

STANISŁAW DEPOWSKI
Instytut Geologiczny

PROBLEMY OKREŚLANIA NA NIŻU POLSKIM OBSZARÓW I POZIOMÓW PERSPEKTYWICZNYCH POD WZGLĘDEM ROPO I GAZONOŚNOŚCI

UKD 553.981/.982.2.061.3:550.8(438:251),,313"

W wyniku prac badawczych prowadzonych od wielu lat przez Instytut Geologiczny oraz poszukiwań Zjednoczenia Górnictwa Naftowego odkryto na Niżu Polskim obszary ropo i gazonośne na monoklinie przedsudeckiej i w zachodniej części Pomorza oraz strefę gazonośną w południowej Lubelszczyźnie. Istnieją już obecnie zarysowujące się możliwości odkrycia obszarów ropo i gazonośnych w obniżeniach polskiej części wschodnioeuropejskiej platformy prekambryjskiej, w obniżeniu środkowopolskim (wielkopolsko-kujawskim) i we wschodniej części Pomorza Zachodniego.

Niezależnie od wymienionych perspektywicznych obszarów i poziomów przedmiotem kompleksowej oceny prognoz ropo i gazonośności powinna być w zasadzie cała pokrywa osadowa Niżu Polskiego w miarę uzyskiwania nowych materiałów geofizycznych i geologicznych. Nieodzowna jest bowiem ocena prognoz i kierunków poszukiwań na szerokim tle regionalnym, a więc w przypadku Niżu Polskiego powinien być analizowany postęp w poznaniu budowy geologicznej i perspektyw ropo i gazonośności całej północnoeuropejskiej prowincji ropo i gazonośnej, w której obrębie położony jest obszar nazywany potocznie Niżem Polskim.

Badania budowy geologicznej i historii rozwoju głównych elementów geostukturalnych będą nadal w perspektywie generalną podstawą programów poszukiwań ropy i gazu na Niżu Polskim. Szczególne znaczenie ma dokładniejsze określenie elementów geostukturalnych na podstawie różnic wieku skonsolidowanego podłoża i bliższego poznania tektoniki utworów paleozoiku podcechsztyńskiego w zachodniej i centralnej Polsce. Przedmiotem badań tektonicznych i paleotektonicznych powinny być także w dalszym ciągu poszczególne kompleksy strukturalne pokrywy osadowej i jej podłoża, występowanie elementów strukturalnych, ich typy morfologiczne i geneza, wyniesienia lokalne i formy tzw. pułapek — zamknięć złożowych oraz dyslokacje o charakterze regionalnym i lokalnym.

Szczególne znaczenie przypada badaniom litologiczno-facjalnym, umożliwiającym uzyskanie postępu w wydzieleniu tych facji i mikrofacji, które szczególnie są ważne dla tworzenia się nagromadzeń węglowodorów, jak: rafy, przybrzeżne wały piaszczyste, osady koryt rzecznych, delt itp. Wyjaśnić mogą one

przebieg procesów obniżających lub podwyższających własności zbiornikowe i filtracyjne perspektywicznych kolektorów. Zasadnicze znaczenie mają badania petrograficzne skał zbiornikowych z głębokości poniżej 3000—3500 m. Wiąże się to bezpośrednio z zagadnieniem oceny perspektyw odkrycia złóż węglowodorów na dużych głębokościach. Podstawowych danych powinny dostarczyć przede wszystkim badania petrograficzne, a także geochemiczne i geotermiczne oraz wstępne rezultaty poszukiwań. Dotychczasowe wyniki badań i poszukiwań wykazują, że na głębokościach poniżej 3—4000 m będą zapewne występować głównie złoża gazu ziemnego.

Zakres badań stratygraficznych, niezbędnych dla osiągnięcia stałego postępu w rozpoznaniu budowy geologicznej Niżu Polskiego, powinien być rozszerzony, przy czym w pierwszym rzędzie zwiększyć należałoby zakres prac badawczych z dziedziny mikropaleontologii i palinologii. Trzeba się liczyć w przyszłości z faktem większego aniżeli dotychczas zapotrzebowania na tego rodzaju badania ze strony górnictwa naftowego, w związku z ograniczeniem rdzeniowania mechanicznego w wierceniach poszukiwawczych i rozpoznawczych. W świetle tego rodzaju badania dla potrzeb geologii naftowej wykorzystywane są w znacznie większym stopniu aniżeli w polskim górnictwie naftowym. Postęp w technice, metodyce i interpretacji pomiarów geofizycznych w otworach wiertniczych nie może całkowicie zastąpić klasycznych metod stratygraficznych, bazujących głównie na kompleksowych badaniach geologicznych, a w tym także opracowaniach paleontologicznych i petrograficznych. W związku z tym konieczne jest pobieranie miarodajnych prób okruchowych i stosowanie w szerokim zakresie różnego typu urządzeń do uzyskiwania próbek skał ze ścian otworów wiertniczych.

Należyta rangę powinny mieć badania i opracowania paleogeograficzne dostarczające między innymi podstawowych elementów do map prognoz ropo i gazonośności.

Posiadanie odpowiedniego materiału analitycznego warunkuje w dużej mierze rozwój nowoczesnej kartografii geologicznej, gdzie coraz większe zastosowanie mają ujęcia jakościowo-ilościowe, bądź ilościowe. Związane z tym zapotrzebowanie w tym względzie ma geologia ropy naftowej i gazu ziemnego. Tak rozumiane opracowania kartograficzne mają dla Instytutu Geologicznego i górnictwa szczególnie duże znaczenie.

Oczywista jest rola badań geofizycznych dla osiągnięcia szybkiego postępu w określaniu obszarów i poziomów perspektywicznych pod względem możliwości odkrycia złóż gazu ziemnego i ropy naftowej. Na Niżu Polskim duże znaczenie przypada zwłaszcza sejsmice i badaniom geofizycznym w otworach, a więc powinno to być nadal odpowiednio ujęte w programach badań Instytutu Geologicznego.

Badania prognoz ropy i gazonośności obszarów i poziomów perspektywicznych wymagają uwzględnienia całokształtu geologicznych warunków występowania złóż ropy naftowej i gazu ziemnego. Za szczególnie ważne uznaje się aktualnie następujące problemy:

- procesy powstawania węglowodorów;
- migracja węglowodorów, jej rodzaje, siły ruchu, skale i czas;
- akumulacja i dyferencjacja ropy naftowej i gazu ziemnego;
- geologiczne prawidłowości rozmieszczenia złóż ropy naftowej i gazu ziemnego oraz ocena ich zasobów;
- zasady i kryteria oceny perspektyw wielkich elementów geosukturalnych.

Rozwiązanie ich wymaga między innymi odpowiednio ukierunkowanych badań geochemicznych i hydrogeologicznych. Głównym celem badań geochemicznych bituminów rozproszonych, ropy naftowych i gazów ziemnych, jakie prowadzi się od szeregu lat w Instytucie Geologicznym, jest dostarczenie informacji do oceny prognoz ropy i gazonośności poszczególnych obszarów i poziomów perspektywicznych Niżu Polskiego.

Badania bituminów rozproszonych przeprowadza się w znacznym zakresie, przy czym mają one aspekt regionalny. Z badań wskaźnikowych wykonywane są oznaczenia % C org. w skale, ilościowe bituminów — % ekstraktu chloroformowego w skale, wstępne jakościowe określenie bituminów drogą analizy w podczerwieni dla oznaczenia stopnia zmetamorfizowania, oznaczenie ilościowe węglowodorów — % węglowodorów nasyconych i % węglowodorów aromatycznych.

Szczegółowe oznaczenia dotyczą składu grupowego bituminów — % olejów, % żywicy i % asfaltenów, oznaczenie ilości i składu węglowodorów n-parafinowych oraz węglowodorów izoprenoidowych, a także badania struktury żywicy i asfaltenów drogą pirochromatografii gazowej, spektrometrii w podczerwieni i analizy elementarnej.

Badaniom geochemicznym ropy naftowych przypisywane jest wzrastające znaczenie, przy czym szczególnie nacisk położony będzie w najbliższej przyszłości w dalszym ciągu na badania węglowodorów n-parafinowych, izoprenoidów, niewęglowodorowych składników i mikroelementów.

W metodach badań geochemicznych bituminów rozproszonych, ropy naftowych i gazów ziemnych notuje się w świecie od szeregu lat stały i szybki postęp. Metody badań i wyposażenie laboratoriów wymaga więc permanentnej modernizacji. Zasadniczym problemem jest już obecnie sprawa badań składu izotopowego ropy naftowych i gazów ziemnych. Wiąże się to z zakupem odpowiedniej, kosztownej aparatury, niemniej w perspektywie badania te powinny być prowadzone.

Nieodzowne jest rozwijanie badań metamorfizmu substancji organicznej ze wszystkich serii paleozoiku i mezozoiku metodami petrografii węgla. Zasadniczych danych do określenia epigenetycznych bituminów i dróg ich migracji powinny dostarczać w przyszłości badania zglądów i dużych płytek cienkich w promieniach ultrafioletowych. Metodami petrograficznymi należałoby badać charakter rozmieszczenia bituminów w skałach, a więc w przestrzeni międzyziarnowej, szczelinach, kawernach i wtrącenia bituminów w kryształach. Dotyczy to szczególnie skał węglanowych.

Podkreśla się, że informacje o występowaniu skał mogących w określonych warunkach generować węglowodory, przypuszczalnym przebiegu procesów generowania ropy naftowych i gazów ziemnych, cyklicz-

ności tych procesów, migracji, akumulacji i dyferencjacji ropy naftowych i gazów ziemnych traktuje się jako niezbędne przy prowadzeniu ocen ropy i gazonośności.

Przedmiotem badań geochemicznych bituminów będą w dalszym ciągu utwory paleozoiczne i mezozoiczne na Niżu Polskim z priorytetem osadów ilastych i węglanowych starszego paleozoiku, dewonu, karbonu i permu górnego, jury i kredy dolnej. Obiektem badań metamorfizmu substancji organicznej metodami petrografii węgla byłyby utwory osadowe paleozoiku i mezozoiku ze szczególnym uwzględnieniem karbonu. Przewiduje się badania ropy naftowych ze złóż i makroobjawów, a w przypadkach gazów ziemnych główna uwaga zwrócona będzie na gazy w paleozoiku podpermskim, permie i triasie dolnym.

Zakres i metody badań hydrogeologicznych prowadzonych pod aspektem uzyskania podstawowych danych do oceny prognoz ropy i gazonośności oraz określenia optymalnych kierunków poszukiwań ulega ostatnio ciągłej modyfikacji zgodnie z ogólnym, szybkim postępem, jaki się w tej dziedzinie zaznacza. Z inicjatywy autora niniejszego referatu do planu prac Instytutu Geologicznego został w związku z tym wprowadzony na lata 1973—1974 temat dotyczący określenia hydrogeologicznych parametrów ropy i gazonośności paleozoiku i mezozoiku Niżu Polskiego, który ma być realizowany w Zakładzie Geologii Ropy i Gazu Niżu.

Nastąpi znaczne poszerzenie zakresu badań, które aktualnie bazują na określaniu składu chemicznego gazów towarzyszących tym wodom. Na podstawie składu chemicznego wód podziemnych określa się szereg pośrednich wskaźników ropy i gazonośności, a badania gazów towarzyszących wodom podziemnym umożliwiają uzyskanie bezpośrednich wskazań o występowaniu węglowodorów. Pośrednie informacje odnośnie do procesów migracji, akumulacji i możliwości zachowania się nagromadzeń węglowodorów można uzyskać dzięki badaniom genezy i przemieszczania się wód podziemnych oraz stosunków hydrodynamicznych.

Przewiduje się rozwój prac badawczych nad składnikami mikrojonowymi, ilością i składem substancji organicznych rozpuszczonych w wodach podziemnych oraz badania składu izotopowego wód podziemnych i gazów towarzyszących tym wodom. Uzasadnione to będzie od możliwości wykonywania w Instytucie Geologicznym odpowiednich badań laboratoryjnych. Autor postuluje szybkie podjęcie tego rodzaju prac w Instytucie Geologicznym.

Szczególną wagę przypisać należy pracom badawczym nad gazami towarzyszącymi wodom podziemnym, gdyż mają one podstawowe znaczenie dla określenia stref występowania nagromadzeń węglowodorów. Zwiększony powinien być zakres studiów nad genezą i przemieszczaniem się wód podziemnych w nawiązaniu do procesów migracji i akumulacji węglowodorów oraz badań nad znaczeniem geotermicznych wskaźników w badaniach hydrogeologicznych prowadzonych w trakcie poszukiwań ropy naftowej i gazu ziemnego. Rozważenia wymaga zagadnienie badania pyłków, spor, bakterii itp. w wodach podziemnych. Tą drogą można uzyskać np. informacje o przemieszczaniu się wód podziemnych.

W dalszym ciągu będą kontynuowane prace nad udoskonaleniem metodyki i techniki geologicznych badań hydrogeologicznych. W ten sposób zagwarantuje się uzyskiwanie materiałów podstawowych o należytej jakości.

W rozpoznaniu geologicznych prawidłowości rozmieszczenia złóż gazu ziemnego i ropy naftowej na Niżu Polskim osiągnięto w ostatnim okresie znaczny postęp, chociaż nie we wszystkich przypadkach wyraża się to odkryciem stref gazonośnych lub ropy i gazonośnych.

Odpowiednio ukierunkowane prace badawcze powinny być kontynuowane nadal, przy czym autor podkreśla, że zasadnicze znaczenie przypisać trzeba precyzowaniu litofacjalnych warunków występowania

złóż ropy naftowej i gazu ziemnego z uwzględnieniem roli serii nieprzepuszczalnych skał uszczelniających, wpływowi tektoniki na rozmieszczenie tych złóż, kompleksowym badaniom migracji i akumulacji węglowodorów.

Regionalne badania geologiczne i geofizyczne oraz wyniki dotychczasowych poszukiwań złóż gazu ziemnego i ropy naftowej na Niżu Polskim wykazują zróżnicowane i na ogół skomplikowane geologiczne warunki występowania nagromadzeń węglowodorów, a w związku z tym konieczność prowadzenia poszukiwań w oparciu o solidne, naukowe podstawy. Na podkreślenie zasługuje przy tym fakt, że kontynuowanie geologicznych prac badawczych o charakterze podstawowym jest niezbędne nawet w tych regionach i seriach, gdzie odkryto już szereg złóż węglowodorów i znane są w przybliżeniu geologiczne warunki ich występowania. Przykładowo można wymienić takie regiony jak ropy i gazonośny obszar ze złóżami w cechsztyńskim dolomicie głównym w rejonie Krosna Odrzańskiego, strefa występowania permskich złóż gazu ziemnego w rejonie Ostrowa Wielkopolskiego oraz strefa Komarowa-Rachów w rejonie Zamościa z poziomami gazonośnymi w dewonie środkowym. Na Niżu Polskim badania o charakterze podstawowym powinny więc nie tylko poprzedzać poszukiwania złóż ropy naftowej i gazu ziemnego, ale należy je kontynuować także we wszystkich stadiach poszukiwań. W drugim przypadku przedmiotem ich są i będą głównie te zagadnienia, których rozwiązanie jest niezbędne dla zwiększenia efektywności poszukiwań i prowadzenia racjonalnej eksploatacji złóż.

Od dłuższego czasu zarysowuje się nieodzowność wzmocnienia w Instytucie Geologicznym badań typu analitycznego. Zagadnienie to wiąże się ze sprawą rozbudowy laboratoriów, które powinny być wyposażone w odpowiedni sprzęt i kadre. W przyszłości dążyć należy do wyposażenia laboratoriów Instytutu Geologicznego w aparaturę półautomatyczną bądź automatyczną. Tylko tym sposobem możliwe będzie uzyskanie dużej ilości materiału analitycznego, a równocześnie nie trzeba będzie nadmiernie rozbudowywać kadr.

Prawidłowe wykorzystanie materiałów analitycznych wymaga stosowania maszyn matematycznych. Wprowadzenie na szeroką skalę do geologii metod matematycznych możliwe będzie jednak dopiero wówczas, gdy dysponować się będzie dużym, jednolitym materiałem analitycznym o odpowiedniej jakości.

Autor wyraża następnie pogląd, że w perspektywie do 1985 r. podstawowe znaczenie będą miały dla górnictwa naftowego i gazowego przede wszystkim prace analityczne i oparte na nich ekspertyzy, dotyczące kluczowych zagadnień geologiczno-poszukiwawczych w wybranych formacjach w skali całego Niżu Polskiego i w wydzielonych regionach.

Zwiąże i treściwe opracowania syntetyczne, dotyczące budowy geologicznej oraz prognoz ropy i gazonośności poszczególnych jednostek geologicznych lub wydzielonych regionów, należałoby wykonywać w odstępach kilkuletnich jako podsumowanie określonych cykli prac badawczych i poszukiwań. W tym układzie, byłyby one naukową podbudową wieloletnich programów dalszych badań i poszukiwań.

W skali całego Niżu Polskiego, a w zasadzie dla całego obszaru Polski, za niezbędne uznać należy także uzyskanie dalszego postępu w badaniach nad jakością i ilościową oceną prognoz ropy i gazonośności. Zakres ich powinien być zwiększony, przy czym zachodzi konieczność periodycznego analizowania i syntetyzowania wyników. Zasadniczym rezultatem byłyby oceny zasobów perspektywicznych ropy naftowej i gazu ziemnego wykonywane z możliwie maksymalną obiektywnością w końcowych latach poszczególnych planów pięcioletnich.

Jak z powyższych rozważań wynika prowadzenie poszukiwań ropy naftowej i gazu ziemnego wymaga wyjątkowo dużego zakresu prac badawczych. Instytut Geologiczny nie może, a nawet nie powinien podejmować się opracowywania wszystkich zagadnień. Zjednoczenie Górnictwa Naftowego dysponuje bowiem

szeregiem własnych instytucji badawczych, jak: Instytut Naftowy w Krakowie z filią w Krośnie, Zakład Opracowań Geologicznych Górnictwa Naftowego „Geonaftha” w Warszawie z filiami w Krakowie i Gorlicach, pracownie i laboratoria przedsiębiorstw geofizyki górnictwa naftowego w Krakowie i Toruniu oraz przedsiębiorstw poszukiwań naftowych w Krakowie, Jasle, Zielonej Górze, Pile i Wołominie. Wymienione instytucje dysponują aktualnie dobrze wyposażonymi laboratoriami i liczną kadrami wysoko kwalifikowanych specjalistów, a w tym pracowników z najwyższymi stopniami naukowymi. Można stwierdzić, że wyniki ich prac są w stanie zapewnić programowanie poszukiwań opartych na naukowych podstawach i osiąganie ich wysokiej efektywności. Świadczy o tym chociażby odkrycie szeregu zasobnych złóż gazu ziemnego i szybki wzrost wydobycia tego surowca energetycznego i chemicznego.

W związku z tym prace badawcze prowadzone w Instytucie Geologicznym pod aspektem gazu ziemnego i ropy naftowej powinny mieć charakter badań regionalnych opartych o szeroki zakres specjalistycznych, naukowych badań laboratoryjnych. Szczególne znaczenie przypisać należy rozwijaniu w Instytucie Geologicznym prac z zakresu litologii, sedimentologii, stratygrafii i tektoniki oraz badań geologicznych warunków występowania złóż gazu ziemnego i ropy naftowej na Niżu Polskim z uwzględnieniem jego pozycji geologicznej w północnoeuropejskiej prowincji ropy i gazonośnej.

SUMMARY

The investigations carried out by the Geological Institute and the Oil Industry made possible discovery of gas- and oil-fields in the areas of the Fore-Sudetic monocline, in the western part of the Pomerania, and in the Polish Lowlands; gas fields were found in the Lublin region. The results hitherto obtained show possibilities of finding gas- and oil-fields in depressions of the Polish part of the East-European Precambrian Platform, Mid-Poland (Wielkopolsko-Kujawskie) depression, the Lublin region, as well as in the eastern part of the western Pomerania.

The problems of delineation of possible gas- and oilfields in the area of the Polish Lowlands appear to be highly complex. In order to solve these problems it is necessary to carry out complex geological and geophysical studies, and particularly lithofacial, sedimentary, stratigraphical, tectonic, geochemical and hydrogeological. This task requires intensification of studies of the analytic type.

Importance of studies on the origin, migration routes and accumulation of bitumens, and on geological regularities in distribution of gas- and oil-fields is stressed. Further efforts are needed in order to establish optimal methods of evaluation of oil and gas resources and to define principles and criteria of evaluation of the perspectives of oil and gas occurrence in particular geostructural elements of the Polish Lowlands.

Studies on geological setting of oil- and gas-fields in the Polish Lowlands, which would take into account the place of this region in the North-European gas and oil province, are of basic importance.

РЕЗЮМЕ

В итоге исследований Геологического института и поисковых работ Нефтедобывающей промышленности в пределах Польской низменности были выявлены нефтегазоносные районы: на Предсудетской моноклинали и в западной части Поморья, а также газоносная зона в южной части Люблинского региона. Имеются предпосылки на выявление нефтегазоносных районов в прогибах на территории польской части Восточно-Европейской докембрийской платформы, в Среднепольском (Великопольско-Кувявском) прогибе, в Люблинском регионе и в восточной части Западного Поморья.

Однако проблемы определения перспективных районов и горизонтов на Польской низменности представляют сложную задачу. Для этого требуется проведение комплексных геофизических и геологических, в особенности литолого-фациальных, седиментологических, стратиграфических, тектонических, геохимических и гидрогеологических исследований. Кроме того, необходимо увеличить объем работ аналитического типа.

К особо важным проблемам принадлежат вопросы образования, миграции и аккумуляции углеводо-

родов, геологические закономерности распространения залежей нефти и природного газа, проблемы оценки запасов и критерии определения перспективности отдельных структурных элементов Польской низменности.

Решающее значение имеет изучение геологических условий распространения залежей нефти и газа на территории Польской низменности с учетом ее позиции в Североевропейской нефтегазоносной провинции.