

Geodezyjna obsługa badań geofizycznych w Indonezji

Po drugiej stronie globu

W związku ze zleceniem wykonania badań geofizycznych złoża niklu Przedsiębiorstwo Badań Geofizycznych wysłało zespół specjalistów składający się z trzech geofizyków oraz geodety na wyspę Seram na Południowych Molukach. Zadaniem geodety było tyczenie i inwentaryzacja profili geofizycznych, co w połączeniu z danymi geofizycznymi miało pozwolić na określenie zasobów kopaliny.

Arkadiusz Piechota

● Podróż w nieznane

Wyjazd do Indonezji poprzedzony został ponadmiesięcznym przygotowaniem. Jeszcze przed podpisaniem umowy cały zespół poddał się profilaktycznym szczepieniom ochronnym. Geofizycy testowali nowo zakupioną w Szwecji aparaturę do tomografii elektrooporowej, autor zaś kompletował sprzęt geodezyjny potrzebny do obsługi zadania, jakie mu powierzono.

Z rozmowy z kontrahentem wynikało, że teren koncesji złożowej jest pagórkowaty (wysokości od 0 do 250 m n.p.m.) i chociaż znajduje się blisko równika, jest

porośnięty głównie roślinnością trawiastą. Zdjęcia satelitarne potwierdziły te wstępne ustalenia, dlatego zdecydowaliśmy się na obsługę sprzętem do pomiaru satelitarnego metodą RTK. Zestaw pomiarowy składał się z dwóch odbiorników GNSS Stonex S9 oraz modemu radiowego. Według zapewnień dystrybutora sprzęt przystosowany jest do ekstremalnych warunków pogodowych, tj. wysokiej wilgotności powietrza i temperatury.

Z indonezyjskimi wizami w paszportach wylecieliśmy do Dżakarty, rozpoczynając pierwszy etap naszej podróży. Lot z przesiadką w Amsterdamie i międzylądowaniem w Kuala Lumpur trwał prawie dobę. Na lotnisku w Dżakarcie mimo późnego wieczoru uderzyło w nas

gorące i parne powietrze strefy tropikalnej. Po czterdziestu kilometrach jazdy z lotniska do centrum miasta dotarliśmy wreszcie do hotelu, gdzie czekał nas odpoczynek i pierwszy posiłek regionalnej kuchni: *soto ayam* (zupa z kurczaka z ryżem), a na deser *pisang goreng* (smażony banan z wiórkami czekoladowymi).

Po uzyskaniu pozwolenia na poruszanie się po kraju rozpoczęliśmy drugi etap podróży. Z Dżakarty wylecieliśmy około północy samolotem lokalnych linii lotniczych do Ambon, stolicy byłej Republiki Południowych Moluków. W wyniku różnicy czasu po pięciogodzinnej podróży wylądowaliśmy w Ambon o poranku. Nie można powiedzieć, że było rześko, gdyż dobowe różnice temperatur na tej szerokości geograficznej są minimalne. Jeszcze tylko półtorej godziny rejsu promem i docieramy na wyspę Seram. Z portu godzinna przejażdżka serpentynami przez góry i jesteśmy na miejscu, czyli w hotelu w Piru, w którym mamy spędzić kolejne trzy miesiące kontraktu.



Teren koncesji żłozowej – droga na profil geofizyczny

• Praca w terenie

Dzięki tygodniowemu opóźnieniu firmy kurierskiej dostarczającej sprzęt mogliśmy spokojnie oswoić się ze zmianą czasu, czyli uporać się z jetlagiem. Zwiedzaliśmy obszar koncesji i zapoznawaliśmy się z naszymi przyszłymi współpracownikami z lokalnej społeczności,

a autor tego artykułu poszukiwał dogodnego miejsca dla stacji bazowej.

W pierwszych dniach towarzyszyli nam miejscowi urzędnicy w roli tłumaczy. Porozumiewaliśmy się w języku angielskim, lecz intensywnie uczyliśmy się indonezyjskiego. Ponadto powoli przyzwyczajaliśmy się do miejscowej diety

oraz uruchamialiśmy z powodzeniem połączenie internetowe z Warszawą.

Po przybyciu sprzętu na miejsce dokonaliśmy jego inwentaryzacji i przeglądu. Następnego dnia pracę rozpoczęliśmy od pomierzenia metodą statyczną punktu osnowy geodezyjnej na wzniesieniu znajdującym się w środku obszaru koncesji o promieniu około półtora kilometra. Sesja trwała cztery godziny. Po zakończeniu pomiarów wróciliśmy do hotelu, gdzie znajdowało się nasze klimatyzowane biuro. W związku z wysoką wilgotnością i codziennymi opadami deszczu przyjęliśmy, że suszenie sprzętu elektronicznego wyeliminuje ryzyko korozji oraz uszkodzenia urządzeń pomiarowych.

Pliki pomiarowe skonwertowane do formatu RINEX wysłaliśmy na ogólnodostępny serwer australijskiego rządu Geoscience Australia (<http://www.ga.gov.au>), gdzie za pomocą programu AUSPOS policzona została pozycja naszego punktu osnowy. Współrzędne otrzymaliśmy w formie raportu wraz z analizą dokładności. Mając już założoną stację bazową, mogliśmy przystąpić do tyczenia profilu geofizycznych metodą RTK.

Prace geofizyczne miały być wykonywane wzdłuż profilu w większości biegnących równolegle w bliskiej odległości od siebie. Zadaniem geodety było wytyczenie trasy kabla oraz inwentaryzacja wysokościowa profilu. Dzięki systemo-



Terenowy zespół geodezyjny – autor i jego dwóch pomocników

wi precyzyjnego pozycjonowania RTK oraz otwartej przestrzeni prace geodezyjne przebiegały bez zakłóceń i zgodnie z harmonogramem.

W zależności od pory dnia widocznych było od 15 do 23 satelitów. Roślinność złożona głównie z trawy lub rzadkiego lasu eukaliptusowego nie przeszkadzała w osiągnięciu poprawnego rozwiązania. W pracach terenowych pomagali nam mieszkańcy wyspy. W trakcie tyczenia dwóch ludzi torowało maczetami drogę.

Dzięki pomiarom geodezyjnym powstawały profile wysokościowe o współrzędnych płaskich XY w układzie UTM. W trakcie tych pomiarów wyznaczono ponad 860 punktów na terenie koncesji złożowych. Dane te w kolejnym etapie miały posłużyć do opracowania trójwymiarowego modelu złoża.

• Czas wolny

Monotonię codziennej pracy przerywały niedzielne wycieczki, dzięki którym poznawaliśmy okolicę, atrakcje turystyczne oraz lokalną kuchnię składającą się głównie z ryżu (*nasi*) i ryb morskich (*ikan*). Ludność wyspy była zaciekawiona naszą obecnością, ale jednocześnie bardzo przyjazna i chętna do wspólnych wypraw.



Polska ekipa pomiarowa z Przedsiębiorstwa Badań Geofizycznych w towarzystwie jednego z miejscowych współpracowników. Fot. poniżej: Tyczenie profilu geofizycznego

Największą atrakcją była bez wątpienia rafa koralowa przy pobliskiej wyspie Marsiegu. Dzięki niewielkiemu falowaniu możliwe było pływanie nad rafą w towarzystwie niezliczonej ilości kolorowych ryb, gąbek, koralowców oraz innych morskich stworzeń. Według opinii

zawodowych nurków rafy koralowe na Południowych Molukach są najpiękniejsze na świecie.

W trakcie dwumiesięcznych badań nie brakowało przygód, takich jak polowanie na jelenia, którego następnie bardzo smacznie nam przyrządzono, spotkanie z dużą jaszczurką czy widok kilkumetrowego pytona. Różnorodność flory i fauny zachwycała nas na każdym kroku.

Jeśli chodzi o sprzęt pomiarowy, to nie zawiódł nas ani razu, dzięki czemu nie było problemu z terminowym wykonaniem zadania. W końcu przyszedł czas na powrót do Polski. Droga do domu z postojami zajęła nam prawie siedem dni. W tym czasie jechaliśmy samochodem przez góry, płynęliśmy promem oraz pięciokrotnie lecieliśmy samolotem. Z podróży przywieźliśmy wiele pamiątek i jeszcze więcej wspomnień. Prace zakończyły się sukcesem. Wyniki zadowolili klienta, a my przeżyliśmy niezwykłą przygodę.

Arkadiusz Piechota

pracownik PBG Sp. z o.o.,
absolwent Wydziału Geodezji i Kartografii
Politechniki Warszawskiej
oraz Wydziału Geologii Uniwersytetu
Warszawskiego

Przedsiębiorstwo Badań Geofizycznych Sp. z o.o. z siedzibą w Warszawie jest firmą z ponad sześćdziesięcioletnią tradycją. Działa na rynku polskim i zagranicznym. Wykonuje badania geofizyczne (metodami grawimetrycznymi, elektrycznymi, magnetycznymi oraz sejsmicznymi) głównie na potrzeby poszukiwania i rozpoznawania złóż kopalin oraz szeroko pojętego budownictwa i ochrony środowiska.

