

Profeska czy amatorka

Odbiorniki satelitarne dla GIS-u są coraz bardziej wypierane przez prostsze, choć znacznie tańsze urządzenia turystyczne lub smartfony. Czy warto w ten sposób oszczędzać? Postanowiliśmy sprawdzić, czym w praktyce różnią się te trzy typy instrumentów.

Jerzy Królikowski

Jeszcze na początku poprzedniej dekady odbiornik satelitarne uznawany był za towar niemal luksusowy. Już wtedy prorokowano jednak, że prędzej czy później GPS-y trafią pod strzechy, choć chyba mało kto spodziewał się, że nastąpi to tak szybko. Za popularyzacją tego sprzętu nie nadąża jednak wzrost świadomości, jak z nich korzystać. Efektem tego są czasem zabawne, a czasem tragiczne przypadki, gdy ufający bezwzględnie wskazaniom nawigacji kierowcy wpadają do rzeki bądź błądzą w środku lasu. Nie inaczej jest wśród profesjonalnych użytkowników odbiorników, szczególnie speców od GIS-u czy kartografii. Przeglądając ulotki sprzętu, nierzadko dochodzą oni do wniosku, że nie ma co dopłacać za instrument o niewiele lepszej dokładności, więc zadowolają się amatorskimi odbiornikami.

W tabeli obok zestawiliśmy podstawowe wady i zalety trzech typów instrumentów wykorzystywanych w pracach GIS-owych. Dociekliwi zwrócą uwagę, że z roku na rok różnice między nimi



się zacierają. Przykładem są smartfony ze wzmocnioną obudową czy odbiorniki turystyczne z systemem operacyjnym Android. W niewielkim stopniu dotyczy to jednak możliwości pomiarowych, więc to na nich skupiliśmy się w naszym krótkim teście. Sprzęt amatorski reprezentują w nim smartfon Samsung GT-S8530 odbierający wyłącznie sygnały GPS oraz odbiornik turystyczny Garmin Dakota korzystający także z poprawek EGNOS. Dobierając profesjonalny sprzęt GIS-owy, postanowiliśmy sięgnąć po coś z wyższej półki – dzięki uprzejmości firmy Czerski Trade Polska otrzymaliśmy do testu odbiornik Stonex S7G wyposażony w 120-kanalową płytę NovAtela, korzystający z systemów GPS, GLONASS oraz SBAS, a także poprawek DGPS i RTK. Choć S7G sprzedawany jest z zewnętrzną anteną geodezyjną, zrezygnowaliśmy z jej użycia, gdyż byłby to już wtedy typowy zestaw geodezyjny.

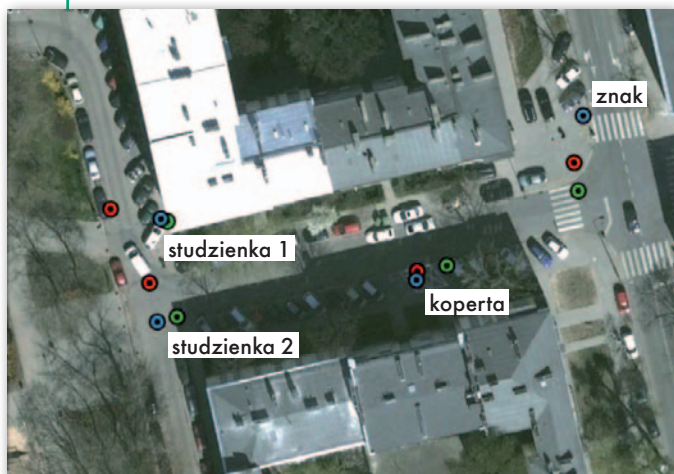
• Nic nie jest idealne

Zacznijmy od ogólnych wrażeń z kilku godzin pomiarów. W smartfonie najbardziej drażni mało kon-

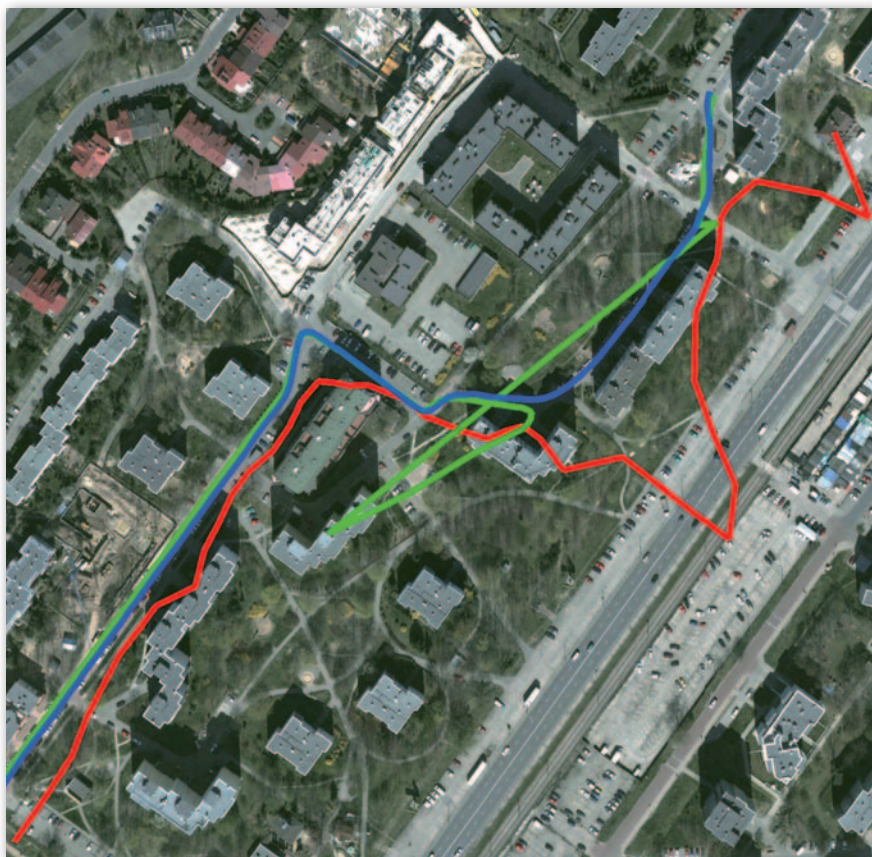
trastowy ekran, który w świetle słonecznym jest zupełnie nieczytelny. Wiele do życzenia pozostawia także tempo inicjalizacji odbiornika dochodzące nawet do kilku minut. Pozytywem jest duży wybór aplikacji pomiarowych – zarówno tych płatnych, jak i bezpłatnych. Ich zaletą jest to, że pozwalają zrobić użytek z bogatego wyposażenia urządzenia – np. nadawać georeferencję zdjęciom, filmom czy dźwiękom lub wysłać dane pomiarowe do chmury. Szkoda jednak, że wiele z tych aplikacji bardzo powoli obsługuje mapy – potwierdza to nie tylko nasz test, ale też opinie internautów.

W odbiorniku turystycznym nie ma takiego problemu, bo przecież praca na mapach jest jego głównym przeznaczeniem. Kłopotem nie jest także słońce, deszcz czy niskie temperatury. Testowany odbiornik wyróżnia również szybka inicjalizacja (z reguły poniżej minuty) oraz pojemne baterie. Za największą wadę można zaś uznać ograniczone możliwości pomiaru oraz edycji zapisanych obiektów.

Z kolei w S7G najbardziej przeszkadzają duże wymiary – nie sposób włożyć go do zwykłej kieszeni. No, ale coś za coś. Niewątpliwą zaletą jest możliwość korzystania z poprawek RTK oraz ekran – najbardziej kontrastowy z badanej trójki. Na plus trzeba także zaliczyć oprogramowanie polowe Stonex GeoGIS – intuicyjne, a jednocześnie oferujące spore możliwości.



Rys. 1. Punkty pomierzone przez odbiorniki: stonex (kolor niebieski), garmin (zielony) i smartfon (czerwony)



Rys. 2. Ślad zarejestrowany przez odbiorniki: stonex (kolor niebieski), garmin (zielony) i smartfon (czerwony)

• Test 1: na oko

W trakcie testu pomierzyliśmy 4 punkty: dwie studzienki – na środku ulicy i na rogu budynku, znak drogowy oraz „kopertę” na miejscu parkingowym. Najprostszym i najszybszym sprawdzeniem dokładności odbiornika GPS jest wyświetlenie wyników na wysokorozdzielczej ortofotomapie (rys. 1.).

Pracujący w trybie RTK stonex „na oko” wszystkie punkty pomierzył bez błędów. Natomiast pozostałe instrumenty miały sporo kłopotów z pracą w

„miejskiej dżungli”. Na przykład smartfon studzienkę ułożył po drugiej stronie ulicy, a znak drogowy umieścił przy złym przejściu dla pieszych. Podobny błąd popełnił garmin. Do tego w przypadku „koperty” pomylił się o dwa miejsca parkingowe.

• Test 2: powtarzalność

Kolejne proste doświadczenie dotyczy powtarzalności. Po kilkunastu godzinach od pomiaru, a więc przy innej konstelacji satelitów, powróciliśmy na

wszystkie cztery punkty i sprawdziliśmy, o ile metrów „oddalił się” mierzony wcześniej obiekt.

Stonex dał niewielkie różnice współrzędnych – od 6 do 14 cm. Geodetom ta najwyższa wartość może się wydać spora, pamiętajmy jednak, że nie korzystamy z zewnętrznej anteny, co utrudnia precyzyjne umieszczenie centrum fazy nad punktem. Garmin na dwóch punktach wypadł – jak na swoją klasę – przyzwoicie (4 i 6 metrów), ale na dwóch kolejnych już znacznie gorzej (12 i 13 m). Podobna powtarzalność cechuje smartfon – od 4 do 10 metrów.

• Test 3: dokładność

Skoro stonex poradził sobie tak dobrze, potraktujmy jego pomiary jako odniesienie dla konkurencyjnych odbiorników. Wyznaczony na tej podstawie błąd współrzędnych dla garmina wyniesie wtedy od 1,0 do 11,4 m (średnio 5,3 m). Smartfon mylił się nieco bardziej – średnio o 5,75 m (od 1,8 do 7,9 m). Co ciekawe, w pewnych przypadkach, tam gdzie jeden odbiornik miał wysoki błąd, inny radził sobie całkiem nieźle. Dobrze pokazuje to, jak duże znaczenie ma hardware oraz algorytmy przetwarzania sygnałów GPS.

Naszemu testowi można zarzucić, że porównujemy pomiary RTK (stonex) i autonomiczne (garmin i smartfon). Dlatego żeby z nieco innej perspektywy spojrzeć na badany sprzęt, postanowiliśmy sprawdzić, jak stonex radzi sobie bez poprawek. Okazało się, że całkiem nieźle. Błąd względem metody RTK wyniósł średnio 1,9 metra. Inaczej niż w przypadku garmina i smartfona, rozpiętość błędów była niewielka – od 1,1 do 2,8 metra.

Z dużym prawdopodobieństwem można założyć, że gorsza dokładność w przy-

	smartfon	odbiornik turystyczny	odbiornik GIS-owy
zalety	<ul style="list-style-type: none"> niewielkie wymiary i waga, duży wybór sprzętu, duży wybór aplikacji, także pomiarowych (w tym darmowych), rozbudowane opcje łączności i wymiany danych, multimedialność, niska cena 	<ul style="list-style-type: none"> niewielkie wymiary i waga, kontrastowy ekran, szczelna i wytrzymała obudowa, optymalizacja pod kątem obsługi map, niska cena, pojemne baterie 	<ul style="list-style-type: none"> kontrastowy ekran, oferowany z rozbudowanymi aplikacjami pomiarowymi, szczelna i wytrzymała obudowa, optymalizacja pod kątem pomiarów i obsługi map, rozbudowane opcje łączności i wymiany danych, multimedialność, zaawansowane możliwości przetwarzania sygnałów GNSS, pojemne baterie
wady	<ul style="list-style-type: none"> mało kontrastowy ekran, często powolna obsługa map, mało wytrzymała obudowa, słabe możliwości odbioru i przetwarzania sygnałów GNSS, krótki czas pracy baterii w trybie GPS 	<ul style="list-style-type: none"> brak możliwości instalacji własnych aplikacji pomiarowych, niewielkie możliwości pomiarowe, ograniczone opcje łączności i wymiany danych, ograniczona multimedialność 	<ul style="list-style-type: none"> często spore wymiary i nieporęczność, ograniczony wybór aplikacji pomiarowych, wysoka cena

padku sprzętu amatorskiego to głównie kwestia trudnych warunków pomiarowych. A jak poradzą sobie odbiorniki przy odsłoniętym niebie, bez budynków i drzew? Sprawdziliśmy to na przedmieściach stolicy. Znów za punkt odniesienia przyjęliśmy pomiar RTK (30 epok). Najlepiej poradził sobie stonex w trybie autonomicznym (błąd 0,5 m), ale garmin był tylko o 20 cm gorszy. Fatalnie wypadł za to smartfon – pomylił się bowiem aż o 8,9 m! I to w sytuacji, gdy aplikacja szacowała dokładność pomiaru na 4 m.

• Test 4: na trasie

Różnice między trzema badanymi odbiornikami najlepiej unaocznia porównanie zebranych przez nie śladów. Jako poligon doświadczalny wykorzystaliśmy blokowisko na warszawskim Nowym Bemowie. Trasa zaczynała się przy szerokiej ulicy, a więc w miejscu z dobrą widocznością nieba. Dalej jechaliśmy na północ, na początku wjeżdżając pomiędzy 3-piętrowe bloki, a następnie między znacznie wyższe budynki (rys. 2).

Znów najlepiej poradził sobie stonex. Na początku pracował w trybie RTK, ale pośrodku osiedla stracił już фикса. Mimo to ani razu nie „zjechał” z ulicy i cały czas dość dokładnie rejestrował ślad. Garmin na początku też sprawował się całkiem niezłe, nawet wśród 3-piętrowych bloków. Gorzej poszło przy 10-piętrowym budynku, gdzie – zapewne na skutek wielodrożności sygnału – błąd wzrósł aż do około 100 metrów. Ale to i tak nic w porównaniu ze smartfonem. Ten już od początku miał kłopoty z dokładnością, a przy wysokim bloku „odleciał” aż o 130 metrów!

• Podsumowanie

To, że smartfon i odbiornik turystyczny okazały się mniej dokładne niż profesjonalny sprzęt, nie powinno dziwić. Ale warto zwrócić uwagę także na kiepską powtarzalność. Jednego dnia mierzą one punkt z dokładnością 1-2 m, a za kilka dni w tym samym miejscu mylą się o 10 m. I na nic się tu zdają mechanizmy szacowania błędów, bo we wszystkich przypadkach garmin i smartfon deklarowały pomiar z dokładnością 2-5 m, a rzeczywistość okazywała znacznie gorsza.

Co istotne, różnice tkwią nie tylko w porównaniach, ale także we wnętrzu odbiornika, czego dowodem jest niezłe sprawowanie się stonexa przy pomiarach autonomicznych. Przykład ten świadczy ponadto o tym, że jeśli zależy nam na dokładnych pomiarach, nie musimy inwestować w sprzęt RTK z najwyższej półki, ale nasze oczekiwania być może spełnią już znacznie tańsze odbiorniki DGPS (w przypadku firmy Stonex – S7D i S7S). ■

Symuluj satelitę

Firma Geopryzmat z podwarszawskiego Raszyńska jako pierwsza w kraju wprowadziła na polski rynek symulator sygnałów GNSS. Oferowane przez nią urządzenie LabSat pozwala na nagrywanie i odtwarzanie sygnałów GPS, GLONASS, BeiDou i Galileo, co przydaje się zarówno do testowania odbiorników satelitarnych (od profesjonalnych po smartfony), jak i ich kalibracji. Jedną z podstawowych zalet symulatora jest powtarzalność sygnału dostarczanego do badanego układu. Tym sposobem wykluczamy konieczność wykonywania niekończących się testów w zmieniających się warunkach pomiarowych. Z urządzeniem powiązane są dwa programy. LabSat służy do zarządzania symulatorem. SatGen przeznaczony jest zaś do tworzenia własnych scenariuszy – wystarczy zdefiniować pozycję, datę, godzinę rozpoczęcia i czas trwania sztucznej obserwacji. Dodatkową funkcją aplikacji jest projektowanie obserwacji tak, jakby badane urządzenie znajdowało się w ru-



chu. Trajektorię przejazdu można określić, rysując trasę w Google Earth lub za pomocą prostego wiersza poleceń. Program tworzy wówczas plik binarny zawierający dane RF IQ, który będzie odtwarzany przez LabSata. Można także utworzyć lub zarejestrować własny plik NMEA i zaimportować go do oprogramowania. W ocenie dystrybutora główne zalety symulatora to: niska cena, prosta obsługa przy zaawansowanych funkcjach, mały i wytrzymały korpus, a także możliwość zasilania przez ładowarkę i wymiany danych przez USB. Urządzenie było już prezentowane m.in. ekspertom z Centrum Geomatyki Stosowanej WAT.

Łukasz Migda (Geopryzmat)

Adresy i inwestycje od ISPiK-u

Instytut Systemów Przestrzennych i Katastralnych z Gliwic wzbogacił swój autorski System Obsługi Wniosków Administracyjnych SOWA o moduły: Ewidencja Miejscowości Ulic i Adresów oraz Oferty inwestycyjne. Pierwszy wspomaga zadania gmin w zakresie prowadzenia EMUiA zgodnie z obowiązującym od zeszłego roku rozporządzeniem. Jak zaznacza producent, moduł jest intuicyjny w obsłudze i umożliwia wyszukiwanie obiektów po atrybutach czy wersjonowanie danych. Po integracji z Internetowym Serwerem Danych Przestrzennych (ISDP) ISPiK-u użyt-

kownicy zyskują narzędzia do kreślenia poligonów, multipoligonów, linii czy multilinei (w tym rond) oraz dociągania kursora do obiektów, a także dostęp do podkładów mapowych.

Drugi moduł wspiera urzędników przy tworzeniu, gromadzeniu i edycji ofert inwestycyjnych, ułatwiając zbieranie informacji opisowych i graficznych oraz załączników na ten temat. Oprogramowanie oferuje wyszukiwarkę ofert oraz narzędzie do prezentacji ich lokalizacji na mapie. Także i ten moduł można zintegrować z ISDP

Źródło: ISPiK SA

Kalkulator geodezyjny na Androida

13 podstawowych obliczeń geodezyjnych oferuje darmowa aplikacja Geobidu opublikowana na witrynie Google Play. Dzięki niej za pomocą smartfona lub tabletu można z wprowadzonych współrzędnych wyznaczyć np.: azymut i długość, kąt czy pole powierzchni. Aplikacja pozwala ponadto przeprowadzić: domiar ze współrzędnych trzech punktów, domiar prostokątny czy wcięcia kątowe w przód, kątowe wstecz i linio-we. Firma Geobid planuje rozbudowę programu o kolejne funkcje, m.in. o wprowadzanie współrzędnych z wbudowanego w urządzenie mobilne odbiornika GPS.

Źródło: Geobid