



XVII Wyprawa Bari studentów z KNG Dahłta z Akademii Górniczo Hutniczej w Krakowie im. S. Staszica w Krakowie



Testy odbiornika **Spectra Precision SP60**

Inwentaryzacja archeologiczno-geodezyjna dwóch stanowisk badawczych – rzymskiego Fortu Dajaniya i starożytnego miasta Tuwenah

W pierwszej połowie listopada 2018 r. odbyła się XVII Wyprawa Bari zorganizowana przez studentów zrzeszonych w Kole Naukowym Geodetów „Dahlta”, działającego przy Wydziale Geodezji Górniczej i Inżynierii Środowiska Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie. Uczestnicy projektu – pięcioro studentów oraz dwójka doktorantów - wraz z opiekunami, połączyli swoje siły z pracownikami Instytutu Archeologii Uniwersytetu Jagiellońskiego, pod kierownictwem dr. hab. Jarosława Bodzka. Tym razem wyprawa miała na celu inwentaryzację archeologiczno-geodezyjną dwóch stanowisk badawczych – rzymskiego Fortu Dajaniya i starożytnego miasta Tuwenah. Prace inwentaryzacyjne miały pionierski charakter we wciąż mało poznanej archeologicznie części Jordanii i miały na celu nie tylko poznanie historii tego regionu, ale również ochronę dziedzictwa kulturowego.

Uczestnicy wyprawy stanęli przed trudnym zadaniem nawiązania pomiarów do układu globalnego, bez dostępnej osnowy i stacji referencyjnych. Z pomocą przyszła firma NaviGate Sp. z o. o., która udostępniła, dla celów badawczych, odbiornik GNSS Spectra Precision SP60, wyposażony w antenę typu L-Band umożliwiającą korzystanie z poprawek Trimble CenterPoint RTX w czasie rzeczywistym. Dzięki wykorzystaniu tych poprawek po zaledwie kilkunastominutowej inicjalizacji w praktycznie dowolnym miejscu na świecie – bez dostępu do jakiegokolwiek stacji referencyjnej i bez zasięgu GSM – jesteśmy w stanie osiągnąć powtarzalną, 2-centymetrową dokładność pomiaru. Początkowy czas inicjalizacji (konwergencji) można skrócić nawet do 5 minut, rozpoczynając pomiar na punkcie o znanych współrzędnych lub wykorzystując sygnały z nowych satelitów RTXAE oraz RTXCN, których sygnał jest dostępny także w Jordanii. W krajach o rozwiniętej infrastrukturze naziemnej poprawki RTX mogą być również transmitowane drogą internetową (podobnie jak w sieciach RTN). Warto podkreślić, że specjaliści Trimble'a przewidują w najbliższych latach intensywny rozwój tej technologii, która w przyszłości może całkowicie zastąpić klasyczne pomiary RTK i RTN. Kluczowym atutem tej technologii, która z pewnością może zainteresować branżę archeologiczną jest fakt, że pomiar jest możliwy z wykorzystaniem tylko jednego odbiornika w terenie bez zasięgu GSM.

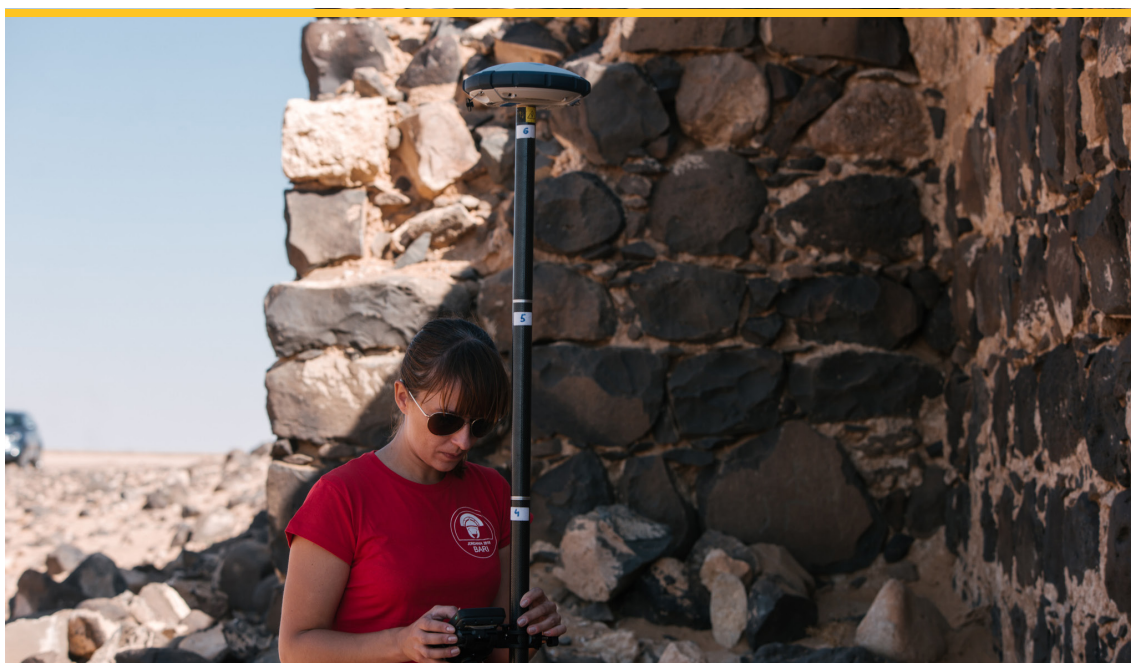


Pomiary satelitarne, w czasie wyprawy, zostały wykorzystane przez zespół badawczy do kilku zadań. Główne z nich dotyczyły:

- Weryfikacji innowacyjności funkcji SP60 w niesprzyjających, pustynno-kamiennych warunkach terenowych,
- Sprawdzenia rzeczywistej dokładności oraz powtarzalności wyników uzyskiwanych przez odbiornik Spectra Precision SP60,
- Integracji technologii RTX oraz panoram sferycznych do stworzenia wirtualnej wycieczki po terenie fortu Dajaniya,
- Wykorzystania technologii RTX w pozostałych pracach geodezyjnych wspomagających badania archeologiczne.

Pierwszym zadaniem odbiornika SP60 było wyznaczenie współrzędnych osnów geodezyjnych założonych dla obu stanowisk archeologicznych w globalnym układzie współrzędnych. Dzięki temu możliwe było przetransformowanie produktów powstałych w wyniku prac inwentaryzacyjnych z układu lokalnego do globalnego.

Kolejną misją Spectry Precision SP60 było wspieranie zespołu zajmującego się dokumentacją wykopów rabunkowych. Zastosowanie odbiornika pozwoliło na nadanie georeferencji trójwymiarowym modelom wykopów, co pozwoli na stworzenie mapy z ich lokalizacją i późniejsze śledzenie grabieżczych działalności na stanowiskach archeologicznych.



Spectra Precision SP60 wspierała także inne prace na stanowiskach archeologicznych m.in. posłużyła do wspierania ekipy skanującej wykonującej kilkadziesiąt skanów dziennie w celu uzyskania przestrzennych modeli fortu oraz starożytnego miasta Tuwaneh. Dzięki pomiarom SP60 możliwe będzie nadanie georeferencji pozyskanych chmur punktów. Odbiornik posłużył do pomiaru punktów fotogrametrycznych podczas wykonywania zdjęć, które wykorzystano do stworzenia Numerycznych Modeli Terenu oraz ortofotomap inwentaryzowanych obiektów. Kolejnym zadaniem, podczas wykonywania którego przydatna okazała się technologia RTX, było wykorzystanie kamer sferycznych do pozyskiwania danych niezbędnych do stworzenia wirtualnej wycieczki po forcie Dajaniya. Dzięki zastosowaniu odbiornika SP60 w szybki sposób można było otrzymać współrzędne lokalizacyjne charakterystycznych miejsc tego zabytku archeologicznego.



W celu określenia dokładności i powtarzalności wyników, jakie można uzyskać za pomocą odbiornika, założone zostały 4 bazy pomiarowe, po 10 punktów każda. Były one zlokalizowane na obszarze Fortu Dajaniya, prostopadle do jego murów. Dzięki temu mierzone były punkty zarówno w dobrych warunkach, jak również z częściowo zasłoniętym horyzontem. Podczas testów wykonano 3 serie pomiarowe w różnych porach dnia.

Wykonane cykle pomiarowe w różnych terminach i porach dnia pozwoliły na wykonanie analiz powtarzalności wyników pomiaru pikiet oraz weryfikację granic błędu pomiaru. Średnie różnice wyznaczonych współrzędnych z różnych serii mieszczą się w granicach błędu deklarowanego przez producenta. W kolejnych etapach analiz planowane jest określenie globalnej dokładności technologii RTX. W tym celu trzy punkty osnowy zostały wyznaczone w technologii PPP, a bazy testowe pomierzono także innym odbiornikiem, nieobsługującym technologii RTX, w układzie lokalnym. Zweryfikowano również czas inicjalizacji, czyli okres, po którym odbiornik osiągał satysfakcjonującą użytkownika dokładność i możliwe było rozpoczęcie pomiaru. Jak twierdzi producent sprzętu inicjalizacja nie powinna trwać dłużej niż 15 minut. W przypadku naszego terenu pomiarowego czas ten mieścił się w granicach 30 minut. Końcowym etapem prac związanych z XVII Wyprawą Bari będzie stworzenie dokładnych planów stanowisk archeologicznych, ze szczególnym uwzględnieniem wykopów rabunkowych. Dodatkowo powstaną trójwymiarowe modele pozostałości obiektów architektonicznych. W tym momencie chciałbym podziękować, w imieniu wszystkich uczestników Wyprawy Bari, za udostępnienie nam odbiornika Spectra Precision SP60 formie NaviGate Sp. z o. o., dzięki czemu możliwe było przeprowadzenie prac terenowych w niekorzystnych jordańskich warunkach i zdobycie cennego doświadczenia w posługiwaniu się nowoczesną technologią, jaką niewątpliwie jest RTX.

Hubert Dec

Agnieszka Ochalek

Uczestnicy XVII Wyprawy BARI – Jordania