

PROBLEMY BADAŃ UTWORÓW PERMU NA OBSZARACH PLATFORMOWYCH POLSKI W ASPEKcie WYSTĘPOWANIA SUROWCÓW MINERALNYCH

Badania permu na obszarach platformowych Polski charakteryzuje szybki rozwój związany z poszukiwaniem i rozpoznawaniem złóż surowców mineralnych, a zwłaszcza rud miedzi, soli kamiennych i potasowych, gazu ziemnego i ropy naftowej (1, 3, 10, 14, 18, 20, 27). Szczególne nasilenie prac badawczych i poszukiwań nastąpiło po odkryciu w 1957 r. jednych z największych w ściecie złóż rud miedzi w rejonie Lubina — Sieroszowice na Dolnym Śląsku (32, 33), a następnie licznych złóż gazu i ropy (7, 12, 30) oraz złóż polihality (19, 26).

Na obszarze polskiej części permskiego basenu Europy Środkowej wykonano ponad 1000 otworów wiertniczych o charakterze reperowym, w celu poznania utworów permu. Były to głównie otwory badawcze związane z poszukiwaniami złóż gazu i ropy, rud miedzi, soli kamiennych i potasowych (24, 25). Wykonano również wiele badań geofizycznych, w tym ponad 100 tys. km refleksyjnych profiliów sejsmicznych.

Różnorodność litologiczna osadów permu (skały efuzywne, klastyczne, węglanowe i ewaporaty) była przyczyną zastosowania szerokiego zakresu i oryginalnej metodyki badań analitycznych. Najintensywniejsze prace badawcze związane są z poszukiwaniami złóż ropy i gazu, prowadzonymi na obszarze polskiej części basenu permskiego.

GŁÓWNE KIERUNKI BADAŃ PODSTAWOWYCH

Najważniejszym kierunkiem badań osadów permu w Polsce, prowadzonych w Instytucie Geologicznym, jest analiza litofacjalna. Kompleksowe prace mają na celu określenie głównych typów litologicznych i ich sekwencji na podstawie badań sedimentologicznych, petrograficznych i mikrofacjalnych (1). Badania sedimentologiczne mają określić cechy teksturalne (morfologia i układ ziarn, wysortowanie itd.) i strukturalne osadów, a przede wszystkim struktury depozycyjne, erozyjne i biogeniczne. Badania sedimentologiczne są ściśle powiązane z petrografią. Wykonuje się analizę składu mineralnego z ziarn różnych frakcji, spoiw i cementu w skałach klastycznych oraz mikrofacji i ich sekwencji w skałach węglanowych.

Szczegółowo opracowany materiał rdzeniowy jest korelowany z wykresami geofizyki wiertniczej i przedstawiany w formie syntetycznego profilu litologicznego. Na podstawie tych prac określa się cykle sedimentacyjne i sedimentacyjno-diastryficzne osadów czerwonego spągowca i cykle węglanowo-ewaporacyjne osadów cechsztyńskich, które są podstawą podziału litostratigraficznego. Szczegółowe badania litologiczne uzupełnione wynikami analiz chemicznych i geochemicznych oraz studiami ekologicznymi (21, 22, 23) służą do rekonstrukcji paleogeograficznych, w których określa się środowiska sedimentacji, kierunki paleopędów i transportu materiału klastycznego.

UKD 550.8:551.736:551.242.5:553.43 + 553.631/.632 + 553.981/.982(438)

Na podstawie analizy miąższości, asocjacji litologicznych i luk sedimentacyjnych określa się tempo subsydencji i aktywność stref dyslokacyjnych w czasie sedimentacji permu. Zespół wymienionych badań pozwala na określenie ewolucji permskiego basenu sedimentacyjnego. Tak prowadzone badania podstawowe mogą być wszechstronnie wykorzystane w celu ukierunkowania prac poszukiwawczych surowców mineralnych występujących w osadach permu.

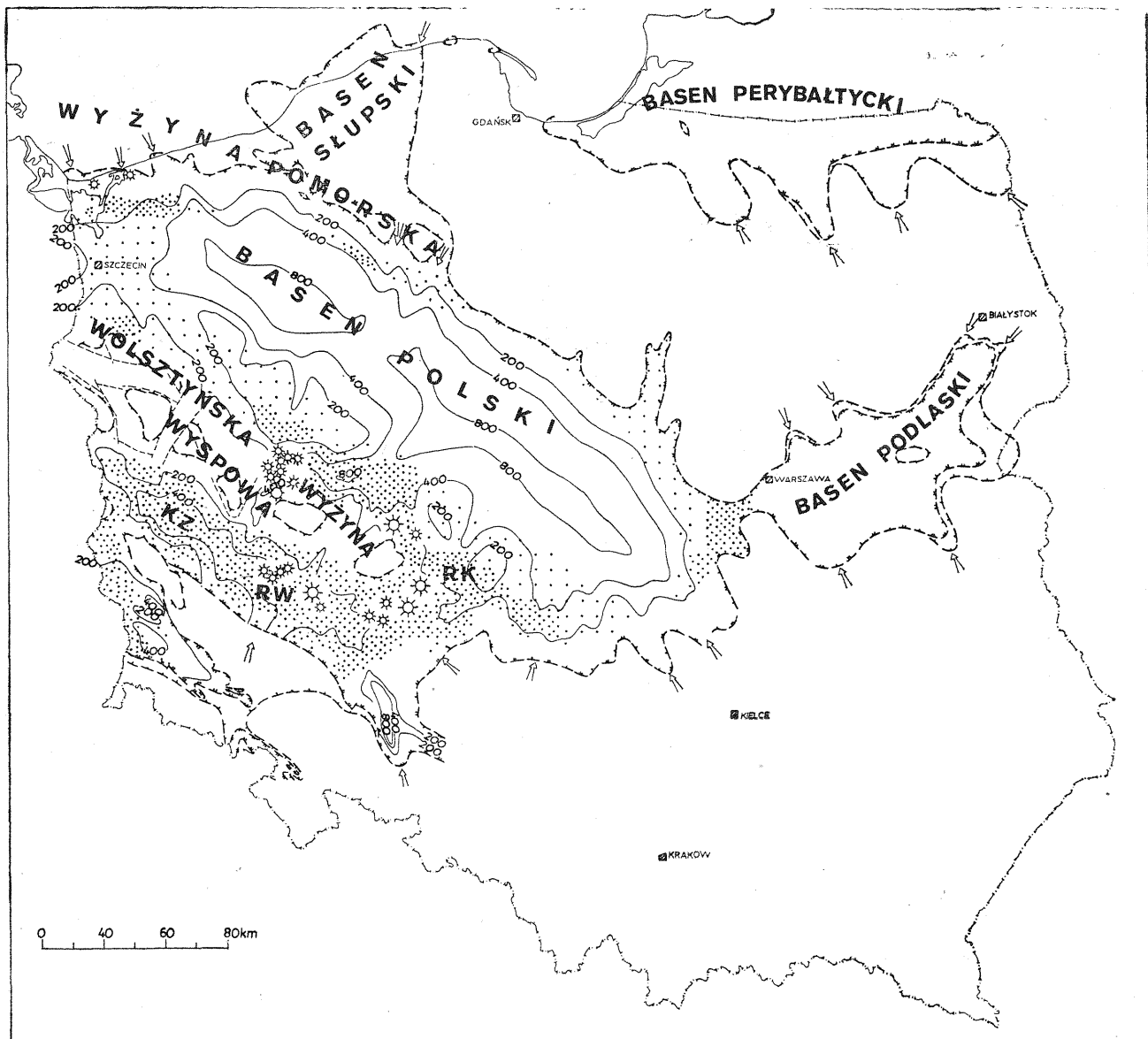
ZASTOSOWANIE WYNIKÓW BADAŃ PODSTAWOWYCH DLA OKREŚLENIA PERSPEKTYW ROPO- I GAZONOSNOŚCI UTWORÓW PERMU

Przeprowadzone dla polskiej części basenu permskiego prace badawcze, przy uwzględnieniu wyników badań i poszukiwań wykonywanych w całym basenie Europy Środkowej, wskazują na bardzo złożone warunki występowania nagromadzeń węglowodorów (7, 11, 13, 17, 34). Skałami zbiornikowymi są w czerwonym spągowcu piaskowce najwyższej części saksonu oraz trzy poziomy węglanowe cechsztyńskie: wapienie cechsztyński (Ca1), dolomit główny (Ca2) i dolomit płytowy (Ca3). W saksonie i wapieniu cechsztyńskim występują złoża gazu ziemnego, a w dolomicie głównym i płytowym złoża ropy naftowej i gazu ziemnego. Z badań podstawowych największe znaczenie dla określenia rozmieszczenia złóż mają wyniki analizy litofacjalnej i paleogeograficznej.

W saksonie podstawowe znaczenie ma facja piaskowcowa (ryc. 1), występująca na peryferiach wolsztyńskiej wyżyny wyspowej i na południe od paleo-wyżyny pomorskiej. Największe i najzasobniejsze skupiska złóż gazu odkryto na peryferiach wschodniej i środkowej części wolsztyńskiej wyżyny wyspowej. Pojedyncze złoża gazu odkryto także na południe od paleo-wyżyny pomorskiej. Badania paleogeograficzne i litofacjalne (1) umożliwiają ogólne ukierunkowanie poszukiwań złóż gazu ziemnego w czerwonym spągowcu poprzez określenie stref o optymalnych warunkach litologiczno-paleogeograficznych dla powstania i zachowania się nagromadzeń węglowodorów.

Dalsze prace rozpoznawcze i poszukiwawcze powinny koncentrować się w północno-wschodnim i wschodnim obrzeżeniu wolsztyńskiej wyżyny wyspowej i wschodnich krańcach równiny kaliskiej (na odcinku Września — Konin — Kalisz — Niechmierz). Obszar rozciągający się na północ od Gór Świętokrzyskich (Kalisz — Piotrków Trybunalski — Mszczonów), jak również obrzeżenie północnej części basenu polskiego (strefy: Obrzycko — Stargard — Kamień Pomorski oraz Gryfice — Resko — Czaplinek — Debrzno — Toruń) (ryc. 1) wymagają wiercen parametrycznych i wszechstronnych prac badawczych.

Prowadzone badania (1) wskazują także na celowość możliwie szybkiej realizacji programu głębokich



Ryc. 1. Rozmieszczenie nagromadzeń węglowodorów na tle mapy litofacji piaszczystej z jednostkami paleogeograficznymi saksonu wg. J. Pokorskiego i D. Kühnowej (1978) oraz J. Pokorskiego (1978), wersja uproszczona.

1 — granica pierwotnego zasięgu saksonu, 2 — granica obecnego zasięgu saksonu, 3 — izopachyty w metrach, 4 — obszary o dominacji litofacji piaszczystej: a — stwierdzone, b — przypuszczalne; 5 — główne kierunki transportu materiału terygenicznego, 6 — złoża gazu ziemnego, KZ — Kotlina Zielonogórska, RW — Równina Wrocławska, RK — Równina Kaliska.

wierzeń badawczych w centralnej części basenu polskiego, gdzie należy wyjaśnić możliwość występowania poziomów piaskowcowych w niższej części saksonu oraz zbadać podłoże permu.

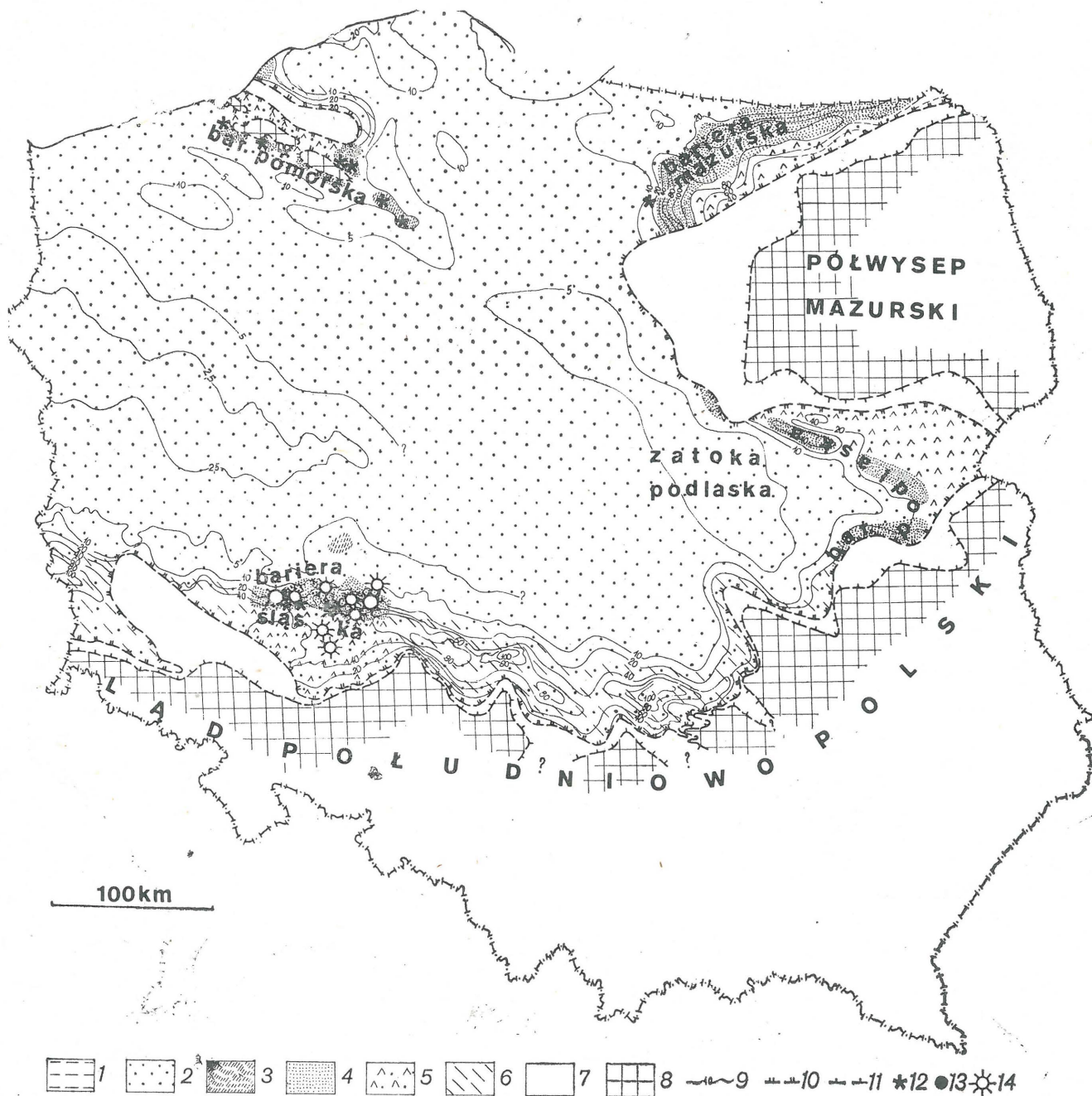
Opracowania paleogeograficzne i litofacjalne wapienia cechsztyńskiego (1) określają położenie, miąższość i zróżnicowanie litologiczne perspektywicznych barier węglanowych z rafami algowo-mszywiolowymi oraz przyległych do nich bezpośrednio stref lagunowych i przedbarierowych (ryc. 2). Zróżnicowanie litologiczne strefy przybrzeżnej wapienia cechsztyńskiego (1, 5, 6, 31), określone ilościowo przez proporcje głównych grup mikrofacji, pozwala wyodrębnić obszary o najkorzystniejszych własnościach zbiornikowych dla nagromadzeń węglowodorów. Są to obszary o dominacji mikrofacji organogenicznych (onkolity, biolityty i biomikryty bogate) i oolitowych.

Fig. 1. Distribution of hydrocarbon accumulations versus map of sandy lithofacies and paleogeographic units of the Saxonian (after J. Pokorski and D. Kühn, 1978, and J. Pokorski, 1978, simplified).

1 — original extent of Saxonian, 2 — present extent of Saxonian, 3 — isopachytes in meters, 4 — areas of dominance of sandy lithofacies: a — recorded, b — inferred; 5 — main directions of transport of terrigenous material, 6 — gas accumulations, KZ — Zielona Góra Basin, RW — Wrocław Plain, RK — Kalisz Plain.

W strefie bariery śląskiej oraz przyległych do niej bezpośrednio części strefy lagunowej i przedbarierowej odkryto liczne złoża gazu ziemnego oraz można oczekiwać odkrycia jeszcze dalszych złóż tego surowca, ale o niezbyt już dużych zasobach. Perspektywiczna pod względem możliwości odkrycia złóż gazu jest strefa barierowa na Pomorzu, natomiast bariery: podlaska i mazurska, położone na małych głębokościach i objęte strefą względnie swobodnej wymiany wód podziemnych, są nieperspektywiczne.

Z opracowań litofacjalnych i paleogeograficznych dolomitu głównego (ryc. 3) wynika położenie, miąższość i zróżnicowanie mikrofacjalne barier: lubuskiej, śląskiej, świętokrzyskiej, podlaskiej, mazurskiej i pomorskiej oraz przyległych do nich stref lagunowych, przedbarierowych oraz płytkiego szelfu kontynentalnego (1, 9). W dolomicie głównym najlepsze włas-



Ryc. 2. Rozmieszczenie nagromadzeń węglowodorów na tle mapy paleogeograficznej wapienia cechsztyńskiego (Ca1) wg T. Peryta, T. Piątkowskiego, R. Wagnera (1978), wersja uproszczona. Objaśnienia do ryc. 2—4.

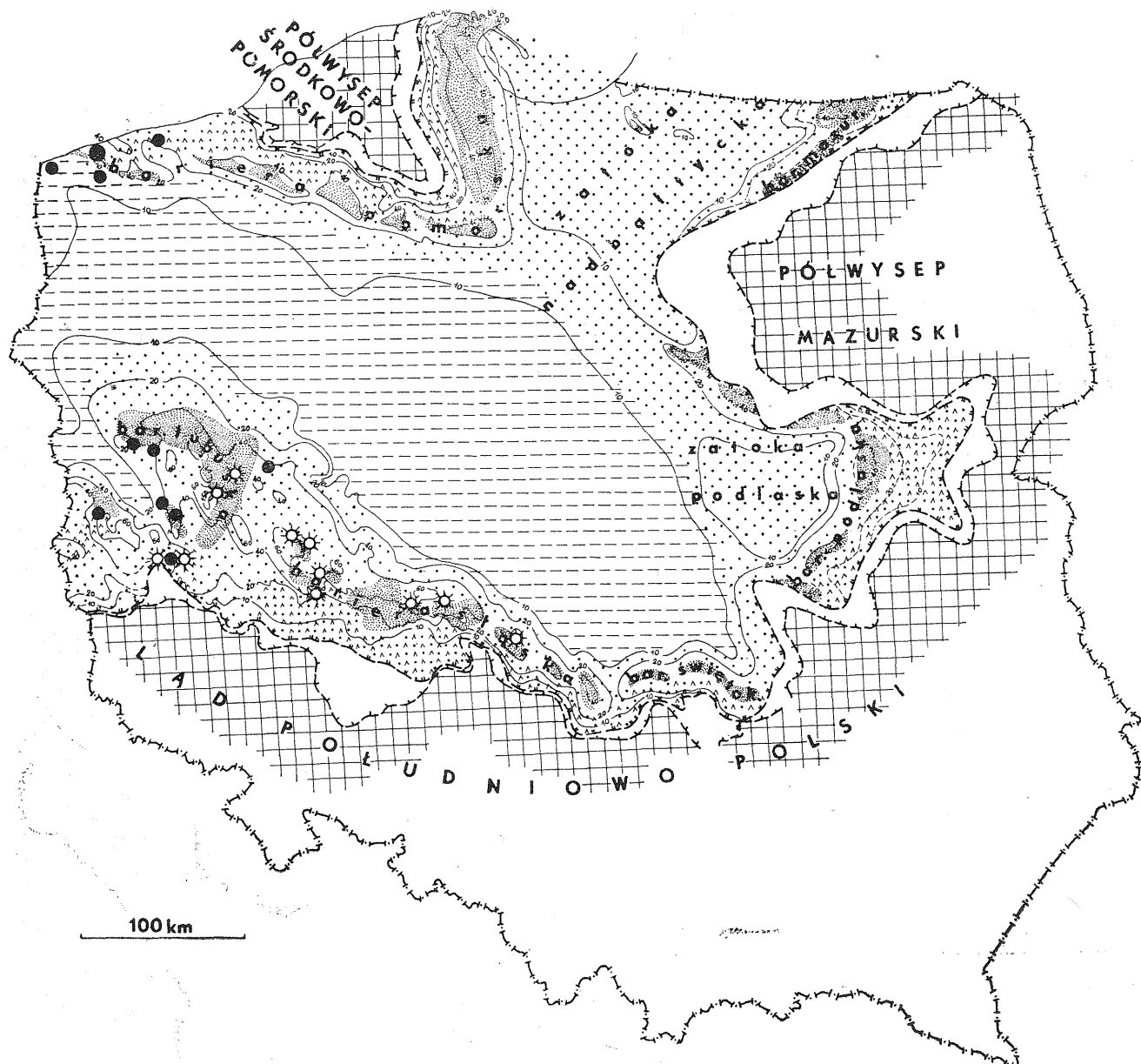
1 — głębsza część szelfu wewnątrzkontynentalnego, 2 — płytsza część szelfu wewnątrzkontynentalnego, 3 — izolowane wyniesienia dna zbiornika o podwyższonej miąższości osadów węglanowych, 4 — bariery węglanowe, 5 — laguny, 6 — strefa przybrzeżna nie rozdzielona, 7 — obszary bez osadów węglanowych (pozbawione węglanów) w wyniku erozji postgenetycznej lub zastąpione osadami siarczanowymi i/lub klastycznymi, 8 — lądy, 9 — izopachyty skał węglanowych w metrach, 10 — współczesny zasięg osadów węglanowych, 11 — pierwotny zasięg osadów poszczególnych cykli (Z1, Z2, Z3), 12 — rafy algowo-mszywiołowe, 13 — złoża ropy naftowej, 14 — złoża gazu.

ności zbiornikowe występują na obszarach o dużym udziale mikrofacji onkolitowej. Złoża ropy naftowej i gazu ziemnego odkryto w barierach lubuskiej i śląskiej oraz w ich strefach lagunowych i przedbarierowych, a także w przyległej płytszej części szelfu. W zachodniej części pomorskiej strefy barierowej odkryto kilka złóż ropy, z których największe jest znane złożo Kamień Pomorski (12).

Fig. 2. Distribution of hydrocarbon accumulations versus paleogeography of the Zechstein Limestone (Ca1) (after T. Peryt, T. Piątkowski, R. Wagner, 1978, simplified). Explanations to Figs. 2—4.

1 — deep part of intracontinental shelf, 2 — shallow part of intracontinental shelf, 3 — isolated elevations of basin floor with increased thickness of carbonate deposits, 4 — carbonate barriers, 5 — lagoons, 6 — not subdivided coastal zone, 7 — areas from which carbonate deposits were removed by postgenetic erosion or replaced by sulfate and/or clastic deposits, 8 — lands, 9 — isopachytes of carbonate rocks in meters, 10 — present extent of carbonate deposits, 11 — original extent of deposits of cycles Z1, Z2 and Z3, 12 — algal-bryozoan reefs, 13 — oil accumulations, 14 — gas accumulations.

W świetle wyników badań litologicznych i paleogeograficznych, przy uwzględnieniu ogólnych geologicznych warunków występowania nagromadzeń węglowodorów w dolomicie głównym, pozytywnie ocenia się perspektywę odkrycia dalszych złóż ropy naftowej i gazu ziemnego w wyżej wymienionych strefach paleogeograficznych, tzn. bariery lubuskiej, śląskiej i zachodniej części bariery pomorskiej. Ko-



Ryc. 3. Rozmieszczenie nagromadzeń węglowodorów na tle mapy paleogeograficznej dolomitu głównego (Ca2) wg R. Wagnera, T. Peryta, T. Piątkowskiego, E. Czajora (1978), wersja uproszczona. Objaśnienia jak na ryc. 2.

Fig. 3. Distribution of hydrocarbon accumulations versus paleogeography of the Main Dolomite (Ca2) (after R. Wagner, T. Peryt, T. Piątkowski, E. Czajor, 1978, simplified). Explanations as given in Fig. 2.

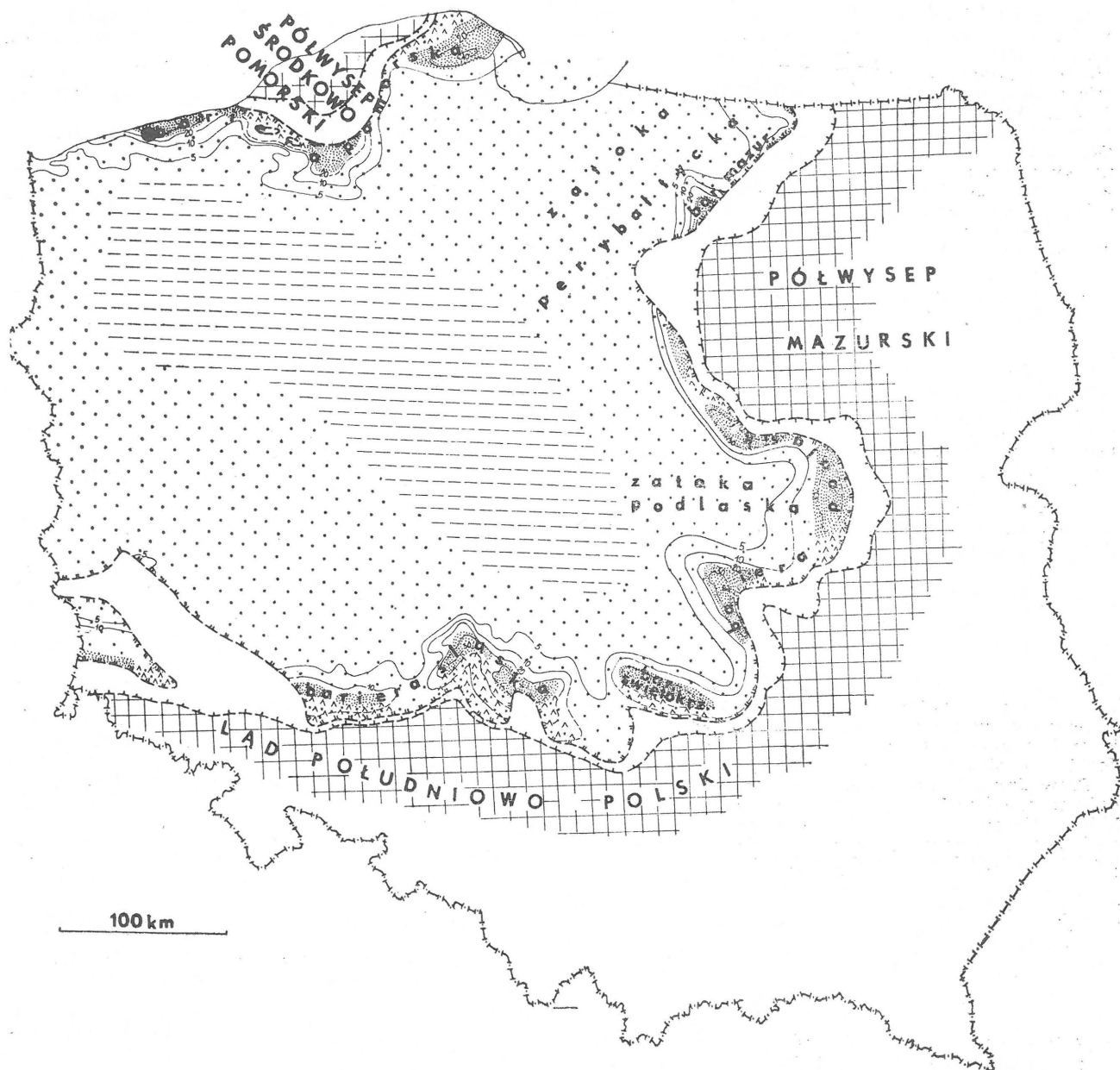
nieczne jest zbadanie przypuszczalnej bariery świętokrzyskiej oraz południowo-wschodniej części bariery pomorskiej. Natomiast zachowane części bariery podlaskiej i mazurskiej ocenia się jako nieperspektywiczne pod względem nagromadzeń węglowodorów, ze względu na położenie ich w strefie względnie swobodnej wymiany wód podziemnych.

Badania paleogeograficzne i litofacjalne dolomitu płytowego (ryc. 4) umożliwiły określenie, najważniejszych dla oceny perspektyw ropo- i gazonośności, stref barierowych. Dotychczas odkryto jedno złożo ropy naftowej Gorzysław w zachodniej części bariery pomorskiej. Ocena ogólnych warunków geologicznych wykazuje, że najbardziej perspektywiczny jest tu dolomit płytowy. Wschodnia część bariery pomorskiej, resztki bariery mazurskiej oraz północna i wschodnia część bariery podlaskiej są nieperspektywiczne. Południowa część bariery podlaskiej i bariery świętokrzyska wymagają dalszych badań. Bariere śląską można określić jako mało perspektywiczną.

Duże znaczenie dla oceny prognoz występowania nagromadzeń węglowodorów w utworach permu mają badania skał efuzywnych autenu i utworów pod-

permskich (7, 10, 16). Z występowaniem skał efuzywnych autenu (1, 2, 4, 8) są prawdopodobnie związane anomalnie wysokie zawartości azotu w gazach permskich.

Skały macierzyste gazów ziemnych czerwonego spagowca i wapienia cechsztyńskiego, a częściowo i dolomitu głównego, występują w osadach podpermkich, głównie w karbonie górnym (2, 4, 8). Ropa naftowa w utworach cechsztynu ma charakter autochtoniczny (4). Skałami macierzystymi „generującymi” wydają się być (wg J. Calikowskiego i J. J. Głogoczowskiego) „osady pelityczno-ilaste”, występujące w spągu poszczególnych cyklotemów (4). Wymienieni autorzy uważają także, że część cechsztyńskich gazów, będących syngenetycznymi z ropą, jest autochtoniczna. Celowe jest kontynuowanie badań geochemicznych skał ilastych i węglanowych cechsztynu, a także osadów dolnopermskich, w celu bliższego określenia w jakim stopniu można uważać je za skały macierzyste rop naftowych i gazów ziemnych.



Ryc. 4. Rozmieszczenie nagromadzeń węglowodorów na tle mapy paleogeograficznej dolomitu płytowego (Ca3) wg R. Wagnera, T. Peryta, T. Piątkowskiego, E. Czajora (1978), wersja uproszczona. Objaśnienia jak na ryc. 2.

Fig. 4. Distribution of hydrocarbon accumulations versus paleogeography of the Platy Dolomite (Ca3) (after R. Wagner, T. Peryt, T. Piątkowski, E. Czajor, 1978, simplified). Explanations as given in Fig. 2.

ZWIĄZEK BADAŃ PODSTAWOWYCH Z POSZUKIWANIAM SUROWCÓW STAŁYCH

Badania skał efuzywnych autunu (1, 29) oraz — oparte na wszechstronnych opracowaniach, przede wszystkim geochemicznych i litofacjalnych — studia paleogeograficzne i paleotektoniczne saksonu (1, 5, 28), łupku miedzionośnego (28, 33) i wapienia cechsztyńskiego (1, 22) mogą dać nowe przesłanki odnośnie do ukierunkowania poszukiwań rud polimetali. Dotyczy to zwłaszcza poszukiwań na monoklinie przedsudeckiej i peryklinie Żar, w nawiązaniu do znanych permskich złóż rud miedzi i innych metali strefy Lubin — Sieroszowice (28, 32), gdzie eksploatuje się rudę piaskowcową (strop saksonu), cechsztyński łupek miedzionośny i rudę węglanową (spągowa część wapienia cechsztyńskiego).

Dotychczasowe prace badawcze wykazały, że na obszarze Niżu Polskiego — poza monokliną przedsudecką — perspektywy odkrycia złóż rud miedzi istnieją głównie w południowej części basenu permskiego. Jest to prawidłowość występująca w całym basenie permskim Europy Środkowej, gdzie złoża rud

metali związane są ze środkowoeuropejskimi górotworami paleozoicznymi i ich bezpośrednim przedpolem. W Polsce niezbędne jest zbadanie obszaru położonego na północ i północny zachód od Gór Świętokrzyskich.

Przesłanki paleogeograficzne i paleotektoniczne wskazują na konieczność rozpoczęcia badań, w celu poszukiwań w południowej części basenu permskiego złóż rud miedziowych (Cu, Zn, Pb) typu Morza Czerwonego (15, 28), dalszych złóż rud miedzi typu Lubin — Sieroszowice (20, 33), piaskowców z okruszcowaniem Pb oraz stref z okruszcowaniem Pb, Zn i Ba. Badaniem podstawowym obejmuje się także nieckę północnosudecką, gdzie występują znane cechsztyńskie złoża rud miedzi w rejonie Bolesławca i Złotoryi (20) oraz nieckę śródsudecką, z antrakozjowymi łupkami miedzionośnymi w czerwonym spągowie (10).

W cechsztyńskim na obszarach platformowych Polski występują potężne serie soli kamiennych i lokalnie serie soli potasowych (10, 18, 24, 26). Od kilkudziesięciu lat ważną bazą surowcową soli kamiennych

nych są wysady solne regionu kujawskiego położone w środkowej części basenu permskiego. Ukierunkowanymi badaniami podstawowymi i poszukiwaniami objęte są natomiast głównie złoża pokładowe soli kamiennych i potasowych, występujące na dostępnych górnico głębokościach na monoklinie przedsudeckiej i w strefie nadmorskiej wyniesienia Leby (20). Ogromnym sukcesem polskiej geologii było odkrycie na wyniesieniu Leby, w rejonie Pucka — Władysławowa, złóż polihality (19). Interesującym obiektem dalszych prac badawczych są serie potasonośne typu chlorkowego w cyklotemach Z2 i Z3 na monoklinie przedsudeckiej (10, 20).

W ramach kompleksowych badań utworów cechsztynu przewiduje się rozwój prac badawczych nad ewaporatami wyższego rzędu, co powinno przyczynić się do uzyskania dodatkowych informacji o geologicznych warunkach występowania soli kamiennych i potasowych. Z innych surowców mineralnych stałych permu można wymienić jeszcze złoża gipsów, anhydrytów, piaskowców budowlanych, skał wylewnych i tufitów (10). W obrębie obszarów platformowych na małą skalę były eksploatowane tylko gipsy nad wysadem solnym w Wapnie. Znajdują się one również na niewielkich głębokościach nad wysadami solnymi Inowrocławia i Góry. Ogromne zasoby anhydrytów występują w sąsiedztwie złóż rud miedzi na monoklinie przedsudeckiej. Nie są one na razie eksploatowane, ze względów górniczych, natomiast eksploatuje się duże złoża gipsów i anhydrytów na wychodniach, wzdłuż południowego brzegu niecki północnosudeckiej. Użytkowane są także piaskowce budowlane, które występują w czerwonym spągowie na obszarze niecki śródsudeckiej. Głównie jako kruszywo znajdują zastosowanie skały wylewne występujące na powierzchni na obszarze krakowskim koło Krzeszowic, w niecce śródsudeckiej, między Kłodzkiem i Kamienną Górą oraz w niecce północno-sudeckiej, w okolicy Złotoryi, Lwówka i Świerzawy.

Prowadzone badania podstawowe, oprócz wartości ogólnopoznawczych, mają wpływ na kierunki poszukiwań złóż surowców stałych występujących w osadach permu. Poznanie procesów, środowisk sedymentacji i ewolucji basenu sedymentacyjnego umożliwia regionalną ocenę perspektyw surowcowych i bardziej efektywne poszukiwania, prowadzące do wydawnego zwiększenia zasobów wymienionych surowców mineralnych.

LITERATURA

- Atlas litofacjalno-paleogeograficzny permu obszarów platformowych Polski. Pod red. S. Depowskiego. Wyd. Geol. 1978.
- Boigk H., Stahl W. — Zum Problem der Entstehung nordwestdeutschen Erdgaslagerstätten. Erdöl u. Kohle 1970 nr 6.
- Budowa geologiczna Polski. T. I. Stratygrafia, cz. 1. Prekambr i paleozoik. Wyd. Geol. 1968.
- Calikowski J., Głogoczowski J. J. — Badania geochemiczne bituminów w Polsce. Nafta 1976 nr 7.
- Czajor E., Wagner R. — Perm. [W:] Skały platformy prekambryjskiej w Polsce. Cz. 2. Pokrywa osadowa. Pr. Inst. Geol. 1974 t. 74.
- Czajor E., Wagner R. — Quantitative Mikrofacies-interpretation der Werrakarbonate. Z. Geol. Wiss. 1975 H. 11.
- Depowski S. — Występowanie węglowodorów w utworach permu. Biul. Inst. Geol. 1972 nr 252.
- Depowski S. — Podstawowe problemy geologicznych badań obszarów gazo- i roponośnych Polski. Biul. Geol. Wyd. Geol. UW vol. 25 (w druku).
- Depowski S., Peryt T. M., Piątkowski T. S., Wagner R. — Sedymentacja i paleogeografia cechsztyńskiego dolomitu głównego a jego ropo- i gazonośność. Prz. Geol. 1978 nr 3.
- Geologia i surowce mineralne Polski. Biul. Inst. Geol. 1970 nr 251.
- Gurari F. — Niektóre właściwości budowy i ropogazoności osadów permskich płyty środkowoeuropejskiej. Kwart. Geol. 1975 nr 1.
- Karnkowski P. — Przegląd perspektyw poszukiwań ropy naftowej i gazu ziemnego w Polsce. Biul. Inst. Geol. 1972, nr 264.
- King R. E. — Petroleum Exploration and Production in Europe in 1976. AAPG Bull. 1977 vol. 61/10.
- Kłapciński J. — Litologia, fauna, stratygrafia i paleogeografia permu monokliny przedsudeckiej. Geol. Sudetica 1971 vol. 5.
- Krebs W. — Moderne Suchmethoden auf Buntmetalle im mitteleuropäischen Grundgebirge. Erdöl u. Kohle 1978 H. 3.
- Maliszewska A., Pokorski J. — Piroklastyczne skały ogniwa obrzyckiego autunu w zachodniej części Niżu Polskiego. Kwart. Geol. 1978 nr 3.
- Miestorożdenija niefti i gaza Siewiero-Zapadnojewropejskoj nieftiegazonosnoj prowincji. Niedra 1975.
- Milewicz J., Pawłowska K. — Perm. [W:] Atlas Geologiczny Polski. Zagadnienia stratygraficzno-facjalne, 1961 z. 7.
- Orska J., Werner Z. — Złoże polihality w rejonie Zatoki Puckiej. Mat. Z prac Państw. Rady Górn. 1970 z. 57.
- Osika R. — Program kompleksowych badań geologicznych Instytutu Geologicznego do 1985 r. Kwart. Geol. 1970 nr 2.
- Peryt T. M. — Sedimentary and paleoecology of the Zechstein Limestone (Upper Permian) in the Sudetic area (Western Poland). Sedimentary Geol. 1978 vol. 20.
- Piátkowski T. S., Pokorski J., Wagner R. (Editors) — Permian of the Polish Lowlands. Guide of Excursions, part 1. Symposium on Central European Permian. Inst. Geol. 1978.
- Piátkowski T. S., Wagner R. — Zechstein of the Holy Cross Mts. Guide of Excursions, part 2. Ibidem.
- Poborski J. — Cechsztyńskie zagłębie solne Europy środkowej na ziemiach Polski. Pr. Inst. Geol. 1960 t. 30 cz. 2.
- Poborski J. — Perm. [W:] Budowa geologiczna Niżu Polskiego. Red. W. Pożaryski. Ibidem 1962.
- Poborski J. — Nowsza mapa stosunków litofacjalnych w zagłębiu cechsztyńskim w Polsce. Prz. Geol. 1976 nr 5.
- Pokorski J., Wagner R. — Stratygrafia i paleogeografia permu. Biul. Inst. Geol. 1972, nr 252.
- Rydzewski A. — Geneza dolnocechsztyńskiej mineralizacji polimetalicznej. Prz. Geol. 1976 nr 4.
- Ryka W. — Some problems of the Permian volcanism in Poland. [In:] Proceedings of the International Symposium on Central European Permian. Jabłonna 1978 (w druku).
- Sokołowski J. — Charakterystyka geologiczna i strukturalna obszaru przedsudeckiego. Geol. Sudetica 1967 vol. 3.
- Suveisdis P., (red.) — Permskaja Systema Pribaltiki. Trudy Lit. NIGRI, 1975 wyp. 29.
- Wyżykowski J. — Poszukiwania rud miedzi na obszarze strefy przedsudeckiej. Prz. Geol. 1958, nr 1.
- Wyżykowski J. — Cechsztyńska formacja miedzionośna w Polsce, Ibidem. 1971 nr 3.
- Ziegler P. A. — Öl und Gas Provinzen der Nordsee. Erdöl-Erdgas Z. 1975 H. 7.

SUMMARY

The rapid developments in studies of the Permian deposits in platform areas of Poland are related to search and studies of copper ores, rock and potassium salt, oil and gas deposits. Specially intensified works followed the discovery of copper ore deposits in the Lubin-Sieroszewice region in Lower Silesia in 1957, which are one of the greatest in the world, numerous gas and oil fields and potassium salt deposits. The drillings, geophysical surveys and complex studies (mainly lithofacies, stratigraphical, sedimentological, petrographical and geochemical studies) of Permian rocks were mainly connected with the search of gas

and oil fields and copper ore deposits. A remarkable progress was also made in paleogeography and paleotectonics.

The paper presents the main achievements of the studies. The studies made it possible to reconstruct geological setting of mineral raw material deposits occurring in the Permian and they markedly contributed to increase in effectiveness of the search. The paleogeographic studies were found to be highly important as their results made it possible to define new perspective areas of gas and oil fields and metal ore deposits.

РЕЗЮМЕ

Исследования пермских отложений в платформенных районах Польши характеризуются скорым развитием связанным с поисками и разведкой минерального сырья, а прежде всего — месторождений меди, каменной соли, калийных солей, а так-

же природного газа и нефти. Особое усиление этих исследований наблюдается после открытия в 1957 г. одних из самых больших в мире месторождений меди в районе Любин-Серошовице (Нижняя Силезия), а также месторождений нефти, газа и полигалита. Большинство исследований — литофациальных, стратиграфических, петрографических, геофизических и бурения скважин было проведено в аспекте распространения месторождений нефти, газа и медных руд. Были проведены также палеогеографические и палеотектонические исследования. В статье приведены результаты этих исследований, которые сделали возможным определение геологических условий распространения месторождений минерального сырья в пермских отложениях и ведение эффективных поисков. Особое значение имеют, по мнению авторов, палеогеографические исследования для определения новых зон, перспективных в области нахождения месторождений нефти, газа и руд металлов.