

Lech MIŁACZEWSKI, Teresa NIEMCZYCKA

Budowa geologiczna rejonu Niedrzwicy

WSTĘP

Dzięki badaniom prowadzonym przez Zakład Geologii Niżu Instytutu Geologicznego na obszarze Niżu Polskiego budowa geologiczna Polski poznawana jest coraz dokładniej. Szczególnie intensywne prace wiertnicze i sejsmiczne na obszarze Lubelszczyzny doprowadziły do wykrycia szeregu elementów tektonicznych interesujących z uwagi na możliwości akumulacji złóż węglowodorów. Jedną z nich jest antyklina Niedrzwicy.

Antyklina Niedrzwicy położona jest około 20 km na SW od Lublina, w rejonie miejscowości Niedrzwica Duża, w obrębie lubelskiego synklinorium brzeźnego. Antyklina ta została wykryta profilem sejsmicznym Lublin—Anopol, wykonanym w latach 1957—58 przez zespoły sejsmiczne Przedsiębiorstwa Poszukiwań Geofizycznych pod kierownictwem W. Byrskiego i A. Kozery. W 1963 r. dla dokładniejszego rozpoznania tej antykliny został zaprojektowany przez T. Niemezycką, W. Pożaryskiego i A. Żelichowskiego otwór wiertniczy Niedrzwica IG-1 o głębokości 3000 m, odwiercony w latach 1964—65 przez P.P. Poszukiwań Naftowych w Jaśle. W 1964 r. zespół sejsmiczny P.P.G. pod kierownictwem W. Orłowa wykonał w rejonie Niedrzwicy trzy uzupełniające profile podłużne i trzy profile poprzeczne.

Wyniki tych prac oraz dane uzyskane z reinterpretowanych, w oparciu o średnie prędkości z otworu Niedrzwica, starszych profilów sejsmicznych Tarnawka I i II (1956 r.) pozwoliły na wykonanie map strukturalnych (fig. 1—4).

OBRAZ SEJSMICZNY ANTYKLINY

Na profilach sejsmicznych przecinających antyklinę Niedrzwicy zaznaczają się wyraźnie 3 wzajemnie niezgodnie ułożone kompleksy refleksów, odpowiadające trzem różnym piętom strukturalnym (fig. 5).

I kompleks odpowiadający refleksom od osadów kredowych i jurajskich zaznacza się na profilach sejsmicznych bardzo wyraźnie. Refleksy układają się w horyzonty dające się śledzić na dużej przestrzeni. Refleksy w obrębie jury i kredy mają nieznaczne nachylenie, nie przekraczające 4 stopni. Szczególnie wyraźnie zaznaczają się refleksy od

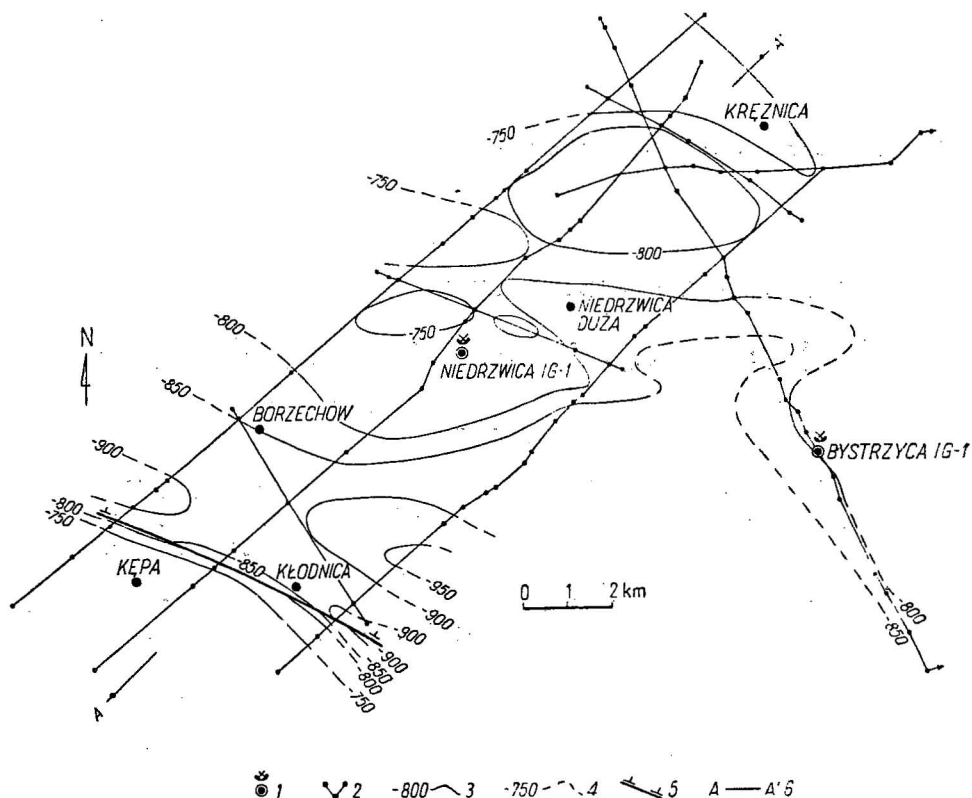


Fig. 1. Mapa strukturalna warstw spągowych kredy rejonu Niedrzewicy
Structural map of bottom beds of Cretaceous deposits in the Niedrzewica region

- 1 — otwór wiertniczy; 2 — linia przekroju sejsmicznego; 3 — izohipsy stwierdzone;
4 — izohipsy prawdopodobne; 5 — fleksura; 6 — linia przekroju
1 — bore hole; 2 — line of seismic cross section; 3 — contour lines ascertained; 4 —
contour lines estimated; 5 — flexure; 6 — line of cross section

warstw spągowych kredy i jury. Powierzchnię spągu kredy przedstawia fig. 1. Zróżnicowanie morfologiczne jest niewielkie. Podobny jest obraz morfologiczny warstw spągowych jury (fig. 2).

W okolicach Kłodnicy warstwy jurajskie i kredowe tworzą fleksurę o zrzucie około 200 m, nachyloną ku północnemu wschodowi. Wiek fleksury jest zapewne laramijski, przy czym ma ona związek z uskokiem występującym tu w utworach dewonu i karbonu.

Spąg kredy, jak i spąg jury mają charakter erozyjny; jak wynika z danych wiertniczych, brak tu osadów kredy dolnej oraz jury środkowej i dolnej.

II kompleks refleksów sejsmicznych, pochodzący od osadów karbonu, wykazuje ułożenie niezgodne w stosunku do refleksów kompleksu I. W wyższej części kompleksu II refleksy wyróżniają się dynamicznym zapisem na sejsmogramach i można je prześledzić na dużej przestrzeni. W części niższej refleksy są rzadsze, słabsze i mniej pewne.

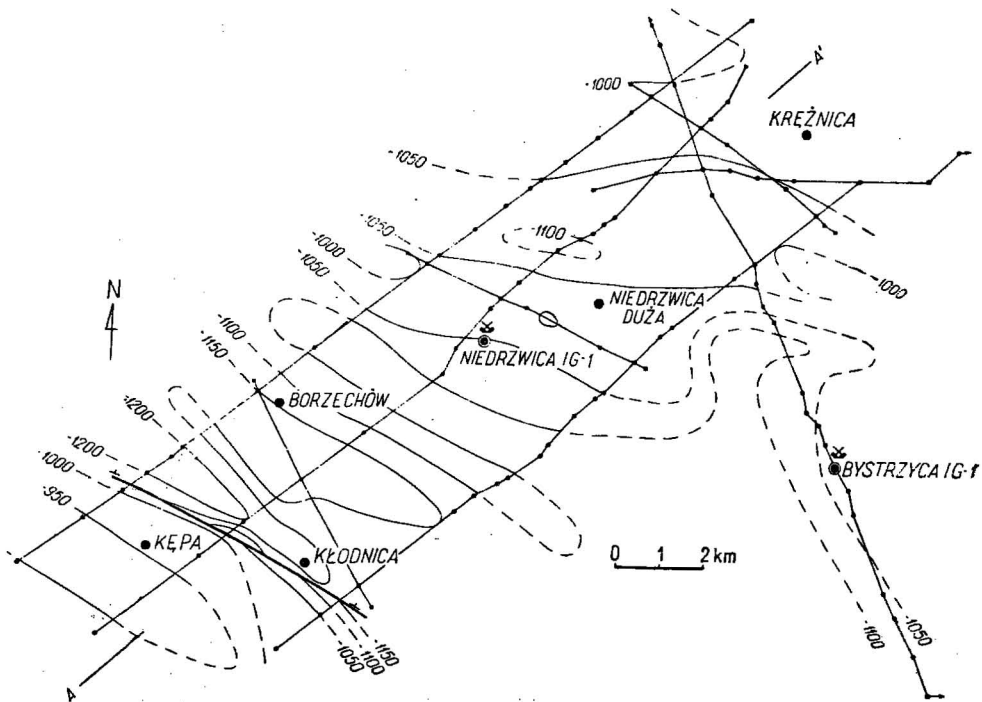


Fig. 2. Mapa strukturalna warstw spągowych jury rejonu Niedrzwicy

Structural map of bottom beds of Jurassic deposits in the Niedrzwica region

Objaśnienia jak na fig. 1

Explanations as in Fig. 1

Refleksy wykazują nachylenie dochodzące od $10\div 15^\circ$ i w rejonie Niedrzwicy Dużej tworzą wyraźną antyklinę (fig. 3—4), której szczyt ścięty przez osady jury występuje około 1 km na NE od otworu Niedrzwica IG-1. Antykliną jest niesymetryczna, jej skrzydło południowo-zachodnie jest znacznie bardziej strome niż skrzydło północno-wschodnie. W pobliżu szczytu występuje uskoki o przebiegu NW—SE zrzucający północno-wschodnie skrzydło antykliny.

Na szczycie antykliny, jak wynika z danych wiertniczych, występują osady dolnego namuru, na skrzydłach miąższość osadów karbońskich rośnie i należy się liczyć z występowaniem osadów wyższego namuru i westfalu.

Antykliną Niedrzwicy przechodzi ku SW w głęboką synklinę Kłodnicy, przeciętą uskokiem o zrzuconym skrzydło północno-wschodnim, a w kierunku północno-wschodnim w łagodną synklinę, dla której proponujemy nazwę synklina Krężnicy od miejscowości, w której pobliżu się znajduje.

Omawianą strukturę najwyraźniej wyznaczają refleksy sejsmiczne układające się w poziomy przewodni oznaczony jako C_3 przez W. Orłowa (1964) i T. Białka (1965) z tym, że po południowo-zachodniej stronie wiercenia nosi on oznaczenie C_3 , a po północno-wschodniej — C_4 . Między tymi poziomami brak bezpośredniej łączności i geofizycy nie dyspo-

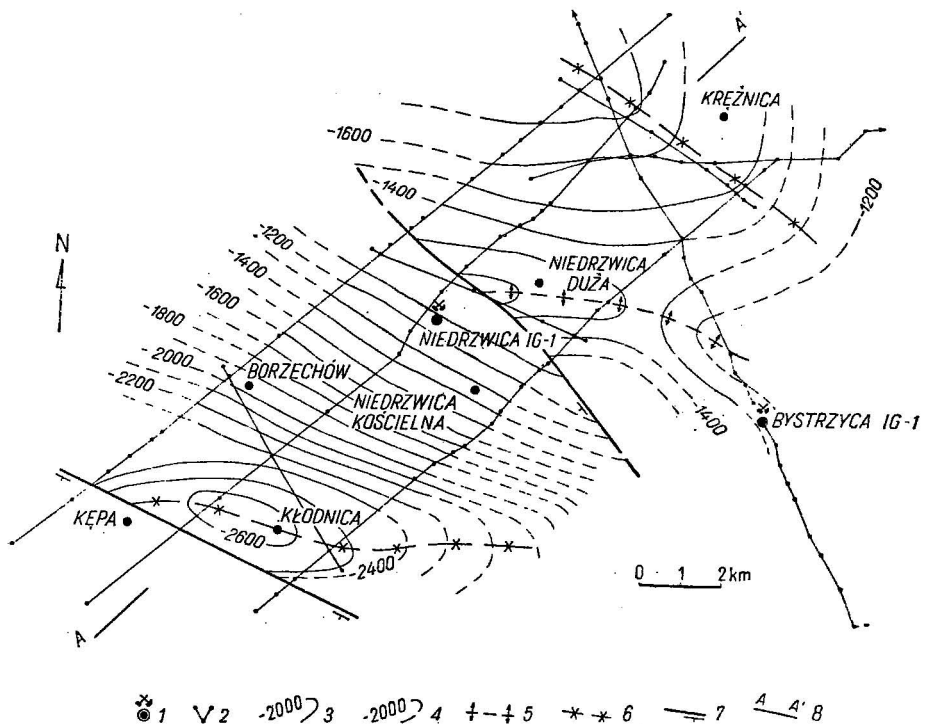


Fig. 3. Mapa strukturalna przewodniego horizontu sejsmicznego C₃ (namur) rejonu Niedrzwicy

Structural map of key seismic horizon C₃ (Namurian) in the Niedrzwica region

1 — otwór wiertniczy; 2 — linie przekroju sejsmicznego; 3 — izohipsy stwierdzone; 4 — izohipsy prawdopodobne; 5 — osie antyklin w karbonie; 6 — osie synklin w karbonie; 7 — uskoki; 8 — linia przekroju geologicznego

1 — bore hole; 2 — lines of seismic cross section; 3 — contour lines ascertained; 4 — contour lines estimated; 5 — axes of anticlines in Carboniferous deposits; 6 — axes of synclines in Carboniferous deposits; 7 — faults; 8 — lines of geological cross section

nując dokładnymi danymi z wierceń nie łączą ich ze sobą. Jak wynika z analizy osadów karbońskich, poziom refleksów C₃ stanowi odbicie od warstw piaskowców kwarcowych namuru, występujących w otworze wiertniczym Niedrzwica IG-1 na głębokości 1314,8÷1323,0 m, a poziom C₄ od takich samych piaskowców występujących w otworze Bystrzyca IG-1 na głębokości 1483,3÷1491,3 m. Byłby to zatem ten sam poziom przecięty uskokiem Niedrzwicy. Dla poziomu C₃ została sporządzona mapa strukturalna (fig. 3). Na południowy zachód od uskoku — w rejonie Kłodnicy — poziom C₃ nie zaznacza się już na profilach sejsmicznych. Na mapie strukturalnej tego poziomu (fig. 3) widoczne są wyraźnie wszystkie elementy tektoniczne rejonu Niedrzwicy, a mianowicie: wspomniana już wyżej antyklina Niedrzwicy przecięta uskokiem Niedrzwicy, synklina Krężnicy oraz synklina Kłodnicy przecięta uskokiem Kłodnicy.

Spąg utworów karbońskich w obrazie sejsmicznym nie zaznacza się wyraźnie. Ułożenie refleksów sugeruje położenie spągu dużo niżej niż

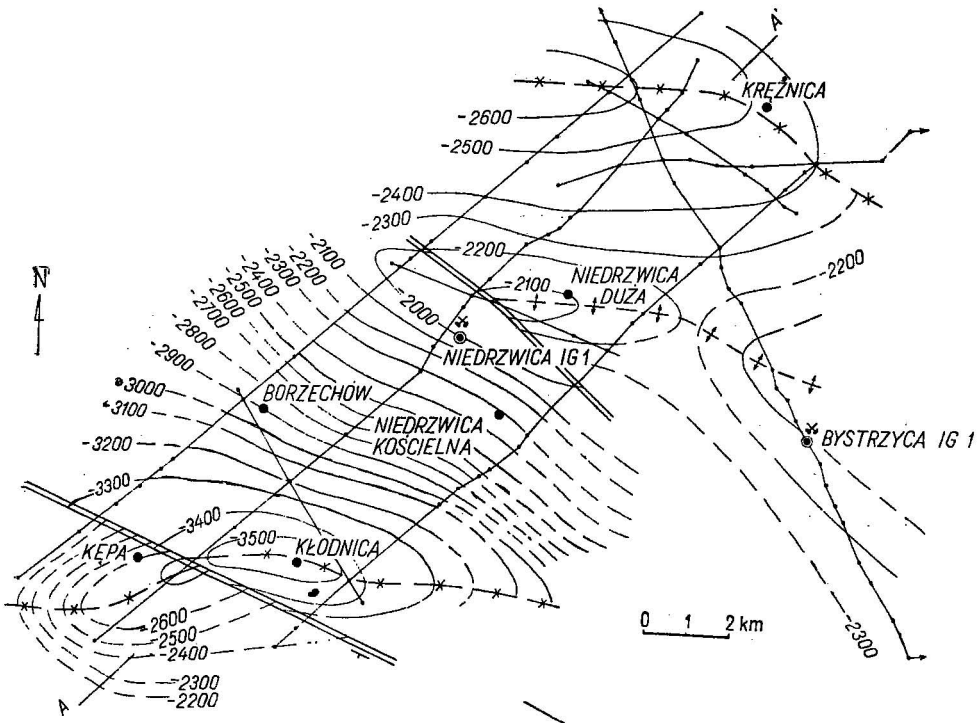


Fig. 4. Mapa strukturalna spągu karbonu rejonu Niedrzwicy.

Structural map of bottom beds of Carboniferous in the Niedrzwica region

Objaśnienia jak na fig. 3

Explanations as in Fig. 3

w rzeczywistości. Wynika to zapewne z mniejszej dokładności materiałów podstawowych (sejsmogramów) i nieuniknionych w takich wypadkach większych błędach w określeniu głębokości i nachylenia refleksów. Spąg karbonu w otworze wiertniczym Niedrzwica IG-1 występuje na głębokości -2020 m, a więc jeszcze w obrębie refleksów kompleksu II.

Morfologia spągu karbonu jest bardzo zbliżona do morfologii poziomu C_3 , co widoczne jest wyraźnie na profilach sejsmicznych oraz mapach strukturalnych (fig. 4—5). Najpłycej spąg karbonu występuje w osi antykliny Niedrzwicy (-2000 m). Ku południowemu zachodowi obniża się i w osiowej części synkliny Kłodnicy występuje na głębokości -3500 m. W tym miejscu karbon ma najpełniejsze wykształcenie i prawdopodobnie obejmuje również utwory westfalu. Za uskokiem Kłodnicy ku południowemu zachodowi spąg karbonu występuje na głębokości około -2200 m.

Uskok Kłodnicy przebiega skośnie do synkliny, jest uskokiem odwróconym (wstępującym) o kierunku WNW—ESE i zmiennym nachyleniu w granicach około $70\div 80^\circ$. Zrzuca on północno-wschodnie skrzydło synkliny. Zrzut uskoku jest zmienny i niemożliwy do określenia. Uskok ma zapewne ten sam wiek co i zafardowania karbonu, prawdopodobnie późnowaryjski, asturyjski.

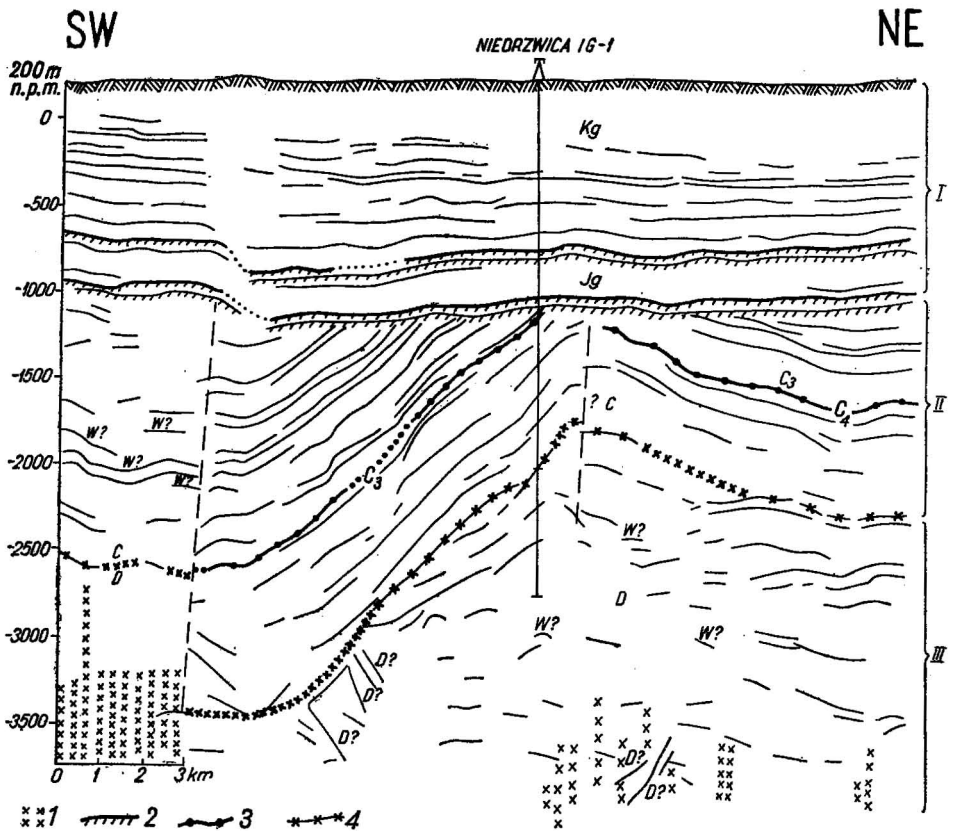


Fig. 5. Interpretacja geologiczna przekroju sejsmicznego przez antyklinę Niedrzwicy
Geological interpretation of seismic cross section through the Niedrzwica anticline

I — pierwszy kompleks refleksów sejsmicznych: Kg — kreda górna, Jg — jura górna; II—II kompleks refleksów sejsmicznych: C — karbon; III — III kompleks refleksów sejsmicznych: D — dewon; W? — refleksy wielokrotne; D? — refleksy dyfrakcyjne; 1 — strefa interferencji fal sejsmicznych; 2 — refleksy od warstw spagowych kredy i jury; 3 — umowny poziom sejsmiczny śródkarboński; 4 — refleksy od warstw spagowych karbonu

I — first complex of seismic reflexes; Kg — Upper Cretaceous; Jg — Upper Jurassic; II — second complex of seismic reflexes; C — Carboniferous; III — third complex of seismic reflexes; D — Devonian; W? — multiple reflexes; D? — diffraction reflexes; 1 — zone of interference of seismic waves; 2 — reflexes of bottom beds of Cretaceous and Jurassic; 3 — conventional inter-Carboniferous seismic horizon; 4 — reflexes of bottom beds of Carboniferous

Uskok Niedrzwicy przecinający szczyt antykliny jest również uskokiem odwróconym o biegu NW-SE i nachyleniu ku południowemu zachodowi. Wartości zrzutów uskoku wahają się w granicach 180÷400 m. Od szczytu antykliny Niedrzwicy ku NE spąg karbonu obniża się łagodnie i w osi synkliny Krężnicy występuje na głębokości — 2600 m.

III kompleks refleksów sejsmicznych (fig. 5) pochodzi od utworów dewonu. Refleksów jest tu mało, dają się śledzić jedynie na krótkich odcinkach, dużo jest refleksów wielokrotnych i przejawów występowania fal dyfrakcyjnych. Refleksy wykazują ułożenie niezgodne

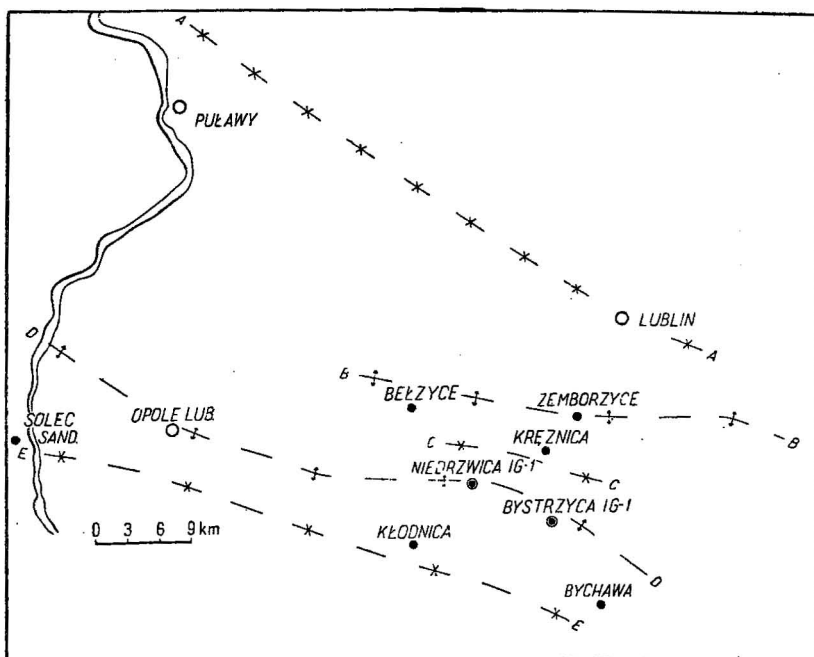


Fig. 6. Elementy strukturalne rejonu Lublina
Structural elements of the Lublin region

A-A — niecka Puławy — Lublin wg A. M. Żelichowskiego (1964);
B-B — antyklina Zemborzyc wg T. Białka (1965); C-C — synklina
Kieżnica; D-D — antyklina Niedrzwicy; E-E — synklina Bychawy —
Kłodnica

A-A — trough Puławy — Lublin according to A. M. Żelichowski (1964);
B-B — anticline Zemborzyc wg T. Białka (1965); C-C — syncline
Kieżnica syncline; D-D — Niedrzwica anticline; E-E — Bychawa —
Kłodnica syncline

w stosunku do refleksów kompleksu II, układają się jednak również w formę antyklinalną. W pobliżu granicy z karbonem refleksy są zgodne z refleksami karbonu. Jednak analiza materiału rdzeniowego z otworu Niedrzwica IG-1 wykazuje wyraźną dyskordancję kątową między karbonem a dewonem. Podczas gdy upady w karbonie nie przekraczają 15° , w dewonie już od stropu wynoszą $35\div 40^\circ$, a niżej jeszcze więcej. Niezgodność kąтова dewon—karbon oraz występowanie w spągu karbonu bazaltów, piaskowców arkozowo-tufitowych i zlepieńców z otoczkami skał wylewnych wydają się wskazywać na to, że osady dewonu uległy zafałdowaniu wcześniej od karbonu i niezależnie od niego. Tak więc antyklina Niedrzwicy byłaby strukturą dwudzielną, karbońsko-dewońską, ze stromiej ustawionym dewońskim jądrem. Wiek fałdowania utworów dewońskich należałoby wiązać z fazą bretońską orogenezy hercyńskiej. Spągu dewonu w oparciu o obecny materiał sejsmiczny wyznaczyć nie można. Można jednak wnioskować na podstawie analogii z danymi uzyskanymi z otworu wiertniczego Tomaszów Lubelski IG-1, gdzie utwory dewońskie mają miąższość ponad 1700 m, że spąg dewonu w rejonie Niedrzwicy występuje na głębokości ponad 4500 m.

Na niewielką wartość refleksów od utworów dewońskich, oprócz niedoskonałości aparatury sejsmicznej i dużej głębokości, wpływa również tektonika, na pewno bardziej skomplikowana niż na przedstawionym obrazie sejsmicznym; należy się spodziewać znacznie większej ilości uskoków.

Obok antykliny Nierdzwicy w lubelskim basenie karbońskim (A. M. Żelichowski, 1964) występuje szereg innych elementów tektonicznych o podobnym charakterze, których stopień rozpoznania jest jednak mniejszy (fig. 6). I tak antyklina Nierdzwicy przedłuża się ku północnemu zachodowi w kierunku Opola Lubelskiego, a ku północnemu wschodowi w kierunku Bystrzycy, co sugerował A. M. Żelichowski (1964). Synklina Kłodnicy jest kontynuacją synkliny Bychawy, przy czym jej głębokość jest tu większa i osiąga -3500 m (w rejonie Bychawy -2000 m). Ciągnie się ona, podobnie jak i antyklina Nierdzwicy, prawdopodobnie na północny zachód w stronę Solca Sandomierskiego. Po północno-wschodniej stronie antykliny Nierdzwicy przebieg elementów tektonicznych jest słabiej poznany. Wydaje się, że synklina Krężnicy przedłuża się w kierunku Bełżyc. T. Białek (1965) na północny wschód od synkliny Krężnicy wyznacza antyklinę Zemborzyc, w której strop karbonu występuje na głębokości -1200 m. Za tą antyklina przebiega na północny wschód niecka Puławy — Lublin (A. M. Żelichowski, 1964), której zasięg i charakter jest jednak słabo poznany i hipotetyczny.

STRATYGRAFIA I LITOLOGIA

Bezpośrednich danych na temat budowy geologicznej rejonu Nierdzwicy dostarczają otwory wiertnicze Nierdzwica IG-1 i Bystrzyca IG-1. Pozwoliły one stwierdzić, iż antyklinalna struktura Nierdzwicy oraz przyległe do niej formy synklinalne zbudowane są z osadów dewonu i karbonu, a przykrywają ją utwory jury i kredy (fig. 7). Osady starsze od dewonu występują poniżej 3000 m i nie zostały rozpoznane wierceniami.

DEWON

Najstarszymi utworami znanymi z rejonu Nierdzwicy są utwory dewonu górnego występujące w otworze wiertniczym Nierdzwica IG-1 na głębokości $3000 \div 2230$ m.

W spągu utworów dewońskich występuje tu kompleks wapieni gruzłowych ($3000 \div 2892,4$ m). Są to wapienie szarobrunatnawe, pelitowe, nieco ilaste i dolomityczne, o bardzo charakterystycznej gruzłowej strukturze. Gruzły różnych kształtów i wielkości, złożone z nieco jaśniejszych i pelitowych wapieni, otoczone są ciemniejszą i bardziej marglistą substancją wapienną. Obserwacje mikroskopowe przemawiają za konkrecyjno-diagenetycznym charakterem gruzłów, chociaż miejscami wykazują one wyraźne cechy brekcji lub zlepieńców śródwarstwowych. Wapienie gruzłowe zawierają dość liczne cienkie przewarstwienia ciemnoszarych margli dolomitycznych i ilasto-dolomitycznych. Liczne niewielkie szczeliny wypełnione są białym kalcytem z obfitymi śladami ropy naftowej. Upady w wapieniach gruzłowych wynoszą około $20 \div 30^\circ$, a miejscami $50 \div 70^\circ$.

Mięszkość kompleksu po uwzględnieniu kątów upadu wynosi około 80 m. Fauna w wapieniach gruzłowych nie jest zbyt liczna. Występują tu m.in. *Cyrtospirifer* sp., *Plectorhynchonella* cf. *aequitans* (Schmidt), *Crurithyris* sp., *Lingula* sp., nie oznaczone bliżej małże i detryt krynooidowy. Fauna oraz bardzo wielkie podobieństwo litologiczne do utworów nawierconych w otworach Tomaszów Lubelski IG-1, Jarczów IG-4, Korczmin IG-1 i Tyszowce IG-1 pozwala przypisać kompleksowi wapieni gruzłowych z Niedrzwicy wiek dolnofameński.

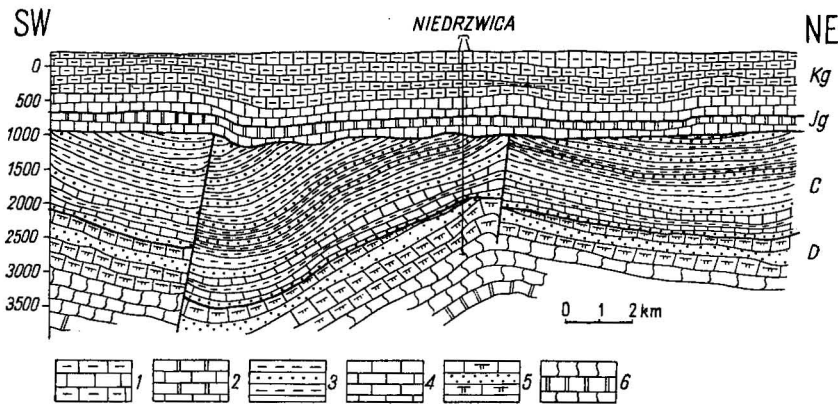


Fig. 7. Przekrój geologiczny przez antyklinę Niedrzwicy

Geological cross section through the Niedrzwica antycline

1 — margle, wapień i opoki kredy górnej; 2 — dolomity i wapień jury górnej; 3 — ilowce, mułowce i piaskowce karbonu; 4 — wapień karbonu; 5 — margle dolomityczne i piaskowce margliste warstw niedrzwickich (famen górny — strun); 6 — wapień gruzłowy i dolomity famenu dolnego; Kg — kreda górna; Jg — jura górna; C — karbon; D — dewon

1 — Upper Cretaceous marls, limestone and opokas; 2 — Upper Jurassic dolomites and limestones; 3 — Carboniferous claystones, siltstones and sandstones; 4 — Carboniferous limestones; 5 — dolomitic marls and marly sandstones of the Niedrzwica beds (Upper Famennian — Strunian); 6 — Lower Famennian nodular limestones and dolomites; Kg — Upper Cretaceous; Jg — Upper Jurassic; C — Carboniferous; D — Devonian

W otworze Tomaszów Lubelski kompleks wapieni gruzłowych ma miąższość około 500 m i obejmuje wyższą część franu i famenu dolny. Tak więc w Niedrzwicy nawiercono jedynie stropowe części kompleksu. Kompleks wapieni gruzłowych można korelować z podobnymi utworami poziomu zadońsko-jeleckiego wydzielanego przez geologów ukraińskich w famenie niecki lwowskiej (K. J. Guriewicz, E. A. Zawiałowa i in., 1963).

Sedymentacja wapieni gruzłowych zachodziła zapewne w morzu płytkim o wodach ruchliwych i dobrze przewietrzanych. Okresami do zbiornika dostarczany był w większej ilości materiał terygeniczny i tworzyły się margle.

Wapień gruzłowy przechodzi ku górze w gruby kompleks margli różnego rodzaju. W otworze Niedrzwica IG-1 występuje on na głębokości 2092,4÷2230 m. Utwory tego rodzaju nie były dotychczas znane w dewonie Lubelszczyzny. Proponujemy dla nich nazwę warstwy niedrzwickiej. Są to głównie ciemnoszare margle ilasto-dolomityczne, równoległe, sub-

telnie laminowane, przewarstwione marglami dolomitycznymi, marglami łałstymi, piaskowcami marglisto-dolomitycznymi i marglistymi. Bardzo liczne są w nich spękania i lustra tektoniczne. Upady do głębokości 2530 m wahają się w granicach 15÷40°, wyżej do głębokości 2271 m wynoszą 60÷90°, a przy stropie 35÷40°. Duże upady — ponad 35° — należałoby wiązać z obecnośc uskoków i spękań oraz struktur spływo- wych i innych deformacji hydroplastycznych.

Miąższość warstw niedrzwickich w otworze Niedrzwica IG-1 oce- niana jest, po redukcji kątów upadów, na około 366 m. Bardzo liczne w warstwach niedrzwickich są szczątki psylofitów, widłakowców, skrzy- powych i innych roslin.

Fauna występująca w warstwach niedrzwickich reprezentowana jest przez brachiopody, małże, bardzo źle zachowane goniałtyty i ortocerasy, krynoidy oraz pojedyncze okazy trylobitów i koralii. Fauna brachiopodo- wa jest stosunkowo liczna osobniczo, jednak uboga w gatunki i rodzaje. Występują tu m.in.: *Bagrasiachoneta chonetiformis* (Krest. et Karp.), *Productella* cf. *subaculeata* (Murch), *Athyris* cf. *concentrica* (Buch.), *Schuchertella* cf. *matyrica* (Nal.), *Plicochonetes nanus* (Vern.), *Ham- lingella goergesi* Paecck., *Camarotoechia* ex gr. *livonica* (Wenj.), *Plec- torhynchonella* cf. *aequitans* (Schmidt), *Pugnax* cf. *janischevskii* (Roman), *Adolfia* sp., *Crurithyris* sp., *Cyrtospirifer* sp., *Mucrospirifer* sp., *Spinocyrtia* sp., *Plicatifera* sp., *Lingula* sp. Oprócz wymienionych form występują tu równieź dość licznie brachiopody należące do *Productida* i *Ambocoelinae*, posiadające endemiczny charakter. W całości zespół fauny brachiopodowej wykazuje mieszany karbońsko-dewoński charak- ter i określa wiek warstw niedrzwickich na górny famen — strun. Warstwy niedrzwickie stanowiłyby zatem końcowe ogniwo dewońskiego cyklu sedymentacyjnego.

Sedymentacja warstw niedrzwickich odbywała się zapewne juź w czasie niepokoju tektonicznego, wywołanego ruchami fazy bretońskiej, o czym świadczy cykliczne ułożenie warstw, wielka ilość materiału tery- genicznego w osadzie, liczne spływy i osuwiska podwodne. Duża ilość szczątków flory przemawia za tym, że zapewne na N od Lublina istniał juź w tym czasie łałd pokryty roslinnośc, z którego dostarczany był do zbiornika materiał terygeniczny. Fauna wskutek niekorzystnych warun- ków życiowych w zbiorniku uległa skarlłowaceniowi i zubożeniu.

Stan taki prawdopodobnie trwał do turneju, kiedy to w wyniku sil- niejszych ruchów fazy bretońskiej nastąpiła przerwa w sedymentacji i zafałdowanie utworów dewońskich rejonu Niedrzwicy.

KARBON

Utwory karbońskie tworzące górne piętro antykliny Niedrzwicy wy- stępują w otworze Niedrzwica IG-1 na głębokości 2230,0÷1238,7 m, natomiast w otworze Bystrzyca IG-1 nawiercono tylko ich górną część na głębokości 1766,0÷1240,2 m.

W otworze Niedrzwica (2230,0÷2176,8 m) na utworach dewońskich leżą niezgodnie tzw. warstwy efuzywne. Składają się one z piaskowców zawierających materiał tufitowy i otoczaki skał magmowych przewar- stwionych około 10-metrowym pokładem zserpentyzowanego diabazu (opinia S. Cebulaka z Oddział Górnośląskiego IG). Spagowa powierzch-

nia tego pokładu nie została uchwycona rdzeniem, stropowa ma natomiast wyraźnie erozyjny charakter. Wiek warstw efuzywnych jest trudny do ścisłego ustalenia. Prawdopodobnie są one wieku turnejsko-dolnowizeńskiego. Warstwy efuzywne są zapewne osadami synorogenicznymi fazy bretońskiej i oddzielają morski cykl sedimentacyjny dewonu od cyklu sedimentacyjnego karbonu.

Utwory podobnego charakteru zawierające materiał tufogeniczny znane są również z otworów wiertniczych Kaplonosy, Radzyń i Dorohucz (A. M. Żelichowski, 1964).

Nad warstwami efuzywnymi w profilu otworu Niedrzwica IG-1 (2176,8÷1768,0 m) leżą osady wizenu środkowego i górnego. Osady wizenu wykształcone są w postaci naprzemianległych warstw wapieni z fauną morską, piaskowców, mułowców i iłowców z cienkimi warstewkami węgla. Występuje tu szereg cyklotemów, jednak w większości przypadków niepełnych, nie zawierających najwyższego ogniwa — węgla.

Utwory namuru występują zarówno w otworze Niedrzwica (1768,0÷1238,7 m — namur A), jak i Bystrzyca (1766,0÷1240,2 m — namur A i B). Osady namuru charakteryzują się większym w stosunku do wizenu udziałem utworów limnicznych i zanikiem wkładek wapiennych. Występują tu m.in. pokłady piaskowców jasnoszarych z muskowitem, które, jak wspomniano wyżej, dają dobre refleksy sejsmiczne tworzące przewodnie horyzonty.

Utwory karbonu posiadają niewielkie upady, nie przekraczające 15°, najczęściej oscylujące w granicach 5÷10°.

W przyosiowych częściach antykliny Niedrzwicy, gdzie usytuowane były oba wspomniane otwory wiertnicze, nie zachowały się (wskutek późniejszej erozji) utwory wyższego namuru i westfalu. Jednak spodziewać się należy ich obecności w synklinie Krężnicy i Bychawy — Kłodnicy.

Po osadzeniu utworów westfalu, prawdopodobnie w fazie asturyjskiej orogenezy hercyńskiej, nastąpiło zafałdowanie osadów karbońskich, powstanie uskoków Kłodnicy i Niedrzwicy i ostateczne ukształtowanie struktury Niedrzwicy. Następną transgresja morska dotarła w rejon Niedrzwicy dopiero w jurze górnej, w oksfordzie.

POKRYWA MEZOZOICZNA

JURA GÓRNA

Na osadach karbonu w rejonie Niedrzwicy leżą niezgodnie utwory jury górnej, reprezentowane przez górny oksford („raurak” i „astart”) oraz kimeryd. W Bystrzycy występują one na głębokości 1240,2÷986,0 m, a w Niedrzwicy 1238,7÷990,0 m. Brak tu niższej części oksfordu (dywezu, newizu i argowu) oraz górnego kimerydu.

W profilu oksfordu omawianego obszaru (Bystrzyca — 1240,2÷1115,7 m, Niedrzwica — 1238,7÷1115,0 m), w dolnej jego części, występują wapień organodetrytyczne utworzone ze szczątków krynoidów, muszli małżów, brachiopodów i ślimaków oraz kolców jeżowców, miejscami rafowe, miejscami zawierające ooidy.

Niekiedy skały są zapiaszczone (do 14% wag.). Oprócz obtoczonych ziaren kwarcu występują miejscami drobne okruchy skał piaszczystych.

W wyższej części oksfordu występują wapienie oolitowe, przeławiczone wapieniami pelitowymi. Podrzednie występują wkładki margli i wapieni marglistych oraz zlepieńce śródwarstwowe. Brak tu, podobnie jak i na obszarze całej Lubelszczyzny, fauny amonitowej, a wiek tych osadów dokumentuje głównie fauna ślimaków oraz mikrofauna¹. Występuje tu m.in.: *Polyptyxis nodosa* (Voltz), *Nerinella* cf. *calliope* (d'Orb.), *Pseudonerinea clytia* (d'Orb.), *Ptygmatis salomoniana* (Cott.), *Eoguttulina oolithica* Terq., *Pseudocyclammia jaccardi* Schrödt.

Osady kimerydu (Bystrzyca — 1115,7÷986,0 m, Niedrzwica — 1115,0÷990,0 m) różnią się zdecydowanie swym wykształceniem od utworów oksfordu. Reprezentowane są głównie przez wapienie margliste, margle, margle dolomityczne i dolomity, oraz wapienie oolitowe i pseudo-oolitowe, wapienie detrytyczno-margliste i zlepy ostrzygowo-brachiopodowe. Podrzednie występują ziarna glaukonitu, ziarna kwarcu i pirytu oraz detryt roślinny. Charakterystyczna jest tu dolomityczność osadów kimerydu rosnąca w górę profilu. W środkowej partii profilu wyraża się to występowaniem licznych wkładek margli dolomitycznych, wyżej — wapieni dolomitycznych i dolomitów tworzących tu około 35-metrową serię. Dolomityzacja ma miejscami charakter pierwotny, miejscami zaś są to dolomity epigenetyczne i diagenetyczne. Zjawisko dolomityzacji należy prawdopodobnie wiązać z regresywnym charakterem kimerydu na tym obszarze i pewną izolacją zbiornika sedymentacyjnego.

Fauna jest reprezentowana głównie przez małże i brachiopody, m.in. *Mytilus pectinatus* Sow., *M. subpectinatus* d'Orb., *M. cf. unguatus* Young et Bird, *Terebratula subsella* Leym., *Nerinella jollyana* (d'Orb.), *Exogyra virgula* (Defr.), *Nanogyra nana* (Sow.), Z mikrofauny występują tu m.in. *Gaudryina varsoviensis* Biel. et Poż., *Trocholina solecensis* Biel. et Poż.

KREDA GÓRNA

Na erozyjnej powierzchni dolomitów kimerydu leżą w rejonie Niedrzwicy utwory kredy górnej (Bystrzyca — 986,0 m, Niedrzwica — 990,0 m).

Sedymentacja kredy górnej rozpoczęła się tu osadami cenomanu wykształconymi w postaci silnie piaszczystych margli o strukturze zlepieńcowatej z dużą ilością kongrecji fosforytowych oraz ziarn glaukonitu. Wyżej w profilu cenomanu występują wapienie piaszczyste z powierzchniami twardego dna, wapienie inoceramowe oraz wapienie i margle oligosteginowe.

Osady turonu reprezentowane są przez wapienie margliste z licznymi przewarstwieniami margli ilastych, powierzchniami rozmyć, czertami i krzemieniami.

Koniak i santon wykształcone są podobnie jak turon, lecz mniej jest tu powierzchni rozmyć.

W kampanie występują również wapienie margliste, plamiste, przewarstwione marglem, które ku górze przechodzą w opoki margliste.

Utwory mastrychtu są najbardziej zmienną litologicznie częścią profilu kredowego. Występują tu białoszare wapienie, plamiste wapienie margliste oraz opoki margliste, przewarstwiające się wzajemnie. Fauna

¹ Oznaczenia mikrofauny — dr W. Bielecka, makrofauny — mgr L. Karczewski

w osadach kredowych jest obfita i reprezentowana głównie przez inoceramy, głowonogi oraz otwornice. S. Cieśliński oznaczył m.in.: *Inoceramus virgatus* Schlüt., *I. lamarcki* (Park.), *I. involutus* Sow., *I. lobatus* Goldf., *Scaphites* cf. *geinitzi* d'Orb., *Belemnitella langei* Jeh., *B. junior* Nowak, *Discoscaphites constrictus* (Sow.). E. Witwicka wśród otwornic oznaczyła m.in. *Cibicides formosa* Brotz., *Globorotalites subconica* (Morrow), *Stensiöina annae* Póź., *Globotruncana arca* Cushman. Na osadach górnego mastrychtu leżą płatami osady czwartorzędowe kilkumetrowej miąższości.

OBJAWY BITUMINÓW I PERSPEKTYWY POSZUKIWAWCZE

Interesujące objawy bituminów zostały zaobserwowane już w trakcie głębenia otworu Niedrzwica IG-1. W osadach karbonu w kilku miejscach stwierdzono w szczelinach rdzenia ślady ropy naftowej, które w świetle analitycznej lampy kwarcowej dawały charakterystyczną dla bituminów poświatę.

Silniejsze objawy bituminów stwierdzono w utworach dewonu. Różnie wiertnicze z dewonu miały charakterystyczny zapach bituminów lub siarkowodoru. W miarę głębenia otworu ilość objawów rosła. W warstwach niedrzwickich, w szczelinach piaskowców marglistych wielokrotnie występowały ślady brunatnozielonkawej ropy naftowej oraz substancji asfaltytowej. Znacznie liczniejsze tego rodzaju objawy zaobserwowano w wapieniach gruzłowych.

Wapienie te posiadają wiele szczelin wypełnionych krystalicznym kalcytem. W szczelinach występowała również żółtozielonkawa ropa naftowa, która wyciekała drobnymi kroplami. Od głębokości około 2700 m do spągu otworu obserwowano zgazowanie płuczki wiertniczej. Stabilny metanomierz zainstalowany na otworze wykazywał kilkakrotnie zawartość metanu dochodzącą do 25%. Analiza płuczki wykonana przez M. Sztukowskiego w Laboratorium Skał Bitumicznych Zakładu Złóż Ropy i Gazu IG wykazała silne zgazowanie płuczki (około 130 ml/l). Gaz zawierał 39% węglowodorów — od metanu do heksanu — i 61% nadmiarowego azotu. Przewaga cięższych węglowodorów charakteryzuje go jako gaz towarzyszący ropie naftowej.

Po zakończeniu głębenia otworu, w czasie łyżkowania płuczki wiertniczej, stwierdzono zgazowanie płuczki i przyływ ropy naftowej z kompleksu wapieni gruzłowych. Ogółem wydobyto około 300 l żółtawozielonej, silnie zgazowanej, lekkiej ropy naftowej.

Analiza wydobywającego się z ropy gazu wykazała zawartość 84% węglowodorów, w tym węglowodorów wyższych od butanu — 7,22% oraz 16% dwutlenku węgla.

Chociaż w trakcie próbowania otworu nie udało się uzyskać większego przyływu ropy, to jednak należy podkreślić, że otwór Niedrzwica IG-1 jest pierwszym otworem wiertniczym na Lubelszczyźnie z objawami bituminów na tak dużą skalę.

Pomyślne prognozy dla ropy i gazu stwarza już sam antyklinalny układ warstw struktury. Ponadto warstwy niedrzwickie z uwagi na swą

litologię stanowią dobry horyzont ekranujący, a wapienie gruzłowe są dobrą skałą zbiornikową.

Dalsze prace poszukiwawcze prowadzone przez przemysł naftowy na strukturze Niedrzwicy pozwolą na jeszcze dokładniejsze rozpoznanie struktury i, być może, odkrycie złóż bituminów.

Zakład Geologii Niżu
Instytutu Geologicznego
Warszawa, ul. Rakowiecka 4
Nadesłano dnia 2 sierpnia 1966 r.

PIŚMIENNICTWO

- BIAŁEK T. (1965) — Dokumentacja badań sejsmicznych wykonanych w latach 1956—1964 w rejonie Opola Lubelskiego, reinterpretacja. Arch. Inst. Geol. (maszynopis). Warszawa.
- ORŁÓW W. (1964) — Dokumentacja badań sejsmicznych w rejonie Opole Lubelskie. Arch. Inst. Geol. (maszynopis). Warszawa.
- ZELICHOWSKI A., M. (1964) — Zarys budowy geologicznej lubelskiego basenu karbońskiego. Prz. geol., 12, p. 401—407, nr 10. Warszawa.
- ГУРЕВИЧ К. Я. ЗАВЬЯЛОВА Е. А., ПОМЯНОВСКАЯ Г. М., ХИЖНЯКОВ А. В. (1963) — К характеристике девонских отложений Вольно-Подольской окраины Русской платформы. Труды Укр. НИГРИ, вып. 3, стр. 137—169. Гостоптехиздат. Москва.

Lech MIŁACZEVSKI, Teresa NEMCZYCKA

ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ СТРОЕНИЕ РАЙОНА НЕДЖВИЦЫ

Резюме

В последнее время в районе Люблина (Юго-Восточная Польша) была разведана с помощью сейсмических и буровых работ карбон-девонская антиклинальная структура, представляющая интерес в связи с выявленными в ее пределах проявлениями битумов.

Неджвицкая антиклиналь (фиг. 3—7) имеет северо-западное — юго-восточное простирание и расчленяется на две части. Ее нижняя часть сложена отложениями девона, верхняя же породами карбона. Между отложениями карбона и девона наблюдается резкое угловое несогласие, достигающее около 20°. Прямые геологические данные о Неджвицкой антиклинали были получены из буровых скважин Неджвица ИГ-1 и Бытшица ИГ-1. Древнейшие изученные отложения, слагающие антиклиналь, относятся к верхам верхнего девона и до сих пор не встречались на территории Люблинской области. Угол падения этих пород составляет около 30°, местами, в сбросовых зонах, достигает 90°.

Отложения девона представлены двумя литологическими толщами. Нижняя (не пробуренная) толща развита в виде комковатых известняков темно-серого цвета с немногочисленной брахиоподовой фауной и относится к нижнефаменскому ярусу. Верхняя толща, так называемые неджвицкие слои (верхнефаменский — струнский яруса), сложена характерными параллельно-слоистыми, доломитизированными глинистыми мергелями с подчиненными прослоями песчаных известняков, мергелистых песчаников и доломитизированных мергелей. Встречаются там брахиоподовая, гониатитовая, пелециподовая и криноидная фауны, а также весьма многочисленные флористические остатки.

В подошве отложения карбона развита толща туфогенных песчаников и диабазов (турнейский — нижневизейский яруса). Выше залегают известняки с морской фауной, песчаники, алевролиты и аргиллиты с флорой, которые образуют ряд циклотем (верхневизейский ярус и зоны А и В намюрского яруса). Кверху профиля постепенно уменьшается долевое участие морских отложений в пользу лимнических осадков. Отложения карбона в осевой части антиклинали представлены визейскими и нижненамюрскими, а в синклиналих также верхненамюрскими и вестфальскими породами. Углы падения превышают 15° . Проявления битумов в виде выходов нефти отмечены, в основном, в комковатых известняках девона. Вершина антиклинали срезана горизонтально залегающими отложениями верхней юры и верхнего мела.

Lech MILACZEWSKI, Teresa NIEMCZYSCA

GEOLOGICAL STRUCTURE OF THE NIEDRZWICA REGION

Summary

Recently, a Carboniferous-Devonian anticlinal form was investigated in the region of Lublin by means of seismic and drilling works. Owing to bitumen traces ascertained in this area, the structure seems to be of interesting importance.

The Niedrzwica anticline (Figs. 3—7) runs from NW to SE and represents a bipartite structure. Its lower part is built up of Devonian formations, and the upper one consists of Carboniferous deposits. Between the Carboniferous and Devonian a distinct angular unconformity occurs, amounting to approximately 20° . Geological data concerning the anticline under consideration are directly obtained from the bore holes Niedrzwica IG-1 and Bystrzyca IG-1. The uppermost formations of the Upper Devonian are the oldest recognized deposits building the anticline. So far unknown in the Lublin region, they are characterized by dips amounting to about 30° , locally in fault zones even 90° .

The Devonian formations are represented by two lithological series. The lower (not pierced) series is developed as dark grey nodular limestones with scarce brachiopod fauna. These are of Lower Famennian age. The upper series, the so-called Niedrzwica beds (Upper Famennian—Strunian) is built up of characteristic parallelly laminated clay-dolomite marls with subordinate intercalations of arenaceous limestones, marly sandstones and dolomitic marls. Here are found representatives of brachiopods, goniatites, pelecypods and crinoids, as well as abundant flora remains.

At the bottom of the Carboniferous there occurs a series of tuffogene sandstones and of diabases (Tournaisian — Lower Visean?). Higher up, there rest limestones with marine fauna, sandstones, siltstones and claystones with flora, forming several cyclothems (upper part of the Visean and Namurian A and B). Towards the top of the section marine deposits gradually disappear in favour of limnic formations. Along the anticlinal axis, the Carboniferous formations are represented by the Visean and Lower Namurian, in synclines also by the deposits that belong to the upper part of the Namurian and to the Westfalian. Dips of the Carboniferous formations do not exceed 15° . Manifestations of bitumens, appearing in the form of petroleum seepages, were observed mainly in nodular limestones of Devonian age. The top of the anticline is cut off by the horizontally resting formations of Upper Jurassic and Upper Cretaceous age.