

Jędrzej MÜLLER

Szkic geologii karbonu we wschodniej Polsce¹

HISTORIA I METODYKA BADAŃ

Karbon na obszarze wschodniej Polski zbadany jest tylko w niewielkim stopniu. Jedynych pewnych danych dotyczących znajomości tych głęboko pogrzebanych utworów dostarczyły nieliczne na razie wiercenia.

Rozpoznawanie wiertnicze i geologiczne karbonu wschodniej Polski rozpoczęto już w 1938 r. Inicjatorem i opiekunem naukowym tych prac był J. Samsonowicz. Wiercenia podjęte w celu rozpoznania karbonu nadbużańskiego objęły tereny należące dziś do USRR. W obrębie naszych granic znalazł się natomiast otwór badawczy w Strzyżowie, odwiercony w czasie hitlerowskiej okupacji. Karbon z tego wiercenia opracowany został przez K. Korejwo oraz J. Samsonowicza (1959).

W latach 1954—1955 na zlecenie Instytutu Geologicznego odwiercony został otwór w Chełmie Lubelskim. Podstawowym problemem, który otwór ten rozwiązał, było występowanie karbonu węglonośnego na północ od stwierdzonego na wschód od Bugu uskoku włodzińskiego. Dane dotyczące stratygrafii i wykształcenia karbonu w Chełmie zaczerpnięte zostały z pracy K. Korejwo (1960).

W latach 1955—1957 Zakład Złóż Węgla IG prowadził trzy głębokie otwory w Kosmowie, Husynnem i Teptiukowie.

Ostatnio nasza wiedza o karbonie we wschodniej Polsce rozszerzyła się dzięki wierceniom prowadzonym przez Zakład Geologii Niżu IG. Są to otwory:

1. Magnuszew, głębiony w latach 1956—1959; karbon opracowany został przez S. Kuchcińskiego (1960), dane stratygraficzne oparte są na wynikach badań sporowych wykonanych przez A. Jachowicza.

¹ Artykuł ten powstał w oparciu o tekst referatu wygłoszonego w dniu 24. III. 1960 r. na posiedzeniu Zakładu Geologii Niżu IG. Nadejście nowych materiałów z wierceń pozwoliło na uzupełnienie pracy, a dyskusja w gronie kolegów i przede wszystkim z prof. dr W. Pożarykim pomogły uściślić i częściowo zmodyfikować zawarte w niej sformułowania. Publikując tę pracę czuję się w miłym obowiązku podziękować za życzliwą dyskusję tym wszystkim, którzy zechcieli ją ze mną prowadzić, oraz mgr K. Bojkowskiemu za udostępnienie mi nie publikowanej jeszcze pracy.

Zestawienie stratygrafii otworów wiertniczych głębszych w utworach karbońskich

Otwór	Utwory podścielające	Miaższość całkowita karbonu w m	Miaższość w m					Miaższość nadkładu w m	Stratygrafia nadkładu	Głębokość stropu karbonu p.p.m. w m	
			turnej	wizen	namur	westfal	stefan				
Żebrak	sylur górny	65,4	—	—	nie podzielone		—	1295,50	Q,T,K,J,Tr, P	1147,50	
Łuków	eokambr	89,80	nie podzielone					814,20	Q,T,K,J,Tr, P	660,80	
Żyrzyn	?	?	?	?	?	nie podzielone		1175	Q,T,K,J	1015	
Kaplonosy	sylur	około 50	—	50	—	—	—	406	Q,K,J	około 250	
Magnuszew	?	992,5	?	?	?	980,0	12,5	2110	Q,T,K,J,Tr, P	2008,00	
Rachów	dewon	627,0	nie podzielone		—	—	—	550	Q,K,J	370,0	
Bystrzyca	?	625,80	?	?	nie podzielone		—	1210,20	Q,K,J	1037,20	
Dorohucza	?	?	?	nie podzielone			—	752,5	Q,K,J	569,00	
Chełm	sylur górny	627,50	—	108,50	366	153	—	580,2	Q,K,J	400,20	
Radzyń	kambr	264,80	—	—	nie podzielone		—	670,2	Q,K,J	516,20	
Huszczka	sylur	200	—	200	—	—	—	brak danych	Q,K,J	brak danych	
Bereźce	ordowik	14	—	14	—	—	—	345	Q,K,J	około 170	
Strzyżów	?	435,50	?	201,00	231,50	—	—	394,6	Q,K	około 195,0	
Teptiuków	?	631,70	nie podzielone				—	421,50	Q,K	około 220	
Husynne	?	476	nie podzielone				—	364,00	Q,K	około 180	
Kosmów	?	922,8	nie podzielone				—	360,00	Q,K	około 180	
Tyszowce	dewon	1186,30	nie podzielone				—	715,5	Q,K,J	490,4	
Zapadlisko nadbużańskie (strona radziecka)	złoże wołyńskie	? (dewon)	970	130	500	190	140	—	około 200	Q,K	około 300
	złoże tiagłowskie	? (dewon)	1150	100	600	300	140	—	około 500	Q,J,K	około 600

?—utwory jeszcze nie przewiercone (wiercenia w toku);

?—utwory, do których wiercenia nie dotarły (wiercenia zakończone);

— brak.

2. Bystrzyca, otwór głębiony w latach 1957—1958; karbon opracowała K. Korejwo, stratygrafia jego ustalona została na podstawie badań makrofauny.

3. Żebrak, otwór głębiony w latach 1957—1959; seria utworów karbońskich o miąższości 65 m opracowana została przez K. Bojkowskiego i J. Müllera (1960).

4. Tyszowce — wiercenie w toku.
5. Dorohuczka — wiercenie w toku.
6. Radzyń — wiercenie w toku.
7. Łuków — wiercenie w toku.
8. Żyrzyn — wiercenie w toku.
9. Kaplonosy — wiercenie w toku.

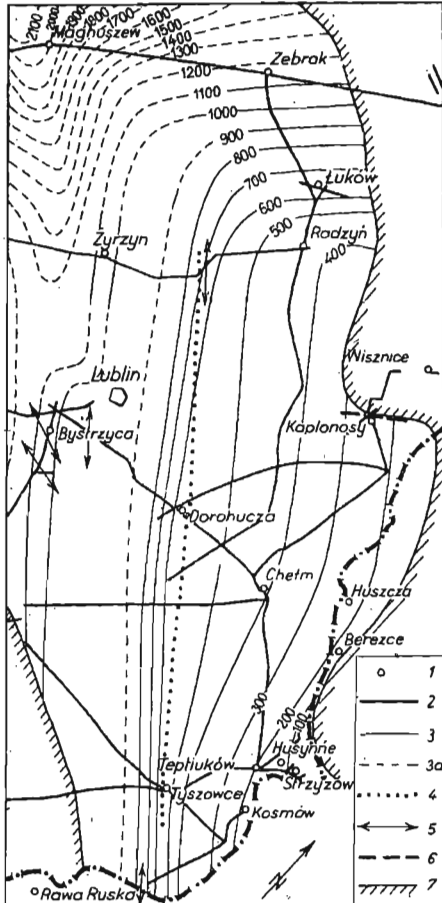
Dużą pomocą przy sformułowaniu sądu o karbonie wschodniej Polski są wyniki badań radzieckich prowadzonych w latach powojennych na terenie zachodniej Ukrainy. Opracowania karbonu zapadliska nadbużańskiego (Lwowsko-Wołyńska Wpadina) potwierdzają słuszność wnioskowania J. Samsonowicza (1935, 1939) i uzupełniają je bardzo bogatym materiałem zebranym w czasie przygotowywania do eksploatacji Nadbużańskiego Zagłębia Węglowego (Lwowsko-Wołyńskijskij Kamiennougolnyj Basiejn). Spośród obszernej literatury tego terenu należy wymienić prace J. E. Braźnikowej, K. M. Iszczenki, T. A. Iszczenki, E. O. Nowika, P. L. Szulgi (1956); P. L. Szulgi (1958); P. L. Szulgi, W. J. Khusina (1958); E. W. Terentiewa (1957); G. N. Dikensztajna (1958) oraz A. W. Chiźniakowa (1959), dające syntetyczny obraz stratygrafii, wykształcenia i sytuacji tektonicznej utworów karbońskich w zapadlisku.

Równie interesujące są wyniki dwóch wierceń wykonanych w ostatnich latach po radzieckiej stronie Bugu, na wschód od Kowla. Skrótowe profile obu tych otworów (Huszczka i Bereżce) zostały mi uprzejmie udostępnione przez J. Znoskę.

Dane dotyczące głębokości występowania, miąższości itp. utworów karbonu na rozpatrywanym obszarze są zestawione na tabeli 1.

Dodatkowych, bardzo interesujących niejednokrotnie informacji dotyczących struktury pokrywy osadowej Lubelszczyzny i Podlasia dostarczają badania sejsmiczne². Niestety granicę między karbonem a mezozoikiem nie na wszystkich spośród wykonanych profilów można śledzić w sposób bardziej pewny, a na dużej ich części tego rodzaju interpretacja jest w ogóle niemożliwa wskutek braku dostatecznie wiążących się horyzontów refleksyjnych. Jest to szczególnie dotkliwie w odniesieniu do prac sejsmicznych łączących wiercenia w Magnuszewie i Żebraku. Braki te powodują tam duże trudności w kreśleniu w pełni wiarygodnego obrazu powierzchni stropowej karbonu między tymi tak różnymi rejonami. Ponadto nawet najlepsze profile sejsmiczne, będąc elementem badań geologicznych pośrednich, bez możliwości porównania z danymi bezpośrednimi powodują niejednokrotnie pewną dowolność w interpretacji. Obie te przyczyny sprawiają, że obraz rysowany na mapie powierzchni morfo-

² Należy tu podkreślić, że w czasie rysowania mapy powierzchni morfologicznej karbonu korzystałem z wcześniejszych opracowań badań sejsmicznych tego obszaru (W. Byrskiego i J. Górskiego oraz J. Skorupy i S. Młynarskiego).



logicznej karbonu (fig. 1) należy traktować jako hipotetyczny, nie udokumentowany jeszcze w zadowalający sposób. Taką zresztą uwagę można opatrzyć również i inne elementy tej pracy, która powstaje w czasie trwających intensywnych badań i z natury rzeczy nie może ująć wyników ich pełnego cyklu, który stworzy podstawy bardziej ugruntowanych teorii.

Fig. 1. Schematyczna mapa powierzchni utworów karbonu we wschodniej Polsce

Diagrammatic map of the surface of Carboniferous sediments in Eastern Poland

1 — wiercenia; 2 — profile sejsmiczne; 3 — izohipsy powierzchni morfologicznej karbonu; 3a — izohipsy powierzchni morfologicznej karbonu mniej pewne; 4 — prawdopodobny przebieg fleksury w utworach karbonu; 5 — osie antyklinal w utworach karbonu; 6 — prawdopodobne uskoki; 7 — zasięg karbonu

1 — bore-holes; 2 — seismic profiles; 3 — isohyps of the morphological surface of the Carboniferous; 3a — less certain isohyps of the morphological surface of the Carboniferous; 4 — presumable trend of the flexure in the Carboniferous sediments; 5 — axes of anticlines in the Carboniferous sediments; 6 — probable faults; 7 — extent of Carboniferous

RAMY STRUKTURALNE KARBONSKIEGO BASENU SEDYMENTACYJNEGO

W pracy niniejszej omówione są utwory karbońskie występujące na północ od Roztocza.

W obrębie zapadliska przedkarpackiego karbon nawiercony został ostatnio w Bratkowicach (E. Głowacki, H. Jurkiewicz, P. Karnkowski, 1958), a od dawna już znane są otoczaki westfalu we fliszu Karpat środkowych. Między tymi wystąpieniami a omawianym w artykule obszarem sedymentacji karbonu rozpościera się staropaleozoiczny masyw fałdowy, stanowiący wschodnie przedłużenie przedherceńskich trzonów Gór Świętokrzyskich. Obecność jego została ponad wszelką wątpliwość stwierdzona przez liczne wiercenia wchodzące pod trzeciorzędem i ewentualnie mezozoikiem w utwory ryfeju (m.in. Gorliczyna, Komorów), kambriu (m.in. Lubaczów 2, Korytków, Huciska 1 i 2), syluru (m.in. Uszkowce, Basznia,

Rawa Ruska). Zagadnienie wieku fałdowań na tym obszarze nie zostało jeszcze dokładnie ustalone. Przeważa jednak pogląd wyrażany m.in. w pracach W. Pożaryskiego (1949) i J. Znoski (1960), że w epoce hercyńskiej możliwe tu były jedynie ruchy o ograniczonym zasięgu i intensywności, a główne etapy fałdowań należy odnieść do epok wcześniejszych. K. Bojkowski³ przyjmował, że masyw ten rozdzielał obszary sedymentacyjne karbonu począwszy od turneju aż do westfalu włącznie. Wydaje się, że sąd ten jest słuszny przynajmniej w odniesieniu do wyższego namuru i westfalu i dlatego możemy traktować południową granicę obecnego zasięgu karbonu jako bardzo zbliżoną do paleogeograficznej i uwarunkowaną strukturalnie. Kwestia przedłużenia się masywu na obszar Ukrainy jest jeszcze nie rozwiązana. Znana jest tam na razie tylko brzeżna część wschodniego przedłużenia masywu — jest to tzw. „strefa sfałdowanego syluru“, opisywana przez J. M. Sandlera i W. W. Głuszkę (1955), W. W. Głuszkę (1958), A. W. Chiżniakowa (1958) i in. Granicę północną tworzenia się osadów karbońskich w Polsce południowo-wschodniej stanowiło najprawdopodobniej wyniesienie mazurskie. Obszar wyniesienia Sławatycz być może stanowił półwysep nawet w czasach maksymalnych zalewów morskich. Materiał klastyczny w karbonie wierceni Żebrak raczej nie pochodzi ze skał podobnych do znanych z wierceni Wisznice⁴. Dlatego trzeba podkreślić tymczasowy niedostatek dowodów potwierdzających tę ostatnią koncepcję. Alternatywnie przypuszczać można, że wyniesienie zaznaczyło się jako strukturalny element pozytywny dopiero w namurze (por. str. 315).

Na obszarze ZSRR północna granica zalewów i sedymentacji karbońskiej jest mniej wyraźna. W poprzedniej publikacji na ten temat (J. Müller, 1960) poprowadziłem tam ją równoległe do wyniesienia ratnowskiego (w rozumieniu B. W. Bondarenki, 1959) i dalej aż do połączenia z bruzdą rowu prypeckiego.

Granicę wschodnią omawianego tu obszaru występowania karbonu stanowił wyniesiony masyw ukraiński. Na zachód zaś pas tworzenia się osadów karbonu ciągnął się jeszcze daleko, przekraczał granice Polski i łączył się prawdopodobnie z zagłębiami paralicznymi zachodniej Europy.

STRATYGRAFIA

TURNEJ

Dane zgromadzone przez autorów radzieckich (P. L. Szulga, 1958; A. W. Chiżniakow, 1958 i in.) świadczą, że w zapadlisku nadbużańskim sedymentacja turneju i najniższego wizenu była poważnie zróżnicowana.

W południowej części zapadliska, tam gdzie obrzeżone jest ono przez kaledonik Rawy Ruskiej, panowały warunki morskie. W części północnej w pobliżu dziś występującego uskoku włodziemskiego tworzyły się osady płytkomorskie, później zaś na granicy turneju i wizenu nastąpiło wynu-

³ Referat wygłoszony na sesji naukowej Instytutu Geologicznego.

⁴ Sformułowanie to oparte jest na ustnej informacji mgr S. Juskowiaka, który przeglądał część szlifów ze skał karbonu wierceni Żebrak.

rzenie i osadziły się serie przybrzeżnych zlepieńców o znacznej miąższości. Na obszarze Polski seria zlepieńcowata znana jest z otworów Kosmów, Husynne i Teptiuków (E. Ciuk, 1959) oraz z otworu Strzyżów. J. Samsonowicz (1959) stwierdził w otoczkach z tej serii ze Strzyżowa faunę turnejską, co pozwoliło mu określić wiek serii jako dolną część środkowego i być może część dolnego wizenu.

W pracach radzieckich (wszystkie wcześniejsze od cytowanej publikacji J. Samsonowicza) seria ta określana jest jako turnej.

Seria zlepieńcowata zwiększa swoją miąższość w miarę zbliżania się do uskoku włodzińskiego (osiągając w jego pobliżu ponad 100 m). Równocześnie wzrasta wielkość otoczek niższego turneju i syluru, z których seria ta jest zbudowana. Na obszarze Związku Radzieckiego na północ od uskoku włodzińskiego osady karbonu znane są tylko z dwóch wierceń (w Huszczy i Bereżcach); dalej na wschód nie występują w ogóle. Tym bardziej interesujące są wyniki wiercenia w Chełmie, gdzie podobnie jak w Huszczy wizen środkowy leży bezpośrednio na sylurze, a znany jest daleko bardziej pełny profil karbonu.

Brak otworów turneju i dolnego wizenu w tych trzech wierceniach w zestawieniu z występowaniem serii zlepieńcowatej na południe od uskoku włodzińskiego (zawierającej między innymi otoczki skał turneju) upoważnia do przypuszczenia, że po turneju prawdopodobnie w okresie korelatywnym z fazą nassauską Stiellego, nastąpiło wypiętrzenie części obszarów platformy uprzednio pokrytych osadami turneju. Sedymentacja morska utrzymywała się w tym czasie jedynie w południowej części obszaru depozycyjnego turneju.

Wyniesiona północna część podlegała w dolnym wizenie intensywnej denudacji, która doprowadziła prawdopodobnie do całkowitego lub prawie całkowitego zdarcia uprzednio tam występujących utworów turneju. Granicę między obszarami, na których turnej zachował i nie zachował się (równoznaczną z granicą wyniesionej części turnejskiego basenu sedymentacyjnego), prowadzi wzdłuż linii uskoku włodzińskiego.

Przyjęcie tej koncepcji oparte jest na wyżej wspomnianych danych geologicznych oraz na interpretacji wyników badań magnetycznych wykonanych przez J. Skorupę (1959). Autor ten uważa, że wzdłuż linii stwierdzonego na obszarze ZSRR uskoku włodzińskiego istnieje przedłużająca się na zachód, a potem na północ linia strukturalna oddzielająca obszary relatywnie obniżonego i wyniesionego podłoża krystalicznego. Wzdłuż tego starego założenia strukturalnego przez cały okres historii geologicznej mogły zachodzić przesunięcia pionowe. Jedno z takich przesunięć nastąpiło niewątpliwie w dolnym wizenie.

WIZEN

Najniższe ogniwa tego piętra (poziomy oleski, buski, jachtorowski) prawdopodobnie nie mają swych odpowiedników w położonym na północ od uskoku włodzińskiego Chełmie, a częściowo tylko mieć je mogą w Strzyżowie, który leży w strefie tej linii strukturalnej (por. K. Korejwo, 1958 i K. Korejwo, 1960). Środkowa część wizenu (poziomy włodzi-

mierski i ustiługski) wykształcona jest w radzieckiej części zapadliska nadbużańskiego głównie w litofacjach wapiennych. Prawdopodobnie na reprezentowany przez nie czas przypada maksimum transgresji. W tym kontekście na podkreślenie zasługuje fakt najpełniejszego ich wykształcenia w północnej części zapadliska nadbużańskiego i stosunkowo mniejszy udział litofacji wapiennej w Chełmie.

Górna część wizenu (poziomy porycki i iwaniacki) charakteryzuje się mniejszym udziałem sedymentacji morskiej. W zapadlisku nadbużańskim następuje okres akumulacji deltowej — znane są tam 24 warstwy węgla. W Chełmie, a także w Strzyżowie, węgla tych jest o wiele mniej: 8 (Chełm) i 9 (Strzyżów) przewarstwień.

Fakty te, jak również mniejsza miąższość utworów tego piętra w Chełmie niż w zapadlisku, mogą wskazywać, że obszar położony na północ od uskoku włodzińskiego w ciągu całego wizenu podlegał mniejszemu niż zapadlisko nadbużańskie osiadananiu, w związku z tym częstsze tam były okresy wynurzeń i erozji redukujące miąższości sedymentów i krótsze zalewy morskie. Według A. W. Chiżniakowa (1958) obszarem alimentacyjnym materiału klastycznego był w wizenie dla zapadliska nadbużańskiego Masyw Ukraiński.

NAMUR

Serie utworów tego piętra wykazują charakterystyczny spadek udziału sedymentów wapiennych na korzyść terrygeniczných. W górnej części piętra (poziomy bużański i morozowicki) w zapadlisku nadbużańskim materiał pochodzi z trzonów staropaleozoicznych wschodniego przedłużenia Gór Świętokrzyskich. Tylko tak bowiem można interpretować cytowany przez N. S. Wartanową (1954) materiał skalny typu łupków marmarozkich (por. także A. W. Chiżniakow, 1958). W części dolnej piętra (poziom liszniński) głównym obszarem alimentacyjnym był raczej Masyw Ukraiński (por. N. S. Wartanowa, 1954; A. W. Chiżniakow, 1958). W zapadlisku miąższości osadów namuru rosną w miarę posuwania się w kierunku południowym, tj. w kierunku trzonów staropaleozoicznych wschodniego przedłużenia Gór Świętokrzyskich.

Wymienione przesłanki mogą wskazywać, że w wyższej części namuru trzony te uległy lokalnemu przynajmniej wydzwignięciu i stały się źródłem materiału klastycznego dla rozwijającej się sedymentacji w zapadlisku.

Wielkie miąższości utworów tego piętra w Chełmie w porównaniu z brakiem niższych jego ogniów w Żebraku (por. K. Bojkowski, J. Müller, 1960) mogą świadczyć o równoczesnym podniesieniu wyniesienia wisznickiego oraz (na krótszy okres) syneklizy brzesko-podlaskiej, w obrębie której leży Żebrak. Utwory namurskie znane są także w Bystrzycy. Znikoma ilość przewarstwień węglistych oraz mniejszy niż wszędzie na wschodzie udział materiału piaszczystego w profilu tego wiercenia mogą wskazywać, że rejon Bystrzycy leży bliżej centralnej części basenu sedymentacyjnego niż wszystkie pozostałe rozpatrywane tu obszary.

WESTFAL

W piętrze tym nastąpił dalszy spadek udziału wpływów morskich. Ostatnie utwory wapienne znane są z reguły na granicy z namurem. Trudno jest mówić o miąższości westfalu tam, gdzie przykryty jest on przez jurę lub kredę, ponieważ mamy tu do czynienia z późniejszą denu-dacyjną redukcją serii.

Wielkie miąższości tego piętra stwierdzone zostały w otworze Magnuszew. Podobny rząd miąższości przypisać należy, jak się wydaje, także utworom westfalu w Dorohuczycy (wniosek oparty jedynie na przesłankach litologicznych). Słuszność tego ostatniego stwierdzenia mogłaby nas upoważnić do określenia obszaru wielkich miąższości westfalu niżowego. Można przypuszczać, że ciągnie się on między pierwszą skarpią platformy, a strefą sfałdowanych po namurze utworów karbonu⁵. Bliższe określenie położenia i przebiegu tej strefy wydaje się możliwe dopiero po uzyskaniu danych z wierceń w Żyrzynie i Ciepeliowie. Na razie można jedynie podkreślić, że przypuszczenie o istnieniu fałdowań fazy kruszcogórskiej w Górach Świętokrzyskich było ostatnio podnoszone przez S. Kuchcińskiego (1960). Strefę hercyńskiego rowu przedgórskiego, ze wszystkimi możliwymi zastrzeżeniami co do dokładności takiego określenia, należałoby w tym ujęciu uważać za równoznaczną ze strefą wielkich miąższości westfalu. Nie można chyba natomiast rozciągać tego pojęcia na cały obszar występowania karbonu, szczególnie powyżej pierwszej skarpy platformy, gdzie znane są nam jedynie sedymenty i struktury o charakterze platformowym.

STEFAN

Stwierdzony został dotychczas tylko w Magnuszewie (12,5 m). O jego rozprzestrzenieniu nic pewnego na razie powiedzieć nie można.

ZARYS TEKTONIKI

Sytuacja tektoniczna utworów karbońskich wschodniej Polski posiada w chwili obecnej o wiele więcej aspektów wymagających wyjaśnienia niż wyjaśnionych. W sposób bardziej pewny można obecnie ustalić zarys morfologii powierzchni karbonu. Miąższość sedymentów tego okresu do czasu zakończenia prowadzonych obecnie wierceń należy traktować (dla większości obszaru) jako niewiadomą. Podobnie mało wiemy o utworach podścielających karbon.

Mapa stropu utworów karbońskich nie wnosi zbyt wiele do zrozumienia struktury utworów tego wieku. Przyczynę tego należy upatrywać w fakcie, że mamy tu do czynienia z powierzchnią morfologiczną powstałą już w mezozoiku i, co ważniejsze, najprawdopodobniej różnowiekową.

⁵ W obrębie tego obszaru leży także Bystrzyca, gdzie stwierdzona miąższość westfalu jest o wiele mniejsza. Trzeba więc pamiętać, że wiercenie w Bystrzycy postawione zostało na antyklinali, gdzie (jak na to wskazują profile sejsmiczne) kilkaset metrów utworów karbońskich uległo zdarceniu.

Kilka zaledwie spośród profiliw sejsmicznych w sposób bardziej pewny oddaje nachylenia warstw karbońskich. Profile Kryłów — Korytków (PPG-1959), Chełm — Piaski Luterskie (PPG-1957) oraz Starachowice — Puławy — Radzyń (PPG-1959) przecinają strefę nachyleń regionalnych warstw karbonu.

Upady karbonu wynoszą tu średnio $10\div 15^\circ$, a na przestrzeni $0,5\div 1$ km ulega wyklinowaniu kilkaset metrów najwyższych ogniw tego okresu. Przebieg tej strefy wyklinowań lub regionalnej fleksury jest do pewnego stopnia zbliżony do linii pierwszej skarpy platformy. Karbon na całym niemal obszarze fleksury przykryty jest utworami jury (środkowej lub bezpośrednio górnej). Tylko w najbardziej południowej części pokrywę jego stanowi kreda. Przyjmując, że tworzenie się fleksury przebiegało na całej jej długości w jednakowym czasie, wiek jej określać należy jako co najmniej przeddoggerski. Jednocześnie pamiętać jednak należy, że słabe wyniki prac sejsmicznych łączących wiercenia w Magnuszewie i Żebraku nie pozwalają na śledzenie ewentualnego dalszego przebiegu fleksury, która tam musiałaby być przykryta utworami permu. Stwierdzenie tego faktu umożliwiłoby bardziej precyzyjne określenie wieku fleksury. Wzdłuż fleksury obserwujemy nachylenie powierzchni morfologicznej karbonu. Jak wydaje się, nachylenie to powtarzane jest przez horyzonty jurajskie i spąg kredy, co dowodzić może, że nachylenie to powstało w kredzie górnej. Powstanie tych nachyleń traktować można jako ruch potomny, rozwijający się na tych samych założeniach strukturalnych podłoża krystalicznego co ruchy tworzące fleksurę w utworach karbonu.

W rejonie Kocka przebiegający tam profil sejsmiczny pozwala na stwierdzenie antykliny towarzyszącej fleksurze. Na innych profilach przechodzących przez fleksurę sfałdowania antyklinalne skrzydła wiszącego są trudno dostrzegalne, jeżeli nie wręcz problematyczne. Wyrazny fałd stojący w rejonie Kocka posiada około 1700-metrową rozpiętość co najmniej 800 m wysokości. W jądrze tej antykliny nie jest wykluczone występowanie bezpośrednio pod mezozoikiem utworów kambru.

Powstanie tej formy strukturalnej w zbieżności z wielką regionalną fleksurą jest łatwe do wytłumaczenia w świetle sformułowanej przez W. Pożaryskiego (1957) teorii, każącej wiązać obniżenie poszczególnych bloków krawędzi platformy wschodnio-europejskiej z naprężeniami o charakterze kompresyjnym.

W rejonie Bystrzycy wykonane tam prace sejsmiczne pozwalają stwierdzić kilka grzbietów antyklinalnych. Wiercenie Bystrzyca ułożone na jednym z nich umożliwi ustalenie wieku tej tektoniki jako powestfalski lub górnwestfalski, ponieważ według nieopublikowanego jeszcze określenia K. Korejwo, która opracowuje stratyografię karbonu w tym otworze, w górnej części występują tam utwory westfalu.

Przeprowadzone w rejonie Ciepiewa i na zachód od niego prace sejsmiczne pozwalają przypuszczać istnienie tam zaburzeń tektonicznych wśród utworów karbonu, lecz charakter ich jest trudny jeszcze do określenia. Sfałdowania w rejonie Bystrzycy są późniejsze od ruchów fazy kruszcogórskiej w rejonie Gór Świętokrzyskich, których istnienie przyjmuje

S. Kuchciński. Przyjmując hipotezę fałdowań kruszczogórskich należałoby traktować fałdy rejonu Bystrzycy (wykazujące drobne, nie przekraczające $10\div 15^\circ$ upady) jako oddźwięk bliżej na razie nie określonych ruchów późnoherceyńskich rozwijających się w obrębie postkruszcogórskiego zapadliska przedgórskiego.

Jako ostatni z aspektów strukturalnych karbonu południowo-wschodniej Polski poruszyć należy problem uskoków: włodziemskiego i Hanny. Pierwszy z nich stwierdzony został na wschód od Bugu przez geologów radzieckich już dość dawno, do tej pory jednak nie został jeszcze dokładnie ustalony jego ogólny kierunek (por. rozbieżności w mapach W. J. Utrobina (1958), A. W. Chiżniakowa (1958) i in.) — różni autorzy sugerują przebieg jego bądź prawie równoleżnikowy lub wyraźnie NE—SW.

Nie wiemy, czy uskok ten zaznacza się na terenie Polski, pewne jest jednak, że nie stanowi on ostrej linii demarkującej występowanie karbonu, tak jak dzieje się to na Wołyniu.

Uskok Hanny, stwierdzony przez B. Arenia i S. Pawłowskiego na podstawie materiałów gravimetrycznych i magnetycznych, do dnia dzisiejszego (mimo przeprowadzonych licznych prac sejsmicznych) budzi poważną dyskusję (wymieniam tu dwie prace najnowsze). A. Kozera stwierdza w rejonie Kaplonosów występowanie „stromiej skarpy“. J. Skorupa uważa, że wszystkie zagadnienia geofizyczne na linii „uskoku Hanny“ dają się tłumaczyć zjawiskami, ogólnie rzecz biorąc, sedymentacyjnymi w obrębie kambru.

Zakład Geologii Niżu I. G.

Nadesłano dnia 11 listopada 1960 r.

PIŚMIENNICTWO

- BOJKOWSKI K., MÜLLER J. (1960) — Karbon z otworu Żebrak. *Kwart. geol.*, 4, p. 667—678, nr 3. Warszawa.
- БОНДАРЕНКО В. В. (1959) — Складчатые дислэкации докембрия ВССР. Докл. Акад. Наук ВССР, № 2, стр. 252—255. Минск.
- БРАЖНИКОВА И. Е., ИЩЕНКО К. М., ИЩЕНКО Т. А., НОВИК Е. О., ШУЛЬГА П. Л. (1956) — Фауна и флора каменноугольных отложений Галицийско-волыньской впадины. Киев.
- СИУК Е. (1959) — Badania geologiczne karbonu nadbużańskiego oraz złóż węgla brunatnego. *Biul. Inst. Geol.*, 148, p. 107—110. Warszawa.
- ХИЖНЯКОВ А. В. (1958) — Фацции и мощности среднепалеозойских отложений Вольно-подольского окончания Русской платформы в связи с особенностями его тектонического строения. Геолог. сборник, № 5—6, стр. 190—204. Львов.
- ДИХЕНШТАЙН Е. И. (1958) — Тектоника Львовской впадины. Додаток к № 7 Геологии Нефти, стр. 33—40. Москва.

- GŁOWACKI E., JURKIEWICZ H., KARNKOWSKI P. (1958) — Występowanie karbonu w otworze Bratkowice. *Prz. geol.*, 6, p. 437—442, nr 10. Warszawa.
- ГЛУШКО В. В., САНДЛЕР Я. М. (1957) — Западные области Украины. Очерки по геол. СССР, 2, стр. 229—265. Ленинград.
- ГЛУШКО В. В. (1958) — Основные черты тектоники предкарпатского прогиба и прилегающей части Русской платформы. *Геолог. сборник № 5—6*, стр. 7—25. Львов.
- KOREJWO K. (1959) — Karbon Strzyżowa nad Bugiem. *Biul. Inst. Geol.*, 136. Warszawa.
- KOREJWO K. (1960) — Wyniki wiercenia w Chełmie Lubelskim (karbon). *Biul. Inst. Geol.*, 165, p. 60—107. Warszawa.
- MÜLLER J. (1960) — Zapadlisko Nadbużańskie i Nadbużańskie Zagłębie Węglowe. *Kosmos [B]*, 6, p. 65—82, nr 1. Warszawa.
- POŻARYSKI W. (1948) — Jura i kreda między Radomiem, Zawichostem i Kraśnikiem. *Biul. Inst. Geol.*, 46, p. 1—106. Warszawa.
- POŻARYSKI W. (1957) — Południowo-zachodnia krawędź Fennoarmacji. *Kwart. geol.*, 1, p. 383—420, nr 3—4. Warszawa.
- SAMSONOWICZ J. (1959) — Karbon Strzyżowa nad Bugiem (Seria z głębokości 530,0—752,4). *Biul. Inst. Geol.*, 136, p. 12—23. Warszawa.
- САНДЛЕР Я. М., ГЛУШКО В. В. (1955) — Складчатый силур в северо-западной части Львовской области. *Докл. Акад. Наук СССР*, 103, № 4, стр. 685—689. Москва.
- SKORUPA J. (1959) — Morfologia podłoża magnetycznie czynnego i podłoża krystalicznego w północno-wschodniej Polsce. *Biul. Inst. Geol.*, 160. Warszawa.
- ШУЛЬГА П. Л. (1958) — Каменноугольные отложения Львовско-люблинской впадины. *Геология СССР*, 5, стр. 515—534. Москва.
- ШУЛЬГА П. Л., КЛУСИН В. И. (1958) — Тектоника Вольно-подольской плиты и восточного склона Львовско-люблинской впадины. *Геология СССР*, 5, стр. 894—907. Москва.
- ТЕРЕНТЕВ Е. В. (1957) — Львовско-вольинский бассейн. *Горное дело*, 2, стр. 230—236. Москва.
- УТРОВИН В. И. (1958) — Особенности тектонического строения внешней зоны Предкарпатского прогиба. *Геолог. сборник № 5—6*, стр. 25—46. Львов.
- ВАРТАНОВА Н. С. (1954) — Сравнительная петрографо-минералогическая характеристика каменноугольных отложений центральной части Львовско-вольинской впадины. Львов.
- ZNOSKO J. (1960) — Pozaalpejskie problemy tektoniki Polski. Zachodnia granica prekambryjskiej platformy. *Naukowa sesja jubileuszowa z okazji czterdziestolecia Instytutu Geologicznego (skrypt)*.

Енджей МЮЛЛЕР

ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ОЧЕРК ПО КАРБОНУ ВОСТОЧНОЙ ПОЛЬШИ

Резюме

Предварительное изучение геологического строения восточной Польши, проводимое Геологическим Институтом глубокими бурениями и геофизическими региональными работами, дало возможность констатировать там широкое распространение карбоновых отложений выраженных продуктивной фацией.

В настоящее время изучение некоторых районов описуемой территории, не дает полной уверенности даже относительно так основного вопроса, как глубина залегания поверхности карбоновых отложений. Не ясны также и такие структурные проблемы, как возраст и характер складчатости наблюдаемой на нескольких сейсмических профилях. По-видимому, площадь расположенная к востоку от региональной флексуры в карбоновых отложениях (совпадающей до известной степени с первым уступом Восточно-Европейской платформы) покрывается карбоновыми отложениями образованными в платформенных условиях, тогда как к западу от этой флексуры можно предполагать существование в верхнем карбоне такой структурной обстановки, которую можно бы определить как предгорный прогиб. В статье рассматриваются эти проблемы, представлены гипотезы и все предъявляемые к ним в настоящее время возражения.

Более точная стратиграфия отложений вскрываемых теперь бурением будет установлена только после окончания намеченных бурений. В настоящее время известно, что на описуемой площади появляются почти все ярусы карбоновых отложений — от турнейского по стефанский — и что все высшие комплексы вестфала и стефана появляются только к западу от первого уступа платформы.

Jędrzej MÜLLER

ON GEOLOGY OF THE CARBONIFEROUS IN EASTERN POLAND

Summary

The preliminary geological recognition of Eastern Poland, undertaken by the Geological Institute by means of deep bore-holes and regional geophysical research, made it possible to determine there a wide spread of the Carboniferous. The sediments of this period are developed in a Coal Measure facies.

Taking into account our present-day knowledge of some regions of the area under discussion, we fail to have full certainty as to even such a fundamental question as the probable depth of the surface of the Carboniferous sediments. Nor are entire clear such structural problems as the age and the character of the foldings observables along several seismic profiles. It seems that the area

situated east of the regional flexure in the Carboniferous sediments (to some extent identical with the first escarpment of the East European Platform) is covered by Carboniferous sediments developed in platform conditions, while westwards of this flexure we may assume, in the Upper Carboniferous, a structural shape resembling a foredeep. The author discusses these problems, presenting hypotheses as well as all the doubts which so far may be put forth as to these hypotheses.

A more detailed stratigraphy of the sediments hitherto pierced is going to be fixed after termination of drilling operations. At present we know that within the area under discussion almost all stages of the Carboniferous appear, from the Tournaisian to the Stephanian, and that the upper members of the Westphalian and the Stephanian appear solely west of the first escarpment of the Platform.