

JAN MALINOWSKI
WITOLD OLEŃSKI
BOHDAN ŻAKIEWICZ

GEOLOGIA INŻYNIERSKA W SŁUŻBIE BUDOWNICTWA SOCJALISTYCZNEGO

I. Znaczenie i definicja

W tezach do dyskusji przyjętych przez IX Plenum Komitetu Centralnego PZPR partia wzywa wszystkich ludzi pracy do rozwinięcia twórczej inicjatywy w celu wykonania zadań stojących przed gospodarką narodową w ciągu najbliższych dwu lat.

Postawione zadania są jasne: poprzez właściwe i najbardziej racjonalne wykorzystanie w gospodarce narodowej środków finansowych,

sprzętu, surowców i kadr nieustannie dążyć do podniesienia stopy życiowej mas pracujących.

Aby właściwie realizować postawione przez IX Plenum wytyczne, należy równie jasno sprecyzować zadania stojące przed geologią inżynierską. Zadania te w skrócie można ująć następująco: poprzez najbardziej wnikliwe, oparte na zdobyczach nowoczesnej nauki i techniki badania zjawisk zachodzących w górotworze przy współdziałaniu jego z budową dążyć do stworzenia właściwego frontu robót inwestycyjnych przy stałym obniżaniu kosztów inwestycyjnych związanych z wykonywaniem

badań i dokumentacji geologicznej, jak i kosztów samej budowl.

Geologia inżynierska jest działem geologii, zajmującym się rozpatrywaniem warunków geodynamicznych powłoki (skorupy) ziemskiej przeważnie w strefie przy powierzchniowej na potrzeby inżynierskiej działalności człowieka. Zadaniem geologii inżynierskiej jako służby inwestycyjnej jest ocena badanego terenu i prognoza zjawisk geologiczno-inżynierskich przy współdziałaniu podłoża z budowlą w trakcie jej wznoszenia i eksploatacji.

Geologia inżynierska wyodrębniła się w osobną gałąź wiedzy i w osobny dział geologii stosowanej niedawno, bo w dwudziestych latach obecnego stulecia. Rozwój geologii inżynierskiej był podyktowany koniecznością oceny warunków geologicznych dla ogromnego budownictwa, głównie hydrotechnicznego i drogowego na całym świecie, a zwłaszcza w Związku Radzieckim.

Szczytowy rozwój geologia inżynierska osiągnęła w Związku Radzieckim, gdzie przoduje dzisiaj całemu światu ze względu na wybitne osiągnięcia naukowe, metodologię badań, właściwe powiązanie z innymi dyscyplinami techniki, ilość katedr i instytutów badawczych oraz ilość zatrudnionych specjalistów.

Główną cechą geologii inżynierskiej w ZSRR jest dialektyczna, wszechstronna metoda badań wszystkich zjawisk zachodzących w podłożu, a mających wpływ na budowlę. Zjawiska te rozpatruje się w ścisłym powiązaniu ze środowiskami geologicznymi, — ulegającymi — ciągłym przemianom przed posadowieniem i po wzniesieniu obiektu budowlanego.

W odróżnieniu od jedynie słusznych metod badań geologiczno-inżynierskich stosowanych w Związku Radzieckim, w krajach kapitalistycznych oderwanie od charakterystycznego środowiska geologicznego doprowadziło badania geologiczno-inżynierskie do zastąpienia ich hipotetycznymi schematami mechanistycznymi, nie całkowicie odtwarzającymi warunki geologiczno-inżynierskie. W takim ujęciu problemy geologiczno-inżynierskie sprowadzają się wyłącznie do zagadnień mechaniki gruntu.

Dialektyczna metoda badania zjawisk geologiczno-inżynierskich stosowana w ZSRR warunkuje właściwe powiązanie tego działu geologii z innymi działami geologii i techniki. Geologia inżynierska, jako wiedza o procesach zachodzących w powłoce ziemskiej związanych z inżynierską działalnością człowieka, musi być podbudowana trzema zasadniczymi dyscyplinami: 1) gruntoznawstwem, czyli inżynierską petrografią, nauką zajmującą się charakterem i warunkami kształtowania się wytrzymałości skał i zmianą tych warunków w strefie wietrzenia pod wpływem czynników sztucznych i naturalnych, 2) mechaniką skał (obejmującą mechanikę gruntów), nauką precyzującą warunki geologiczno-inżynierskie za pomocą analizy matematyczno-fizycznej określającej stan naprężeń i deformacji w skałach, 3) inży-

nierską geodynamiką, nauką o zjawiskach fizyczno-geologicznych mających znaczenie inżynierskie oraz o zjawiskach geologiczno-inżynierskich.

Ocena geologiczno-inżynierska będzie niepełna i niewystarczająca, jeśli nie będzie oparta na znajomości warunków hydrogeologicznych danego terenu, które szczególnie dla budownictwa hydrotechnicznego odgrywają ważną rolę.

Szczególnie charakterystyczna dla budownictwa wodnego zmiana warunków hydrogeologicznych, tj. zmiana warunków zalegania wód gruntowych, zmiana ruchu wód, składu chemicznego, pociągająca za sobą zmianę składu, stanu i własności skał (co z kolei prowadzi do powstawania zjawisk niekorzystnych dla stateczności wznoszonych budowli), wymaga bardzo ścisłej i wnikliwej analizy hydrogeologicznej.

Poza tym dla dokonania właściwej oceny geologiczno-inżynierskiej geolog powinien posiadać umiejętność praktycznego zastosowania metod rozpoznawania w zakresie: geotektoniki, geomorfologii, geologii, petrografii i gleboznawstwa przy jednoczesnym opanowaniu podbudowy teoretycznej w zakresie matematyki, fizyki, mechaniki, chemii, geochemii i chemii koloidów. Oparta na takich podstawach ocena geologiczno-inżynierska stwarza możliwości scharakteryzowania badanego terenu i postawienia prognozy zjawisk geologiczno-inżynierskich przy współdziałaniu z budowlą (stosownie do potrzeb projektowanego obiektu) oraz pozwala na ustalenie metod zwalczania niekorzystnych zjawisk geologiczno-inżynierskich.

Ostatnim zagadnieniem zwalczania niekorzystnych zjawisk zajmuje się osobny dział geologii inżynierskiej, zwany zgodnie z terminologią radziecką — geotechniką, a u nas — stabilizacją skał.

Ocena inżyniersko-geologiczna może obejmować małe tereny dla potrzeb lokalnych lub duże terytoria i wówczas nazywamy ją regionalną geologią inżynierską.

Konieczność opanowania tak różnorodnej tematyki specjalizacyjnej do dokonania właściwej oceny geologiczno-inżynierskiej stawia geologię inżynierską w rzędzie trudniejszych gałęzi wiedzy.

II. Stan geologii inżynierskiej w Polsce i jej zadania w latach 1954—55

W latach międzywojennych zacofanie geologii, a w szczególności geologii inżynierskiej, było wynikiem stosunków ekonomiczno-politycznych. Ocena geologiczna podłoża nielicznych budowli inżynierskich wykonywana była niejednokrotnie niemal wyłącznie przez ekipy fachowców zagranicznych. Kapitał zagraniczny nie dopuszczał do rozwoju twórczej myśli polskiej w żadnej dziedzinie, a w tym i w geologii inżynierskiej. Brak środków na badania, brak uczelni szkolących fachowców i możliwości

zdobycia praktyki na konkretnych obiektach spowodował katastrofalny stan geologii inżynierskiej.

Nasuwa się więc pytanie: jakie perspektywy stoją przed geologią inżynierską w Polsce Ludowej? Ogólnie można powiedzieć, że dotychczas nasza geologia inżynierska oscyluje między kierunkiem zachodnim a radzieckim. Większość naszych ośrodków opiera się głównie na metodzie badań związanej wyłącznie z mechaniką gruntów, eliminując częściowo lub całkowicie geologię w szerszym znaczeniu.

Stan ten został spowodowany następującymi przyczynami:

a) Rozwijające się w Polsce budownictwo socjalistyczne wymagało sporządzania doraźnie dokumentacji dla szybko powstających obiektów inwestycyjnych planów 3- i 6-letniego. Prace te były prowadzone przez zakłady lub instytucje naukowe, które nie posiadały w dostatecznej ilości lub zupełnie sprzętu i urządzeń laboratoryjnych, ani fachowców, którzy by badaniami tymi kierowali we właściwym zakresie według nowoczesnych wymagań geologii inżynierskiej. Dlatego też cała uwaga skupiała się na pokonywaniu trudności technicznych i kadrowych.

b) Nieliczni fachowcy, którzy starali się nadać geologii inżynierskiej właściwy kierunek opierając ją o doświadczenia radzieckie, na ogół spotykali się z niezrozumieniem i niedocenieniem właściwej roli i zakresu działania geologii inżynierskiej przez projektantów, inwestorów i niektóre ośrodki badawcze zajmujące się wyłącznie mechaniką gruntu.

Oceniając dotychczasowy stan geologii inżynierskiej w Polsce należy stwierdzić, że nie rozwijała się ona jako osobna gałąź nauk geologicznych. Dorobek jej zamyka się wydaniem dużej ilości orzeczeń o różnej przydatności dla projektanta i o różnym ciężarze gatunkowym dla wielu poważniejszych i drobniejszych obiektów przemysłowych. Należy tu poza tym podkreślić, że na odcinku mechaniki gruntu jako części składowej geologii inżynierskiej osiągnięto najpoważniejsze wyniki.

Z tego na II Zjazd PZPR wynika, że rząd i partia w latach 1954—55 będą realizować te inwestycje, które w sposób bezpośredni i pośredni będą wpływać na stały i systematyczny wzrost stopy życiowej mas pracujących. Wśród tych inwestycji znajdują się obiekty przemysłowe, hydroenergetyczne i irygacyjne, komunikacyjne, socjalne, komunalne oraz takie, które mają bezpośrednio wpłynąć na rozwój socjalistycznego rolnictwa.

Znane są przykłady z praktyki zagranicznej i krajowej, że przeprowadzone w niewłaściwy sposób badania związane z wyborem terenu przeznaczonego pod zabudowę, jak również już wybranego pociągały za sobą olbrzymie straty.

W Polsce znane są wypadki, kiedy wadliwe wykonanie dokumentacji znacznie podwyższyło koszty inwestycji, zahamowało ich rozwój, a na-

wet spowodowało ich unieruchomienie już po wykonaniu.

Fakty takie świadczą dobitnie, iż zagadnienie geologii inżynierskiej w Polsce postawione jest niewłaściwie. Aby więc geologia inżynierska mogła sprostać zadaniom wynikającym z tego na II Zjazd PZPR, należy zagadnienie to uregulować generalnie w skali państwowej i ta właśnie rola spada wyłącznie na Centralny Urząd Geologii.

Zadania geologii inżynierskiej są dziś następujące: *Przez właściwe i racjonalne ustawienie geologii inżynierskiej w instytucjach naukowych i służbach resortowych dążyć do stałego obniżania kosztów wykonania wszelkich budowli, co umożliwi przerzucenie zaoszczędzonych sum na realizację inwestycji mających bezpośredni wpływ na podwyższenie stopy życiowej ludności miast i wsi. Obok tych zasadniczych czekają geologię inżynierską w latach 1954—55 poważne zadania związane z realizacją budownictwa wiejskiego, gdzie dotychczasowa jej działalność była ograniczona. Mające powstać nowe gospodarstwa rolne i spółdzielnie produkcyjne będą wymagały nowych rozwiązań dotyczących posadowienia budowli, osuszania, nawadniania itp.*

Uregulowanie spraw geologii inżynierskiej można przeprowadzić rozwiązując następujące zagadnienia:

1. Zagadnienia organizacyjne.
 2. Zagadnienia kadry fachowej.
 3. Właściwe ustawienie metodyki i zakresu prac naukowo-badawczych.
1. a) Dotychczas nie został ściśle ustalony zakres działalności poszczególnych ośrodków zajmujących się bezpośrednio lub pośrednio badaniami geologiczno-inżynierskimi. Wprowadza to często chaos, dublowanie prac i dowolność ich ujęcia.
 - b) Należy ustalić zakres badań w poszczególnych etapach projektowania. Zasada ta z reguły nie była przestrzegana, co niejednokrotnie ujemnie odbijało się na terminowości wykonania inwestycji i jej kosztach. Tak np. znany jest wypadek, kiedy wykonanie projektu technicznego poprzedziło wykonanie dokumentacji geologiczno-inżynierskiej dla tej fazy projektowania, co z konieczności postawiło przed inwestorem dwie alternatywy: albo zmiany projektu stosownie do warunków geologiczno-inżynierskich, albo dostosowania podłoża do istniejącego projektu przez sztuczne wzmocnienie. Aby uniknąć tego rodzaju wypadków i związanych z tym strat, należy wprowadzić generalną zasadę wstępnego rozpoznania geologiczno-inżynierskiego poprzedzającego wszelkie fazy projektowania na podstawie istniejących materiałów geologicznych i zasady, że badania geologiczno-inżynierskie muszą wyprzedzić odpowiadające im fazy projektowe.

- c) Należy ostatecznie rozwiązać sprawę zatwierdzenia dokumentacji geologiczno-inżynierskiej przez władze geologiczne.

2. Zdajemy sobie sprawę, że w zakresie geologii inżynierskiej dysponujemy bardzo szczupłą kadrami, której większość stanowią młodzi absolwenci bez specjalizacji w tym kierunku. Ta szczupła kadra wobec stojących przed nią zadań wymaga dużej czujności władz geologicznych w celu najbardziej racjonalnego jej wykorzystania. Jednocześnie wysuwa się zagadnienie właściwego szkolenia kadr geologicznych na wyższych uczelniach. Programy na uczelniach powinny być tak opracowane, aby dawały absolwentom całkowite przygotowanie teoretyczne. Dotychczasowi absolwenci pracujący w geologii inżynierskiej wykazują albo słabe przygotowanie techniczne obok dobrego przygotowania geologicznego lub odwrotnie, dobre przygotowanie techniczne obok niedostatecznego — geologicznego.

Wypływa stąd zasadniczy wniosek dla Ministerstwa Szkolnictwa Wyższego: zrealizowania takiego programu nauczania (zwłaszcza dla zaawansowanych lat studiów), który by tę sprawę jak najszybciej rozwiązał.

3. Właściwe ustawienie metodyki i zakresu prac naukowo-badawczych.

- a) Na czoło powinna tu wysunąć się zasada jak najściślejszego związania problematyki naukowo-badawczej z konkretnymi problemami praktycznymi.
- b) Wyniki prac naukowych uzyskanych w instytucjach naukowych i służbach resortowych, wykorzystujących nowoczesne zdobycze nauki i techniki powinny być niezwłocznie przekazywane do zastosowania w praktyce. Należy tu uwzględnić konieczność prowadzenia badań naukowych przez służby resortowe. Na przykład nie są jeszcze na szeroką skalę stosowane metody stabilizacji i uszczelniania gruntów. Nie znane one są w szczególności i zakresie stosowalności szerszemu ogółowi

fachowców, jakkolwiek osiągnięcia na tym polu są poważne.

- c) Konieczne jest podporządkowanie badania w zakresie mechaniki gruntów działalności geologiczno-inżynierskiej.

- d) Osobnym zagadnieniem jest wprowadzenie zasady wykonywania przez Instytut Geologiczny regionalnych map geologiczno-inżynierskich uwzględniających kompleksowe zagospodarowanie terenu. Mapy te stworzą podstawy wstępnego geologiczno-inżynierskiego rozpoznania terenu i wstępnej lokalizacji obiektów przemysłowych, miast i osiedli. Na czoło tego zagadnienia wysuwa się konieczność wykonania w najbliższym okresie mapy geologiczno-inżynierskiej całego kraju w skali małej, przydatnej do celów planistycznych, z jednoczesnym wykonywaniem map w skalach większych dla tych obszarów, których zagospodarowanie przewidziane jest w tezach do II Zjazdu PZPR, to jest okręgów: kieleckiego, sandomierskiego, rzeszowskiego, kujawskiego, lubelskiego i białostockiego. Przy wykonywaniu powinna być stosowana kompleksowość w badaniach geologiczno-inżynierskich i przestrzegana zasada maksymalnego wykorzystania wszelkich materiałów geologicznych i geologiczno-inżynierskich.

Wnioski dotyczące służby geologiczno-inżynierskiej powinny stanowić podstawę jej działania. Muszą one być jak najprędzej ujęte w odpowiednie instrukcje i przepisy obowiązujące na terenie całego państwa.

Ujednoczenie metod pracy w zakresie działalności poszczególnych zakładów naukowych i służb resortowych, racjonalne wykorzystanie i kształcenie kadr, postawione na najwyższym poziomie badań naukowych jest podstawowym warunkiem wykonania nie tylko najbliższych zadań geologii inżynierskiej, ale i tych zadań, które postawi przed nami partia i rząd w przyszłych narodowych planach gospodarczych.