

GEOLOGIA INŻYNIERSKA W PAŃSTWOWEJ SŁUŻBIE GEOLOGICZNEJ

UKD 624.131.001.008"311+312+313"(438)

Ocena aktualnego stanu i perspektywy rozwoju geologii inżynierskiej w Polsce były w ostatnich latach przedstawiane i dyskutowane na ogólnokrajowych konferencjach i zjazdach, z których w pierwszej kolejności należy wymienić:

1 — konferencję zorganizowaną we Wrocławiu w styczniu 1965 r. w ramach IV Krajowego Zjazdu Górniczego n.t.: „Geologia inżynierska w gospodarce narodowej”;

2 — symposium naukowe zorganizowane w Kazimierzu nad Wisłą we wrześniu 1965 r. n.t.: „Geologiczne problemy zagospodarowania doliny Wisły środkowej”;

3 — sesję naukową zorganizowaną w Sopocie w październiku 1966 r. pod hasłem: „Geologia — gospodarce wodnej”.

4 — II Naukowo-Techniczną Konferencję Hydrogeologii i Geologii Inżynierskiej zorganizowaną w Gdańsku w maju 1968 r.

Do pełniejszej oceny aktualnego stanu geologii inżynierskiej przyczynia się uwzględnienie prowadzonych od kilku lat otwartych zebrań naukowych Katedry Geologii Inżynierskiej UW i Pracowni Geologii Inżynierskiej PAN oraz Geologii Kopalnianej AGH i Zakładu Geologii Inżynierskiej IG. Uzupełniają tę ocenę ogólnokrajowe konferencje obejmujące tematykę zawężoną do niektórych działów geologii inżynierskiej takich, jak np.: mechanika gruntów i geotechnika.

Jako podstawowe materiały do oceny stanu geologii inżynierskiej w Polsce służą liczne publikacje, z których przykładowo wymienić należy, oprócz wydawnictw książkowych, publikacje drukowane w „Przeglądzie Geologicznym”, „Technice Poszukiwań”, „Biuletynie IG” w serii: Z badań geologiczno-inżynierskich w Polsce, w „Biuletynie Geologicznym Wydziału Geologii UW”, w wydawnictwach PAN, instytutów: Budownictwa Wodnego oraz Techniki Bu-

dowlanej i innych. Ponieważ praktyczne wprowadzanie i wykorzystanie wyników badań i osiągnięć w zakresie geologii inżynierskiej dla potrzeb planowania, projektowania, wykonawstwa i eksploatacji obiektów budowlanych zarówno budownictwa powszechnego, jak i budownictwa specjalnego — odbywa się poprzez dokumentację inżyniersko-geologiczną oraz projekty i programy badań; jakoś tych opracowań jest najlepszym wskaźnikiem aktualnego stanu geologii inżynierskiej. A zatem istotne znaczenie w tych rozważaniach mają opinie międzyresortowej Komisji Dokumentacji Geologiczno-Inżynierskich przy CUG i Wojewódzkich Komisji Geologicznych.

Niewątpliwie w ciągu ostatnich kilku lat w geologii inżynierskiej w Polsce zaszły bardzo istotne zmiany. Pozwalają one na stwierdzenie znacznej poprawy w geologii inżynierskiej, jak również umożliwiają wytyczenie perspektyw dalszego, szybkiego rozwoju działalności naukowo-badawczej i dokumentacyjno-praktycznej, o ile spełnione będą niezbędne w tym zakresie warunki.

Bezpośrednio po wojnie szybkie tempo odbudowy i przebudowy kraju, w oparciu o fundamentalne zasady gospodarki planowej, spowodowało gwałtowne zapotrzebowanie na opracowania inżyniersko-geologiczne. Nieliczna wówczas kadra geologiczna nie była w stanie wykonać zadań, jakie stawiała gospodarka planowa. W tej sytuacji badania inżyniersko-geologiczne podejmowali ludzie o różnych kwalifikacjach, nie fachowcy w dziedzinie geologii inżynierskiej.

Taki stan zmusił odpowiednie czynniki państwowe do uporządkowania przepisów prawnych co do ochrony jakości badań inżyniersko-geologicznych. Przepisy zapewniły odpowiednie przygotowanie zawodowe, jak również posiadanie uprawnień do prowadzenia działalności w zakresie geologii inżynierskiej. Wydane w tej sprawie zarządzenia na podstawie Prawa geologicznego spełniły swoją rolę w pierwszym okresie ich istnienia, jednak obecnie wymagają one nowelizacji, np. w kierunku ograniczenia możliwości nadawania uprawnień bez składania egzaminu, sprecyzowania wymagań co do jakości praktyki itp.

Możliwość wprowadzenia wymagań posiadania odpowiednich uprawnień od osób wykonujących zawód geologa inżynierskiego powstała wówczas, gdy w efekcie działania odpowiednich jednostek szkół wyższych wykształcona została i nabyła doświadczenia zawodowego dość liczna, choć nadal niewystarczająca, kadra geologów inżynierskich. Dowodem braku kadrowych jest fakt obsadzania stanowisk przewidzianych dla geologów inżynierskich przez osoby o innych kwalifikacjach.

Do 30 kwietnia 1968 r. uprawnienia do sporządzania projektów, programów badań i dokumentacji geologicznych w zakresie ustalania przydatności gruntów dla potrzeb budownictwa oraz do sprawowania geologicznego nadzoru nad robotami związanymi z badaniami prowadzonymi do sporządzenia tych dokumentacji uzyskało 172 osoby, a w zakresie zawężonym przez wyłączenie budownictwa wodnego i górnictwo — 383 osoby; natomiast około 170 osób spośród ubiegających się o uprawnienia w podanym zakresie odpadło przy egzaminach. W świetle doświadczeń Komisji Egzaminacyjnej stwierdzić można, że znaczna ilość zdających, a nawet tych, którzy uzyskali uprawnienia, wykazuje jednak braki w wykształceniu geologicznym i inżyniersko-geologicznym.

Z doświadczeń Komisji Egzaminacyjnej na uprawnienia, jak i Komisji Dokumentacji Geologiczno-Inżynierskich wynika konieczność dokończania w zakresie geologii inżynierskiej czynnej zawodowo kadry i to nie tylko w celu uzupełniania braków, lecz przede wszystkim w celu poznania aktualnie obowiązujących teorii, metod i techniki badania nowoczesnej geologii inżynierskiej. Doszkalanie to powin-

no być realizowane w różny sposób na różnym poziomie, zależnie od potrzeb w ramach poszczególnych jednostek organizacyjnych, najlepiej przy współudziale odpowiednich katedr wyższych uczelni i instytutów naukowo-badawczych. Nadal otwarta jest sprawa studiów doktoranckich i stażów w zakresie geologii inżynierskiej oraz celowe jest wykorzystanie możliwości wymiany stażów naukowych w katedrach wyższych uczelni i instytutach naukowo-badawczych dla pracowników przedsiębiorstw i odwrotnie — stażów zawodowych w przedsiębiorstwach dla młodych pracowników naukowo-dydaktycznych i naukowo-badawczych.

Bezpośrednio po II wojnie światowej bardzo nieliczna kadra zatrudniona w geologii inżynierskiej zajmowała się konieczną działalnością ekspertyzową. Wobec nacisku potrzeb i braku warunków nie była ona w stanie w większym stopniu zająć się badaniami metodycznymi, uogólnieniami oraz rozbudową systemu teorii inżyniersko-geologicznych i ich praktyczną weryfikacją. Taki stan w działalności praktycznej doprowadzał do rozwiązywania prawie każdego zagadnienia jako problemu „samego w sobie” — nie mającego dotychczas podstaw teoretycznych i zamieszczonego w zupełnie nieznanym środowisku inżyniersko-geologicznym. W tej sytuacji badania inżyniersko-geologiczne prowadzone były, i niestety dość często prowadzone są nadal, bez uwzględnienia wyników badań dotyczących bądź analogicznych pod względem inżyniersko-geologicznym obszarów przyległych, bądź zachowania się obiektów tego samego typu. Taka fragmentaryczność wymaga wykonywania dla każdego problemu oddzielnych robót inżyniersko-geologicznych, a zatem często stwierdzenia tych samych zależności, które są charakterystyczne dla całego regionu.

W ciągu ostatnich kilkunastu lat nie tylko wypracowana została metodyka regionalnych badań inżyniersko-geologicznych, lecz również wykonano kilka regionalnych opracowań, które z reguły są rezultatem wieloletnich badań zespołów specjalistów i pozwalają na wysunięcie następujących wniosków:

- 1) już samo zebranie wszystkich materiałów geologicznych, hydrogeologicznych, inżyniersko-geologicznych, geofizycznych itd; ich odpowiednia analiza i synteza daje aktualny obraz budowy geologicznej i co najmniej ogólny obraz warunków inżyniersko-geologicznych;

- 2) inżyniersko-geologiczne opracowania regionalne charakteryzują warunki inżyniersko-geologiczne w stopniu wystarczającym dla potrzeb dokumentacji zagospodarowania terenu i planowania budownictwa na etapie danych wyjściowych;

- 3) opracowania takie pozwalają dla wielu typów budownictwa na wyznaczenie znacznych terenów, na których zbędne są badania geologiczne dla potrzeb projektowanych na etapie projektu wstępnego;

- 4) pozwalają one dla pewnych typów budownictwa na wyznaczenie terenów, na których zbędne mogą być badania geologiczne nawet dla projektu podstawowego;

- 5) stanowią bardzo cenny materiał dokumentacyjny, który może być podstawą do sporządzania dokumentacji geologiczno-inżynierskich i geotechnicznych, w wielu przypadkach bez konieczności wykonywania badań terenowych, a tylko przy właściwym wykorzystaniu materiału przez doświadczonego geologa inżynierskiego.

- 6) mogą przyczynić się zatem do przyspieszenia wykonywania dokumentacji inżyniersko-geologicznych i geotechnicznych oraz ograniczenia ich kosztów do niezbędnego minimum.

W dalszych rozważaniach należy nieco uwagi poświęcić zagadnieniu terminowości wykonywania opracowań inżyniersko-geologicznych wykonywanych bezpośrednio dla konkretnych potrzeb praktyki.

O ile więc terminy wykonywania podstawowych opracowań inżyniersko-geologicznych (np. regionalnych, gruntoznawczych, metodycznych itp) nie muszą być dokładnie określone, a terminowość ich wykonania nie musi być traktowana jako główny wskaźnik ich oceny, to w przypadku wykonywania projektów badań i dokumentacji inżyniersko-geologicznych, dla rozwiązania konkretnych problemów praktycznych terminowość ich wykonywania jest z reguły narzucona i sztywno określona. Dlatego szczególnie z badaniami inżyniersko-geologicznymi połączone są trudności rozwiązywania zadań badawczych w narzuconych potrzebach, nieraz niemożliwie krótkich terminach.

Należy jednak podkreślić, że o ile w latach wojennych problem opóźnień w działalności inżyniersko-geologicznej w stosunku do potrzeb praktyki był szczególnie ostry, to obecnie traci on wiele na ostrości, chociaż jest nadal aktualny. Niewątpliwie na zwiększenie terminowości wykonywanych opracowań inżyniersko-geologicznych wpłynął wzrost ilościowy i jakościowy kadry geologów inżynierskich, jej osobiste zaangażowanie i poczucie współodpowiedzialności za rozwój gospodarki narodowej, następnie zacieśnienie współpracy między geologami inżynierskimi, a inżynierami budowlanymi i górnikami, wypracowanie nowoczesnych teorii dokumentowania i prognozowania inżyniersko-geologicznego, a szczególnie wprowadzenie nowych metod badawczych, nowoczesnej aparatury, porządkowanie zagadnień prawnych oraz opracowanie nowych norm i instrukcji.

Te oczywiste, choć zbyt wolno ujawniające się w życiu praktycznym pozytywy, nie mogą jednak zasłonić ogromu problemów wymagających rozwiązania w najbliższym czasie, aby geologia inżynierska mogła spełniać określoną dla niej potrzebami gospodarki narodowej rolę. Wielka rola geologii inżynierskiej w gospodarce narodowej polega w ogólnych zarysach na wskazaniu optymalnych warunków wykorzystania środowiska geologicznego dla potrzeb rozwoju wszelkich działów całej gospodarki narodowej, a w szczególności na wskazaniu ekonomicznie i technicznie uzasadnionych (od strony środowiska geologicznego) optymalnych warunków współpracy wszelkich obiektów budowlanych i górniczych.

Zatem prawidłowe rozplanowanie przestrzennego rozłożenia w środowisku geologicznym poszczególnych działów gospodarki narodowej, właściwie zlokalizowane pod względem geologicznym oraz wykonane i eksploatowane, z uwzględnieniem warunków inżyniersko-geologicznych, obiekty budowlane i górnicze dają gospodarce narodowej korzyści nieporównanie większe od wszelkich kosztów wkładanych przez państwo na geologię inżynierską. Nie mówiąc np. o zagrożeniu życia ludzkiego, które jest najwęższą wartością, skutki jednej awarii ze względu na nierozpoznanie warunków inżyniersko-geologicznych i niewłaściwą prognozę ich zmian, nawet na jednym tylko obiekcie, mogą czasami kosztować nie mniej niż suma nakładów na całą geologię inżynierską w skali rocznej. Nie musi to być przy tym przemawiająca do wyobraźni np. katastrofa zapory wodnej, wystarczy wstrzymanie na odpowiedni okres wydobycia jakiegokolwiek kopaliny wskutek zniszczenia przez osuwisko transporterów, awaria fundamentów jednego z obiektów ciągu technologicznego w zakładach chemicznych itp. Zatem poważny błąd popełniają ci ludzie, którzy rolę geologii inżynierskiej w państwie oceniają w świetle wysokości jej przerobu — nakładów na niąłożonych.

Ze względu na duże zapotrzebowanie na terminowo wykonywane opracowania inżyniersko-geologiczne i nie zawsze odpowiednią moc przerobową i organizację pracy przedsiębiorstw geologicznych od czasu do czasu powstają zajmujące się działalnością inżyniersko-geologiczną, nie zawsze legalne, zespoły ludzi najczęściej nie fachowych, którzy uprawiają działalność inżyniersko-geologiczną pod różnymi

sztydami. Często efektem tej działalności są rzeczywiście terminowe, ale niezbyt dobre lub nawet bezwartościowe, a często wprost szkodliwe elaboraty. Działalność tych zespołów sprzyja często nieuzasadnionemu merytorycznie i niezgodnie z obowiązującymi przepisami dzieleniu jednego, większego zadania inwestycyjnego na poszczególne drobne elementy (obiekty), ze szkodą dla jakości dokumentowania inżyniersko-geologicznego.

Z powyższego wynika m. in. konieczność takiej reorganizacji i doinwestowania (stosunkowo w nakładach finansowych niewielkiego) działów geologii inżynierskiej w przedsiębiorstwach, aby całościowo sprawę ujmując, każde zlecenie na wykonanie opracowania inżyniersko-geologicznego mogło być przez jedno z tych przedsiębiorstw przyjęte i terminowo wykonane w sposób najbardziej ekonomiczny.

Niewątpliwie do podniesienia jakości i terminowości wykonywania opracowań inżyniersko-geologicznych przyczynia się nacisk na przenoszenie ciężaru prac dokumentacyjnych do fazy prac terenowych. Należy jednak podkreślić, że mimo niewątpliwej poprawy w tym zakresie często nadal w zbyt małym stopniu i zbyt pobieżnie przeprowadzane są niezbędne do prawidłowego zaprojektowania i wykonywania robót rekonesansy terenowe, w zbyt małym stopniu i zbyt szablonowo wykonuje się zdjęcia inżyniersko-geologiczne, zbyt powierzchownie opisywane są profile odsłonięć, a nawet otworów wiertniczych, zbyt mało prowadzi się badań geofizycznych oraz badań własności fizycznych — szczególnie mechanicznych „in situ”. Również najczęściej zbyt pobieżnie są uogólnienia i powiązania wyników badań laboratoryjnych z obserwacjami terenowymi.

Należy podkreślić, że jak to czynią niektóre nasze ośrodki badawcze, zgodnie z ogólnym trendem postępu badań inżyniersko-geologicznych na świecie na badania „in situ” zwraca się szczególną uwagę. Na całym świecie, nad wypracowaniem najwłaściwszych metod polowych, pracują duże zespoły ludzi. Zaangażowane wprowadzaniem tych metod instytucje oraz przedsiębiorstwa państwowe, półprywatne i prywatne śledzą pilnie wszelki postęp w tym zakresie, a wszelkie udoskonalenia sprawdzane są natychmiast w działalności praktycznej i, o ile dostarczają dostatecznie dokładnych wyników, dając oszczędności w czasie, robociznie i nakładach, są wykorzystywane praktycznie. Pod tym względem w geologii inżynierskiej brakuje w skali krajowej należytego przyspieszenia. Nadal brakuje lekkich przewoźnych, zmechanizowanych aparatów wiertniczych do szybkiego głębinienia płytkich rurowanych otworów do głębokości 6 — 30 m, z odpowiednimi urządzeniami do właściwego pobierania i przechowywania próbek, zaopatrzonych jednocześnie w zestaw urządzeń (sond) do badania zagęszczenia, ściśliwości, wytrzymałości na ścinanie gruntów w otworze wiertniczym. Nadal nie jest wprowadzana skonstruowana przez Zakład Geologii Inżynierskiej Instytutu Geologicznego sonda uniwersalna, nie mówiąc już o zwykłych sondach, których brak odczuwają nawet duże przedsiębiorstwa.

W tej sytuacji marzeniem są takie aparaty jak np. aparat do ścinania próbek „in situ” o średnicy 1 m, do głębokości 12 m; aparaty do ścinania przez obrót próbek „in situ” o średnicy 10 cm; wierzący aparat łopatkowy; presjometr itd. Należy stwierdzić, że istnieje bezwzględna konieczność modernizacji aparatury badawczej i metod inżyniersko-geologicznych, a przede wszystkim wstrzymania stosowania w tych badaniach zbyt ciężkich, przestarzałych i w olbrzymiej większości zużytych ręcznych aparatów wiertniczych, których używanie niesłychanie podraża koszty i wydłuża czas wykonywania dokumentacji.

W związku z powyższymi rozważaniami powstaje problem takiego ustawienia rozliczeń z działami lub przedsiębiorstwami inżyniersko-geologicznymi, aby nie suma przerobiona przez działy wiertnicze, a ja-

kość i terminowość wykonania dokumentacji była kryterium oceny działań geologii inżynierskiej, nie tylko w oczach inwestorów i komisji nadrzędnych, lecz również wewnątrz przedsiębiorstwa.

Fragmentaryczności opracowań inżyniersko-geologicznych towarzyszył często mechaniczny, nieuwzględniający złożoności warunków inżyniersko-geologicznych, sposób podejścia do rozwiązywania problemów. Rozwój geologii inżynierskiej w Polsce, a szczególnie takich jej działów, jak: gruntoznawstwo i melioracja gruntów, geodynamika inżynierska, regionalna geologia inżynierska, a także ujawnienie niedoskonałości „klasycznej mechaniki gruntów”, „klasycznej mechaniki górotworu” — i to nie tylko w rozważaniach teoretycznych, lecz również w praktyce (zwłaszcza przy wymaganych obecnie coraz dokładniejszych rozwiązaniach) — spowodował, że mechaniczne podejście do projektowania i wykonywania badań dokumentacyjnych zaczyna być mniej częste. Nadal jednak istniejące przepisy odnośnie do dokumentowania inżyniersko-geologicznego są często niewłaściwie rozumiane i tak, np.: za dokumentację inżyniersko-geologiczną dla danych wyjściowych rozumie się tylko opracowanie oparte głównie na wynikach wykonanych przez dokumentatora (przedsiębiorstwo) badań (głównie wierceń), gdy można by zestawić dokumentację często wystarczającą na etapie danych wyjściowych, czasami w ogóle bez żadnych robót wiertniczych, a tylko na podstawie danych archiwalnych lub przy minimalnym zakresie tych robót, które wówczas powinny wynikać ściśle z jasno sprecyzowanego zadania geologicznego.

Warto jednocześnie zauważyć, że dokumentowanie inżyniersko-geologiczne mimo wypracowania wielu instrukcji i norm cierpi jednak w dalszym ciągu z jednej strony na brak odpowiednich norm i instrukcji metodycznych, jak np.: instrukcji na temat metod sporządzania map w dużych podziałkach 1:5000 i większych, metod dokumentacji inżyniersko-geologicznej obiektów górniczych, wyboru metod obliczania stateczności skarp, badania wodochłonności, próbnej cementacji itd; z drugiej zaś jest skrepowane niektórymi istniejącymi normami i instrukcjami, które obecnie są już przestarzałe, jak np.: wymagania co do projektowania wierceń (tj. ich lokalizacji i głębokości), właściwie bez jasnego określenia konieczności uwzględniania warunków inżyniersko-geologicznych.

Przedstawione wyżej rozważania pozwalają stwierdzić, że obserwuje się niewątpliwy postęp w zakresie geologii inżynierskiej, a przyspieszenie tego postępu jest koniecznością i wymaga zwiększenia wysiłków wszystkich geologów inżynierskich w kraju, zwłaszcza instytucji odpowiedzialnych za całokształt polityki działalności i rozwoju geologii inżynierskiej w Polsce. Dlatego należy zwrócić szczególną uwagę na realizację wniosków wypracowanych przez wymienione na początku artykułu ogólnopolskie konferencje, gdyż oczywiste jest, że od ich realizacji zależy dalszy, prawidłowy rozwój geologii inżynierskiej w kraju.

W związku z potrzebami praktyki należy zintensyfikować regionalne badania inżyniersko-geologiczne, jako opracowania wyprzedzające projektowanie poszczególnych obiektów, przy maksymalnym wykorzystaniu istniejących materiałów geologicznych, a szczególnie należałoby opracować wynikający z pilności potrzeb wieloletni plan kompleksowych inżyniersko-geologicznych badań regionalnych na podstawie uzgodnień Komisji Planowania przy Radzie Ministrów i resortów: Centralnego Urzędu Geologii,

górnictwa, budownictwa, gospodarki wodnej, rolnictwa, komunikacji, obrony narodowej i in. Plan taki powinien być wprowadzony do narodowego planu gospodarczego i okresowo opiniowany przez Plenum Komisji Dokumentacji Geologiczno-Inżynierskich CUG.

W celu obniżenia kosztów dokumentowania inżyniersko-geologicznego powinno być regułą wprowadzenie postępu technicznego (przede wszystkim przez wprowadzenie do badań lekkiego, mechanicznego sprzętu wiertniczego na samochodach, przystosowanego do prowadzenia wierceń głębokości 6—30 m, wraz z wyposażeniem do pobierania próbek i badań „in situ”).

Dokumentacje inżyniersko-geologiczne powinny być wykonywane na podstawie najnowszych metod badawczych, przede wszystkim należy wprowadzić zasadę i zapewnić możliwości stosowania interpretacji zdjęć lotniczych oraz metod fotogrametrycznych, jak również należy dążyć do intensywniejszego i szerszego wprowadzania wyników badań gruntoznawczych nad stwierdzonymi zależnościami funkcyjnymi między poszczególnymi parametrami własności fizyczno-mechanicznych gruntów na tle ich genezy, co daje w konsekwencji duże oszczędności w badaniach laboratoryjnych.

Należy zmodyfikować w racjonalny sposób organizację pracy działów geologii inżynierskiej, szczególnie zaś przeanalizować realność narzuconego, planowego przerobu w stosunku do rzeczywistego czasu pracy. W przedsiębiorstwach hydrogeologicznych wskazane jest wydzielenie działów geologii inżynierskiej opartych na zasadach specjalnego rozrachunku, który nie powinien wynikać głównie z wysokości przerobu finansowego (tj. w obecnej praktyce z odwierconego metrażu i kosztownych badań laboratoryjnych). Istniejący bowiem stan w wielu przypadkach prowadzi do zbyt wysokich kosztów dokumentacji geologiczno-inżynierskich i tendencji do ich przedokumentowywania.

Należy również podkreślić potrzebę ustanowienia i określenia zasad działania geologicznego nadzoru autorskiego w czasie realizacji i eksploatacji obiektów budowlanych i górniczych. W celu podniesienia jakości opracowań inżyniersko-geologicznych i bezpośredniego zainteresowania ich wykonawców powinno się ustalić zasadę właściwego premiovania dobrze wykonanych opracowań inżyniersko-geologicznych, ocenianych przez Wojewódzkie Komisje Geologiczne i Komisje Dokumentacji Geologiczno-Inżynierskich CUG.

W związku z szybkim rozwojem metod badawczych, jak i olbrzymim postępem teorii naukowych, należy wprowadzić zasadę systematycznego doszkalania, czynnych zawodowo geologów inżynierskich, przez służbę geologiczną przy udziale odpowiednich katedr wyższych uczelni i instytutów naukowo-badawczych, co pozwoli kadrze przedsiębiorstw produkcyjnych na stałe doskonalenie metod pracy. Należy również rozszerzyć możliwości współpracy zagranicznej specjalistów z zakresu geologii inżynierskiej poprzez współdziałania strony polskiej w istniejących, fachowych stowarzyszeniach międzynarodowych, organizowanie wspólnych sympozjów, wzajemne konsultacje, wymianę stażystów i publikacji.

Geologia inżynierska w państwowej służbie geologicznej odgrywa poważną rolę, a zadania, jakie stawia przed nią gospodarka wymagają w chwili obecnej koniecznych zmian, których kierunki przedstawiono w niniejszym artykule.