

Test odbiorników Gintec F90 oraz Kolida K1 Pro

Chińska inercja

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

Jerzy Królikowski

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

Mając na uwadze wymienione ograniczenia, Leica Geosystems postanowiła zaprojektować odbiornik, który będzie od nich wolny. Efektem tych prac był zaprezentowany w 2017 roku model GS18 T, który wyróżniała wbudowana inercyjna jednostka pomiarowa (IMU) – sensor ten działa przy dowolnym wychyleniu, jest odporny na zakłócenia pola elektromagnetycznego i nie wymaga kalibracji. Dzięki temu znakomicie zwiększa wydajność pomiaru i sprawia, że na zawsze można już zapomnieć o konieczności pionowania tyczki. Jest tylko jedno „ale”, a mianowicie cena, która w momencie premiery ponad czterokrotnie przewyższała koszt konkurencyjnych modeli z tradycyjnym pochylomierzem.

I w tym przypadku nie trzeba było jednak długo czekać na ripostę konkurencji. Dziś odbiorniki GNSS z IMU znajdziemy



Kolida K1 Pro

w ofercie większości producentów sprzętu satelitarnego. Co ważne, ich ceny są tylko nieznacznie wyższe od modeli bez tej jednostki! Rodzi się zatem podejrzenie, czy za tak imponującą obniżką cen nie idzie przypadkiem znaczący spadek jakości.

• Jeden kraj pochodzenia, dwa różne instrumenty

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

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

Drugi zawodnik to reprezentant marki mniej znanej w naszym kraju. W kompaktowej obudowie Gintec F90 kryje płytę GNSS Phantom P40 amerykańskiej firmy Hemisphere, która śledzi aż 800 kanałów. I ten model może korzystać z satelitarnych korekt, tyle że konkurencyjnego systemu Atlas. Według zapewnień producenta wbudowana jednostka IMU również działa do 60°.

• Tośmy sobie powychylali

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

Najbardziej chcieliśmy wiedzieć, czy włączenie IMU zwiększa błąd pomiaru (w naszym przypadku rozumiany jako różnica współrzędnych płaskich względem osnowy). W przypadku obu odbiorników zależność ta była jednak słaba. W Kolidzie bez IMU odchyłka na punk-



Gintec F90

tach wyniosła 3,5 oraz 4,9 cm, a po aktywacji pochylomierza średnia odchyłka z 4 pomiarów wyniosła odpowiednio 3,9 oraz 5,4 cm. Dla Ginteca odchyłka bez IMU wyniosła 3,3 oraz 6,0 cm, a przy włączonym IMU – średnio 3,4 oraz 6,9 cm. Oczywiście należy zaznaczyć, że są to wartości wyliczone względem katalogowych współrzędnych osnowy 3 klasy i spokojnie mieszczą się w wymaganych przepisami 12 cm.

Czy zwiększenie wychylenia zwiększa błąd pomiaru? – to drugie nurtujące nas pytanie. Znów musimy odpowiedzieć: trudno doszukać się wyraźnego związku. Wprawdzie przy 30-stopniowym wychyleniu Kolidy średnie odchyłki dla współrzędnych płaskich względem osnowy wyniosły 4,0 cm, a przy

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

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

Powyższe pomiary wykonaliśmy na punktach oddalonych przynajmniej kilka metrów od ścian budynków. A jak odbiorniki radzą sobie przy różnych wychyleniach z wyznaczaniem współrzędnych naroży, a więc przy znacznie

gorszej widoczności nieba? Całkiem nieźle. Maksymalne różnice współrzędnych płaskich wyniosły bowiem 8,0 cm dla Kolidy i 6,0 cm dla Ginteca. W przypadku wysokości różnice wyniosły maksymalnie 2,0 cm dla obu instrumentów. Pokusiliśmy się też o porównanie średnich współrzędnych narożnika wyznaczonych przez oba odbiorniki. Różnica wyniosła raptem 2,1 cm w poziomie i 1,9 cm w pionie.

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

• Centymetry nawet bez RTK

Choć mieliśmy się skupić na analizie pracy pochylomierza, w obu odbiornikach zaintrygowała nas funkcja podtrzymywania precyzyjnego pomiaru

po utracie połączenia z korektami RTK. W Kolidzie bazuje ona na satelitarnych poprawkach Trimble RTX, a w Gintecu – Hemisphere Atlas. W obu przypadkach producenci deklarują, że działa ona przez około 20 minut (choć oczywiście z biegiem czasu jej dokładność spada).

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

Zaznaczmy też, że w obu odbiornikach rozwiązanie to jest bezpłatne. Jeśli chcielibyśmy mierzyć wyłącznie z użyciem usług RTX lub Atlas przez nieograniczony czas, konieczne jest wykupienie abonamentu, co jednak przy niskiej cenie i ogólnopolskim zasięgu ASG-EUPOS nie jest w Polsce szczególnie opłacalne.

• Cena i marka nie bez znaczenia

Nasz test wykazał, że choć oba odbiorniki korzystają z różnego hardware'u, to

oferują podobne możliwości pomiarowe. Najważniejszym wnioskiem jest jednak to, że z włączonym pochylomierzem IMU zapewniali dokładność niezbadaną do pomiaru szczegółów I grupy dokładnościowej, nawet wśród dość wysokiej zabudowy. Czym więc – poza mniej znaną marką i trzy razy niższą ceną – Gintec i Kolida różnią się od szwajcarskiego konkurenta?

Pochylomierz w GS18 I testowaliśmy w podobnych warunkach (GEODETA 10/2020). Z zastrzeżeniem, że w tamtym przypadku test IMU był mniej przekrojowy, możemy pokusić się o stwierdzenie, że pozwala na osiągnięcie lepszej precyzji pomiaru. Różnice we współrzędnych wyliczanych dla jednego punktu w zdecydowanej większości przypadków nie przekraczały bowiem 1 cm, podczas gdy w Kolidzie i Gintecu sięgały do 3 cm. Te różnice nie powinny jednak dziwić. Inercyjne jednostki pomiarowe to przecież niezwykle szeroka kategoria sprzętu, który oferuje różną dokładność, wielkość, wagę, no i oczywiście cenę.

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

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

Fot. Dominik Czajka



Pomiar z włączonym IMU w aplikacji Kolida SurvX 4

Jerzy Królikowski