

UKD 550.8:551.72/.78+533.3/.9.04.003.1(438):061.6.055.1:55(438)''1919/1979''

Roman OSIKA

Badania geologiczno-poszukiwawcze Instytutu Geologicznego w latach 1919–1979 dla rozwoju bazy surowców mineralnych kraju

Omówiono prace geologiczno-poszukiwawcze przeprowadzone w Polsce w latach 1919–1979, a zwłaszcza w 1953–1979, w wyniku których zbadano pełny profil utworów na obszarach platformowych i orogenicznych. W wielu okresach geologicznych stwierdzono nowe złoża kopalni i odkryto złoża surowców mineralnych o dużym znaczeniu gospodarczym wśród skał: prekambryjskich – rudy ilmenitowo-magnetytowe na obszarze suwalskim; karbońskich – węgle kamienne na Lubelszczyźnie, perm-skich – złoża rud miedzi i gazu ziemnego na monoklinie przedsudeckiej oraz złoża soli kamiennych i potasowych w okolicach Zatoki Puckiej; triasowych – nowy okręg złóż rud cynku i ołowiu w r. Zawiercia; trzeciorzędowych – siarka rodzima na przedgórzu Karpat, węgiel brunatny w środkowej, zachodniej i południowo-zachodniej Polsce. Dla utworów prekambryjskich i fanerozoicznych wykonano wstępną ocenę formacji geologiczno-złożowych i zasobów perspektywicznych złóż kopalni, które będą szczegółowiej badane w dalszej działalności Instytutu Geologicznego.

WSTĘP

W Polsce można wyróżnić wiele serii osadowych lub masywów magmowych i metamorficznych, w których stwierdzono bądź to złoża surowców mineralnych o znaczeniu gospodarczym, bądź też określono formacje interesujące pod względem poszukiwawczym. Niektóre z nich odkryto do 1939 r. Dynamiczny rozwój prac geofizycznych i kompleksowych badań geologiczno-poszukiwawczych, stratygraficznych, petrograficznych i geochemicznych po drugiej wojnie światowej doprowadził do odkrycia przez Instytut Geologiczny wielu nowych złóż, a przede wszystkim złóż kopalni stałych, które po zagospodarowaniu stały się poważnym źródłem dochodu narodowego; inne obiekty złożowe są przewidziane do zagospodarowania w najbliższej przyszłości.

Opracowanie wykonano na podstawie prac wykazanych w piśmiennictwie, a szczególnie następujących autorów: E. Ciuk, J. Porzycki – węgiel kamienny

i brunatny; S. Depowski, R. Dadlez, S. Marek, J. Sokołowski, A. Witkowski, W. Pożaryski – ropa naftowa i gaz ziemny; M. Sałdan, E. Bareja – uran; R. Osika, M. Subieta, S. Kubicki, J. Daniec – żelazo; A. Rydzewski, E. Gospodarczyk, A. Bossowski – miedź; L. Wielgomas, K. Piekarski – cynk i ołów; M. Szaląmacha, J. Kanasiewicz – cyna; J. Kanasiewicz – pierwiastki rzadkie; S. Pawłowski, K. Pawłowska – siarka rodzima; Z. Werner, J. Orska – sole kamienne i potasowe; S. Kozłowski, M. Błaszak, M. Kita-Badak, H. Kościówko, Z. Kozydra, Z. Rubinowski, Z. Siliwończuk, K. Wyrwicka – surowce skalne; S. Turek, C. Kolago, Z. Płochniewski – wody podziemne.

STWIERDZONE I PERSPEKTYWICZNE FORMACJE GEOLOGICZNO-ZŁOŻOWE POLSKI

Złoża o dużym znaczeniu gospodarczym odkryto głównie wśród skał prekambryjskich, karbońskich, permskich, triasowych i trzeciorzędowych, w których tworzą kilka formacji geologiczno-złożowych. W prekambrze jest to formacja tytano-magnetytowa związana z anortozytami, w karbonie formacja węglowa (nowe zagłębienie węglowe na obszarze lubelskim), w permie formacja gazo- i ropo-nośna, miedzionośna oraz solonośna, a w triasie formacja cynkowo-ołowiowa (nowy obszar rud cynkowo-ołowiowych). Dość dobrze przebadano jurajskie formacje rud żelaza i kredową formację fosforytową. W lądowych utworach miocen-skich stwierdzono formacje węgla brunatnych, a w trzeciorzędzie morskim formację siarkonośną oraz ropo- i gazonośną. W utworach czwartorzędowych i w starszych skałach odsłoniętych stwierdzono nowe formacje surowców skalnych, a we wglębnych strukturach nowe poziomy wód mineralnych, słodkich i termalnych. Oprócz formacji i obszarów geologiczno-złożowych już stwierdzonych istnieją formacje geologiczno-złożowe przypuszczalne, przedstawione w tab. 1–3.

MINERALIZACJA ZWIĄZANA Z INTRUZJAMI MAGMOWYMI I METAMORFIZMEM

Badania mineralizacji w utworach prekambryjskich prowadzono w północno-wschodniej Polsce, w Sudetach i bloku przedsudeckim.

SUROWCE MINERALNE W UTWORACH PREKAMBRYJSKICH NE POLSKI

Badania podłoża krystalicznego na obszarze platformy prekambryjskiej, rozwinięte pod koniec lat pięćdziesiątych, prowadzone są do dziś. Perspektywiczne względnie przypuszczalnie perspektywiczne są: serie gnejsowo-amfibolitowe, masywy norytowo-anortozytowe, masywy alkaliczne i alkaliczno-ultrazasadowe oraz formacja jaspilitowa.

Zasadowe skały dolnoproteozoiczne są reprezentowane przez ortoamfibolity występujące wśród kompleksów gnejsowych na obszarze augustowskim i biało-stockim (głębokość 380–500 m), gdzie tworzą małe struktury o powierzchni od kilku do kilkunastu km². W wierceniach badawczych zarejestrowano w tych utworach mineralizację miedziowo-niklową. Warto zaznaczyć, że w strefie Limpopo tarczy afrykańskiej oraz w innych obszarach tarczowych znane są złoża zawierające ponad 1% Cu i ponad 1% Ni. Na tej podstawie można więc sądzić, że ortoamfibolity w podłożu NE Polski są perspektywiczne. Badania tych utworów powinny być intensyfikowane.

Formacje geologiczno-złożowe związane z intruzjami magmowymi i skałami metamorficznymi
(bez surowców skalnych)

Wiek skał	Rodzaje koncentracji mineralnych	Formacje o ustalonej perspektywiczności	Formacje o przypuszczalnej perspektywiczności
Utwory i mineralizacja wieku waryscyjskiego	wody mineralne	formacja wód mineralnych związana z postorogenicznym magmatyzmem i aktywizacją tektoniczno-magmową	—
	baryt, fluoryt i in.	mineralizacja związana z aktywizacją tektoniczno-magmową złoża barytu i fluorytu	—
	rudy Fe, piryt i in.	mineralizacja związana z aktywizacją tektoniczną w Górach Świętokrzyskich i in. (złoża Rudki i in.)	—
	rudy polimetali (Cu, Mo, Zn, Pb, Ag)	—	skały intruzywno-wulkaniczne na obszarze Sudetów i bloku przedsudeckiego
	rudy polimetali (Sn, W, Mo)	—	formacja metalogeniczna w skałach związanych z granitoidami i z apikalnymi częściami intruzji zakrytych w Sudetach i w rej. Mrzygłodu
Utwory prekambryjskie zregenerowane w orogenezie waryscyjskiej	pierwiastki ziem rzadkich	—	pegmatyty w Górach Sowich i Górach Izerskich
	rudy Sn, Co	formacja cynonośna w łupkach chlorytowych Gór Izerskich	—
	rudy Cr, Ni, Cu, magnezyty, wietrzeniowe rudy Ni	nefryty, magnezyty, wietrzeniowe rudy Ni	ultramafity i mafity bloku przedsudeckiego i Sudetów oraz produkty późniejszego ich wietrzenia
Utwory prekambryjskie	U, Th, TR, Nb, Zr	—	alkaliczne i alkaliczno-ultrasadowe masywy w NE Polsce (ełcki i tajnowski)
	Fe	—	formacja jaspilitowa w skałach proterozoicznych w rej. Łochowa
	Fe, Ti, V	formacja ilmenitowo-magnetytowa w suwalskim masywie anortozytowym	—
	Cu, Ni	—	kompleks gnejsowo-amfibolito- wy obszaru augustowskiego i białostockiego

Zasadowe skały proterozoiczne w NE Polsce występują w kilku masywach, przy czym do większych należy masyw suwalski o powierzchni około 300 km². Zbudowany jest on z anortozytów, a na jego peryferiach występują noryty i gabro-dioryty. W 1962 r. w Krzemiance koło Suwałk w skałach anortozytowych odkryto wanadonośne rudy ilmenitowo-magnetytowe z akcesorycznymi siarczkami Fe, Cu, Ni, Co. W wyniku dalszych prac poszukiwawczo-rozpoznawczych udokumentowano tu około kilkaset mln ton rudy, a zasoby prognostyczne ocenia się na około paręset mln ton. W najbliższych latach będą kontynuowane prace poszukiwawczo-rozpoznawcze na anomaliami geofizycznych Udryń i Jeleniowo, położonych na wschód od złoża Krzemianki. Powinno się rozwinąć również badania w peryferycznych częściach tego masywu w celu wyjaśnienia mineralizacji miedziowo-niklowej. Ogólnie biorąc, na obszarze suwalskim istnieje już obecnie wystarczająca baza zasobowa do rozwoju kopalnictwa rud metali.

W NE Polsce stwierdzono również ultrazasadowo-alkaliczne masywy wieku proterozoicznego i młodsze, z którymi mogą być związane apatyty i mineralizacja pierwiastków ziem rzadkich oraz innych kopalin. Niewielką koncentrację pierwiastków ziem rzadkich stwierdzono w karbonatytach masywu Tajna. Dalsze badania prowadzone są na masywie Ełku, gdzie zarejestrowano podwyższone zawartości U, Th, TR, Nb, Zr.

W utworach proterozoicznych stwierdzono również kwarcyty żelaziste, które są odpowiednikiem formacji jaspilitowej Ukrainy; w otworze Łochów IG 2 na głęb. około 2400 m nawiercono ponad 30 m rudy zawierającej około 36% Fe. Ze względu jednak na głębokie położenie kwarcyty te nie budzą obecnie zainteresowania przemysłowego.

SUROWCE MINERALNE W UTWORACH KRystalicznych Dolnego Śląska

Badanie mineralizacji i poszukiwanie złóż kopalin na obszarze Sudetów i bloku przedsudeckiego zostały podjęte przez Instytut Geologiczny pod koniec lat czterdziestych i prowadzone są do dziś. Do bardziej interesujących pod względem poszukiwawczym należą skały ultrazasadowe i zasadowe bloku przedsudeckiego i skały metamorfiku izerskiego.

Skały zasadowe i ultrazasadowe na bloku przedsudeckim i w Sudetach odsłonięte są na powierzchni około 280 km². Były badane pod kątem poszukiwania złóż chromitów i siarczkowych rud miedziowo-niklowych oraz krzemianowych rud niklu i magnezytów związanych z późniejszym wietrzeniem skał ultrazasadowych. W nawiązaniu do małego złoża chromitów w Tąpadłach przeprowadzono nieliczne wiercenia kontrolne, w których stwierdzono jedynie niewielkie wtórne koncentracje chromitów.

Skromne są również bezpośrednie oznaki siarczkowej mineralizacji niklowo-miedziowej. Na podstawie wyników zdjęć litochemicznych i hydrochemicznych, przeprowadzonych w niektórych strefach masywów, nie można było wydzielić wyraźnych anomalii.

Na tarczy bałtyckiej, kanadyjskiej i na waryscyjskich masywach ultrazasadowych i zasadowych znane są poważne złoża rud niklowo-miedziowych. Brak wyraźniejszej mineralizacji siarczkowej w masywach ultrazasadowych i zasadowych Dolnego Śląska może być związany bądź to z charakterem pierwotnej magmy, zubożonej w te składniki, bądź też – co jest bardziej prawdopodobne – z niewystarczającą ilością przeprowadzonych dotychczas badań.

W wyniku wietrzenia chemicznego dolnośląskich skał ultrazasadowych powstały saprolitowe złoża rud niklu. W Szklarach i na innych masywach położonych w rej. Żąbkowic Śląskich, Sobótki i Gogołowa przeprowadzono badania litochemiczne

zwietrzelin, w których koncentracja niklu jest zmienna i waha się 0,2–0,5% Ni, rzadziej jest wyższa. Aktualnie koncentracje te nie mogą być wykorzystane gospodarczo.

W szerokim zakresie prowadzono badania złóż magnezytów w rejonie Żąbkowic Śląskich i Sobótki. W wyniku tych prac określono kierunki dla rozwoju kopalnictwa tego surowca w okolicach Braszowic i odkryto nowe złożo magnezytów w Wirach koło Gogołowa, gdzie podjęto eksploatację podziemną.

Dla sprecyzowania położenia perspektywicznych stref dla poszukiwania chromitów, siarczkowych rud niklowo-miedziowych, nefrytów i azbestu, magnezytów i wietrzeniowych rud niklu oraz serpentynitów do produkcji wyrobów forsterytowych winny być rozwinięte na szeroką skalę badania petrograficzno-mineralogiczno-geochemiczne dolnośląskich ultramafitów.

W Sudetach, a zwłaszcza w Górach Sowich badano pegmatyty na zawartość berylu i innych pierwiastków rzadkich. Prace w tym kierunku będą kontynuowane.

W ostatnim dziesięcioleciu rozwinięto na dużą skalę badania rud cyny i pierwiastków ziem rzadkich w Górach Izerskich i we wschodniej osłonie masywu Karkonoszy. W nawiązaniu do znanej mineralizacji kasyterykowej w Krobicy i Gierczynie przeprowadzono poszukiwanie rud cyny w łupkach metamorficznych w pasmie kamienieckim, w wyniku których w 1978 r. udokumentowano nowe zasoby rud cyny, a przeprowadzone wstępne badania technologiczne wypadły pozytywnie. Biorąc pod uwagę kryteria geologiczne, oznaki złożowe i znaczne zasoby prognostyczne rud cyny, istnieje na tym obszarze możliwość powiększenia bazy udokumentowanych zasobów tego cennego surowca. Prace w tym kierunku będą nadal kontynuowane.

W obrębie masywu izerskiego przeprowadzono również badania pierwiastków ziem rzadkich. Na podstawie zdjęć geologicznych i robót górniczych w rejonie Szklarskiej Poręby i w pasmie hornfelsów Wysokiego Grzbietu dokonano oceny zasobów prognostycznych tych pierwiastków. Dalsze badania są kontynuowane w zachodniej części metamorfiku izerskiego.

W zakresie poszukiwań surowców skalnych rozwinięto badania łupków kwarcytowych występujących w osłonie metamorficznej granitowego masywu strzelińskiego; określono zasoby perspektywiczne w okolicach kopalni w Jegłowej. Badano również łupki łyszczkowe w Górach Izerskich oraz łupki fylitowe w Sudetach Wschodnich. Liczne prace poszukiwawcze na obszarze Sudetów wykonano w odniesieniu do złóż marmurów oraz czystych dolomitów dla przemysłu ceramicznego i szklarskiego.

SUROWCE MINERALNE ZWIĄZANE Z GÓROTWOREM WARYSCYJSKIM I AKTYWIZACJĄ TEKTONICZNO-MAGMOWĄ

W okresie powojennym w szerokim zakresie prowadzono badania waryscyjskiej mineralizacji rudnej, badania surowców skalnych na obszarze Dolnego Śląska oraz w mniejszym zakresie w Górach Świętokrzyskich. Przeprowadzono także badania złóż i wystąpień rud w okrywie granitu karkonoskiego (Kowary, Miedziana Góra, Miedzianka), masywu Złotego Stoku (złożo arsenu w Złotym Stoku) oraz badania fluorytów w rej. Śnieżnika. W wyniku tych prac odkryto złożo fluorytu w Kletnie oraz złożo barytu w Stanisławowie, które obok barytu w Boguszewie stanowi poważną bazę zasobową tego surowca. W ostatnim dziesięcioleciu podjęto badania w głębszej budowy Sudetów dla poznania m.in. mineralizacji w zakrytych strukturach waryscyjskich. W tym celu przeprowadzono badania magnetyczne oraz zdjęcia litochemiczne i szlichowe. Dalsze prace będą polegały m.in. na penetrowaniu mineralizacji, w głębszych strefach Sudetów, związanej ze skarnami i w apikalnych częściach intruzji zakrytych.

Intersujące są również wulkanity na obszarze Sudetów i bloku przedsudeckiego, z którymi mogą być związane rudy polimetali, a zwłaszcza rudy miedzi. Dla zbadania ich perspektywiczności należy przeprowadzić w szerokim zakresie badania petrograficzno-geochemiczne, a następnie wykonać analizę formacyjno-metalogeniczną.

W latach pięćdziesiątych i sześćdziesiątych, w nawiązaniu do odkrytego przed wojną złoża rud żelaza i pirytów w Rudkach w Górach Świętokrzyskich, kontynuowano prace nad mineralizacją waryscyjską i stwierdzono, że jest ona tam słabo rozwinięta.

Poszukiwania surowców skalnych w skałach magmowych i zmetamorfizowanych w orogenezie waryscyjskiej prowadzono w Sudetach i na bloku przedsudeckim, w wyniku czego określono ich zasoby prognostyczne i przydatność w przemyśle materiałów ogniotrwałych, budowlanych i drogowych. Prace poszukiwawcze prowadzono również w odniesieniu do kwarcu żyłowego, surowców skalenio-nych, łupków ogniotrwałych, badano również marmury, granity, sjenity, porfiry, melafiry i inne skały.

MINERALIZACJA W UTWORACH WENDYJSKICH I PALEOZOICZNYCH

MINERALIZACJA W WENDYJSKICH SKAŁACH OSADOWO-WULKANICZNYCH WSCHODNIEJ POLSKI

Utwory wendu we wschodniej Polsce występują w pasie przygranicznym Białystok – Hrubieszów. Są one reprezentowane przez serię sławatycką stanowiącą odpowiednik serii wołyńskiej na Ukrainie i Białorusi. Seria ta złożona jest ze skał terygenicznymi i wulkanogenicznymi (tonality, aglomeraty, tufo-lawy), jej grubość waha się od 6 do 373 m. W bazaltach nawierconych w otworze Kaplonosy stwierdzono miedź rodzimą. Wystąpienia miedzi rodzimej w bazaltach są również notowane na Wołyniu, na Białorusi zaś w piaskowcach arkozowych wendu znana jest mineralizacja cynkowo-olowiowa z fluorytem. Utwory wendu na obszarze Polski występują głęboko, a tylko w niektórych strefach leżą płycej. Strefy te można zaliczyć do obszarów o przypuszczalnej perspektywiczności.

Tabela 2

Formacje geologiczno-złożowe w skałach osadowych i osadowo-wulkanicznych paleozoiku (bez surowców skalnych)

Okresy geologiczne	Rodzaje koncentracji mineralnych	Formacje o ustalonej perspektywiczności	Formacje o przypuszczalnej perspektywiczności
Perm	wody mineralne	formacja halogeniczna cechszty- nu oraz związane z nią wody triasu, jury i kredy na platformie	—
	ropa naftowa i gaz ziemny	formacja ropo- i gazonośna cechsztynu na obszarach plat- formowych Polski	—
	rudy Cu	formacja miedzionośna w dol- nym cechsztynie monokliny przedsudeckiej	formacja metalogeniczna permu w północnym obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich

Okresy geologiczne	Rodzaje koncentracji mineralnych	Formacje o ustalonej perspektywiczności	Formacje o przypuszczalnej perspektywiczności
Perm	sole kamienne i potasowe	cechszyńska formacja solonośna na obszarze wyniesienia Łeby, wysadów solonośnych na Kujawach i monoklinie przedsudeckiej	—
Permo-karbon	rudy uranu, Cu	—	mineralizacja w utworach permo-karbonu w niecce śródsudeckiej
Karbon	gaz ziemny	gazonośne struktury w utworach karbońskich na Niżu Polskim	—
	węgiel kamienny	formacja węglonośna górnego karbonu DZW, GZW wraz z obszarami północno-zachodnich Karpat; LZW	—
	boksyty i argility – łupki ogniotrwałe	—	boksytynośna formacja związana z wietrzeniem przedkarbońskich zasadowych skał magmowych, obszar Nowej Rudy i obszar lubelski
	bentonity	górnokarbońskie bentonity GZW	—
Dewon	rudy polimetali (Cu, Zn, Pb)	—	formacje metalogeniczne na obszarze trzonu paleozoicznego Gór Świętokrzyskich i w północnym obrzeżeniu GZW
Ordowik	rudy V, Mo, U	—	łupki dictyonemowe obniżenia podlaskiego
Kambr	ropa i gaz ziemny	małe złoża i występowanie ropy i gazu ziemnego na platformie prekambryjskiej	—
Starszy paleozoik	rudy polimetali	—	formacje metalogeniczne związane z geosynklinalnymi utworami osadowo-wulkanicznymi, formacja metalogeniczna NE obrzeżenia GZW, zieleńcowo-keratofirowa Gór Kaczawskich
Wend	rudy Cu	—	seria terygenicznno-wulkaniczna wschodniej Polski

KONCENTRACJE MINERALNE W UTWORACH STARSZEGO PALEOZOIKU

Utwory staropaleozoiczne są ubogie w surowce mineralne. Były one penetrowane pod kątem poszukiwania ropy i gazu ziemnego na Niżu Polskim, zwłaszcza na obszarze podlaskim, lubelskim i pomorskim. Dotychczasowe wyniki poszukiwań są mierne, gdyż stwierdzono tylko niewielkie złoża ropy naftowej w środkowym kambrze (okolice Żarnowca). Objawy roponośności w głębokich partiach syneklizy perybałtyckiej oceniono negatywnie ze względu na niską porowatość skał zbiornikowych.

W Górach Świętokrzyskich zbadano kambryjskie piaskowce kwarcytowe, a w Górach Kaczawskich wapień wojcieszowski. Oceniono ich przydatność przemysłową oraz określono zasoby prognostyczne.

Utwory ordowickie penetrowano pod kątem poszukiwania rud metali w obniżeniu podlaskim. W łupkach dictyonemowych tego okresu stwierdzono mineralizację uranowo-molibdenowo-wanadową. Dla części badanego obszaru opracowano dokumentację geologiczną w kat. C₂ i oceniono zasoby perspektywiczne.

W utworach sylurskich występujących na platformie prekambryjskiej i w Górach Świętokrzyskich nie stwierdzono interesujących surowców mineralnych. Utwory te w szerokim zakresie były badane w północno-wschodnim obrzeżeniu GZW, w mniejszym natomiast w Górach Kaczawskich.

Mineralizację kruszcową (Cu, Mo, Zn, Pb, Mn, Fe) ustalono w geosynklinalnych utworach osadowo-wulkanicznych w pasie Kraków—Olkusz—Lubliniec. Utwory kaledońskiego piętra strukturalnego występują tu dość głęboko, jedynie w strukturach antyklinalnych leżą płycej od 800 m. Stwierdzono je w rejonie Częstochowa—Pilica, Olkusz—Kraków i Lubliniec—Kalety, na obszarze o ogólnej powierzchni około 170 km². Kompleks kaledoński składa się z łupków, zlepieńców i wulkanitów reprezentowanych przez tufity, diabazy, keratofiry, które zostały następnie przebite waryscyjskimi żyłami i dajkami porfirów i mikrogranitów. W utworach ilastych ordowiku, a zwłaszcza syluru, zanotowano mineralizację piritową, bornitową, sfalerytową i galenową oraz rodonit i syderyt. Mineralizacja typu stratyfikowanego i stratoidalnego związana jest z podmorskim wulkanizmem, natomiast w obrębie przeobrażonych keratofirów i diabazów syluru występuje sfaleryt, galena, chalkopiryt, pirit typu rozproszonego, impregnacyjnego i żyłowego. Mineralizacja taka jest typowa dla złóż związanych z osadowo-wulkanicznymi utworami geosynklinalnymi, np. na Uralu, na półwyspie Gaspé, w Kanadzie i innych regionach świata.

W mniejszym zakresie badano serię zieleńcowo-keratofirową staropaleozoicznej strefy geosynklinalnej Gór Kaczawskich, Podobnie jak w NE obrzeżeniu GZW mineralizacja miedziova notowana jest tam w kompleksie łupkowym (piryt, chalkopiryt), a ze skałami zieleńcowo-keratofirowymi związana jest mineralizacja typu impregnacyjnego i żyłowego z miedzią, cynkiem i barytem.

Na podstawie kryteriów geologicznych i oznak złożowych utwory paleozoiczne NE obrzeżenia GZW i Gór Kaczawskich są perspektywiczne. Prace poszukiwawcze na tych obszarach powinny być kontynuowane. Należy przede wszystkim przeprowadzić wnikliwą analizę formacyjno-metalogeniczną i rozwinąć studia metalogeniczne w oparciu o nowoczesne badania laboratoryjne.

MINERALIZACJA W UTWORACH DEWONU

Utwory dewońskie typu platformowego były badane pod kątem poszukiwania złóż ropy naftowej i gazu ziemnego na Niżu Polskim, a zwłaszcza na obszarze lubelskim i w niecce pomorskiej. W kilku otworach stwierdzono objawy ropy i gazu, a otworem Komarów IG 1 na obszarze lubelskim odkryto złożo gazu ziemnego.

W Górach Świętokrzyskich – na obszarze Miedzianej Góry i Ławeczna – badano dewońskie ility kruszczośne. Głównymi minerałami kruszczośnymi ility jest chalkopiryt i sfaleryt. Zawartość Cu waha się w granicach 0,2–0,5%, a w jednym otworze – 0,96–1,1%. Formacja ta jest perspektywiczna, w związku z tym badania metalogeniczne w zakresie regionalnym powinny być kontynuowane.

W skałach dewońskich Gór Świętokrzyskich stwierdzono ponadto dużą bazę surowców skalnych, a zwłaszcza wapieni stosowanych w przemyśle wapienniczym, chemicznym i hutniczym, wapieni i dolomitów drogowych, piaskowców kwarcytowych dla przemysłu ogniotrwałego i drogowego oraz dekoracyjnych marmurów.

ZŁOŻA SUROWCÓW MINERALNYCH KARBONU

Okres karboński, a zwłaszcza górnokarboński, należy do najważniejszych ze względu na wielkie bogactwo węgla kamiennych. W utworach tego okresu stwierdzono również występowanie gazu ziemnego i złóż różnych surowców skalnych. Najważniejszym osiągnięciem Instytutu Geologicznego w zakresie badania karbonu jest odkrycie Lubelskiego Zagłębia Węglowego i poznanie węgloności w centralnej i południowo-wschodniej części GZW. Na podstawie badań geofizycznych, litostratygraficznych, petrograficznych, geochemicznych i in. przeprowadzono korelację pokładów węgla i określono zróżnicowanie stopnia uwęglenia. Na podstawie tych badań wykonano szereg dokumentacji geologicznych dla trzech zagłębi. Obecne bilansowe zasoby geologiczne, udokumentowane w kat. A+B+C₁+C₂, na dzień 31.12.1978 wynoszą 59,3 mld t. Dokonano również oceny zasobów prognostycznych do głębokości 1000 m, które na 1.1.1976 ocenia się na 81 mld t, a zasobów potencjalnych od 1000 do 2000 m głębokości – na około 180 mld t.

Badania geologiczne w zagłębiach węglowych będą nadal rozwijane w celu sprecyzowania korelacji pokładów węglowych, prześledzenia tektoniki oraz zmian stopnia uwęglenia. Badania takie stanowią podstawę do lepszego wykorzystania węgla, budowy nowych kopalń oraz możliwości zgazowania węgla występujących na dużych głębokościach. Główny nacisk będzie położony na rozpoznawanie geologiczne Lubelskiego Zagłębia Węglowego, gdzie, jak wiadomo, buduje się pierwszą kopalnię w rejonie Łęcznej, a w planie jest budowa dalszych sześciu kopalń.

Utwory karbońskie stanowią również potencjalny kompleks dla ropy naftowej i gazu ziemnego. Były one penetrowane na Niżu Polskim w ramach programu badań wstępnej budowy geologicznej. Na obszarze lubelskim i na Pomorzu w kilku otworach stwierdzono poważne objawy gazu ziemnego. Badania tych utworów winny być kontynuowane dla dokładniejszego określenia stref i skał zbiornikowych.

W utworach karbońskich poszukiwano również boksytów. W rej. Nowej Rudy stwierdzono niewielkie złoża tych rud, w zwierzelinie skał gabrowych, występujące pod osadami karbonu. W nawiązaniu do wierceń badawczych we wschodniej Polsce rozwinięto poszukiwania boksytów na obszarze lubelskim, gdzie w kilku otworach nawiercono boksyty, związane głównie ze zwierzeliną zasadowych skał wulkanicznych. Na podstawie dotychczasowych badań dalsze poszukiwania boksytów w rejonie Radzyna i Parczewa są raczej nie wskazane, gdyż położone są one głęboko i mają formę małych, nieregularnych płatów.

ZŁOŻA SUROWCÓW MINERALNYCH PERMU

W utworach permu występują ważne złoża surowców mineralnych. Należą do nich: ropa naftowa i gaz ziemny, rudy miedzi, sole kamienne i potasowe, gipsy i anhydryty oraz surowce skalne.

Prace penetracyjne pod kątem poszukiwania ropy i gazu w utworach permskich podjęto w latach pięćdziesiątych, a następnie rozwinięto je na szerszą skalę w latach sześćdziesiątych i z początkiem lat siedemdziesiątych. W wyniku prac geofizycznych i wiertniczych określono kontury utworów permskich, a na monoklinie przedsudeckiej sprecyzowano ich południowy zasięg oraz wydzielono szereg jednostek strukturalnych. Tymi samymi metodami badano utwory permu w niecce pomorskiej, mogileńsko-łódzkiej, warszawskiej oraz w obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich.

Dla zintensyfikowania badań utworów permskich w 1971 r. podjęto prace metodyczne i rozszerzono badania petrograficzne, sedimentologiczne, litologiczne, geochemiczne i paleontologiczne. Na ich podstawie określono perspektywiczne obszary i strefy dalszych poszukiwań.

W wyniku kompleksowych badań na monoklinie przedsudeckiej odkryto 2 złoża ropy naftowej (Lelechów i Buk) i 5 złóż gazu ziemnego (Otyń, Lipowiec, Dryżyna, Grochowice i Zbąszynek) oraz wykonano atlas map litologiczno-facjalnych, paleogeograficznych i geologiczno-złożowych.

Głównym zadaniem Instytutu Geologicznego w najbliższych latach jest wyjaśnienie perspektywiczności utworów permu, a zwłaszcza czerwonego spągowca, w centralnej głębszej części basenu. Do tego celu potrzebne są wiercenia do głębokości 8000 m.

Do największych osiągnięć Instytutu Geologicznego w zakresie poszukiwawczym zalicza się odkrycie w latach pięćdziesiątych wielkiego złoża rud miedzi w dolnym cechszynie na monoklinie przedsudeckiej. Dzięki udokumentowanym zasobom rozwinięto na dużą skalę kopalnictwo i hutnictwo rud miedzi w rejonie legnicko-głogowskim. Prace geofizyczne, geologiczno-wiertnicze i metalogeniczne na tym obszarze są prowadzone do dziś. Ich zadaniem jest poszukiwanie nowych złóż we wschodniej i zachodniej części monokliny przedsudeckiej, na peryklinie Żar i w niecce północnosudeckiej. We wschodniej części monokliny brak jest łupków miedzionośnych, bądź też ich miąższość lub zawartość Cu nie odpowiada żądanym kryteriom. Na pozostałych obszarach oceniono zasoby prognostyczne. Dla lepszego ukierunkowania poszukiwań przeprowadzono badania nad rozkładem facji utlenionej i redukcyjnej oraz wykonano mapy rozkładu Cu, Pb do Zn. Jako kontynuację tych prac planuje się opracowanie szeregu map sedimentologicznych, paleogeograficznych, geochemicznych i metalogenicznych dolnego cechszynu w skalach regionalnych i szczegółowych. Trzeba podkreślić, że mineralizacja miedziowa ma zasięg regionalny. Oprócz monokliny przedsudeckiej i niecki śródsudeckiej okruszcowane łupki miedzionośne znane są z obrzeżenia waryscydów w niecce mansfeldzkiej i niecce sangerhauseńskiej (NRD). Stwierdzono je również w niecce Hannoveru i we wschodnim obrzeżeniu Gór Łupkowych (RFN).

Mineralizację miedziowo-cynkową napotkano w dolnym cechszynie (Werra) w synklinie piekoszowickiej, gałęzickiej i innych miejscach w zachodnim i północno-zachodnim obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich. W związku z powyższym utwory dolnego cechszynu w obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich powinny być nadal penetrowane do głębokości co najmniej 1500 m.

Trzecim ważnym surowcem mineralnym permu są sole kamienne i potasowe. Występują one w postaci wysadów solnych na Kujawach i w formie pokładów na wyniesieniu Łeby oraz na monoklinie przedsudeckiej. Badania geologiczne wysadów solnych na Kujawach podjęto w latach międzywojennych, a następnie intensyfikowano je stopniowo po wojnie. Wykryte geofizycznie wysady solne były następnie badane wierceniami (Wapno, Mogilno, Rogoźno, Lubień, Łanięta, Kłodawa), dla których opracowano dokumentację geologiczną. W latach 1962–1964, w nawiązaniu do wyników wierceń podstawowych IG i profilu formacji

solnej w rej. Kaliningradu, podjęto poszukiwania złóż soli potasowych na wyniesieniu Łeby. W wyniku kilkuletnich badań odkryto i rozpoznano duże złożo soli potasowo-magnezowej (polihality) i soli kamiennej w rej. Zatoki Puckiej. Penetrowano również utwory cechsztyńskiej serii solnej na monoklinie przedsudeckiej. W rejonie Nowej Soli stwierdzono dwa poziomy soli potasowych w cyklotemie Z2 i Z3. Ze względu na znaczną głębokość (900 m i głębiej) sole te mogłyby być ewentualnie ługowane otworami z powierzchni terenu.

Dalsze poszukiwania w utworach permu będą ograniczone do poszukiwań nowych złóż soli potasowych. Będą również rozpoznawane wysady solne. W nawiązaniu do złoża fluorytu stwierdzonego w dolomitach cechsztynu (Z3) w południowej części RFN (rejon Fulda), należałoby przeanalizować pod tym względem węglanowe poziomy cechsztynu Z1 i Z2 na monoklinie przedsudeckiej.

W utworach cechsztynu rozpoznano też bardzo duże zasoby anhydrytu. Rozważana jest możliwość wspólnej eksploatacji złóż miedzi i anhydrytu lub soli i anhydrytu. W strefie przypowierzchniowej wystąpień anhydrytu udokumentowano duże złożo gipsu i gipso-anhydrytu. W rejonie Nowego Łądu przeprowadzana jest obecnie eksploatacja odkrywkowa i podziemna tego surowca.

FORMACJE GEOLOGICZNO-ZŁOŻOWE W UTWORACH MEZOZOICZNYCH

ZŁOŻA SUROWCÓW MINERALNYCH TRIASU

Utwory triasu penetrowano na Niżu Polskim w celu określenia skał zbiornikowych dla ropy i gazu. Badano również przejawy mineralizacji uranowej, poszukiwano rud cynkowo-ołowiowych, złóż soli kamiennej oraz prowadzono badania surowców skalnych.

Utwory triasu pod kątem poszukiwań ropy naftowej i gazu ziemnego badano przede wszystkim na monoklinie przedsudeckiej oraz w niecce mogileńsko-łódzkiej. W tej ostatniej poważnie objawy gazu ziemnego stwierdzono w strefie Piotrków Trybunalski – Jeżów.

Mineralizację uranową badano w otworach wykonanych dla innych celów. W nawiązaniu do wyników tych badań penetrowano utwory triasu na monoklinie przedsudeckiej, a obecnie kontynuowane są badania w niecce śródsudeckiej oraz na Niżu Polskim w rej. Krynicy Morskiej. Na podstawie tych prac w 1966 r. określono zasoby prognostyczne rud uranu.

Poszukiwania rud cynkowo-ołowiowych prowadzono od 1954 r. w południowej części triasu śląsko-krakowskiego – między Kaletami, Cynkowem, Sławkowem i Bolesławem – gdzie odkryto kilka złóż. Od 1961 r. poszukiwaniami objęto część północną tego obszaru. W 1964 r. odkryto, a następnie rozpoznano duże złożo rud cynkowo-ołowiowych Zawiercie. Obecnie trwają prace rozpoznawcze i dokumentacyjne w kat. C₂ złoża Marciszów oraz penetracje dalszej części obszaru północnego. Oprócz dolomitów kruszonośnych prace badawcze będą obejmować utwory retu, w których w wielu miejscach stwierdzono mineralizację cynkowo-ołowiową.

W Górach Świętokrzyskich utwory triasu badano w niecce piekoszowskiej. W utworach terygenicznym środkowego pstręgo piaskowca napotkano wystąpienia barytu i impregnacje pirytu i chalkopirytu, w Strawczynku natomiast stwierdzono i rozpoznano złożo barytu. Ze względu na duże rozproszenie barytu wśród skał wapiennych i dolomitycznych wykorzystanie gospodarcze tej kopaliny jest obecnie nierentowne.

Sole kamienne w utworach triasu badano przy okazji prac regionalnych. Wkładki soli o grubości 7–23 m stwierdzono w utworach retu – na głębokości 500 –

–1000 m – w okolicach Gubina i Krosna Odrzańskiego, sole kamienne zaś, o miąższości 47–197 m, napotkano w obniżeniu środkowopolskim w kajprze na głębokości ponad 1000 m. Zasoby prognostyczne i potencjalne soli triasowych są dość duże, jednak ze względu na obfitość tego surowca w utworach cechsztyńskich nie prowadzono dokładniejszych badań.

W utworach triasu występują też poważne złoża surowców skalnych, a zwłaszcza skał węglanowych na obszarze opolskim i górnośląskim. Skały te były badane pod kątem ich przydatności dla przemysłu chemicznego, hutniczego i cementowego, w wyniku czego określono obszary i zasoby prognostyczne tych surowców oraz wapieni i dolomitów do produkcji kruszywa budowlanego i drogowego.

SUROWCE MINERALNE JURY

Utwory jurajskie penetrowano w niektórych strefach strukturalnych Niżu Polskiego pod kątem poszukiwania ropy i gazu oraz rud żelaza i określenia przydatności przemysłowej surowców skalnych.

Dla określenia warunków akumulacji bituminów utwory jurajskie badano głównie w niecce szczecińsko-mogileńsko-łódzkiej i warszawskiej. W wyniku tych prac określono perspektywiczne serie w osadach jury środkowej i górnej.

Badania jurajskich rud żelaza prowadzono przed wojną, w szerszym jednak zakresie rozwinęto je w latach 1945–1960. Prace badawcze prowadzono na monoklinie śląsko-krakowskiej, w obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich i na Niżu Polskim. W efekcie tych badań uściślono profile stratygraficzne i wykształcenie litologiczne utworów dolnej i środkowej jury, rozpoznano liasowe złoża rud żelaza na obszarze koneckim i złoża doggerskie w zachodniej części obrzeżenia Gór Świętokrzyskich. Na obszarze częstochowskim sprecyzowano zasięg serii rudonośnej, zwłaszcza w kierunku północnym; ustalono zasoby w kat. C₂. Nowe złoża odkryto w rej. Kłobucka, Łęczycy, Łobza i Kamienia Pomorskiego. Ze względu na małą miąższość rud, dalsze prace poszukiwawcze w tym kierunku przerwano, a górnictwo osadowych rud żelaza jest stopniowo ograniczane. Nie mniej jednak z nowoodkrytych złóż Kłobuck i Łęczycza pochodzi obecnie większość krajowej produkcji rud żelaza.

W odniesieniu do surowców skalnych na uwagę zasługują badania ilów ogniotrwałych, ilów ceramicznych i piasków formierskich występujących w utworach liasu oraz skał węglanowych w utworach górnej jury. Badania te prowadzono w obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich, na monoklinie śląsko-krakowskiej oraz na obszarze wału kujawskiego. Przyczyniły się one do odkrycia nowego obiektu skał węglanowych koło Kutna i oceny zasobów prognostycznych.

SUROWCE MINERALNE KREDY

W utworach kredy poszukiwano rud żelaza, fosforytów i surowców skalnych pod kątem ich wykorzystania w różnych gałęziach przemysłu.

Dolnokredowe rudy żelaza badano wstępnie przed wojną w niecce tomaszowskiej, a w latach pięćdziesiątych poszukiwania rozwinęto między Tomaszowem i Radomiem, następnie penetrowano je w okolicy Izbicy, we fliszu karpackim (rejon Pilzna) oraz w Karpatach Zachodnich. Stwierdzone złoża rud żelaza okazały się jednak zbyt małe, aby mogły stanowić zainteresowanie przemysłu.

W nawiązaniu do odkrytych w okresie przedwojennym złóż fosforytów w Anopolu i Chałupkach, w latach pięćdziesiątych prowadzono w szerokim zakresie poszukiwania i rozpoznanie tych złóż w utworach cenomańsko-albskich w pasie Radom–Iłża–Anopol. Odkryto i udokumentowano wtedy kilka złóż o dość poważnych zasobach fosforytów. Jednakże ze względu na małą wydajność kon-

krecji fosforytowych z 1 m² powierzchni i duże zawadnienie złóż nie są one wykorzystywane gospodarczo.

W zakresie surowców skalnych utwory kredowe badano na Wyżynie Lubelskiej i w obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich oraz w Sudetach. Badania te miały na celu stworzenie bazy zasobowej dla rozwijającego się na tych obszarach przemysłu cementowego i kredowego. W Górach Świętokrzyskich poszukiwano złóż piasków szklarskich, a w niecce bolesławieckiej piasków szklarskich i glin ceramicznych, szczególnie glin biało wypalających się i glin kamionkowych.

FORMACJE GEOLOGICZNO-ZŁOŻOWE W UTWORACH KENOZOICZNYCH

ZŁOŻA SUROWCÓW MINERALNYCH TRZECIORZĘDU

Biorąc pod uwagę podstawowe surowce mineralne trzeciorzęd stanowi ważny okres geologiczny w Polsce (po prekambry, karbonie, permie i triasie). W utworach trzeciorzędowych występują bowiem złoża ropy i gazu ziemnego, węgla brunatnych, siarki rodzimej i wiele rodzajów surowców skalnych.

Instytut Geologiczny od początku swego istnienia prowadził badania fliszu karpackiego (kreda – trzeciorzęd) pod kątem stworzenia podstaw dla poszukiwań ropy i gazu ziemnego. Do lat sześćdziesiątych badania ograniczały się wyłącznie do prac kartograficznych, geofizycznych i studiów tektonicznych. Dla zbadania głębszej budowy geologicznej Karpat w latach sześćdziesiątych podjęto w szerszym zakresie prace geofizyczne i badania geologiczno-wiertnicze.

Poszukując fałdów głębszych wykonano kilka głębokich wierceń w rejonie Bircza – Ustrzyki Dolne. Jakkolwiek wierceniami tymi nie rozwiązano zamierzonego celu, zrobiono znaczny krok w rozpoznaniu głębszej budowy geologicznej tego regionu oraz uściślono dalsze kierunki badań. W Karpatach Zachodnich penetrowano geofizycznie i za pomocą głębokich wierceń utwory miocenu i starsze pod nasuniętym fliszem karpackim; w wielu otworach stwierdzono objawy ropy i gazu.

Wystąpienia węgla brunatnych były badane przez Instytut Geologiczny w latach przedwojennych, przy czym badania te stopniowo do 1951 r. były pogłębiane. Zasadniczy rozwój prac poszukiwawczych tego surowca nastąpił jednak po roku 1953. W ramach programu poszukiwań węgla brunatnych przeprowadzono liczne badania geofizyczne, wykonano szereg wierceń poszukiwawczych, opracowano mapy litologiczne i inne mapy złóż węgla brunatnych. W efekcie tych prac odkryto i udokumentowano wiele nowych złóż: Adamów, Złoczew, Legnica, Mosina, Czempin, Krzywín, Gostyń, Rogoźno i in. oraz przeprowadzono ocenę zasobów prognostycznych w centralnej, zachodniej i południowo-zachodniej Polsce. Dzięki tym badaniom nastąpił rozwój kopalnictwa węgla brunatnych. Oprócz kopalń czynnych lub znajdujących się w budowie, kilka złóż węgla przewidzianych jest do zagospodarowania w najbliższym okresie. W związku z planowanym dalszym wzrostem wydobycia tego surowca prace zostaną zintensyfikowane. Będą to przede wszystkim badania dla ustalenia zasobów prognostycznych na obszarach jeszcze mało zbadanych, tj. w północno-zachodniej i wschodniej Polsce.

Wystąpienia siarki badano przed wojną w rejonie Posądy i Czarkowych nawiązując do dawnej eksploatacji tego surowca w rejonie Krakowa i w dolinie Nidy. Poszukiwanie złóż siarki na szeroką skalę podjął Instytut Geologiczny w 1953 r. w północnej części zapadliska przedkarpackiego. Po odkryciu złoża w Luszyca koło Polańca, a następnie w Mokszyzowie koło Tarnobrzega, w latach 1953 – 1971 prace poszukiwawcze skoncentrowano w rejonie Tarnobrzega. W okresie tym wykonano 9 podstawowych opracowań i dokumentacji geologicznych, które stały się podstawą do podjęcia eksploatacji odkrywkowej tego surowca w Pia-

Tabela 3

**Formacje geologiczno-złożowe w utworach osadowych mezozoiku i kenozoiku
(bez surowców skalnych)**

Okresy geologiczne	Rodzaje koncentracji mineralnych	Formacje o ustalonej perspektywiczności	Formacje o przypuszczalnej perspektywiczności
Trzeciorzęd	wody mineralne	flisz karpacki i miocen zapadlika przedkarpackiego	—
	ropa naftowa i gaz ziemny	paleocen, eocen i oligocen fliszu karpackiego oraz miocen zapadlika przedkarpackiego i pod nasunięciem Karpat	—
	węgle brunatne	formacja węglonośna trzeciorzędu lądowego	—
	sole kamienne	formacja solonośna miocenu na przedgórzu Karpat	—
	siarka rodzima	formacja siarkonośna miocenu na przedgórzu Karpat	—
	fosforyty	formacja fosforytowa górnego eocenu na obszarze lubelskim	—
Kreda	ropa naftowa i gaz ziemny	formacje ropo- i gazonośne zapadlika przedkarpackiego i fliszu karpackiego	Niż Polski
	fosforyty	formacja fosforytonośna albu na obszarze Radom – Annapol i Burzenin	—
Jura	rudy Fe	formacja osadowych rud żelaza doggeru na obszarach: częstochowsko-kaliskim, kujawskim i w obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich; formacja rud żelaza liasu morskiego obszaru Łobza, liasu lądowego obrzeżenia Gór Świętokrzyskich	—
	ropa naftowa i gaz ziemny	zapadlisko przedkarpackie	Niż Polski
Trias	ropa naftowa i gaz ziemny	—	pstry piaskowiec wału kujawsko-pomorskiego

Okresy geologiczne	Rodzaje koncentracji mineralnych	Formacje o ustalonej perspektywiczności	Formacje o przypuszczalnej perspektywiczności
Trias	rudy Zn, Pb	formacja kruszczońska na obszarze śląsko-krakowskim	trias obrzeżenia Gór Świętokrzyskich
	rudy uranu	—	formacja pstrego piaskowca monokliny przedsudeckiej i syneklizy perybałtyckiej
	sole kamienne	formacja solonośna monokliny przedsudeckiej i Kujaw	—

secznie, a następnie metodą podziemnego wytapiania w rej. Jeziórka. W latach 1955–1976 podobne badania prowadzono w rejonie Staszowa (w ich wyniku powstało 6 dokumentacji geologicznych), a w 1966 r. – na obszarze Grzybowa, gdzie podjęto eksploatację siarki metodą podziemnego wytapiania. Na obszarze lubaczowskim poszukiwania – prowadzone z przerwami w okresie 1969–1973 – zostały uwieńczone odkryciem bogatego złoża Basznia, na którym w 1977 r. podjęto doświadczalną eksploatację metodą podziemnego wytapiania. Oprócz ogromnych osiągnięć gospodarczych przeprowadzone badania przyczyniły się również do wyjaśnienia budowy geologicznej miocenu i jego podłoża w północnej części zapadliska przedkarpackiego.

Badania miocenijskiej formacji solonośnej w strefie przykarpackiej prowadzono w latach międzywojennych na złożu soli w Wieliczce i Bochni i kontynuowano po wojnie do 1952 r. Na podstawie tych prac powstała monografia omawianych złóż. Poszukiwania nowych złóż soli kamiennej podjęto w Instytucie Geologicznym w 1957 r. w pasie Łęzkowice–Siedlec i Moszczenica–Łapczyca. W wyniku badań geofizycznych i geologiczno-wiertniczych w 1965 r. odkryto i udokumentowano złożo Łęzkowice–Siedlec, a w 1968 r. podjęto jego eksploatację. Następnie rozwinięto badania formacji solonośnej w rejonie Tarnowa w celu zapewnienia bazy surowcowej dla zakładów chemicznych w Tarnowie. Obecnie rozpoznawane jest złożo Wojnicz, które będzie ługowane metodą otworową. Miocenijskie sole kamienne były badane również w rej. Żor na Górnym Śląsku. Na podstawie danych z wierceń złożo to zostało udokumentowane w kat. C₂.

W latach siedemdziesiątych utwory miocenijskie były również penetrowane na Nizinie Polskiej pod kątem poszukiwania fosforytów. Na obszarze położonym między Wisłą, Bugiem i Wieprzem stwierdzono obecność kongrecji fosforytowych w piaszczysto-glaukonitowych utworach górnomiocenijskich. Warstwy fosforyto- nośne (0,3–1,5 m) występują tam na głębokości 30–150 m, a zawartość P₂O₅ w kongrecjach wynosi średnio około 16%. Ze względu na małą wydajność kongrecji fosforytowych z 1 m² powierzchni ocenione zasoby zaliczono do potencjalnych.

Utwory trzeciorzędowe zawierają różne surowce skalne, które były wstępnie badane w okresie międzywojennym oraz w pierwszych latach powojennych. Badania ograniczały się w zasadzie do wybranych obiektów odbudowującego się przemysłu surowców skalnych. Systematyczne badania trzeciorzędowych surowców skalnych podjęto dopiero w latach pięćdziesiątych; są one kontynuowane do dziś. Dotychczas spenetrowano obszar południowej Polski, gdzie utwory te występują

bądź to na powierzchni, bądź też leżą pod cienkim nadkładem czwartorzędowym. Tak np. we fliszu karpackim i w zapadlisku przedkarpackim poszukiwano bentonitów, ilów bentonitowych, diatomitów oraz skał ilastych przydatnych do produkcji sztucznego kruszywa ceramicznego. W zapadlisku przedkarpackim dokonano również oceny zasobów ilów ceramiki czerwonej, piasków szklarskich i gipsów w rej. Nidy. W szerokim zakresie prowadzono poszukiwania piasków formierskich na obszarze częstochowskim oraz piasków szklarskich i glin ceramicznych oraz innych surowców w Polsce centralnej i na Dolnym Śląsku. Szczególnie duży postęp nastąpił w rozpoznawaniu utworów ilastych mio-pliocenicznych występujących na znacznych obszarach Polski. Od pierwszych lat powojennych prowadzono poszukiwania złóż kaolinu. Na Dolnym Śląsku odkryto nowy obszar występowania kaolinu w okolicach Strzegomia oraz udokumentowano poważne złoża tego surowca w okolicach Świdnicy.

Badania zwierzelin bazaltowych prowadzone były początkowo pod kątem poszukiwań surowców przydatnych do produkcji glinu. W ostatnich latach stwierdzono w nich surowce haloizytowe i montmorillonitowe, które mogą znaleźć zastosowanie w wielu dziedzinach życia gospodarczego. W związku z tym Instytut Geologiczny rozszerzył obszar badań tego nowego surowca.

SUROWCE MINERALNE CZWARTORZĘDU

Utwory czwartorzędowe odgrywają poważną rolę w gospodarce surowców mineralnych. Pochodzi z nich około 40% ogólnego wydobycia krajowych surowców mineralnych, przewyższając wielkością wydobycia węgiel kamienny. Znaczenie gospodarcze mają różne surowce okrucowe (kruszywo naturalne, piaski kwarcowe, piaski podsadzkowe, piaski formierskie, piaski szklarskie), surowce ilaste dla przemysłu ceramiki budowlanej i do produkcji kruszyw lekkich oraz surowce węglanowe reprezentowane przez kredę jeziorną. W utworach czwartorzędowych występują ponadto: torf, łupki bitumiczne, gytie, rudy darniowe, ziemia okrzemkowa i inne.

W okresie powojennym Instytut Geologiczny prowadził badania wszystkich wymienionych grup surowcowych, przy czym w ostatnich latach najwięcej uwagi poświęcono poszukiwaniom kruszywa naturalnego. W związku z tym dla każdego województwa opracowano szczegółowe programy badawcze i mapy poszukiwawcze w skali 1:200 000. Przeprowadzono również badania dna Bałtyku i udokumentowano zasoby kruszywa Ławicy Słupskiej. Programy badawczo-poszukiwawcze są ściśle związane z rozwojem opracowań kartograficznych w skali 1:50 000 i 1:200 000 oraz z realizacją *Atlasu litologiczno-paleogeograficznego czwartorzędu Polski* 1:500 000.

Planowany rozwój produkcji materiałów budowlanych do roku 1990 opiera się głównie na surowcach czwartorzędowych. Z tego też względu konieczna jest dalsza intensyfikacja prac badawczo-poszukiwawczych, szczególnie w odniesieniu do kruszyw i surowców ilastych dla przemysłu ceramiki budowlanej oraz przemysłu materiałów ogniotrwałych i innych galezi gospodarki narodowej.

WODY PODZIEMNE ZWYKŁE, MINERALNE I TERMALNE

Badania wód podziemnych były prowadzone od początku istnienia Instytutu Geologicznego, przy czym przed wojną, jak i w pierwszych latach powojennych ograniczały się one do wybranych obiektów przemysłowych. W latach pięćdziesiątych, a zwłaszcza w sześćdziesiątych, nastąpił planowy rozwój regionalnych badań hydrogeologicznych całego kraju; kontynuowany do dziś. Celem tych

badań jest ocena zasobów podziemnych wód zwykłych, mineralnych i termalnych. W związku z tym podjęto zdjęcia hydrogeologiczne we wszystkich regionach hydrogeologicznych kraju, jak również i szczegółowe badania poziomów wodonośnych w wierceniach głębokich i poszukiwawczych. W latach 1971–1976 rozpoczęto obserwacje stacjonarne wód podziemnych. Prace te są prowadzone przy współudziale przedsiębiorstw geologicznych i innych instytucji. Wyrazem stopniowego rozpoznawania wód podziemnych są m.in. mapy hydrogeologiczne w skali 1:300 000 i 1:1 000 000 dla całego kraju, 1:50 000 dla wybranych rejonów. Ostatnio opracowuje się mapę seryjną 1:200 000.

W wyniku wieloletnich badań w 1974 r. zakończono ocenę zasobów wód zwykłych. Zgromadzone materiały składają się z map hydrogeologicznych oraz kilkunastu dokumentacji hydrogeologicznych obejmujących poszczególne regiony Polski. Zawierają one podstawowe informacje dotyczące głębokości występowania wód, miąższości poziomów wodonośnych, wodoprzewodności skał, jakości wód i wielkości zasobów. Podano w nich także zalecenia dotyczące racjonalnego gospodarowania zasobami wód podziemnych. Zasoby eksploatacyjne dla całego kraju oceniono na kilka mld m³/rok, czyli w takiej ilości mogą być pobierane wody podziemne bez ujemnego wpływu na środowisko. Na podstawie tych materiałów w 1976 r. opracowano atlas zasobów wód podziemnych Polski. Dalsze badania wód podziemnych zwykłych będą polegały na prognozowaniu pobierania wód z poszczególnych jednostek hydrogeologicznych i określaniu ich jakości na podstawie sieci obserwacji poziomów wodonośnych. Oprócz tego przewiduje się zorganizowanie banku informacji obejmujących zasoby, ujęcia i racjonalny pobór wód.

Oprócz badań regionalnych prowadzono badania hydrogeologicznych warunków złóż, np. na złożu soli w rejonie Zatoki Puckiej, rud cynku i ołowiu w okolicach Zawiercia, rud żelaza na obszarze Krzemianki oraz na obszarze siarkonośnym Horyniec–Basznia, Połaniec–Rudniki i in. Badania te przyczyniły się nie tylko do prognozy, ale również do określenia kierunków wykorzystania wód w gospodarce wodnej.

Badania wystąpień wód mineralnych w strefach przypowierzchniowych prowadzono w Polsce od dawna, kontynuowano je również w latach czterdziestych i pięćdziesiątych. W szerszym jednak zakresie podjęto je w latach sześćdziesiątych, w miarę wzrostu wierceń głębokich i poszukiwawczych. W niewielkim stopniu wykonano otwory hydrogeologiczne, w których prowadzono systematyczne prace z zakresu geofizyki wiertniczej i badanie wód poszczególnych horyzontów. W wyniku interpretacji hydrogeologicznej określono charakter i przestrzenne rozmieszczenie wód (tab. 1–3). W 1971 r. opublikowano pierwszą mapę wód mineralnych kraju w skali 1:1 000 000, a w 1977 r. opracowano atlas hydrochemiczny Polski 1:2 000 000. W opracowaniach tych zgromadzono informacje obejmujące rozmieszczenie, chemizm i możliwości wykorzystania wód mineralnych. Ustalono zasoby wód mineralnych na koniec 1978 r., które kształtują się w granicach 2180 m³/h, przy czym obecnie wykorzystuje się tylko 716 m³/h. W 1976 r. oceniono również zasoby prognostyczne tych wód dla całego kraju. Zasoby prognostyczne wód chlorkowych szacuje się na 155 000 m³/h, wód siarczanowych i siarczkowych na 400 m³/h. Dalsze badania będą polegały na określeniu zasobów dyspozycyjnych wód mineralnych i na poszukiwaniu wód leczniczych na obszarach planowanego rozwoju uzdrowisk.

Wody termalne znane są w Sudetach (Cieplice, Łądek), w Karpatach i na Podhalu (Zakopane, Siwa Woda, Skomielna). W ostatnich latach stwierdzono je również w głębokich wierceniach na Niziu Polskim (Koło–Uniejów). Zasoby tych wód wynoszą 823 m³/h, temperatura 60–67°C. Stwierdzone wody termalne mogą być wykorzystane dla celów balneologicznych lub energetycznych, a badania w tym kierunku powinny być nadal rozwijane.

PRACE GEOFIZYCZNE, WIERCENIA I BADANIA LABORATORYJNE WYKONANE W RAMACH POSZUKIWANIA ZŁÓŻ SUROWCÓW MINERALNYCH

PRACE GEOFIZYCZNE

Większość badań geofizycznych została wykonana dla potrzeb geologii regionalnej. Wyniki tych prac przedstawił C. Królikowski¹. Przy poszukiwaniu złóż wykonano wiele zdjęć półszeregówowych i szczegółowych oraz badania z zakresu geofizyki wiertniczej, na podstawie których można było lepiej ukierunkować badania geologiczno-wiertnicze pod kątem poszukiwania ropy i gazu, węgla brunatnych, rud metali, soli kamiennych i potasowych oraz innych złóż surowców mineralnych.

WIERCENIA

Liczba wierceń poszukiwawczych wykonana dla potrzeb Instytutu Geologicznego w okresie międzywojennym była niewielka. Nieco szerszy program tych prac zarysował się pod koniec lat czterdziestych i z początkiem lat pięćdziesią-

Tabela 4

Metraż wierceń wykonanych w latach 1966–1978 w mb

Charakter wierceń	1966–1970		1971–1975		1976–1978	
	razem	średnio rocznie	razem	średnio rocznie	razem	średnio rocznie
Wiercenia głębokie (ropa i gaz ziemny)	250 000	50 000	185 500	37 100	57 870	19 290
Wiercenia podstawowe, poszukiwawcze i rozpoznawcze surowców stałych	359 500	71 900	288 700	57 740	193 011	64 337
Wiercenia hydrogeologiczne i geologiczno-inżynierskie	23 200*	4 640	21 900	4 380	23 136	7 712
Wiercenia kartograficzne	7 300	1 460	32 000	6 400	15 228	5 076
Razem	640 000	128 000	528 100	105 620	289 245	96 415

* część metrażu ma charakter wierceń podstawowych

¹ C. Królikowski, S. Młynarski, J. Skorupa – Postęp w badaniach utworów paleozoiku prowadzonych przez Instytut Geologiczny metodami geofizycznymi.

tych. Od 1956 r. następuje dynamiczny wzrost liczby wierceń poszukiwawczych, rozpoznawczych, hydrogeologicznych, kartograficznych oraz otworów głębokich, przy czym największy metraż tych prac przypada na lata 1966–1970, później stopniowo spada, głównie ze względu na mniejszy metraż wierceń głębokich (tab. 4). Na przykład w wymienionych latach wykonywano rocznie średnio około 50 tys. mb wierceń głębokich, w latach 1971–1975 – 37 tys., a w ostatnich trzech latach (1976–1979) około 19 tys. mb. W planie prac Instytutu na rok 1979 metraż wierceń głębokich dla uściślenia prognoz występowania węglowodorów wynosi zaledwie 14 tys. mb.

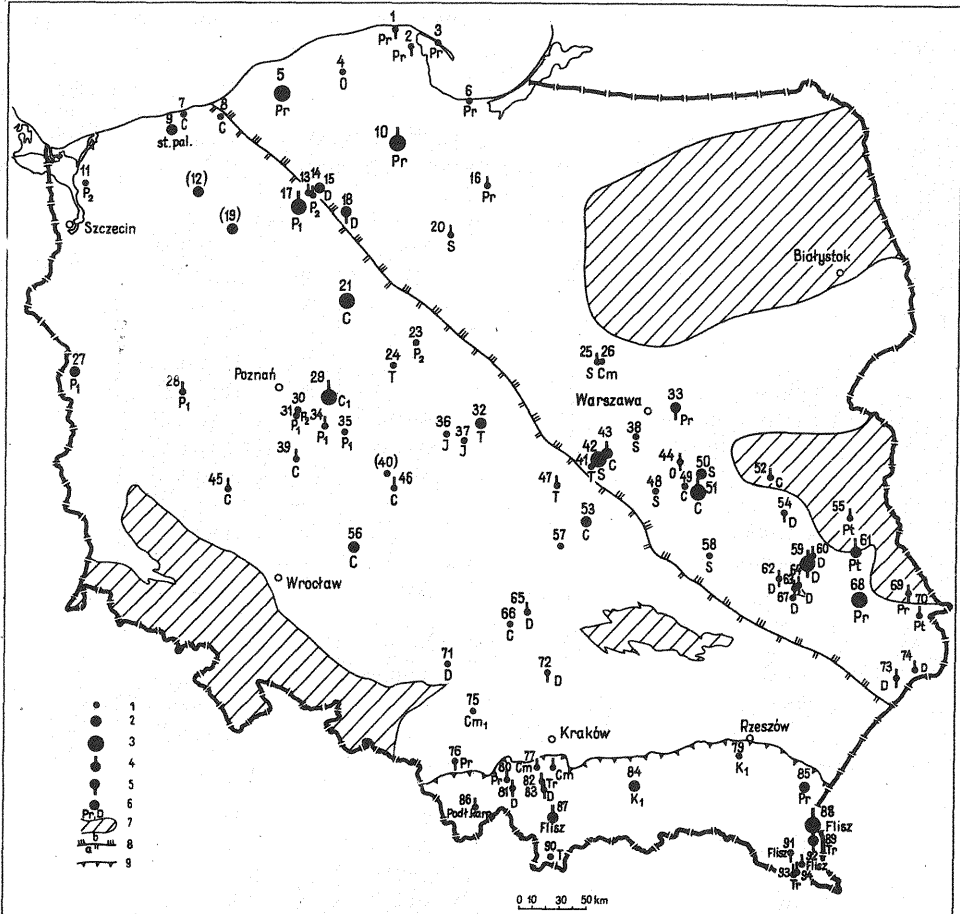


Fig. 1. Lokalizacja głębokich otworów wiertniczych w Polsce (zestawienie E. Piekut i I. Grzelak)

Location of deep boreholes in Poland (compiled by E. Piekut and I. Grzelak)

Otwory wiertnicze o głębokości: 1 – 3000–4000 m, 2 – 4000–5000 m, 3 – ponad 5000 m; 4 – wystąpienia gazu ziemnego; 5 – wystąpienia ropy naftowej; 6 – utwory nawiercone w spągu otworu; 7 – obszary negatywne dla poszukiwań ropy i gazu ziemnego; 8 – granica między platformą paleozoiczną (a) i prekambryjską (b); 9 – brzeg nasunięcia Karpat fliszowych

Szczegółowe objaśnienia dotyczące głębokich otworów wiertniczych podano w tab. 5.

Boreholes: 1 – 3000–4000 m deep, 2 – 4000–5000 m deep, 3 – over 5000 m deep; 4 – occurrences of gas; 5 – occurrences of oil; 6 – deposits, in which drilling was stopped; 7 – negative areas for search for oil and gas; 8 – boundary between the Paleozoic (a) and Precambrian (b) Platforms; 9 – boundary of overthrust of the Flysch Carpathians

Further information concerning deep boreholes is given in Table 5: a – number of a borehole in the map, b – name of borehole, c – final depth of borehole, d – formation, in which drilling was stopped, e – date of the beginning and end of drilling, f – traces of oil and gas

Ogólnie biorąc w okresie swej 60-letniej działalności Instytut Geologiczny wykonał wiele wierceń głębokich, które w początkowym okresie powojennym przyczyniły się do poznania budowy geologicznej do głębokości 3000 m. W ostatnim piętnastoleciu dla rozpoznania głębszych stref strukturalnych wykonano 94 otwory, w tym 67 o głębokości 3000–4000 m, 17 – 4000–5000 m i 10 o głębokości ponad 5000 m. Lokalizację tych otworów pokazano na fig. 1, a ich nazwy i głębokości na tab. 5.

Jeśli chodzi o wiercenia podstawowe i poszukiwawcze oraz hydrogeologiczne i kartograficzne, zakres tych prac wykazuje wahania, niemniej jednak ogólny metraż utrzymuje się na podobnym poziomie jak w latach 1966–1970, tj. 70–80 tys. m rocznie.

Tabela 5

Nazwy i głębokości otworów wiertniczych przedstawionych na fig. 1

a	b	c	d	e	f
1.	Zarnowiec IG 1	3276,0	Pr	1.68-2.69	Cm ₂ -r
2.	Darżlubie IG 1	3520,0	Pr	1.72-2.73	
3.	Hel IG 1	3520,0	Pr	8.73-5.74	
4.	Lębork IG 1	3310,0	O	9.59-5.61	
5.	Słupsk IG 1	5120,0	Pr	11.72-1.74	
6.	Gdańsk IG 1	3530,3	Pr	11.72-10.73	
7.	Ustronie Morskie IG 1	3180,6	C	12.64-2.66	
8.	Koszalin IG 1	3012,0	C	5.62-4.64	
9.	Gościno IG 1	4416,6	St.p.	10.64-6.65	
10.	Kościerzyna IG 1	5202,0	Pr	2.71-6.72	
11.	Goleniów IG 1	3649,0	P ₂	11.62-9.63	
(12.)	Czaplinek IG 2	w wierceniu			P ₁ -g D ₃ -r
13.	Człuchów IG 2	3083,2	P ₂	8.75-3.76	
14.	Człuchów IG 2 bis	3101,0	P ₂	9.76-5.77	
15.	Człuchów IG 1	4919,4	D	9.67-4.69	
16.	Prabuty IG 1	3930,0	Pr	6.69-9.70	
17.	Debrzno IG 1	5010,0	D	10.76-11.77	
18.	Tuchola IG 1	4160,0	D	11.75-4.77	
(19.)	Czaplinek IG 1	w wierceniu			
20.	Grudziądz IG 1	3070,5	S	7.71-1.72	
21.	Szubin IG 1	5156,0	C	5.75-2.77	
22.	Gorzów IG 1	3100,0	P	10.57-3.59	
23.	Konary IG 1	3452,0	P ₂	9.72-5.73	
24.	Strzelno IG 1	3004,1	T	6.64-8.65	
25.	Płońsk IG 2	3138,2	S	7.62-8.64	
26.	Płońsk IG 2a	3827,8	Cm	8.64-8.67	
27.	Ośno IG 1	4950,0	P ₁	9.71-1.73	
28.	Zbąszynek IG 3	3400,0	P ₁	8.77-10.78	
29.	Września IG 1	5904,2	C ₁	6.74-4.76	
30.	Środa IG 2	3150,0	P ₂	12.63-11.65	Cm ₂ -r P ₁ -g
31.	Środa IG 3	3982,0	P ₁	10.69-2.71	
32.	Krośniewice IG 1	4117,1	T	8.63-9.66	
33.	Okuniew IG 1	4298,0	Pr	9.65-10.67	
34.	Czeszewo IG 1	3626,0	P ₁	8.74-8.75	
35.	Grundy Górne IG 1	3976,0	P ₁	12.75-9.77	

a	b	c	d	e	f
36.	Koło IG 3	3156,2	J	7.68-10.69	
37.	Podębice IG 1	3057,0	J	7.70-4.71	
38.	Nadarzyn IG 1	3840,0	S	7.74-5.75	
39.	Wycisłowo IG 1	3160,0	C	11.77-8.78	C+P ₁ -g
(40.)	Florentyna IG 2	w wierceniu			
41.	Raducz IG 1	3864,4	T	3.76-9.77	
42.	Mszczonów IG 2	5300,0	S	4.74-2.76	
43.	Mszczonów IG 1	4119,0	C	7.76-7.77	Tp-g
44.	Wilga IG 1	3552,0	D	3.74-6.75	D ₃ -r, g
45.	Siciny IG 1	3000,0	C	12.77-10.78	C-g
46.	Kalisz IG 1	3600,1	C	3.73-4.74	P ₂ -g
47.	Jeżów IG 1	3062,0	T	3.72-12.72	Tr-e-g
48.	Warka IG 1	3145,2	S	9.71-11.72	
49.	Magnuszew IG 1	3003,5	C	1.56-6.58	
50.	Izdebno IG 1	4252,0	S	3.70-7.71	
51.	Maciejowice IG 1	5059,0	C	9.75-7.76	D-g
52.	Siedliska IG 1	3010,3	C	12.69-9.70	Cm-g
53.	Stuzianna IG 2	4060,7	C	9.70-6.72	
54.	Kock IG 2	3290,0	D	5.68-10.69	D-r
55.	Krowie Bagno IG 1	3501,0	Pt	8.68-3.70	Cm-g
56.	Marcinki IG 1	4237,0	C	4.67-7.69	
57.	Mniszków IG 1	3028,0	S	11.71-8.72	
58.	Ciepielów IG 1	3000,0	S	12.61-2.65	
59.	Lublin IG 1	5028,0	D	9.66-7.69	D-r, g
60.	Świdnik IG 1	3003,3	D	9.68-1.70	D-r, g
61.	Busówno IG 1	4154,5	Pt	12.73-5.75	Cm, O, D-g
62.	Niedrzwica IG 1	3000,0	D	10.63-1.65	D-r, g
63.	Bychawa IG 1	3218,0	D	9.68-10.69	D-r, g
64.	Bychawa IG 2	3000,0	D	10.71-4.72	D-r, g
65.	Pągów IG 1	3200,5	D	6.66-11.67	
66.	Milianów IG 1	3229,4	C	6.67-11.68	
67.	Rudnik IG 1	3054,0	D	5.69-2.70	
68.	Łopiennik IG 1	5632,0	Pt	2.73-8.75	
69.	Białopole IG 1	3017,6	Pt	5.70-2.71	O-r, Cm-g
70.	Terebiń IG 5	3850,5	Pt	9.75-2.77	Cm ₂ , D ₃ -g
71.	Kalety IG 1	3000,0	D	12.71-4.73	
72.	Węgrzynów IG 1	3101,0	D	6.66-7.68	D ₃ -r
73.	Tomaszów Lubelski IG 1	3000,0	D	2.63-9.65	D-r, g
74.	Ulhówek IG 1	3050,0	D	12.69-2.70	C ₁ -g
75.	Sosnowiec IG 1	3442,6	Cm ₁	7.70-10.71	
76.	Goczałkowice IG 1	3353,5	Pr	11.70-3.72	D-r
77.	Głogoczków IG 1	3800,0	Cm	6.73-8.74	D, J ₃ , Tr-g
78.	Borzęta IG 1	3700,0	Cm	3.71-9.72	J, K ₁ -g
79.	Babica IG 1	3426,1	K ₁	5.66-5.68	
80.	Potrójna IG 1	3702,0	Pr	8.72-1.74	D ₃ , K-g
81.	Sucha IG 1	3850,0	D	12.74-3.76	K-r, g
82.	Trzebunia IG 1	3053,0	Tr	11.71-11.73	Tr-r, g
83.	Tokarnia IG 1	3936,5	D	4.73-10.74	Tr-r, g
84.	Siekierzyna IG 1	4809,9	K ₁	2.70-7.72	

a	b	c	d	e	f
85.	Cisowa IG 1	4368,0	Pr	3.63-10.65	
86.	Bystra IG 1	3787,7	Podł.	5.75-3.77	Tr-r,g
87.	Obidowa IG 1	4570,5	F.karp.	1.73-12.75	Tr-g
88.	Brzegi Dolne IG 1	5440,0	Flisz	6.72-3.75	Tr-g
89.	Jasień IG 1	4518,0	Tr	12.68-9.71	Tr-r,g
90.	Zakopane IG 1	3073,2	T	6.61-12.63	
91.	Polanki IG 1	3301,0	Flisz	2.70- 71	Flisz-r
92.	Suche Rzeki IG 1	3502,0	Flisz	6.70-2.72	Tr-g
93.	Wetlina IG 1	3079,4	Tr	8.65-3.67	Tr-g
94.	Wetlina IG 2	3300,0	Tr	9.67-4.69	Tr-g

a – nr kolejny otworu; b – nazwa otworu; c – głębokość końcowa otworu; d – formacja w spągu otworu; e – termin rozpoczęcia i zakończenia otworu; f – objawy ropy i gazu

BADANIA PODSTAWOWE I LABORATORYJNE

Badania podstawowe i laboratoryjne są ściśle powiązane z pracami poszukiwawczymi złóż. Liczba tych badań systematycznie wzrastała w miarę rozwoju prac geologiczno-wiertniczych i w latach sześćdziesiątych osiągnęła maksimum. W latach 1966–1970 opracowano: 31 tys. ekspertyz mikropaleontologicznych, 20 tys. paleontologicznych, ponad 20 tys. paleobotanicznych; w zakresie petrografii i geochemii przebadano ponad 59 tys. płytek cienkich i polerowanych; wykonano: 240 tys. analiz chemicznych, około 217 tys. analiz ilościowych spektralnych, 3,7 tys. analiz rentgenostrukturalnych, 4,2 tys. oznaczeń rentgenospektralnych, oraz przeprowadzono ponad 44 tys. różnych oznaczeń bituminów. Podobne liczby utrzymują się w latach 1971–1975, a także w bieżącej pięciolatce. Liczba badań podstawowych jest na ogół wystarczająca, z wyjątkiem badań wieku izotopowego skał. Słabo rozwijają się również badania petrograficzne przy zastosowaniu metod fizykochemicznych ze względu na niepełne wyposażenie aparaturowe.

ROZWÓJ BAZY ZASOBOWEJ SUROWCÓW MINERALNYCH W OKRESIE DZIAŁALNOŚCI INSTYTUTU GEOLOGICZNEGO

Główną bazą zasobową surowców mineralnych Polski w okresie międzywojennym był węgiel kamienny GZW i ropa naftowa w Karpatach. Eksploatowano również rudy żelaza na obszarze częstochowskim i w okręgu staropolskim. Rudy cynkowo-ołowiane wydobywano na Górnym Śląsku i okresowo w rej. Olkusza i Chrzanowa. Bazę zasobową soli stanowiły złoża przykarpaccie i obszaru Kujaw. W niewielkiej ilości eksploatowano fosforyty w rej. Annapola i różne surowce skalne, a zwłaszcza skały węglanowe dla przemysłu cementowego i wapienniczego, ily ceramiczne i ogniotrwałe oraz różne materiały budowlane. Badania geologiczne ograniczały się do studiów nad budową geologiczną i genezą złóż.

W latach 1945–1952 prace polegały na opracowywaniu ekspertyz geologiczno-złożowych i określaniu kierunków rozwoju bazy zasobowej w obrębie działających kopalń. W latach pięćdziesiątych w miarę postępu prac geofizycznych, geologiczno-wiertniczych i poznawania wglębnej budowy geologicznej zaznacza się systematyczny rozwój prac geologiczno-złożowych, który początkowo obejmował obszary odkryte, a następnie zakryte.

Na szczególne wyróżnienie zasługuje realizacja pierwszego etapu badań podstawowych na Nizinie Polskiej w latach 1957–1962, wykonanie cyklu regionalnych opracowań geologiczno-prospekcyjnych dla wszystkich głównych regionów geologicznych naszego kraju w okresie 1961–1975 oraz zrealizowania w latach 1971–1975 problemu węzłowego, w którym brało udział 49 jednostek geologicznych. Wykonano także liczne kompleksowe opracowania geologiczne dotyczące surowców mineralnych Polski oraz syntetyczne, jak: atlas mineralogiczny, mapa metalogeniczna, mapa złóż surowców mineralnych Polski.

Efektem badań geologiczno-złożowych było określenie zasobów znanych oraz odkrycie i udokumentowanie kilkudziesięciu nowych. W wyniku badań – prowadzonych przez Instytut Geologiczny, a następnie przez przedsiębiorstwa geologiczne CUG, Zjednoczenie Górnictwa Naftowego i innych instytucji – powstały w Polsce nowe okręgi górniczo-złożowe węgla kamiennych, węgla brunatnych, ropy i gazu ziemnego, rud żelaza, miedzi, cynku i ołowiu, soli kamiennych i potasowych, siarki rodzimej, barytu oraz wiele okręgów górniczo-złożowych eksploatacji surowców skalnych. Pomimo coraz intensywniejszej eksploatacji zasoby tych surowców stale wzrastają dzięki systematycznym badaniom. Przyrost udokumentowanych zasobów surowców mineralnych w latach 1960–1977 ilustruje tabela 6. Na przykład udokumentowane zasoby węgla kamiennych w stosunku do stanu z 31.12.1960 r., w 1970 r. wzrosły do 26%, a w 1977 r. prawie do 300%, a zasoby węgla brunatnych – do 350%. W latach 1960–1977 nastąpił trzykrotny wzrost zasobów rud miedzi oraz cynku i ołowiu. Przeszło dwunastokrotny wzrost zasobów notuje się w odniesieniu do soli kamiennych i prawie dziesięciokrotny do siarki rodzimej. Wielokrotnie wzrosły zasoby surowców skalnych.

Oprócz zasobów udokumentowanych w kat. C₂ i wyższych zwiększyły się również zasoby prognostyczne i potencjalne kopalni stałych, określone na podstawie analizy prognostycznej przeprowadzonej przez Instytut Geologiczny w 1976 r. Zasoby znajdujące się na większych głębokościach niż to przewidują kryteria bilansowości lub zasoby wykazujące niską jakość i nieopłacalność eksploatacji zostały zaliczone do grupy zasobów potencjalnych, natomiast zasoby spełniające warunki bilansowości ujęto jako zasoby prognostyczne. Położenie i wielkość zasobów prognostycznych pozwala na ściślejsze ukierunkowanie dalszych poszukiwań. Prace prognostyczne będą pogłębiane i rozszerzane, bowiem jak wykazano, istnieją dalsze możliwości odkrycia nowych złóż. W związku z tym przewiduje się rozwój badań kompleksowych, stosowanie precyzyjniejszych metod poszukiwawczych, wykorzystywanie w szerszym zakresie informatyki i rozszerzenie studiów porównawczych w zakresie geologii i ekonomiki złóż.

Warto również wspomnieć, że Instytut Geologiczny uczestniczy w eksporcie myśli geologicznej. Oprócz badań geologicznych prowadzonych w Wietnamie i Mongolii wielu geologów z Instytutu zatrudnionych jest obecnie przy poszukiwaniu złóż kopalni w różnych krajach afrykańskich.

Instytut Geologiczny bierze również czynny udział przy opracowywaniu syntez i międzynarodowych map złożowych i metalogenicznych oraz hydrogeologicznych Europy, wykonywanych w ramach UNESCO.

**Rozwój bazy zasobowej surowców mineralnych Polski
w latach 1960 – 1977**

Nazwa surowca	Zasoby udokumentowane <small>mln ton</small>				1.2.1976	
	%				zasoby progno- styczne 1	zasoby potencjane 2
	31.12.1960	31.12.1970	31.12.1975	31.12.1977	wskaźnik progno- styczny 3	
Surowce energetyczne						
Węgiel kamienny	$\frac{19\,940}{100\%}$	$\frac{52\,090}{261\%}$	$\frac{56\,950}{286\%}$	$\frac{59\,290}{297\%}$	$\frac{80\,170}{1,4}$	182 260
Węgiel brunatny	$\frac{2\,540}{100\%}$	$\frac{6\,750}{266\%}$	$\frac{9\,110}{359\%}$	$\frac{8\,880}{350\%}$	$\frac{8\,810}{0,97}$	900
Ropa naftowa	$\frac{x}{100\%}$	$\frac{x}{126\%}$	$\frac{x}{157\%}$	$\frac{x}{151\%}$	$\frac{x}{22,0}$	–
Gaz ziemny	$\frac{x}{100\%}$	$\frac{x}{1346\%}$	$\frac{x}{1523\%}$	$\frac{x}{1523\%}$	$\frac{x}{4,8}$	–
Rudy metali						
Osadowe rudy żelaza Fe – metal.	$\frac{x}{100\%}$	$\frac{x}{110\%}$	$\frac{x}{95\%}$	$\frac{x}{95\%}$	$\frac{x}{0,38}$	–
Tytanowo-magnetytowe rudy żelaza Fe – metal.	–	–	$\frac{x}{100\%}$	$\frac{x}{128\%}$	$\frac{x}{1,7}$	–
Rudy miedzi Cu – metal	$\frac{x}{100\%}$	$\frac{x}{155\%}$	$\frac{x}{210\%}$	$\frac{x}{305\%}$	$\frac{x}{0,55}$	–
Rudy cynkowo-olowiowe Zn+Pb – metal.	$\frac{x}{100\%}$	$\frac{x}{195\%}$	$\frac{x}{277\%}$	$\frac{x}{249\%}$	$\frac{x}{0,18}$	–
Surowce chemiczne						
Sole kamienne	$\frac{3\,410}{100\%}$	$\frac{45\,670}{1339\%}$	$\frac{39\,240}{1151\%}$	$\frac{41\,160}{1207\%}$	$\frac{211\,250}{5,38}$	2 495 800

Sole potasowe	—	$\frac{x}{100\%}$	$\frac{x}{151\%}$	$\frac{x}{151\%}$	$\frac{x}{0,43}$	—
Siarka rodzima	$\frac{x}{100\%}$	$\frac{x}{364\%}$	$\frac{x}{655\%}$	$\frac{x}{882\%}$	—	—
Fosforyty P_2O_3	$\frac{x}{100\%}$	$\frac{x}{110\%}$	$\frac{x}{110\%}$	$\frac{x}{110\%}$	$\frac{x}{9,17}$	—
Baryty	$\frac{x}{100\%}$	$\frac{x}{1583\%}$	$\frac{x}{1487\%}$	$\frac{x}{1262\%}$	$\frac{x}{1,29}$	1,7
Surowce skalne						
Surowce przemysłu materiałów ogniotrwałych	$\frac{x}{100\%}$	$\frac{x}{265\%}$	$\frac{x}{248\%}$	$\frac{x}{319\%}$	$\frac{x}{3,45}$	—
Surowce przemysłu szklarskiego	$\frac{30}{100\%}$	$\frac{210}{700\%}$	$\frac{200}{667\%}$	$\frac{320}{1067\%}$	$\frac{880}{4,4}$	—
Surowce ceramiki szlachetnej	$\frac{110}{100\%}$	$\frac{880}{800\%}$	$\frac{1260}{1145\%}$	$\frac{1220}{1109\%}$	$\frac{520}{0,4}$	—
Surowce ceramiki budowlanej	$\frac{2110}{100\%}$	$\frac{2040}{97\%}$	$\frac{2720}{129\%}$	$\frac{2710}{128\%}$	$\frac{6010}{2,2}$	—
Surowce materiałów wiążących oraz wapnie przemysłu chemicznego	$\frac{3150}{100\%}$	$\frac{9470}{301\%}$	$\frac{12\ 200}{387\%}$	$\frac{14\ 020}{445\%}$	$\frac{155\ 470}{12,7}$	—
Kamienie drogowe i budowlane	$\frac{900}{100\%}$	$\frac{2270}{252\%}$	$\frac{4740}{527\%}$	$\frac{5110}{568\%}$	$\frac{25\ 570}{5,4}$	—
Kruszywo naturalne	$\frac{290}{100\%}$	$\frac{2340}{807\%}$	$\frac{3440}{1186\%}$	$\frac{4010}{1383\%}$	$\frac{3040}{0,9}$	—

1 – zasoby prognostyczne = perspektywiczne odpowiadające kryterium bilansowości; 2 – zasoby potencjalne = perspektywiczne nie odpowiadające kryteriom bilansowości; 3 – wskaźnik prognostyczny = stosunek ilości zasobów prognostycznych do ilości zasobów udokumentowanych

WNIOSKI OGÓLNE

W latach 1919–1979, a zwłaszcza w okresie 1952–1979, Instytut Geologiczny – przy współpracy przedsiębiorstw geologicznych CUG, Zjednoczenia Przemysłu Naftowego i wyższych uczelni – stworzył podstawy do rozwoju kopalnictwa wielu surowców mineralnych.

Obecnie w Polsce wydobywa się w dużych ilościach węgiel kamienny, węgiel brunatny, rudy miedzi, rudy cynku i ołowiu, siarkę rodzimą, sole kamienne, baryty i różne rodzaje surowców skalnych, wody mineralne typu chlorkowego i siarczanowego oraz inne kopaliny. Z rud miedzi otrzymuje się pokaźne ilości srebra, a w przyszłości planuje się odzyskiwać nikiel i inne metale. Z rud cynkowo-olowiowych odzyskuje się także srebro oraz znaczne ilości kadmu. Baza zasobowa wymienionych kopalin jest zabezpieczona co najmniej do 2000 r. Jednak w związku z dalszymi planami rozwoju eksploatacji tych surowców prace poszukiwawczo-rozpoznawcze powinny być kontynuowane. Należałoby również pogłębić studia nad ochroną złóż i ochroną środowiska przyrodniczego.

Szczupła jest natomiast baza zasobów ropy i gazu ziemnego. Ropa naftowa zaledwie w paru procentach pokrywa zapotrzebowanie krajowe, a gaz ziemny – w 70%. Dotychczas zbadano pod tym kątem struktury geologiczne do 3000 m, a tylko niektóre elementy rozpoznano głębiej. Dla definitywnego rozstrzygnięcia perspektywiczności wielu stref prace badawcze w tym kierunku powinny być nadal kontynuowane. Na przykład na Niżu Polskim należałoby spenetrować głębsze strefy wału kujawsko-pomorskiego i niecek przyległych, wyjaśnić definitywnie sprawę fałdów wgłębnych w Bieszczadach i możliwość akumulacji gazu w utworach pod nasuniętym fliszem w Karpatach Zachodnich. Dla rozwiązania tych problemów konieczne są wiercenia do głębokości 8000 m.

Drugim ważnym surowcem, który w dużych ilościach Polska importuje, jest ruda żelaza. Jak wynika z dotychczasowych badań, w utworach jurajskich i kredowych nie ma nadziei na znalezienie grubszych pokładów syderytów ilastych. Ograniczenie importu tego surowca może jedynie nastąpić po zagospodarowaniu złóż suwalskich. Dlatego też prace w północno-wschodniej Polsce powinny być rozszerzane w celu powiększenia zasobów rud ilmenitowo-magnetytowych i poszukiwania złóż rud innych metali poza masywem suwalskim.

Ważnym surowcem energetycznym przyszłości jest uran. W rezultacie dotychczasowych poszukiwań tego surowca w Polsce stwierdzono mineralizację uranową w ordowiku, w permo-karbonie i w pstrym piaskowcu. Jak wynika z doświadczeń poszukiwawczych w innych krajach, złoża uranu wykazują dużą zmienność. Na przykład we Francji pośród odkrytych wielu złóż osadowych zaledwie kilka ma znaczenie ekonomiczne. Dlatego też negatywna ocena stwierdzonych koncentracji nie powinna wpływać hamująco na kontynuowanie dalszych poszukiwań tego surowca na innych obszarach. Obszarem perspektywnym dla poszukiwania wielu metali (Sn, Zn, Pb, Cu) oraz barytu i fluorytu są Sudety, blok przedsudecki oraz strefa śląsko-krakowska. Postęp w rozpoznawaniu budowy geologicznej tych górotworów jest już widoczny, lecz nie wystarczający dla opracowania konkretnych prognoz i kierunków poszukiwań złóż zakrytych, zwłaszcza na bloku przedsudeckim. Dlatego też kontynuowanie prac mających na celu wyjaśnienie wgłębnej budowy geologicznej i stworzenie podstaw poszukiwawczych dla rud metali jest konieczne. W szerszym zakresie powinny być również rozwinięte badania petrograficzne i fizykochemiczne skał magmowych i metamorficznych. Na szczególną uwagę zasługują utwory osadowo-wulkaniczne kaledońsko-waryscyjskich stref geosynkлинаlnych na obszarze monokliny przedsudeckiej, śląsko-krakowskiej, w pasie krakowsko-lublinieckim i w strefie kaczawskiej na

Dolnym Śląsku, gdzie notowana jest wyraźna mineralizacja polimetaliczna. Należy nadal kontynuować prace poszukiwawczo-rozpoznawcze rud cyny w nawiązaniu do udokumentowanych złóż w paśmie kamienieckim. Powinny one objąć całą strefę do głębokości około 1000 m, ponieważ istnieje możliwość znacznego powiększenia udokumentowanej bazy zasobowej i podjęcia eksploatacji tego metalu.

Na podkreślenie zasługują również dotychczasowe wyniki badań pierwiastków ziem rzadkich w Górach Izerskich i w masywach alkalicznych oraz alkaliczno-ultrazasadowych w północno-wschodniej Polsce. Kontynuowanie badań w tym kierunku jest jak najbardziej uzasadnione.

Po drugiej wojnie światowej nastąpił gwałtowny wzrost wydobycia surowców skalnych. Mimo tego rośnie ciągle ich import, co jest spowodowane niedostatecznym rozwojem metod przeróbki i wzbogacania szeregu surowców skalnych. Konieczne są zatem dalsze badania stwarzające podstawy dla racjonalnego wykorzystania surowców krajowych.

Odmierna sytuacja występuje w grupie surowców budowlanych. Ze względu na ochronę środowiska przyrodniczego ogranicza się eksploatację odkrywkową. Największe trudności zaznaczają się w odniesieniu do kruszyw budowlanych i drogowych. Należy więc intensyfikować dalsze prace badawczo-poszukiwawcze oraz doskonalic metodykę tych prac.

Instytut Geologiczny rozwinął na szeroką skalę kartografię surowców skalnych. Wydano szereg map kopalni i atlasów litologiczno-surowcowych, a obecnie realizowane są dwa duże programy: opracowywanie map surowcowych dla kompleksowej mapy geologicznej Polski 1:50 000 oraz rozpoczęcie prac nad wydaniem *Mapy surowców mineralnych Polski 1:200 000* oraz *Mapy metalogenicznej Polski 1:500 000*. Zakończenie tych programów będzie miało duże znaczenie dla oceny formacji perspektywicznych oraz dla konstrukcji regionalnych planów przestrzennego zagospodarowania i realizacji zasad racjonalnej gospodarki zasobami przyrody.

Jak wynika z tej krótkiej charakterystyki formacji perspektywicznych, istnieje w Polsce jeszcze wiele nie rozwiązanych problemów geologiczno-złóżowych. Badania będą jednak coraz trudniejsze, gdyż będą wymagały stosowania nowoczesnych, bardziej precyzyjnych badań laboratoryjnych. W wyniku realizacji nadeślanego programu badań można liczyć się z odkryciem nowych złóż.

Instytut Geologiczny
Warszawa, ul. Rakowiecka 4.
Nadesłano dnia 1 czerwca 1979 r.

PIŚMIENNICTWO

Opracowania syntetyczne

- BARANOWSKI J., KOZŁOWSKI S. (1970) – Mapa surowców skalnych, 1:300 000. Inst. Geol. Warszawa.
- BILANS ZASOBÓW KOPALIN POLSKI (1977) – Centralny Urząd Geologii. Warszawa.
- BOHDANOWICZ K. (1953) – Surowce mineralne świata. Prace specjalne Państw. Inst. Geol., nr 3. Warszawa.
- BOLEWSKI A., GRUSZCZYK H., SMAKOWSKI T. (1979) – Studium bilansu gospodarki surowcami mineralnymi Polski w latach 1971–1976. Arch. Inst. Geol. Warszawa.

- BUDOWA GEOLOGICZNA POLSKI (1968–1974) – Stratygrafia, t. I, cz. 1 i 2; Tektonika, t. II, cz. 1–3. Inst. Geol. Warszawa.
- CZTERDZIEŚCI LAT INSTYTUTU GEOLOGICZNEGO, 1919–1959 (1960) – Pr. Inst. Geol., 30, cz. 1, 2. Warszawa.
- (DWADZIEŚCIA PIĘĆ) 25 LAT NAUKOWO-TECHNICZNEJ WSPÓLPRACY POLSKO-RADZIECKIEJ W ZAKRESIE GEOLOGII (1975) – Wyd. Geol. Warszawa.
- GEOLOGIA I SUROWCE MINERALNE POLSKI (1970) – Biul. Jubil. Inst. Geol., 251. Warszawa.
- KARBON GÓRNOŚLĄSKIEGO ZAGŁĘBIA WĘGLOWEGO (1970) – Pr. Inst. Geol., 72. Warszawa.
- KIERUNKI ROZWOJU KOMPLEKSOWYCH BADAŃ GEOLOGICZNYCH INSTYTUTU GEOLOGICZNEGO DO 1985 r. (1974) – Opracowanie zbiorowe pod kierunkiem R. Osiki. Arch. Inst. Geol., Warszawa.
- KOLAGO C., PŁOCHNIEWSKI Z., PICH J. (1971) – Mapa wód mineralnych Polski, 1:1 000 000. Inst. Geol. Warszawa.
- KOZŁOWSKI S. (1975) – Surowce skalne Polski. Wyd. Geol. Warszawa.
- KRAJEWSKI R. (1960) – Geologia złóż surowców mineralnych Polski. Surowce metaliczne. Wyd. Geol. Warszawa.
- OSIKA R. (1971) – Mapa złóż surowców mineralnych Polski, 1:500 000. Inst. Geol. Warszawa.
- (PIĘĆDZIESIĄT) 50 LAT DZIAŁALNOŚCI INSTYTUTU GEOLOGICZNEGO W SŁUŻBIE NAUKI I GOSPODARKI NARODOWEJ (1970) – Biul. Jubil. Inst. Geol., 250. Warszawa.
- UROCZYSTA SESJA NAUKOWA Z OKAZJI 50-LECIA ISTNIENIA INSTYTUTU GEOLOGICZNEGO I 25-LETNIEJ JEGO DZIAŁALNOŚCI W SŁUŻBIE NAUKI I GOSPODARKI NARODOWEJ PRL (1970) – Biul. Jubil. Inst. Geol., 252. Warszawa.
- ZASADY PROGNOZOWANIA I ZASOBY PERSPEKTYWICZNE KOPALIN POLSKI (1979) – Opracowanie zbiorowe pod redakcją naukową R. Osiki. Arch. Inst. Geol. Warszawa.

Sprawozdania z działalności IG i służby geologicznej

- MOROZEWICZ J. (1937) – Program badań terenowych w r. 1936. Spraw. Państw. Inst. Geol., 8, p. XXXI–XXXVI, z. 4. Warszawa.
- CZARNOCKI S. (1931) – Mapa bogactw kopalnych Rzeczypospolitej Polski 1:750 000. Tekst: Objasnienia do Mapy Bogactw Kopalnych Polski. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- BOHDANOWICZ K. (1946) – Państwowy Instytut Geologiczny w latach 1939–1946. Biul. Państw. Inst. Geol., 25, p. 1–62. Warszawa.
- CZARNOCKI J. (1949) – Działalność Państwowego Instytutu Geologicznego w roku 1947. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- BOLEWSKI A. (1955) – Współdziałanie nauk geologicznych z gospodarką narodową. Prz. Geol., 3, p. 215–221, nr 5. Warszawa.
- RÓŻYCKI S.Z. (1954) – Zadania Instytutu Geologicznego na lata 1954 i 1955. Prz. Geol., 2, p. 6–9, nr 1–2. Warszawa.
- RÜHLE E. (1959) – Działalność Instytutu Geologicznego w 1956 i 1957 roku. Biul. Inst. Geol., 148, p. 5–20. Warszawa.
- MROZOWSKI M. (1969) – Bilans działalności państwowej służby geologicznej w XXV-leciu PRL. Prz. Geol., 17, p. 309–315, nr 7. Warszawa.
- CZERMIŃSKI J. (1970) – Zasady postępowania w zakresie rozpoznawania budowy geologicznej i poszukiwania surowców mineralnych w okresie 50-lecia działalności Instytutu Geologicznego oraz wnioski dla kierunków badań geologicznych w przyszłości. Prz. Geol., 18, p. 169–172, nr 4. Warszawa.
- OSIKA R. (1971) – Działalność Instytutu Geologicznego w latach 1966–1970. Kwart. Geol., 15, p. 751–796, nr 4. Warszawa.
- OSIKA R. (1977) – Działalność Instytutu Geologicznego w latach 1971–1975. Kwart. Geol., 21,

p. 655–689, nr 4. Warszawa.

- DEMBOWSKI Z. (1974) – Rola i działalność Stałej Komisji Geologicznej RWPG w badaniach budowy geologicznej i rozwoju bazy surowcowo-mineralnej PRL. *Prz. Geol.*, **22**, 132–135, nr 4, Warszawa.
- DEMBOWSKI Z. (1979) – 60 lat istnienia Instytutu Geologicznego (1919–1979). *Prz. Geol.*, **27**, p. 193–194, nr 4. Warszawa.
- MALINOWSKI J. (1979) – Instytut Geologiczny w latach 1919–1979 – przegląd działalności naukowej i perspektywy. *Prz. Geol.*, **27**, p. 195–207, nr 4. Warszawa.

Opracowania wybrane

Do 1970 r.

- BŁASZAK M. (1970) – Charakterystyka naturalnych surowców dla mas formierskich w utworach krasowych okolic Częstochowy. *Biul. Inst. Geol.*, **240**, p. 157–243. Warszawa.
- BOCHEŃSKI T. (1954) – Węgiel kamienny (Dyskusja przed II Zjazdem PZPR nad rozwojem bazy surowców mineralnych. Paliwa stałe). *Prz. Geol.*, **2**, p. 32–34, nr 1–2. Warszawa.
- BOLEWSKI A., MICHAŁEK Z., STOPA S.Z. (1963) – Utwory montmorillonitowe warstw porębskich w niecce bytomskiej. *Prz. Geol.*, **11**, p. 333–335, nr 7. Warszawa.
- BUDKIEWICZ M., BEDNARCZUK B., BIERNAT J. (1966) – Zagadnienie surowców kaolinowych w Polsce. *Kwart. Geol.*, **10**, p. 203–210, nr 1. Warszawa.
- CALIKOWSKI J., SZPANIER K. (1967) – Określenie macierzystości skał dla bituminów w południowo-wschodniej części Nizy Polskiego na podstawie niektórych wskaźników geochemicznych. *Biul. Inst. Geol.*, **213**, p. 167–170. Warszawa.
- CIUK E. (1957) – Złoże węgla brunatnych w Polsce i perspektywy ich poszukiwań. *Prz. Geol.*, **5**, p. 208–216, nr 5. Warszawa.
- CZARNOCKI J. (1963) – Baryt w Górach Świętokrzyskich. *Rocz. Pol. Geol.*, **12**, p. 613–630, Warszawa.
- CZARNOCKI J. (1958) – Prace geologiczne T. 5. Surowce mineralne w Górach Świętokrzyskich. Z. 3 – Surowce skalne. *Pr. Inst. Geol.*, **21**, Warszawa.
- DADLEZ R. (1958) – Badania geologiczne na antyklinorium pomorskim w roku 1957. *Kwart. Geol.*, **2**, p. 740–764, nr 4. Warszawa.
- DEMBOWSKI Z., PORZYCKI J. (1967) – Wyniki prac geologiczno-poszukiwawczych prowadzonych w nowo odkrytym Lubelskim Zagłębiu Węglowym. *Prz. Geol.*, **15**, p. 4–10, nr 1. Warszawa.
- DEPOWSKI S., WAGNER R. (1969) – Perspektywy odkrycia złóż ropy naftowej i gazu ziemnego w utworach paleozoiku i triasu dolnego obszaru kołobrzесьkiego. *Geofiz. i Geol. Naft.*, nr 8–9, p. 227–241. Kraków.
- DOKTOROWICZ-HREBNICKI S., BOCHEŃSKI T. (1945) – Zasady nowej nomenklatury pokładów węgla w Polskim Zagłębiu Węglowym. *Prz. Górn.*, nr 1, p. 256–267. Katowice.
- EKIERT F. (1957) – Warunki geologiczne występowania skał magmowych w Mrzygłodzie w okolicy Zawiercia. *Kwart. Geol.*, **1**, p. 106–112, nr 1. Warszawa.
- FEDAK J. (1963) – Perspektywy nikłonośności sudeckich intruzji zasadowych. *Prz. Geol.*, **11**, p. 189–191, nr 4. Warszawa.
- GAŁKIEWICZ T. (1968) – Geneza złóż Zn–Pb typu S–C. *Rudy i Met. Nieżel.*, **13**, 587–596, nr 11. Warszawa.
- GARLICKI G. (1960) – Złoże soli kamiennej Łęzkowice–Siedlec w zatoce gdowskiej. *Prz. Geol.*, **8**, p. 43–45, nr 1. Warszawa.
- GAWĘŁ A. (1962) – Budowa geologiczna złoża solnego Wieliczki. *Pr. Inst. Geol.*, **30**, p. 305–331, cz. 3. Warszawa.
- GŁOWACKI E., KARNKOWSKI P. (1964) – Warunki akumulacji bituminów w strefie miocenu przykarpaccyckiego między Przemyślem a Tarnowem. *Prz. Geol.*, **12**, p. 126–129, nr 3. Warszawa.
- GÓRECKA Ł. (1958) – Rozmieszczenie i ogólna charakterystyka złóż piasków jako surowców ceglarni piaszkowych na obszarze Polski. *Dokument. Geogr.*, nr 4, p. 1–42. Warszawa.

- GÓRZYŃSKI Z. (1966) – Występowanie, własności i geneza boksytów w Nowej Rudzie na tle budowy geologicznej. *Biul. Inst. Geol.*, 196, p. 5–84. Warszawa.
- GRUSZCZYK H. (1957) – Uwagi w sprawie niektórych poglądów na powstanie śląsko-krakowskich złóż cynku i ołowiu. *Prz. Geol.*, 5, p. 319–321, nr 7. Warszawa.
- JASKÓLSKI S. (1967) – Złoża cyny w Gierczynie. *Prz. Geol.*, 15, p. 238, nr 5. Warszawa.
- JELIŃSKI A. (1965) – Geochemia uranu w granitowym masywie Karkonoszy z uwzględnieniem innych masywów granitoidowych Dolnego Śląska. *Biul. Inst. Geol.*, 193, p. 5–110. Warszawa.
- JERZMAŃSKI J. (1966) – Uwagi o genezie złóż kruszcowych w północno-wschodniej części Gór Kaczawskich. *Kwart. Geol.*, 10, p. 930–937, nr 4. Warszawa.
- KAMIENSKI M. (1949) – Skały budowlane w Polsce. *Biul. Państw. Inst. Geol.*, 57, p. 1–134. Warszawa.
- KANASIEWICZ J., SAŁDAN M., UBERNA J. (1965) – Uranonośność piaskowca okolic Pasłęka. *Biul. Inst. Geol.*, 193, p. 171–205. Warszawa.
- KARNKOWSKI P., SOKOŁOWSKI J., STEMULAK J. (1966) – Odkrycie pierwszego w Polsce złoża gazu w utworach czerwonego spągowca. *Geofiz. i Geol. Naft.*, nr 1–2, p. 1–6. Kraków.
- KOBYŁECKI M. (1948) – Jurajskie żelaziaki brunatne pasa tychowskiego między Rogowem a Ćmielowem. *Biul. Państw. Inst. Geol.*, 41. Warszawa.
- KOLAGO C. (1957) – Geologiczne regiony wód mineralnych Polski. *Prz. Geol.*, 5, p. 118–123, nr 3. Warszawa.
- KOZŁOWSKI S. (1962) – Perspektywy rozbudowy bazy surowcowej wapieni dewońskich w Górach Świętokrzyskich. *Cement ...*, 17/27, p. 140–143. Kraków.
- KOZŁOWSKI S. I IN. (1971) – Surowce mineralne województwa kieleckiego. *Wyd. Geol. Warszawa*.
- KOZYDRA Z. (1968) – Złoża dolnojurajskich itów ogniotrwałych na tle budowy geologicznej północnego obrzeżenia Gór Świętokrzyskich. *Biul. Inst. Geol.*, 216, p. 5–106. Warszawa.
- KOZYDRA Z., WYRWICKI R. (1970) – Surowce ilaste. *Wyd. Geol. Warszawa*.
- KRAJEWSKI R. (1947) – Złoża żelaziaków ilastych we wschodniej części powiatu koneckiego. *Biul. Państw. Inst. Geol.*, 26. Warszawa.
- KURAL S. (1965) – Charakterystyka geologiczno-surowcowa złóż kaolinu w zachodniej części masywu Strzegom–Sobótka. *Kwart. Geol.*, 19, p. 899–900, nr 4. Warszawa.
- KUŹNIAR C. (1928) – Złoże rud żelaznych oolitowych w Parczowie. *Spraw. Państw. Inst. Geol.*, 4, p. 710–755, nr 3/4. Warszawa.
- LANGIER-KUŹNIAROWA A. (1967) – Bentonity miocenyjskie z wierceń okolic Szydłowa (woj. kieleckie). *Biul. Inst. Geol.*, 207, p. 223–250. Warszawa.
- MAKOWSKI A.S. (1947) – Węgiel brunatny w środkowej Polsce. *Biul. Państw. Inst. Geol.*, 40, p. 15–72. Warszawa.
- MALINOWSKI J. (1960) – Uwagi o lessach południowej Lubelszczyzny jako lokalnej bazie surowców mineralnych. *Prz. Geol.*, 8, p. 360–365, nr 7. Warszawa.
- MILEWICZ J. (1961) – Uwagi o piaskowcach budowlanych rejonu Bolesławca–Lwówka Śląskiego. *Prz. Geol.*, 9, p. 186–190, nr 4. Warszawa.
- MOCHNACKA K. (1967) – Geologia polimetalicznego złoża w Kowarach. *Pr. Geol. Komis. Nauk Geol. PAN Oddz. w Krakowie*, nr 40. Warszawa.
- MORAWIECKI A. (1932) – Fosforyty rachowskie. *Posiedz. Nauk Państw. Inst. Geol.*, 34, p. 5–11. Warszawa.
- OBERC J. (1969) – Badania tektoniczne a możliwości odkrycia nowych złóż surowców mineralnych na Dolnym Śląsku. *Prz. Geol.*, 17, p. 598–599, nr 12. Warszawa.
- OBUCHOWICZ Z. (1963) – Złoża ropy i gazu w zapadlisku przedkarpackim. *Rocz. Pol. Tow. Geol.*, 33, p. 397–419, nr 3. Kraków.
- ORSKA J., WERNER Z. (1970) – Charakterystyka złóż polihalitu w rejonie Zatoki Puckiej. *Mater. z Rady Progr.*, nr 58. Warszawa.
- OSIKA R. (1965) – Mapa mineralogiczna Polski. *Kwart. Geol.*, 19, p. 669–715, nr 3. Warszawa.
- OSMÓLSKI T. (1963) – Związek procesu powstawania złóż siarki w miocenie zapadliska przedkarpackiego z litologią ich podłoża. *Kwart. Geol.*, 7, p. 439–443, nr 3. Warszawa.

- PAWŁOWSKA J. (1970) – Petrografia i geneza złoże barytu w Strawczynku. Pr. Inst. Geol., 59, p. 179–221. Warszawa.
- PAWŁOWSKI S. (1963) – Problemy trzeciorzędu i zagadnień surowcowych w zapadliku przedkarpackim. Pr. Inst. Geol., 30, p. 301–316, cz. 4. Warszawa.
- PIEKARSKI K. (1961) – W sprawie genezy złoże rud miedzi w Miedzianej Górze koło Kielc. Pr. Kom. Geol. Nauk Geol. PAN Oddz. w Krakowie, nr 3, p.43–68. Warszawa.
- POBORSKI C. (1947) – Złoże i kopalnia rud „Staszic” w Rudkach w Górach Świętokrzyskich. Prz. Górn., III (XXXIV), p. 26–33, nr 1–2, Katowice.
- POBORSKI J. (1960) – Cechsztyńskie zagłębienie solne Europy środkowej na ziemiach Polski. Pr. Inst. Geol., 30, p. 355–376, cz. 2. Warszawa.
- POŻARYSKI W. (1947) – Złoże fosforytów na półn.wsch. obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich. Biul. Państw. Inst. Geol., 27, p. 1–56. Warszawa.
- RÓŻYCKI S.Z. (1953) – Górny dogger i dolny malm Jury Krakowsko-Częstochowskiej. Pr. Inst. Geol. (bez numeru). Warszawa.
- RUBINOWSKI Z. (1962) – Zarys metalogenezy paleozoiku świętokrzyskiego. Prz. Geol., 10, p.395–399, nr 8. Warszawa.
- RUŚKIEWICZ M. (1965) – O możliwości wykorzystania krajowych dolomitów do produkcji kształtek konwertorowych. Prz. Geol., 13, p. 74–75, nr 2. Warszawa.
- RÜHLE E. (1952) – Znaczenie utworów czwartorzędowych w gospodarce Państwa. Biul. Państw. Inst. Geol., 67, p. 5–25. Warszawa.
- RYDZEWSKI A. (1964) – Petrografia i mineralizacja osadów górnego permu na monoklinie przed-sudeckiej i peryklinie Żar. Prz. Geol., 12, p. 476–479, nr 12. Warszawa.
- RYKA W. (1967) – Budowa i skład petrograficzny krystaliniku w rejonie Białowieży–Białegostoku. Biul. Inst. Geol., 207, p. 7–65. Warszawa.
- SAŁDAN M. (1965) – Metalogeneza uranu w utworach karbońskich Górnośląskiego Zagłębienia Węglowego. Biul. Inst. Geol., 193, p. 111–169. Warszawa.
- SAMSONOWICZ J. (1924) – O złoże fosforytów w Rachowie nad Wisłą. Prz. Górn.-Hutn., 16, p. 785–786. Dąbrowa Górnicza–Katowice.
- SIKORA W., WIESER T. (1961) – Obecny stan wiadomości i perspektywy poszukiwań bentonitów i skał pokrewnych w polskich Karpatach fliszowych. Prz. Geol., 9, p. 636–638, nr 12. Warszawa.
- SMOLARSKA I. (1968) – Charakterystyka złoże rud cynku i ołowiu kopalni Trzebieńka. Pr. Geol. Komis. Nauk Geol. PAN Oddz. w Krakowie, nr 47, p. 7–61. Warszawa.
- SOKOŁOWSKI J. (1967) – Charakterystyka geologiczna i strukturalna obszaru przed-sudeckiego. Geol. Sudetica, 3, p. 297–367. Warszawa.
- SZAŁAMACHA M. (1967) – O mineralizacji cynowej we wschodniej części Pasma Kamienieckiego w Górach Izerskich. Prz. Geol., 15, p. 281–284, nr 6. Warszawa.
- ŚLIWIŃSKI S. (1964) – Przejawy mineralizacji kruszcowej w utworach dewońskich i triasowych obszaru siewierskiego. Roczn. Pol. Tow. Geol., 34, p.151–181, z 1–2. Kraków.
- ŚWIDZIŃSKI H. (1955) – Geologia polskich wód mineralnych. Gaz Woda, 29, p. 345–346, nr 5. Warszawa.
- TOKARSKI Z. (1962) – Ceramiczne surowce ogniotrwałe. Wyd. Górn.-Hut. Katowice.
- UBERNA J., CIEŚLIŃSKI S., BŁASZKIEWICZ A., JASKOWIAK M., KRASSOWSKA A. (1971) – Kredowe osady fosforytonośne i fosforyty w Polsce. Biul. Inst. Geol., 246, p. 135–179. Warszawa.
- WDOWIARZ S. (1960) – Badania złożeń ropy naftowej i gazu. Pr. Inst. Geol., 30, p. 267–281, cz. 1. Warszawa.
- WERNER Z. (1960) – Surowce mineralne złoże kłodawskiego. Prz. Górn., 16, p. 78–80, nr 2. Katowice.
- WIESER T. (1957) – Charakterystyka petrograficzna albitofirów, porfirów i diabazów z Mrzygłodu w okolicy Zawiercia (Komunikat wstępny). Kwart. Geol., 1, p. 113–125, nr 1. Warszawa.
- WITKOWSKI A. (1965) – Okruszczowanie osadów kredy dolnej w otworach wiertniczych Przemysłu Poszukiwań Naftowych wykonanych w rejonie Żuromina. Kwart. Geol., 9, p. 420–421, nr 2. Warszawa.

- WYRWICKA K. (1966) – Perspektywy poszukiwań jurajskich surowców węglanowych na obszarze północno-zachodniej Polski. *Kwart. Geol.*, **10**, p. 557–559, nr 2. Warszawa.
- WYRWICKI R. (1961) – Margiel – występowanie i rozmieszczenie w glinach ceglarskich. *Szkło i Ceram.*, **12**, p. 89–92, nr 3. Warszawa.
- WYŻYKOWSKI J. (1967) – Kierunki poszukiwań złóż rud miedzi. *Prz. Geol.*, **15**, p. 439–442, nr 10. Warszawa.
- Z BADAŃ POLSKICH GEOLOGÓW ZA GRANICĄ (1967) – *Biul. Inst. Geol.*, **177**. Warszawa.
- ZIMNOCH E. (1961) – Seria magnetytowa Kowar. *Biul. Inst. Geol.*, **171**. Warszawa.
- ZNOSKO J. (1957) – Wznoszenie się wysadu kłodawskiego w jurze i jego wpływ na genezę muszłowców syderytowych. *Kwart. Geol.*, **1**, p. 90–105, nr 1. Warszawa.
- ZNOSKO J. (1962) – Obecny stan znajomości budowy geologicznej głębokiego podłoża pozakarpaciej Polski. *Kwart. Geol.*, **6**, p. 485–511, nr 3. Warszawa.

Po 1970 r.

- ATLAS HYDROCHEMICZNY POLSKI 1:200 000 (1977) – Praca zbiorowa pod red. S. Turka. *Inst. Geol. Warszawa.*
- BŁASZAK M. (1973) – I. Surowce okrucowe, 1 – Piaski kwarcowe przedczwartorzędowe. *Atlas litologiczno-surowcowy Polski 1:2000 000; Surowce skalne pod red. S. Kozłowskiego. Inst. Geol. Warszawa.*
- BUKOWY S., SIEWNIAK-WITRUK A. (1975) – Profil paleozoiku z otworu wiertniczego Solarnia IG 1 koło Lublińca. *Biul. Inst. Geol.*, **282**, p. 399–418. Warszawa.
- BUKOWY S., SŁÓSZARZ J. (1975) – Profil paleozoiku i mezozoiku w Smoleniu koło Pilicy. *Biul. Inst. Geol.*, **282**, p. 419–448. Warszawa.
- DEPOWSKI S. (1973) – Problemy określenia na Niżu Polskim obszarów i poziomów perspektywicznych pod względem ropo- i gazonośności. *Prz. Geol.*, **21**, p. 57–60, nr 2. Warszawa.
- GOSPODARCZYK E. (1978) – Miedzionośność utworów spągowych cechsztynu na monoklinie przedsudeckiej i peryklinie Żar oraz możliwości dalszych poszukiwań. *Prz. Geol.*, **26**, p. 97–101, nr 2. Warszawa.
- JERZMAŃSKI J., JAROSZ J., KOWAL T., SKOWRONEK C. (1973) – Baryt w utworach cechsztynu synkliny leszczyńskiej na Dolnym Śląsku. *Biul. Inst. Geol.*, **264**, p. 167–172. Warszawa.
- JĘCZMYK M., KANASIEWICZ J. (1973) – Rozsypiska kasyterytu w północnej części bloku izerckiego. *Kwart. Geol.*, **17**, p. 167–172, nr 1. Warszawa.
- OSIKA R., STARICKI J., UDAŁOWA A., Z. WERNER (1975) – Formacje metalogeniczne w utworach permskich na obszarach platformowych Europy. *Kwart. Geol.*, **19**, p. 733–758, nr 4. Warszawa.
- PACZYŃSKI B. (1976) – Zasoby wód podziemnych w „Planie przestrzennego zagospodarowania kraju do 1990 r.”. *Gosp. Wodna*, **36**, p. 337–338, nr 12. Warszawa.
- PIEKARSKI K. (1974) – Rudonośność utworów paleozoicznych północno-zachodniego obrzeżenia Górnośląskiego Zagłębia Węglowego. *Prz. Geol.*, **22**, p. 578–591, nr 12. Warszawa.
- PŁOCHNIEWSKI Z. (1978) – Warunki występowania wód termalnych obszaru Polski oraz możliwości ich uzyskania i zastosowania. *Probl. Uzdrow.*, nr 3. p. 97–103. Warszawa.
- RUŚKIEWICZ-SAAB M. (1978) – I. Surowce krzemionkowe zwięzłe. *Atlas litologiczno-surowcowy Polski 1:2000 000; Surowce skalne pod red. S. Kozłowskiego. Inst. Geol. Warszawa.*
- RUŚKIEWICZ-SAAB M., KITA-BADAK M., (1978) – II. Surowce krzemionkowe zwięzłe. *Atlas litologiczno-surowcowy Polski 1:2000 000; Surowce skalne pod red. S. Kozłowskiego. Inst. Geol. Warszawa.*

Роман ОСИКА

ГЕОЛОГО-ПОИСКОВЫЕ РАБОТЫ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА 1919—1979 ГОДОВ, ПОСЛУЖИВШИЕ РАСШИРЕНИЮ СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ СТРАНЫ

Резюме

В статье даётся сводная картина геолого-поисковых работ, проводившихся в 1919—1979 годах, т.е. в 60-летний период существования Геологического института, а также показано состояние изученности месторождений и прогнозы поисков различных видов минерального сырья по отдельным геологическим формациям. Во введении представлена минерализация, сопряжённая с магматизмом и метаморфизмом. Эти породы составляют кристаллический фундамент СВ Польши, а также залегают в варисцийском районе Судет и Предсудетского блока (таб. 1). В кристаллическом фундаменте СВ Польши перспективны гнейсово-амфиболитовые серии, где установлено наличие медно-никелевой минерализации. В протерозойском норитово-анортзитовом массиве в районе Сувалк открыто большое месторождение ванадо-титано-магнетитовых руд. Интересны также щелочные и щелочно-ультраосновные массивы Элка и Тайна, где установлена минерализация U, Th, TR, NB и Zr. Обнаружены также джеспилитовые руды типа КМА и криворожских, но разведка их не ведётся ввиду очень глубокого залегания (2400 м). На варисцийской территории Судет ультрамафиры изучались с точки зрения поисков хромитов, сульфидно-никелевых руд и месторождений, связанных с позднейшим выветриванием этих пород. Открыто новое месторождение магнезитов в Вирах около Гоголёва, В Изерском массиве обнаружены редкоземельные элементы и подсчитаны запасы нового месторождения олова. Перспективны также скарны и верхние части закрытых интрузий в Судетах, а также глубокие зоны ультрамафиров Предсудетского блока.

В разрезе фанерозоя серии с доказанной перспективностью залегают в карбоне, перми, триасе и в третичных породах, в венде и кембрий-девонских отложениях залегают возможно перспективные серии (таб. 2).

Следует особо отметить дვენепалеозойские геосинклинальные осадочно-вулканогенные породы в поясе Краков—Олькуш—Люблинец, относящиеся к каледонскому ярусу, где обнаружены С, Мо, Zn-Pb, Mn, Fe, а также осадочно-вулканогенные породы Качавских гор.

Девон изучался в Свентокшиских горах, где залегают рудоносные глины, содержащие С и доломиты на СВ обрамлении Верхнесилезского угольного бассейна, содержащие Zn и Pb.

Карбонские породы содержат каменный уголь. Открыт новый угольный бассейн на Люблинской территории, а также изучена центральная и северо-восточная часть впадины на территории Верхнесилезского угольного бассейна, где открыты залежи угля промышленного значения.

По трём бассейнам подсчитаны запасы: уверенные, вероятные, возможные, прогнозные и потенциальные по интервалам глубин до 2000 м. В отложениях карбона обнаружен также природный газ в Приморьи и на Люблинской территории.

В пермских отложениях открыты месторождения нефти, природного газа, меди, каменных и клей-магнезиевых солей. Месторождения нефти и газа открыты на Предсудетской моноклинали и в Приморьи. Дальнейшие поиски будут заключаться в изучении пермских отложений в глубокой части пермского бассейна. Одним из важнейших достижений было открытие большого месторождения меди в нижнепермских породах на Предсудетской моноклинали. В настоящее время здесь действуют три больших шахты, а четвёртая строится. Подсчитаны прогнозные запасы и намечены площади под дальнейшие поисковые работы. Медная и цинково-свинцовая минерализация отмечена также в нижнем цехштейне в Свентокшиских горах.

В цехштейне открыто большое месторождение каменной соли, залегающей на Куявах в виде соляных куполов, а на поднятии Лэбы в форме пластов, а также большое месторождение полигалитовых солей (Пуцкий залив).

Перспективные формации мезозоя и кайнозоя показаны на таблице 3. В триасе изучались северные части рудоносных доломитов, где было открыто большое месторождение цинка и свинца Заверце. Перспективны также и другие области залегания рудоносных доломитов, а также породы рёта.

Широко изучались железные руды в догере в Ченстоховском и Свентокшиском районах, на Куявах и в Приморьи. Открыто много новых месторождений, но их мощность не больше, чем на Ченстоховской территории. Железные руды изучались также в меловых отложениях, а фосфориты в альбе.

В третичных отложениях широко велись поиски бурого угля в центральных районах Польши, на западе и юго-западе страны. Было открыто много новых месторождений, которые эксплуатируются в настоящее время или ведётся подготовка к их обустройству.

К серьёзным открытиям относится открытие месторождения самородной серы в миоцене на севере Предкарпатского прогиба в районе Тарнобжега и Сташова и на востоке в районе Любачова. В прогибе открыто большое месторождение природного газа (главным образом миоцен). Поиски нефти и газа в глубоких структурах велись в карпатском флише на востоке, а также изучались миоценовые и старшие по возрасту платформенные отложения лежащие под надвинутым карпатским флишем в Западных Карпатах.

Во всех обнажениях широко изучались нерудные виды сырья, применяемые в различных отраслях промышленности, а особенности в строительстве. По всем видам нерудного сырья подсчитаны прогнозные запасы. Велись также региональные гидрогеологические исследования, поиски минеральных и термальных вод, подсчитаны также их запасы.

В конце говорится о развитии геолого-промысловых работ и подчёркивается значение геофизических, лабораторных и буровых работ для поисков месторождений. В таблице 4 приведён метраж глубокого поискового бурения и других буровых работ в 1966—1978 годах, которые велись Геологическим институтом. Следует отметить, что, начиная с 1960 г. в Польше пробурено 84 скважины глубиной 3000—5000 м и 10 скважин глубже 5000 м. Размещение этих скважин показано на фиг. 1 и табл. 5.

Несмотря на эксплуатацию, запасы в Польше растут благодаря систематическим поискам. В таблице 6 проведено состояние запасов, подсчитанных в 1960—1977 годах, а также прогнозные запасы и коэффициент прогнозности (отношение прогнозных запасов к подсчитанным) по состоянию на 1.1.1976 г, а также потенциальные запасы.

Выделен ряд возможно перспективных металлогенических формаций и подчёркнута необходимость комплексного их изучения на базе расширенных лабораторных работ.

Roman OSIKA

GEOLOGICAL-PROSPECTING STUDIES AIMED AT THE DEVELOPMENT OF MINERAL RAW MATERIAL BASIS OF THE COUNTRY, CARRIED OUT BY THE GEOLOGICAL INSTITUTE IN THE YEARS 1919—1979

Summary

The paper presents a synthesis of geological-prospecting studies carried out in the years 1919—1979, i.e. during 60 years of activity of the Geological Institute, and the knowledge of deposits and prognoses of search for mineral raw materials in individual geological formations of the Phanerozoic. The first part of the paper deals with mineralization related to magmatism and metamorphism. Such rocks form crystalline basement of NE Poland, being also known from Variscide areas of the Sudety Mts and Fore-Sudetic Block (Table 1). In the crystalline basement of NE Poland, perspective series are gneiss-amphibolite ones, in which copper-nickel mineralization was found. A very large deposit of vanadium-titanium-magnetite ores has been found in Proterozoic norite-anorthosite massif in the Suwałki region.

Alkalic and alkalic-ultramafic Elk and Tajno massif also appear to be interesting on account of the records of U, Th, TR, Nb and Zr mineralization. There were also found jaspilite ores of the KMA and Krivoi Rog type, but their recognition is not continued because of a large depth of their occurrence (2400 m).

In the Sudety Variscide area, ultramafic rocks were covered by search for chromites, nickel sulfide ores and deposits related to subsequent weathering of these rocks. A new magnesite deposit has been found at Wiry near Gogołów, and rare earth elements were found and a Sn deposit proven in the area of the Izera Massif. Skarns and apical parts of buried intrusions of the Sudety Mts and deep-seated zones of ultramafic rocks of the Fore-Sudetic Block were shown to be perspective.

In the Phanerozoic rock section, perspective series were found in the Carboniferous, Permian, Triassic and Tertiary, and inferred perspective series – in the Vendian and Cambrian-Devonian (Table 2).

Attention should be paid to Early Paleozoic sedimentary-volcanic geosynclinal rocks of the Caledonian stage of the Cracow–Olkusz–Lubliniec zone, in which Cu, Mo, Zn-Pb, Mn and Fe were found, and sedimentary-volcanic rocks of the Kaczawskie Mts.

The studies on the Devonian have shown the presence of Cu-ore-bearing clays in Góry Świętokrzyskie Mts and Zn- and Pb-mineralized dolomites at NE margin of the Upper Silesian Coal Basin.

The Carboniferous yields rock coals. A new coal basin has been found in the Lublin area. The studies carried out in central and south-eastern parts of the depression of the Upper Silesian Coal Basin showed the presence of coal seams of economic value.

Demonstrated, inferred, hypothetical and speculative resources were calculated with reference to depth intervals down to 2000 m for three coal basins. In the Carboniferous of the Pomerania and Lublin regions, also has was found.

Deposits of oil, gas, copper ores and rock and potassium-magnesium salts are known from the Permian. Further search is here connected with exploration of the Permian in deep parts of the Permian Basin. The discovery of a great copper ore deposit in the Lower Zechstein of the Fore-Sudetic Monocline is one of the greatest achievements. The deposit is exploited by three mines and the fourth is under construction. Hypothetical resources of copper deposits were calculated and perspective areas were delineated for further search. Copper and zinc-lead mineralization was also found in the Lower Zechstein of Góry Świętokrzyskie Mts.

In the Zechstein, great rock salt deposits of the salt dome type were found in the Kujawy area, and layered rock salts and large deposit of polyhalite salts in the Łeba Elevation (Puck Embayment).

Table 3 presents perspective formations of the Mesozoic and Cenozoic. The search in northern part of area of Triassic Ore-bearing Dolomites resulted in discovery of large Zn-Pb deposit at Zawiercie. Other areas of occurrence of the Ore-bearing Dolomites and Rhöt are also perspective.

Dogger iron ores were intensely studied in the Częstochowa area, Kujawy and Pomerania. Several new deposits were found but their thickness is not greater than that of the Częstochowa deposits. Lower Cretaceous iron ores and Albian phosphates were also studied.

In the studies on the Tertiary, much attention has been paid to brown-coal formations of central, western and south-western Poland. Several of the discovered deposits are or will soon be exploited. Other great discovery is the finding of native sulfur in the Miocene in the Tarnobrzeg and Staszów region and the Lubaczów area in the east, in northern part of the Carpathian Foredeep. In the Foredeep, there were also found large gas deposits (Miocene). The search for oil and gas in deep-seated structures covered the areas of the Carpathian Flysch in the east. Moreover, there were studied Miocene and older platform deposits occurring beneath overthrust Carpathian Flysch in the western Carpathians.

The studies of rock raw materials usable in various industries, especially in building industry, covered all the formations cropping out at the surface. Estimations of prognostic resources were made for all the rock materials. There were also carried out hydrogeological surveys, search for mineral and thermal waters and estimations of their resources.

Final part of the paper deals with the developments in geological-prospecting works. The significance of geophysical surveys, laboratory studies and drillings in search for deposits is emphasized. Table 4 gives summative length of deep exploratory and other drillings made by the Geological Institute in the

years 1966–1978. Attention should be paid to the fact that 84 drillings ranging from 3000 to 5000 m in depth and 10 drillings over 5000 m deep were made in Poland after 1960. Figure 1 and Table 5 give location of these drillings.

Despite of everincreasing exploitation of deposits, systematic prospecting results in steady increase of their reserves. Table 6 shows increase in demonstrated resources in the years 1960–1977, as well as prognostic resources, index of prognosis (the ratio between prognostic and demonstrated resources) for January 1, 1976, and potential resources.

Several inferred metallogenic formations are differentiated and the necessity to carry out complex formational-metallogenic studies based on extended-range laboratory studies is emphasized.