

Doc. mgr inż. Roman OSIKA
Dyrektor Instytutu Geologicznego

Osiągnięcia Instytutu Geologicznego w zakresie poznania budowy geologicznej Polski i poszukiwań złóż surowców mineralnych

Rozwój badań złóż surowców mineralnych wraz z naukami podstawowymi podbudowującymi działalność użyteczną Instytut Geologiczny prowadził od momentu jego powstania, tj. od 1919 r. Już w pierwszych latach działalności PIG ukazały się poważne prace, które do dziś nie straciły na wartości, jak np. W. Pawlicy — *Ilaste rudy żelazne koło Starachowic* lub J. Samsonowicza — *Stratygrafia kambru i ordowiku we wschodniej części Gór Świętokrzyskich*. Na ten okres (1922) przypada również odkrycie rud żelaza w Rudkach oraz złoża fosforytów w rej. Rachowa nad Wisłą (J. Samsonowicz). W latach trzydziestych ukazała się monografia Polskiego Zagłębia Węglowego. W tymże okresie wykonano pierwsze obliczenia zasobów węgla kamiennego pod kierunkiem S. Czarnockiego. Ponadto w latach międzywojennych wydano drukiem 2 arkusze mapy Zagłębia Węglowego w skali 1 : 25 000, 2 arkusze mapy Karpat w skali 1 : 100 000, oraz wzorcowy arkusz Ogólnej Mapy Geologicznej Polski — Opatów — w skali 1 : 100 000, opracowany przez J. Samsonowicza, a także pierwszą przeglądową mapę złóż surowców mineralnych Polski w skali 1 : 750 000, opracowaną przez S. Czarnockiego.

Systematyczny rozwój badań PIG ukierunkowany przez prof. K. Bohdanowicza zahamował wybuch drugiej wojny światowej. Po wojnie dzięki wybitnej pomocy ze strony Partii i Rządu Instytut Geologiczny został odbudowany ze zniszczeń i rozpoczął intensywną działalność, tak że w latach 1945—1952 mógł się wykazać osiągnięciami niemalże we wszystkich kierunkach badań geologicznych. Można by je ująć skrótowo w następujące grupy:

— Na antyklinorium kujawsko-pomorskim przeprowadzono badania geofizyczne i wiertnicze, które doprowadziły do określenia nowych struktur. Pozwoliło to przemysłowi naftowemu na wykonanie wierceń, a ich wynikiem było wykrycie struktur solnych Rogoźna i Lubienia.

— Badania geologiczne i geofizyczne prowadzone w północnej części zapadliska przedkarpackiego umożliwiły poznanie głównych elementów

geologicznych, które stały się podstawą dalszej działalności poszukiwawczej.

— Zastosowano na większą skalę badania mikropaleontologiczne.

— Nastąpił poważny postęp w dziedzinie zdjęć geologicznych i kartografii geologicznej, zwłaszcza w odniesieniu do przeglądowych map geologicznych.

— Przeprowadzono paralelizację i przyjęto jednolitą nomenklaturę liczbową pokładów węgla Górnośląskiego Zagłębia Węglowego.

— Podjęto na szeroką skalę prace geologiczno-poszukiwawcze węgla brunatnych, których rezultatem było odkrycie szeregu nowych o doniosłym znaczeniu gospodarczym złóż miocenijskich.

— Przeprowadzono badania syderytów doggerskich na obszarze Jury Krakowsko-Wieluńskiej, a zwłaszcza między Kłobuckiem i Częstochową. Zjednoczenie Kopalnictwa Rud Żelaza na podstawie tych prac podjęło decyzję budowy nowych kopalń w rejonie Kłobucka.

— W rejonie koneckim wykonano badania kartograficzne łasu rudonośnego, które dały podstawę dla oceny syderytów ilastych.

— Badania piasków żelazistych pasa tychowskiego umożliwiły budowę zakładów wzbogacania tych ubogich rud żelaza.

— Przeprowadzono wstępne badania rud żelaza, arsenu, miedzi (typu hydrotermalnego), wietrzeniowych rud niklu, oraz łupków pirytonośnych na Dolnym Śląsku.

— Na szeroką skalę prowadzono badania magnezytów dolnośląskich w rejonie Sobótki i Ząbkowic Śląskich. Oszacowano zasoby i podano ich genezę. W wyniku tych prac wytyczono dalsze kierunki poszukiwawcze. Odkryto nową strefę koncentracji magnezytu w Braszowicach.

— Badania geologiczne w rejonie Śnieżnika pozwoliły odtworzyć dawne wyrobiska eksploatacji fluorytu, a następnie odkryć nowe złożo fluorytu typu hydrotermalnego.

— Wykonano badania fosforytów albsko-cenomańskich w rejonie Radomia, Iłży i Rachowa oraz w rejonie Burzenina koło Sieradza.

— Na dużą skalę prowadzono badania surowców skalnych (gliny ogniotrwałe, kwarcyty, piaskowce). Największym osiągnięciem było udokumentowanie wapieni górnej jury dla cementowni w Wierzbicy.

— Rozwój budownictwa przemysłowego przyczynił się do wielkiego rozkwitu geologii inżynierskiej.

Pracownicy PIG wykonali około 300 dokumentacji geologiczno-inżynierskich dla różnych obiektów. Do najważniejszych należy zaliczyć m.in. dokumentacje dla Huty im. W. Lenina w Nowej Hucie, Huty im. B. Bieruta w Częstochowie, Huty „Warszawa” i Huty w Ostrowcu, Elektrowni „Jaworzono” i Elektrowni „Łagisza”, zapór wodnych w Czorsztynie i Jazowsku, osuwiska w Sadowie k. Łuczyc na trasie Kraków — Tunel, Pałacu Kultury i Nauki w Warszawie. Ponadto wykonano instrukcje dla wierceń i dokumentacji inżyniersko-geologicznych.

— Nastąpił również rozwój badań hydrogeologicznych. Znalazły one zastosowanie zwłaszcza przy budowie wielkich obiektów przemysłowych, jak cementownia w Wierzbicy, Rejowcu i obiektów przemysłowych Łodzi, Górnośląskiego Zagłębia Węglowego, Konina i Turossowa.

Badania złóż surowców mineralnych w szerszym zakresie rozwinęły

się dopiero w okresie powojennym, a zwłaszcza w ostatnim piętnastoletciu, tj. w ramach działalności Instytutu Geologicznego w resorcie Centralnego Urzędu Geologii. Na ten okres przypada intensywne rozbudowanie laboratoriów w Instytucie Geologicznym w Warszawie i w jego Oddziałach, wzrost liczby wysoko wykwalifikowanej kadry pracowników naukowo-badawczych oraz środków finansowych na prowadzenie badań. Bardzo ważnym momentem w rozwoju prac Instytutu było stworzenie zaplecza wykonawstwa robót geofizycznych i wiertniczych w postaci powołania przedsiębiorstw geofizycznych, geologicznych i hydrogeologicznych. Również powołanie do życia Wydawnictw Geologicznych przyniosło dużą pomoc w realizacji coraz bardziej rozrastającego się programu badań.

Aby jak najszybciej zrealizować zadania nakładane na IG przez Partię i Rząd, należało rozwinąć wszechstronne badania zmierzające do poznania budowy geologicznej kraju, określenia kierunków perspektyw poszukiwawczych i wreszcie do odkrycia nowych złóż surowców mineralnych. Zadania te w okresie piętnastolecia zostały spełnione przez Instytut Geologiczny, a także stworzono mocne podstawy do realizacji dalszych dezyderatów wysuwanych w tym zakresie przez władze państwowe.

W pracach prowadzonych przez Instytut Geologiczny można wyróżnić sześć kierunków badań: podstawowe, geofizyczne, regionalne, poszukiwawcze, hydrogeologiczne i geologiczno-inżynierskie oraz prace w zakresie archiwizacji, informacji i publikacji geologicznych. Wszystkie kierunki badań geologicznych są ze sobą ściśle powiązane i służą jednemu celowi — rozwojowi bazy surowców mineralnych kraju.

BADANIA PODSTAWOWE

Badania podstawowe obejmują szeroki wachlarz metod specjalistycznych, do których należą zdjęcia i kartografia geologiczna, badania stratygraficzne, petrograficzne, geochemiczne oraz paleogeograficzne i tektoniczne. Metody podstawowych badań geologicznych stosowane są w każdej dziedzinie działalności geologicznej, a zwłaszcza w rozpoznawaniu wglębnej budowy geologicznej, przy poszukiwaniu złóż i badaniach hydrogeologicznych oraz przy badaniach geologiczno-inżynierskich.

W ostatnich piętnastu latach metody te zostały w Instytucie Geologicznym szeroko rozwinięte, tak że w wielu dziedzinach poziom tych prac nie jest niższy od analogicznych badań prowadzonych w krajach należących pod tym względem do czołówki światowej. Badania podstawowe prowadzone są przez Instytut Geologiczny w Warszawie oraz wszystkie jego Oddziały — w Kielcach, Krakowie, Sosnowcu i Wrocławiu.

Zdjęcia geologiczne, wykonywane dla sporządzania szczegółowych map geologicznych w skali 1:50 000 i 1:100 000 i innych map pochodnych, są prowadzone przez Instytut Geologiczny na całym obszarze kraju. Dotychczas wykonano mapę geologiczną kompleksową w skali 1:300 000 całego obszaru Polski oraz mapę w skali 1:100 000

dla obszaru Gór Świętokrzyskich, a także mapę w skali 1 : 50 000 obszaru Karpat oraz niektórych części Nizy Polskiego. Dla wybranych rejonów Sudetów opracowano ponadto szczegółowe zdjęcie w skali 1 : 25 000.

W ostatnim dziesięcioleciu opracowano *Atlas Geologiczny Polski* w skali 1 : 1 000 000 oraz *Atlas Geologiczny Polski* w skali 1 : 3 000 000 pt. *Zagadnienia stratygraficzno-facjalne*. Instytut Geologiczny opracował ponadto wiele innych map specjalnych dotyczących poszczególnych regionów Polski.

Badania stratygraficzne w okresie ostatniego piętnastolecia objęły cały profil utworów geologicznych — od prekambriu po czwartorzęd. Oprócz metody makropaleontologicznej zastosowano w badaniach na szeroką skalę metodę mikropaleontologiczną i paleobotaniczną. Badania te doprowadziły do ustalenia schematu stratygraficznego utworów obejmujących wszystkie ery i okresy. Efektem tych badań jest opublikowanie wielu poważnych prac, w tym kilku monografii.

Badania petrograficzne dotyczyły skał krystalicznych występujących w Sudetach i Górach Świętokrzyskich, a zwłaszcza w podłożu platformy prekambryjskiej. Znaczny postęp zaznaczył się też w badaniach skał wylewnych i piroklastycznych, występujących w utworach osadowych na obszarze Nizy Polskiego i w Karpatach. W podłożu platformy prekambryjskiej stwierdzono suprakrustalny charakter niektórych masywów granitoidowych, występowanie facji czarnokitowej i anortozytowej. W Karpatach stwierdzono intrageosynklinalny wulkanizm działający od kredy do paleogenu.

Badania litologiczne skał osadowych prowadzi się w szerokim zakresie. Wykonano szereg opracowań monograficznych dotyczących łupków ilastych i mułowców syluru na Nizy Polskim, skał węglanowych dewonu świętokrzyskiego, serii piaszczysto-ilastych górnego karbonu na Górnym Śląsku, serii węglanowej malmu i utworów dolnej kredy na Nizy Polskim.

Badania sedymentologiczne w rejonie karpackim doprowadziły do stwierdzenia głębokowodnego charakteru fliszu utworzonego w głębokiej bruździe geosynklinalnej.

Badania mineralogiczne koncentrują się głównie na minerałach ilastych i solnych. Stosuje się metody deriwatograficzne i rentgenostrukturalne, a także metody rentgenospektralne i rentgenostrukturalne dla celów petrograficznych i geochemicznych. Oprócz tego w badaniach skał okruchowych stosowano metodę minerałów ciężkich. M.in. dla prekambriu północno-wschodniej Polski wykonano monograficzne opracowanie mineralogiczne granatów.

Badania geochemiczne, które w IG rozwinęły się w ostatnich latach, odnoszą się do skał metamorficznych i magmowych oraz produktów wietrzenia tych skał występujących w podłożu platformy prekambryjskiej, jak również skał wylewnych występujących w dolnym paleozoiku. Na podstawie stosunków pierwiastków śladowych można wyróżnić charakter parametamorficzny i ortometamorficzny skał krystalicznych prekambriu. Zmienność pierwiastków śladowych w skałach wylewnych dolnokambryjskich, występujących na platformie prekambryjskiej, umożliwia korelację poziomów wulkanicznych. Badania geoche-

miczne rozmieszczenia pierwiastków występujących w osadach dolnego cechsztynu i dolnego triasu, prawie na całym obszarze platformowym, dostarczają danych do korelacji tych utworów.

Badania wieku bezwzględnego są również oparte na metodach geochemicznych. W ostatnich latach rozwinięto w IG metodę potasowo-argonową, na podstawie której ustalono późnohercyński wiek granitoidów sudeckich. Izotopowe badania wieku galenitów złóż śląsko-krakowskich dają natomiast, jak dotychczas, bardzo zróżnicowane wyniki.

Badania paleogeograficzne doprowadziły do opracowania unikalnego dzieła: Atlasu stratygraficzno-facjalnego Polski w skali 1:3 000 000, w którym przedstawiono charakter zbiorników sedymentacyjnych wszystkich pięter oraz zasięgi tych utworów. Np. zbiornik fliuszowy zawiera intrageosynklinalne elementy (kordyliery) dzielące go na dwa podłużne baseny sedymentacyjne.

Badania tektoniczne dotyczyły całego obszaru Polski. Na ten temat ukazało się wiele opracowań. Na podkreślenie zasługuje ustalenie roli kaledonidów w południowej i hercynidów w północnej części cokołu paleozoicznego Gór Świętokrzyskich.

Badania podstawowe dostarczają więc ważnych danych odnośnie do budowy geologicznej, warunków paleogeograficznych, rozmieszczenia i charakteru facjalnego osadów oraz ich składu mineralnego. Dane te stanowią podstawę dla koncepcji poszukiwawczych złóż surowców mineralnych.

BADANIA GEOFIZYCZNE

Do 1950 r. Instytut Geologiczny prowadził zdjęcia geofizyczne we własnym zakresie. Wyniki tych badań były poważne, lecz nie zaspokajały potrzeb wynikających z konieczności intensyfikacji badań geologicznych. Po przejęciu wykonawstwa tych prac przez Przedsiębiorstwo Poszukiwań Geofizycznych rola Instytutu w tym zakresie ograniczyła się do koordynacji prac zleconych i syntetyzowania wyników badań.

Badania magnetyczne wykonane w latach 1954—1956 zostały ostatnio zestawione przez IG w formie map magnetycznych Polski w skali 1:300 000, 1:1 000 000 i 1:2 000 000. Mapy te stanowiły podstawę do opracowania stropu podłoża czynnego magnetycznie oraz koncepcji dotyczących budowy geologicznej tego podłoża. W niektórych płytszych strefach czynnych magnetycznie wykonano zdjęcie półszczegółowe i szczegółowe. Miało to na celu stworzenie podstaw do poszukiwań złóż surowców mineralnych stałych.

Badania grawimetryczne, podobnie jak wyniki badań magnetycznych, zostały zestawione w latach 1954—1962 w formie map grawimetrycznych Polski w skali 1:300 000, 1:1 000 000 i 1:2 000 000. Na podstawie tych map, w powiązaniu z badaniami ciężarów objętościowych skał, można było wyjaśnić przyczyny lokalnych anomalii grawimetrycznych związanych z lokalnymi strukturami w pokrywie osadowej, jak również w podłożu krystalicznym. Interesujące anomalie regionalne zostały następnie zbadane szczegółowiej — z dziesięciokrotnie większą dokładnością — na obszarze wyniesienia mazursko-suwałskiego, Sudetów i bloku przedsudeckiego, monokliny przedsudeckiej oraz na obszarze



Fig. 1. Rozmieszczenie profili sejsmicznych wykonanych na zlecenie Instytutu Geologicznego

Distribution of seismic profiles made to the order of the Geological Institute before 1967

- 1 — górotwory kaledońsko-hercyńskie; 2 — górotwór alpejski; 3 — zapadlisko przedkarpackie; 4 — obszary platformowe; 5 — profile sejsmiczne
 1 — Caledonian-Hercynian orogens; 2 — Alpine orogen; 3 — Carpathian Foredeep; 4 — platform areas; 5 — seismic profiles

synklinorium szczecińskiego. Materiały te dały podstawę dla przeprowadzenia analizy poszukiwawczej.

Badania geoelektryczne o płytkim zasięgu prowadzono w różnych rejonach Polski, a zwłaszcza w Sudetach przy poszukiwaniu kaolinów, w rejonie Siewierza i Zawiercia przy poszukiwaniu złóż rud cynku i ołowiu, w Rybnickim Okręgu Węglowym przy kartowaniu stropu karbonu oraz na odcinku środkowej i dolnej Wisły w celu śledzenia nieprzepuszczalnego podłoża projektowanych zapór wodnych.

Badania geoelektryczne o głębokim zasięgu prowadzono metodą telluryczną dla określenia stropu podłoża krystalicznego na wyniesieniu lu-

kowsko-wisznickim oraz dla śledzenia kontaktów wysadów solnych (Izbica, Mogilno i Domasławek). Skartowano również strop cechsztynu metodą sondowań elektrooporowych na wyniesieniu Łęby.

Badania sejsmiczne regionalne prowadzono w celu dostarczenia wstępnych danych odnośnie do głębokiej budowy geologicznej Polski. W tym celu Instytut Geologiczny zaprojektował szereg profilów regionalnych, które zostały wykonane przez PPG w latach 1953—1958. Następnie w 1958 r. IG opracował program badań sejsmicznych dla całego Niziu Polskiego. Program ten jest systematycznie realizowany, przy czym w 1965 r. został on znacznie rozszerzony w zakresie głębokich profilów sejsmicznych. Oprócz sejsmicznych badań regionalnych prowadzi się badania półszeregowe dla wybranych obszarów, zwłaszcza na Pomorzu, antyklinorium kutnowskim i na Lubelszczyźnie w celu sprecyzowania struktur perspektywicznych pod kątem poszukiwania złóż ropy i gazu. Pomiary refleksyjne wykonane w latach 1953—1960 pozwoliły określić płytsze strefy warstw sprężystych w poszczególnych regionach, zwłaszcza stropu jury i wapienia muszlowego. Od 1961 r. bada się tymi metodami głębsze strefy, m.in. strop cechsztynu występującego do głębokości 7 km, jak też śledzi się granice w utworach paleozoicznych aż do eokambru. W 1959 r. rozpoczęto zdjęcia refrakcyjne w północno-wschodniej Polsce, czyli na obszarze, w którym sprężyste podłoże skonsolidowane występuje najpłycej, ale już obecnie strop tego podłoża śledzi się do maksymalnej jego głębokości w Polsce, tj. do około 12 km. Wyniki badań zostały zestawione przez IG w formie map izohips w różnych wersjach.

Badania sejsmiczne refrakcyjne i refleksyjne przyczyniły się do ustalenia koncepcyjnego obrazu głębokiej budowy geologicznej Polski i wykrycia struktur interesujących pod kątem poszukiwań złóż ropy i gazu. Lokalizację profilów sejsmicznych wykonanych na zlecenie IG w latach 1953—1967 ilustruje fig. 1.

Badania geofizyczne w otworach są stosowane na szeroką skalę w celu uściślenia profilów litologiczno-stratygraficznych wierceń i określania horyzontów przewidzianych do opróbowywania bituminów, bądź ustalania położenia pokładów użytecznych w przypadku stałych surowców mineralnych. W tym celu stosuje się szereg metod elektrycznych, jak pomiary oporności, potencjałów własnych, potencjałów wzbudzonych, potencjałów elektrodowych, pomiary indukcyjne oraz metody radioaktywne gamma, gamma-gamma, neutron-gamma oraz magnetyczne i termiczne.

BADANIA WGŁĘBNEJ BUDOWY GEOLOGICZNEJ KRAJU POD KĄTEM POSZUKIWANIA ZŁÓŻ ROPY I GAZU

Instytut Geologiczny dążył do poznania głębokiej budowy geologicznej Polski od momentu powstania. Właściwe warunki ku temu zaistniały jednak dopiero w ostatnim piętnastoleciu, po zastosowaniu na szeroką skalę badań geofizycznych i wierceń. Badania na obszarze Niziu rozwijały się stopniowo. Najpierw zbadano strefy płytsze, leżące pod osadami czwartorzędu i trzeciorzędu, następnie jednostki strukturalne w pokry-

wie mezozoicznej. W ostatnich latach bada się również podłoże tych utworów na głębokości kilku tysięcy metrów (fig. 2). W wyniku tych badań zgromadzono ogromną ilość materiałów, na których podstawie można było wykonać szereg opracowań syntetycznych, a spośród nich na podkreślenie zasługuje *I etap rozpoznania geologicznego Niziu Polskiego*. Oprócz tego wydano szereg map geologicznych i tektonicznych w skali 1:1 000 000. Na podstawie licznych materiałów, których nie sposób tu wymienić, można obecnie odtworzyć obraz wglębnej budowy geologiczno-strukturalnej Polski, omówiony zresztą w licznych opracowaniach IG.

Pod względem tektonicznym Polskę podzielono na 3 główne obszary: obszar fałdowań kaledońsko-hercyńskich, do którego należą Sudety wraz z blokiem przedsudeckim, GZW i trzon paleozoiczny Gór Świętokrzyskich; obszar typu alpejskiego, do którego należą Karpaty wraz z zapadliskiem przedkarpackim; oraz obszar platformy, do którego należą pozostałe części kraju.

Istotny postęp w rozpoznaniu wglębnej budowy geologicznej nastąpił w ostatnim dziesięcioleciu na obszarze karpackim i platformowym, dzięki pracom badawczym IG, oraz na obszarze zapadliska przedkarpackiego dzięki badaniom geologicznym prowadzonym przez Zjednoczenie Przemysłu Naftowego.

Obszar Karpat. Znaczny postęp w dziedzinie poznania wglębnej budowy geologicznej Karpat zaznaczył się w ostatnich latach. Oddział Karpcki IG wykonał na tym obszarze kilka głębokich wierceń oraz dokonał w 1965 r. podsumowania materiałów kartograficznych, geofizycznych i wiertniczych, wykonał 25 przekrojów przez Karpaty obrazujących wglębną budowę geologiczną. Obecnie rozpoczęto realizację 5 generalnych profili refrakcyjnych przez Karpaty, mających na celu ustalenie głębokości występowania podłoża krystalicznego i ewentualnie podłoża fliszu. Na podstawie tych wyników będzie można lokalizować dalsze głębokie wiercenia dla określenia wglębnych struktur we fliszu i podłożu mezozoicznym.

W Karpatach Wewnętrznych prowadzi się badania fliszu podhalańskiego przy pomocy metod geofizycznych i płytkich wierceń strukturalnych w celu zlokalizowania głębokich otworów.

W Karpatach Zewnętrznych wydzielono 6 zasadniczych jednostek: fałdy grupy brzeżnej, jednostkę inoceramową, jednostkę dukielsko-użocką, jednostkę śląską i podśląską oraz płaszczowinę magurską. W każdej jednostce wydzielono następnie po kilka lub kilkanaście jednostek regionalnych niższego rzędu oraz szereg struktur lokalnych. Jednostki te oraz niektóre struktury będą rozpoznawane przy zastosowaniu metod geofizycznych i wierceń w celu ustalenia ich wglębnej budowy oraz wytypowania warstw zbiornikowych i poznania warunków akumulacji złóż ropy i gazu. Równolegle opracowuje się mapy facjalne i charakterystykę fizykochemiczną horyzontów zbiornikowych.

Zapadlisko przedkarpackie. Obszar ten był badany przez Zjednoczenie Przemysłu Naftowego, prace IG ograniczały się natomiast do badań stratygraficznych próbek wiertniczych. Podłoże osadów neogeńskich, wypełniających zapadlisko przedkarpackie, stanowią utwory prekam-

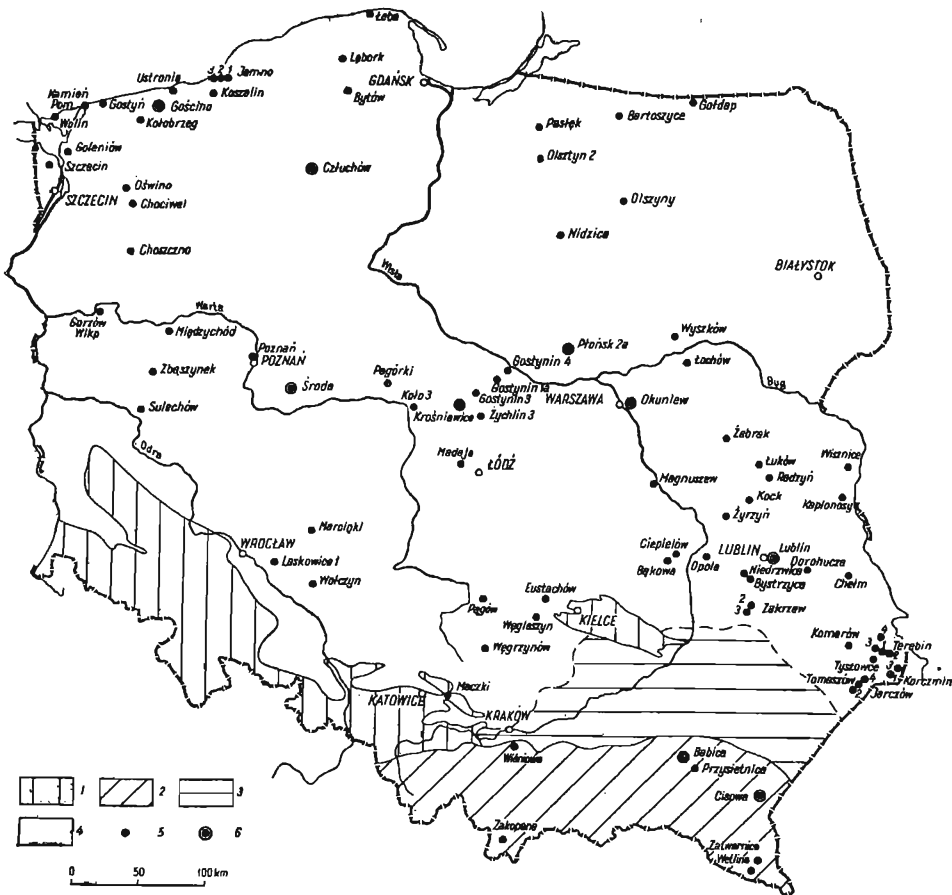


Fig. 2. Wiercenia głębokie Instytutu Geologicznego

Deep drillings of the Geological Institute

1 — górotwory kaledońsko-hercyńskie; 2 — górotwór alpejski; 3 — zapadlisko przedkarpackie; 4 — obszary platformowe; 5 — wiercenia kategorii 1500—3000 m; 6 — wiercenia kategorii 3000—4500 m

1 — Caledonian-Hercynian orogens; 2 — Alpine orogen; 3 — Carpathian Foredeep; 4 — platform areas; 5 — bore holes from 1500 to 3000 metres; 6 — bore holes from 3000 to 4500 metres

bryjsko-paleozoiczne oraz mezozoiczne. Obszar zapadliska podzielono na 4 strefy, tj. śląską, krakowską, tarnowską i rzeszowską. W strefach tych z kolei wydzielono po kilka jednostek niższego rzędu oraz szereg struktur lokalnych.

Obecnie Oddział Karpacki IG pracuje nad systematycznym ujęciem wyników badań dotyczących zapadliska przedkarpackiego. Oprócz osadów neogeńskich i utworów mezozoicznych, które są podstawowymi zbiornikami ropy i gazu odkrytymi przez ZIPN, coraz większą uwagę zwraca się na utwory paleozoiczne, a zwłaszcza dewońskie występujące w zachodniej części zapadliska, które również mogą być zbiornikami ropy i gazu.

Obszar platformowy. Na tym obszarze uzyskano największe rezultaty w rozpoznaniu wglębnej budowy geologicznej. Wykonano tu tysiące km profilów i setki głębokich wierceń (fig. 2). Obszar platformowy podzielono na dwie części: prekambryjską i paleozoiczną. Granica między tymi obszarami nie jest jeszcze ostatecznie ustalona, orientacyjnie przebiega ona na linii Koszalin—Warszawa do okolic Lublina i miejscowości położonych na południe od Hrubieszowa.

Platforma prekambryjska składa się z dwóch pięter, tj. z krystalicznego podłoża wieku prekambryjskiego oraz z paleozoiczno-mezozoiczno-kenozoicznej pokrywy platformowej, w której zaznaczają się liczne luki stratygraficzne. Na obszarze platformy prekambryjskiej wyróżniono następujące jednostki strukturalne: synekliza perybaltycka, wyniesienie mazursko-suwalskie, obniżenie podlaskie i wyniesienie zrębowe podlasko-lubelskie. W ramach tych jednostek wydzieliła się wiele jednostek niższego rzędu oraz kilkadziesiąt struktur lokalnych.

Platforma paleozoiczna stanowi w ogólnym zarysie powarwscyjskie obniżenie. Składa się z górotworu kaledońsko-hercyńskiego, na którym występują osady cechsztyńskie mezozoicznej pokrywy, zaburzone tektonicznie w okresie ruchów laramijskich oraz tektoniki halo-kinetycznej. W górnej części tego piętra występują osady kenozoiczne. Na obszarze platformy paleozoicznej wydzielono 4 wydłużone jednostki o kierunku NW-SE, mianowicie: monoklinę przedsudecką i śląsko-kra-kowską, obniżenie szczecińsko-miechowskie, wyniesienie pomorsko-gielniowskie i obniżenie brzeżne pomorsko-warszawsko-lubelskie, przy czym południowo-wschodnia część tego obniżenia należy częściowo do platformy prekambryjskiej. W każdej jednostce regionalnej wydzielono następnie wiele jednostek drugiego rzędu oraz cały szereg struktur lokalnych. Na obszarze platformowym ogółem odkryto ponad 450 struktur lokalnych, które mogą być obiektami poszukiwania bituminów.

OBJAWY BITUMINÓW I JEDNOSTKI PERSPEKTYWICZNE

Na podstawie badań geofizycznych w otworach, badań geologicznych rdzeni i opróbowania otworów oraz badań geochemicznych bitumiczności skał stwierdzono objawy bituminów niemal w całym profilu skał osadowych — od kambru do miocenu. Jednak znaczniejsze występowanie bituminów notowano w osadach syluru (Kętrzyn), dewonu (Niedrzwica, Chojnice, Maczki) i karbonu (Bystrzyca i Żebrań). Ponadto w osadach permu stwierdzono występowanie ropy i gazu w licznych otworach na monoklinie przedsudeckiej (Uciechów, Otyń) oraz na Pomorzu (Wolin, Wierzchowo). W osadach mezozoicznych na platformie stwierdzono objawy bituminów w osadach pstrego piaskowca (Sulechów) i kajpru (Płońsk, Trzemzał) oraz kredy (Płońsk, Gopło, Mogilno, Szamotuły). W Karpatach stwierdzono objawy bituminów prawie we wszystkich otworach wykonanych przez IG (Cisowa, Zatwarnica, Zakopane) oraz złożę gazu w otworze Wętlina.

Uwzględniając dotychczasowe rozpoznanie wglębnej budowy geologicznej, położenie i charakter skał zbiornikowych oraz stwierdzoną bitumiczność, można w pierwszej kolejności wyznaczyć do dalszych badań

następujące jednostki perspektywiczne: lokalne struktury na monoklinie przedśudeckiej (główny dolomit, czerwony spągowiec i osady karbonu), monoklinę kętrzyńską (utwory syluru), lokalne struktury w synklinorium mogileńsko-łódzkim (jura, kreda), synklinorium lubelskie (dewon, karbon), synklinorium pomorskie, a zwłaszcza wyniesienie koszański-chojnickie (czerwony spągowiec, dewon), synklinorium i antyklinorium pomorskie (cechsztyń, czerwony spągowiec i dewon).

ROZWÓJ POSZUKIWAŃ ZŁOŻ SUROWCÓW MINERALNYCH STAŁYCH

W rozwoju poszukiwań złóż surowców mineralnych stałych w latach 1952—1967 można wyróżnić 3 etapy badań:

1. Etap poszukiwania i rozpoznania złóż na obszarach położonych wokół znanych lub eksploatowanych obiektów, jak np. badania rud żelaza na obszarze częstochowskim i koneckim, rud cynkowo-olowianych w rejonie olkuskim, rud miedzi w niecce śródsudeckiej, magnezytów na masywach serpentynitowych, węgla kamiennych w głębnych strefach niecki węglowej i miocenijskich złóż soli w zapadlisku przedkarpaccim.

2. Etap rozwinięcia poszukiwań podobnego typu złóż na inne jednostki lub formacje, jak np. poszukiwania doggerskich złóż rud żelaza w obrębie wysadu solnego Łęczycza-Kłodawa i na Pomorzu, rud miedzi w strefie przedśudeckiej, złóż soli na Kujawach, złóż siarki w północnej części zapadliska przedkarpacciego, złóż węgla brunatnych w zachodniej i środkowej Polsce, rud cynku i ołowiu w rej. Zawiercia.

3. Etap, który dopiero się rozpoczął, charakteryzujący się rozwinięciem badań na nowych pod względem geologicznym obszarach, jak np. poszukiwania rud ilmenitowo-magnetytowych w podłożu pokrywy platformowej, złóż węgla na obszarze lubelskim i soli potasowych na Pomorzu.

W pierwszym etapie badań obok bieżącego zaspokajania potrzeb górnictwa, co było głównym celem, uzyskano duże doświadczenie w prowadzeniu prac poszukiwawczych, a co najważniejsze poznano prawa przyrody wpływające na koncentrację surowców mineralnych, tj. warunki paleogeograficzne i stosunki stratygraficzno-facjalne oraz geochemiczne. W etapie tym Instytut Geologiczny wykonał kilkadziesiąt dokumentacji geologicznych w kat. C₂, a więc był to również okres ustalania i porządkowania stanu zasobów surowców mineralnych kraju.

W drugim etapie, w miarę rozpoznawania budowy geologicznej kraju, rodzi się wiele nowych koncepcji dotyczących dalszego poszukiwania złóż. Rozwinięte na szeroką skalę badania geofizyczne, a następnie kontrolne badania wiertnicze przynoszą w rezultacie wiele nowych, poważnych odkryć, które są dzisiaj podstawą rozwoju górnictwa (fig. 3).

W etapie trzecim poszukiwania dotyczą złóż ukrytych w głębszych strefach. Rozwijają się one w oparciu o głęboko wypracowane koncepcje oraz szeroką analizę różnorodnych i obfitych materiałów geologicznych i geofizycznych.

Węgiel kamienny. Rozpoznanie geologiczne centralnej części GZW o pow. 400 km² było tematem dziesięcioletnich badań Oddziału Górnośląskiego IG. Oprócz wielu dokumentacji opracowanych w kat. C₂ okreś-



Fig. 3. Mapa występowania ważniejszych złóż odkrytych przez IG w latach 1953—1967

Occurrence map of more important mineral deposits discovered by the Geological Institute in the period from 1953 to 1967

1 — górotwory kaledońsko-hercyńskie; 2 — górotwór alpejski; 3 — zapadlisko przedkarpackie; 4 — obszary platformowe: A — platforma paleozoiczna, B — platforma prekambryjska; 5 — złoża pokładowe i pseudopokładowe; 6 — złoża żyłowe; 7 — złoża nieregularne; 8 — węgiel kamienny; 9 — węgiel brunatny; 10 — gliny ogniotrwałe; 11 — kaoliny; 12 — magnezyty; 13 — złoża eksploatowane lub w przygotowaniu do eksploatacji

1 — Caledonian-Hercynian orogens; 2 — Alpine orogen; 3 — Carpathian Foredeep; 4 — platform areas: A — Palaeozoic platform, B — Pre-Cambrian platform; 5 — sheet and pseudosheet deposits; 6 — lode deposits; 7 — irregular deposits; 8 — hard coal; 9 — brown coal; 10 — refractory clays; 11 — kaolins; 12 — magnesites; 13 — deposits exploited or prepared for exploitation

lono również zasoby perspektywiczne GZW do głębokości 1200 m, które szacuje się na ponad 100 mld t. Przeprowadzono szerokie badania stratygraficzne, palynologiczne i litologiczne, na których podstawie dokonano korelacji pokładów węgla oraz sporządzono wiele nowych map

geologicznych i strukturalnych dla obszaru GZW. Dla Dolnośląskiego Zagłębia Węglowego wykonano opracowanie monograficzne.

W ostatnich latach Oddział Górnośląski IG odkrył nowe zagłębie węglowe na obszarze Lubelszczyzny. Seria produktywna karbonu górnego rozciąga się tu na obszarze około 4 000 km², przy czym obszar najbardziej korzystny zajmuje około 1 000 km² powierzchni, zasoby zaś węgla tego obszaru szacuje się na około 20 mld t. Obecnie obszar ten jest rozpoznawany szczegółowiej w związku ze sporządzaniem dokumentacji.

Węgle brunatne. Poszukiwanie i rozpoznanie złóż węgla brunatnych w zachodniej i środkowej Polsce IG prowadzi od 1952 r. W tym okresie odkryto lub rozpoznano wiele nowych złóż w woj. wrocławskim, poznańskim i łódzkim (Legnica, Konin, Rogoźno, Bełchatów) o zasobach rzędu kilku mld t. W odniesieniu do zachodniej i środkowej Polski dokonano syntezy materiałów związanych z osadami miocenu oraz sporządzono odpowiednie mapy charakteryzujące stosunki paleogeograficzne i perspektywy dalszych poszukiwań złóż węgla brunatnych. Ustalono 3 typy genetyczne złóż, tj. warstwowe, zapadliśkowe i glacitektoniczne, przy czym najbardziej zasobne w węgiel są złoża typu zapadliśkowego. W badaniach złóż węgla brunatnych dużą rolę odgrywało poznanie czynników geomorfologicznych, tektonicznych, paleogeograficznych i klimatycznych.

Rudy żelaza były intensywnie poszukiwane w okresie ostatniego piętnastolecia. Głównymi formacjami rudonośnymi są osady liasu, doggeru i dolnej kredy. Po zbadaniu obszaru częstochowskiego i koneckiego, w których po przeprowadzeniu badań kompleksowych udokumentowano setki milionów ton syderytów ilastych w kat. C₂, rozwinięto badania na całym obszarze Niziu. Na zasadzie systematycznej analizy gromadzonych materiałów ustalono warunki paleogeograficzne i stratygraficzno-facjalne poszczególnych obszarów, a następnie wyznaczono odpowiednie strefy do poszukiwań złóż. W wyniku tych badań odkryto na Niziu Polskim kilka nowych złóż rud żelaza (Łęczycza, Kalisz, Łobez, Niczonów). Na podstawie analizy materiałów geofizycznych wytypowano ponadto obszar platformy prekambryjskiej do poszukiwań złóż rud żelaza w utworach krystalicznych, występujących pod pokrywą osadową. W wyniku tych prac odkryto złoża rud ilmenitowo-magnetytowych związanych z intruzjami norytowymi.

Rudy miedzi. Poszukiwania złóż miedzi Instytut Geologiczny prowadził w niecce śródsudeckiej i północnosudeckiej. Ponadto w 1953 r. przeprowadzono studia porównawcze stratygraficzno-facjalne na obszarze monokliny przedsudeckiej. Na podstawie zdjęć geofizycznych określono obszar do badań po północno-wschodniej stronie bloku przedsudeckiego. Po stwierdzeniu w pierwszych otworach facji łupków miedzionośnych, Instytut Geologiczny rozwinął badania na szeroką skalę przy pomocy metod geofizycznych i wierceń, w których wyniku odkryto i udokumentowano wielkie złożo miedzi w rejonie Lubina, o zasobach wielu milionów ton. Obecnie na tym obszarze buduje się kilka kopalń rud miedzi. Dalsze prace poszukiwawcze prowadzone są na wschód od tego złoża — w rejonie Wrocławia.

Rudy cynku i ołowiu. Poszukiwania rud Zn i Pb prowadzono na obszarze śląsko-krakowskim, a w ostatnich latach również w Górach Świę-

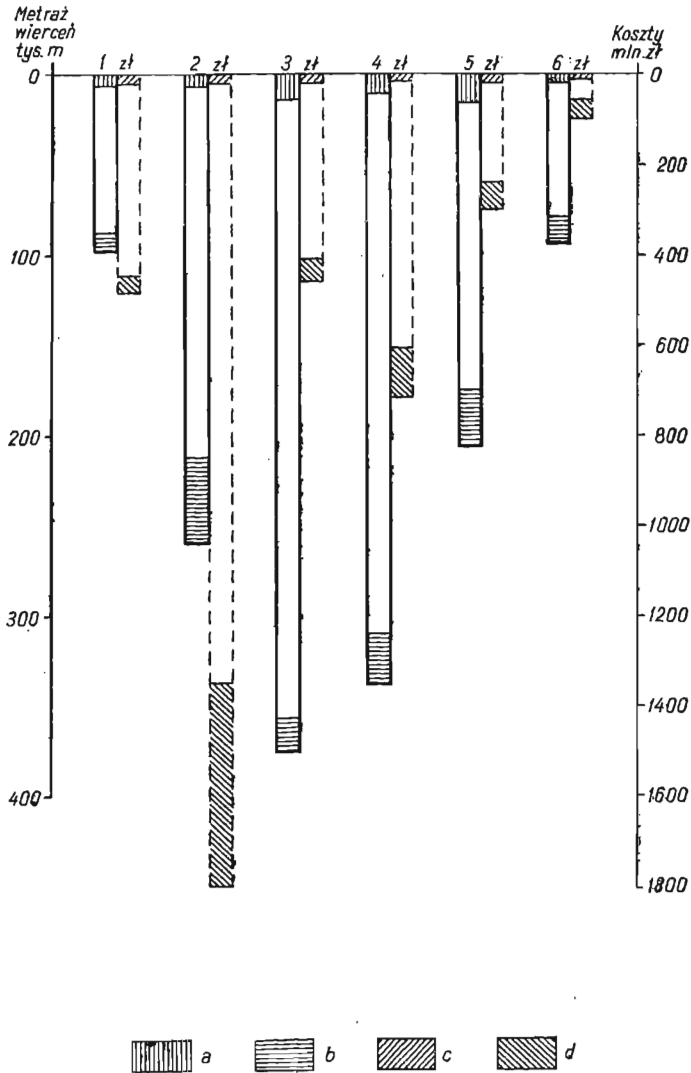


Fig. 4. Metraż wierceń i nakłady finansowe Instytutu Geologicznego w latach 1953—1967

Drillings in metres and financial outlays of the Geological Institute in 1953—1967

1 — badania kartograficzne; 2 — badania strukturalne; 3 — węgle; 4 — rudy metali; 5 — surowce chemiczne; 6 — surowce skalne; a — ilość metrów wierceń wykonanych w 1953 r.; b — ilość metrów wierceń wykonanych w 1967 r.; c — koszty wierceń wykonanych w 1953 r.; d — koszty wierceń wykonanych w 1967 r.

1 — cartographical researches; 2 — structural researches; 3 — coals; 4 — metal ores; 5 — chemical mineral raw materials; 6 — constructional rocky raw materials; a — metres drilled in 1953; b — metres drilled in 1967; c — costs of drillings made in 1953; d — costs of drillings made in 1967

tokrzyskich i w Sudetach. Na obszarze śląsko-krakowskim Instytut Geologiczny koncentrował prace głównie w północno-wschodniej części tego obszaru — między Olkuszem i Zawierciem. Na podstawie badań geochemicznych i geofizycznych wytypowano do dalszych poszukiwań jako strefy perspektywiczne elementy obniżone tektonicznie. W wyniku poszukiwań w latach 1960—1966 na obszarze Siewierza i Zawiercia odkryto i rozpoznano duże złoża rud Zn i Pb.

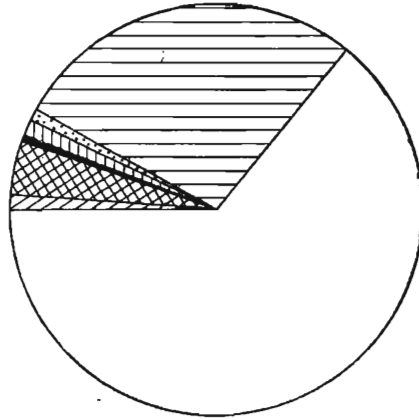
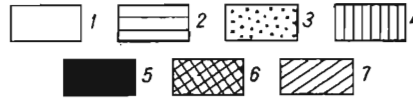


Fig. 5. Udział poszczególnych surowców w ogólnym przyroście zasobów udokumentowanych przez IG w latach 1953—1967

Part of the individual mineral raw materials in the general increase of resources documented by the Geological Institute in 1953—1967

1 — sól kamienna; 2 — węgiel kamienny;
3 — surowce skalne; 4 — rudy miedzi;
5 — inne surowce; 6 — węgiel brunatny;
7 — rudy żelaza

1 — rock salt; 2 — hard coal; 3 — constructional rocky raw materials; 4 — copper ores; 5 — other mineral raw materials; 6 — brown coal; 7 — iron ores



Siarka rodzima. Prace poszukiwawcze złóż siarki trwały wiele lat. W pierwszym okresie prowadzono badania geofizyczne i paleogeograficzno-facjalne miocenu. Następnie na wytypowanych obszarach wykonano wiercenia, które ujawniły obecność siarki w północnej części zapadliska przedkarpackiego. Przez wiele następnych lat rejon Tarnobrzega i Grzybowa był przedmiotem rozpoznawania i dokumentowania złóż siarki w kat. C₂. Prace te trwają do dnia dzisiejszego. Oprócz udokumentowanych wielkich zasobów złóż siarki w latach 1953—1954, które stały się podstawą działalności górniczej na tym obszarze, w ostatnich latach IG udokumentował nowe obszary złóż siarki o zasobach parokrotnie większych od pierwotnych.

Sole kamienne i potasowe. Poszukiwania złóż soli Instytut Geologiczny prowadził w obrębie cechsztyńskich wysadów solnych na Kujawach. Na tym obszarze udokumentowano w kat. C₂ olbrzymie ilości zasobów tego surowca, przy czym na wysadzie kłodawskim stwierdzono również sole potasowe. Największym jednak efektem zakończyły się prace poszukiwawcze w rejonie Zatoki Puckiej, gdzie w ostatnich latach odkryto duże złoża polihalitów. Od 1963 r. trwają również poszukiwania miocenijskich złóż soli w zapadlisku przedkarpackim — na wschód od Bochni. Na tym obszarze Instytut Geologiczny udokumentował w kat. C₂ dwa nowe złoża soli kamiennej.

Fosforyty. W zakresie poszukiwania fosforytów prace Instytutu koncentrowały się głównie na obszarze występowania osadów albsko-cenomańskich — między Przytykiem koło Radomia i Gościeradowem nad

Wisłą. Na tym obszarze IG wykonał szereg dokumentacji fosforytów w kat. C₂. Obecnie trwają prace badawcze tej serii rozciągającej się dalej na wschód od Wisły. Oprócz tego w ostatnich latach Instytut Geologiczny rozwinął poszukiwania fosforytów w osadach trzeciorzędowych w północnej części województwa lubelskiego.

Kaoliny i gliny ceramiczne. W tym zakresie Instytut Geologiczny dokonał znacznego rozwoju bazy surowcowej. W osadach liasu występujących w północnym obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich udokumentowano wiele nowych złóż glin ogniotrwałych, które zaspokoiliły potrzeby przemysłu.

W ostatnich latach przeprowadzono intensywne badania na Dolnym Śląsku, mające na celu poszukiwanie złóż kaolinów. Dotychczas udokumentowano w kat. C₂ dwa złoża kaolinów na obszarze Jawor — Sobótka i jedno na obszarze Strzelin — Żulowa. Przeprowadzone na szeroką skalę badania geofizyczne i wstępne wiercenia wskazują na dalsze perspektywy poszukiwań kaolinów na tych obszarach.

Baryty i magnezyty. Surowce te występują w formie żył, co wybitnie utrudnia prace poszukiwawcze. Jakkolwiek nie zaspokoiono dotychczas potrzeb przemysłu, Instytut Geologiczny ma w tym zakresie poważne osiągnięcia. Przede wszystkim należy tu wymienić odkrycie przez Oddział Dolnośląski IG barytów w Stanisławowie, które po rozpoznaniu głębszych stref przez przemysł okazały się największym złożem barytu w Polsce. Prace w tym zakresie są nadal prowadzone. Również w zakresie poszukiwania złóż magnezytów Instytut Geologiczny legitymuje się odkryciem nowego złoża w rejonie „Wiry” na masywie serpentynitowym Sobótki.

Inne surowce skalne. Instytut Geologiczny ponadto na szeroką skalę prowadził badania wapieni i margli na użytek przemysłu cementowego, kwarcytów i dolomitów hutniczych, piasków formierskich, piaskowców, piasków i żwirów na użytek przemysłu budowlanego, a także innych surowców. Dla wielu z nich opracowano mapy syntetyczne z wykazaniem obszarów perspektywicznych.

ZAKRES WYKONANYCH ROBÓT, ICH KOSZTY I OGÓLNY PRZYRÓST ZASOBÓW UDOKUMENTOWANYCH W KAT. C₂

Roboty wiertnicze i geologiczne zlecone przez IG do wykonania w latach 1953—1967 można podzielić na 6 grup: roboty związane z wykonywaniem zdjęć kartograficznych i badań hydrogeologicznych, z badaniami wglębnej budowy geologicznej, z poszukiwaniami złóż węgla, rud metali, surowców chemicznych i surowców skalnych. Na fig. 4 przedstawiono ilość robót wiertniczych i ich koszty w latach 1953—1967. Z rysunku wynika, że największą ilość robót wiertniczych wykonano dla poszukiwania złóż węgla, natomiast największe koszty odnoszą się do rozpoznawania wglębnej budowy geologicznej (badania strukturalne). Poszczególne kolumny przedstawiają udział kosztów i ilości robót wykonanych w 1953 r. i 1967 r. w ogólnej ilości prac i sum wydatkowanych w piętnastoleciu.

W latach 1953—1967 Instytut Geologiczny udokumentował w kat. C₂ około 63,7 mld t. zasobów różnych surowców mineralnych. Udział pro-

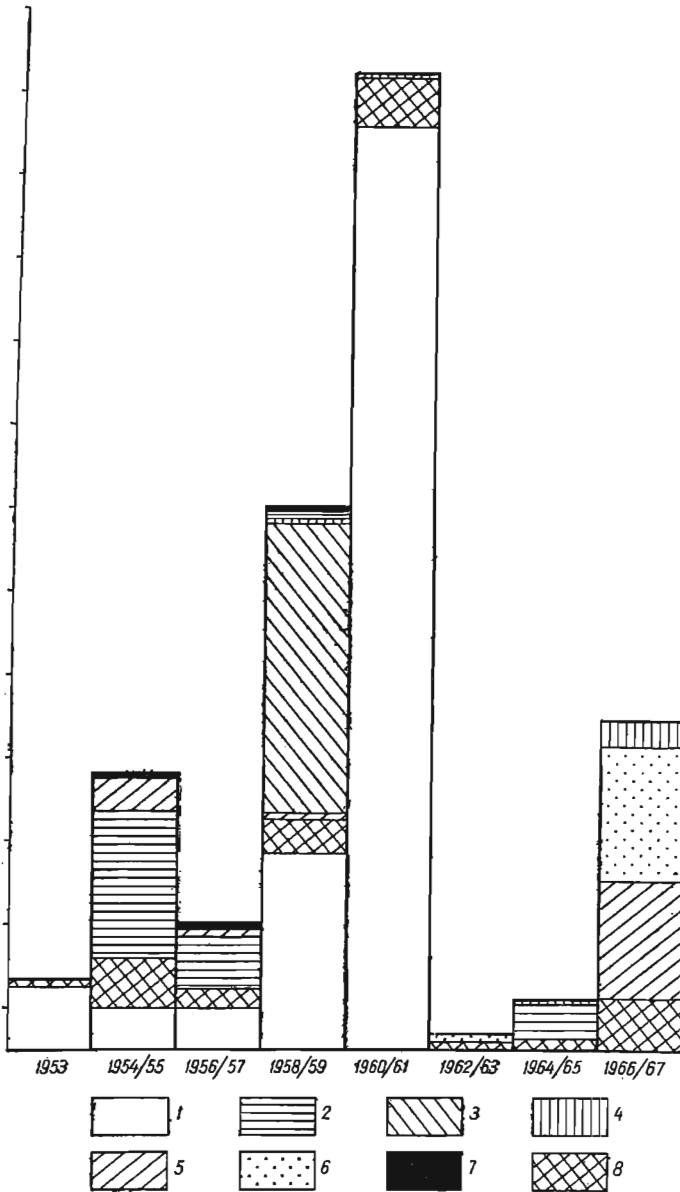


Fig. 6. Przyrost zasobów surowców mineralnych w latach 1953—1967 bez węgla kamiennego i soli kamiennnej
 Increase in the resources of mineral raw materials in 1953—1967, except for hard coal and rock salt

1 — węgiel brunatny; 2 — rudy żelaza; 3 — rudy miedzi;
 4 — rudy Zn, Pb; 5 — siarka; 6 — sole potasowe; 7 — fosforyty; 8 — surowce skalne

1 — brown coal; 2 — iron ores; 3 — copper ores; 4 — Zn and Pb ores; 5 — sulphur; 6 — potash salts; 7 — phosphorites; 8 — constructional rocky raw materials

centowy poszczególnych surowców ilustruje fig. 5. Z rysunku wynika, że największy udział ma sól kamienna (67%), a następnie węgiel kamienny. Na pozostałe surowce przypada 15%. Do tej grupy zalicza się węgiel brunatny, rudy żelaza, rudy cynku i ołowiu, siarka rodzima, sole potasowe, fosforyty i inne surowce skalne. Na fig. 6 przedstawiono przyrost zasobów surowców mineralnych w latach 1953—1967 z wyeliminowaniem zasobów soli i węgla kamiennych. Diagram wskazuje na stały przyrost różnorodnych surowców z wyjątkiem węgla brunatnych, ponieważ od 1962 r. IG prowadzi tylko badania ogólne, zmierzające do ustalania zasobów perspektywicznych, natomiast dokumentowanie złóż węgla brunatnych w kat. C₂ przejęło w całości ZPG.

SYTUACJA TEKTONICZNA I STRATYGRAFICZNA ODKRYTYCH ZŁÓŻ

Z wyjątkiem złóż żyłowych i wietrzeniowych obszaru Sudetów wszystkie pozostałe złoża odkryte w latach 1953—1967 występują na obszarze platformowym i w zapadlisku przedkarpackim. Położenie tych złóż przedstawiono na fig. 3. Z mapy wynika, że na obszarze platformy paleozoicznej występuje zdecydowana większość złóż, przy czym wszystkie występują w cechsztyńsko-mezozoiczno-kenozoicznej pokrywie platformowej. Wśród osadów pokrywy platformowej formacjami mineralogicznymi są: cechsztyń, trias środkowy, jura dolna i środkowa, kreda dolna i środkowa oraz miocen.

Na obszarze platformy prekambryjskiej odkryto dotychczas dwa złoża w pokrywie platformowej, tworzące lubelskie zagłębienie węglowe (południowa część położona jest na platformie paleozoicznej), cechsztyńskie złożo soli potasowej w rej. Zatoki Puckiej, oraz stwierdzono w podłożu krystalicznym mineralizację ilmenitowo-magnetytową.

W zapadlisku przedkarpackim znajdują się złoża siarki rodzimej, związane z osadami molasowymi tortonu, oraz sole kamienne — w pasie przykarpackim.

ROZWÓJ BADAŃ HYDROGEOLOGICZNYCH I GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKICH

W latach 1953—1967 Instytut Geologiczny znacznie rozwinął badania hydrogeologiczne i geologiczno-inżynierskie (fig. 7).

Badania hydrogeologiczne prowadzone były w trzech zasadniczych kierunkach: badań regionalnych, badań hydrogeologicznych wybranych obiektów oraz metodyki badań.

W ramach badań regionalnych wykonano przeglądową mapę hydrogeologiczną Polski oraz szczegółowe zdjęcia dla wybranych obszarów Górnego Śląska, Warszawy, doliny Wisły, Nizy Polskiego, Karpat i Przedgórze Sudeckiego. Opracowano również bilans zasobów większych jednostek hydrogeologicznych, jak niecka szczecińska i łódzka, warszawska, lubelska, zapadlisko przedkarpackie i synklina gałęzicka. Dotychczas ustalono zasoby wody dla ok. 65% obszaru Polski. Wykonano również badania hydrochemiczne wód czwartorzędowych Nizy Polskiego na Fe i Mn oraz zasolenie wód karbońskich w GZW.

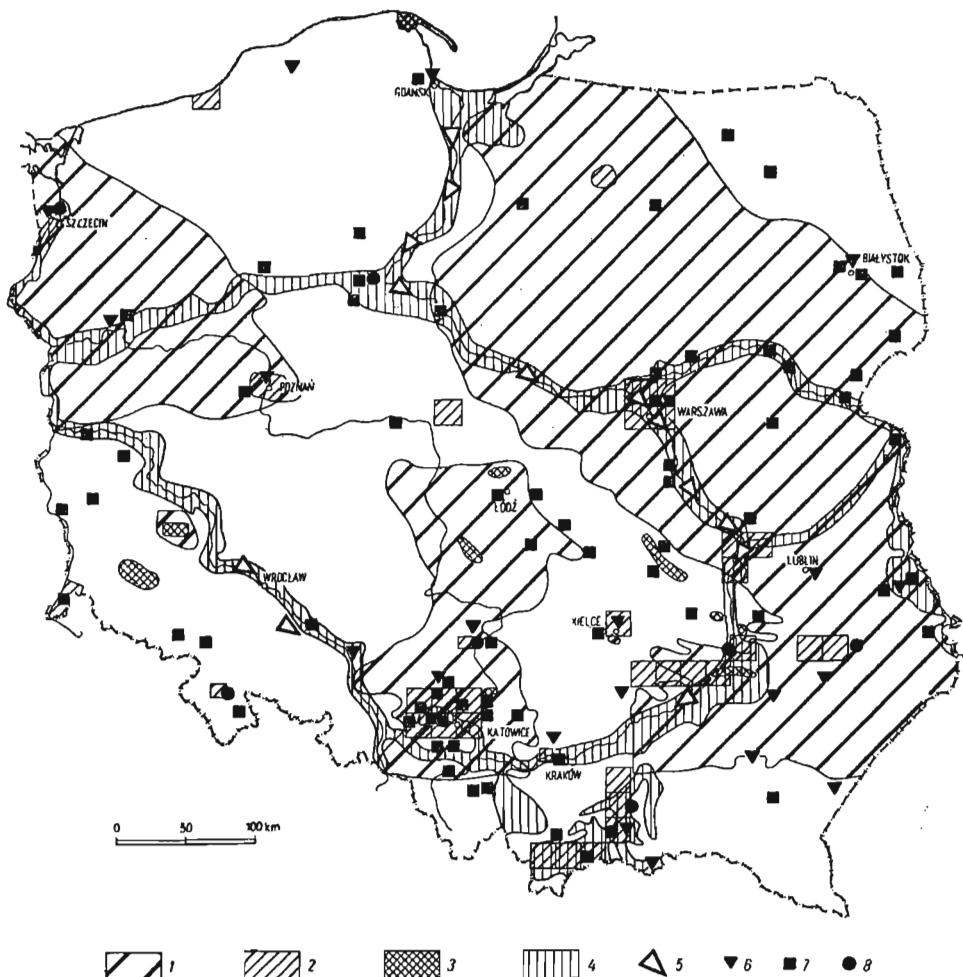


Fig. 7. Mapa rejonizacji prac geologiczno-inżynierskich i hydrogeologicznych
Map of distribution of engineering-geological and hydrogeological works

1 — opracowania geologiczno-inżynierskie i hydrogeologiczne regionalne; 2 — mapy geologiczno-inżynierskie i hydrogeologiczne szczegółowe; 3 — opracowania geologiczno-inżynierskie i hydrogeologiczne związane z dokumentacją złóż; 4 — opracowania geologiczno-inżynierskie dróg wodnych śródlądowych; 5 — opracowania kompleksowe obszarów zbiorników wodnych; 6 — opracowania związane z ujęciem wód; 7 — opracowania geologiczno-inżynierskie pod ważniejsze obiekty przemysłowe; 8 — opracowania procesów geologiczno-inżynierskich (osuwiska, kras, osiadanie)

1 — geological-engineering and regional hydrogeological elaborations; 2 — geological detailed engineering-geological and hydrogeological maps; 3 — engineering-geological and hydrogeological elaborations related to documentation of deposits; 4 — engineering-geological elaborations of inland water courses; 5 — complex elaborations of the areas of water basins; 6 — elaborations related to water intakes; 7 — engineering-geological elaborations for more important industrial objects; 8 — elaborations of engineering-geological processes (landslides, karst, subsidences)

Badania hydrogeologiczne wybranych obiektów prowadzono w celu zaopatrzenia przemysłu w wodę oraz ustalenia warunków hydrogeologicznych złóż dokumentowanych przez IG. Badania polegały na ustaleniu poziomów wodonośnych, ich wydajności,

ciśnienia, chemizmu oraz zasobów wody. Badania tego typu zostały wykonane przez IG dla kilkudziesięciu większych obiektów, jak np. złóż siarki, węgla brunatnych, miedzi, fosforytów itp.

Badania metodyczne dotyczyły przepuszczalności różnych typów filtrów, aparatury pomiarowej w otworach wiertniczych, interpretacji hydrogeologicznej wyników uzyskanych drogą badań geofizycznych itp. W zakresie badań hydrogeologicznych IG wykonał wiele prac, które przyczyniły się do szybszego rozwoju gospodarki narodowej. Użytkowano również wielki postęp w rozpoznaniu jednostek hydrogeologicznych Polski.

Prace geologiczno-inżynierskie, podobnie jak hydrogeologiczne, mają trzy kierunki badań: regionalne, związane z budową obiektów przemysłowych i metodyczne.

W ramach badań regionalnych wykonano przeglądową mapę geologiczno-inżynierską Polski oraz szereg map szczegółowych dla obszarów przewidzianych do perspektywicznego planowania rozwoju różnorodnych obiektów gospodarczych i przemysłowych.

Badania związane z budową obiektów przemysłowych prowadzono przede wszystkim w zakresie budownictwa hydrotechnicznego i regulacji rzek karpackich (Dunajca, Sanu, Raaby, Soły) oraz rzek nizinnych (środkowa Odra, dolna i środkowa Wisła, dolny Bug i Nida). Ponadto wykonano szereg dokumentacji geologiczno-inżynierskich dla obiektów budownictwa przemysłowego, jak Huta im. B. Bieruta, Huta „Warszawa”, Huta im. W. Lenina, cementownia w Działoszynie i wiele innych.

Badania metodyczne objęły obok opracowania szeregu instrukcji dotyczących kartowania geologiczno-inżynierskiego i obsługi wierceń geologiczno-inżynierskich także badania geofizyczne i izotopowe prowadzone od kilku lat. W ich wyniku opracowano uniwersalną sondę izotopową, która pozwala określić kierunek spływu wód podziemnych w jednym otworze oraz niektóre parametry geotechniczne skał.

ARCHIWA, INFORMACJA NAUKOWA ORAZ PUBLIKACJE GEOLOGICZNE IG

Do wielkich osiągnięć w zakresie tworzenia podstaw rozwoju bazy surowcowej kraju należy niewątpliwie zorganizowanie w IG potężnych archiwów materiałów geologicznych, ośrodka informacji naukowej oraz systematycznej edycji wyników badań.

Archiwa dokumentacji geologicznej. Prowadzone są trzy rodzaje archiwów dokumentacji geologicznej: archiwum wierceń, archiwum rękopisów i archiwum map.

Archiwum Wierceń zgromadziło z całego obszaru Polski ponad 105 tysięcy profilów wierceń wraz z wynikami ich badań. W porównaniu z 1953 r., w którym liczba otworów nie przekraczała 38 tys., ilość archiwizowanych otworów wzrosła prawie trzykrotnie.

Archiwum Rękopisów gromadzi wszelkie opracowania rękopiśmienne, zarówno tekstowe, jak i kartograficzne, z zakresu geologii i pokrewnych dziedzin. W 1953 r. liczba pozycji nie przekraczała

9 tys., obecnie liczy około 53 tys., nastąpił więc prawie 6-krotny wzrost. Jeśli do tego doda się archiwa Oddziałów IG, liczba woluminów wzrosnie do 57 500.

W Archiwum Map zgromadzono różnego rodzaju mapy geologiczne dotyczące obszaru Polski i innych krajów. Obecnie przygotowuje się do publikacji katalog map, na który złożą się trzy tomy: I — obejmujący Polskę, II — Europę i III — kraje pozaeuropejskie. Oprócz map geologicznych Archiwum dysponuje mapami geograficznymi, topograficznymi i lotniczymi dla potrzeb geologów. Ogółem Archiwum IG w Warszawie posiada przeszło 277 tys. egzemplarzy map geologicznych. Doliczając do tego mapy znajdujące się w Oddziałach IG stan map geologicznych i pokrewnych zgromadzonych dotychczas w IG wyniesie ponad 313,6 tys. egzemplarzy.

Muzea i archiwa zbiorów geologicznych. Oprócz materiałów tekstowych i map w ramach Centralnego Archiwum Dokumentacji Geologicznej gromadzone są rdzenie wierceń i zbiory mineralogiczne, petrograficzne, stratygraficzne i paleontologiczne jako oryginalne dokumenty, służące do badań porównawczych.

W magazynach rdzeni przechowuje się próby z ważniejszych wierceń przez okres od 5 do 10 lat. Ponadto niektóre z nich, reprezentujące klasyczne profile z poszczególnych regionów kraju są przechowywane dłużej. Instytut prowadzi cztery magazyny rdzeni z wierceń wykonywanych na obszarze Niziny Polskiej (Iwiczna, Leszcze, Puławy i Hołowno) oraz magazyny w Oddziałach IG gromadzące rdzenie z wierceń wykonywanych w regionach południowej Polski. Ogółem przechowuje się przeciętnie rdzenie z 12,5 tys. wierceń, czyli ok. 349,5 tys. skrzyń.

Archiwa zbiorów geologicznych są prowadzone w Warszawie i Oddziałach IG. W Warszawie zbiory są kolekcjonowane i obejmują: kolekcje okazów surowców mineralnych, paleogeologiczno-stratygraficznych, mineralogiczno-petrograficznych, geologii dynamicznej i zdjęć geologicznych. W podobny sposób gromadzone są zbiory geologiczne w Oddziałach IG ilustrujące regiony ich działania. Większość zbiorów udostępniona jest w formie wystaw w Muzeum Geologicznym IG w Warszawie i w muzeach wszystkich Oddziałów. Ogółem w IG zgromadzono 124,5 tys. okazów geologicznych i 36,5 tys. szlifów mikroskopowych.

Informacja naukowo-techniczna. Podstawowym warsztatem pracy geologa są zbiory biblioteczne, bogaty zestaw bibliografii polskich i obcych oraz liczne katalogi, kartoteki bibliograficzne i dokumentacyjne.

Biblioteka IG posiada około 145 tys. woluminów, w tym około 50 tys. książek i 95 woluminów czasopism. Księgozbiór obejmuje dziedzinę geologii i nauki pokrewne, jak stratygrafia, paleontologia, tektonika — 30%, geologia złóż — 30%, petrografia, mineralogia i geochemia — 25%, geofizyka — 5%, geologia inżynierska — 5%, hydrogeologia — 3%, różne — 2%. Księgozbiór od 1953 r. wzrósł ponad czterokrotnie, między innymi dzięki szerokiej wymianie wydawnictw. Wymiana obejmuje obecnie ponad 80 instytucji naukowych w kraju i ponad 500 za granicą.

Kartoteki dokumentacyjne i bibliograficzne obejmują ponad 600 tysięcy kart z zakresu światowego piśmiennictwa geologicznego.

Dla celów informacyjnych wydaje się miesięczniki: *Biuletyn Nabytków Biblioteki*, uwzględniający książki i artykuły publikowane w czasopiśmie zagranicznych oraz *Przegląd Dokumentacyjny Geologii*, zawierający streszczenia artykułów z czasopism obcych.

Publikacje Instytutu Geologicznego. Równoległe z rozwojem badań geologicznych nastąpił rozwój publikacji geologicznych tekstowych i kartograficznych.

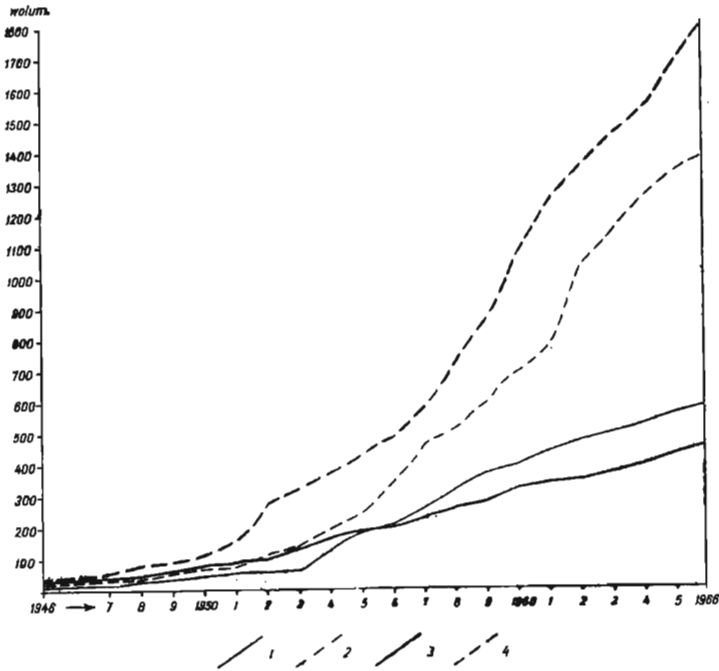


Fig. 8. Kształtowanie się rozwoju publikacji w IG

Development of publications of the Geological Institute

1 — krzywe wzrostu tytułów map; 2 — krzywe wzrostu ilości arkuszy map; 3 — krzywe wzrostu ilości pozycji wydawniczych tekstowych; 4 — krzywe wzrostu prac w wydawnictwach tekstowych

1 — curves showing increase in titles of maps; 2 — curves showing increase in sheets of maps; 3 — curves showing increase in quantity of text publications; 4 — curves showing increase in papers

Publikacjom tekstowym IG poświęcone są: *Biuletyn IG*, *Prac IG*, „*Kwartalnik Geologiczny*” i „*Geologia za Granicą*”. *Biuletyn* uwzględnia 17 kierunków specjalistycznych, jak np. „Z badań stratygraficzno-paleontologicznych”, „Z badań złóż kruszców” itp., w których publikuje się wyniki badań zakończonych tematów lub ich etapów. Spośród 220 numerów *Biuletynu IG* około 70% stanowi dorobek ostatnich 15 lat. *Prace IG* poświęcone są materiałom o charakterze monogra-

ficznym lub syntezom szerszych zagadnień. W „Kwartalniku Geologicznym” publikuje się natomiast artykuły dotyczące aktualnych wyników badań w Polsce. „Geologia za Granicą” informuje o najnowszych osiągnięciach z dziedziny geologii na świecie, a także zamieszcza sprawozdania z podróży służbowych polskich geologów za granicę. Ponadto co roku wydawana jest *Bibliografia geologiczna Polski* obrazująca całokształt piśmiennictwa geologicznego publikowanego w Polsce, jak również za granicą, a dotyczącego obszarów Polski. Instytut Geologiczny wydał również *Retrospektywną Bibliografię Geologiczną Polski* za lata 1750—1950.

Ogółem po wojnie opublikowano w wydawnictwach IG ponad 2700 prac, w tym 65% dotyczy badań podstawowych, 17% geologii złóż, a pozostałe 18% przypada na geofizykę (3,5%), hydrogeologię (3,5%), geologię inżynierską (2,2%), metodologię (2,8%) i inne (6%).

Publikacje kartograficzne rozwijały się w IG stopniowo. Wydano mapy seryjne (szczegółowe i przeglądowe), mapy regionalne i specjalne (szczegółowe i przeglądowe). W ramach map seryjnych wydano 8 serii map przeglądowych w skali 1 : 300 000: geologiczne (A, B), geofizyczne (magnetyczne i grawimetryczne), geologiczno-inżynierskie, hydrogeologiczne (A, B) i surowców skalnych, a także szereg arkuszy map szczegółowych: geologicznych, hydrogeologicznych i geologiczno-inżynierskich.

Spośród map regionalnych wydrukowano zespół map dotyczących Karpat, regionu świętokrzyskiego, dolnośląskiego, parantyklinorium pomorskiego oraz Rostocza. Do map specjalnych należą: Mapa Tatr i Pienin oraz mapy regionu górnośląskiego (geologiczne, tektoniczne i hydrogeologiczne).

Do grupy map atlasowych należy *Atlas Geologiczny Polski* w skali 1 : 1 000 000, oraz *Atlas Geologiczny Polski — Zagadnienia Stratygraficzno-Facjalne* w skali 1 : 3 000 000.

Fig. 8 przedstawia rozwój publikacji tekstowych i kartograficznych w latach 1946—1966. Ogółem po wojnie Instytut Geologiczny wydał 600 map, tj. ponad 1200 arkuszy oraz 450 pozycji wydawniczych tekstowych, na co składa się ponad 1800 tytułów, a 8255 arkuszy wydawniczych.

* * *

Działalność Instytutu Geologicznego w ramach resortu Centralnego Urzędu Geologii zamyka się bardzo poważnymi osiągnięciami w dziedzinie tworzenia podstaw i rozwoju bazy surowców mineralnych w Polsce. Dotyczą one:

- znacznego postępu w poznaniu wglębnej budowy geologicznej kraju,
- konkretnych osiągnięć w zakresie odkryć nowych złóż surowców mineralnych oraz badań geologiczno-inżynierskich i hydrogeologicznych,
- zgromadzenia potężnego dorobku naukowego rękopiśmiennego i publikowanego,
- znacznego podniesienia kwalifikacji kadry naukowo-badawczej.

Osiągnięcia te stworzyły trwałe podstawy dla dalszego rozwoju bazy surowcowej, służącej gospodarce narodowej PRL.

Роман ОСИКА

ДОСТИЖЕНИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА В ИЗУЧЕНИИ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ ПОЛЬШИ И В ПОИСКАХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

Резюме

ИСТОРИЧЕСКИЙ ОЧЕРК ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА

Деятельность Геологического института можно разделить на три периода: довоенный период, период фашистской оккупации и послевоенный период.

1. Период 1919—1939 гг. — это период организации геологической службы и ликвидации отсталости в геологических исследованиях, обусловленной тем, что территория Польши была разделена и находилась свыше 150 лет в иностранном владении, причем западная часть была воссоединена с Польшей только лишь после Второй Мировой войны. В течение рассматриваемого периода была проведена единая рекогносцировочная геологическая съемка всей территории Польши. Исследования концентрировались на площади Свентокшских гор, Верхнесилезского угольного бассейна и Карпат. В итоге проведенных работ были изданы первые листы детальной геологической карты Польши масштаба 1 : 100 000, охватывающие Карпаты, Угольный бассейн и Свентокшские горы, а также карта полезных ископаемых Польши масштаба 1 : 750 000. Были открыты месторождение железной руды в Рудках и месторождение фосфоритов в Рахове.

2. В 1939—1944 гг. успешное развитие исследований Геологического института было прервано оккупацией. Геологические коллекции, фондовые материалы и здания института подверглись уничтожению. Многие выдающиеся геологи были убиты.

3. После войны, благодаря помощи со стороны Правительства ПНР и Партии, деятельность Геологического института была восстановлена. Быстрыми темпами расширился объем работ, пополнялись геологические кадры и с года в год возрастали финансовые средства, предназначенные для проведения геологических исследований. Таким образом уже к 1952 г. в связи бурным развитием народного хозяйства, геологические работы проводились уже во всех направлениях. Однако наиболее сильное развитие Геологического института начинается с момента образования Центрального Геологического управления в 1953 г., в подчинении которого находился и Геологический институт. Геологические исследования были включены в государственный план и в связи с этим развивались в планомерной последовательности. Геологический институт был пополнен необходимыми кадрами, оснащен лабораторной аппаратурой и снабжен огромными финансовыми средствами. В городах Кельце, Краков, Сосновец и Вроцлав были созданы филиалы института, проводящие исследования в разных регионах страны.

Рассматриваемый период ознаменовался наибольшими достижениями в изучении геологического строения страны и крупнейшими открытиями месторождений полезных ископаемых.

ВАЖНЕЙШИЕ ДОСТИЖЕНИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА

Геологический институт достиг значительных успехов во всех областях геологических наук — в региональных исследованиях, геофизических, поисковых, гидрогеологических и инженерно-геологических работах, а также в области геологических публикаций, научной информации и организации фондовых собраний.

1. В области основных геологических исследований, к которым относятся геологическая съемка, стратиграфические, петрографические, литологические, седиментологические, ми-

нералогические, геохимические, палеогеографические и тектонические исследования были достигнуты огромные успехи. Результаты этих исследований обеспечивают закономерное развитие поисков нефти и газа, твердых полезных ископаемых, а также развитие гидрогеологических и инженерно-геологических исследований. Высокий уровень этих исследований в основном не отстает в этом отношении от наиболее развитых стран мира.

2. Геофизические исследования проводятся всеми методами и достижения в этой области полностью обеспечивают потребности, связанные с изучением глубинного строения страны и поисками полезных ископаемых. В Геологическом институте составлены магнитные и гравиметрические карты страны масштаба 1 : 2 000 000, 1 : 1 000 000 и 1 : 300 000, а также ряд листов детальных карт.

В многих районах проведены исследования электрическими методами в связи с поисками месторождений, залегающих как в неглубоких, так и в глубоких зонах (метод теллурических токов). С целью изучения глубинного строения институтом проведены тысячи сейсмических профилей методами отраженных и преломленных волн (фиг. 1).

3. В области региональных исследований глубинного геологического строения, направленных на поиски нефтегазоносных залежей, работы проводились в районах альпийской складчатости, т.е. в Карпатах и Предкарпатском прогибе, а также в платформенной части.

Параллельно проведению основных и геофизических исследований проходились глубокие буровые скважины. Расположение глубоких скважин Геологического института, пройденных за период 1963—1967 гг. показано на фигуре 2. По результатам перечисленных работ были определены региональные геологические структуры первого, второго и третьего порядков и в платформенной части выделены местные структуры в количестве свыше 450, которые перспективны в отношении поисков битумов. Многими скважинами вскрыты проявления нефти и газа, особенно в породах девона, карбона, перми, юры и мела.

4. В итоге проведенных поисков полезных ископаемых были открыты и разведаны в категории С₂ десятки месторождений (фиг. 3) с общими запасами свыше 63 миллиарда тонн. В связи с этими работами пройдены тысячи метров буровых скважин. На фигуре 4 приведены метраж и стоимость буровых работ по отдельным группам полезных ископаемых. Для сопоставления показаны также буровые работы по региональным и картографическим исследованиям.

Количество отдельных видов минерального сырья в общем приросте запасов, выявленных и разведанных институтом, показано на фигуре 5. Прирост запасов в отдельные годы за последние пятнадцать лет ориентировочно изображен на фигуре 6. Наряду с открытием крупных месторождений каменных солей в породах цехштейна, каменных углей в верхнем карбоне, бурых углей в миоцене, необходимо подчеркнуть открытие месторождений серы в тороне Предкарпатского прогиба, месторождений меди в цехштейне Предсудетской моноклинали и свинцово-цинковых месторождений, приуроченных к карбонатным триасовым породам Силезско-Краковского региона. Перечисленные месторождения по своим запасам не уступают крупнейшим месторождениям мира. Кроме того, в последнее время были открыты месторождение полигалита в цехштейновых породах Поморья и новый каменноугольный бассейн в верхнем карбоне Люблинского региона.

5. В области гидрогеологии и инженерной геологии были проведены региональные исследования всей страны, на основании которых составлен ряд карт. Кроме того проводились исследования в связи с сооружением многих строительных объектов и освоением новооткрытых месторождений. Значительные успехи достигнуты и в области методики работ.

На фигуре 7 представлены важнейшие районы и объекты проведения гидрогеологических и инженерно-геологических работ.

6. В огромной степени возросли собрания фондовых материалов, геологические коллекции, а также количество публикаций и картографических материалов (фиг. 8.).

Геологический институт издал 220 номеров бюллетена (*Biuletyn IG*), выходящего в 17 отраслевых направлениях. В „Трудах” (*Prace IG*) опубликован ряд монографических работ. Кроме того геологический ежеквартальный журнал (*Kwartalnik Geologiczny*) печатает актуальные достижения геологических исследований. Ежегодно выходит геологическая библиография Польши (*Bibliografia geologiczna Polski*). В области картографических изданий институт выпустил ряд серийных, региональных карт и атласов обзорного и детального типа. В общем после войны Геологический институт издал 600 карт, в том числе свыше 1200 листов, и более 1800 публикаций. В настоящее время издания института достигли 8255 издательских листов. Геологический институт осуществляет обмен публикациями с 500 зарубежными учреждениями и 80 внутри страны. Библиотека Геологического института включает 145 000 томов, в том числе 50 000 книг и 95 000 журналов. Геологический институт является самым крупным научно-исследовательским заведением в Польше. В институте работает 1060 сотрудников, в том числе 480 научных и 400 инженерно-технических работников.

Roman OSIKA

ACHIEVEMENT OF THE GEOLOGICAL INSTITUTE IN THE KNOWLEDGE OF THE GEOLOGICAL STRUCTURE OF POLAND AND IN SEARCH FOR MINERAL DEPOSITS

Summary

HISTORICAL OUTLINE OF THE ACTIVITY OF THE GEOLOGICAL INSTITUTE

The activity of the Geological Institute may be subdivided into three periods: from 1919 to 1939, from 1939 to 1944, and from 1945 to the present day.

1. The period from 1919 to 1939 corresponds to the time of organization of geological survey backward owing to the fact that the territories of Poland were for more than 150 years under the foreign domination, and the western territory came back to Poland only after the World War II. During the period here considered a uniform reconnaissance geological survey was made for the entire area of Poland, most investigations being concentrated in the regions of the Świętokrzyskie Mountains, Upper Silesian Coal Basin and Carpathians. As a result of these works some sheets of the detailed geological map of Poland were published on a scale 1:100 000 for the area of the Carpathians, Silesian Coal Basin and Świętokrzyskie Mountains, and the map of mineral resources of Poland was issued on a scale 1:750 000. As concerns search for mineral raw materials, a deposit of iron ores was discovered at Rudki and a deposit of phosphorites at Rachów.

2. In the years 1939—1944, the activity and development of the Geological Institute was set back by the Nazi occupation. Geological collections and buildings were devastated and numerous prominent geologists were murdered.

3. After the World War II, thanks to the assistance of the Party and the Government of the Polish People's Republic, the activity of the Geological Institute revived. The extent and scope of works rapidly increased, geological staff raised, and financial means increased each year so that in 1952 the geological researches and prospections were carried on in all possible directions, according

to the requirements of the developing national economy. The most intense development of the Geological Institute, however, was noted in 1953, i.e. since the moment of the establishment of the Central Office of Geology that included also the Geological Institute. Geological researches were part of the national economical plan, the Institute disposed of adequate staff of geologists, laboratories were equipped with modern instruments, and considerable financial means were at the disposal of the Geological Institute. At Kielce, Cracow, Sosnowiec and Wrocław, the branches of the Geological Institute were extended and their tasks comprised the investigations of geological problems in the individual regions of the country.

The period from 1953 to 1967 is distinguished by the greatest development of the researches of the geological structure of Poland, and by considerable discoveries of mineral deposits.

MORE IMPORTANT DISCOVERIES OF THE GEOLOGICAL INSTITUTE

The achievements of the Geological Institute may be observed in all trends of the geological sciences, i.e. in the fundamental researches, geophysics, regional investigations, prospectings, in hydrogeological and engineering-geological examinations, as well as in information, documentation and publications.

1. In the domain of the fundamental researches including geological surveys, stratigraphical examinations, petrography, lithology, sedimentology, mineralogy, geochemistry, palaeogeography and tectonics, notable progress may be observed. The results of the researches guarantee the right development of the prospectings for oil and gas and other mineral deposits, as well as hydrogeological and engineering-geological examinations. The level of these researches do not differ greatly from the researches conducted in other countries referred to the leaders in this domain.

2. Geophysical surveys are carried on using all methods, and the achievements completely cover the demands as concerns the reconnaissance of the deep geological structure of the country and the search for mineral deposits. Magnetic and gravimetric maps on the scale 1:2 000 000, 1:1 000 000 and 1:300 000 were elaborated by the Geological Institute for the entire area of the country, some sheets of the detailed maps being also prepared.

Intense geoelectrical investigations are made by means of various methods mainly in connection with the prospectings of the deposits situated in shallow zones and in deep zones (telluric method). To recognize the deep geological structure of the country, several thousands of seismic profiles were made by the Geological Institute by means of reflexion and refraction methods.

3. As to the regional researches concerning the deep geological structure in terms of oil and gas deposits, the works are concentrated within the areas of Alpine type, i.e. in the Carpathians and the Carpathian Foredeep, particularly, however, in the platform areas.

Drillings were made parallelly to the fundamental and geophysical researches. Location of the deep bore holes made for this purpose by the Geological Institute in 1963—1967 is illustrated in Fig. 2. With the aid of these researches a series of regional geological units of the first, second and third order were distinguished and over 450 local geological structures promising in search for bitumens were discovered in the platform area. Numerous bore holes show the presence of oil

and gas, particularly in the Devonian, Carboniferous, Permian, Jurassic and Cretaceous formations.

4. As a result of searching for stable mineral deposits, some tens of these deposits were discovered and documented in the category C_2 (Fig. 3), characterized by the total resources amounting to over 63 milliards tons. For this purpose, several thousand metres of drillings were performed. Fig. 4 presents the amounts of metres of drillings and their costs for the individual mineral raw materials. For comparison, there are presented also the drillings made for the regional and cartographical surveys.

The part of the individual mineral raw materials in the total increase of the reserves discovered and documented by the Geological Institute is illustrated in Fig. 5. The increase in the reserves of mineral raw materials in the last fifteen years is presented in Fig. 6. Beside the large salt deposits occurring in the Zechstein formations, hard coal of the Upper Carboniferous, and brown coal of the Miocene formations, also sulphur deposits in the Tortonian formations of the Carpathian Foredeep, copper deposits in the Lower Zechstein formations in the Fore-Sudetic monocline, and zinc-lead deposits in the Triassic carbonate formations within the Silesian-Cracow area are worthy of being stressed here. These no doubt are of world-wide importance. Moreover, recently also an interesting deposit of polyhalites was discovered in the Zechstein formations in the Pomeranian areas, and a new coal basin was found to occur in the Upper Carboniferous formations in the Lublin region.

5. As concerns hydrogeological and engineering-geological researches, regional studies were made throughout the entire area of Poland. As a result of these studies numerous maps were published, and a series of examinations were made for the industrial objects being constructed, and for newly discovered deposits.

Fig. 7. presents areas and more important objects investigated from the hydrogeological and engineering-geological points of view.

6. Archives with geological documents and those with geological collections, as well as quantities of published text and cartographical elaborations considerably increased (Fig. 8). The Geological Institute has published more than 220 Bulletins including in them 17 specialistic branches of study. Moreover, in *Prace* there are published papers of monographic character. „*Kwartalnik Geologiczny*” (Geological quarterly) includes recent results of the geological researches, and geological bibliography of Poland appears once a year. As far as cartographical publications are concerned, numerous serial, regional, general and detailed maps were issued. After the World War II, the Geological Institute published about 600 titles of maps, i.e. more than 1200 sheets, and about 480 volumes, i.e. over 1800 papers. At present, the text publications are thought to correspond to about 8255 sheets.

The Geological Institute exchange its publications with over 500 institutions abroad and 80 in the country. The library of the Geological Institute comprises over 145 000 volumes, among them 50 000 books and 95 000 periodicals. The Geological Institute is the greatest geological scientific-research centre in Poland with its 1060 persons, including 480 scientific workers and 400 engineering-technical employees.