

Borys AREŃ

Paleozoik obniżenia podlaskiego

WSTĘP

Utwory paleozoiczne występujące na obszarze obniżenia podlaskiego stanowią kompleks skalny o bardzo zmiennej miąższości. Stwierdzono je dotychczas przy pomocy kilku otworów wiertniczych. Obszar obniżenia podlaskiego obejmuje stosunkowo wąski pas na linii Warszawa — Brześć, przechodzący za granicą w obniżenie brzeskie.

W oparciu o morfologię podłoża krystalicznego określamy, że obniżenie to leży między wyniesieniem mazursko-suwańskim — od północy i wyniesieniem łukowsko-wisznickim — na południu. Zachodnią granicę obniżenia podlaskiego stanowi synklinorium brzeżne wg W. Pożaryskiego (1963) i tym samym ogranicza zasięg tego obniżenia na zachodzie do granic Podlasia. Choć nie ma to istotnego znaczenia, uważam obecnie za lepszą nazwę obniżenie mazowiecko-podlaskie. Podkreśla ona zmiany warunków geologicznych w zachodniej części obniżenia podlaskiego, tj. na Mazowszu.

Współczesna znajomość wglębnej budowy geologicznej obniżenia podlaskiego opiera się na wynikach badań geologicznych zaledwie z ostatnich kilku lat. Dowodem tak krótkotrwałej historii badań może być referat J. Samsonowicza z 1955 r., opublikowany w „Dyskusji nad naukowymi założeniami perspektywicznego planu geologii polskiej”. Referat ten pod tytułem „Budowa geologiczna obszarów na północ i wschód od wału kujawsko-pomorskiego i koncepcje poszukiwawcze na tych obszarach” szczególnie dobrze naświetla znikomą znajomość paleozoiku Mazowsza i Podlasia w owych czasach, co najdobitniej ilustrują niektóre wyjątki z referatu: „... o strukturze wglębnej niecki mazowieckiej i „zatoki białostockiej” nie mamy żadnych danych, poza skąpych danych co do trzeciorzędu i kredy; nie wiemy jak daleko ku wschodowi sięgają tu malm, dogger i lias, jaka jest wschodnia granica różnych ogniw triasu, a także permu i karbonu. Wszystkie te systemy muszą tu być obecne, nie wiadomo tylko, w jakim wykształceniu i jakiej miąższości. Możliwe, że w obrębie „zatoki białostockiej” i w pozostałej części niecki mazowieckiej zostaną w przyszłości rozwiązane z wynikiem pozytywnym zagadnienia złóż użytecznych w karbonie i permie”.

Z cytatu tego wynika, że interesujący nas obecnie problem dolnego paleozoiku w obniżeniu podlaskim wówczas w ogóle nie był rozważany

ze względu na brak realnych możliwości. Największą „zagadkę” ówczesnej geologii Nizy stanowiły miąższości serii osadowej obszarów depresyjnych, odczytywane z mapy grawimetrycznej, gdzie przypuszczano występowanie zbyt dużych miąższości niedostępnych ówczesnej technice wiertniczej.

Na obszarze strefy brzeżnej platformy wschodnioeuropejskiej miąższość serii osadowej została bliżej określona przede wszystkim dopiero po zastosowaniu i odpowiedniej interpretacji badań sejsmicznych metodą refrakcyjną. Wiemy obecnie, że w obniżeniu podlaskim seria osadowa na wysokości Warszawy nie powinna przekraczać 5000 m miąższości. Z tego na dolny paleozoik przypada prawdopodobnie ponad 2000 m. Jest to kompleks skalny złożony z dwu głównych elementów: serii łowcowej syluru i przedordowickiej serii piaszczysto-łowcowej.

Pierwszy — sylurski — stanowi przedmiot zainteresowania jako ewentualne źródło węglowodorów oraz jako idealne przykrycie izolujące starsze ogniwa ropo- i gazonośne.

Drugi — stanowi wyjątkowo korzystny i rozległy kolektor węglowodorów, bardzo obiecujący, lecz dotychczas mało zbadany.

Oba te elementy przedziela lub też raczej łączy bardzo interesujące ogniwo skał ordowickich, głównie węglanowe, o niewielkiej miąższości, lecz o dużym znaczeniu złożowym.

Według dotychczasowego rozeznania geologów naftowych część wschodnia obniżenia jest mało perspektywiczna pod względem możliwości występowania ropy naftowej i gazu ziemnego, wobec czego pozostałe otwory wiertnicze z peryferyjnej wschodniej części tego obniżenia nie będą tu rozpatrywane.

DOTYCHCZASOWE BADANIA I OPRACOWANIA

Pierwsza próba zbadania występowania utworów paleozoicznych na obszarze ówczesnej „zatoki” czy też niecki białostockiej za pomocą głębokiego wiercenia nie dała pozytywnych rezultatów, gdyż w miejscu obniżenia (niecki, zatoki) stwierdzono wyniesienie. Problem dotyczy otworu wiertniczego Ostrów Mazowiecka IG 1, położonego na wyniesieniu mazursko-suwańskim, w pobliżu jego południowego skłonu. W otworze tym nawiercono w 1955 r. podłoże krystaliczne — granity — na głębokości 1292,20 m pod mezozoikiem, nie licząc dwunastu metrów kwarcytów (jotnickich ?) o wieku dokładnie nie ustalonym. Tak więc w tym obszarze stwierdzono brak obniżenia w podłożu krystalicznym.

Po tej próbie interpretacji materiałów grawimetrycznych na rzecz geologii głębszej wstrzymano się od dalszego ustalania głębokości występowania stropu skał krystalicznych na podstawie grawimetrii, choć na lokalizacji następnego głębokiego wiercenia Żebrak w obniżeniu podlaskim w znacznym jeszcze stopniu zaważył obraz zdjęcia grawimetrycznego. Obecnie przekonujemy się, że korzystanie z syntetycznego obrazu anomalii siły ciężkości dla wyjaśnienia geologii pokrywy osadowej i głębokości występowania podłoża krystalicznego wymaga specjalnych przeliczeń, które bez bogatych materiałów wiertniczych nie są wykonalne. W celu wyznaczenia nowych punktów wierceń zwrócono się

więc do innych metod geofizycznych, a mianowicie ku sejsmice i magnetyce. Zlokalizowano wiercenie Żebrak (wciąż jeszcze uwzględniając ujemną anomalię siły ciężkości, mającą wskazywać obniżenie w okolicach Siedlec) i zaprojektowano wykonanie profilu sejsmicznego refleksyjnego na linii Żebrak — Wysokie Mazowieckie. Równocześnie w 1958 r. zaprojektowano wykonanie dużych profili sejsmicznych — refleksyjno-refrakcyjnych: Włodawa — Mielnik — Ostrów Mazowiecka, szczególnie interesującego dla obniżenia Podlaskiego profilu Mielnik — Międzyrzec Podlaski (Łuków) oraz profilu Iwiczna — Ostrów Mazowiecka. Przemysł naftowy w późniejszym czasie wykonał tu również kilka profili sejsmicznych.

Właściwie wszystkie projektowane badania geofizyczne i wiercenia z tego okresu składają się na jeden wielki plan badań określony nazwą „Pierwszego etapu badań ogólnych podłoża Nizy Polski”. Część trzecia tego projektu (B. Areń, S. Pawłowski, 1958) obejmuje wschodnią Polskę, a w tym obszar obecnego obniżenia podlaskiego (w ogólnych zarysach) pod ówczesną nazwą „obniżenia białostockiego” i „obniżenia brzeskiego”. W tym ostatnim głębokość podłoża krystalicznego już wówczas określono na poniżej 2000 m przewidując mniejsze obszary płytszego zalegania krystaliniku.

Wykonano pierwsze badania sejsmiczne z uwzględnieniem metody refrakcyjnej, co pozwoliło na wyciągnięcie następujących wniosków: na podstawie horyzontu refrakcyjnego o prędkości granicznej rzędu 6000 m/sek., odpowiadającego na platformie stropowi podłoża krystalicznego, uzyskano zarys morfologii podłoża. Obraz ten może być zakłócony przez nadległe skały pochodzenia wulkanicznego, przesłaniające niższe horyzonty.

Kolejny duży profil sejsmiczny zaplanowano po otrzymaniu wyników z wiercenia Żebrak, a mianowicie po osiągnięciu w tym otworze piaskowców kambryjskich na głębokości około 2400 m. Wyniki tego profilu naszkicowały przekrój poprzeczny obniżenia na linii Żebrak — Wysokie Mazowieckie, z największą depresją nieco na północ od Żebraka.

W latach następnych wykonano wszystkie wyżej wymienione profile wraz z uzupełniającymi odcinkami, w rezultacie powstał dość wyraźny obraz obniżenia podlaskiego, które charakteryzuje się podłużnym równoleżnikowym położeniem między wyniesieniami mazursko-suwałskim i wisznicko-łukowskim.

Charakterystyka profili sejsmicznych wyraźnie wykazuje dość szczegółowy profil mezozoiku (pod pokrywą kenozoiczną) oraz ułożenie cechsztynu. Dotyczy to profili refleksyjnych. Natomiast dane odnośnie starszego paleozoiku obniżenia podlaskiego na tych profilach są prawie żadne lub bardzo skąpe. Profile zaś refrakcyjne, jak już było powiedziane, dały jedynie prawdopodobną morfologię podłoża krystalicznego. Reasumując można stwierdzić, że na obszarach obniżenia podlaskiego może być dość dokładnie wyznaczony strop krystaliniku i układ warstw mezozoiku wraz z cechsztynem. Natomiast ze starszego paleozoiku nie udaje się uzyskać refleksów ani horyzontów refrakcyjnych, a przekrój geologiczny paleozoiku w profilu sejsmicznym zarysowuje się według dość niezależnej interpretacji geologicznej obszaru.

Dewonu w obniżeniu mazowiecko-podlaskim brak, a karbon w profilach refleksyjnych daje się śledzić tylko fragmentarycznie.

Najnowsza charakterystyka prac sejsmicznych wypada znacznie lepiej, lecz struktury paleozoiczne wynikające z interpretacji sejsmiki nie są dotychczas sprawdzone wierceniami. W każdym bądź razie zagadnienie przygotowywania struktur paleozoicznych (kambr, ordowik, sylur) do wiercenia na głębokościach 2000÷5000 m w tej chwili wysunięte jest na pierwszy plan w zakresie poszukiwań ropy naftowej i gazu ziemnego, lecz wyniki badań sejsmicznych nie upoważniają do wyznaczania wierceń na strukturach dolnopaleozoicznych.

Prócz otworu wiertniczego Żebrak na terenie obniżenia podlaskiego wykonano lub są jeszcze wykonywane następujące wiercenia:

Nazwa otworu	Głębokość końcowa	Wykonano w latach
Mielnik	1813,1 m	1959 — 1960
Tuszczy IG 1	2953,8 m	1960 — 1963
Koźbiel 1	2632,2 m	1963 — 1964
Warszawa IG 1	2663,0 m	1963 — 1964
Łochów IG 1	2215,1 m	1965 — 1966
Płońsk IG 2a	3735,0 m	1965 — w toku
Okuniew IG 1	3656,8 m	1965 — w toku

Do tych wierceń zlokalizowanych w obniżeniu należy dodać dla ściślejszej charakterystyki obszaru również otwory z pogranicza obniżenia z wzniesieniami:

Łuków IG 1	wykonany w 1960 r.	głęb. 1073,5 m
Pułtusk 1	wykonany w 1965 r.	głęb. 2305,0 m
Ciechanów	wykonany w 1965 r.	głęb. 2510,3 m

Przedłużeniem obniżenia podlaskiego na wschód (ZSRR) jest obniżenie brzeskie, dla którego najnowsze dane geologiczne dostarczyły profile wierceń: 1 K (głęb. 1405 m), 12 K (głęb. 1607 m.). Należy tu dodać, że profil wiercenia 1 K (do permu) zbliżony jest z profilem wiercenia Wysockie Litewskie (Komarniki).

Wymienione wiercenia są tematem szeregu artykułów i komunikatów oraz notatek archiwalnych. Paleozoik obniżenia podlaskiego nie był dotychczas rozpatrywany jako całość.

PROFILE WIERCEŃ (ODCINKI PALEOZOICZNE)

Wiercenie Żebrak lokalizację swą zawdzięcza przede wszystkim wynikom badań grawimetrycznych, co zostało stwierdzone w założeniach do wiercenia, jak następuje: „... niecka białostocka w obrazie grawimetrycznym rysuje się jako rozległy niż z trzema lokalnymi minimami. Jedno minimum przypada na rejon Siedlec...”. Tu więc postawiono wiercenie Żebrak. Na tym obszarze przemysł naftowy wykonał regionalny profil sejsmiczny Głowaczów — Siedlce — Mordy, na którym daje się śledzić równoległość warstw mezozoiku.

Przy obliczaniu możliwej głębokości stropu krystaliniku wzięto pod uwagę badania magnetyczne i wykonane już wtedy profile sejsmiczne i wiercenia: Pisz, Ełk, Suwałki oraz Łuków. Strop krystaliniku przewidywano na głębokości nie większej niż 3000 m. Niestety, wiercenie Żebrak nie osiągnęło zamierzonej głębokości z powodów technicznych i po wejściu w utwory kambryjskie (2399,3 m) zostało zatrzymane na głębokości 2454,0 m. Profil litologiczno-stratygraficzny wiercenia został opublikowany w opracowaniu wstępnym K. Lenzion (1959) oraz w pracach K. Pawłowskiej (1959) i H. Tomczyka (1964). Obszerne opracowanie wiercenia Żebrak zostało przekazane do druku (K. Lenzion).

Wiercenie Mielnik, wykonane w ramach prac Zakładu Żelaza IG, ale jako wiercenie oporowe będące częścią pierwszego etapu badań realizowanego przez Zakład Geologii Nizu IG, zostało zlokalizowane w dalekiej, peryferycznej, wschodniej części obniżenia podlaskiego. Ta część obniżenia zaliczona została do obszarów mało perspektywicznych pod względem ropo- i gazonośności paleozoiku, czym też można tłumaczyć brak zainteresowania geologów naftowych otworem Mielnik i pozostałymi głębszymi otworami w Białostockiem.

Według projektu badań wiercenie Mielnik „... usytuowane jest w południowej części pasa dodatnich anomalii grawimetrycznych i magnetycznych między Krynkami i Łosicami. Celem wiercenia jest dostarczenie bezpośrednich obserwacji umożliwiających właściwą interpretację badań geofizycznych oraz stworzenie punktu oporowego dla profilu sejsmicznego Włodawa — Mielnik — Ostrów Maz.”.

Profil Mielnika został opublikowany w odcinkach przez autorów projektu wiercenia (J. Daniec, Z. Deczkowski, 1960) oraz przez J. Znoskę (1964, 1965). Sylur w tych artykułach został pominięty, a jego profil opracował H. Tomezyk.

Wiercenie Tłuszcz, zaprojektowane na profilu sejsmicznym Iwiczna — Tłuszcz — Łomża, swą lokalizację szczegółową zawdzięcza anomalii magnetycznej w rejonie Tłuszcza. Celem tego oporowego wiercenia, oprócz zbadania profilu skał osadowych w tym punkcie, było również wyjaśnienie wspomnianej anomalii magnetycznej, istotę której przypisywano skałom krystalicznym podłoża na głębokości około 1500 m. Badania sejsmiczne nie potwierdzały tego przypuszczenia, gdyż strop krystaliniku dawał się prześledzić na głębokości około 2500 m. Ze względu na wagę zagadnienia, polegającego na geologicznym wyjaśnieniu anomalii magnetycznych tego obszaru, wielokrotnie dokonywano przeliczeń w zakresie interpretacji ilościowej wyników badań magnetycznych na podstawie zdjęcia magnetycznego z Tłuszcza (A. Dąbrowski, K. Karaczun, 1958; A. Dąbrowski, 1964) oraz zdjęcia regionalnego w północno-wschodniej Polsce i wyników osiągniętych w wierceniu Tłuszcz. Podłoże prekambryjskie zostało nawiercone na głębokości 2497,6 m w postaci metamorficznych łupków chlorytowo-kwarcowych o upadzie prawie pionowym. Dalsze głębenie ujawniło monotony kompleks różnorodnych łupków metamorficznych ciemnej barwy. Kompleks ten, wieku proterozoicznego, został opracowany przez W. Rykę (1964).

Profil paleozoiku pod pstrym piaskowcem dolnym wiercenia Tłuszcz przedstawia się następująco:

Wiek	Głębokość w m	Opis
Cechsztyń	1584,4 ÷ 1588,8	Mułowce, piaskowce, wapienie, (Aller + Leine).
	1588,8 ÷ 1613,8	Dolomity, mułowce (Stassfurt).
	1613,8 ÷ 1668,0	Dolomity, piaskowiec zlepieńcowaty (Werra).
Sylur	Ludlow 1668,0 ÷ 1844,0	Łupki graptolitowe, łańce.
	Wenlok 1844,0 ÷ 1929,0	Łupki graptolitowe, łańce.
	Landower 1929,0 ÷ 1963,8	Łupki graptolitowe, łańce.
Ordowik	Aszgil ? 1963,8 ÷ 1965,8	Wapień gruzełkowaty, mułowce.
	Karadok 1965,8 ÷ 1974,0	Wapień, łańce, mułowce.
	Landeil 1974,0 ÷ 1984,5	Wapień margliste i dolomityczne.
	Lanwirn ? 1984,5 ÷ 1990,7	Wapień, piaskowce.
Kambr środkowy	1990,7 ÷ 2125,3	Piaskowiec drobnoziarnisty, jasnoszary; w dolnej części udokumentowany fauną trylobitową.
Kambr dolny	2125,3 ÷ 2288,8	Łańce, piaskowce i mułowce udokumentowane fauną trylobitową (poziom holmiowy).
	2288,8 ÷ 2497,6	Piaskowce, mułowce, łańce udokumentowane fauną nietrylobitową (poziom subholmiowy).

Osady kambru leżą na podłożu prekambryjskim poziomo.

Według pierwotnego projektu wykonanie otworu Kołbiel (wykonany przez przemysł naftowy) miało na celu zbadanie struktur mezozoicznych i wejście w podłoże paleozoiczne (karbon na domniemanym wyniesieniu). Później jednak uznano za konieczne przebicie karbonu i zbadanie starszego paleozoiku na większych głębokościach. Niestety, ze względów technicznych wierzenie zatrzymano w sylurze. Głębokość końcowa otworu — 2632,2 m.

Opracowany profil otworu Kołbiel został opublikowany przez P. Karnkowskiego (1965) w artykule omawiającym również objawy węglowodorów w cechsztyńnie tego wierzenia.

Otwór wiertniczy Warszawa IG 1 w Konstancinie, zaprojektowany do głębokości 4500 m w celu pozyskania wszechstronnego geologicznego punktu oporowego dla okolic Warszawy, zawiódł pokładane nadzieje. Z powodu awarii nie przekroczył on głębokości występowania cechsztyńnu i został zatrzymany w dolnym anhydrycie Werra. Pomimo to wierzenie wniosło dużo nowego, gdyż na jego podstawie ustalono nieprzewidzianą dużą miąższość cechsztyńnu i występowanie pokładów soli kamiennej. Profil paleozoiku wierzenia Warszawa został opracowany przez B. Arenia (1965).

W celu uzupełnienia rozpoznania przekroju geologicznego w kierunku północno-wschodnim na granicy obniżenia podlaskiego z wyniesieniem suwalsko-mazurskim postawiono wierzenie Łochów (w odległości 10 km od otworu Tłuszcz), które obecnie jest w opróbowaniu. Paleozoik tego otworu obejmuje cechsztyń, ordowik i kambr, przy czym

cechsztyn ze względu na skąpe rdzeniowanie jest trudny do szczegółowego rozpoziomowania. Wstępny profil wiercenia Łochów przedstawia się następująco:

Wiek	Głębokość w m	Opis
Cechsztyn	1533,0 ÷ 1623,0	Dolomity, mułowce, ilowce i piaskowce ze zlepieńcem u podstawy.
Ordowik	1623,0 ÷ 1634,0	Dolomity, wapienie, glaukonityt oraz piaskowiec u podstawy (Arenik — lanwirn).
Kambr środkowy	1634,0 ÷ 1761,4	Piaskowiec drobnoziarnisty szary.
Kambr dolny	1761,4 ÷ 2113,1	Iłowce, mułowce, piaskowce.

Podłoże krystaliczne; otwór w krystalniku głębiono do 2215,1 m.

Otwór wiertniczy Płońsk 2a, założony przez przemysł naftowy, a przejęty do dalszego głębienia (poniżej 3000 m) przez Instytut Geologiczny, jest obecnie w ruchu na głębokości 3735 m w utworach kambru. Paleozoik w tym otworze został nawiercony na głębokości 3051 m pod pstrym piaskowcem. Plan wiercenia przewiduje osiągnięcie podłoża krystalicznego.

Dotychczas nigdzie nie publikowany profil osadów paleozoicznych wiercenia Płońsk 2a przedstawia się następująco:

Wiek	Głębokość w m	Opis
Cechsztyn	3051,0 ÷ 3132,0	Sól kamienna, anhydryty — u dołu dolomit (Leine)
	3132,0 ÷ 3223,4	Anhydryty, sól kamienna, dolomit (Stassfurt)
	3223,4 ÷ 3303,0	Anhydryty, dolomity oraz zlepieniec u podstawy (Werra)
Skały magmowe	3303,0 ÷ 3484,0	Sjenity (mikrosjenity) barwy brunatnej o różnych odcieniach; u dołu brekcja
Ordowik, Aszgil ?	3484,0 ÷ 3506,7	U góry margle silnie przeobrażone, niżej wapienie dolomityczne, margle, wapienie.
Karadok-arenig	3506,7 ÷ 3555,0	Iłowce, bentonit, ilowce czarne, dolomit i zlepieniec; u dołu dolomit.
Kambr (nie rozpoziomowany)	3555,0 ÷	Iłowce, mułowce i piaskowce naprzemianległe. Upad zmienny, przeważnie jednak ułożenie warstw poziome lub z upadem kilku stopni. Odcinek silnie zaburzony występuje na głębokości 3687,8 ÷ 3689 m, przy czym zaburzenie ma charakter lokalnego strzaskania; tak że u góry seria jest nawet zbrekcjowana, a ku dołowi upad wynoszący poprzednio 57° maleje do 45°, następnie przyjmuje ułożenie prawie poziome.

Wiercenie Okuniew zostało uruchomione po awarii wiercenia Warszawa IG 1 jako kontynuacja badań w głębszej części obniżenia podlaskiego. Nowe wiercenie usytuowano w płytszej strefie obniżenia, ze względu na możliwość głębszego występowania stropu krystaliniku niż to wynika z danych sejsmicznych. Wiercenie jest w toku, aktualna głębokość = 3656,8 m.

Profil paleozoiku w Okuniewie według wstępnego opracowania jest następujący:

Wiek	Głębokość w m	Opis
Cechsztyń	2075,9 ÷ 2105,0	Dolomit, anhydryt (Leine).
	2105,0 ÷ 2130,0	Anhydryt, sól kamienna, dolomit (Stassfurt).
	2130,0 ÷ 2275,0	Anhydryt, sól kamienna, anhydryt oraz wapień u dołu.
Sylur		
Ludlow górny	2275,0 ÷ 3360,0	Łupki graptolitowe — iłowce z wkładkami mułowców.
Ludlow dolny	3360,0 ÷ 3450,0	Łupki graptolitowe — iłowce, mułowce miejscami nieco wapniste.
Wenlok	3450,0 ÷ 3520,0	Łupki graptolitowe prawie czarne.
Landower	3520,0 ÷ 3568,0	İłółupki czarne z wkładkami wapieni.
Ordowik		
Aszgil	3568,0 ÷ 3586,0	İłowce, mułowce z fauną.
Karadok	3586,0 ÷ 3620,0	İłowce, mułowce, wapień.
Landeil	3620,0 ÷ 3629,5	Wapień różnorodny.
Arenig	3629,5 ÷ 3637,0	Wapień, wapień dolomityczny.
Kambr środkowy?	3637,0—	Piaskowce drobnoziarniste jasnoszare.

OTWORY UZUPEŁNIAJĄCE (W SKRÓCIE)

Otwór wiertniczy Łuków jest reperem dla wyniesienia Łukowa, gdzie nawiercono pod karbonem i cechsztyńnym podłoże krystaliczne (granitoidy) na głębokości 906 m.

Wiek	Głębokość w m	Opis
Cechsztyń	768,8 ÷ 811,2	Wapień, iłowce, dolomity, piaskowce.
Karbon	811,2 ÷ 910,0	İłowce, piaskowce wapień.

W otworze Pułtusk, usytuowanym na wyniesieniu mazursko-suwałskim lub na jego peryferii, stwierdzono tylko kambr pod mezozoikiem: na głębokości 2084,5 ÷ 2272,0 m kambryjskie piaskowce i iłowce, leżące na utworach krystalicznych. W Ciechanowie nie nawiercono osadowych skał paleozoicznych.

OTWORY Z OBSZARU OBNIŻENIA BRZESKIEGO

Znany w literaturze profil wiercenia Wysokie Litewskie został obecnie uzupełniony nowymi wierceniami (poniżej cechsztyń), wobec czego przytaczanie starego profilu jest już nieaktualne, natomiast dowiązywa-

nie się do Wysokiego Litewskiego jako do punktu znanego nie traci swego sensu. W nowych otworach nawiercono i przewiercono starszy paleozoik, nie wszędzie natomiast stwierdzono perm.

W otworze 1 K, w odległości 1 km na E od Wysokiego Litewskiego, nawiercono cechsztyn pod triasem dolnym, a następnie (od głęb. 468 m) sylur, ordowik, kambr i eokambr. Podłoże krystaliczne w postaci granitognejsów zostało osiągnięte na głębokości około 1400 m.

W otworze 12 K, w odległości 16 km na SEE od Wysokiego Litewskiego, stwierdzono paleozoik starszy wprost pod triasem. Na głębokości 375 m występuje sylur, a następnie ordowik, kambr i eokambr. Podłoże krystaliczne — granitognejsy — osiągnięto na głębokości około 1600 m.

Profile nowych otworów różnią się znacznie, choć ich wzajemne oddalenie jest niewielkie. Świadczy to o znacznym zaburzeniu tektonicznym tej części obniżenia brzeskiego.

BUDOWA GEOLOGICZNA

Obniżenie podlaskie jest jednostką strukturalną zbliżoną do rowu tektonicznego o orientacji kierunkowej wschód—zachód. Według orientacyjnych danych geofizycznych głębokość podłoża krystalicznego w jego osiowej, zachodniej części przekracza 5000 m, natomiast w części wschodniej waha się w granicach 1000÷1500 m (B. Areń, 1964). Przekrój po-

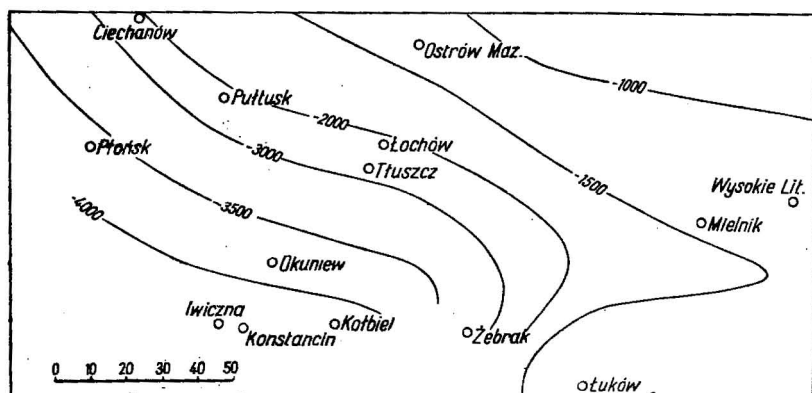


Fig. 1. Szkic orientacyjny wierceń na tle morfologii podłoża krystalicznego (wyrażonej izohipsami) w obniżeniu podlaskim

Situation sketch of bore holes and morphology of the crystalline basement (expressed by contour lines) in the Podlasie depression

przecny obniżenia jest nieregularny (niesymetryczny): jego brzeg południowy jest stromy, a północny — łagodny (J. Skorupa, w przygotowaniu do druku). Obniżenie wypełniają osady paleozoiczne, przykrywające je osady mezozoiczne natomiast nie zaznaczają już tego obniżenia, z wyjątkiem osadów dolnego pstręgo piaskowca, który tak jak formacje paleozoiczne ma większą miąższość osadów wzdłuż osi obniżenia. Ciekawe, że

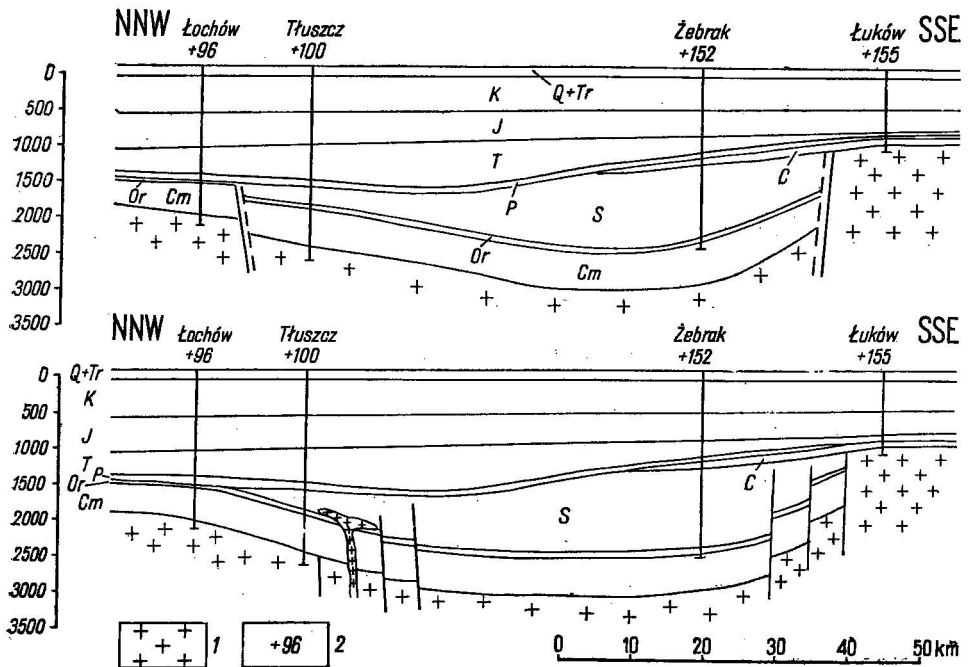


Fig. 2. Przekrój geologiczny przez obniżenie podlaskie w dwu wersjach

Geological cross section through the Podlasie depression in two versions

1 — skały magmowe; 2 — wysokość otworu wiertniczego w m n.p.m.; Q+Tr — kenozoik; K — kreda; J — jura; T — trias; P — perm; C — karbon; S — sylur; Or — ordowik; Cm — kambry oraz eokambry

1 — magmatic rocks; 2 — situation of bore hole in metres a.s.l.; Q+Tr — Cainozoic; K — Cretaceous; J — Jurassic; T — Triassic; P — Permian; C — Carboniferous; S — Silurian; Or — Ordovician; Cm — Cambrian and Eocambrian

środkowego pstręgo piaskowca nie ma już na tym terenie lub są tylko jego szczątki, zaś jurajskie i kredowe osady mezozoiczne leżą równomiernie na obszarach obniżenia i sąsiadujących wyniesień, tworząc przykrycie zwiększające swą miąższość mniej więcej równomiernie ku zachodowi. Rozwój osadów przedmezozoicznych dowodzi dużej ruchliwości dna, głównie wzdłuż osi obniżenia, ruchliwość ta została zaakcentowana z końcem dolnego pstręgo piaskowca ruchem pozytywnym.

W obrębie osadów paleozoicznych daje się obserwować ruchliwość dna nie tylko całego obniżenia, lecz także różnych jego odcinków, na razie nielicznych, a poznanych dzięki otworom wiertniczym usytuowanym w znacznych od siebie odległościach.

Stratygraficzne porównanie w obrębie poszczególnych formacji wyraźnie dowodzi, że wznoszenie się i obniżenie dna odbywało się bardzo nieregularnie, z dowodem są różne poziomy i pionowe osady występujących w obniżeniu. Na przykład: sylur — ludlow w Tłuszczu ma miąższość 176 m, a już w Okuniewie — 1175 m, natomiast miąższość wenloku w Tłuszczu wynosi 85 m, a w Okuniewie tylko 70 m. Są to liczby stwierdzające różnorodność warunków sedymentacji w tym samym zbiorniku i czasie.

Jeśli w tym samym czasie mogły występować takie różnice miąższości, to rzecz prosta przyczyny tego należy szukać w ruchach tektonicznych podłoża. Tym podłożem dla paleozoiku jest prekambryjskie podłoże krystaliczne, strzaskane rozłamami, które stanowią strefy przesunięć tektonicznych usytuowane głównie wzdłuż brzegów obniżenia.

Kierunki pęknięć mogły też być różne, przede wszystkim idące wzdłuż strefy brzeżnej platformy oraz prostopadle do niej. Komplikacje rozłamów musiały jednak doprowadzić do bogatej różnokierunkowej sieci dyslokacji, dzięki którym poszczególnie odcinki (bloki) mogły przesuwać się wzajemnie. Na tle tak ruchliwego dna powstał kompleks skał osadowych rozpatrywanego paleozoiku tak bogaty w różnorodne i ciekawe sedymenty, że dotychczasowe jego poznanie wydaje się być tylko wstępem do badań geologii tej grupy.

Na tle sąsiadujących wyniesień i obniżeń w strefie brzeżnej platformy wschodnioeuropejskiej na przedpolu obniżenia brzeżnego rozpatrywane obniżenie podlaskie stanowi, rzecz można, element szeregowy, podobny w swej budowie do pozostałych obniżeń, takich jak synekliza perybaltycka czy obszar Włodawy (L. Miłaczewski, 1966), które różnią się wielkością i stopniem tektonicznego zaangażowania. W zasadzie obniżenie wraz z wyniesieniami stanowi system elementów klawiszowych, odznaczających się znaczną ruchliwością.

KAMBR I EOKAMBR

Jak wynika z przeglądu profili wierceń, osady kambru w obniżeniu podlaskim zostały przewiercone tylko w dwu punktach, a mianowicie w Tłuszczu i Mielniku. Oba te punkty mają różne profile stratygraficzne, gdyż w Mielniku na podłożu krystalicznym występują bazalty wraz z aglomeratami i konglomeratami, a nad nimi pozostały kompleks skalny w spągu kambru należący wg J. Znoski (1965) do sinianu. W Tłuszczu natomiast kambr udokumentowany paleontologicznie leży bezpośrednio na podłożu. Korelacja stratygraficzna tych dwu profili jest utrudniona ze względu na różne oznaczenia autorów profili (K. Lendzion — w przygotowaniu do druku; J. Znosko, 1965), lecz litologiczne porównanie doprowadza do wniosku, że kwestia lokalnego występowania bazaltów i skał im towarzyszących będzie rozstrzygnięta dopiero po przewierceniu kambru i eokambru w zachodniej części obniżenia.

Osady kambru składają się w zasadzie z dwu kompleksów skalnych: z drobnodziarnistych, przeważnie dość zwięzłych piaskowców, leżących w stropie kambru i z piaskowców średnioziarnistych, naprzemianległych mułowców i ilowców — w części spągowej. Górną część osadów można zaliczyć do kambru środkowego, dolną — do kambru dolnego. Oba te kompleksy mają doskonałe warunki kolektorskie i są bardzo interesujące dla poszukiwań węglowodorów. Osady kambru są tu bardzo słabo poznane ze względu na trudności w przewiercaniu piaskowców kambru. Omawianie dziś zmienności osadów kambru byłoby przedwczesne. Należy jednak zaznaczyć, że przykład Tłuszcza, gdzie nawiercono ponad 500 m kambru, może być zapowiedzią dobrej prognozy.

ORDOWIK

Osady ordowiku złożone głównie z utworów wapiennych, mułowcowych i iłowcowych mają na obszarze obniżenia bardzo nieznaczną miąższość od kilkunastu do kilkudziesięciu metrów. Największa znana dotychczas miąższość ordowiku na obszarze mazowiecko-podlaskim została stwierdzona w Płońsku (71 m), ogólnie miąższość stopniowo wzrasta ku zachodowi. W interesującej nas centralnej i zachodniej części obniżenia podlaskiego utwory ordowiku leżą transgresywnie na piaskowcach kambryjskich. Najniższy ordowik jest zlepieńcowaty lub glaukonityczny (glaukonityt), po czym występują utwory wapienne. Zmienność ordowiku pozwala na szczegółowe rozpozniowanie osadów, zwłaszcza że dokumentacja paleontologiczna jest również obszerna (E. Tomczykowa, 1964; Z. Modliński, 1966).

SYLUR

Sylur w obniżeniu podlaskim reprezentują łupki graptolitowe leżące poziomo, podkreślające swym ułożeniem i sedymentem charakter platformowy. Sylurski kompleks osadowy składa się głównie z łudłowu, choć wzajemny stosunek miąższości poszczególnych pięter i warstw nie jest jednakowy. W sumie osady syluru stanowią potężny płaszcz izolujący (nieprzepuszczalny), który przykrywa wszystkie osady przedsylurskie w obniżeniu. W chwili obecnej jest to jednak tylko teza, gdyż ze względu na skąpą ilość wierceń i niedostateczne rozpoznanie starszego paleozoiku nie można z absolutną pewnością stwierdzić, że w obniżeniu nie ma osadów ordowickich czy kambryjskich leżących bezpośrednio pod utworami młodszymi od syluru.

Rozpatrując zmienność miąższości syluru stwierdzamy następujące wartości zanotowane w wierceniach: Okuniew — 1293 m, Żebrak — 997 m, Mielnik — 556 m i Tłuszcz — 295 m. W Kolbieli sylur nie został przebity. Jeśli są to punkty w obniżeniu, a Łochów leży na wyniesieniu mazursko-suwałskim, to można przyjąć, że sylur na obszarze Łochowa został zniszczony po północnej stronie strefy uskokuwej, na pograniczu wyniesienia i obniżenia. Jeśli brak syluru na tym obszarze można wytłumaczyć jego wyklinowaniem się, to linia jego zasięgu (ewentualnie nawet bardzo kręta) nie może stanowić zdecydowanej granicy wyniesienia z obniżeniem. Jest to kwestia do wyjaśnienia poprzez dalsze roboty geologiczne na szeroką skalę.

W. Pożaryski (1964) zamyka obniżenie podlaskie w obszarze występowania syluru, nie dyskutując natury jego granic. Wydaje się jednak, że kwestia zuskokowania na brzegach obniżenia ma znaczenie nie tylko teoretyczne. Pułapki przyuskokowe pod przykryciem syluru mogą mieć rozstrzygające znaczenie w zakresie poszukiwania węglowodorów. Głębokości występowania syluru w obniżeniu są dość znaczne, choć nie przekraczają możliwości obecnej techniki wiertniczej. Liczby ilustrujące strop i spąg syluru są następujące: Okuniew 2275 i 3568 m, Żebrak 1361 i 2358 m, Tłuszcz 1668 i 1963 m, Mielnik 582 i 1138 m. Rzecz prosta, obszar Mielnika nie jest, jak już było powiedziane, terenem dużego zainteresowania w zakresie poszukiwań ropy i gazu.

KARBON

Karbon w obniżeniu podlaskim może być traktowany jedynie nawiasowo, gdyż obejmuje on tylko niewielki skrawek obniżenia od strony południowej. Niemniej nie można pominąć jego izolującego znaczenia. Właśnie na obszarze południowego brzegu obniżenia, gdzie można spodziewać się strefy uskokowej i szybkiego wzrastania miąższości starszego paleozoiku, dobre przykrycie izolujące może okazać się bardzo ważnym elementem strukturalnym. Osady karbonu leżą poziomo, wyklinowując się w kierunku północno-wschodnim.

W Żebraku (K. Bojkowski, J. Müller, 1960) karbon reprezentują piaszczysto-mułowcowe utwory namuru. Utwory te trudne są do rozpoznawania ze względu na bardzo skąpy uzysk rdzenia w wierceniu.

W Kołbieli (P. Karnkowski, 1965) karbońskie osady zaliczono do karbonu górnego, dzieląc je na trzy serie: mułowcową, piaszczystą i piaszczysto-mułowcową. Miąższość karbonu jest następująca: w Kołbieli — 320 m, w Żebraku — 65,4 m.

PERM

Permskie osady w zasadzie występują na całym obszarze obniżenia podlaskiego. Tylko jego część wschodnia jest pozbawiona tych osadów, co zresztą nie wszędzie jest stwierdzone z powodu braku wierceń. Rozkład miąższości osadów jest ostatnio uzupełniony nowymi materiałami (B. Areń, 1965) z wiercenia Warszawa IG 1 w Konstancinie. Wykonywane (czynne) w tym rejonie otwory nie mają jeszcze ostatecznych opracowań dotyczących permu.

Jak wynika z dotychczasowej literatury (P. Karnkowski, 1965; K. Pawłowska, 1963), perm (czerwony spągowiec) ma rozległy zasięg w obniżeniu podlaskim, lecz z braku wierceń pełnordzeniowanych trudny jest do określenia. Czerwony spągowiec zanotowano w otworach: Mielnik, Żebrak i Kołbiel. W Żebraku i Kołbieli spoczywa on na utworach karbońskich, w Mielniku — na sylurskich. Tylko w Mielniku zanotowano typowy zlepieniec podstawowy czerwonego spągowca o miąższości 15 cm. W Żebraku i Kołbieli występują piaskowce. Cechsztyń na obszarze obniżenia podlaskiego tworzy według J. Poborskiego (1964) „zatokę podlaską”, gdzie wierceniami w Konstancinie, Okuniewie i Kołbieli stwierdzono osady facji salinarnej o znacznej miąższości. W Konstancinie nawiercono około 300 m cechsztynu, w tym około 160 m soli kamiennej cyklotemu Werra. W Okuniewie cechsztyń obejmuje 185 m, a w Kołbieli — 225,5 m. Ta cechsztyńska zatoka podlaska zawdzięcza niewątpliwie swój silny rozwój ponownemu obniżeniu się Podlasia, a utwory mułowcowe najmłodszego cechsztynu, przechodzące bez wyraźnego przejścia w utwory triasu, świadczą o wspólnej budowie tektonicznej obniżenia z dolnym pstrym piaskowcem.

Utwory permskie spoczywają przeważnie na sylurze i częściowo na karbonie, tworząc jeszcze jedną partię izolującą nad starszym paleozoikiem.

OBJAWY ROPY NAFTOWEJ I GAZU ZIEMNEGO

Ślady ropy naftowej i gazu ziemnego występujące w dolnym paleozoiku obniżenia podlaskiego wzbudziły zrozumiałe zainteresowanie ze względu na olbrzymie ilości osadów paleozoiku. Pierwsze ślady zanotowano w wierceniu Żebrak, na głębokości 2399,8–2435 m, w czasie przewiercania kambryjskich piaskowców kwarcytowych (S. Depowski, J. Królicka, 1964). Były to ślady gęstej ropy parafinowej w licznych szczelinach piaskowca. Stwierdzono wówczas pęcherzyki gazu wydobywające się z rdzenia oraz zgazowanie płuczki.

Poważne ślady gazu ziemnego stwierdzono w otworze Tłuszcz, gdzie gaz wydobywał się również z utworów kambru, z piaskowców kwarcowych poziomu subholmiowego, występujących na głębokości 2278–2270 m. Analiza gazu wykazała dużą zawartość metanu (prócz cięższych węglowodorów) oraz obecność czystego wodoru (B. Areń, S. Depowski, 1965).

W obu tych przypadkach nie uzyskano produkcji ropy i gazu, ale sam fakt występowania tych surowców w kambrze spowodował konieczność dalszych badań.

W Okuniowie w czasie przewiercania kambru w 1966 r. tuż pod ordowikiem, na głębokości 3646–3656 m, stwierdzono wycieki ropy i pęcherzyki gazu na powierzchni wydobytego rdzenia, którym był piaskowiec kwarcowy. Badania laboratoryjne wykazały, że wydobyta ropa naftowa ma charakter parafinowo-naftowy. Głębień otworu wstrzymano i przystąpiono do opróbowania horyzontu roponośnego.

WNIOSKI

Zjawisko występowania śladów ropy naftowej i gazu ziemnego w kambrze obniżenia podlaskiego w trzech punktach upoważnia do stwierdzenia szerszego (jeśli nie powszechnego) występowania ropy naftowej i gazu w utworach podsylurskich omawianego obniżenia. Należy wziąć pod uwagę dwie masy skalne:

- 1 — 1000-metrowy płaszcz skalny, złożony z łupków nieprzepuszczalnych syluru;
- 2 — leżące pod sylurem piaskowce, iłowce i mułowce o miąższości przekraczającej 500 m.

Uszczelnienie sylurem stwarza wyjątkowo dogodne warunki do zachowania przed migracją gazu i ropy. W tych warunkach poszukiwania węglowodorów należy prowadzić w obniżeniu w tych obszarach, gdzie stwierdza się znaczną miąższość syluru i kambru. Należy również zwrócić uwagę na ordowik oraz wyjaśnić stosunek syluru obniżenia do brzegów sąsiadujących wyniesień. Przy zastosowaniu metod geofizycznych należałoby zbadać położenie i wielkość ewentualnych dyslokacji w obramowaniu obniżenia.

Oprócz znanego dziś obszaru Tłuszcz — Żebrak — Okuniew bardzo interesujący wydaje się być obszar u południowego brzegu obniżenia, tj.

na północnym i północno-zachodnim skłonie wyniesienia łukowskiego, gdzie strome zapadanie podłoża krystalicznego sugeruje szybki wzrost miąższości paleozoiku, co nie wyklucza strefy uskokowej i tym samym pułapek przyuskokowych lub stratygraficznych w szybko wyklinowujących się warstwach roponośnych.

Zakład Stratygrafii
Instytutu Geologicznego
Warszawa, ul. Rakowiecka 4
Nadesłano dnia 30 stycznia 1967 r.

PIŚMIENNICTWO

- AREN B., PAWŁOWSKI S. (1958) — Projektowe założenia geologiczne badań ogólnych podłoża na Niżu Polski, cz. III. Strefa brzeżna platformy wschodnio-europejskiej w Polsce. Arch. Inst. Geol. (maszynopis). Warszawa.
- AREN B. (1964) — Geologia węglna wschodniej Polski na przekroju Fasty—Tyszowce. Kwart. geol., 8, p. 77—89, nr 1, Warszawa.
- AREN B. (1965) — Wyniki wiercenia Warszawa IG. 1. Prz. geol., 13, p. 369—373, nr 3. Warszawa.
- AREN B., DEPOWSKI S. (1965) — Przejawy gazu w eokambrze na obniżeniu podlaskim. Kwart. geol., 9, p. 17—27, nr 1. Warszawa.
- BOJKOWSKI K., MÜLLER J. (1960) — Utwory karbońskie w Żebraku koło Siedlec. Kwart. geol., 4, p. 667—677, nr 3. Warszawa.
- DANIEC J., DECZKOWSKI Z. (1960) — Komunikat o wierceniu oporowym Mielnik. Prz. geol., 8, p. 652—653, nr 12. Warszawa.
- DĄBROWSKI A., KARACZUN K. (1958) — Próba interpretacji ilościowej wyników badań magnetycznych w północno-wschodniej Polsce. Arch. Inst. Geol. (maszynopis). Warszawa.
- DĄBROWSKI A. (1964) — Interpretacja anomalii magnetycznej Thuszcza. Kwart. geol., 8, p. 405—407, nr 2. Warszawa.
- DEPOWSKI S., KRÓLICKA J. (1964) — Ślady ropy naftowej i gazu ziemnego na Niżu Polskim oraz ich znaczenie dla poszukiwań naftowych. Kwart. geol., 8, p. 171—186, nr 1. Warszawa.
- KARNKOWSKI P. (1965) — Geologiczny profil otworu Koźbiel. Prz. geol., 13, p. 373—378, nr 9. Warszawa.
- LENDZION K. (1959) — Komunikat z wiercenia oporowego Żebrak IG. 1. Prz. geol., 7, p. 277—278, nr 6. Warszawa.
- LENDZION K. (w przygotowaniu do druku) — Budowa geologiczna Polski — Eokambr i kambr północno-wschodniej Polski.
- MILACZEWSKI L. (1966) — Zarys strukturalny bezpośredniego podłoża karbonu we wschodniej Lubelszczyźnie. Arch. Inst. Geol. (maszynopis). Warszawa.
- MODLIŃSKI Z. (1966) — Opracowanie ordowiku z wierceń Łochów i Thuszcz. Arch. Inst. Geol. (maszynopis). Warszawa.
- PAWŁOWSKA K. (1959) — Perm w otworze Żebrak IG. 1. Prz. geol., 7, p. 255—256, nr 6. Warszawa.
- PAWŁOWSKA K. (1963) — O nowych stanowiskach czerwonego spągowca w Polsce. Pr. Inst. Geol., 30, cz. IV, p. 209—212. Warszawa.

- POBORSKI J. (1964) — Stosunki facjalne w zagłębiu cechsztyńskim w Polsce. Kwart. geol., 8, p. 211—217, nr 1. Warszawa.
- POZARYSKI W. (1963) — Jednostki geologiczne Polski. Prz. geol., 11, p. 4—9, nr 1. Warszawa.
- POZARYSKI W. (1964) — Zarys tektoniki paleozoiku i mezozoiku Niżu Polskiego. Kwart. geol., 8, p. 1—32, nr 1. Warszawa.
- RYKA W. (1964) — Petrografia skał z podłoża prekambryjskiego południowo-wschodniej części Niżu Polskiego — wiercenie Tłuszcz. Arch. Inst. Geol. (maszynopis). Warszawa.
- SKORUPA J. (w przygotowaniu do druku) — Morfologia podłoża krystalicznego i nieciągłych pokryw wulkanicznych w północno-wschodniej Polsce w świetle badań sejsmicznych refrakcyjnych.
- TOMCZYK H. (1964) — Stratygrafia syluru w północno-wschodniej Polsce. Kwart. geol., 8, p. 506—523, nr 3. Warszawa.
- TOMCZYKOWA E. (1964) — Ordowik platformy wschodnioeuropejskiej na obszarze Polski. Kwart. geol., 8, p. 491—505, nr 3. Warszawa.
- ZNOSKO J. (1964) — Ordowik obszaru Białowieży i Mielnika. Kwart. geol., 8, p. 60—71, nr 1. Warszawa.
- ZNOSKO J. (1965) — Sinian i kambr północno-wschodniej Polski. Kwart. geol., 9, p. 465—485, nr 3. Warszawa.

Борис АРЕНЬ

ПАЛЕЗОЙСКИЕ ОТЛОЖЕНИЯ ПОДЛЯСКОЙ ВПАДИНЫ

Резюме

Вступление содержит обзор исследований проводимых в Подляской впадине с помощью глубокого бурения (фиг. 1). Приводятся сводные разрезы скважин для интервалов палеозойских отложений, а также рассматриваются породы кембрия, ордовика, силура, карбона и перми.

Подляская впадина представляет собой единицу, напоминающую сложный грабен, простирающийся по направлению восток — запад. Глубина залегания кристаллического фундамента в ее западной, осевой части превышает 5000 м, в восточной же колеблется в пределах от 1000 до 1500 м. Впадина имеет ассимметричное поперечное сечение: ее южный склон крут, а северный пологий (фиг. 2). Впадину наполняют палеозойские отложения. В перекрывающих же их мезозойских осадках впадина уже не выделяется, за исключением отложений нижнего пестрого песчаника, которые подобно палеозойским формациям обладают большей мощностью вдоль оси впадины. Остальные мезозойские отложения залегают равномерно как в пределах впадины, так и смежных поднятий, образуя покров с постепенно увеличивающейся мощностью к западу.

В палеозойских отложениях наблюдается не только подвижность дна впадины в целом, но и на отдельных ее участках. Стратиграфические сравнения в пределах отдельных палеозойских формаций ясно показывают, что поднятие и опускание дна происходило весьма нерегулярно, доказательством чего является разная мощность горизонтов и ярусов, вскрытых там отложений. Итак, например, в буровой скважине Тлуц мощность лудловских отложений составляет 176 м, а венлокских — 85 м, в то время как в буровой скважине Окунев

мощность тех же пород составляет соответственно 1175 и 70 м. Эти величины говорят о разнообразии условий в одном бассейне в одно и то же время.

Причину этого необходимо искать в тектонических движениях основания. Основанием палеозойских отложений является кристаллический фундамент, раздробленный разломами, на базе которых образовались зоны тектонических смещений, расположенные как вдоль бортов впадины, так и в других местах. Тектонические нарушения должны также характеризоваться разными направлениями. Они должны проходить, в основном, вдоль краевой зоны платформы и перпендикулярно к ней. Однако осложнения разломов должны были привести к образованию системы многообразных дислокаций, благодаря которым отдельные блоки могли смещаться (подниматься и опускаться) по отношению друг к другу. Подляская впадина вместе со смежными поднятиями и впадинами образует систему клавишных элементов, отличающихся значительной подвижностью.

Первые следы нефти и газа были отмечены в буровой скважине Жебрак на глубине 2399,8 ÷ 2435,0 м в отложениях кембрия. Затем следы газа в буровой скважине Глуц на глубине 2270,0 ÷ 2278,0 м, также в кембрийских образованиях. В буровой скважине Окунев опять в отложениях кембрия отмечены следы нефти и газа на глубине 3646,0 ÷ 3656,0 м. Во всех случаях нефтегазоносные отложения кембрия залегают под покровом силурийских пород, которые образуют хороший непроницаемый слой, сохраняющий нефть и газ. В таких условиях поиски углеводородов следует проводить там, где залегают кембрийские и силурийские отложения значительной мощности.

Borys AREN

PALAEOZOIC OF THE PODLASIE DEPRESSION

Summary

The present paper deals with the previous research works made in the Podlasie depression by means of deep drillings. Summarized sections of Palaeozoic series are presented, and Cambrian, Ordovician, Silurian, Carboniferous and Permian deposits occurring in the area of the depression are shown, too.

The Podlasie depression represents a structural unit similar to a tectonic graben of an east-westerly direction. The depth to the crystalline basement in its axial western part exceeds 5000 metres, whereas in its eastern portion, it ranges from 1000 to 1500 metres. Cross section of the depression is asymmetrical: the southern slope is abrupt and the northern one dips gently. The depression is filled in with Palaeozoic deposits. However, the overlying Mesozoic formations do not reflect the presence of this depression, except for the Lower Buntsandstein deposits that, consequently with the Palaeozoic formations, are of greater thickness along the axis of the depression. The remaining Mesozoic deposits are found to rest regularly within the area of the depression and of the adjacent elevations, and form a mantle gradually increasing its thickness towards the west.

Within the Palaeozoic deposits a mobility of the bottom can be observed not only within the entire depression, but also in its individual portions.

A stratigraphical comparison, made with respect to the area of the individual Palaeozoic formations, distinctly demonstrates that the uplifting and the lowering of the bottom took place irregularly, as proved by various character of the horizons and stages of the deposits occurring in the depression. For example, the Silurian — Ludlovian deposits at Tłuszcz are 176 m. in thickness, at Okuniew being already 1175 m. The thickness of the Venlockian deposits at Tłuszcz is 85 m., and at Okuniew only 70 metres. These are values illustrating various nature of the conditions that prevailed in the same basin and at the same time interval.

This fact should be explained by tectonic movements of the basement. For Palaeozoic this is the Pre-Cambrian crystalline basement dislocated by deep fractures, which are a basis for zones of tectonic displacements situated along the margins of the depression, and in other places. Directions of the fractures should also be different, mainly along the marginal zone of the platform and perpendicularly to it. Complications of these deep fractures must have led to the formation of a rich dislocation net characterized by various directions. This in turn caused that the individual sectors (blocks) could have mutually been displaced, elevated and sunk. The Podlasie depression makes, together with the adjacent elevations and depressions, a system of key elements characterized by high mobility.

The first oil traces were reported from the area of Żebrak, where they were found in Cambrian deposits at a depth from 2399,8 to 2435,0 m. Gas seepages were observed at Tłuszcz in Cambrian deposits, at a depth of 2270 ÷ 2278 m. Recently, oil and gas traces were noted to appear also in Cambrian formations at an interval from 3646 to 3656 m. In all the cases, the oil- and gas-bearing Cambrian formations rest under the Silurian cover. A sealing nature of the Silurian deposits is highly favourable for preservation of oil and gas here. Under these conditions the search for hydrocarbons should be carried on in the areas where Silurian and Cambrian deposits are of considerable thickness.