

Witold OLEŃSKI

Ekonomiczne problemy w geologii¹

Tam gdzie działalność ludzka jest racjonalna, a cel jest ilościowo wymierny, występuje zasada racjonalnego gospodarowania. Istnieją dwa warianty tej zasady. Pierwszy — to zasada osiągnięcia największego efektu stojącymi do dyspozycji środkami, a drugi — uzyskanie zamierzonego celu minimalnym nakładem środków.

Ostatnio rozwinęła się nauka zwana prakseologią. Częścią prakseologii jest nauka o programowaniu zajmująca się doбором właściwych środków do realizacji określonego celu. Programowanie znajduje zastosowanie w zamierzeniach wymagających koordynacji wielkiej liczby zagadnień i czynności, optymalnego układu tych czynników, tj. zapewniającego w maksymalnym stopniu osiągnięcia celu.

Gdy występuje duża liczba czynności, względnie duża liczba określonych zespołów, istnieje też hierarchiczna struktura celów, w której cele drugiego rzędu są środkami do realizacji celu pierwszego rzędu (głównego), a cele trzeciego rzędu są środkami do realizacji celów drugiego rzędu itd.

Zasady te są szczególnie aktualne w geologii, ponieważ jej wyniki gospodarcze powstają na drodze rozwoju i współdziałania rozległego wachlarza nauk i dyscyplin pomocniczych.

Gospodarcze znaczenie geologii jest ogromne. Zaspokaja ona przemysł w surowce mineralne, wody podziemne, a także stawia do dyspozycji rozpoznanie warunków geologiczno-inżynierskich.

Wzrost znaczenia geologii powoduje stały jej rozwój. Geologia przekształcała się stopniowo w rozległy kompleks współdziałających nauk ścisłych i przyrodniczych, jak mineralogia, petrografia, geochemia, geofizyka, hydrogeologia, geologia inżynierska, hydrochemia, tektonika, geomorfologia, litologia i in. W konsekwencji osiągnięcie konkretnego, praktycznego celu możliwe jest tylko przy współdziałaniu zespołów specjalistów, posługujących się nowoczesnym sprzętem badawczym.

Wzrostowi znaczenia geologii towarzyszy wzrost nakładów finansowych przeznaczonych przez państwo na badania geologiczne. Roczne wydatki na geologię na przykład w 1964 r. wynosiły około 3 mld złotych.

¹ Redakcja zamieszcza artykuł, który nie mieści się w profilu czasopisma, wydaje się jednak być pożyteczny i interesujący z uwagi na aktualność dyskusji nad poruszonymi w nim zagadnieniami.

Duże środki przeznaczane na badania geologiczne, konieczność ściślego współdziałania wielu gałęzi nauki i dużych zespołów ludzi wymagają w konsekwencji stosowania wspomnianego na wstępie programowania.

Oceniając badania i roboty geologiczne z punktu widzenia zasady maksymalizacji celu i minimalizacji środków, możemy mówić o ekonomicznie prowadzenia badań geologicznych.

Nie wszystkie odkryte i rozpoznane złoża wykorzystuje przemysł. Gospodarcze znaczenie odkrytego złoża zależy od wielu czynników. Do ważniejszych zalicza się: stan ilościowy i jakościowy bazy surowcowej kraju, przestrzenne rozmieszczenie złóż danego surowca, zapotrzebowanie gospodarki na nowe złoża tego surowca, położenie geograficzne odkrytego złoża, jego zasobność i jakość, warunki występowania wpływające na koszt i trudności eksploatacji, stopień trudności przeróbki i szereg innych.

Czynniki te nie są stałe i ulegają zmianom pod wpływem rozwoju nauki, technologii i techniki. Od napotkania złoża poprzez jego rozpoznanie do praktycznego wykorzystania droga jest długa i kosztowna. W związku z tym konieczne jest każdorazowe ustalenie, na podstawie oceny całości warunków, celowości przyjętego zakresu rozpoznania odkrytego złoża. Nie jest bowiem ekonomicznie uzasadnione szczegółowe rozpoznanie złoża, którego eksploatacja albo jest wątpliwa, albo przewidziana w bardzo odległej przyszłości. Im wcześniej postawi się właściwą diagnozę i przerwie rozpoznawanie, tym więcej zaoszczędzi się środków.

Stopień wykorzystywania eksploatowanych złóż jest różny i zależy od szeregu czynników. Nie wykorzystana część złoża lub zawartego w nim materiału użytecznego ginie zazwyczaj bezpowrotnie. Nie zawsze i nie wszystkie straty są jednak uzasadnione. Zagadnienie racjonalnego wykorzystania eksploatowanego złoża jest więc problemem dużej wagi. Wprowadzanie do działalności gospodarczej nowych, dotychczas nie stosowanych, zwłaszcza tańszych lub eliminujących import surowców lub ich odmian, może przynosić gospodarce narodowej poważne korzyści.

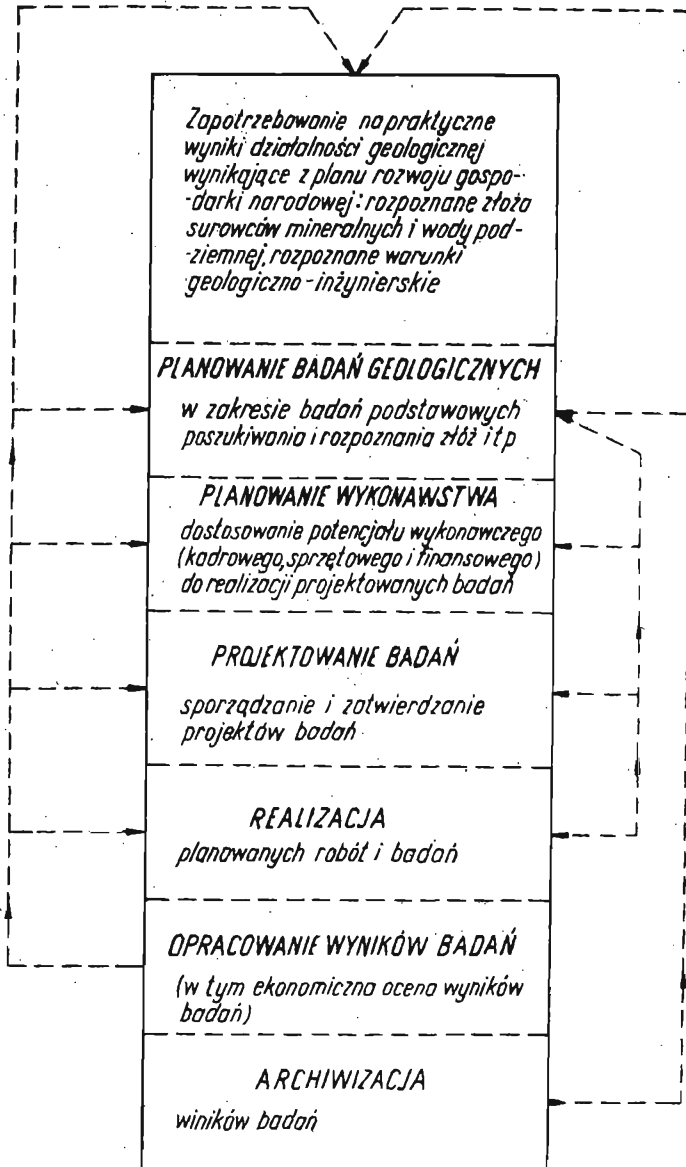
Stosując przytoczone na wstępie zasady racjonalnego postępowania przy ocenie napotkanych i rozpoznawanych złóż oraz przy ich eksploatacji i wykorzystywaniu możemy mówić o ekonomicznych złożach. Oczywiście, pojęcie „złóż” należy pojmować szerzej, nie tylko w odniesieniu do złóż surowców mineralnych, ale również do złóż wody podziemnej, a także terenu i podłoża budowlanego.

Problemy ekonomiczne w geologii można umownie podzielić na dwa piony związane z racjonalnym planowaniem i prowadzeniem badań geologicznych, oraz z racjonalnym wykorzystaniem „końcowej produkcji geologicznej”, którą stanowią rozpoznane zasoby surowców i wody podziemnej, a także rozpoznane warunki geologiczno-inżynierskie dla potrzeb budownictwa.

Umowność podziału między ekonomiką prowadzenia badań geologicznych i ekonomiką wykorzystywania złóż wynika z faktu nierozzerwalności związku między tymi zagadnieniami. Tak jak nie można przeprowadzić wyraźnej granicy między obydwoma wspomnianymi pionami, podobnie nie ma wyraźnych granic, które określiłyby w omawianej problematyce domenę służby geologicznej. Dotyczy to zwłaszcza ekonomiki złóż. Problemy związane z racjonalnym wykorzystywaniem złóż (w tym szerszym pojęciu złoża) wykraczają nieraz bardzo daleko poza obręb pracy geo-

loga, wchodzą w orbitę zainteresowań technologów, górników, inżynierów budowlanych i in., których praca opiera się przede wszystkim na praktycznych wynikach badań geologicznych. Konieczność ścisłej współpracy geologów ze specjalistami dziedzin pokrewnych jest więc konieczna i nieunikniona.

Tabela 1



Na przykład przy wyborze terenu budowlanego dla zlokalizowania jakiegoś zakładu przemysłowego lub osiedla — gdzie decyduje przeważnie znajomość budowy geologicznej — decydujący głos ma geolog, a dorad-

czy — inżynier budowlany. Przy rozpatrywaniu natomiast współpracy podłoża z określoną budowlą i ustalaniu dopuszczalnych naprężeń na grunt, kiedy na ekonomiczne wykorzystanie podłoża duży wpływ ma konstrukcja danej budowli — decydować powinien inżynier budowlany, a udział geologa ograniczyć tylko do doradztwa.

Całokształt działalności geologicznej można podzielić na szereg kolejnych faz. Ponieważ poszczególne fazy wzajemnie się uzupełniają, zająbiają, a nieraz łączą, podział taki jest umowny. Fazy uszeregowano tu tak, aby stanowiły hierarchiczną strukturę celów. Jest to jednak struktura skomplikowana, ponieważ oprócz związków bezpośrednich istnieją związki pośrednie. Związek bezpośredni można zaobserwować na następującym przykładzie. Plan badań geologicznych jest środkiem realizacji celu, jakim jest zapotrzebowanie gospodarki narodowej na praktyczne wyniki działalności geologicznej. Z kolei projekty badań są podstawą do realizacji planu badań, a plany środków badawczych — podstawą do realizacji projektów badań. Jednocześnie wyniki zaplanowanych i zprojektowanych badań wpływają w różnej formie i stopniu na prawie wszystkie bliższe i dalsze fazy działalności geologicznej. Na tabeli 1 przedstawione są główne fazy działalności geologicznej. Liniami przerywanymi podane zostały przykładowo pośrednie związki poszczególnych faz z wynikami badań.

Zilustrować to można następującym przykładem. W 1957 r. nawiercono w 2 otworach (S-19 i Sieroszowice 1) złożę miedzi w rejonie Legnicy. Wyniki badań spowodowały, że plan badań roku następnego obejmował wykonanie 20 otworów rozpoznawczych. Udokumentowane zasoby tego złoża wpłynęły z kolei jako jeden z elementów na ukształtowanie narodowego planu gospodarczego, a mianowicie postanowiono budwę kopalni huty miedzi.

Wszelkie wyniki badań zarówno pozytywne, jak i negatywne², są archiwizowane. Pozytywne (odkryte i wstępnie rozpoznane złoża), które aktualnie nie mogą być z różnych powodów wykorzystane przez przemysł, przechowywane w archiwach, po kilku latach mają szanse wejścia w orbitę gospodarczego zainteresowania. Nastąpi wtedy dalsza realizacja rozpoznania złoża. Wykorzystanie na przykład szeregu złóż węgla brunatnego rozpoznanych w kategoriach C₂ i C₁ przewidziane jest dopiero w dalszej perspektywie. Podobnie też uzyskane w trakcie realizacji badań doświadczenia bądź to od razu, bądź też po pewnym czasie, tj. po przejściu fazy archiwizacji, wzbogacają nasze umiejętności. Podobnych przykładów pośrednich związków między fazami można przytoczyć więcej.

Wyniki badań i doświadczenie badawcze uzyskiwane w danym okresie wpływają na rozwój i doskonałą działalność okresów późniejszych.

Cykliczność związków, o których mowa była wyżej, zapewnia działalności geologicznej systematyczny rozwój. Zjawisko to można porównać z krzywą przedstawioną na fig. 1. Widać, że obok cykliczności poruszania się punktu wzdłuż tej krzywej, posuwa się on naprzód. Rozwój i efektywność działalności geologicznej będą tym szybsze i skuteczniejsze, im prędzej i szerzej wdrażać się będzie uzyskiwane doświadczenie zarówno teoretyczne, jak i praktyczne.

² Pojęcie „wynik negatywny” należy rozumieć w sensie praktycznych wyników poszukiwań.

Okres minionego dwudziestolecia charakteryzuje się intensywnym rozwojem gospodarki narodowej. Miarą tego rozwoju jest wzrost wydobycia surowców mineralnych (tab. 2).

Tabela 2

Kopaliny	Wydobycie		
	w 1946 r.	w 1962 r.	projektowane na 1966 r.
Węgiel kamienny (mln ton)	47,3	109,6	115,5
Węgiel brunatny (mln ton)	1,5	11,1	27,0
Ropa naftowa (tys. ton)	117,0	202,5	300,0
Gaz ziemny (mln m ³)	149,0	791,0	1605,0
Rudy cynku i ołowiu (mln ton)	0,24	2,5	3,2
Sól kamienna (mln ton)	0,23	2,07	2,47

Wzrost wydobycia umożliwiły badania geologiczne nad rozpoznaniem zasobów złóż.

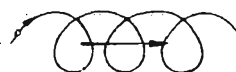


Fig. 1

Duży zakres prac i badań geologicznych w minionym dwudziestoleciu wymagał systematycznego wdrażania do praktyki geologicznej zasad ekonomiki. Mimo niezaprzeczalnych postępów jest jeszcze na tym odcinku sporo do zrobienia. Przyszłe lata będą okresem wszechstronnego doskonalenia działalności geologicznej pod względem ekonomicznym. Ekonomia badań geologicznych i praktycznego wykorzystywania wyników tych badań związane są nierozdzielnie z organizacyjno-prawnym uporządkowaniem całej działalności geologicznej. W zakresie organizacyjno-prawnym polska geologia zajmuje przodujące miejsce. Polska jest jedynym krajem mającym odrębne prawo geologiczne. Ustawa o prawie geologicznym ukazała się w roku 1960. Od tego czasu wydano wiele przepisów wykonawczych regulujących ważniejsze dziedziny geologii. Szereg dalszych przepisów jest w przygotowaniu. Działalność organizacyjno-prawna odegrała już i nadal będzie odgrywać ważną rolę regulatora działającego w kierunku podnoszenia ekonomicznej efektywności całej działalności geologicznej.

W 1964 r. wydane zostało „Prawo Geologiczne“ wraz z obszernym komentarzem, który umożliwi pracownikom służby geologicznej łatwe korzystanie z całego prawodawstwa geologicznego i jego jednoznaczna interpretację.

Jakkolwiek wiele problemów poruszonych tu wiąże się z obowiązującymi przepisami, to fakt istnienia wspomnianego wydawnictwa zwalnia autora od obowiązku ich omawiania. Umożliwia to skoncentrowanie uwagi na przedstawieniu zasad racjonalnego postępowania w poszczególnych dziedzinach działalności geologicznej. Przystwojenie tych zasad przez pracowników służby geologicznej wpłynie niewątpliwie na podniesienie ekonomiki badań geologicznych.

PROBLEMY EKONOMIKI BADAŃ GEOLOGICZNYCH

PLANOWANIE BADAŃ GEOLOGICZNYCH I ICH WYKONAWSTWA

Stosowanie zasad ekonomiki w każdej dziedzinie gospodarki polega na racjonalnym postępowaniu, tzn. na takim doborze środków, które zapewniają osiągnięcie założonego celu najmniejszym kosztem. Ta sama zasada obowiązuje w dziedzinie badań geologicznych.

Zadaniem planowania jest także rozwijanie poszczególnych badań i dziedzin geologii, które zapewniałyby najszybsze i najekonomiczniejsze

Tabela 3

Główny cel działalności geologicznej (Cel I rzędu) jest jednocześnie środkiem (podstawą) rozwoju gospodarczego kraju	Rozpoznawanie złóż surowców mineralnych wody podziemnej i warunków geologiczno-inżynierskich	Działalność finansowana ze środków inwestycyjnych	Działalność prowadzą przedsiębiorstwa geologiczne i hydrogeologiczne
Środek I rzędu Cel II rzędu	Prowadzenie poszukiwań i wstępnego rozpoznawania złóż, wód podziemnych i warunków geologiczno-inżynierskich	Działalność finansowana ze środków budżetowych	Prowadzi IG zakłady geologii stosowanej
Środek II rzędu Cel III rzędu	Opracowanie prognoz poszukiwawczych		Prowadzi IG zakłady geologii podstawowej
Środek III rzędu Cel IV rzędu	Badania budowy geologicznej kraju i opracowywanie syntez w zakresie treści, własności fizycznych i chemicznych utworów oraz procesów zachodzących w skorupie Ziemi w czasie jej historycznego rozwoju		PAN i uczelnie szkolnictwa wyższego
Środek do realizacji celów wszystkich rzędów	Rozwój nauk w zakresie treści, własności fizycznych i chemicznych utworów i procesów zachodzących w skorupie Ziemi w czasie jej historycznego rozwoju.		Działalność finansowana z różnych źródeł (budżet, postęp techn. i in.)
Środek do realizacji celów wszystkich rzędów	Doskonalenie geologicznych, geofizycznych i geochemicznych metod badawczych. Doskonalenie kadr, środków technicznych, ekonomiki i organizacji.		

osiągnięcie wyników o znaczeniu gospodarczym. Cały kompleks badań geologicznych, który powinno uwzględniać planowanie, przedstawić można w postaci struktury celów i środków (tab. 3).

Głównym celem działalności geologicznej jest poszukiwanie i rozpoznawanie złóż surowców mineralnych, wody podziemnej i warunków geologiczno-inżynierskich. Ten główny cel jest jednocześnie jednym ze środków rozwoju przemysłu.

Aby to zadanie mogło być realizowane racjonalnie, konieczny jest stały proporcjonalny rozwój kompleksu niezbędnych środków. W zespole tych środków można wyróżnić dwie główne grupy:

- a — kompleks badań geologicznych, geofizycznych i geochemicznych;
- b — środki techniczne.

Podstawą poszukiwań są prognozy występowania i przestrzennego rozmieszczenia złóż surowcowych lub wody. Są one sporządzane w postaci map i opracowań syntetycznych, opierających się na stałym pogłębianiu rozeznania budowy geologicznej kraju. W skład całokształtu badań budowy geologicznej kraju wchodzi badania utworów geologicznych, ich własności fizycznych i chemicznych, oraz procesów zachodzących w skorupie Ziemi w czasie jej historycznego rozwoju. Wyniki badań wchodzące w zakres mineralogii, petrografii, litologii, geofizyki, geochemii, tektoniki, geomorfologii, paleontologii, paleogeografii itd. stanowią podstawę do opracowania wspomnianych wyżej prognoz poszukiwawczych. O kompleksie geologiczno-geofizyczno-geochemicznych badań można więc mówić jako o środku badawczym, na którym opiera się praktyczna działalność geologiczna.

Podnoszenie efektywności badań geologicznych wymaga stałego rozwoju nauk geologicznych i doskonalenia metod badawczych. Podstawę rozwoju i doskonalenia nauk geologicznych stanowią systematycznie wdrażane i wykorzystywane, nowoczesne zdobycze techniki, matematyki, fizyki, chemii i in. dyscyplin.

Planowanie badań geologicznych powinno więc inicjować i regulować właściwy rozwój poszczególnych dziedzin nauk geologicznych. Od funkcjonowania aparatu planowania zależy w dużej mierze rozwój geologii, a w tym i ekonomiczna efektywność uzyskiwanych wyników. Planowanie bierne, polegające na sumowaniu nie zawsze uzasadnionych zamierzeń poszczególnych resortów i jednostek organizacyjnych, nie spełnia swoich zadań. Stopniowe zwiększanie inicjatywy w nadawaniu kierunków i proporcji badań jest obecnie jednym z ważniejszych zadań planowania w tym zakresie.

Badania geologiczne można podzielić umownie na dwie części: badania podstawowe i stosowane. Umowność tego podziału polega m.in. na tym, że oba te rodzaje badań są ściśle ze sobą związane, co uniemożliwia przeprowadzenie ścisłej, jednoznacznej granicy między nimi. Ogólnie można przyjąć, że badania stosowane opierające się na badaniach podstawowych, pozwalają na uzyskiwanie konkretnych wartości gospodarczych, na których z kolei opiera swą działalność górnictwo, budownictwo i inne gałęzie gospodarki narodowej.

W badaniach podstawowych można ogólnie wyróżnić badania „bliższego“ i „dalszego“ wykorzystania. Przez badania „bliższego wykorzystania“ należy rozumieć te badania podstawowe, na których bezpośrednio

opiera się praktyczna działalność geologiczna. Przykładem mogą być wszelkiego rodzaju mapy geologiczne i geofizyczne, które są podstawą dla prac poszukiwawczo-rozpoznawczych, doskonalenie prac poszukiwawczych oraz rozpoznawczych itd. Badania „dalszego wykorzystania“, często nazywane „czysto naukowymi“, torują rozwój nauk geologicznych, a ich wykorzystywanie nie jest określone tak co do zakresu, jak i czasu. Ponieważ na badaniach „dalszego wykorzystania“ opierają się badania „bliższego wykorzystania“ konieczne jest wyprzedzanie tych pierwszych przez drugie i zachowania odpowiednich proporcji w ich rozwoju.

Wyniki badań stosowanych, a zwłaszcza rozpoznanie bazy surowcowej, powinny wyprzedzać na dwa lub więcej pięciolecia potrzeby przemysłu. Przy tym musi być uwzględniany stały rozwój całej nauki, techniki i technologii, co wpływa na wymagania stawiane geologii, jak i na stosowane przez nią metody badawcze. Na przykład w miarę wdrażania do praktyki górniczej mechanizacji i automatyzacji, nowych potężnych i wydajnych maszyn, a jednocześnie w miarę doskonalenia technologii wzbogacania surowców rośnie zainteresowanie gospodarki złożami uboższymi lecz dużymi, stopniowo tracą na znaczeniu natomiast złoża mało zasobne, choć o dużej zawartości składnika użytecznego.

Konieczność przewidywania potrzeb praktycznych i teoretycznych na wiele lat naprzód, doboru właściwych proporcji w nasileniu rozwoju poszczególnych gałęzi geologii, ustalenia udziału nakładów i środków przeznaczonych na badania podstawowe i stosowane, zsynchronizowanie działalności poszczególnych jednostek badawczych rozproszonych w różnych resortach powinny znaleźć swój wyraz w opracowywanych planach badań geologicznych.

Tryb i zasady sporządzania planów są obecnie następujące. Plan prac geologicznych jest fragmentem planu całej gospodarki narodowej. Odróżniamy plan centralny i terenowy. Na plan centralny składają się plany resortów, a na terenowy — województw. Istnieją plany perspektywiczne, pięcioletnie i roczne. Obecny plan perspektywiczny obejmuje cztery pięciolecia. Plan taki nakreśla ogólne kierunki rozwoju badań geologicznych w planowanym okresie. Plan pięcioletni również wytycza ogólne kierunki działalności geologicznej, lecz bardziej szczegółowo. Roczne plany stanowią rozwinięcie planów pięcioletnich z tym, że mogą wносить w określonych granicach zmiany i uzupełnienia.

Plany roczne, pięcioletnie i perspektywiczne opracowuje się zgodnie z instrukcją Przewodniczącego Komisji Planowania przy Radzie Ministrów i wytycznymi Komitetu Ekonomicznego Rady Ministrów, zatwierdzonymi przez Radę Ministrów. Wspomniana Instrukcja określa zasady, metody oraz tryb opracowywania projektów planów.

Służba geologiczna w poszczególnych resortach, w oparciu o wspomnianą instrukcję i wytyczne, opracowuje projekty planów. Projekty planów resortowych przekazywane są do Centralnego Urzędu Geologii, gdzie opracowuje się projekt planu zbiorczego. Projekt ten, określający wielkość nakładów niezbędnych do wykonania zaplanowanych badań i zakres rzeczowych badań, przekazuje się do Komisji Planowania przy Radzie Ministrów, gdzie po wyjaśnieniu i uzgodnieniu spornych problemów wchodzi w skład narodowego planu gospodarczego, opracowanego w formie projektu uchwały Rady Ministrów. Uchwałę Rady Ministrów o Narodo-

wym Planie Gospodarczym rozpatruje Sejm, nadając planowi rangę ustawy.

W skład zadań geologicznych wchodzi badania podstawowe, surowcowe, hydrogeologiczne, geologiczno-inżynierskie i geofizyczne. Dla rozwiązania każdego zadania ustala się niezbędny zakres rzeczowy (liczba mb. wierceń, robót górniczych, prac geofizycznych, laboratoryjnych i dokumentacyjnych) i środki finansowe. Prace geologiczne finansowane są zarówno ze środków budżetowych (Centralny Urząd Geologii, Pełnomocnik Rządu d.s. Wykorzystania Energii Jądrowej, oraz do 1964 r. Przemysł Naftowy), jak i inwestycyjnych. Niezbędne zakresy rzeczowe i finansowe dla poszczególnych tematów geologicznych ustala się przeważnie na podstawie danych statystycznych z poprzednich lat.

Specyfika badań geologicznych i wynikające z niej trudności planowania powodują konieczność stałego doskonalenia stosowanych metod planowania. Niżej omówione będą przykładowo niektóre ogólne problemy związane z przyszłościowym rozwojem geologii, które powinny być uwzględniane przy planowaniu badań geologicznych.

Jednym z podstawowych problemów związanych z rozwojem nauk geologicznych jest przechodzenie od wyłącznie opisowego ujmowania zjawisk do ilościowego. Proces ten w ostatnich latach rozwija się pomyślnie w takich dziedzinach, jak hydrogeologia, geologia inżynierska, geofizyka i geochemia. Większość dziedzin nie została jednak tym procesem objęta. Praktyczne znaczenie matematyzacji geologii jest ogromne. Ilościowe ujęcie poszczególnych zjawisk geologicznych, a następnie ustalenie proporcji i związków między tymi zjawiskami, przy których mogły powstać złoża surowców mineralnych, wpłynie zasadniczo na podniesienie wiarygodności prognoz poszukiwawczych oraz na ekonomiczną efektywność poszukiwania i rozpoznawania złóż.

Wdrażanie ilościowych mierników zjawisk geologicznych pociągnie za sobą coraz szersze wykorzystywanie maszyn matematycznych, co bardzo istotnie wpłynie na wydajność prac geologów, a tym samym na ekonomikę ich działalności. Spośród metod matematycznych szczególne znaczenie dla nauk geologicznych, jako nauk przyrodniczych, ma teoria prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna.

Przechodzenie od jakościowego do ilościowego ujmowania zjawisk geologicznych możliwe jest tylko przy wykorzystywaniu najnowocześniejszych zdobyczy fizyki i chemii. Wdrażanie najnowszych osiągnięć fizyki, a zwłaszcza fizyki jądrowej powinno być skierowane, na przykład w geofizyce, na uzyskiwanie bezpośrednich informacji o jakościowym i ilościowym składzie badanych utworów i złóż. Takie same informacje o miąższości złoża i procentowej zawartości użytecznego składnika ograniczy ilość wierceń, procent rdzeniowania, a tym samym wpłynie na potaniecie i skrócenie czasu badań.

Innym przykładem może być mineralogia. Należy dążyć do tego, aby zajmowała się ona nie tylko badaniami własności fizycznych i chemicznych minerałów, ale również ich genezą. Odpowiednio rozwinięta genetyczna mineralogia będzie potężnym środkiem dla określania genezy złóż, co z kolei bezpośrednio wpłynie na efektywność poszukiwań i rozpoznawania złóż. Podobne zadania w zakresie unowocześnienia rozwoju metod badawczych są aktualne dla innych gałęzi geologii.

Spotykamy się nieraz z niedocenianiem badań teoretycznych. Rozpowszechniony jest również pogląd, że geologiczne badania teoretyczne nie powinny być krępowane planami, terminami i innymi rygorami, które rzekomo hamują rozwój nauki. Oba te sądy należy uważać za niesłuszne. Rzecz jasna, że planowanie prac teoretycznych musi cechować elastyczność. Kierunek ich rozwoju musi być jednak tak planowany, aby wyniki badań mogły służyć w przyszłości celom praktycznym. Ponadto planowanie prac teoretycznych powinna cechować optymalna koncentracja wysiłków.

Jak z powyższego wynika jednym z ważniejszych zadań planowania jest zapewnienie stosowanej działalności geologicznej należytego wyprzedzenia przez badania podstawowe. Pomimo stałej poprawy na tym odcinku, badania podstawowe nie nadążają jednak w pełni za potrzebami geologii stosowanej.

W zakresie badań podstawowych konieczne jest intensywne rozwijanie metodologii badań, doskonalenie umiejętności w zakresie pełniejszego i wszechstronniejszego wykorzystywania badań geofizycznych, geochemicznych itp. Należy przy tym dążyć do pełniejszego wykorzystania potencjału naukowo-badawczego szkół wyższych i Polskiej Akademii Nauk.

Podobnie należy doskonalić planowanie stosowanych badań geologicznych. Nie należy np. planować rozpoznawania w kategoriach C₁ i B złóż, których eksploatacja przewidziana jest na bardzo daleką przyszłość lub w ogóle jest wątpliwa. Trzeba też dążyć do tego, aby zasoby surowców dokumentowane w wysokich kategoriach, eksploatowane lub przewidziane do eksploatacji, nie przekraczały wielkości zasobów koniecznych do zabezpieczenia eksploatacji w okresie amortyzacyjnym itd.

Reasumując krótkie rozważania o planowaniu badań geologicznych należy stwierdzić, że w ekonomice działalności geologicznej planowanie odgrywa rolę podstawową. Od właściwego planowania, tj. od przyjęcia właściwych proporcji, kierunków i tempa rozwoju poszczególnych nauk, gałęzi i problemów geologicznych zależy osiągnięcie głównego celu — zabezpieczenie gospodarki narodowej w rozpoznane złoża surowców mineralnych, wód podziemnych i warunki geologiczno-inżynierskie. Od planowania zależy, czy ten cel będzie osiągnięty większym lub mniejszym kosztem. Złe funkcjonujące planowanie pociąga za sobą duże, nie uzasadnione straty. Z faktu istnienia jednolitego celu działalności geologicznej wynika też konieczność opracowywania (a nie zestawienia) jednolitego planu geologii.

Duże znaczenie racjonalnego planowania badań geologicznych i jego wpływu na ekonomikę i efektywność prac geologicznych uzasadnia konieczność podjęcia gruntownych studiów w tym zakresie.

Planowanie badań geologicznych nie może być oderwane od rzeczywistych możliwości kadrowych, technicznych i finansowych, którymi dysponuje geologia. Mówiąc o konieczności zachowania wewnętrznej zgodności planu, należy mieć na uwadze przede wszystkim zasadę równowagi między zamierzeniami i realnymi możliwościami ich wykonania. Plan badań geologicznych powinien być zsynchronizowany z planem wykonawstwa.

Potencjał wykonawczy skoncentrowany jest w Instytucie Geologicznym oraz w przedsiębiorstwach geologicznych i geofizycznych. Podstawowe zasady planowania wykonawstwa przedsiębiorstw są następujące:

Narodowy Plan Gospodarczy określa dla każdego resortu podstawowe wskaźniki. Do ważniejszych w zakresie produkcji geologicznej należą: zatrudnienie, osobowy fundusz płac i bezosobowy fundusz płac.

Oprócz wymienionych jest jeszcze szereg wskaźników określających m.in. nakłady inwestycyjne, nakłady na kapitalne remonty, oraz wskaźniki finansowe, jak np. wielkość akumulacji.

W oparciu o wskaźniki Narodowego Planu Gospodarczego resorty ustalają zadania dla podległych im zjednoczeń i przedsiębiorstw. Określenie zadań m.in. polega na skonkretyzowaniu i uściśleniu wspomnianych wyżej wskaźników. Resort dodatkowo wyznacza podległym jednostkom m.in. następujące zadania:

- wykonanie określonych zadań geologicznych,
- przerób finansowy (wartość produkcji),
- wydajność na 1 urządzenie w rozbiciu na poszczególne systemy wierceń,
- wydajność na 1 pracownika w złotych,
- przerób rzeczowy (ilość metrów).

Tak postawione zadania są dla zjednoczeń i przedsiębiorstw wytycznymi do opracowania rocznego planu techniczno-ekonomicznego, który z kolei stanowi podstawę działalności poszczególnych jednostek wykonawstwa geologicznego. Roczne plany techniczno-ekonomiczne są rozbite na kwartalne i operatywne kwartalno-miesięczne. Zasady sporządzania planów pięcioletnich są podobne do zasad sporządzania planów rocznych.

Plany wykonawstwa geologicznego nie pokrywają się całkowicie w zakresie przerobu rzeczowego i finansowego z planami geologii. Wynika to m.in. z tego, że plan geologii nie obejmuje badań geologicznych związanych z utrzymaniem ruchu zakładów górniczych, finansowanych ze środków obrotowych, oraz nie uwzględnia większości drobnych badań hydrogeologicznych i geologiczno-inżynierskich. Plany wykonawstwa natomiast obejmują te pozycje.

Roczne plany badań geologicznych, jak i wykonawstwa powinny w zasadzie opierać się na projektach badań. Zasada ta z wielu obiektywnych przyczyn nie zawsze może być w pełni utrzymana.

Dla właściwego opracowania planu wykonawstwa oraz dla zapobieżenia przekraczaniu zakresu finansowego i nie wykonaniu zakresu rzeczowego planu niezbędne jest:

- Dobra znajomość kształtowania się kosztów i cen wierceń, również kosztów i cen poszczególnych faz i wykonywanych badań otworowych;
- Przestrzeganie przyjętych w projekcie zasad i zakresów robót;
- Aby system sprawozdawczości dawał na bieżąco jasny obraz przebiegu wykonywania planu, zwłaszcza kształtowania się podstawowego wskaźnika, jakim jest koszt i cena 1 mb wiercenia, zarówno dla całości, jak i w rozbiciu na poszczególne fazy. (Umożliwia to ingerencję we właściwym miejscu i we właściwym czasie);
- Aby obowiązujące cenniki nie stwarzały możliwości do przefakturowania wykonanych prac.

- Wnikliwe opracowywanie kosztorysów projektów badań i zastosowanie właściwych bodźców ekonomicznych w tym zakresie (świadomość, że raz rozpoczęty temat będzie i tak kontynuowany niezależnie od stopnia przekroczenia projektowanych kosztów, a w stosunku do geologa projektującego nie będą wyciągnięte żadne konsekwencje ekonomiczne, nie sprzyja poważnemu i wnikliwemu traktowaniu kosztorysów).
- Aby najpierw był opracowany plan badań geologicznych, tj. plan potrzeb, a następnie plan wykonawstwa. Odwrotne ustawienie terminów nie sprzyja należytemu opracowywaniu planów.

PROJEKTOWANIE BADAŃ GEOLOGICZNYCH

Plan badań geologicznych jest zbiorem zadań geologicznych, które mają być wykonane w planowanym okresie przy pomocy określonych środków. Wykonanie każdego zadania wymaga uprzedniego zaprojektowania. Ekonomiczne problemy projektowania sprowadzają się do doboru takiego zespołu dostępnych środków, które zagwarantują wykonanie zadania z zakładaną wiarogodnością i dokładnością, w zamierzonym terminie i przy najmniejszym nakładzie kosztów.

Prawo geologiczne przewiduje, że jeżeli do rozwiązania zadania geologicznego konieczne są terenowe roboty geologiczne (roboty górnicze, wiercenia, badania geofizyczne i in.), powinien być uprzednio opracowany i zatwierdzony projekt tych badań. Obowiązek sporządzenia i zatwierdzenia projektu badań tylko dla tych zadań, z którymi związane jest wykonywanie wspomnianych robót terenowych, podyktowane jest przede wszystkim wysokimi kosztami tych robót.

Zadana dokładność i wiarogodność rozwiązania zadania geologicznego stanowi problem szczególnie ważny z punktu widzenia ekonomiki. Rozwiązywanie bowiem zadania z większą dokładnością od rzeczywistości koniecznej powoduje nieuzasadnione zużywanie środków. Z drugiej strony — rozwiązanie zadania z dokładnością i wiarogodnością, mniejszą od wymaganej może spowodować daleko idące straty ekonomiczne przy realizowaniu inwestycji. Jeżeli np. przyjmiemy, że przy zaprojektowaniu kopalni jakiegoś surowca mineralnego zakładamy dopuszczalny błąd w rozpoznawaniu zasobów w granicach $\pm 20\%$, dążenie do obniżenia tego błędu poprzez zwiększenie liczby wierceń będzie ekonomicznie nie uzasadnione. Może się bowiem okazać, że zmniejszenie błędu o $\pm 5\%$ pociągnie za sobą wzrost kosztów o 100%. Podobnie przy rozpoznawaniu małych złóż o dużej zmienności, gdy koszty inwestycyjne związane z budową kopalni nie są duże, a szczegółowe rozpoznanie złoża przy pomocy robót wiertniczych pociąga za sobą stosunkowo duże koszty, może się okazać, że bardziej ekonomiczne jest projektowanie i budowanie kopalni przy mniejszej dokładności rozpoznania złoża, a szczegółowe rozpoznanie złoża lepiej jest przesunąć do fazy budowy kopalni i eksploatacji złoża. W przypadku dużych złóż, kiedy koszty rozpoznania w stosunku do kosztów inwestycji są małe, a ryzyko inwestycyjne duże, należy dążyć do większej dokładności rozpoznania przed projektowaniem i budową kopalni. Zdarzają się jednak przypadki, kiedy celowe jest projektowanie dużej kopalni w oparciu o rozpoznanie złoża w kat. C₁, np. wówczas, kiedy złożo

cehuje dużą regularność formy i rozmieszczenie składnika użytecznego, lecz jest ono zaburzone zawiłą siecią uskoków. Pełne rozszyfrowanie sieci tych uskoków przy pomocy licznych otworów w danym momencie jest nie uzasadnione. W takim przypadku ogólne rozpoznanie budowy złoża w kat. C₁ może być podstawą do zaprojektowania kopalni o modelu uwzględniającym w swych założeniach możliwość napotkania uskoków już w czasie eksploatacji.

Niestety, w praktyce geologicznej nie dysponujemy jeszcze przy rozpoznawaniu złóż surowców mineralnych, wody podziemnej i warunków geologiczno-inżynierskich wymiernymi wymaganiami odnośnie do niezbędnej dokładności badań. O kategorii rozpoznania złoża nie powinna decydować określona regularna siatka wierceń, lecz dopuszczalny błąd dokładności badań i wymagana wiarogodność.

W praktyce geologicznej często nasuwają się pytania: z jaką dokładnością należy m.in. badać w laboratorium pobrane próbki?, mierzyć zwierciadło wody w otworach?, przeprowadzać próbne pompowania? Od właściwej odpowiedzi na te pytania zależy w dużym stopniu koszt rozwiązywanego zadania.

Problem optymalnej dokładności badań wymaga specjalnych studiów. Do czasu naukowego rozwiązania tego problemu, obowiązkiem każdego geologa sporządzającego projekt badań jest wnikliwe przeanalizowanie zadania w kontekście konkretnych warunków. Nie zawsze całe zadanie może być wymierne w sensie dopuszczalnego błędu. W takim przypadku przy projektowaniu powinno się zwrócić szczególną uwagę na zakres prac i badań. Przykładem mogą być projekty głębokich wierceń oporowych i in. Przyjęcie optymalnego programu rdzeniowania, zakresu otworowych badań geofizycznych, hydrogeologicznych i innych ma niewątpliwie bardzo istotny aspekt ekonomiczny.

Od zakresu zaprojektowanych badań zależy m.in. konstrukcja otworu. Zrezygnowanie np. z jednej kolumny rur w otworze o głębokości 3000 m, może dać poważną oszczędność. Nierzadko jednak geolodzy w myśl zasady „od przybytku (informacji) głowa nie boli“, nie troszcząc się np. jakim kosztem ten „przybytek“ uzyskuje się, żądają większych średnic, większych próbek, większego zakresu rdzeniowania i szeregu innych kosztownych zabiegów, bez których dane zadanie może być też wykonane.

Ważnym zagadnieniem jest również zebranie i wykorzystanie już istniejących materiałów związanych z rozwiązaniem danego zadania. Chodzi tu o skrupulatne zebranie wyników uprzednio wykonanych wierceń, badań geofizycznych, geochemicznych i innych materiałów, na podstawie których sporządza się hipotetyczny schemat budowy złoża, struktury lub innego elementu będącego przedmiotem badań. Projektowane roboty i badania powinny mieć na celu uzupełnienie istniejących informacji w takim zakresie, aby zadanie było wykonane z żądaną dokładnością. Im dokładniej zostanie zebrany istniejący materiał, tym mniej zostanie do uzupełnienia, a więc mniejszym nakładem środków wykona się zadanie. Jest to z jednej strony sprawa sumienności geologów i umiejętności przeanalizowania istniejących materiałów, z drugiej zaś sprawności i organizacji archiwów geologicznych.

Samo projektowanie badań polega na doborze najbardziej korzystnego zespołu środków. Arsenal środków i możliwości ich proporcji jest dość

duży. Do ważniejszych należą roboty górnicze, wiercenia, badania geofizyczne i szereg innych.

Przeważnie dąży się do stosowania środków najmniej pracochłonnych, a tym samym najtańszych. Nie zawsze jednak tańsze środki są efektywniejsze, należy czasem sięgać do środków najdroższych. Np. przy rozpoznawaniu cienkich, stromo zalegających ciał rudnych efektywniejszymi mogą się okazać roboty górnicze od znacznie od nich tańszych wierceń.

Omawiając dobór środków i zakres badań nie można pominąć stopnia ich wykorzystania. Chodzi mianowicie o to, że projektuje się nieraz badania, co do których z góry wiadomo, że nie będą w pełni wykorzystane. Np. przy badaniach geologiczno-inżynierskich projektuje się niekiedy pobranie i przebadanie bardzo dużej liczby próbek, jakkolwiek wiadomo, że wyniki ich nie będą nigdy w pełni wykorzystane. Przy projektowaniu badań hydrogeologicznych na złożu oprócz próbnych pompowań projektowane są zazwyczaj badania składu granulometrycznego wodonośca. Tymczasem wnioski końcowe wyciąga się przeważnie tylko z wyników próbnych pompowań. Ostatnio badania wykazują, że odnośnie do miąższości węgla brunatnego karotaż geofizyczny dostarcza dokładniejszych danych niż rdzenie wiertnicze, a wbrew temu do dokumentacji przyjmuje się miąższości uzyskane na podstawie rdzeniowania.

Ważnym problemem z punktu widzenia ekonomicznego jest kompleksowe wykorzystanie projektowanych otworów, przy rozpoznawaniu złóż surowców mineralnych, gdzie mamy do czynienia z badaniami złożowymi, hydrogeologicznymi i geologiczno-inżynierskimi. Może ono nie tylko ograniczyć liczbę otworów hydrogeologicznych i geologiczno-inżynierskich, lecz w dużym stopniu przyczynić się do podniesienia wiarygodności prognoz dotyczących warunków wodnych i inżynierskich, dzięki wykorzystywaniu dużej liczby bezpośrednich i pośrednich informacji (np. wnikliwa obserwacja rdzeni wiertniczych, analiza procentu jego uzysku, ucieczka płuczki i in.) uzyskiwanych z otworów złożowych.

Projektowany program badań powinien być dostosowany do aktualnych możliwości technicznych. Musi być przestrzegana również zgodność kosztów projektowanych z rzeczywistymi kosztami wykonania. Przyjmowanie nierealnych kosztów w projektach, a tym samym i w planie, automatycznie uniemożliwia ich wykonanie zgodnie z założeniami.

Na zakończenie należy podkreślić celowość projektowania badań w kilku wariantach, aby umożliwić czynnikom zatwierdzającym wybór wariantu najbardziej korzystnego.

WYKONAWSTWO BADAŃ GEOLOGICZNYCH

Koszt wykonania projektowanych robót i badań geologicznych zależy od doboru odpowiedniego sprzętu, jego jakości, optymalnej koncentracji i racjonalnego nim posługiwania się. Np. rozpoczęcie wiercenia otworu wiertnicą o mniejszym zasięgu głębokości prowadzi do konieczności zmiany wiertnicy w trakcie realizacji projektu. Pociąga to, oczywiście, nieuzasadnione straty. Stosowanie wiertnic zbyt ciężkich również powoduje wzrost kosztów.

W całym cyklu badawczym, obejmującym projektowanie, wiercenie, opróbowanie, badania laboratoryjne i zestawianie dokumentacji, prace

wiertnicze są wprawdzie tylko jednym z elementów składowych, lecz najbardziej kosztownym. Rozpoczęte badania wykazują, że dla każdego konkretnego zadania istnieje optymalna, najbardziej korzystna w czasie koncentracja aparatów wiertniczych. Zdarzają się przypadki, gdy na jednym temacie koncentruje się z uszczerbkiem dla innych problemów wiele dziesiątków wiertnic. Daje to wprawdzie pewne przyspieszenie okresu rozpoznania złoża, lecz w zestawieniu z długimi okresami sporządzania i zatwierdzania projektów robót, wykonywania badań laboratoryjnych, opracowania i zatwierdzenia dokumentacji, takie przyspieszenie w skali całego cyklu rozpoznawania może się okazać minimalne³ i ekonomicznie nie uzasadnione (tab. 4).

Tabela 4

Wielkość zasobów złoża w mln ton	Udział czasu wierceń T_2 w sumie T — % dla ilości aparatów wiertniczych				
	10	20	30	40	50
250	44	28	21	17	14
500	58	41	32	26	22
1000	71	55	45	38	33
2000	81	68	58	51	46

Z danych tab. 4 wynika, że koncentracja sprzętu wiertniczego jest bardziej korzystna przy złożach dużych, a mniej przy małych. Aby efektywność koncentracji wierceń wzrastała, konieczne jest skracanie okresu projektowania i kameralnego opracowywania wyników prac polowych.

Duży wpływ na ekonomikę wykonywania robót i badań ma ich organizacja. Błędy organizacyjne są przyczyną licznych awarii i przestoi, które poważnie odbijają się na kosztach badań i robót.

W całym zespole prac wiertniczych wśród czynników ujemnie oddziałujących na właściwą organizację i dyscyplinę pracy należy wymienić: nieuzasadnione przestoje związane z oczekiwaniem na prace geofizyczne (1), nadmierne przebiegi samochodów ciężarowych (2), nieekonomiczna gospodarka płuczką (3), nieuzasadnione, nadmierne zużycie materiałów, m.in. rur okładzinowych, ichtu do płuczki i in. (4) itp. Zła organizacja pracy wywiera również ujemny wpływ na bilans czasu pracy wiertnic.

Te niekorzystne z punktu widzenia ekonomicznego zjawiska należy rozpatrywać na tle bodźców ekonomicznych w całej państwowej służbie geologicznej, a zwłaszcza w przedsiębiorstwach geologicznych. Od ich ustawienia zależy czy wysiłek poszczególnych ludzi, zespołów lub całych przedsiębiorstw działa w kierunku obniżenia, czy też podniesienia kosztów robót i badań. Bliższa analiza tego problemu wykazuje, że bodźce ekonomiczne w przedsiębiorstwach geologicznych nie działają we właściwym kierunku.

Podstawowymi wskaźnikami dyrektywnymi, jak dotychczas, są przebieg finansowy i rzeczowy. Głównym celem w działalności przedsiębiorstw

³ F. Kozubski „Ocena wpływu koncentracji wierceń na czas dokumentowania złóż węglu brunatnego”. Technika Poszukiwań, nr 10, 1964 r.

jest więc wykonanie jak największej liczby mib wierceń za jak największą sumę. Od wykonania tych zadań zależą premie i nagrody z funduszu zakładowego. Jasne jest, że przedsiębiorstwo i zatrudnieni w nim ludzie dążą do realizacji tego celu. W tej sytuacji środek do realizacji głównego celu staje się celem zasadniczym. Tymczasem głównym celem jest co innego, a mianowicie przyrost zasobów złóż surowców, wody podziemnej, rozpoznanie warunków geologiczno-inżynierskich itp.

Takie ustawienie bodźców ekonomicznych sprzyja nadmiernemu zużyciu środków, a tym samym wzrostowi kosztów własnych, zużyciu większej ilości droższych materiałów itp. Jednocześnie nie sprzyja to, a wręcz hamuje wdrażanie do produkcji tańszych i efektywniejszych rozwiązań technicznych i technologicznych, tj. wszystkiego, co nazywamy postępowaniem technicznym.

Ponieważ właściwe rozwiązanie tego zagadnienia wymagać będzie zmiany systemu planowania w przedsiębiorstwach geologicznych, innego ukształtowania bodźców ekonomicznych itp. konieczne jest prowadzenie w tym zakresie w niektórych przedsiębiorstwach eksperymentu gospodarczego.

Istotą eksperymentu wprowadzonego w jednym z przedsiębiorstw hydrogeologicznych polega na usunięciu szeregu antybodźców hamujących wdrażanie postępu technicznego i obniżenie kosztów produkcji. Na ich miejsce wprowadza się właściwie działające bodźce, które ponadto mają zwiększać elastyczność działalności przedsiębiorstwa. Nie jest to zatem radykalna zmiana, lecz udoskonalenie zasad obecnie obowiązujących. Wskaźnikami dyrektywnymi nadal bowiem są przerób finansowy i rzeczowy. Wprowadza się natomiast tzw. „przerób netto“. Na czym to novum polega? Np. wartość produkcji przedsiębiorstwa rozlicza się z wyłączeniem materiałów wbudowanych do otworu. W tej sytuacji przedsiębiorstwo przestaje być zainteresowane pozostawieniem w otworze drogiej materiałów. Jednocześnie wprowadza się zasadę, przy której przedsiębiorstwo stosując materiał tańszy od powszechnie stosowanego ma prawo rozliczyć na swoją korzyść 20% różnicy między kosztem materiału wbudowanego a materiałem ogólnie stosowanym. Uzyskane z tego tytułu sumy mają być m.in. wykorzystane na nagrody dla tych, którzy przyczynili się do zastosowania tańszego materiału. Mamy więc tu do czynienia z bodźcem działającym w kierunku stosowania materiałów tańszych. Przyjęte „bazowe“ ceny stałe, tj. ceny statystyczne z okresu poprzedzającego eksperyment, mają usunąć tendencję do przefakturowywania robót. Uzyskuje się to drogą przyjęcia zasady, że do obliczenia efektów ekonomicznych nie dolicza się sum wynikających z różnicy między ceną rzeczywistą (o ile jest większa od bazowej) a ceną „bazową“. Zasada ta jest jednocześnie hamulcem wzrostu cen.

Przyjęcie również zasady, że zatrudnienie i fundusz płac nie będą wskaźnikami dyrektywnymi wpłynie na elastyczne dostosowanie się przedsiębiorstwa do zapotrzebowania na jego produkcję. Uzależnienie udziału kierownictwa w zyskach tylko od poprawy wskaźników dyrektywnych sprzyjać będzie niewątpliwie poprawie ekonomiki przedsiębiorstwa.

Przedstawione przykładowo zasady nie wyczerpują oczywiście całości zmian, które zakłada eksperyment. Po oceniu i przeanalizowaniu wy-

ników eksperymentu — nowo przyjęte zasady będą prawdopodobnie wprowadzone do innych przedsiębiorstw hydrogeologicznych.

Opracowano zasady i rozpoczęto eksperymentowanie również w jednym z przedsiębiorstw surowcowych. Zasady eksperymentu nieco odbiegają od poprzednio opisanych. Wprowadzono tu m.in. wskaźniki określające przyrosty zasobów, jakie mają być uzyskane przy pomocy zaplanowanych nakładów finansowych.

Dla Instytutu Geologicznego opracowany został nowy regulamin przyznawania nagród pracownikom Instytutu. Regulamin przewiduje m.in., że nagroda ulega podwyższeniu lub obniżeniu w zależności od bardziej lub mniej ekonomicznie rozwiązanego zadania geologicznego.

Na ekonomikę wykonawstwa geologicznego mają wpływ nie tylko organizacja i bodźce ekonomiczne w obrębie przedsiębiorstwa. Na koszty badań w skali krajowej duży wpływ ma organizacja wykonawstwa geologicznego rozproszonego w kilku resortach: W Centralnym Urzędzie Geologii, Ministerstwie Górnictwa i Energetyki, Ministerstwie Rolnictwa, Ministerstwie Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych, Centralnym Urzędzie Gospodarki Wodnej, Ministerstwie Zdrowia, Ministerstwie Przemysłu Chemicznego i Ministerstwie Komunikacji. Ponadto istnieje sieć przedsiębiorstw terenowych, podległych wojewódzkim radom narodowym, spółdzielnie i jednostki prywatne.

Podzielony na resorty geologiczny potencjał wykonawczy rozwijał się i nadal się rozwija różnie, w zależności od całego szeregu czynników. Niektóre resorty rozwijają i powiększają swój potencjał wykonawczy, zaspakajając potrzeby swoje, a nieraz i innych resortów, inne natomiast mając ograniczone możliwości inwestycyjne, potencjału tego nie rozwijają w dostatecznym stopniu.

Zgodnie z uchwałą Rady Ministrów nr 225 z dnia 29. VII. 1964 r. w Centralnym Urzędzie Geologii opracowuje się program rekonstrukcji branży geologicznej lepszego dostosowania potencjału wykonawczego geologii do potrzeb, oraz najbardziej efektywnego wykorzystania nakładów inwestycyjnych.

Omówione problemy ekonomiki wykonawstwa można zreasumować następująco: Praktykowana zasada, zgodnie z którą przerób finansowy i rzeczowy w postaci odwierconych metrów jest głównym celem działalności przedsiębiorstw geologicznych, sprzyja nadmiernemu i nieekonomicznemu zużyciu środków finansowych. Bodźce ekonomiczne działające w niewłaściwym kierunku hamują wdrażanie postępu technicznego, powodują wzrost kosztów własnych, a także w pewnym sensie sprzyjają złej organizacji. Prowadzone obecnie eksperymenty gospodarcze i rekonstrukcja branży mają na celu wyeliminowanie niedociągnięć i błędów matury ekonomicznej.

OPRACOWYWANIE WYNIKÓW BADAŃ

Wyniki badań zestawiane są w dokumentacjach złożowych, hydrogeologicznych i geologiczno-inżynierskich. Zasady sporządzania dokumentacji ustalają obowiązujące instrukcje.

Treść i forma wyników badań powinny być podporządkowane celom, którym przeprowadzone badania mają służyć. Np. dokumentacje złożowe mają stanowić materiał do projektowania kopalń. Forma sporządzanych dokumentacji w postaci olbrzymich formatów planów i przekroi, o dłu-

gości dochodzącej nieraz do kilku metrów, jest dla projektantów niedogodna. W związku z tym biura projektowe od nowa przpracowują dane zawarte w dokumentacji, dostosowując materiał do swych potrzeb.

Częste są przypadki, że dokumentacje obciążone są zbędnym materiałem. Np. dokumentacje hydrogeologiczne, dotyczące głębokich ujęć artestyjskich, zawierają nieraz długie i szczegółowe opisy morfologii powierzchni terenu, warunków hydrologicznych itp. Dokumentacje geologiczno-inżynierskie zawierają dane dotyczące dopuszczalnych obciążeń. Wiadomo, że przyjmowane obciążenie zależne jest nie tylko od warunków geologicznych, lecz i od konstrukcji wznoszonej budowli. Geolog inżynierski, nie znając szczegółów konstrukcyjnych nie powinien wyznaczać obciążeń dla badanego gruntu.

W każdej z etapowych dokumentacji złożowych powtarzane są z reguły te same treści (położenie geograficzne, charakterystyka gospodarcza rejonu, warunki geomorfologiczne, itp.). Jednocześnie brak w nich nieraz elementów i danych niezbędnych projektantom. Dokumentacje nie określają np. stopnia wiarygodności przedstawionej interpretacji. Na przekroju lub mapie geolog rysuje uskok, projektant uwzględni to w swoim projekcie. Gdyby geolog poinformował w dokumentacji, że uskok jest tylko jedną z możliwych form interpretacji, projektant miałby możliwość bardziej elastycznego potraktowania swoich koncepcji.

Użytkowa wartość dokumentacji będzie większa, jeżeli wyniki badań będą przedstawione w kilku wariantach. Każdy geolog dokumentator wie, że przedstawiona przez niego interpretacja jest jedną z możliwych — w jego pojęciu najbardziej prawdopodobna. W czasie realizowania inwestycji okazuje się nieraz, że przyjęta interpretacja nie była trafna. Wynikające z tego kłopoty i konsekwencje projektanci tłumaczą niedokładnością i niedoskonałością badań geologicznych. Należy więc dążyć stopniowo do wielowariantowej interpretacji, a przede wszystkim do przedstawiania oprócz wariantu najbardziej prawdopodobnego, również wariantów skrajnych, zwłaszcza takich, które mogą mieć zasadniczy wpływ na projekt budowy kopalni.

ARCHIWIZACJA WYNIKÓW BADAŃ

W części omawiającej projektowanie badań podkreślone zostało ekonomiczne znaczenie właściwego wykorzystywania istniejących materiałów i informacji. Im pełniej będą one wykorzystane, tym mniej potrzeba będzie robót i badań dodatkowych dla rozwiązania zadania geologicznego. Stopień wykorzystywania materiałów uzależniony jest w znacznej mierze od sieci archiwów geologicznych i sprawności ich funkcjonowania. Wyczerpujące, możliwie szybkie i niepracochłonne dostarczanie informacji — to główny cel, któremu powinna być podporządkowana działalność archiwów.

Głównymi ośrodkami są obecnie archiwa Centralnego Urzędu Geologii i Instytutu Geologicznego. Ponadto oddziały geologii wojewódzkich rad narodowych gromadzą materiały dotyczące ich terenów, a przedsiębiorstwa geologiczne i hydrogeologiczne dokumentacje i inne wyniki swoich badań.

Archiwum Centralnego Urzędu Geologii gromadzi obecnie wszystkie dokumentacje zatwierdzone przez Komisje Zasobów Kopalni, Komisję

Dokumentacji Hydrogeologicznych i Komisję Dokumentacji Geologiczno-Inżynierskich, opracowania Instytutu Geologicznego oraz niektóre dokumentacje zatwierdzone w prezydiach WRIN. Archiwum Instytutu Geologicznego gromadzi własne opracowania, niektóre dokumentacje złożowe i geologiczno-inżynierskie, oraz karty otworów z większości prowadzonych wierceń.

W dążeniu do usprawnienia archiwizacji materiałów geologicznych zarysowuje się następujący kierunek podziału kompetencyjnego.

Wydział Dokumentacji i Informacji Centralnego Urzędu Geologii będzie nadzorować działalność wszystkich archiwów geologicznych w Polsce. Będzie on posiadał materiały niezbędne do bieżącej pracy Urzędu, np. mapy, opracowania syntetyczne, bilanse zasobów itp.

Archiwum przy Instytucie Geologicznym w Warszawie będzie gromadzić wszystkie materiały i dokumentacje geologiczne. Oddziały terenowe Instytutu Geologicznego i oddziały geologii WRIN miałyby w swym posiadaniu wszystkie materiały z danego regionu lub województwa, z wyjątkiem dokumentacji dotyczących surowców kluczowych.

Archiwa przedsięwzięciw geologicznych powinny zawierać materiały kartograficzne i wydawnictwa niezbędne do prowadzenia swej działalności oraz wtórniki opracowań własnych.

Innym ważnym zagadnieniem związanym z archiwizacją jest przyspieszenie oraz ułatwienie uzyskania poszukiwanych materiałów. Wiąże się to ze wstępnym zbiorczym przepracowaniem materiałów archiwalnych według poszczególnych zagadnień. Dużym ułatwieniem byłoby np. dla autorów projektów badań hydrogeologicznych mapy dokumentacyjne zawierające kilka podstawowych parametrów hydrogeologicznych (lokalizację punktu badawczego z opisem kilku parametrów), zestawione w oparciu o napływające dokumentacje hydrogeologiczne. Podobne mapy dokumentacyjne byłyby bardzo cennym materiałem archiwalnym dla geologii inżynierskiej, surowcowej i in. Celowe jest również okresowe wydawanie odpowiednich katalogów i informatorów.

Dalsze usprawnienia i pogłębianie działalności w zakresie archiwizowania i zasad udostępniania wyników badań geologicznych może więc bardzo istotnie wpłynąć na ekonomikę prowadzenia badań geologicznych.

PROBLEMY EKONOMIKI ZŁÓŻ

Badania geologiczne nie stanowią same dla siebie celu. Praktyczne ich wyniki przed dalszym wykorzystaniem powinny być poddane odpowiedniej analizie ekonomicznej.

Ten trudny i skomplikowany problem, mający ogromne praktyczne znaczenie nie jest dotychczas teoretycznie rozwiązany. Związek Radziecki doceniając znaczenie tego problemu powołał do życia specjalny instytut badawczy, który ma się zajmować wyłącznie ekonomiką badań geologicznych i ekonomiką złóż. Zagadnieniu temu były i nadal będą poświęcane specjalne posiedzenia grup roboczych RWPiG. Kierownictwo Centralnego Urzędu Geologii przewiduje rozwinięcie badań w tym zakresie w Ośrodku Badań Techniki Geologicznej.

Sprawa racjonalnego wykorzystywania wyników badań geologicznych znajduje się tylko częściowo w sferze działania geologów. Wykracza ona

poza działalność geologiczną, wchodząc w zakres górnictwa, technologii, przeróbki i wykorzystania surowców mineralnych. Wysiłki górnictwa skoncentrowane na problemie wydobywania i wydajności powinny być ściśle związane z właściwą gospodarką złożami, która powinna zmierzać do maksymalnego zmniejszenia strat w złożu i do wykorzystania wszystkich surowców towarzyszących.

Do sprawy opłacalności wykorzystania złoża nie należy podchodzić tylko z punktu widzenia aktualnych interesów górnictwa. Nie można bowiem nazywać ekonomiczną działalnością takiej, która w dążeniu do podniesienia wydajności i obniżenia kosztów wydobywania powoduje jednocześnie bezpowrotną utratę udokumentowanych a nie wykorzystanych części złoża. Wiadomo, że straty w złożu są nieuniknione. Chodzi tylko o nie przekraczanie strat uzasadnionych całokształtem względów gospodarczych. Powinny być odpowiednio wyważone proporcje pomiędzy minimalizacją kosztów wydobywania i maksymalizacją wykorzystania złoża. Zyski wypływające z eksploatacji bogatszych partii złoża powinny w pewnym zakresie pokrywać straty przy wydobywaniu partii uboższych. Zakres wykorzystania biedniejszych części złoża, a tym samym poziom dopuszczalnych strat, powinien zależeć również od ogólnej zasobności kraju w dany surowiec. Warunki ekonomiczne wydobywania kopaliny głównej mogą być polepszone w pewnych przypadkach przez wydobywanie kopaliny towarzyszących. W tym celu wydana została uchwała KERM nr 240/62, która zobowiązuje resorty do wykorzystywania tych kopaliny tam, gdzie jest to gospodarstwo uzasadnione.

W celu ochrony złóż i uregulowania problemu dopuszczalnych strat eksploatacyjnych (w oparciu o § 13 Uchwały Rady Ministrów, nr 91 z 1962 r.) kompetentne ministerstwa są zobowiązane do wydawania w porozumieniu z Prezesem CUG odpowiednich zarządzeń wykonawczych.

W styczniu 1965 r. Minister Przemysłu Ciężkiego w zarządzeniu nr 11 określił szczegółowe zasady ustalania przemysłowych zasobów surowców hutniczych. Przez przemysłowe zasoby rozumie się część zasobów geologicznych, która może być wydobyta po uwzględnieniu strat związanych z eksploatacją złoża. Na podstawie zatwierdzonych zasobów geologicznych inwestor przy opracowywaniu projektu wstępnego budowy (rozbudowy) zakładu eksploatującego złoża powinien ustalić w porozumieniu z jednostką projektującą zasoby przemysłowe. Zasoby te zatwierdza się łącznie z wstępnym projektem inwestycji w trybie przewidzianym dla zatwierdzania dokumentacji projektowo-kosztorysowej.

Rozróżnia się dwa rodzaje strat: powstałe wskutek wyłączenia części złoża z przewidzianej eksploatacji, np. rowy, wyniesienia itp., oraz powstałe podczas samej eksploatacji (ściany, filary, komory itp.).

Orientacyjna wielkość strat przy bezpośredniej eksploatacji dla poszczególnych kopaliny wynosi: rudy cynkowo-olowiane 10÷15%; rudy miedzi 15%; rudy żelaza 10÷30%; topniki hutnicze 6%; materiały ogniotrwałe 15÷25% i piaski formierskie 5÷6%.

Minister Górnictwa i Energetyki wydał zarządzenie nr 62 w czerwcu 1962 r. w odniesieniu do węgla kamiennego i brunatnego. Przy ustalaniu zasobów przemysłowych węgla kamiennego rozróżnia się straty eksploatacyjne i przerobcze. Stosuje się również współczynnik zmniejszający zasoby geologiczne w zależności od stopnia rozpoznania złoża. Straty

eksploatacyjne wahają się w granicach $5 \div 30\%$, a przeróbcze $2 \div 14\%$. Współczynniki zmniejszające dla kategorii A + B kształtują się w granicach $1 \div 0,9$, dla kategorii C_1 — $0,6 \div 0,85$, dla C_2 — $0,8 \div 0,5$.

Główne zadania technologów w zakresie ekonomiki złóż to doskonalenie i obniżanie kosztów technologii przeróbki surowców mineralnych w celu możliwie kompleksowego ich wykorzystania, badania dążące do zastępowania rzadziej spotykanych i droższych surowców przez surowce pospolite i tańsze.

Jakkolwiek problematyka ekonomiki złóż znajduje się w zasięgu działania szeregu specjalności, stanowi ona nierozdzielną całość. Wyraża się to m.in. w tym, że osiągnięcia geologów wpływają na kierunki działalności górnictwa i technologii, i odwrotnie — wyniki badań technologicznych mogą zmieniać zakres i kierunki działania geologii i górnictwa.

W dalszym ciągu artykułu omówione będą tylko te problemy ekonomiki złóż, które łączą się przede wszystkim z działalnością geologiczną.

Uogólniając i upraszczając nieco zagadnienie można przyjąć, że główne problemy ekonomiki złóż w zakresie działania geologii związane są z następującymi głównymi fazami: poszukiwanie, wstępne rozpoznanie, szeregowe rozpoznanie, eksploatacja złóż.

Koncentrują się one w dużym stopniu na ustaleniu celowego zakresu badań w obrębie poszczególnych faz, oraz na celowości przechodzenia z jednej fazy do drugiej. Oczywiście, problemy te są nierozzerwalnie związane z ustalaniem gospodarczej wartości odkrytych i udokumentowanych złóż. Zasady i metodyka ustalania gospodarczej wartości złóż nie zostały dotychczas opracowane, znajdują się w sferze dyskusji, i to nie tylko u nas, lecz i w innych krajach.

Perspektywa wzrostu zapotrzebowania na surowce mineralne wymaga wnikliwego i wszechstronnego analizowania kierunków i zakresu poszukiwań. Zależy to od wielu czynników, jak wielkość zapotrzebowania i pożądane rozmieszczenie geograficzne złóż, stan udokumentowanej bazy surowcowej, przesłanki geologiczne co do możliwości i rozmiarów występowania danego surowca (zasoby perspektywiczne) i szeregu innych. Dodatkowym czynnikiem wpływającym na kierunki poszukiwań jest tendencja do pozyskiwania złóż dużych, przy których eksploatacji może być zastosowany potężny wysokowydajny sprzęt, oraz złóż zalegających w możliwie najdogodniejszych dla eksploatacji warunkach, a zwłaszcza takich, które umożliwiałyby stosowanie eksploatacji odkrywkowej. Oto przykłady.

Suma udokumentowanych przemysłowych zasobów soli kamiennej może zaspokoić potrzeby gospodarki na kilkaset lat. Tymczasem 96,9% ogólnej ilości zasobów przypada na Niż Polski. Pozostała znikoma część to miocenne złoża podkarpackie. Przemysł wykorzystujący ten surowiec skoncentrowany jest natomiast na południu kraju. Przemysł znajdujący się na południu pochłania 37% wydobywanej soli. Sytuacja taka wskazuje z jednej strony na konieczność intensyfikacji poszukiwań nowych złóż soli w rejonie podkarpackim w takim zakresie, aby zaspokoić potrzeby istniejących tam zakładów, a z drugiej strony, biorąc pod uwagę, że może nie nastąpić wydatne zwiększenie zasobów soli na południu kraju, ewentualny rozwój tego przemysłu powinien iść w kierunku zbliżenia do już udokumentowanej bardzo bogatej bazy surowcowej Nizy Polskiego.

Przy poszukiwaniach soli potasowych koncentrowano uwagę w ubiegłych latach na płytko zalegających wysadach solnych. Bardzo silne wymieszanie gatunków soli w wysadach utrudnia, a czasem wręcz uniemożliwia, selektywną eksploatację. Poszukiwania tego surowca powinny więc być prowadzone tam, gdzie formacja cechsztynu zalega najpłycej, ale bez większych zaburzeń. Obecne poszukiwania koncentrują się na peryferiach byłego zbiornika cechsztyńskiego, tam gdzie spodziewane jest występowanie tych złóż do bilansowej głębokości, tj. około 1000 m. Kierunek ten przyniósł już pierwsze pozytywne wyniki.

Udokumentowane i szacunkowe zasoby węgla brunatnego są duże. Ilościowo zaspokajają one zapotrzebowanie perspektywiczne. Bliższa analiza tych zasobów wskazuje, że część udokumentowanych złóż prawdopodobnie nie będzie eksploatowana. Są to złoża posiadające w stosunku do nowo odkrytych niekorzystne warunki (małe zasoby, stosunkowo głębokie zaleganie, niekorzystne warunki hydrogeologiczne, niska wartość opałowa itp.). Poszukiwania złóż węgla brunatnego nie powinny być zatem prowadzone tam, gdzie można się spodziewać bardzo dużych dopływów wód podziemnych, między innymi w bezpośrednim sąsiedztwie dużych rzek, nie powinny być prowadzone również tam, gdzie ze względu na całokształt warunków geologicznych nie należy się spodziewać znalezienia dużych i miększych złóż, np. na obszarze tzw. niecki mazowieckiej itd.

Z chwilą napotkania w czasie poszukiwań złoża minerału użytecznego wyłania się problem ekonomicznej celowości wstępnego² jego rozpoznania. Jednym z pierwszych mierników są kryteria bilansowości. Jeśli wypadną niepomyślnie, tym samym nie kwalifikują złoża do wstępnego rozpoznania.

Nieco uwagi należy poświęcić problemowi bilansowości. Obowiązujące obecnie kryteria wymagają udoskonalenia. Powinno się dążyć do wykluczenia takiej możliwości, która prowadzi do uznania złoża gorszego za bilansowe, a bardziej wartościowego za pozabilansowe. Zgodnie z obowiązującymi dotychczas kryteriami za złożo bilansowe należy np. uznać złożo węgla brunatnego 3-metrowej grubości, występujące na głębokości 30 m, o wartości opałowej 1600 kcal., za pozabilansowe natomiast złożo o tej samej miąższości, o średniej wartości opałowej np. 3000 kcal, lecz występujące na głębokości 40 m. Złożo uznane za pozabilansowe jest jednak wartościowsze od poprzedniego, ponieważ ilość nadkładu przypadająca na jednostkę umownego paliwa jest tu znacznie mniejsza. Przykład ten ilustruje przyjętą zasadę, w myśl której złożo powinno spełniać wszystkie warunki, tzn. odpowiadać wszystkim pojedynczym parametrom kryteriów bilansowości. A tymczasem poszczególne parametry mogą się nawzajem kompensować i uzupełniać.

Prace nad nowelizacją zasad ustalania bilansowości złóż są obecnie w toku. Zarysowuje się w nich pogląd następujący. Parametry bilansowości będą przez geologów stosowane na etapie wstępnego rozpoznania złoża. Dalsze rozpoznanie, tzn. rozpoznanie szczegółowe, będzie uzależnione od oceny wartości złoża przez specjalistyczne biuro projektowe. Podstawą podjęcia decyzji dalszego rozpoznania złoża lub jego wykorzystania ma być więc analiza geologiczno-ekonomiczna. Oczywiście, dokład-

² Mówiąc o wstępnym rozpoznaniu należy rozumieć kat. C₂ względnie rozpoznanie slatką rzadszą.

ność i szczegółowość takiej analizy zależna jest od stadium geologicznego rozpoznania.

Znane są trzy główne metody oceny geologiczno-ekonomicznej złóż: najmniej pracochłonna i jednocześnie najmniej dokładna metoda graficzna, metoda analogii i najbardziej spośród nich dokładna metoda bezpośredniego obliczania na podstawie wskaźników. Może być stosowana kombinacja tych metod.

Wróćmy ponownie do problemu wstępnego rozpoznania złoża. Przyjmijmy, że spełnia ono warunki obowiązujących kryteriów. Czy powinno ono w każdych warunkach być wstępnie rozpoznane? Sięgnijmy do przykładów. Czy wówczas, gdy bilans zasobów wskazuje dużą liczbę bilansowych złóż węgla brunatnego, udokumentowanych w kat. C₂ i C₁, spośród których spora część nie będzie prawdopodobnie z różnych powodów eksploatowana, należy wstępnie rozpoznać każde napotkane złożo spełniające warunki bilansowości? Wydaje się, że w takiej sytuacji celowe jest ograniczyć się tylko do wstępnego rozpoznania złóż występujących w dogodniejszych warunkach niż złoża dotychczas znane. W odniesieniu do innych surowców, jak np. złóż osadowych rud żelaza należałoby postępować podobnie.

Zachodzi zatem potrzeba przeprowadzenia studium nad ustaleniem zasad kwalifikacji napotkanych złóż do wstępnego rozpoznania. Byłoby bardzo pożyteczne, aby zasady te, odzwierciedlające aktualny stan udokumentowanej bazy surowcowej i potrzeb zarówno ilościowych, jak i jakościowych przemysłu, były uwzględniane przy ustalaniu kryteriów bilansowości. Konsekwencją tego byłby wzrost stopnia wykorzystania rozpoznawanych złóż, a tym samym wzrost efektywności ekonomicznej angażowanych na ten cel środków.

Mówiąc o wstępnym rozpoznaniu złoża, podstawowym zadaniem którego powinno być dostarczenie danych dla ustalenia przemysłowej jego przydatności, nie sposób pominąć problemu przestrzennego zakresu tych badań. Częstym zjawiskiem jest tendencja do rozpoznawania napotkanego wycinka z pominięciem ogólnego rozpoznania całości złoża i jego otoczenia. W praktyce odbywa się to drogą rozmieszczenia wokół pozytywnego otworu poszukiwawczego siatki wierceń odpowiadającej przynajmniej kategorii C₂. Przyczyn takiego postępowania jest wiele, zarówno obiektywnych, jak i subiektywnych. Są one jednak bardzo silne, skoro koniecznością ich przewyciężenia zajmuje się literatura zawodowa wielu krajów.

Zarówno z praktyki krajowej, jak i zagranicznej wiemy, jak ujemne ekonomiczne skutki pociąga za sobą pośpiech. Okazuje się nieraz, że udostępniona lub przygotowana do udostępnienia część złoża nie jest najbardziej odpowiednia i gdyby uprzednio sytuacja geologiczna całego złoża była znana, udostępnienie i eksploatacja innej części byłaby bardziej ekonomicznie celowa. W tym zakresie widoczna jest wyraźna poprawa, jakkolwiek jeszcze niewystarczająca.

Wydaje się być konieczne znalezienie kompleksów środków zarówno administracyjnych, jak i ekonomicznych, aby tą tendencję ostatecznie przewyciężyć. Należy dążyć, aby obowiązywała następująca zasada: jeżeli napotykanne złożo kwalifikuje się do wstępnego rozpoznania, powinno ono być całe zbadane wraz z najbliższym jego otoczeniem, nawet w przy-

padku, gdyby nie uzyskiwano przy tym wstępnym rozpoznaniu zatwierdzenia zasobów w kat. C₂.

Ze szczegółowym rozpoznaniem złóż wiąże się wiele problemów. Wymienione tu będą te, które wydają się być dość ważne.

- optymalne wyprzedzenie szczegółowym rozpoznaniem planowanego wydobycia danego surowca,
- optymalna dokładność szczegółowego rozpoznania złóż,
- optymalna proporcja zasobów w odpowiednich kategoriach, zarówno całej bazy surowcowej, jak i w obrębie poszczególnych złóż.

Wiemy, że rozpoznawanie szczegółowe złoża powinno wyprzedzać o szereg lat jego zagospodarowanie. Opóźnienie rozpoznania złoża opóźnia jego eksploatację. Zbyt wczesne natomiast rozpoznanie również nie jest ekonomicznie celowe, ponieważ powoduje straty spowodowane zamrożeniem środków. Pomimo oczywistej ekonomicznej celowości optymalnego wyprzedzania zamierzeń inwestycyjnych szczegółowymi badaniami rozpoznawczymi, brak jest jeszcze należytego docenienia tego problemu.

Często spotykamy się z dużą zmiennością tektoniki i innych parametrów istotnych dla udostępnienia i eksploatacji złoża. Powoduje to, że zagęszczenie siatki do kategorii B, przy dużych kosztach rozpoznania, tylko nieznacznie podnosi rzeczywisty stopień rozpoznania złoża. Projektowanie i budowę szeregu kopalń, jak np. rud miedzi, rud cynkowo-olowiowych, oparto na dokumentacji w kategorii C₁, ponieważ doszło się do wniosku, że dalsze zagęszczenie siatki w minimalnym tylko stopniu zwiększy dokładność rozpoznania. Szczegóły budowy geologicznej będą rozpoznawane robotami górniczymi.

Problem ten znalazł swój wyraz w uchwale Rady Ministrów nr 91 z dnia 16. III. 1962 r. Zgodnie z tą uchwałą zatwierdzone zasoby bilansowe w kat. C₁ złóż o skomplikowanej budowie (III grupa) uprawniają do projektowania i budowy zakładów górniczych. Jest to pierwszy krok na drodze do właściwego uregulowania optymalnej dokładności rozpoznawania złóż stanowiących podstawę dla inwestycji.

Poruszone problemy nie wyczerpują, oczywiście, całej problematyki związanej ze szczegółowym rozpoznawaniem złóż.

Wśród omawianych zagadnień nie sposób pominąć problemów związanych z geologiczną obsługą czynnych kopalń. Od właściwie funkcjonującej obsługi geologicznej może zależeć stopień wykorzystania eksploatowanego złoża i bezpieczeństwo pracy, co nie pozostaje bez wpływu na koszty wydobycia. Przykładem może być przewidywanie dopływów wody lub gazu do wyrobisk górniczych. Prawidłowo postawiona prognoza może zapobiec np. niepotrzebnemu wyeliminowaniu z eksploatacji jakiegoś pola.

Z drugiej strony, zasygnalizowanie w porę o grożącym niebezpieczeństwie nagłego przerwania się wody lub gazu może zapobiec nieszczęśliwym wypadkom, zatopieniu części lub nawet całej kopalni.

Inny rodzaj zadań, które ma do spełnienia geologiczna służba kopalniana, to konfrontacja danych i prognoz zawartych w dokumentacjach geologicznych. Chodzi tu o możliwość wyciągania wniosków odnośnie do popełnionych błędów przy rozpoznawaniu złóż, przy ustalaniu warunków hydrogeologicznych i geologiczno-inżynierskich.

Jakkolwiek w organizacji i obsadzie geologicznych służb kopalnianych nastąpił w ostatnich latach znaczny postęp, nie spełniają one jeszcze w pełni stojących przed nimi zadań. Należy dążyć do tego, aby to ekonomicznie ważne ogniwo zaczęło spełniać wszystkie nałożone nań obowiązki.

Rozważając ekonomiczne problemy geologii nie można pominąć sprawy wymiernej efektywności działalności geologicznej. Nie ma dotychczas jednolitej metody jej liczbowego ujmowania. Zarysowujące się poglądy dotyczą przede wszystkim efektywności poszukiwania i rozpoznawania złóż. Przytoczę tu jeden z poglądów przedstawionych przez B. Kosowa i I. Mołozonowa na łamach czasopisma „Razwiedka i ochrana nieдр” (nr 11, 1964 r.).

Autorzy ci są zdania, że omawiana efektywność nie może być określona jednym tylko parametrem. Proponują następujące wskaźniki:

1. Zmiana kosztów przyrostu jednostki zasobów na przestrzeni długiego okresu czasu, np. pięciolecia.
2. Wydatki związane z poszukiwaniem i rozpoznawaniem złóż danego surowca w odniesieniu do jednostki wydobycia.
3. Przewidywany roczny zysk w wyniku eksploatacji złóż przekazanych do wykorzystania przemysłowi.

Zysk określany jest iloczynem przewidywanego wydobycia z nowych złóż i różnicy między średnim rzeczywistym kosztem wydobycia i przewidywanym kosztem jednostkowym eksploatacji nowych złóż.

Czynnik pierwszy, określający efektywność wydanych środków w stosunku do przyrostu uzyskanych zasobów, nie charakteryzuje ekonomicznego znaczenia przygotowanej bazy surowcowej. Można bowiem tanio udokumentować złoża, które nie opłaca się eksploatować i odwrotnie.

Czynnik drugi określa niejako stopień wykorzystywania prac geologiczno-poszukiwawczych, tzn. uzasadnia poniesione wydatki. Np. w sytuacji rozwiniętego wydobycia danego surowca wzrost kosztów badań na jednostkę wydobycia świadczy o małej efektywności prac poszukiwawczych albo o nadmiernym przyroście zasobów w stosunku do potrzeb przemysłu.

Przy eksploatacji dużych, a przy tym bogatych złóż możliwe jest stosowanie potężnego i wysoko wydajnego sprzętu górniczego, co wpływa na obniżenie kosztów wydobycia. Dlatego czynnik trzeci charakteryzuje dość dobrze, łącznie z poprzednimi, efektywność badań poszukiwawczo-rozpoznawczych.

Na zakończenie należy podkreślić, że problemy związane z ekonomiką złóż nie ograniczają się tylko do złóż surowców mineralnych. Występują one w innym nieco ujęciu również w działalności hydrogeologicznej i geologiczno-inżynierskiej. W hydrogeologii, na przykład, podobnie jak w złożach, występuje problem racjonalnego poszukiwania, rozpoznawania i wykorzystywania wód podziemnych. W geologii inżynierskiej problemy te łączą się z właściwym wykorzystywaniem terenu i podłoża budowlanego.