

PRACE GEODEZYJNO-TOPOGRAFICZNE JAKO PODSTAWA DOKUMENTACJI DIA POSZUKIWAŃ GEOFIZYCZNYCH

PRZY POSZUKIWANIACH GEOFIZYCZNYCH, które są najczęściej związane z pracami geologicznymi, zbyt mało zwraca się u nas uwagę na prace geodezyjno-topograficzne i ich należyte wykonanie. Wprawdzie prace te są tylko jednym z ogniw pomocniczych przy właściwych pomiarach, nie zawsze jednak doceniane jest znaczenie dokładności prac geodezyjno-topograficznych, od których w dużej mierze zależy choćby należyte określenie i bezbłędna lokalizacja na mapach stwierdzonych w terenie zjawisk i faktów tak istotnych przy interpretacji wyników badań geofizycznych i geologicznych.

Często dają się słyszeć głosy niezadowolenia geofizyków i geologów z niedostatecznej dokładności map topograficznych. Na ogół pretensje te nie są pozbawione słuszności, gdyż materiał geodezyjny i kartograficzny, jaki zastaliśmy po pierwszej wojnie światowej, był bardzo różnorodny, zaś w okresie międzywojennym nie został on całkowicie uporządkowany i dopiero teraz przystąpiono do ostatecznego rozwiązania tego zagadnienia.

Dokładna analiza prac geodezyjnych, wykonanych na obszarze Polski przed pierwszą wojną światową, wykazuje ich chaotyczność, będącą wynikiem zarówno stosowania różnych metod w tych pracach, jak i wykonywania ich w różnych okresach czasu, częstokroć przestarzałymi metodami. Efekt jest taki, że na ogół rozporządzamy obecnie materiałem kartograficznym przedstawiającym przeważnie stan z ubiegłego stulecia, a rzadko tylko z okresu sprzed drugiej wojny światowej.

Wystarczy wskazać, że prace triangulacyjne na obszarze byłego zaboru pruskiego były prowadzone od roku 1837 i nie wszędzie zostały wykonane jednako dokładnie. Pomiar triangulacyjny na obszarze byłej Kongresówki sięgają roku 1816. Wprawdzie w następnych latach były one wyrównywane, ale mimo to nie leżą w sferze zainteresowań władz carskich wykazują one znaczne braki. Prace triangulacyjne na obszarze byłej Galicji i Śląska Cieszyńskiego, prowadzone przez rząd austriacki w latach 1848 — 1850 i 1860 — 1898, były mało dokładne, chociażby ze względu na stosowane wówczas metody pomiarowe.

Również pomiary wysokościowe, opierające się na sieci niwelacji precyzyjnej, wykazują znaczne rozbieżności. Początkowy punkt zerowy w byłym zaborze pruskim, oparty na średnim poziomie wodowskazów Morza Bałtyckiego, wykazuje w porównaniu z przyjętym później punktem zerowym, tzw. „Normal Nullpunkt“ w dawnym obserwatorium berlińskim, różnicę wynoszącą aż 3,51 m. Podobnie punkty zerowe byłej Kongresówki, opierające się na średnim poziomie Morza Bałtyckiego i Morza Czarnego, czy austriacki punkt zerowy, oparty na średnim poziomie Morza Adriatyckiego, wykazują różnice w stosunku do „Normal Nullpunkt“ dochodzące do 0,40 m.

Zagadnienia te, aczkolwiek bardzo istotne dla prac geodezyjnych, nie mają zbyt dużego znaczenia dla badań geofizycznych, które wymagają przeważnie tylko dokładnego i szybkiego usytuowania stwierdzonych faktów i zjawisk geologicznych i geofizycznych.

Gorzej przedstawia się sprawa wykorzystania podstaw geodezyjnych przy badaniach geofizycznych, gdy zachodzi konieczność określenia położenia według współrzędnych geograficznych. Wprawdzie praktyczna

dokładność podawanych dla tych prac współrzędnych wynosi $\pm 0,01$ minuty, mimo to przeoczenie rodzaju układu, w jakim mapa została przedstawiona, może doprowadzić do popełnienia bardzo poważnych błędów.

Korzystając z map pochodzących z różnych okresów czasu i wydanych przez instytucje geograficzne różnych państw, należy zwrócić baczną uwagę na ich układ południkowy. Na mapach topograficznych naszego kraju spotykamy aż cztery rodzaje różniących się między sobą układów południkowych. Różnica długości geograficznej między Greenwich a Pułkowem jest znaczna, natomiast mniej wyraźna między Ferro niemieckim i Ferro austriackim.

„Schematyczna tabela różnic długości geograficznych“ przyjęta dla map topograficznych wydawanych u nas w okresie międzywojennym, przedstawia różnice zachodzące między poszczególnymi długościami geograficznymi, spotykanymi na obszarze Polski.

SCHEMATYCZNA TABELA RÓŻNIC DŁUGOŚCI
GEOGRAFICZNYCH

niemieckie austriackie		Greenwich	Pułkowo
Ferro			
	← 17° 40' →		
	← 17° 39' 49" →	← 30° 19' 38" 7" →	

Podane wartości zostały przyjęte jako zamienniki liczbowe przy przejściu z poszczególnych układów południkowych na Greenwich albo na Pułkowo.

Ponieważ ciągle jeszcze są w użyciu różne mapy topograficzne z różnymi układami południkowym, należy przy korzystaniu z nich zwrócić uwagę na opisy na marginesach, gdzie podany jest także początek układu geograficznego: Greenwich, Pułkowo, Ferro.

Z kolei kilka uwag o mapach i ich dokładności. Mapa topograficzna, jako niekiedy jedyne źródło szczegółowych informacji o terenie, stanowi podstawę pracy geofizyka i geologa zarówno w okresie prac przygotowawczych, jak i w czasie rozpoznania w terenie czy przy wykonywaniu właściwych badań i pomiarów. Często uprzednie dokładne przestudiowanie mapy pozwala zaoszczędzić badaczowi wiele żmudnej pracy w terenie, a zarazem wiele sił, środków i czasu niezbędnego na szczegółowe zorientowanie się w sytuacji i rzeźbie terenu. Na podstawie mapy można zaznajomić się z pokryciem terenu, jak: pola orne, lasy, błota, zabudowania, stan i rodzaj dróg itp. Również dokładna analiza rzeźby terenu pozwala określić widoczność ewentualnych stanowisk, obszary niewidoczne, wąwozy, zagłębienia itp. Należy przy tym zwrócić baczną uwagę na opisy warstwicy na mapach byłej Kongresówki, które często podawane są w sążniach, a nie w metrach.

Przy pracy za mało również zwraca się uwagi na dokładność map. Przeważnie zapomina się o tym, że dokładność mapy wiąże się ściśle z dokładnością graficznego ujęcia szczegółów. Jako miernik dokładności mapy przyjmuje się wartość odpowiadającą podwójnej grubości linii, czy $\pm 0,2$ mm w danej skali. Mapa w skali 1 : 100 000 przedstawia więc szczegóły sytuacyjne z dokładnością ± 20 m (błąd więc może dochodzić i do 40 m), zaś dla mapy w skali 1 : 25 000 dokładność określania położenia punktów wynosi ± 5 m (czyli błąd dochodzący do 10 m) itp. Będem często popełnianym są domiary od szczegółów sytuacyjnych przedstawionych na mapach tzw. znakami topograficznymi. Np. znak szosy na mapie, w skali 1 : 100 000 zajmuje około 1 mm, co odpowiada w rzeczywistości 100 m, gdy tymczasem średnia szerokość szosy wraz z rowami wynosi około 10 m. To samo dotyczy map w skali 1 : 25 000, gdzie znak topograficzny dla szosy (1 mm na mapie odpowiada w rzeczywistości 25 m) jest również podany w znacznym powiększeniu. A więc przy domiarach od skrzyżowań dróg czy odgałęzień należy brać pod uwagę wartości mierzone od osi dróg, które leżą na właściwym miejscu, a nie od znaków ich krawędzi. W przypadkach, gdy droga biegnie równolegle do linii kolejowej, (której znak topograficzny jest też odpowiednio powiększony) domiar należy brać od osi linii kolejowej, jako umieszczonej na mapie na właściwym miejscu.

Niekiedy potrzebne są jednak mapy w większych skalach nie tylko dlatego, że są one dokładniejsze, ale także i dlatego, że można na nie nanieść więcej szczegółów i danych z obserwacji. Niestety nie zawsze są one dostępne albo ich w ogóle nie ma. Ażby jednak wyniki prac mogły być uwidocznione na mapach, wykonuje się zwykle powiększenia map do większej skali fotograficznie, mechanicznie lub najczęściej graficznie. Oczywiście dokładność powiększeń takich wycinków map w najlepszym razie jest taka sama, jak map podstawowych, z których powiększenie zostało wykonane i o tym nie wolno zapominać.

Każdy geofizyk pracujący dla potrzeb geologii powinien posiadać ugruntowane wiadomości z dziedziny geodezji i topografii, by odpowiednio powiązać wyniki swych żmudnych prac z podłożem. Znajomość podkładów topograficznych i umiejętność posługiwania się mapą nie tylko ułatwia orientację w terenie i pozwala na właściwe wykorzystanie jego cech przy wykonywaniu pomiarów geofizycznych, ale również daje możliwość przedstawienia wyników badań w należytej formie kartograficznej.

Przedsiębiorstwo Poszukiwań Geofizycznych zorganizowało w latach 1954 i 1955 dla topografów i geodetów kursy mające na celu wprowadzenie w życie jednolitych metod pomiarów geodezyjno-topograficznych. Jednak wskazane byłoby, aby również i geofizycy poświęcali więcej uwagi zagadnieniom miernictwa i opanowali umiejętność praktycznego wiązania właściwych badań geofizycznych z najprostszymi choćby pracami geodezyjno-topograficznymi. Dowodem słuszności tego są liczne braki, którymi obarczone są załączniki do założeń i planów technicznych czy nawet do sprawozdań końcowych z badań geofizycznych. Można wprawdzie stwierdzić, że w zakresie prac topograficznych i kartograficznych dla potrzeb poszukiwań geofizycznych da się zauważyć ostаточно wyraźny postęp, tym niemniej istnieją jeszcze na tym odcinku poważne niedociągnięcia obniżające wartość opracowań.

Dla przykładu można podać, że w planach technicznych brak jest często danych do jakiego arkusza mapy 1 : 100 000 czy 1 : 25 000 odnosi się wycinek przedstawiający projektowany teren badań, a nawet brak przybliżonego położenia geograficznego na załączanych odręcznych, mało dokładnych szkicach. Również sprawozdania końcowe z badań geofizycznych

wykazują często zasadnicze braki. Tak więc przy namieszeniu na mapę profiliów czy punktów obserwacyjnych nie zwraca się często uwagi, po której stronie drogi znajduje się faktycznie dany punkt. Jeszcze gorzej, gdy umieszcza się go na niewłaściwym brzegu potoku czy strumyka. Na szkicach topograficznych brak jest często danych określających arkusz mapy w skali 1 : 100 000 czy 1 : 25 000, na obszarze, w którym położone są punkty obserwacyjne, odsłonecia geologiczne czy otwory wiertnicze. Brak często także oznaczenia północy geograficznej czy magnetycznej. Również opisy załączników wykazują często duże braki: pomija się na przykład tak istotne dane, jak rok opracowania, skala, wykonawca, tytuł tematu itp.

Podając współrzędne topograficzne czy geograficzne pomija się często, do jakiego układu one odnoszą się. Należy tu podać nie tylko arkusz mapy, ale także i rok wydania oraz nazwę instytucji, która mapę wydała, a to dlatego, że na ziemiach zachodnich istnieje wiele opracowań tych samych arkuszy, różniących się znacznie nie tylko ze względu na aktualność szczegółów, ale również i z tego tytułu, że oparte są one na różnych podstawach geodezyjnych.

Obecnie wprawdzie istnieją doskonałe wydania map topograficznych w skali 1 : 100 000 i 1 : 50 000, opracowane po drugiej wojnie światowej, z zaktualizowanymi szczegółami sytuacyjnymi, przedstawionymi według jednolitych zasad kartografii, ale niestety mapami tymi nie są jeszcze objęte wszystkie obszary. W praktyce bieżące prace terenowe prowadzi się wykorzystując nadal dawniejsze wydawnictwa przedstawiające przeważnie stan z ubiegłego stulecia, rzadziej sprzed drugiej wojny światowej. Sprawa udostępnienia najnowszych map topograficznych dla potrzeb geologii i geofizyki poszukiwawczej jest tak jasna, że nie wymaga uzasadnienia.

ZAGADNIENIE właściwego stosowania pomiarów geodezyjnych przy badaniach geofizycznych, jak również zagadnienie ujednoczenia zasad sporządzania dokumentacji geodezyjno-topograficznej dla tych badań nabiera, w związku z ustawicznym ich nasilaniem, coraz większego znaczenia. (Nie są to zagadnienia trudne, stosuje się tu bowiem najprostsze metody pomiarowe, jak: ciągi poligonowe, włącza w przód, cięcia wstecz, dowiązania do charakterystycznych punktów terenowych, ciągów niwelacyjnych itp. Należałoby więc jak najszybciej ująć je w pewne obowiązujące, ujednoczone formy, co jest tym łatwiejsze, że oprócz własnych doświadczeń mamy do dyspozycji szczegółowe instrukcje radzieckie dotyczące wykonywania pomiarów geodezyjnych przy różnych metodach poszukiwań geofizycznych, ich projektowaniu, organizacji, prowadzeniu prac polowych, opracowywaniu materiałów, sprawozdawczości, dokumentacji itp.

Jeśli chodzi o państwową służbę geologiczną w ogóle, to nie wszystkie jednostki organizacyjne prowadzące prace polowe posiadały odpowiednie komórki zajmujące się specjalnie pracami geodezyjno-topograficznymi. Projekt ujednoczenia organizacji tych jednostek przewiduje stworzenie odpowiednich komórek obsługi mierniczej pod fachowym kierownictwem inżyniera geodety, obznajmionego z potrzebami geologów i geofizyków. Jest to duży krok naprzód na drodze do należytego zorganizowania bieżącej obsługi mierniczej prac geologicznych i geofizycznych, a zwłaszcza do usunięcia rażących braków dokumentacji geodezyjno-topograficznej.

Dokumentacja geodezyjno-topograficzna, jako część składowa dokumentacji projektowo-kosztorysowej dla badań geologicznych i geofizycznych powinna obejmować mapy, plany, przekroje i dane geodezyjne do poszczególnych części projektów, głównie jako załączniki przedstawiające sytuację i lokalizację badanych obszarów. Dla badań geofizycznych powinna ona być wykonywana w trzech zasadniczych fazach:

- 1) dokumentacja w okresie przygotowawczym: założenia, plany techniczne; załączniki: mapy, plany, dane geodezyjne, z zaznaczeniem wytypowanych do badań obszarów;
- 2) dokumentacja w okresie realizacji prac w terenie: sprawozdania okresowe, sprawozdania końcowe; załączniki: mapy, plany z dokładnym przebiegiem prac w danym okresie i dokładną lokalizację punktów obserwacji, profiliów, odsłoneń itp.;
- 3) dokumentacja inwentaryzacyjna — z zaznaczeniem na mapach przeglądowych w większych skalach lub na skrótywidzach — wszystkich rodzajów przeprowadzonych prac według metod, roku wykonania oraz ewentualnie z podaniem wykonawcy (instytucji). Jest to jakgdyby dokumentacja przeglądowa do celów statystycznych i hausowo-badawczych.

Sposób wykonywania dokumentacji geodezyjno-topograficznej w poszczególnych fazach (nie zawsze trzech, może być dwie) zależy przede wszystkim od warunków technicznych, od rodzaju i rozmiaru przeprowadzanych prac. Dokumentacja powinna być dostosowana do charakteru i rodzaju prac instytucji prowadzącej badania. Ogólną cechą dokumentacji geodezyjno-topograficznej, jak i każdego rodzaju dokumentacji naukowo-technicznej, powinno być przedstawienie właściwych informacji w sposób szybki, wyczerpujący, zwięzły i przystępny zarówno dla organizatora, jak i dla wykonawcy zadania.

Wykonanie badań geofizycznych według założeń i planów technicznych może być przyspieszone i jakością

ich może być podniesiona, jeśli praca zostanie odpowiednio zorganizowana. Jednym z czynników usprawniających pracę są właśnie zbiory różnego rodzaju dokumentów podstawowych, a więc map topograficznych i danych geodezyjnych składających się na dokumentację geodezyjno-topograficzną. Do jej zadań należy nie tylko rejestrowanie wykonanych już prac badawczych, ale również wyprzedzanie ich przez odpowiednie przygotowywanie dokumentów i materiałów niezbędnych do prawidłowego wykonania zamierzonych zadań.

Wprowadzenie geodezyjno-topograficznej dokumentacji badań geofizycznych jako nieodzownego elementu pracy geofizyka niewątpliwie przyczyni się do postępu technicznego również i na tym odcinku.

Omówione w ogólnych zarysach zagadnienie usprawnienia i podniesienia jakości dokumentacji geodezyjno-topograficznej dla badań geofizycznych można by ująć w postaci następujących wytycznych:

- a) opracować jednolite zasady sporządzania dokumentacji geodezyjno-topograficznej, która by w sposób przejrzysty i ścisły informowała o planowanych, będących w opracowaniu i wykonanych badaniach geofizycznych;
- b) pogłębić umiejętności stosowania przez geofizyków w praktyce najprostszych metod geodezyjno-topograficznych i właściwego ujmowania prac geofizycznych pod względem kartograficznym;
- c) udostępnić do badań geofizycznych najnowsze dokładne mapy topograficzne.