

GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKA OCENA BADAŃ ELEKTROOPOROWYCH DLA POTRZEB BUDOWNICTWA WODNEGO NA PRZYKŁADZIE BADAŃ W DOLINIE NIDY

PRZEDSTAWIONY W PRACY W. Z. Stopińskiego przekrój geofizyczny doliny Nidy przedstawia obraz elektrooporowych własności skał, z których zbudowana jest ta dolina. Oczywiście, elektrooporowe własności skał zależą nie tylko od ich rodzaju w sensie petrograficznym, ale również od szeregu czynników, które łącznie ze skałami wytwarzają właściwe danemu miejscu środowisko elektrooporowe. Takimi czynnikami są np. brak lub występowanie wód podziemnych, występowanie spękań — ich rodzaj, przebieg i charakter.

Z powyższego wynika, że bez rozeznania geologicznego, choćby najbardziej ogólnego, z reguły jest rzeczą niemożliwą przypisanie otrzymanemu obrazowi elektrooporowemu właściwej mu treści geologicznej, zwłaszcza wobec pokrywających się ze sobą własności elektrooporowych zupełnie różnych skał i występowania różnych własności elektrooporowych w jednakowym w sensie geologicznym skałach.

Z podanego przekroju elektrooporowego można odczytać:

1 — Podłoże badanego przekroju buduje ośrodek elektrooporowo-anizotropowy. W podłożu tym występują warstwowe pakiety skalne.

2 — Pakiety podłoża w części wschodniej przekroju pochylone są w tę samą stronę (ku W) co pakiety skalne w części zachodniej.

3 — Pakiety skalne w części wschodniej pochylone są w płaszczyźnie przekroju ku W pod kątem około 15° , a w części zachodniej pod kątem około 7° .

4 — Między pakietami skalnymi o różnych kątach pochylenia istnieje wyraźna strefa nieciągłości. Strefa ta pochylona jest ku E pod kątem ok. 12° .

5 — Na pakietach podłoża leżą poziomo lub prawie poziomo zupełnie niezgodnie w stosunku do podłoża utwory przypowierzchniowe. W obrębie samej doliny wyróżnić można 2 kompleksy: dolny, spoczywający bezpośrednio na podłożu o większych miąższościach wydzielonych elementów elektrooporowych, i górny o znacznie cieńszych i szybko zmiennych w przestrzeni elementach elektrooporowych.

6 — Oba te kompleksy oddziela ciągła warstwa elektrooporowa o oporze 90—100 om m.

Znana z licznych opracowań budowa geologiczna tego terenu pozwala wysnuć następujące wnioski w odniesieniu do wymienionych wyżej punktów uzyskanego obrazu elektrooporowego.

1 — Z przekroju elektrooporowego odczytać można, że podłoże jest zbudowane ze skał warstwowych. Są nimi utwory kimerydzkie, środkowokredowe i turońskie.

2 — Cała seria jurajska i kredowa wykazuje upady ku SW, tworząc północno-wschodni brzeg niecki miechowskiej.

3 — Pomierzone w odsłonięciach upady utworów kimerydzkich wynoszą 18° — 24° , a utworów kredowych 15° — 22° . Niezgodność pochylenia pakietów elektrooporowych z bezpośrednimi pomiarami upadów w terenie wywołana jest niepokrywaniem się kierunku rzeczywi-

stego upadu warstw mezozoicznych z kierunkiem przekroju. Wykonanie przekroju elektrooporowego pod kątem do już wykonanego przekroju umożliwiłoby ustalenie upadów rzeczywistych na podstawie obrazu elektrooporowego.

Istniejące różnice pochylenia dwóch pakietów elektrooporowych interpretować należy geologicznie jako niezgodność kątową między utworami kimerydu i kredy. Potwierdzają to nie tylko wyniki pomiarów bezpośrednich (zresztą wykazujące niewielkie różnice kątów upadu), ale również stwierdzenie luk poszczególnych ogniw kredy na wschodnim obrzeżeniu niecki miechowskiej (Mazurek 1948; prace magisterskie Katedry Geologii Historycznej — 1955).

4 — Przekłomowy charakter doliny Nidy na badanym odcinku i dające się zauważyć na mapie, chociaż niewielkie, ale wyraźne przesunięcie względem siebie granic wydzielonych jednostek geologicznych po obu stronach doliny pozwalają potwierdzić przypuszczenie, że strefa nieciągłości w obrazie elektrooporowym jest strefą dyslokacyjną — uskokuwą, pochyloną ku E pod kątem około 12° .

5 — Miąższość pokrywy wietrzelinowej, deluwialnej i aluwialnej, wyznaczona metodą elektrooporową daje odwzorowanie głębokości występowania podłoża w sposób praktycznie mówiąc ciągły. Istniejące bezpośrednie obserwacje punktowe rozrzucone w terenie są prawie zupełnie zgodne z obrazem elektrooporowym.

6 — Interesujące różnice dwóch kompleksów elektrooporowych przedzielonych warstwą ciągłą wskazują na istnienie przynajmniej dwóch głównych faz akumulacji doliny Nidy oddzielonych fazą erozji.

Jak z powyższego wynika, uzyskany przez zastosowanie metody elektrooporowej obraz geofizyczny nie tylko odtwarza bardzo dobrze budowę geologiczną, ale na podstawie istniejących punktowych obserwacji geologicznych pozwala na dokładne, szybkie i tanie rozciągnięcie poszczególnych elementów tych obserwacji na całym badanym terenie, praktycznie mówiąc bez luk obserwacyjnych.

Możliwość zastąpienia obserwacji punktowych obserwacjami praktycznie ciągłymi ma wielkie znaczenie dla badań inżyniersko-geologicznych.

Konieczność dokładnego poznania warunków geologicznych, hydrogeologicznych i inżyniersko-geologicznych badanego terenu dla celów inżynierskich przy stosowaniu zwykłych metod geologicznych prowadzi w efekcie do dużego zagęszczenia punktów obserwacyjnych (a więc do wykonywania dużej ilości odwiertów, szubników, szurfów itp.). Jest to konieczne, aby zmniejszyć do minimum błędy wynikające z interpolacji między punktami obserwacyjnymi lub, co gorzej, a co się również często zdarza, błędów ekstrapolacji.

Oczywiście zbytne zagęszczenie tych robót pociąga za sobą w konsekwencji:

- 1 — straty w robociznie i materiale,
- 2 — przedłuża czas trwania opracowań inżyniersko-geologicznych,
- 3 — prowadzić może, a zwłaszcza przy niedbałstwie wykonawstwa robót wiertniczych i badawczych gór-

nicznych do naruszenia istniejącej dotychczas równowagi i często powoduje pogorszenie warunków inżyniersko-geologicznych, np. do otworzenia dopływu wody gruntowej pod ciśnieniem z niższego poziomu do strefy działalności inżynierskiej odizolowanej dotychczas od dopływu tych wód.

Stosując zaś metody geofizyczne a zwłaszcza elektrooporowe i znając budowę geologiczną uzyskuje się w działalności inżyniersko-geologicznej następujące efekty:

1 — możliwość dokładnego powiązania w przestrzeni geologicznych obserwacji punktowych, a zatem uzyskania pełniejszego — udokumentowanego pomiarami — obrazu budowy geologicznej;

2 — możliwość stwierdzenia powierzchni nieciągłości niewidocznych spod osłony nadkładu (kontaktów różniących się elektrooporowo skał, ich zmienności, stref dyslokacyjnych, spękań, poziomów wód gruntowych itp.).

W konkretnym przypadku omawianego przekroju w dolinie Nidy wielkie znaczenie dla inżyniersko-geologicznej oceny terenu dla potrzeb budownictwa wodnego może mieć:

a — Stwierdzenie istnienia strefy nieciągłości w podłożu odpowiadającej dyslokacji uskokuwej i związanej z nią strefy spękań. Przebieg tej strefy oraz wielkość, kierunki i charakter spękań jej towarzyszących ma nie tylko duże znaczenie dla obliczenia strat filtracyjnych zbiornika, ale może mieć również duże znaczenie przy planowaniu i wykonywaniu fundamentów zapory.

b — Ustalenie grubości aluwii w dolinie jest podstawą do wszelkich dalszych badań na temat celowości, warunków i sposobów posadowienia zapory.

c — Ustalenie przebiegu powierzchni kontaktu stropu podłoża i spęgu deluwii przy znanym ich składzie ułatwia prognozę skuteczności zbroczy na dużym obszarze i ocenę bocznej filtracji wody z czasy zbiornika.

d — Ścisłe powiązanie mierzonych oporów pozornych z właściwymi skałami pozwoli na dość dokładne przewidywanie głębokości występowania poszczególnych skał, co ma istotne znaczenie przy prowadzeniu robót wiertniczych, projektowanych i fundamentowych.

e — W obrębie czasy zbiornika metodą elektrooporową można wyznaczyć obecny stan rozwoju zjawisk krasowych i przewidzieć skutki zjawisk po spiętrzeniu wody w zbiorniku.

W przypadku nadmiernej ucieczki wody (po lub w trakcie spiętrzenia) powtórnie wykonane zdjęcie elektrooporowe pozwoliłoby prześledzić kierunki ucieczki wody, a zatem i techniczne sposoby jej zapobieżenia.

Powyższy przykład zastosowania metody elektrooporowej do badań inżyniersko-geologicznych dla potrzeb budownictwa wodnego wskazuje, jak dalece pomocna może być ta metoda do uzyskania pełnego obrazu budowy geologicznej, warunków hydrogeologicznych i inżyniersko-geologicznych.