

OPRACOWANIE STRUKTURALNO-FACJALNE I PERSPEKTYWY GAZONOŚNOŚCI UTWORÓW MIOCENU AUTOCHTONICZNEGO NA OBSZARZE PRZEDGÓRZA KARPAT ZACHODNICH

UKD 553.981.23.053.041:551.782.1.022(438-924Kraków/Cieszyn)

Artykuł napisano na podstawie wyników tematu 01.01.01a problemu węglowego, opracowanego w 1981/82 r. przez autora oraz liczny zespół.

Obszar przedgórza Karpat Zachodnich, szczególnie miocen leżący pod nasunięciem Karpat od Krakowa po Cieszyn, jest słabo poznanym rejonem zarówno pod względem sejsmicznym, jak i wiertniczym. Odkryto dotychczas w tym rejonie w utworach miocenu w horyzontach piaszkowych złoża gazu Dębowiec o zasobach 265 mln m³, złoża Pogórz o zasobach 92,9 mln m³ i małe złoża Kowale o zasobach 10 mln m³. Gaz występuje w horyzontach piaszkowych ściętych przez nasunięcie karpaccie (6).

Literatura dotycząca obszaru Kraków-Cieszyn jest bogata, a szczególne znaczenie dla rozpoznania budowy geologicznej tego obszaru mają prace takich autorów, jak: W. Krach (1963), K. Konior (1960, 1962, 20, 14, 19), K. Konior i W. Krach (1964, 25), W. Krach i M. Książkiewicz (1950), W. Krach, W. Nowak (1956), K. Tołwiński (46, 1956), W. Heflik, K. Konior (9, 10), T. Mikucka-Regułowa (1977), E. Jawor et al. (11), C. Nowotarski et al. (1981), R. Ney et al. (34), S. Połtowicz (38, 39), A. Ślącza i K. Leszczyński, A. Pelczar (43), T. Kuciński, F. Mitara (27), S. Jucha (12).

PODŁOŻE MIOCENU

Podłoże miocenu przedgórza Karpat Zachodnich jest zbudowane z różnowiekowych osadów. W północnej części występuje południowa część Górnośląskiej Niecki Węglowej, zbudowanej z utworów dolnego i górnego karbonu. We wschodniej części obszaru podłoże miocenu stanowią węglanowe utwory malmu. W części środkowej i południowej podłoże stanowi platforma prekambryjska, zbudowana z różnych skał, takich jak: gnejsy, łupki krystaliczne, granitoidy oraz metaargility.

Platforma ta tworzy grzbiet cieszyński i wyniesienie Łodygowic, pozbawione w części centralnej pokrywy osadowej. Na obrzeżu platformy występują utwory dewonu środkowego i górnego. Zapadające ogólnie ku południowi podłoże miocenu wykazuje zróżnicowaną morfologię, będącą efektem zarówno miocenijskich ruchów tektonicznych, jak i erozji.

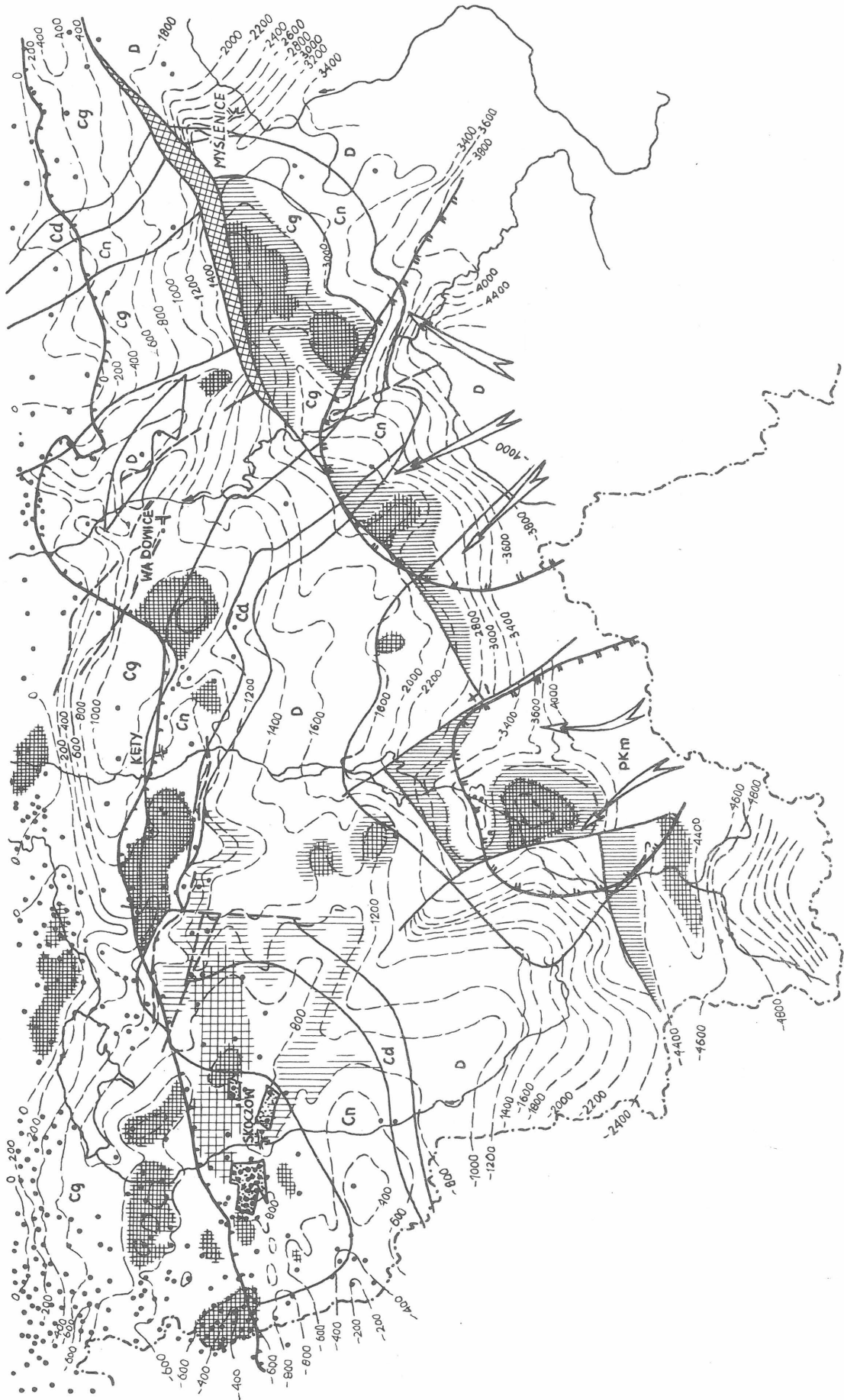
WARUNKI STRUKTURALNE PODŁOŻA MIOCENU

Na obszarze przedgórza Karpat Zachodnich od Cieszyna po Kraków w obrazie strukturalnym podłoża mio-

cenu można wydzielić regionalne garby i rowy (ryc. 1). Wśród garbów można wyróżnić garb cieszyńsko-ustroński, garb Łodygowic, garb Szyndzielni, Andrychowa i Wadowic. Regionalne garby są rozdzielone strefami rynnowymi, jak rynnna Bielska, Pogórz, Sucheja. Garby zapadają pod Karpaty i przyjmują kierunek NW-SE. Wśród garbów występuje wiele lokalnych form podniesionych, jak garb Kaczyc, Drogomyśla, Strumienia, Hownicy, Czechowic, Andrychowa oraz głębiej pod Karpatami - garb Bystrej, garb Łodygowic, Rajczy. Są to na ogół formy erozyjne, chociaż niektóre z nich mają założenia tektoniczne. Bardzo istotnym elementem budowy tektonicznej podłoża podmiocenijskiego tego obszaru jest regionalna dyslokacja Racibórz-Sucha-Żywiec, wzdłuż której następuje zrzut osadów podłoża części południowej o ok. 1000 m.

Budowa morfologiczna podłoża miocenu znajduje swe odbicie w miąższości miocenu, którą odzwierciedla mapa izopahyt miocenu, wykonana metodą superpozycyjną. W obrębie wyniesień następuje redukcja miąższości miocenu do kilku metrów, a nawet do 0, natomiast w rejonie rowów występuje maksymalny rozwój osadów miocenu do 1000 m. Miąższość miocenu jest największa u czoła Karpat i wynosi 600-900 m. Podobną miąższość ma miocen głęboko pod Karpatami w rejonie Sucheja, tuż na S od regionalnej dyslokacji Sucha-Żywiec. W rejonie garbu Ustroń-Cieszyn brak osadów miocenu. W rejonie Ładygowic i Bystrej, na południe od Andrychowa, miąższość miocenu spada do kilku metrów. Powierzchnia spągu zesunięcia karpacciego przyjmuje wartość od 0 i +100 m u czoła Karpat i zapada u czoła dość stromo. Następnie, bardziej łagodnie zapada pod Karpaty, gdzie zalega na głębokość od -3000 m - mniej więcej w środkowej części obszaru do -4800 m najbardziej na południe. Wykazuje ona w obrębie swego przebiegu wiele podniesień, jak np.: w rejonie Wisły, Ładygowic na S od Andrychowa i na E od Wadowic. Wyniesienia te są rozdzielone strefami obniżonymi.

Szczegółową korelację i podział miocenu zalegającego u czoła nasunięcia Karpat wykonał zespół E. Jawora (11) na podstawie cech litologicznych, zapisanych krzywymi pomiarów geofizyki wiertniczej. Dla prowadzenia korelacji i wydzielenia korelujących się kompleksów wykorzystano przede wszystkim krzywe PS, oporności, profilowania gamma i neutron gamma. W wyniku korelacji wydzielono 5 horyzontów (A, B, B', C, D) w obrębie utworów miocenu, które mają miąższość 70-160 m i są zbudowane z osadów ilasto-mułowcowo-piaszczystych. Poszczególne wydzielone horyzonty (kompleksy) w profilu utworów miocenu



- 1  2  3  4  5  6  7  8  9  10  11  12  13  14  15  16  17  18  PKM

Mapa perspektyw gazonośności miocenu obszaru Kraków–Cieszyn. Opracował: T. Lenk na podstawie materiałów własnych i prac: A. Foryś, C. Nowotarski, A. Ślącza, S. Leszczyński, J. Nowak, B. Czopek, W. Nazimek, E. Jawor, U. Baran, A. Górka, W. Jawor, T. Mikucka-Regulowa, S. Sas-Korczyński, J. Adamowska, M. Solecki, A. Calikowski, A. Szważyk, J. Gomulka, K. Petrykowski

Obszary perspektywiczne: 1 – elewowane formy strukturalne i paleostruktury, 2 – elewowane formy strukturalne w horyzontach mioceńskich o dobrym zapiaszczeniu, 3 – strefy wyklinowań facjalnych na skłonach garbów erozyjnych, 4 – strefy wyklinowań facjalnych utworów miocenu w rowach erozyjnych, 5 – erozyjny brzeg nasunięcia karpackiego, 6 – izobaty podłoża miocenu, 7 – strefy uskokowe, 8 – dyslokacje i kierunki zrztu, 9 – zasięgi stożków napływowych w miocenie, 10 – kierunki transportu materiału w stożkach napływowych, 11 – granice warstw geologicznych, 12 – złoża gazu ziemnego, 13 – karbon górny-westfal, 14 – karbon górny–namur, 15 – karbon dolny, 16 – dewon, 17 – prekambrium–proterozoik, 18 – otwory wiertnicze

Map of gas potential for the Miocene in the Cracow–Cieszyn area, compiled by T. Lenk on the basis of his data and those published by A. Foryś, C. Nowotarski, A. Ślącza, S. Leszczyński, J. Nowak, B. Czopek, W. Nazimek, E. Jawor, U. Baran, A. Górka, W. Jawor T. Mikucka-Regulowa, S. Sas-Korczyński, J. Adamowska, M. Solecki, A. Calikowski, A. Szważyk, J. Gomulka and K. Petrykowski

Perspective areas: 1 – elevated structural forms and paleostructures, 2 – elevated structural forms in Miocene horizons with high share of sands, 3 – zones of facies wedging out at slopes of erosional crests, 4 – zones of facies wedging out of Miocene strata in erosional troughs, 5 – erosional margin of Carpathian overthrust, 6 – isobaths of Miocene, basement, 7 – fault zones, 8 – dislocations and directions of downthrust, 9 – extent of alluvial cones in Miocene, 10 – directions of transportation of material in alluvial cones, 11 – geological boundaries, 12 – gas deposits, 13 – Upper Carboniferous–Westphalian, 14 – Upper Carboniferous–Namurian, 15 – Lower Carboniferous, 16 – Devonian, 17 – Precambrian–Proterozoic, 18 – drillings

zapadają ku południowi i są ścinane nasunięciem. Ułożenie strukturalne poszczególnych horyzontów, a zwłaszcza niższych, jest zbliżone do ukształtowania podłoża.

Akumulacja gazu może być związana z występowaniem grzbietów, gdzie występują zmiany litologiczno-facjalne i wynikające z tego pułapki złożowe. Ponadto może ona wystąpić w poddartych i ścinanych seriach miocenu, uszczelnianych nasuniętą pokrywą fliszową. Na podstawie wykonanej korelacji i skonstruowanych przekrojów geologicznych sporządzono mapy strukturalne wybranych kompleksów korelacyjnych.

W najniższym horyzoncie (A) występuje podniesienie strukturalne między Bielsko-Białą a Dębowcem z kulminacją w rejonie otworu Kowale 1. Zapiaszczenie w obrębie tego podniesienia wynosi ok. 25%. W horyzoncie B występują podobne podniesienia jak w horyzoncie A, z tym że nieco wyższy jest jego stopień zapiaszczenia (do 40%). Strefa największych zapiaszczeń tego horyzontu występuje w rejonie Strumienia–Kalembic, Pogórza 7 i Wieprz–Tonice–Wysoka (38%). Pozostałe horyzonty: B', C, D mają zbliżony układ strukturalny. Powierzchniowy zasięg poszczególnych horyzontów jest coraz bardziej ograniczony przez ścinanie nasunięciem karpackim.

Zapiaszczenia poszczególnych horyzontów korelacyjnych były badane przez zespół J. Nowaka. Obliczenie zapiaszczeń wykonano na podstawie krzywych profilowań radioaktywności naturalnej PG, z wyjątkiem otworów w rejonie Dębowca i Pogórza, w których posłużono się krzywymi PS. Obliczenia wykonano w 33 otworach i na ich podstawie wykonano mapy zapiaszczeń dla horyzontów A i B.

Jak wynika z map zapiaszczeń, rozkład tego parametru korelacyjnego horyzontów mioceńskich jest dość urozmaicony. Zapiaszczenia nie są zbyt wysokie i tylko sporadycznie przekraczają 35%. Obszary podwyższonych zapiaszczeń w kombinacji z warunkami strukturalnymi, tj. antyklinalnym ułożeniem horyzontów mioceńskich lub ich ścinaniem nasunięciem karpackim, wyznaczają obszary perspektywiczne dla poszukiwań złóż gazu.

ROZWÓJ FACJALNY UTWORÓW MIOCENU

Według opracowania A. Ślączi, w południowej części przedgórza Karpat są rozwinięte utwory dolnego miocenu w rowie przedgórskim (eggenburgian, ottang, karpat). Są to osady wód płynących w warunkach kontynentalnych z okresowym występowaniem wód stojących. Występowały w tym rejonie liczne spływy błotne, które tworzyły rozległe stożki. Jeden taki stożek występuje w rejonie Sucheje. Głównym składnikiem stożków jest materiał karpacki. Wśród materiału budującego stożki występują dobre skały zbiornikowe, jak zlepieńce ze Stachówki o porowatości 15% i przepuszczalności 2,62 mDcy oraz piaszkowce formacji suskiej, mające porowatość 15% i przepuszczalność 1,92 mDcy. W otworze Sucha IG-1 wg badań IGNiG na głębokości 2625–2710 m występują piaszkowce o porowatości 21–26%. Wynika z tego, że w materiale stożków napływowych występują poziomy mogące być zbiornikami ropy i gazu.

Bardzo interesującym poziomem są zlepieńce dębowieckie, znane przede wszystkim z południowej części przedgórza Karpat Zachodnich, tj. z rejonu Skoczowa, Bielska-Białej, gdzie seria ta ma miąższość 200–300 m. W kierunku brzegu nasunięcia seria dębowiecka ulega palczastemu wyklinowaniu, przyjmując kolejno miąższość 100–50–25 m. Zdaniem K. Koniora i W. Kracha (25) oraz S. Połowicza (1979) seria dębowiecka jest zbudowana ze zlepieńców, a lokalnie brekcji przechodzących miejscami w piaszkowce zlepieńcowate i gruboziarniste. Materiał klastyczny jest słabo obtoczony, a miejscami tkwią w nim słabo obtoczone fragmenty skalne.

W otoczkach zawartych w zlepieńcach dębowieckich dominuje materiał miejscowy, górnokarboński, często z okruchami węgla kamiennych, twarde wapienie dolnego karbonu i dewonu oraz skały metamorficzne. Skład petrograficzny zlepieńców dębowieckich wskazuje, że materiały źródłowe pochodziły z obszarów okalających ich obecne występowanie, a więc z grzbietu cieszyńsko-ustrońskiego i nasuwających się Karpat. Materiał ze zlepieńców osadzał się w obniżeniach, a głównie w rowach i paleodolinach. Transport materiału miał charakter rzeczny, a częściowo grawitacyjny. Porowatość serii dębowieckiej wynosi 1,25–23,3%, a przepuszczalność 0–597,7 mDcy.

Miocen strefy przedpoła nasunięcia Karpat i rejon brzegu nasunięcia jest wykształcony w postaci serii ilastopiaszczystej, zaliczanej do badenu. Szczegółową korelację miocenu i jego podział wykonał zespół E. Jawora (11) na podstawie cech litologicznych zapisanych krzywymi pomiarów geofizyki wiertniczej. Dla przeprowadzenia korelacji i wydzielenia korelujących się kompleksów wykorzystano przede wszystkim krzywe PS, oporności, profilowania średnicy, profilowania gamma i neutron gamma. Przy korelacji uwzględniono także dane litologiczne uzyskane z opisu rdzeni i próbek okruchowych. W wyniku korelacji wydzielono 5 horyzontów (kompleksów): A, B, B', C i D (11), których wydzielenie pozwoliło na poznanie głębszej budowy geologicznej.

Wydzielone kompleksy korelacyjne w obrębie utworów miocenu mają miąższość 70–180 m i są zbudowane z osadami

dów ilasto-mułowcowo-piaszczystych. Ogólnie można jednak stwierdzić, że w profilu miocenu tego rejonu brak czystych pakietów piaszczystych większej miąższości.

W Zakładzie Nauk Geologicznych UJ wykonano opracowanie charakterystyki facjalnej utworów miocenijskich, zalegających u czoła Karpat (i w pobliżu) oraz ich sedimentologię (43). W pracy tej przedstawiono ogólną charakterystykę facjalną i sedimentologiczną warstw skawińskich, ze szczególnym uwzględnieniem możliwości rozwoju warstw typu żwirów, zlepieńców i piaszczystych, a więc skał mogących być zbiornikami gazu ziemnego. Osady warstw skawińskich na zachód od Krakowa są wykształcone w facji tzw. szlirowej, tj. naprzemianległe muły, iły, piaski lub mułowce, łupki mułowcowe i piaszczyste. Ogólnie obserwuje się wzrost zapieszczenia w kierunku obniżenia podłoża. Nie występują poziomy piaszczyste i żwirowe, które dałyby się śledzić na obszarze większym niż kilkanaście kilometrów. Miąższość czysto piaszczystych (piaszczystych) odcinków profili nie przekracza 10 m. Laminacja warstw w większości jest pozioma lub przekątna, a w małej skali falista.

Pod względem sedimentologicznym utwory warstw skawińskich są osadem morskim. Jest to środowisko płytkiego nerytyku lub przybrzeżne. Materiał grubodetrytyczny pochodzi z południa, z obszaru Karpat. U wylotu dolin przed czołem Karpat mogły się gromadzić osady najgrubszej facji, w formie stożków napływowych. Bardziej zwarte pakiety osadów grubodetrytycznych tworzyły się w obszarze pradelta, w pobliżu wylotów kanałów rozprowadzających delty. Materiał klastyczny był dostarczony do basenu prądami rzecznyymi, a następnie przemieszczony i przerabiany przez prądy falowe.

PERSPEKTYWY POSZUKIWAŃ ZŁOŻ GAZU ZIEMNEGO

W świetle przeprowadzonej analizy osadów miocenu autochtonicznego obszar jego występowania należy uznać za perspektywiczny dla występowania i możliwości odkrycia dalszych złóż gazu ziemnego (ryc. 1). Perspektywność utworów miocenu jest podbudowana wynikami badań geochemicznych, które są omawiane w odrębnym opracowaniu.

W ocenie perspektyw należy wyróżnić 2 rodzaje problematyki poszukiwawczej:

– poszukiwania głębokie w miocenie pod Karpatami (problem Suche); są to obiekty Bienkówki, Jachówki, Lachowic i Rajczy. Jest to problem nowy, o charakterze badawczym i jednocześnie poszukiwawczym;

– poszukiwania płytkie w miocenie strefy brzeżnej nasunięcia Karpat.

Z wykonanej dotychczas analizy wynika, że w miocenie występują gazy rozproszone, skupione w laminach piaszczystych o małej miąższości lub rozproszone w solankach. Tylko w obrębie większych podniesień lub poprzecznych do zapadania warstw dyslokacjach o znacznych zrzutach, mogą się tworzyć pułapki dla zachowania złóż w rejonach tego typu, jak Pogórz, Dębowiec. Jest to tym bardziej uzasadnione, że w wielu otworach, jak Kowale 1, Ogródziona 1, Chybie 1, leżących poza kulminacjami podniesień (na ich skrzydłach) otrzymano przyływ gazu o niedużych wydajnościach (4–8 m³/min). Należy zaznaczyć, że są to formy niewielkich rozmiarów, ale perspektywy nawiercenia gazów istnieją.

Wśród obiektów i elementów strukturalnych w rejonie brzegu nasunięcia Karpat występują następujące formy

podniesione (w większości o niedużych rozmiarach) perspektywiczne dla występowania złóż gazu, a mianowicie.

1) **Ogródziona** – małe (250 × 125 m) wyniesienie antyklinalne na skrzydle, gdzie w otworze Ogródziona 1 na głębokości 800 m w utworach miocenu nawiercono gaz o wydajności 6 m³/min. Otwór ten jest położony 90 m niżej niż przegub wyniesienia Ogródziona. Jest to jednocześnie obiekt położony w pobliżu złoża gazu w Dębowcu;

2) **Iłownica** – wyniesienie antyklinalne o rozmiarach 1000 × 200 m i o deniwelacji ok. 100 m. Podłoże występuje na głębokości 500 m. Odwiercony poza kulminacją struktury otwór Kowale 1 w utworach miocenu na głębokości 405–425 m nawiercał gaz o wydajności 4,4 m³/min i ciśnieniu 28 atm. Kulminacja struktury Iłownicy występuje 100 m wyżej;

3) **Chybie** – wyniesienie antyklinalne o amplitudzie 150 m. W rejonie tego wyniesienia był odwiercony do karbonu do głębokości 1162 m otwór Chybie 1, w którym otrzymano silne wybuchy gazu, trwające 10 godzin;

4) **Dębowiec Zachodni** – można wiązać pewne perspektywy z północną elewacją Ochab i zachodnią elewacją Hażłacha;

5) **Czechowice** – brachyantyklinalna forma strukturalna rozciągająca się u czoła Karpat w rejonie korzystnego rozwoju facjalnego miocenu o amplitudzie 300 m, otwarta ku N. W otworze Czechowice otrzymano objawy gazu z solanką z głębokości 338–419 m, zaś z otworu Czechowice 3, Dziedzice „b” przyływ solanki jodowo-bromowej;

6) **Inwałdk. Andrychowa** – struktura antyklinalna w rejonie brzegu nasunięcia Karpat, nie rozpoznana jest wierceniami. Odwiercone dotychczas otwory koło Andrychowa były lokalizowane poza tym wyniesieniem. W rejonie tym występuje ścinanie horyzontów mioceńskich nasunięciem Karpat.

KLINY MIOCEŃSKIE NA SKŁONACH REGIONALNYCH GARBÓW

Z oparcowania regionalnych przekrojów sejsmicznych i geologicznych wynika, że grzbiet cieszyński jest formą nieznacznie wylewowaną, wokół której miocen wyklinowuje się w formie klinów lekko podniesionych. Jest to strefa między Goleszowem a Międzywiciem H2, między Cieszynem 6 a Zamarskim IG-1 oraz między Ustroniem a Pogórzem 1. Innym wyniesieniem, wokół którego występuje wyklinowanie utworów miocenu zarówno od strony N, jak i południowej, jest wyniesienie Bystrej. Występujące tu kliny mioceńskie należy uznać za perspektywiczne. Oceniając ogólnie perspektywy miocenu zachodniej części przedgórz Karpat Zachodnich, należy zdać sobie sprawę, że są one ogólnie mniejsze niż w środkowej i wschodniej części przedgórz.

W omawianym rejonie brak warstw piaszczystych o odpowiedniej miąższości i zajmujących większe powierzchnie; struktury mają nieduże rozmiary. Wkładki piaszczyste mają charakter soczewek, których rozmiary nie przekraczają kilku cm. Mniej istnieją warunki dla występowania opłacalnych ekonomicznie złóż gazu. Ze względu na laminowany typ kolektora wszystkie wkładki piaszczyste powinny być opróbowane selektywnie, w celu oddzielenia horyzontów gazonośnych i wodonośnych. Przy odwiercaniu większych odcinków nastąpi przyływ do otworu tylko zgazowanych solanek.

STREFY ROWÓW EROZYJNYCH

W rowach erozyjnych każde podniesienie jest pre-dysponowane do akumulacji węglowodorów, gdyż może zbierać gaz ze znacznego obszaru. Na istniejących mapach grawimetrycznych i sejsmicznych udowodniono występowanie rowu rozciągającego się od Bielska po Żywiec. Powierzchnia karbonu począwszy od Czechowic zapada ku S, tworząc kotlinę żywiecką. Na skłonie rowu występują dwa lokalne podniesienia: Łodygowice i Witkowice, w obrębie których utwory miocenu ulegają wyklinowaniu. Obydwa te obiekty można zaliczyć do perspektywicznych.

LITERATURA

- Alexandrowicz S.W. – Stratygrafia osadów mioceńskich w Zagłębiu Górnośląskim. Pr. Inst. Geol. 1963 t. 39.
- Bąk E., Foryś A. – Sprawozdanie z wyjazdu służbowego do Czechosłowacji w dniach 23–28 XI 1980 celem realizacji współpracy naukowo-technicznej na rok 1980. Arch. PGGN 1980.
- Burzewski W., Słupczyński K. – Próba określenia bilansu akumulacji węglowodorów w jednorodnym basenie ropo- i gazonośnym na przykładzie polskiej strefy zapadliska przedkarpackiego. Geologia 1975 t. 1 z. 2.
- Calikowski A. et al. – Wstępne opracowanie geochemii gazów ziemnych miocenu przedgórz Karpát Zachodnich. Zadanie 01.01.01a/zlec. 440/G Arch. IGNiG Kraków 1981.
- Dudek J. et al. – Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej złoża gazu ziemnego Dębowiec Śląski. Arch. IGNiG Krosno 1980.
- Dudek J. et al. – Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej złoża gazu ziemnego Pogórz. Ibidem.
- Foryś A., Nowotarski C. et al. – Opracowanie map strukturalnych podłoża miocenu i spągu nasunięcia fliszu dla obszaru Karpát Zachodnich między Krakowem a Cieszynem. Zadanie 01.01.01a/zlec. 440/G 1981.
- Gumułka J. et al. – Wstępne opracowanie geochemii wód węglownych miocenu przedgórz Karpát Zachodnich. Zadanie: 01.01.01a/zlec. 440/G Arch. IGNiG Kraków 1981.
- Heflik W., Konior K. – Granitoidy w poddewońskim podłożu obszaru Bielsko–Andrychów. Kwart. Geol. 1970 nr 2.
- Heflik W., Konior K. – Pochodzenie i wiek utworów metamorficznych obszaru Cieszyn–Rzeszotary. Nafta 1971 nr 7.
- Jawor E. et al. – Opracowanie facjalne miocenu przedgórz Karpát Zachodnich między Krakowem a Cieszynem (opracowanie korelacji, przekrojów geologiczno-facjalnych i map strukturalnych). Problem węzłowy 01.1., zadanie 01.01.01. 1982.
- Jucha S. – Analiza nagromadzenia się węglowodorów w zapadlisku przedkarpackim. C. Kraków–Cieszyn. Zadanie 01.04d, 1974–75 Kraków.
- Karnkowski P. – Formowanie się złóż gazu ziemnego na obszarze przedkarpackim. Nafta 1979 nr 8–9.
- Konior K. – Budowa grzbietu cieszyńskiego w świetle ostatnich wierceń i prac. Kwart. Geol. 1965 nr 2.
- Konior K. – Charakterystyka skał zbiornikowych autochtonicznego miocenu z głębokich wierceń obszaru Bielsko–Wadowice–Wysoka. Geof. i Geol. Naft. 1974 nr 9–12.
- Konior K. – Dolny dewon z otworu wiertniczego Andrychów 4. Kwart. Geol. 1968 nr 4.
- Konior K. – Dolny dewon w profilach wierceń obszaru Bielsko–Andrychów. Acta Geol. Pol. 1969 nr 1.
- Konior K. – Dolny sylur w poddewońskim podłożu karbonu produktywnego w okolicy Zatora. Nafta 1970 nr 7.
- Konior K. – Le Dévonien inférieur dans la base des sédiments du substratum paléozoïque des Karpates bordurales de la région Cieszyn–Andrychów. Bull. Acad. Pol. Sér. Sci. Géol. Géogr. 1965 no. 3.
- Konior K. – O budowie i ukształtowaniu paleozoicznego podłoża na obszarze Skoczów–Andrychów z uwzględnieniem wyników najnowszych wierceń. Nafta 1964 nr 10.
- Konior K. – O budowie paleozoicznego podłoża brzeżnej części Karpat obszaru Cieszyn–Andrychów. Kwart. Geol. 1963 nr 4.
- Konior K. – Prognozy poszukiwań złóż węglowodorów na obszarze Cieszyn–Liplas. Geof. i Geol. Naft. 1972 nr 9–10.
- Konior K. – Rola miocenu w budowie i tektonogenezie brzeżnej strefy Karpat obszaru Cieszyn–Wadowice. Prz. Geol. 1981 nr 1.
- Konior K. – Własności kolektorskie metamorficzno-kryształicznego podłoża i utworów paleozoicznych południowego obrzeżenia Górnośląskiego Zagłębia Węglowego w obszarze Bielsko–Mogilany. Geof. i Geol. Naft. 1970. nr 9–10.
- Konior K., Krach W. – Zlepienie dębowieckie i fauna mioceńska z wiercenia B4 koło Bielska. Acta Geol. Pol. 1965 nr 1.
- Konior K., Tokarski A. – Nowy węglowny reper na południe od Cieszyna. Inst. Geol. 1953 nr 87.
- Kuciński T., Mitara F. – Budowa geologiczna i gazonośność przedgórz Karpát Zachodnich. Arch. IGNiG Kraków 1954.
- Lejkowski S., Dudek J. – Analiza struktur przydatnych do podziemnego magazynowania gazu w Polsce. Obszar Górnośląski. Arch. IGNiG 1973.
- Lenk T. et al. – Opracowanie perspektyw dalszych odkryć gazu ziemnego w polskiej strefie alpidów oraz wykonanie bilansu akumulacji. Zadanie 01.02a.03/zlec. 407/NG/1980 Archiwum IGNiG Kraków 1980.
- Małoszewski S. – Wybitna anomalia magnetyczna w Karpatach w okolicach Jordanowa. Prz. Geol. 1956 nr 6.
- Mikucka-Regułowa T. – Pole gazowe Markłowice–Świerklany. Przem. Węglowy 1959 nr 1.
- Młynek M. – Opracowanie i analiza materiałów sejsmicznych dla miocenu przedgórz Karpát Zachodnich na zachód od Krakowa. ZOG Geonafte 1979.
- Moryc W., Węgrzyn J. – Sprawozdanie z wyjazdu służbowego do Czechosłowacji w dniach 18–22 IX 1978. Temat: Poszukiwanie złóż węglowodorów w utworach karpackich. Arch. IGNiG 1978.
- Ney R., Burzewski W. et al. – Zarys paleogeografii i rozwoju litologiczno-facjalnego utworów miocenu zapadliska przedkarpackiego. Pr. Geol. Komis. Geol. PAN Oddz. w Krakowie 1974 nr 82.
- Nowotarski C., Jawor E., Moryc W. – Sprawozdanie z wyjazdu służbowego do Czechosłowacji w dniach 5–10 XI 1973. Temat: Wyniki badań

- głębokiego fliszu i utworów podfliszowych na obszarze Karpat czechosłowackich. Arch. PPN Kraków 1973.
36. Petrykowski K. — Wstępne opracowanie własności zbiornikowych, porowatości i przepuszczalności utworów miocenu przedgórze Karpat Zachodnich. Zadanie 01.01.01c /zlec. 440/G Arch. IGNiG Kraków 1981.
 37. Połtowicz S. — Syntetyczne opracowanie geologiczno-złożowe utworów miocenu między Cieszynem a Krakowem, ZOG Geonafra 1974.
 38. Połtowicz S. — Ocena dotychczasowych wyników i kierunki dalszych prac poszukiwawczych w zachodniej części Karpat. Arch. ZiGGN Geonafra Kraków 1973.
 39. Połtowicz S. — Problem utworów karpatianu w podłożu Karpat Zachodnich. Geof. i Geol. Naft. 1974 nr 5—6.
 40. Starczewska-Popow A., Turska-Pawlica J. — Analiza własności zbiornikowych wybranych serii miocenu na zachód od Krakowa. Arch. ZiGGN Geonafra Kraków 1973.
 41. Przybyło R. — Opracowanie badań sejsmicznych wykonanych w rejonie Cieszyn—Żywiec w r. 1979. Arch. PPGN 1980.
 42. Ślącza A. — Rozwój osadów miocenu z otworu wiertniczego Sucha IG-1. Kwart. Geol. 1977 nr 2.
 43. Ślącza A., Leszczyński K., Pelczar A. — Opracowanie charakterystyki facjalnej utworów mioceńskich i ich sedimentologia w wybranych otworach przedgórze Karpat Zachodnich. Zadanie 01.01.01a/zlec. 440/G Arch. IGNiG Kraków 1981.
 44. Sołdecki M. et al. — Wstępne opracowanie charakterystyki rozproszonej substancji organicznej osadów miocenu strefy Kraków—Cieszyn. Zadanie 01.01.01a/zlec. 440/G Arch. IGNiG Kraków 1981.
 45. Szura et al. — Badania porowatości, przepuszczal-

- ności i rozkładu przestrzeni porowej miocenu otworu Sucha IG-1. Zadanie 01.01.01a/zlec. 440/G Arch. IGNiG Kraków 1981.
46. Tołwiński K. — Brzeg Karpat. Acta Geol. Pol. 1950 z. 1.
 47. Zorkin L.M., Stadnik E.W. et al. — Możliwe rezerwy rozpuszczonych gazów podziemnych wód i perspektywy ich przemysłowego wykorzystania. Geologia Ropy i Gazu 1981 nr 11.

S U M M A R Y

Foreland area of the western Carpathians (especially that in which Miocene rocks occur beneath Carpathian overthrusts, i.e. a belt from Cracow to Cieszyn) is relatively poorly explored from the point of view of both seismics and drillings. Up to the present, only a few small gas accumulations have been found in sandstone horizons of the Miocene, truncated by the Carpathian overthrusts. The paper deals with some structural-facies problems and gas potential of autochthonous Miocene strata in this area.

Р Е З Ю М Е

Район предгорья западных Карпат (особенно осадки миоцена находящиеся под надвигом Карпат с Кракова по Щецин) являются слабо разведанным районом в области сейсмических и буровых исследований. До сих пор там были открыты только небольшие месторождения газа в миоценовых отложениях в горизонтах песчаников срезанных карпатским надвигом. В статье рассматриваются структурно-фациальные вопросы и перспективы газоносности отложений автохтонного миоцена в рассматриванном районе.