTRONICS POLSKA

W tym roku w ofercie 10 krajowych dystrybutorów uzbierało się 18 serii (w zeszłym roku było ich 12), z czego 8 to nowości. Doszły również trzy nowe marki! I tak w ofercie **Ashtecha** pojawiła się seria ProFlex Lite. Jak sama nazwa wskazuje, jest to propozycja nieco mniej zaawansowana niż starszy ProFlex 500. Co nie znaczy, że nie posiada ciekawych rozwiązań technologicznych. Przykładem jest wbudowana w wersję Duo możliwość odbierania za pomocą jednej anteny dwóch zestawów sygnałów RTK oraz ich niezależnego przeliczania, co może okazać się przydatne np. w razie problemów z odbiorem części poprawek.

Interesująco prezentuje się także oferta firmy **Leica Geosystems**. Obecna w jej katalogach od kilku lat seria GRX1200 zastąpił model GR10 promowany jako sprzęt nowej generacji. W broszurach poświęconych temu instrumentowi producent kładzie nacisk przede wszystkim na technologię Plug and Play, dzięki której zarówno instalacja, jak i eksploatacja urządzenia nie powinna przysparzać większych problemów, nawet osobom mniej doświadczonym.

Dzięki firmie GPS.PL z Krakowa na polski rynek wkroczyła także kanadyjska marka **NovAtel**. W jej ofercie znalazły się trzy urządzenia – płyta OEMStar, moduł FLEXPAC-2 oraz odbiornik SMART-MR10 do kontroli maszyn. Tak jak wróżyliśmy w zeszłym roku, na rynku pojawiło się także sporo chińskich odbiorników referencyjnych. W Polsce na razie dostępne są tylko dwie serie, w tym ruchoma stacja **CHC APIS**. Więcej o tej nietypowej propozycji firmy GPS.PL już wkrótce na łamach **GEODETY**.

Dругa chińska nowość to seria **South NET S8** wyposażona w 220-kanalową płytę Trimble'a (jej dystrybutorem jest katowicka spółka Geomatix).

Sprzęt o zbliżonych osiągnięciach oferuje także firma Czeski Trade Polska. Jej oferta rozszerzyła się bowiem o model **Stonex S9 Base**. Firma **INS z Zabierzowa** sprowadziła z kolei do Polski pierwsze urządzenie marki **Septentrio**, a konkretnie model PolaRx3e oferujący pomiar na 136 kanałach z częstotliwością do 20 Hz.

Ostatnia nowość jest jednocześnie najbardziej interesująca. To **Trimble NetR9**, który oferuje śledzenie aż 440 kana-

łów! Jest więc to nowy rekord w tej kategorii. Urządzenie wyróżnia ponadto 8 GB pamięci wewnętrznej (co przy pomiarach co 15 sekund wystarcza na 20 lat) oraz obsługa skompresowanych poprawek w nowym formacie CMRx.

Wybór w tym roku jest więc wyjątkowo szeroki. Spośród 18 odbiorników prezentowanych w zestawieniu wszystkie obsługują przynajmniej GPS i GLONASS, siedem gotowych jest na sygnały Galileo, a trzy na Compass. Imponuje także liczba śledzonych kanałów. W przypadku ośmiu serii jest to powyżej 100, a dla czterech – powyżej 200. Jeśli chodzi o częstotliwość wykonywania pomiarów, to dla 15 modeli jest to przynajmniej 20 Hz, a dla siedmiu – 50 Hz i więcej. Istotnym elementem jest także pamięć wewnętrzna. Aż 10 odbiorników oferuje na zapis pomiarów przynajmniej 1 GB, co w większości przypadków (10 serii) można rozszerzyć za pomocą kart pamięci.

Na koniunkturę w odbiornikach referencyjnych najmniej narzekać powinna firma

Geotronics Polska. W tym roku podpisała bowiem umowę wartą 1,27 mln zł na modernizację systemu ASG-EU-POS. Jednym z ważniejszych elementów tego porozumienia jest wymiana anten oraz odbiorników na wybranych stacjach. Prace te już się rozpoczęły. Przykładowo, na stacji w Wodzisławiu Śląskim zamontowano nową antenę (Trimble Zephyr GNSS Geodetic II w/Radome) oraz odbiornik (Trimble NetR5). Szykowane zmiany przyniosą geodetom w całym kraju wiele korzyści. Na czym będą one polegały, jakie stacje obejmą i kiedy modernizacja zostanie zakończona – o tym administratorzy systemu piszą na stronie 4.

Swoją sieć referencyjną systematycznie rozbudowuje także Leica Geosystems. We wrześniu 2010 r. firma uruchomiła dwie kolejne stacje oferujące poprawki RTK dla swoich klientów – zlokalizowano je Tychach i Kolbuszowej koło Rzeszowa. Obecnie sieć Leica Geosystems w Polsce liczy więc 13 stacji, a w najbliższym czasie planowane jest uruchomienie dwóch kolejnych – w Koninie i Zielonej Górze.

Opracowanie redakcji



## STACJE REFERENCYJNE

MARKA	Ashtech	Ashtech	CHC	Javad
MODEL	ProFlex 500 (opis s. 20)	ProFlex Lite (Duo) (s. 20)	APIS Mobile-F	Sigma
ROK WPROWADZENIA NA RYNEK	2009	2010	2011	2009
ŚLEDZONE SYGNAŁY	GPS (faza L1/L2/L2C/L5, kod C/A i P), GLONASS (L1/L2), Galileo, WAAS, EGNOS	GPS (faza L1/L2/L2C, kod C/A i P), GLONASS (L1/L2), SBAS	GPS (L1, L2), GLONASS (L1, L2, L2C)	GPS (faza L1/L2/L2C/L5, kod C/A i P), GLONASS (L1/L2), Galileo (E1/E5A), WAAS, EGNOS
LICZBA KANAŁÓW	75	75 (150)	54	216
INTERWAŁ REJESTRACJI DANYCH [Hz]	do 20	do 20	1	do 100
DOKŁADNOŚĆ WYZNACZANIA pozycji/wysokości				
statyczna [mm + ppm]	3 + 0,5/6 + 0,5	3 + 0,5/6 + 0,5	5 + 1/10 + 1	3 + 0,5/5 + 0,5
RTK [mm + ppm]	10 + 1/20 + 1	RTK fixed: 10 + 1/20 + 1; flying RTK: 50+1/200+1	10 + 1/20 + 1	10 + 1/15 + 1,5
DGPS [m]	0,4	0,3	0,45/1	0,25
TRANSMISJA DANYCH				
radiomodem	tak	nie	brak	tak
modem GSM (GPRS)	tak	nie	tak	tak
internet TCP/IP	tak	nie	nie	tak
internet NTRIP	tak	nie	tak	tak
FORMATY TRANSMISJI DANYCH	TCM 2.3, RTCM 3.1, CMR, CMR+	RTCM 2.3/3.1, CMR/CMR+, ATOM, DBEN, LRK, NMEA, NTRIP, VRS, FKP, MAC	RTCM 2,3,3,1 CMR	TCM 2.3, RTCM 3.1, CMR, CMR+
FORMATY ZAPISU PLIKÓW OBSERWACYJNYCH	ATOM do RINEX	ATOM do RINEX	brak danych	RINEX, IPS
PORTY WEJŚCIA-WYJŚCIA	1 RS-232/RS422 (do 921,6 kb/s), 2 RS-232 (do 115,2 kb/s), USB, Bluetooth, Ethernet (Full duplex, DHCP, wbudowany serwer, NTRIP, wielostrumieniowe przesyłanie danych), PPS, Event Marker, Earth Terminal, wyjście 12 V	2 RS232 (do 921,6 kb/s), (1 RS232 opcjonalnie zajęty przez modem UHF), USB, PPS (do 12Mb/s)	RS-232, USB, Bluetooth	2 Event Marker, 2 PPS, 2 CAN 2.0, External Reference Frequency input, 2 RS232 (460,8 kbps), RS422 (460,8 kbps), USB, Ethernet, wbudowany modem UHF, wbudowany moduł GSM/GPRS, KFK WAAS/EGNOS (SBAS), 2 External Power Inputs
ODBIORNIK				
pamięć wewnętrzna/karty pamięci (rodzaj)	128 MB (USB)	brak danych	brak danych	2 GB
klawiatura (liczba klawiszy)	3	nie	4	2
sterowanie z poziomu przeglądarki internetowej	tak	nie	brak danych	tak
wbudowany serwer FTP	tak	nie	brak danych	tak
wymiały [mm]	215 x 200 x 76	190 x 58 x 160	200 x 200 x 85	132 x 61 x 190
waga [kg] stacja bazowa	2,1	1,33 (1,42)	11	1,33
ANTENA	Geodetic L1/L2 GPS/GLONASS lub choke ring	Geodetic L1/L2 GPS/GLONASS lub choke ring, GNSS Survey Antenna (38dB)	zintegrowana	Geodetic L1/L2 GPS/GLONASS lub choke ring
wymiały [mm]	brak danych	brak danych	nie dotyczy	brak danych
waga [kg]	0,62 (choke ring: 4,8)	brak danych	nie dotyczy	brak danych
ZAAWANSOWANE FUNKCJE POMIAROWE	technologia BLADE - szybsza inicjalizacja dzięki WAAS/EGNOS i GLONASS, ekstrapolacja korekt różnicowych do 30 s, eliminacja sygnałów odbitych i zakłóconych	technologia BLADE - szybsza inicjalizacja dzięki WAAS/EGNOS i GLONASS, ekstrapolacja korekt różnicowych do 30 s, eliminacja sygnałów odbitych i zakłóconych	współpraca z serwerem APISNet, możliwość rozbudowy do ruchomego RTK	pomiar w trybie RTK do 100 Hz, redukcja sygnałów odbitych, In-Band Interference Rejection, RAIM
OPROGRAMOWANIE DO OBSŁUGI DZIAŁANIA STACJI REFERENCYJNEJ	RTDS - kontrola, aktualizacja, konfiguracja, auto FTP, obsługa do 100 roverów	RTDS - kontrola, aktualizacja, konfiguracja, obsługa do 100 roverów	wewnętrzne	brak danych
ZASILANIE STACJI REFERENCYJNEJ	Li-Ion, zewnętrzny akumulator lub sieciowe	Zewnętrzny akumulator lub sieciowe	12 V	zewnętrzne
TEMPERATURA PRACY [°C] odbiornik/antena	-30 do +65	-30 do +65	-20 do +60	-40 do +75
NORMA PYŁO- I WODOSZCZELNOŚCI odbiornik/antena	IP67	IP67	IP67	IP67
GWARANCJA [lata]	1 (z możliwością przedłużenia)	1 (z możliwością rozszerzenia)	1	1 (z możliwością przedłużenia)
CENA NETTO ZESTAWU STANDARDOWEGO [zł] (odbiornik + antena + oprogramowanie)	brak danych	brak danych	28 995	brak danych
DYSTRYBUTOR	Geoprymat, INS	Geoprymat	GPS.PL	INS International



## STACJE REFERENCYJNE

MARKA	Leica	NovAtel	NovAtel	NovAtel
<b>MODEL</b>	<b>GR10</b>	<b>FLEXPAK-2-L1L2-S-G</b>	<b>OEMStar 1HZ-D-G</b>	<b>SMART-MR10</b>
ROK WPROWADZENIA NA RYNEK	2010	2010	2010	2010
ŚLEDZONE SYGNAŁY	GPS (L1/L2/L5), GLONASS (L1/L2), Galileo (E1/E5a/E5b/AltBOC), Compass, SBAS	GPS (L1/L2), GLONASS (L1/L2/L2C)	GPS (L1), GLONASS (L1)	GPS (L1/L2/L2C/L5) GLONASS (L1/L2), SBAS, L-band
LICZBA KANAŁÓW	120	54	14	72
INTERWAŁ REJESTRACJI DANYCH [Hz]	do 50	5	1	20
DOKŁADNOŚĆ WYZNACZANIA pozycji/wysokości				
statyczna [mm + ppm]	3 + 0,5/6 + 0,5	5 + 1/10 + 1	10 + 1/20 + 2	5 + 1/10 + 1
RTK [mm + ppm]	brak danych	10 + 1/20 + 1	nie dotyczy	10 + 1/20 + 1
DGPS [m]	0,25	0,45/1	0,5/1	0,45/1
TRANSMISJA DANYCH				
radiomodem	tak	opcja	brak	tak (1-10 W)
modem GSM (GPRS)	tak	opcja	brak	brak
internet TCP/IP	tak	brak	brak	brak
internet NTRIP	tak	brak	brak	brak
FORMATY TRANSMISJI DANYCH	RTCM 2.x, 3.x, CMR/CMR+, Leica, Leica 4G, NMEA, LB2	RTCM 2.3, 3.1, CMR	RTCM 2.3	RTCM 2.3, 3.1, CMR
FORMATY ZAPISU PLIKÓW OBSERWACYJNYCH	Leica MDB, RINEX, BINEX, Hatanaka	RINEX	RINEX	brak danych
PORTY WEJŚCIA-WYJŚCIA	4 RS-232, 2 zasil. zewnętrzne, antena, PPS, Event, zewnętrzny oscylator, Ethernet	RS-232, USB	RS-232	RS-232, USB
ODBIORNIK				
pamięć wewnętrzna/karty pamięci (rodzaj)	karta SD	brak	brak	brak
klawiatura (liczba klawiszy)	2	brak	brak	brak
sterowanie z poziomu przeglądarki internetowej	tak	nie	nie	nie
wbudowany serwer FTP	tak	nie	nie	nie
wymiary [mm]	220 x 200 x 94	147 x 113 x 45	46 x 71 x 13	233 x 232 x 89
waga [kg] stacja bazowa	1,67	0,03	0,018	1,9
ANTENA	AX1203+ GNSS, AR10, AR25	NovAtel 702-GG choke ring	NovAtel 701-GG	zintegrowana
wymiary [mm]	170 x 62, 380 x 140	185 x 69	185 x 69	nie dotyczy
waga [kg]	0,44-7,6	0,5	0,5	nie dotyczy
ZAAWANSOWANE FUNKCJE POMIAROWE	SmartTrack+ - redukcja wielodrożności, śledzenie satelitów niskich; SmartCheck+ - eliminacja wielodrożności, odporność na zakłócenia, śledzenie niskich satelitów i słabych sygnałów	funkcja samozamierzania - przyjmowanie pozycji uśrednionej jako precyzyjnej	funkcja samozamierzania - przyjmowanie pozycji uśrednionej jako precyzyjnej	funkcja samozamierzania - przyjmowanie pozycji uśrednionej jako precyzyjnej
OPROGRAMOWANIE DO OBSŁUGI DZIAŁANIA STACJI REFERENCYJNEJ	Leica Spider (NET) - automatyczna obsługa stacji, generowanie plików danych w różnych formatach (w tym sieciowych), sterowanie stacją przez internet	wewnętrzne	wewnętrzne	wewnętrzne
ZASILANIE STACJI REFERENCYJNEJ	dwa porty zasilanie przełączane automatycznie: sieciowe i akumulator	3,3-5 V	3,3-5 V	12-24 V
TEMPERATURA PRACY [°C] odbiornik/antena	-40 do +65/-40 do +70	-40 + 80/-30 + 65	-40 + 80/-30 + 65	-40 do +70
NORMA PYŁO- I WODOSZCZELNOŚCI odbiornik/antena	IP67/IP67	IP67	nie dotyczy	IP67
GWARANCJA [lata]	1 (z możliwością przedłużenia)	1	1	1
CENA NETTO ZESTAWU STANDARDOWEGO [zł] (odbiornik + antena + oprogramowanie)	od 50 000	39 000	3095	46 744
DYSTRYBUTOR	Leica Geosystems, IG T. Nadowski	GPS.PL	GPS.PL	GPS.PL



# WZESTANIEN

Septentrio	South	Stonex	Topcon	Topcon	Topcon
PolaRx3e	NET S8 (opis s. 24)	S9 Base	GB-1000	GB-3000	NET-G3A
2010	kwiecień 2011	2010	brak danych	2008	2009
GPS (L1/L2/L2C), GLONASS (L1/L2), WAAS, EGNOS, MSAS	GPS, GLONASS, SBAS, Compass	GPS (faza L1/L2/L2C/L5, kod C/A, P), GLONASS (L1/L2), Galileo i Compass (opcja), SBAS	GPS (faza L1/L2, kod C/A i P), GLONASS, WAAS, EGNOS	GPS (faza L1/L2, kod C/A, P, L2C, L5), GLONASS, Galileo, WAAS, EGNOS	GPS (L1/L2/L5/C/A/L1P/L2P/L2C), GLONASS (L1/L2/L5/L1CA/L2CA/L1P/L2P), Galileo (E2/L1/E1/E5a), WAAS, EGNOS
136	220	220	40	72	114
do 20	1, 2, 5, 10, 20, 50	1, 2, 5, 10, 20, 50	od 1 do 20	od 1 do 20	od 1 do 100
brak danych	brak danych				
brak danych	3 + 1/5 + 1	3 + 1/5 + 1	3 + 0,5/5 + 0,5	3 + 0,5/5 + 0,5	3 + 0,5/5 + 0,5
0,6 + 0,5/10 + 1	nie dotyczy	10 + 1/20 + 1	10 + 1,5/15 + 2	10 + 1/15 + 1	10 + 1/15 + 1
0,50/0,90	nie dotyczy	0,45	brak danych	0,3	brak danych
nie	zależy od modemu	tak	tak	tak	tak
tak	zależy od modemu	tak	tak	tak	tak
tak	tak	tak	tak	tak	tak
tak	tak	tak	tak	tak	tak
RTCM 2.2, 2.3, 3.0 lub 3.1, CMR 2.0, CMR+	CMR, CMR+, RTCM 2.1, 2.2, 2.3, 3.0, 3.1, NMEA, TRIMBLE GSOFF, oraz inne nawigacyjne ASCII	CMR, CMR+, 2.x, 3.x	RTCM 2.1, 2.2, 2.3, 3.0, CMR, CMR+, JPS	tak	RTCM 2.1, 2.2, 2.3, 3.0, CMR, CMR+, JPS, TPS, BIMEX
brak danych	brak danych	Stonex, RINEX	TPS, RINEX	TPS, RINEX	TPS, RINEX
PPS; 2 Event markers; 2 RS232/LVTTL; USB; Ethernet	3 RS-232, multifunkcyjny port szeregowy/USB, port zewnętrznej częstotliwości wysokiej precyzji, RJ45 (ethernet), zasilanie, antena	RS-232, USB, Bluetooth	3 RS-232, USB, Ethernet, zasilanie zewnętrzne, antena, opcja: PPS, Event Marker, I/O frequency	3 RS-232, USB, Ethernet, zasilanie zewnętrzne, antena, opcja: PPS, Event Marker, I/O frequency	4 RS-232, USB, Ethernet, PPS, Event Marker, zasilanie zewnętrzne, antena, I/O frequency
brak danych	wbudowana 4 GB, możliwość rozszerzenia do 16 GB	4 GB	do 1 GB (CF)	do 1 GB (CF)	do 2 GB (karta pamięci)
2	7	2	9	9	1
tak	tak	tak	opcja	opcja	opcja
nie	brak danych	nie	opcja	opcja	tak
285 x 140 x 37	202 x 163 x 75	186 x 96	150 x 257 x 63	150 x 257 x 63	165 x 91 x 310
0,93	1,4	1,2	1,2	1,2	brak danych
PolaNt/PolaNt SF/PolaNt GG/PolaNt G		zintegrowana lub Zephyr Geodetic	Choke Ring z elementem Dorne & Margolin CR-3 lub CR-4	Choke Ring z elementem Dorne & Margolin CR-3 lub G3A-1	Choke Ring z elementem Dorne & Margolin CR-3 lub G3A-1
160/160/160/178	brak danych	brak danych	380 x 410	380 x 410	380 x 410
0,386/0,312/0,386/0,535	brak danych	brak danych	4,4	4,4	4,4
APME, RAIM, Internal Data Logging	Trimble Maxwell 6	Advanced Maxwell 6 Custom Survey GNSS Technology, śledzenie niskich satelitów, eliminacja sygnałów odbitych i zakłóconych	multipath, co-op tracking, anti-jamming	multipath, co-op tracking, anti-jamming	multipath, co-op tracking, anti-jamming
RxMobile. RxControl	brak danych	brak danych	TopNET - obsługa GPS/GLONASS przez internet, pełna konfiguracja i obsługa odbiornika, wgrzywanie firmware, automatyczna obsługa FTP, funkcje alarmowe	TopNET - obsługa GPS/GLONASS przez internet, pełna konfiguracja i obsługa odbiornika, wgrzywanie firmware, automatyczna obsługa FTP, funkcje alarmowe	TopNET - obsługa GPS/GLONASS przez internet, pełna konfiguracja i obsługa odbiornika, wgrzywanie firmware, automatyczna obsługa FTP, funkcje alarmowe
zewnętrzne	10-14 V DC	wewnętrzne, zewnętrzne	zasilanie wewnętrzne (2 x Li-Ion) oraz dowolne zasilanie zewnętrzne i sieciowe	zasilanie wewnętrzne (2 x Li-Ion) oraz dowolne zasilanie zewnętrzne i sieciowe	dowolne zasilanie zewnętrzne i sieciowe
-40 do +70	-40 do 75	od -25 do +60	-40 do +55	-40 do +55	-40 do +60
IP65	IP67	IP67	IP66	IP66	IP67
1 (z możliwością przedłużenia)	2	2	1	1	1
brak danych	zależy od konfiguracji	brak danych	zależy od konfiguracji	zależy od konfiguracji	zależy od konfiguracji
INS	Geomatix	Czerski Trade Polska	TPI	TPI	TPI



STACJE REFERENCYJNE	Topcon	Trimble	Trimble	Trimble
MARKA	Topcon	Trimble	Trimble	Trimble
MODEL	Odyssey RS	NetR5	NetR8	NetR9
ROK WPROWADZENIA NA RYNEK	brak danych	2006	2008	2010
ŚLEDZONE SYGNAŁY	GPS (faza L1/L2, kod C/A i P), GLONASS, WAAS, EGNOS	GPS (faza L1/L2/L2C/L5, kod C/A, P), GLONASS, WAAS, EGNOS	GPS (faza L1/L2/L2C/L5 kod C/A, P), GLONASS, WAAS, EGNOS, MSAS, L-Band	GPS (faza L1/L2/L2C/L5, kod C/A, P), GLONASS, Galileo, WAAS, EGNOS
LICZBA KANAŁÓW	40	76	76	440
INTERWAŁ REJESTRACJI DANYCH [Hz]	od 1 do 20	1, 2, 5, 10, 20	1, 2, 5, 10, 20, 50	1, 2, 5, 10, 20, 50
DOKŁADNOŚĆ WYZNACZANIA pozycji/wysokości				
statyczna [mm + ppm]	3 + 1/5 + 1	5 + 0,5/5 + 1	5 + 0,5/5 + 1	3 + 0,1/4 + 0,4
RTK [mm + ppm]	10 + 1,5/15 + 2	10 + 1/20 + 1	10 + 1/20 + 1	8 + 1/15 + 1
DGPS [m]	brak danych	0,25 + 1/0,50 + 1	0,25 + 1/0,50 + 1	0,25 + 1/0,50 + 1
TRANSMISJA DANYCH				
radiomodem	tak	tak	tak	tak
modem GSM (GPRS)	tak	tak	tak	tak
internet TCP/IP	tak	tak	tak	tak
internet NTRIP	tak	tak	tak	tak
FORMATY TRANSMISJI DANYCH	RTCM 2.1, 2.2, 2.3, 3.0, CMR, CMR+, JPS	RTCM 2.1, 2.2, 2.3, 3.0, CMR, CMR+, RINEX	RTCM 2.1, 2.3, 3.0, 3.1, CMR, CMR+, RINEX	RTCM 2.1, 2.2, 2.3, 3.0, 3.1, CMR, CMR+, CMRx, RINEX
FORMATY ZAPISU PLIKÓW OBSERWACYJNYCH	TPS, RINEX	DAT, RINEX	DAT, RINEX, TO1	DAT, RINEX, TO1
PORTY WEJŚCIA-WYJŚCIA	3 RS-232, USB, Ethernet, zasil. zewn., antena, opcja: PPS, Event Marker, I/O frequency	RS-232, LAN, Bluetooth, USB, Lemo 7pin	3 RS-232, LAN, Bluetooth, USB, Lemo 7pin	3 RS-232, LAN, Bluetooth, USB, Lemo 7pin, Ethernet
ODBIORNIK				
pamięć wewnętrzna/karty pamięci (rodzaj)	do 1 GB	59 MB/USB Stick	4 GB/USB Stick	8 GB/USB Stick
klawiatura (liczba klawiszy)	2	7	7	7
sterowanie z poziomu przeglądarki internetowej	opcja	tak	tak	tak
wbudowany serwer FTP	tak	nie	tak	tak
wymiary [mm]	159 x 242 x 59	240 x 120 x 50	265 x 190 x 67	265 x 130 x 67
waga [kg] stacja bazowa	1,9	1,55	2,08	1,75
ANTENA	Choke Ring z elementem Dorne & Margolin CR-3 lub CR-4	Zephyr Geodetic 2, EDO Dorne & Margolin Choke Ring	Trimble Zephyr Geodetic 2, Trimble GNSS Choke Ring	Trimble Zephyr Geodetic 2, Trimble GNSS Choke Ring
wymiary [mm]	380 x 410	zależy od anteny	zależy od anteny	zależy od anteny
waga [kg]	4,4	zależy od anteny	zależy od anteny	zależy od anteny
ZAAWANSOWANE FUNKCJE POMIAROWE	multipath, co-op tracking, anti-jamming	Trimble-R Track, Trimble Maxwell	Trimble-R Track, Trimble Maxwell	Trimble-R Track, 2x Trimble Maxwell 6 GNSS, Trimble Everest
OPROGRAMOWANIE DO OBSŁUGI DZIAŁANIA STACJI REFERENCYJNEJ	TopNET - obsługa GPS/GLONASS przez internet, pełna konfiguracja i obsługa odbiornika, wgrzywanie firmware, automatyczna obsługa FTP, funkcje alarmowe	GPSBase, WWW interfejs, TIM, VRS3Net	GPSBase, WWW interfejs, TIM, VRS3Net	GPSBase, WWW interfejs, TIM, VRS3Net, Trimble 4D Control
ZASILANIE STACJI REFERENCYJNEJ	zasilanie wewnętrzne (2 x Li-lon) oraz dowolne zasilanie zewnętrzne i sieciowe	wewnętrzne Li-lon/zewnętrzne	wewnętrzne Li-lon/zewnętrzne	wewnętrzne Li-lon/zewnętrzne
TEMPERATURA PRACY [°C] odbiornik/antena	-40 do +55	-40 do +65	-40 do +65	-40 do +65
NORMA PYŁO- I WODOSZCZELNOŚCI odbiornik/antena	IP66	IP67	IP67	IP67
GWARANCJA [lata]	1	do 6	do 6	do 6
CENA NETTO ZESTAWU STANDARDOWEGO [zł] (odbiornik + antena + oprogramowanie)	zależy od konfiguracji	brak danych	brak danych	brak danych
DYSTRYBUTOR	TPI	Geotronics Polska	Geotronics Polska	Geotronics Polska

# DO WYNAJĘCIA

Koszt zakupu odbiornika GNSS jest wciąż nie- mały. Jeśli nie zamierzamy użytkować go zbyt często albo nie jesteśmy jeszcze pewni, co kupić, warto pomyśleć o wypożyczalni.

JERZY KRÓLIKOWSKI

W ynajmowaniem sprzętu satelitar- nego zajmują się obecnie niemal wyłącznie jego dystrybutorzy. Spośród 13 uwzględnionych w tegorocz- nych zestawieniach NAWI różne możliwości wypożycza- nia odbiorników satelitarnych oferuje aż 10 firm. Do wyboru są zarówno poręczne urządzenia GIS-owe, jak i dokładniej- sze geodezyjne, umożliwiające pomiar w technologii RTK. Co więcej, jeszcze w tym roku będzie można wynająć także stację referencyjną!

K rakowska firma **APO- GEO** pożycza dwa od- biorniki geodezyjne – V9 i V30 chińskiej marki Hi-Target. Jako jedna z niewielu oferuje także sprzęt klasy GIS, a konkretnie model Trimble GeoExplorer GeoXH. W ofer- cie wypożyczalni warszaw- skiej spółki **Czerski Trade Polska** znaleźć można geode- zyjne odbiorniki marki Stonex – zarówno jedno- (S8), jak i dwusystemowe (S9 GNSS). Od firmy **Geopryzmat** z pod- warszawskiego Raszyna po- żyć możemy ProMark 200, czyli lekki dwusystemowy ze- staw RTK. Jego najważniejszą częścią jest rejestrator Mobi- leMapper 100, który może po- służyć także jako wysokiej klasy odbiornik GIS.

Wypożyczalnię prowadzi także krakowska spółka **Geo- tronics Polska**. W ofercie znaj- dują się sprzedawane przez nią odbiorniki geodezyjne Trim-

ble'a, a więc R3, R4, R5, R6, R7 oraz R8 (z różnymi kontrolera- mi do wyboru). Mająca siedzi- bę w tym samym mieście fir- ma **GPS.PL** oferuje natomiast dwa chińskie zestawy do po- miarów RTK – jednosystemo- wy CHC X90-D i wielosyste- mowy CHC X91. Warto bliżej śledzić propozycje tej wypo- życzalni, gdyż już wkrótce ma ona udostępnić również sta- cje referencyjne RTK pracu- jące w technologii CHC APIS. Firma **Impexgeo** z Nieporętu wypożycza z kolei dwa zesta- wy Spectra Precision z opro- gramowaniem Field Surveyor – Epoch 25 wraz z rejestrato- rem Trimble Recon oraz dwu- systemowy Epoch 35 z kontro- lerem Trimble Nomad.

Spółka **INS** z małopolskiego Zabierzowa, dystrybutor ma- rek Ashtech oraz Javad GNSS, nie prowadzi tradycyjnej wypo- życzalni, choć swoim po- tencjalnym klientom oferu- je możliwość kilkudniowego testowania sprzętu. Od firmy **Leica Geosystems** można po- żyć wszystkie odbiorniki z jej oferty – począwszy od GIS-owych modeli Zeno przez podstawowy zestaw RTK (Net- Rover) po najbardziej rozbudowany GS15. Sprzęt tej ma- rki znajduje się także w wypo- życzalni spółki **IG Nadowski** z Tychów. **Szwajcarska Precy- zja**, wyłączny dystrybutor sprzętu GeoMax, oferuje wy- najem dwusystemowego ze- stawu RTK ZGP800. Ostatnia w kolejności alfabetycznej firma **TPI**, podobnie jak INS, także nie prowadzi wypoży- czalni. Sprzedawane przez nią japońskie odbiorniki Sokkia

i Topcon można jednak nie- odpłatnie i niezobowiązująco przetestować w terenie (przez okres około tygodnia).

Oprócz wymienionych firm sprzęt GNSS wypożycza kilka spółek niebędących dystrybu- torami – np. Gemat z Bydgosz- czy czy FastGeo z Górek (woj. opolskie). Obie oferują odbior- niki Trimble'a.

C hcąc wypożyczyć od- biornik, poza specy- fikacją interesującego nas sprzętu warto także przestudiować zapisy umowy. Jej najważniejszym elementem jest, oczywiście, cena. Różni- ce pomiędzy poszczególnymi wypożyczalniami są raczej niewielkie. Koszt tygodniowe- go wynajmu z reguły zamyka się w przedziale 1000-1300 zł netto, choć im dłuższy okres, tym niższa cena jednostkowa. Przykładowo, za wypożycze- nie od firmy Geotronics Polska odbiornika na jeden dzień za- płacimy 350 zł. Jeśli okres naj- mu przekroczy 180 dni, dzien- ne koszty spadają do 99 zł. Podobnie do opłat za wynajem podchodzi m.in. Geopryzmat (na 7 dni: 1200 zł; na dłużej: 1000 zł/tydzień). Do kosztów trzeba doliczyć czasem także kaucję – za ProMark 200 wy- nosi ona 10 tys. zł.

Skoro o pieniądzech mowa, to kolejnym istotnym elemen- tem umowy jest ubezpiecze- nie. Sprawdźmy więc, czy jest ono uwzględnione oraz jakie są warunki polisy. Na przy- kład przy pożyczaniu sprzę- tu od Szwajcarskiej Precy- zji jesteśmy zabezpieczeni m.in. przed: błędami w ob-

śludze, aktami wandalizmu, pożarem, powodzią, uderze- niem pioruna czy przepięcia- mi. Z kolei w wypożyczalni APOGEO polisa jest dodatko- wo płatna.

Jeśli chodzi o minimalny i maksymalny czas wynaj- mu, różnice między firmami są niewielkie. Z reguły ten pierwszy termin to tydzień, a drugi jest nieograniczony, choć np. w Geotronics Polska odbiornik możemy użytkować już od jednego dnia. Standar- dem w umowach jest także wliczone w cenę wynajmu przeszkolenie z obsługi zesta- wu (w wypożyczalni Czerski Trade Polska wyodrębniono na ten cel dodatkowy dzień). Niektórzy dystrybutorzy oferu- ją nawet dojazd do klienta, a jeszcze inni dorzucają dostęp do swojej sieci stacji referen- cyjnych (np. TPI i Czerski).

K toś mógłby powie- dzieć, że wypożycza- nie tego typu sprzętu to strata pieniędzy. Lepiej bo- wiem kupić odbiornik na wła- sność, choćby na raty, a jeśli okaże się niepotrzebny, za- wsze można go sprzedać. Ale jest i druga strona medalu. Gdy spodoba nam się poży- czony odbiornik, większość dystrybutorów oferuje zniż- ki na zakup. Przykładowo, w Geopryzmacie wynosi ona od 60 do 80% kosztów najmu.

Chcąc pożyczyć sprzęt po- miarowy, warto polować na okazję. Przykładem może być ostatnia oferta Leiki, w której za darmo przez tydzień może- my testować zestaw NetRover. Podobnie jak w przypadku za- kupu odbiornika GNSS, rów- nież przy jego wynajmie nie zaszkodzi próba indywidual- nego negocjowania warunków umowy. Część dystrybutorów mniej lub bardziej otwarcie przyznaje, że jest na takie roz- mowy otwarta. ■

Przegląd systemów GNSS

# A MIAŁO BYĆ TAK PIĘKNIE

Nowa generacja satelitów GPS z dokładniejszym kanałem L5, pełna operacyjność GLONASS, pierwsze operacyjne satelity Galileo i QZSS – co z tych szumnych zapowiedzi na ostatnie 12 miesięcy się spełniło?

JERZY KRÓLIKOWSKI

Rok temu redaktor naczelny branżowego czasopisma „Inside GNSS” prognozował, że rok 2010 będzie początkiem złotej ery systemów nawigacji satelitarnej. Dla niektórych rozwiązań rzeczywistość okazała się jednak brutalna. Nie powinno to jednak dziwić, wszak od wielu lat budowanie wszystkich systemów GNSS przesładuje mniejszy lub większy pech. Komu przypadły więc tytuły pechowca i szczęściarza roku?

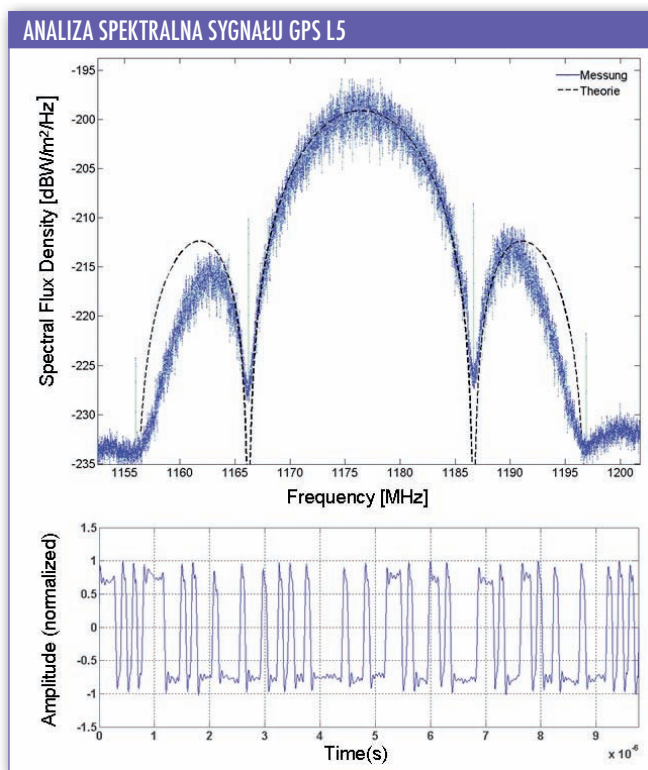
## ● GPS, CZYLI O ROKU REFLEKSJI

Żadne z tych określeń nie pasuje do amerykańskiego systemu. Ostatni rok upłynął bowiem dla jego administratorów wyjątkowo spokojnie. Do sukcesów zaliczyć należy wystrzelenie 26 maja 2010 r. (z kilkuletnim opóźnieniem) pierwszego satelity generacji IIF, oznaczonego jako SVN62. Zgodnie z planem po dwóch miesiącach od startu rozpoczął on nadawanie długo oczekiwanego przez lotników i geodetów sygnału L5. Jego zalety to także: lepsza dokładność pozycjonowania, dłuższa żywotność (12 zamiast 10 lat) i krótszy czas aktywacji po starcie. Co prawda, eks-

perci narzekali, że zamontowany na jego pokładzie zegar rubidowy zawiódł ich oczekiwania, ale koniec końców za wyrokowali, że aparat spełnił postawione przed nim zadania. Uspokoił jednocześnie, że kłopoty z zegarem przełożą się na błąd wyznaczania pozycji nie większy niż 5 cm, który przy metodzie RTK będzie jeszcze mniejszy.

Konieczność dokładnego sprawdzenia funkcjonowania SVN62 w przestrzeni kosmicznej sprawiła, że był to jedyny aparat wystrzelony od połowy 2009 r. Na kolejnego satelitę IIF poczekały przynajmniej do drugiej połowy czerwca br. Spowolnienie modernizacji segmentu kosmicznego sprawia, że administratorzy systemu coraz bardziej polegają na szczęściu. Spora część aparatów GPS dawno przekroczyła bowiem prognozowany czas pracy. Bezapelacyjnym rekordzistą w tym względzie jest SVN23 (blok IIA). Na orbicie nadaje już 20 lat, a zakładano, że popracuje tylko 8! Nie wiadomo tylko, dlaczego dla administratora GPS (notabene przemianowanego w tym roku ze Skrzydła na Dyрекcję) jest to powód do dumy.

Na szczęście na dobrej drodze jest generacja IIIA. Jak informuje producent tych sateli-



tów, firma Lockheed Martin, prace projektowe już o dwa miesiące wyprzedzają plany. Pierwszy start nowej generacji ma się odbyć w 2014 roku.

Kolejny umiarkowany sukces to postępy w doprowadzaniu konstelacji do tzw. układu Expandable 24 (patrz NAWI 2010). Pierwszą fazę udoskonalania rozpoczęto 13 stycznia 2010 r., a zakończono 18 stycznia br. Polegała ona na przeniesieniu trzech

satelitów na inne sloty. Drugi etap ruszył w sierpniu 2010 r. i potrwa do czerwca br. W tym czasie swoje sloty zmieniać kolejne trzy aparaty. Po zakończeniu tej operacji zarówno cywilni, jak i wojskowi użytkownicy systemu GPS będą cieszyć się dużo lepszą widocznością satelitów.

Na liście porażek, podobnie jak przed rokiem, znajduje się SVN49, czyli wystrzelony w marcu 2009 r. ostatni satelita





ZRÓDŁO: ESA

Otwarcie stacji systemu Galileo na Kourou w Gujanie

bloku IIR-M. Do dziś nie uzyskał on statusu „zdrowy”, bo administratorzy nadal zastanawiają się, w jaki sposób go uruchomić, by chociaż część użytkowników mogła z niego korzystać. Ostateczna decyzja co do przyszłości pechowego aparatu ma zapasć w czerwcu br.

#### ● GLONASS, CZYLI NIECHCIANA KĄPIEL NA HAWAJACH

Tytuł pechowca roku niedogłównie otrzymuje rosyjski system nawigacji. Już w styczniu br. miał osiągnąć pełną operacyjność, a przy okazji wzbogacić się o pierwszy aparat generacji K, bardziej kompatybilnej z Galileo i GPS. Plany pokrzyżowało jednak paliwo zbyt hojnie zatankowane do rakiety nośnej, co zniósło ją z orbity. W rezultacie trzy satelity zamiast znaleźć się 19 tys. km nad Ziemią, wylądowały kilka kilometrów pod powierzchnią Oceanu Spokojnego w okolicach Honolulu. A że system ten od dawna jest oczkiem w głowie Władimira Putina, za tak spektakularną porażkę musiały polecieć głowy. Posadę stracili wiceszef agencji kosmicznej Roskosmos oraz wiceszef firmy Energia (pro-

ducenta rakiety nośnej Proton-M). Szef Roskosmosu dostał zaś naganę.

By przyspieszyć ogłoszenie pełnej operacyjności, Rosjanie zdecydowali się wdrożyć plan awaryjny. Pierwszym jego elementem była aktywacja dwóch zapasowych satelitów (co zakończono jeszcze w ubiegłym roku). Drugim – wcześniejsze oddanie do użytku pierwszego aparatu generacji K (wyszrzelono go 26 lutego). Dotychczas eksperci z Roskosmosu planowali, że po wyszrzeleniu będzie on testowany przez 2-3 miesiące. Nowa strategia zakłada aktywację zaraz po osiągnięciu docelowej orbity. Trzeci element planu to przyspieszenie startu kolejnego satelity generacji M (oznaczonego numerem 42). Aparat ma znaleźć się na orbicie w marcu br. Dzięki temu ogłoszenie pełnej operacyjności stanie się realne późną wiosną br. Potem następować będzie systematyczna wymiana aparatów generacji M na K. Jeszcze w tym roku ma to zagwarantować dokładność pozycjonowania porównywalną z GPS. Co ciekawe, plan modernizacji GLONASS do 2020 roku wstępnie przewiduje również umieszczenie kilku satelitów

na wysokich orbitach (podobnych do japońskiego QZSS). Zagwarantuje to dużo lepszą ich widoczność nad obszarem Rosji (więcej o planach rozbudowy GLONASS na s. 8).

Mimo niepowodzeń warto podkreślić, że globalna dostępność sygnałów GLONASS i tak jest wysoka, bo wynosi 96%. Dzięki temu dość szybko rośnie segment użytkownika, choć na razie – dzięki staraniom Kremla – przede wszystkim w Rosji. Tamtejsze agencje prasowe niemal codziennie informują o kolejnych wdrożeniach, głównie w transporcie publicznym. Przykładowo, rosyjskie sputniki mają za kilka lat monitorować wszystkie moskiewskie autobusy, trolejbusy i tramwaje. Co więcej, już w kwietniu mają wejść do sprzedaży pierwsze smartfony obsługujące GLONASS. Cena pojedynczego egzemplarza wyniesie równowartość około 1 tys. zł. Jego producent, firma Sistema, zamierza wypuścić na rynek nawet 500 tys. tego typu urządzeń.

#### ● GALILEO, CZYLI O WZGLĘDNOŚCI CZASU

Administratorzy europejskiego systemu Galileo są bez wątplenia mistrzami w dbaniu o swój PR, szczególnie przy informowaniu o niepowodzeniach. W różnych notkach prasowych stale chwala się tym, że system zyska wstępną operacyjność zgodnie z planem, czyli w 2014 roku. Ostatnio zaczęli jednak pomijać dużo ważniejszą informację dotyczącą pełnej operacyjności. Gdy projekt Galileo ruszał, miała być ona ogłoszona w 2010 r. Później pojawiła się data 2014 r. Dwa

lata temu przesunięto ją na rok 2016. Rok temu zaczęto używać nieprecyzyjnego zapisu „2016-18”, a niedawno w ogóle zaniechano podawania tej informacji. W końcu zamieszczono ją w opublikowanym pod koniec stycznia br. sprawozdaniu Komisji Europejskiej. Według tego dokumentu pełna operacyjność Galileo ma zostać ogłoszona w „2019-20 r.”! Znowu nieprecyzyjnie podana data nie wróży nic dobrego. Kolejna zła wiadomość płynąca z raportu to wciąż rosnące koszty. Według wyliczeń KE na ukończenie projektu potrzeba jeszcze 1,9 mld euro (większość na budowę satelitów, choć spora część to także rezerwa na wypadek niepowodzeń) plus 800 mln euro rocznie na eksploatację Galileo i EGNOS!

Warto dodać, że prognozy te dotyczą kolejnej perspektywy finansowej UE. Już teraz światowe media donoszą, że projekt Galileo stał się jednym z ważniejszych punktów spornych w walce o kształt unijnego budżetu. Zwolennicy budowy systemu podają, że obecnie w krajach rozwiniętych aż 6-7% PKB zależne jest od systemów GNSS. Przeciwnikom doskonałych argumentów dostarczył zaś serwis Wikileaks, publikując depeszę ambasady USA w Berlinie. Opisano w niej rozmowę ambasadora z Berrym Smutnym – szefem OHB Technology (po przecieku zwolnionym) – spółki, która w ubiegłym roku otrzymała wart pół miliarda euro kontrakt na budowę 14 satelitów Galileo fazy FOC. W trakcie rozmowy określili on ten system jako: „głupi”, „marnotrawstwo pieniędzy europejskich podatników”,

#### PLAN WYNOŚZENIA SATELITÓW GALILEO

	2011												2012												2013												2014																																																																																																																																																												
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII																																																																																																																																																	
produkcja																									5	7	9	11	13	15	17	6	8	10	12	14	16	18																																																																																																																																																											
wyszrzelenie																																																			1	2												3	4												5	6												7	8												9	10												11	12												13	14												15	16												17	18																																					

ZRÓDŁO: KE

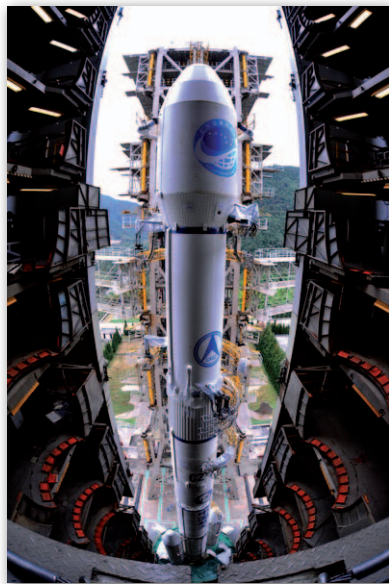
„zbyteczną alternatywę wobec GPS” i „służący wyłącznie francuskim interesom”. Zdaniem Smutnego głównym lobbującym za kontynuacją projektu jest Francja, której zależy, by jej system sterowania pociskami raketowymi był niezależny od amerykańskich sygnałów.

Sprawnie idzie za to budowa segmentu naziemnego. W ciągu ostatnich 12 miesięcy oddano do użytku: stację typu Telemetry, Tracking and Command w szwedzkiej Kirunie, stację monitorującą na Nowej Kaledonii oraz jedno z dwóch naziemnych centrów nadzorujących w Fucino koło Rzymu (drugie znajdzie się w Bawarii). Poza tym w niemieckich Alpach oficjalnie uruchomiono GATE (Galileo Test and Development Environment), czyli poligon do testowania sygnałów Galileo, a także zdecydowano, że siedziba administratora tego systemu (GSA) znajdzie się w czeskiej Pradze. Zgodnie z planem idą także przygotowania do startu pierwszych satelitów Galileo fazy walidacyjnej. Dwie sztuki mają zostać wyniesione jeszcze w sierpniu br., a dwie kolejne – na początku 2012 r.

Kolejny ważny krok w budowie Galileo to opublikowanie w kwietniu ub.r. pierwszego wydania specyfikacji sygnałów usługi otwartej (tzw. Interface Control Document). Dokument jest efektem konsultacji przeprowadzonych nad jego dwoma projektami (z maja 2006 r. oraz kwietnia 2008 r.) i otwiera drogę do tworzenia sprzętu i oprogramowania bazujących na tym serwisie. Na tę specyfikację czekało wielu przedsiębiorców, bo – jak szacuje Komisja Europejska – już w 2015 r. 80% odbiorników GPS będzie obsługiwać także sygnał Galileo.

## ● COMPASS, CZYLI CICHÓ DO PRZODU

W przypadku chińskiego systemu nawigacji sprawdza się rosyjskie przysłowie „ciszej jedziesz, dalej zaj-



Satelita Compass-G4 gotowy do startu

dziesz”. W ciągu ostatniego roku bez większego rozgłosu wystrzelono aż pięć satelitów nawigacyjnych. O startach tych opinia publiczna z reguły dowiadywała się już po fakcie, stąd każdy był z góry skazany na sukces. Łącznie na orbicie znajduje się siedem aparatów Compass – dwa na orbicie geosynchronicznej, cztery na geostacjonarnej (z czego jeden popsuty) i jeden na średniej. Docelowo, w 2020 r., segment kosmiczny ma składać się z 35 satelitów. Jeśli zeszłoroczne tempo rozbudowy się utrzyma, zapewne doczekamy się tego szybciej. Coraz bardziej prawdopodobna wydaje się więc wizja prześcignięcia Galileo przez Compass.

System ten nie jest jednak wolny od problemów. Wciąż nie rozwiązano konfliktu o częstotliwości z publiczną usługą regulowaną Galileo (PRS), a producenci sprzętu satelitarnego nie mogą się doprosić szczegółowej specyfikacji sygnałów nawigacyjnych. Tym drugim faktem są ponoć szczególnie rozgorzgnięci chińscy przedsiębiorcy.

## ● SBAS, CZYLI 1 MINUS 2

W systemach wspomagania satelitarnego ostatni rok minął w kratkę. Do udanych z pewnością zaliczą go Japończycy, którzy we wrześniu wystrzelili pierwszego z trzech sate-

litów QZSS (Quasi-Zenith Satellite System). System ten jest pod wieloma względami nietypowy. Po pierwsze, orbity dobrano w nim tak, by przynajmniej jeden aparat był zawsze widoczny z terytorium Japonii w okolicach zenitu. To oznacza, że dużo łatwiej będzie odbierać jego sygnały, np. w terenie zabudowanym, bo nie trzeba – jak w przypadku EGNOS – się starać o widoczną południową część nieba. Drugi wyróżnik to nadawanie – obok poprawek

korekcyjnych – sygnałów GPS L1 C/A, L1C (sam GPS będzie go emitować dopiero za trzy lata!), L2C oraz L5. W praktyce użytkownicy QZSS zyskują więc dostęp do trzech dodatkowych satelitów GPS. Trzeci wyróżnik to dokładność. Dla przeciętnego użytkownika ma ona wzrosnąć do 1,5 m z prawdopodobieństwem 95%. Jak udowodnili japońscy naukowcy, z systemu da się „wycisnąć” nawet 3 cm (niestety nie podano, w jakiej technologii wykonano pomiar). Pełna operacyjność QZSS ma zostać ogłoszona w 2013 r. Z symulacji wynika, że jego satelity nad Polską będą widoczne tylko okresowo, i to bardzo nisko nad horyzontem.

Bez sensacji w europejskim EGNOS, choć w tym roku czeka nas kilka nowości. Z kilkumiesięcznym poślizgiem ruszają bowiem usługi: komercyjna (EDAS – EGNOS Data Access Service) i bezpieczeństwa życia (SoL – Safety of Life). Pierwsza umożliwi pobieranie poprawek przez internet (odbiornik nie będzie musiał więc „widzieć” satelity na niebie), a druga od 2 marca br. dostarcza lotnikom danych o wiarygodności sygnałów GPS. W trzecim kwartale planowane jest także wystrzelenie satelity Sirius 5 z transponderem EGNOS. Nad południkiem 5° E ma on zastąpić wysłużonego Inmarsat AOR-E.

Administratorzy zapowiadają także rozbudowę systemu na Europę Wschodnią, Afrykę i Bliski Wschód, choć na razie brak konkretnych w tej sprawie. Wiadomo jednak, że negocjacje z Ukraińcami są już w stadium zaawansowanym. Jest to o tyle istotne, że rozszerzenie EGNOS na wschód Europy znacznie poprawi dostępność i dokładność systemu we wschodniej Polsce.

Pechowo rok minął za to dla amerykańskiego WAAS i indyjskiego GAGAN. Jeden z dwóch satelitów tego pierwszego systemu w kwietniu br. z nieznanymi przyczynami zoczył z orbity geostacjonarnej. W konsekwencji poprawki WAAS nie są dostępne nad obszarem Pacyfiku. Problem rozwiąże nowy satelita, który ma zostać wystrzelony jeszcze w tym roku.

Kilka dni wcześniej wskutek awarii jednostki napędowej rozbiła się rakietą wynosząca satelitę GSAT-4 z pierwszym z trzech planowanych transponderów GAGAN. Obecnie nie wiadomo więc, kiedy system ma ruszyć (dotychczas obowiązywała data 2013 r.). Cicho zrobiło się także o projekcie regionalnego, autonomicznego IRNSS. Ponoć w drugiej połowie br. ma wystartować pierwszy z siedmiu satelitów tego rozwiązania, a ostatni – za trzy lata. Niektórzy eksperci podejrzewają jednak, że indyjski program zostanie porzucony na rzecz GLONASS. IRNSS ma bowiem oferować dokładność gorszą niż 10 m.

W tym roku powinien także wystartować Łucz-5A – pierwszy z trzech satelitów rosyjskiego SBAS, nazywanego roboczo SDCM (System of Differential Correction and Monitoring). Trafi on na orbitę geostacjonarną nad południkiem 16° W. Ostatni aparat wystartuje w 2013 r. Wówczas poprawki tego systemu będą dostępne na obszarze całej Rosji i w niektórych krajach ościennych.



**NovAtel**  
- solidny  
partner  
innowacyjnych  
projektów  
GNSS  
w Polsce

**NOWOŚCI NA 2011:**



zintegrowany RTK  
z modemem NTRIP/GPRS



karta 120-kanalowa GNSS  
z RAIM, NTRIP, 100 Hz



IMU taktyczne 200 Hz



odbiornik RTK GNSS  
300 gramów



kompas GNSS  
- tandem 2 odbiorników



50 Hz RTK  
2 sprzężone płyty GNSS

*już w marcu  
otwieramy ekspozycję  
rozwiązań NovAtela  
w Warszawie*



**GPS.PL**

AUTORYZOWANY DEALER

tel. 12 637 71 49



### Stonex S8

najmłodszy mistrz wydajnej pracy  
doskonały odbiornik GPS  
na każdą kieszeń



### Stonex S9

Nowoczesny odbiornik  
do prac w każdych warunkach  
220 kanałowa płyta GPS i GLONASS



### Stonex S9 II

Stabilność, pewność i niezależność  
modem GSM i radio (nadawczo/odbiorcze)



## Stonex S8, S9, S9II - Ty wybierasz