

## BUDOWA GEOLOGICZNA MIOCENU AUTOCHTONICZNEGO WSCHODNIEJ CZĘŚCI PRZEDGÓRZA KARPAT

UKD 550.8:551.782.1.022.4:550.822.1/.2+550.83:553.5/.981(438-924.51)

Nie zawsze uświadamiamy sobie znaczenie uzyskanych wyników dla badań naukowych, mając na względzie przede wszystkim podstawowe zadanie, jakim jest odkrywanie złóż ropy naftowej i gazu ziemnego. A jednak wiercenia naftowe w powiązaniu z badaniami geofizycznymi przyczyniły się w ciągu ostatnich dwudziestu kilku lat w decydującym stopniu do rozpoznania budowy geologicznej Karpat i ich przedgórze. Potwierdza to choćby projekt wiercenia otworu Jarosław 1 z 1958 r., który zakładał przewiercenie osadów miocenu, kredy, jury, triasu i bliżej nieokreślonego paleozoiku. Nie wiadano jeszcze, że jest to obszar z najwyższymi utworami prekambry leżącego pod osadami miocenu autochtonicznego, rozpoczynającego się warstwami baranowskimi i anhydrytami, a w niektórych rejonach młodszymi warstwami badenu lub nawet sarmatu dolnego.

Dane statystyczne wskazują na duży postęp w rozpoznaniu budowy geologicznej Karpat i ich przedgórze. Samo przedsiębiorstwo jasielskie, a obecnie zakład, w latach 1956-1982 odwiercił 1855 otworów na tym obszarze, w tym 1341 otworów badawczych i poszukiwawczych oraz 514 otworów eksploatacyjnych. Jest to ogromny materiał geologiczno-złożowy, który w powiązaniu z badaniami geofizycznymi pozwolił na dokładne poznanie budowy geologicznej niektórych rejonów i odkrycie wielu złóż, zwłaszcza gazu ziemnego. Największe nasilenie prac dotyczyło przedgórze Karpat, dlatego też jest to region najdokładniej rozpoznany w kraju.

Obok dużego znaczenia gospodarczego rejonu Karpat i przedgórze, skąd do 1982 r. włącznie wydobyto 14,5 mln t ropy naftowej i 75,9 mld m<sup>3</sup> gazu ziemnego, wiercenia naftowe w tej części kraju przyczyniły się do odkrycia i udokumentowania wielu złóż wód mineralnych, wody słodkiej, złóż siarki, soli kamiennej, kruszyw naturalnych, glin ceramicznych i innych. Przedgórze Karpat zostało pokryte gęstą siatką profiliów sejsmicznych oraz otworów wiertniczych. Rozmieszczenie otworów nie jest równomierne, dlatego też są obszary słabiej rozpoznane pod względem geologicznym i złożowym oraz dokładnie już zbadane.

Z posiadanych danych wynika, że miocen autochtoniczny zalega niezgodnie na silnie zerodowanym podłożu, zbudowanym z różnowiekowych osadów, począwszy od prekambry, do kredy górnej. We wschodniej części przedgórze przeważają utwory prekambryjskie. Fragmentarycznie występują osady kambry, syluru i ordowiku oraz jury w północno-wschodnim rejonie, a w części zachodniej stwierdzono utwory dewonu, karbonu, triasu, jury i kredy.

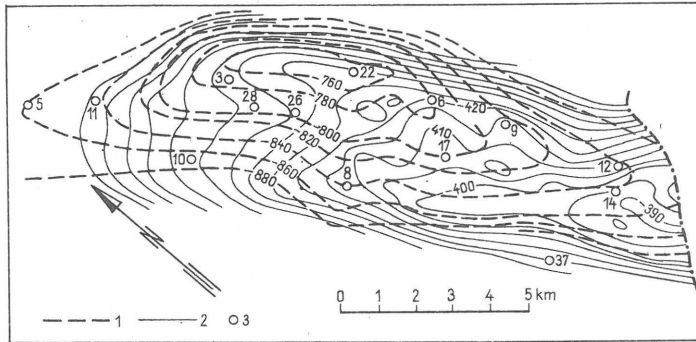
Wschodnia część przedgórze Karpat była w okresie od dolnego badenu najwyższym wyniesionym masywem ciągnącym się od Gór Świętokrzyskich do Dobruży w Rumunii. Podczas ruchów alpejskich cały gmach obecnego przedgórze kolejno zapadał się strefowo. W pierwszej fazie obniżeniu uległa strefa południowa, gdzie osadził się starszy miocen, który został później zafałdowany i zaburzony pod koniec dolnego badenu, a całkowite zanurzenie się masywu przedgórskiego nastąpiło pod koniec górnego badenu. W badenie dolnym istniało jeszcze wiele wysp, gdzie brak serii gipsowo-anhydrytowej, a w rejonie Rzeszowa bezpośrednio na utworach prekambry leżą osady sarmatu dolnego, co świadczy o najpóźniejszym zapadnięciu się tej części przedgórze Karpat. Wyspy te, jak też wyniesienia Gór Świętokrzyskich, Karpat fliszowych oraz synklinorium lubelskiego dostarczały materiału skalnego dla tworzenia się osadów w morzu miocenijskim przedliska przedkarpacciego.

Miocen autochtoniczny rozpoczyna się we wschodniej części przedgórze osadami ilasto-piaskowcowymi, tzw. warstw baranowskich. W północno-wschodniej części przechodzą one w wapień i piaskowce litotamniowe w pobliżu wychodni otworów kredy wyniesienia synklinorium lubelskiego.

Warstwy baranowskie mają zmienną miąższość oraz cechują się nierównomiernym rozwojem. Wypełniają zagłębienia podłoża i częściowo je wyrównują, dlatego w obniżeniach ich miąższości są większe, a na wyniesieniach są zredukowane czasem do zera. Maksymalna miąższość osadów warstw baranowskich dochodzi do kilkudziesięciu metrów. Są to łupki szare i ciemnoszare, wapiaste oraz piaskowce z glaukonitem, a czasem zlepieńce z okruchami utworów prekambry.

Znacznie większy zasięg mają osady chemiczne gipsowo-anhydrytowe o miąższości od 0 do 30 m. Podobnie jak warstwy baranowskie, w pobliżu wyniesień podłoża miocenu miąższości tych osadów redukują się do zera, a w obniżeniach ich miąższość wzrasta. Upady warstw baranowskich, jak i serii gipsowo-anhydrytowej są nieco większe od upadów wyżej leżących osadów. Bardziej strome upady stwierdzono w osadach położonych na zboczach wyniesień podłoża, a łagodne na płaskowyżach.

Miocen nadanhydrytowy badenu górnego i sarmatu jest pozornie monotonna serią ilasto-piaszczystą. Przy dokładnym jednak badaniu w rejonach o odpowiednio gęstej siatce wierceń można stwierdzić dużą zmienność facjalną osadów, a nawet luki stratygraficzne, co jest szczególnie widoczne między sarmatem a badenem górnym. Ogólnie można stwierdzić, że baden górny jest bardziej



Ryc. 1. Mapa strukturalna horyzontu I i stropu anhydrytów w rejonie Lubaczowa

1 – warstwie stropu anhydrytów, 2 – warstwie stropu horyzontu I gazonośnego, 3 – otwory wiertnicze

Fig. 1. Structural map of top surface of the horizon I and anhydrites in the Lubaczów region

1 – contour lines of top surface of anhydrites, 2 – contour lines of top surface of the gas-bearing horizon I, 3 – drillings

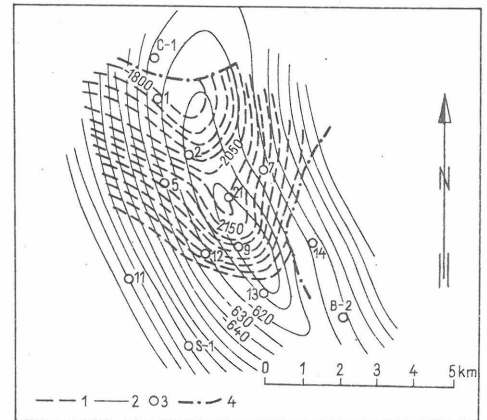
ilasty, a sarmat dolny rozpoczyna się pakietem warstw piaskowcowo-lupkowych osiągającym niekiedy kilkaset metrów miąższości, a wyżej przechodzi w serię ilasto-piaszczystą z przewagą lupków. Upady warstw badenu górnego i sarmatu wahają się w granicach 4–6°.

Duża zmienność facjalna charakteryzuje przede wszystkim osady w strefie południowej przy nasunięciu karpacko-stebnickim, jak też w strefie północnej w pobliżu synklinorium lubelskiego oraz w rejonie tzw. „wyspy rzeszowskiej”. Środkowa część wschodniego przedgórzia cechuje się bardziej stabilnymi osadami, pozwalającymi na korelację wykresów karotażowych nawet kilkumetrowych warstw na przestrzeni kilkudziesięciu kilometrów.

#### WPLYW RUCHÓW ALPEJSKICH NA BUDOWĘ GEOLOGICZNĄ MIOCENU AUTOCHTONICZNEGO PRZEDGÓRZA KARPAT

Łagodne upady warstw miocenu autochtonicznego wskazują na słabe zaburzenia tych warstw pod wpływem ruchów górotwórczych. Uważano nawet, że struktury miocenijskie są wynikiem kompaktacji warstw, że występują one nad wyniosłościami w podłożu jako struktury „oblekające”. Dokładniejsza jednak analiza budowy geologicznej dobrze poznanych złóż gazu ziemnego pozwala na wyciągnięcie wniosków, że struktury miocenu autochtonicznego są wynikiem działania ruchów górotwórczych. Już sam kierunek rozciągłości struktur miocenijskich NW–SE naśladuje kierunki przebiegu fałdów i jednostek tektonicznych Karpat. Struktury miocenu autochtonicznego wschodniej części przedgórzia Karpat mają bardziej strome skrzydła południowe, co może świadczyć o działaniu sił zgodnych z nasuwającymi się Karpatami, przy czym w strefie nasunięcia karpacko-stebnickiego deformacje te są większe.

W miarę nasuwania się gmachu Karpat na miocenu autochtoniczny ograniczał się od południa obszar gromadzenia się osadów młodszych, dlatego powstała szeroka strefa zanikania kolejno warstw badenu, a później niższych części sarmatu. Jednocześnie nasuwające się Karpaty powodowały fałdowanie się utworów miocenu autochtonicznego w zapadlisku przedkarpackim, stopniowo zanikające ku północy.



Ryc. 2. Mapa strukturalna powierzchni erozyjnej podłoża miocenu i stropu horyzontu VI w sarmacie dolnym w rejonie Czarnej Sędziszowskiej

1 – warstwie stropu powierzchni podłoża miocenu, 2 – warstwie stropu horyzontu VI gazonośnego, 3 – otwory wiertnicze, 4 – dyslokacje w podłożu miocenu

Fig. 2. Structural map of erosional surface of Miocene basement and top surface of the horizon VI in Lower Sarmatian in the Czarna Sędziszowska region

1 – contour lines of top surface of Miocene basement, 2 – contour lines of top surface of gas-bearing horizon VI, 3 – drillings, 4 – dislocations in Miocene basement.

Przeciwko strukturom „kompakcyjnym” czy „oblekającym” świadczą liczne dowody występowania złóż gazu ziemnego nie nad wyniosłościami w podłożu i anhydrytach, lecz na ich obniżeniach lub skłonach (ryc. 1, 2). Przykładem takim może być największe w kraju pole gazowe, Przemysł, gdzie podłożę miocenu podnosi się wyraźnie w kierunku NW, a maksymalne podniesienie struktur w sarmacie jest w rejonie wschodnim przy granicy państwa, gdzie zaznacza się obniżenie podłoża. Podobnie jest na polu gazowym Lubaczów (ryc. 1), Jarosław, Miocin, Żołyńia – Leżajsk, Czarna Sędziszowska (ryc. 2) i innych.

Ogólnie można stwierdzić, że plany strukturalne utworów sarmatu, który jest najzasobniejszym zbiornikiem gazu ziemnego, są przesunięte w kierunku SE w stosunku do planu strukturalnego w serii anhydrytowej lub podłożu. Nasuwa się stąd wniosek, że ruchy górotwórcze wynoszące gmach przedgórzia Karpat pod koniec dolnego sarmatu podniosły południowo-wschodnią część wyżej w stosunku do północno-zachodniej, dzięki czemu warstwy sarmatu i badenu uległy przechyleniu ku północnemu zachodowi i zafałdowaniu w pobliżu wyniesień od południowego wschodu. Stwierdzenie tej prawidłowości w rozmieszczeniu złóż gazu jest wykorzystywane w praktyce. Otrzymując struktury wykryte sejsmicznie w serii anhydrytowej, będącej najlepszym poziomem refleksyjnym, można pośrednio przewidzieć potencjalną możliwość występowania złoża gazu ziemnego w sarmacie dolnym. Dotyczy to przede wszystkim złóż i struktur występujących na północ od nasunięcia karpacko-stebnickiego. W strefie nasunięcia decydujące znaczenie dla powstania odpowiednich warunków dla nagromadzenia się bituminów miały ruchy nasuwcze Karpat.

Dla zobrazowania przesunięcia planów strukturalnych struktur podłoża i badenu dolnego w stosunku do horyzontów sarmackich wybrano dwa przykłady najbardziej przekonujące, nawet w dużym pomniejszeniu, tj. złożo

Lubaczowa położone w północno-wschodniej części zapadliska i złoża Czarnej Sędziszowskiej w pobliżu strefy nasunięcia karpacko-śtebnickiego na miocen autochtoniczny.

Dla pola Lubaczowa zaznaczono warstwice stropu gazonośnego horyzontu I sarmatu i stropu anhydritów, a dla Czarnej Sędziszowskiej nałożono warstwice powierzchni erozyjnej podłoża miocenu i stropu horyzontu VI w sarmacie dolnym. W obydwu przypadkach granice stratygraficzne nie budzą wątpliwości, gdyż zostały określone na podstawie dostatecznie gęstej siatki wierceń i badań geofizycznych.

#### S U M M A R Y

The Carpathian foreland belongs to regions of Poland which are relatively well known from the geological point of view. This is due to most intense drilling works and accompanying geophysical surveys, carried out in this area. The studies have shown that the area is characterized by strongly uplifted Precambrian basement, directly covered by autochthonous Miocene. The Miocene section begins with strata of the Baranów and Anhydrite Beds or, locally, younger ones — Badenian or even Lower Sarmatian. Recently gathered numerous geological-deposit data made it possible to carry out careful analysis of geo-

logical structure in some parts of the Carpathian foreland and discovery of several deposits, mainly gas accumulations. Geological structure of autochthonous Miocene in eastern part of the foreland and influence of Alpine movements on it are discussed in this paper.

#### Р Е З Ю М Е

Предгорье Карпат это относительно хорошо геологически разведанный район Польши. Здесь отмечается самое большое число буровых скважин и геофизических исследований. На их основании было установлено, что это сильно возвышенный район с докембрийскими отложениями находящимися под пластом автохтонного миоцена, который начинается барановскими слоями и ангидритами, а в некоторых областях младшими слоями бадена или даже нижнего сармата. Собранный за последнее время богатый геологический материал сделал возможной подробную разведку геологического строения некоторых районов предгорья Карпат и открытие многих месторождений, главным образом природного газа. В статье подробно описано геологическое строение автохтонного миоцена восточной части предгорья с учётом альпийских орогенических движений.