

PERSPEKTYWY ROPOGAZONOŚCI LUBELSZCZYŹNY

UKD 553.981:551.732:550.822.7+550.834(438-12)

Na Lubelszczyźnie prace wiertnicze prowadzone są od 1956 r. Dotychczas odwiercono 184 otwory o metrażu 463 295 m. Największy metraż – ok. 350 000 przypada na dewon, z tego ok. 71 000 wykonano w Lubelszczyźnie południowej, poza południowym zasięgiem karbonu (ryc. 1). Pozostała część przeznaczona była na badanie kambru i karbonu w centralnej i północnej części obszaru. W wyniku tych prac odkryto dwa niewielkie złoża wysokometanowego gazu ziemnego (Komarów w dewonie środkowym o zasobach ok. 130 mln m³ i Minkowice w karbonie górnym o zasobach ok. 20 mln m³) oraz jedno złożo ropy w karbonie górnym (Świdnik o zasobach ok. 100 000 t).

Produkcję przemysłową uzyskano zaledwie w 6 otworach – gazu w otworach Komarów-9 (ok. 1000 m³/min), Komarów-5 (ok. 830 m³/min.), Minkowice-8 (ok. 15 m³/min.) – ropy w otworach Świdnik-9 (ok. 8 t/d), Świdnik-13 (ok. 15 t/d) i Świdnik-15 (ok. 40 t/d). Ponadto w kilku otworach uzyskano nieprzemysłowe przykławy ropy z dewonu górnego (Abramów-6, Świdnik-8, Minkowice-1) i karbonu (Dęblin-7, Dęblin-2, Świdnik-7).

Na uwagę zasługuje również wysoka częstotliwość występowania przejawów ropy i gazu obserwowanych w rdzeniach, płuczce wiertniczej i płynach złożowych uzyskiwanych w czasie wykonywania prób złożowych. W rdzeniach przejawy te występują w postaci wysięków i wycieków ropy, pęcherzyków gazu, niekiedy w postaci ciągłego nasycenia ropą masy rdzenia. W kambrze, dewonie i karbonie wykonano dość dużo prób złożowych, szczególnie po 1970 r., kiedy na skalę przemysłową stosowano żerdziowe próbniki złoża. W kambrze najczęściej uzyskiwano intensywne przykławy solanek nasycanych gazem o dużej zawartości węglowodorów ciężkich (Wierzbica-1, Niwa-1, Białopole IG-1, Bachus-1, Roskosz-1, Horodło-1, Tarkawica-1). W dewonie łącznie opróbowano 506 horyzontów, w tym w 240 nie uzyskano przykławy, w 110 uzyskano przykławy o wydajności poniżej 0,1 m³/h, w 156 przykławy o wydajności powyżej 0,1 m³/h. Najczęściej uzyskiwano przykławy filtratu ze śladami ropy i gazu (rzadziej minimalny), zanikający przykławy czystej,

zgzazowanej ropy. W dwu interwałach uzyskano przemysłowy przykławy gazu.

W karbonie łącznie opróbowano 270 interwałów, w tym w 108 nie uzyskano przykławy, w 112 uzyskano przykławy solanki, w 44 solanki z objawami ropy i gazu, w 1 nieprzemysłowy przykławy gazu, w 3 przemysłowy przykławy ropy i w 1 przemysłowy przykławy gazu.

Jak z powyższych danych wynika, mimo zaangażowania dużego potencjału prac wiertniczych i przeprowadzenia intensywnych badań złożowych nie odkryto na Lubelszczyźnie znaczących zasobów węglowodorów. Dlatego też od 1973 r. ograniczono liczbę wierceń, a w latach 1976–1978 nie wiercono wcale. W tym czasie wykonano wiele opracowań regionalnych (górnictwo naftowe, Instytut Geologiczny, AGH), mających na celu opracowa-



Ryc. 1. Lokalizacja wybranych wierceń obszaru lubelskiego.

1 – zasięg utworów karbonu, 2 – zasięg utworów triasu, 3 – zasięg utworów jury, 4 – otwory wiertnicze.

Fig. 1. Location of selected boreholes in the Lublin area.

1 – extent of Carboniferous rocks, 2 – extent of Triassic rocks, 3 – extent of Jurassic rocks, 4 – boreholes.

nie nowej koncepcji poszukiwań, która zapewniłaby większą efektywność i trafność wierceń. Ponadto od 1974 r. na tym terenie rozpoczęto badania sejsmiczne techniką cyfrową.

W pierwszej kolejności PBG na zlecenie Instytutu Geologicznego wykonało pojedyncze profile regionalne, uzyskując znaczną poprawę śledzenia refleksyjnych granic dewońskich i karbońskich. Następnie wykonano zdjęcia szczegółowe i półszczełowe w rejonie Świdnika, Abramowa, Dębłina, Kocka (Geofizyka – Toruń) oraz Wilczopola – Niedzwicy (Geofizyka – Kraków), osiągając znaczną poprawę jakości, zwłaszcza w śledzeniu dewońskiej granicy D_2 .

Wyniki cyfrowych prac sejsmicznych przyczyniły się do nowej jakości poszukiwań na Lubelszczyźnie, umożliwiły znacznie dokładniejsze odtworzenie układu przestrzennego dewonu i karbonu, a po 1980 r. również utworów starszego paleozoiku (w północnej i wschodniej części obszaru).

W 1978 r. w Jadwisinie odbyła się konferencja naukowo-techniczna, na której dokonano przeglądu opracowań syntetycznych wykonanych na Lubelszczyźnie. Szczególne znaczenie trzeba przypisać tym pracom, które przyczyniły się do dokładnego ustalenia następstwa i korelacji przestrzennej poziomów kambryjskich, dewońskich i karbońskich. Są to prace L. Miłaczewskiego (dewon), J. Kaczyńskiego (dewon, karbon), S. Juchy (dewon, karbon), M. Łąckiej (kambr), A. Żelichowskiego (karbon). Należy tu zaznaczyć, iż serie dewońskie i karbońskie wyróżniają się dużymi zmianami miąższościowymi i facjalnymi oraz naprzemianległym ułożeniem poziomów zbiornikowych i uszczelniających. W związku z tym każdy ze skorelowanych przestrzennie poziomów zbiornikowych jest odrębnym obiektem poszukiwawczym.

Znajomość stref optymalnego rozwoju tych poziomów, to pierwszy krok do podniesienia efektywności poszukiwań. W dalszym ciągu artykułu zostaną omówione skorelowane przez autora kompleksy dewońskie i karbońskie, rokujące nadzieje na odkrycie w nich ropy i gazu. Podział korelacyjny głównie wykonano na podstawie diagramu geofizyki wiertniczej (2). W dewonie podział ten wykazuje dużą zgodność z systematyką opracowaną przez L. Miłaczewskiego (3). Został on podzielony na 10 kompleksów głównych: A, B, C, D, E, F, G, H, I, J; a w kompleksach C, D, E, F, H, I wyszczególniono podjednostki C_1 , C_2 , C_3 , C_4 ; D_1 , D_2 ; E_1 , E_2 , E_3 ; F_1 , F_2 , F_3 , F_4 ; I_1 , I_2 .

Kompleksy te stratygraficznie należą do:

A, B, C – dewonu dolnego,

D_1 , D_2 – dewonu środkowego,

E_1 , E_2 , E_3 – franu,

F_1 , F_2 , F_3 , F_4 ; G; H_1 , H_2 ; I_1 , I_2 ; J – famenu.

Karbon został podzielony na 12 kompleksów głównych A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, z których kompleksy A, B, C należą do wizenu górnego, D, E, F, G, H, I – namuru, J, K, L – westfalu. Wewnątrz niektórych kompleksów wydzielono mniejsze jednostki B_1 , B_2 ; D_1 , D_2 ; E_1 , E_2 ; G_1 , G_2 ; H_1 , H_2 , H_3 ; I_1 , I_2 .

Proporcje miąższościowe i wykształcenie facjalne stanowią podstawę klasyfikacji wydzielonych interwałów, ze względu na ich potencjalną perspektywiczność. Autor wyróżnił następujące grupy:

I. O zdecydowanej przewodzie skał uszczelniających, należą tu dewońskie poziomy F_2 , F_3 , F_4 oraz karbońskie B_2 , D_2 , F.

II. O zdecydowanej przewodzie skał niezailonych, których cechy zbiornikowe determinowane są lokalnym polepszeniem parametrów fizycznych – porowatości i prze-

puszczalności. Należą tu dewońskie poziomy C_4 , D_1 , D_2 , E_1 , E_2 , E_3 oraz karbońskie I_1 , I_2 , K.

III. Poziomy o zmiennych proporcjach skał zbiornikowych i uszczelniających. W różnych strefach obszaru przeważa jeden bądź drugi typ osadów. Do tej grupy zaliczono dewońskie poziomy F_1 , I, J, H_1 , H_2 oraz karbońskie B_1 , D_1 , E_1 , E_2 , G_1 , G_2 , H_1 , H_2 , H_3 , J, L.

Poziomy wyszczególnione w grupie II i III rokuja największe perspektywy w obrębie ciągów strukturalnych wykrytych dotychczasowymi pracami sejsmicznymi i wiertniczymi, a mianowicie: 1) Łęczna – Kock – Żelechów, 2) Minkowice – Świdnik – Abramów – Dęblin, 3) Trawniki – Wilczopole – Zemborzyce, 4) Komarów – Rochanie – Niedzwica – Bełżyce, Kazimierz, 5) Opole Lubelskie – Pionki – Zwoleń.

Dalsze poszukiwania będą wymagać stosowania precyzyjnych badań sejsmicznych pozwalających lokować wiercenia w osiowych partiach tych elementów oraz uwzględnienia czynnika litologiczno-facjalnego, ze względu na potencjalną możliwość występowania pułapek litologicznych, stratygraficznych i litologiczno-stratygraficznych. Na obecnym etapie rozpoznania w obrębie osadów dewońskich, największą nadzieję na odkrycie złóż rokuja:

1) piaszczyste utwory C_3 , C_4 (dewon dolny) w strefie płytkiego zalegania dewonu we wschodniej Lubelszczyźnie oraz w NW części obszaru;

2) dolomityczno-piaszczyste utwory D_1 i D_2 (dewon środkowy) w strefach Minkowice – Świdnik – Abramów, Łęczna – Kock – Żelechów, Niedzwica – Bełżyce;

3) dolomityczno-wapniste utwory E_1 , E_2 , E_3 (fran) w centralnej i NW Lubelszczyźnie. Obecnie rozwierniana jest dewońska struktura Ciecierzyna (otwór Ciecierzyn-1), z którą wiąże się perspektywy odkrycia złoża w horyzontach D_1 i D_2 oraz E_1 i E_2 ;

4) piaszczyste utwory poziomów I_2 i J (famen górny) w strefie Minkowice – Świdnik – Abramów.

Perspektywy nowych odkryć w karbonie wiążą się przede wszystkim z poziomami E_1 , E_2 w rejonie Świdnika; D_2 , E_1 , G_1 , G_2 , I_1 , I_2 w rejonie Abramowa; G_1 , G_2 , H_2 , I_1 , I_2 , K w rejonie Dębłina i Żyrzyna, G_1 , G_2 , I_1 , I_2 w rejonie Zemborzyca i Niedzwicy. W SE części tej strefy położone jest złożo ropy naftowej – Świdnik, odkryte w 1981 r. w karbońskim horyzoncie E_1 . Po raz pierwszy poważne objawy ropy w tym horyzoncie stwierdzono w 1973 r. w otworze Świdnik-7. Z piaskowców zalegających na głębokości 1110–1139 m szcerpano w okresie długotrwałych prób ok. 65 m³ ropy i ponad 100 m³ solanki. Ze względu na obecność solanki i zbyt niską wydajność ropy (ok. 0,6 m³/d) otwór zlikwidowano.

Poszukiwania na strukturze Świdnika wznowiono w 1981 r., projektując otwory na podstawie wyników cyfrowych prac sejsmicznych w powiązaniu z korelacją geologiczno-geofizyczną. Przemysłowy przyływ ropy uzyskano w pierwszym odwierconym otworze Świdnik-9, gdzie horyzont E_1 zalegał o 27,5 m wyżej niż w otworze Świdnik-7. Horyzont dowiercano na lekkiej płuczce emulsyjnej, a posadowienie rur 6⁵/₈'' nad stropem horyzontu zapewniało przeprowadzenie prób i eksploatacji przy użyciu osłonowej kolumny 4¹/₂'' perforowanej na odcinku zalegania horyzontu, bez konieczności cementowania.

Produkcję wywołano poprzez usunięcie płynu z otworu, uzyskano przyływ ropy o wydajności ok. 8 t/d. Ciężar właściwy ropy wynosi 0,89 cm³, wykładnik gazowy ok. 20 Nm³/t, początkowe denne ciśnienie złożowe ok. 95 ata. Ze względu na wysoki ciężar ropy, niski wykładnik gazowy i niski gradient ciśnienia (ok. 0,86), uzyskanie samoczynnego przyływu z tego horyzontu było niemożliwe. Eks-

ploatację prowadzi się poprzez pompowanie.

W kolejno odwierconych otworach: Świdnik-10, Świdnik-14, Świdnik-12 i Świdnik-11 nie uzyskano produkcji ropy. W otworach Świdnik 10 i 14 horyzont E_1 został nawiercony nisko i miał gorsze własności zbiornikowe, a otwory Świdnik 11 i 12 zostały zlokalizowane (jak się okazało po ich wykonaniu) w strefie uskokowej i nie nawierciły skrzydła wiszącego. Jednak wniosły one do rozpoznania układu przestrzennego struktury Świdnika niezwykle cenne informacje. W profilach tych otworów stwierdzono wiele powtórzeń warstw w kompleksach F, G, H, co w powiązaniu z powtórzeniami skorelowanymi we wcześniej odwierconych otworach Świdnik-8 i Świdnik-3 umożliwiło udokumentowanie trzech uskoków odwróconych oraz określenie ich biegu i upadu. Uskoki te zapadają ku NE pod różnymi kątami 73° , 68° , 57° , a uskok północny wyznacza skraj pałapki złożowej utworzonej w wiszącym skrzydle wąskiej wydłużonej antykliny przechylonej ku SW (ryc. 2 i 3).

Dane powyższe posłużyły m.in. do wykreślenia mapy strukturalnej obrazującej kształt struktury i umożliwiły trafne zlokalizowanie kolejnych otworów w osiowej strefie elementu Świdnika. Rzeczywiście, kolejne otwory Świdnik-13 i Świdnik-15 nawierciły poziom roponośny E_1 w korzystnej sytuacji wysokościowej i dały produkcję ropy. W otworze Świdnik-13 uzyskano wydajność ok. 13–15 t/d ropy (po wykonaniu zabiegu szczelinowania), a w otworze Świdnik-15 samoczynną produkcję o wysokiej wydajności (ok. 40 t/d).

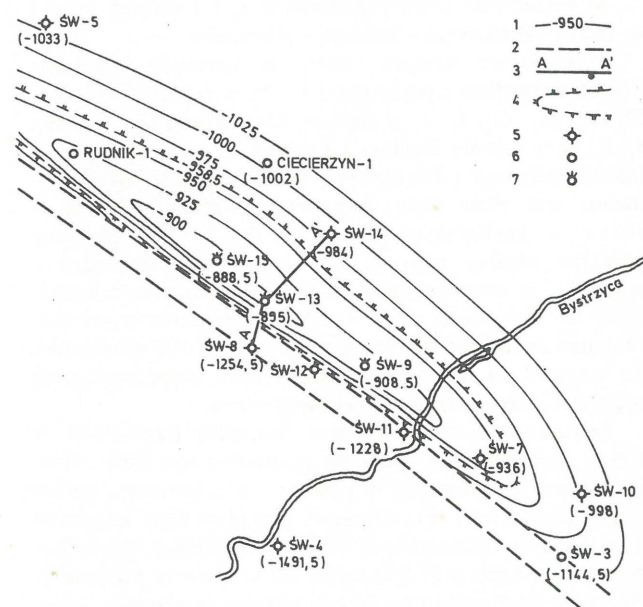
Obecnie wiercony jest otwór Rudnik-1 położony w NW części pałapki. Ma on za zadanie zbadanie nasycenia wyżej położonego piaskowca E_2 wyklinowującego się od

NW ku SE (w otworze Świdnik-5 stwierdzono 15 m piaskowca, a we wszystkich innych otworach na strukturze Świdnika poziom E_2 wykształcony jest jako ilowce i mułowce), oraz zbadanie NW zasięgu złoża w roponośnym horyzoncie E_1 . Już na obecnym etapie badań można orientacyjnie określić wymiary złoża w E_1 – szerokość ok. 400 m, długość 3,5 do 5 km (jeżeli złoże przedłuża się ku NW), miąższość interwału nasyconego 20–25 m, zasoby 100–150 tys. t.

W poziomie E_1 w rejonie Abramowa według obecnych danych facjalnych i strukturalnych mogą być odkryte dwa złoża ropy: w pałapce antyklinalnej typu Świdnika w okolicach otworów Abramów-5 i Abramów-6 oraz w pałapce litologicznej utworzonej na wyklinowaniu piaskowca między otworem Abramów-2 (gdzie wystąpiły objawy ropy) a otworem Abramów-9.

Odrębne zagadnienie stanowi karbon NW Lubelszczyzny, gdzie oprócz pałapek antyklinalnych mogą istnieć pałapki stratygraficzne związane z wychodniami karbonu pod cechsztynem. Do rozwiązania tego problemu niezbędny jest jednak duży zakres szczegółowych badań sejsmicznych i kilka wierceń badawczych.

Z powodu ograniczonej objętości artykułu nie mogą być szerzej omówione perspektywy kambru NE Lubelszczyzny. Należy jednak wspomnieć, że w otworze Wierzbica-1 (rejon Chełma) w stropie kambru środkowego stwierdzono ciągłe nasycenie masy rdzenia ropą na odcinku 9 m. Próby złożowe nie przyniosły spodziewanej produkcji ropy; otrzymano niewielki przyływ solanki ze śladami gazu. W sąsiednim otworze Niwa-1 odnotowa-

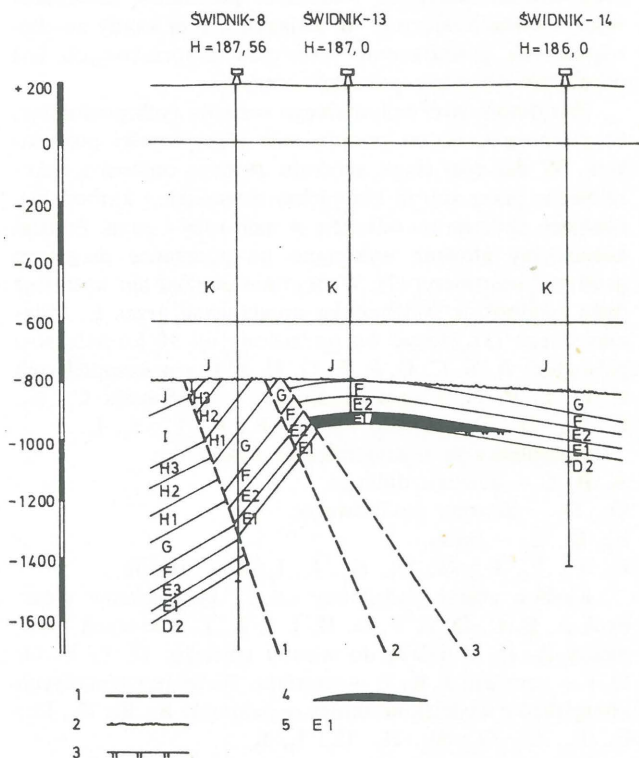


Ryc. 2. Mapa strukturalna poziomu E_1 w karbonie rejonu Świdnika.

1 – izohipsy poziomu E_1 , 2 – uskoki, 3 – poprzeczny przekrój geologiczny, 4 – kontur złoża ropy naftowej, 5 – otwory zlikwidowane, 6 – otwory w wierceniu lub próbkach, 7 – otwory z produkcją ropy.

Fig. 2. Structural map of the horizon E_1 in the Carboniferous in the Świdnik region.

1 – isohypses of horizon E_1 , 2 – faults, 3 – transversal geological section, 4 – contour of oil deposit, 5 – old drillings, 6 – drillings in progress or sampled, 7 – oil-producing drillings.



Ryc. 3. Perspektywiczny przekrój geologiczny przez karbońską antyklinę Świdnika.

1 – uskoki, 2 – powierzchnia niezgodności karbon-jura, 3 – kontur złoża ropy naftowej, 4 – złoże ropy naftowej.

Fig. 3. Perspective geological cross-section through the Świdnik Carboniferous anticline.

1 – faults, 2 – Carboniferous-Jurassic unconformity, 3 – contour of oil deposit, 4 – oil deposit.

no przyplwy solanek silnie i srednio zgzowanych w kambrze sredkowym, dolnym oraz eokambrze. W ostatnio wierconym otworze Horodlo-1 stwierdzono silne objawy ropy w piaskowcach ordowiku. Projektowane sa nastepne wiercenia w strefie Chelma-Hrubieszowa i Kocka-Brzezniczy, ktore w niedalekiej przyszosci spowoduja odkrycie pierwszego zloza w kambrze lubelskim.

L I T E R A T U R A

1. J u c h a S. i in. — Układ przestrzenny formacji karbońskiej i dewońskiej w synklinorium lubelskim. Arch. ZPNiG Wołomin 1976.
2. K a c z y Ń s k i J. i in. — Korelacja geologiczno-geofizyczna osadów dewonu i karbonu synklinorium lubelskiego. 1974.
3. M i ł a c z e w s k i L. — Stratygrafia dewonu na obszarze radomsko-lubelskim. Mat. z konferencji naukowo-technicznej, Jadwisin 1978.

S U M M A R Y

The paper presents results of search and perspectives of discovery of hydrocarbon deposits in the Devonian, Carboniferous and Cambrian in the Lublin region. In this area there were made 184 drillings with total length equal 463,295 m. Till 1973, there have been discovered two small accumulations of gas (Komarów and Minkowice) only. The search was thereafter stopped as insufficiently effective and the available data subjected to

thoroughful geological analysis. At the same time the quality of seismic profiles became essentially ameliorated in result of introduction of numerical techniques. This made possible more appropriate location of drillings on previously found rows of structural elements, in which numerous traces of hydrocarbons have been found in reservoir horizons. Validity of this approach has been confirmed by discovery of oil deposit in Carboniferous horizon E_1 in the Świdnik structure in 1981.

Р Е З Ю М Е

В статье описаны результаты поисковых работ проведенных в Люблинщине, а также перспективы открытия новых месторождений в отложениях девона, карбона и кембрия. В Люблинщине было пробуренных 184 скважины общего метража 463 295 м. До 1973 г. были открыты 2 небольших месторождения природного газа в Комарове и Минковицах. Вследствие малой эффективности поиски были прекращены, а полученный геологический материал — подвергнут всестороннему геологическому анализу.

Благодаря применению цифровой техники произошло значительное повышение качества сейсмических разрезов. Стало возможным более правильное определение места бурения скважин на раньше определённых структурных линиях с многими проявлениями углеводородов в коллекторских горизонтах. Подтверждает это открытие в 1981 г. нефтяного месторождения в карбонском горизонте E_1 на структуре Свидника.