

ZARYS BUDOWY GEOLOGICZNEJ LUBELSKIEGO BASENU KARBOŃSKIEGO

Wstęp

Od napisania artykułu pt.: „Uwagi o możliwości występowania złóż ropy naftowej i gazu ziemnego w karbonie obniżenia lubelskiego” (10) przybyło wiele nowych danych. Kompleksowe opracowanie szeregu problemów w ramach prac Zakładu Geologii Niżu IG pozwala na bardziej dokładne, częściowo odmiennie spojrzenie na budowę i rozwój omawianego obszaru.

Artykuł niniejszy napisany został wskutek sugestii prof. dr W. Pożaryskiego, któremu autor chce wyrazić swoje podziękowanie za zachętę i dyskusję. Autor dziękuje również dr B. Areniowi za dyskusję i uwagi dotyczące skomplikowanych problemów budowy staropaleozoicznych osadów wschodniej Lubelszczyzny.

Odkrycie Lubelskiego Basenu Karbońskiego zawdzięczamy pracom J. Samsonowicza, prowadzonym przed 1939 r. Historia tego odkrycia przedstawiona została ostatnio przez H. Makowskiego (8). Z dotychczasowych opracowań na temat ogólnej budowy Lubelszczyzny wymienić należy prace: W. Pożaryskiego (11, 12), J. Skorupy, S. Młynarskiego (16) oraz J. Znoski (22, 23). Utwory karbonu obejmuje praca J. Müllera (9).

Przedstawione niżej cechy stratygraficzno-litologiczne karbonu Lubelszczyzny wybrane zostały pod kątem analizy strukturalnej Lubelskiego Basenu Karbońskiego. Bardziej wyczerpujące dane odnośnie do zagadnień stratygraficznych i litologicznych dostarczy zapowiedziana praca K. Bojkowskiego, S. Cebulaka, J. Porzyckiego, A. Jachimowicza — Karbon między Wisłą i Bugiem.

Omawiana jednostka obejmuje Lubelszczyznę i częściowo Podlasie zachodnie (ryc. 1). Przyjęta uprzednio dla tej jednostki nazwa „obniżenie lubelskie” i „zapadlisko nadbużańskie” potraktowana była jako razwa robocza, oddająca w swoim czasie stan naszych wiadomości o budowie tej jednostki. Istnienie antyklinalnych struktur skłania nas do zarzucenia nazwy „obniżenie lubelskie”. Na jej miejsce proponowane jest zastosowanie nazwy Lubelski Basen Karboński.

Północno-wschodnia granica Lubelskiego Basenu Karbońskiego przebiega od Włodawy na SE do okolic Siedlec na NW. Granicę południowo-zachodnią tworzą wschodnie starszego paleozoiku wchodzące w skład masywu saneckiego. Granica wschodnia i zachodnia jest sztuczna, pierwsza przebiega na linii Bugu, druga prowadzona jest w okolicy Magnuszewa. Jest to linia poznanego rozprzestrzenienia utworów karbońskich. Tak wyróżniona jednostka odnosi się na zasadzie do karbonu, którego miąższość

przekracza nieraz 2000 m. Budowa jego wykazuje zarówno niezgodność w stosunku do utworów pokrywających, jak i podłoża (ryc. 2).

Występujące w karbonie Lubelszczyzny wkładki węgla upoważniają do określenia tego terenu mianem basenu węglowego. Strefa maksymalnych miąższości przebiega zasadniczo na linii Puławy — Lublin, a zatem w pełni usprawiedliwione jest stosowanie nazwy Lubelski Basen Karboński.

UTWORY POKRYWY PERMOMEZOZOICZNEJ

W skład płaszcza utworów pokrywających karbon wchodzi serie różnego wieku, od permu do kredy górnej. Rozprzestrzenienie tych osadów nie jest jednakowe. W części najbardziej północnej (Magnuszew, Żebrak, Łuków) na karbonie spoczywają utwory permu i triasu. Zasięgi ich, przynajmniej jak na to wskazują dotychczasowe wyniki wierceń, pokrywają się ze sobą. Przekraczając w stosunku do nich leżą utwory jury. Liasu tu nie ma i w następnych ku SE otworach pokrywa rozpoczyna się doggerem (Ciepiałów, Żyrzyn, Kock, Radzyń, Kaplonosy). Bardziej ku południo-wschodowi dogger wkracza wąską strefą w obramowanie masywu saneckiego. W środkowej i południowej Lubelszczyźnie dogger nie występuje i bezpośrednio na karbonie leży malm, a na E od Hrubieszowa — nawet kreda górna. Miejscami w okolicy Tomaszowa Lubelskiego można liczyć się z zalegającą płatomami kredą dolną.

Najmniejsze miąższości utworów pokrywy permomezozoicznej znane są z okolic Hrubieszowa i Włodawy. Na W, a także i N następuje zwiększanie miąższości tych utworów (Żebrak 1295,5 m, Łuków 814 m, Żyrzyn 1175 m, Bystrzyca 1210 m). Nieco na W od linii Magnuszew — Bystrzyca przypada strefa maksymalnych miąższości utworów pokrywy, która dalej na W ponownie ulega zmniejszeniu. Obraz ten w zasadzie zgodny jest z morfologią powierzchni stropowej karbonu, przedstawioną przez J. Müllera (9), jednakże w szczegółach jest bardziej skomplikowany. W. Pożaryski (12) stwierdza szereg struktur antyklinalnych o przebiegu NW-SE. Amplituda ich wynosi zazwyczaj 50—100 m.

BUDOWA PODŁOŻA KARBONU

Z kolei omówiona zostanie budowa podłoża utworów karbońskich. Jak w poprzedniej publikacji podano (10) karbon leży na różnego wieku utworach. W jego spągu spoczywają, w części wschodniej, utwory syluru, kambru i eokambru. W południowej części basenu pod karbonem natrafiono na utwory dewonu górnego, w zachodniej — dewonu dolnego.

W obrębie utworów staropaleozoicznych podłoża Lubelskiego Basenu Karbońskiego wyraźnie zaznaczają się dwie strefy: fałdowa i platformowa (ryc. 1). Linia rozdziału na te strefy zgodnie z poglądami J. Znoski (22) związana jest z istnieniem głębokiego rozłamu tektonicznego, rozdzielającego obszar platformy prekambryjskiej od strefy fałdowań kaledońskich. W. Pożaryski i J. Skorupa doszukują się związku strefy głębokiego rozłamu z fleksurą w warstwach paleozoicznych w okolicy Dorohuczyc i Kocka, a dalej na S w uskoku włodzimierskim.

W części wschodniej Lubelskiego Basenu Karbońskiego mamy do czynienia z niezaburzonymi orogenicznie osadami starszego paleozoiku, wchodzącego w skład pokrywy platformy wschodnio-europejskiej. Budowa jej, jak przedstawił B. Areń (1) posiada bardzo urozmaicony charakter. W okresie poprzedzającym sedymentację właściwych utworów, wypełniających basen węglowy, nastąpiło strzaskanie tej strefy na szereg bloków.

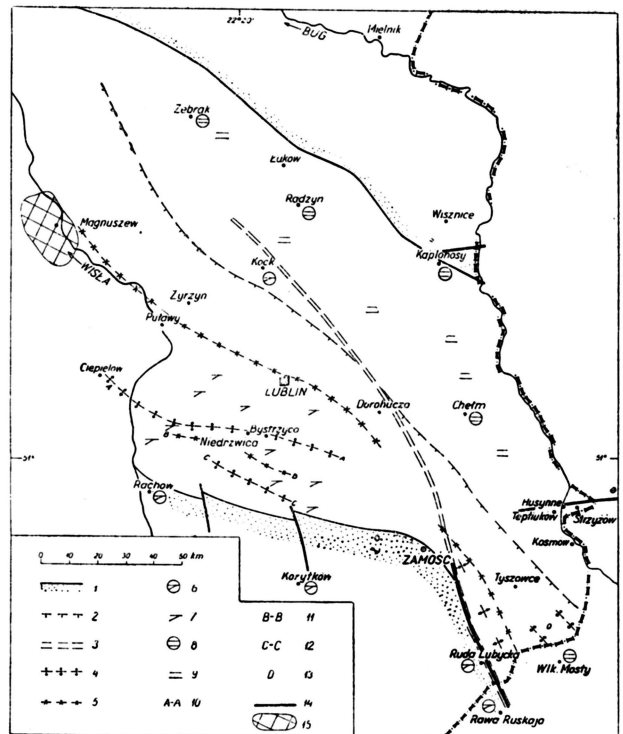
Generalnie rozpatrując, w podłożu wschodniej części basenu węglowego, posuwając się od północy mamy do czynienia z coraz młodszymi piętrami, od eokambru do dewonu. Dewon występuje w najbardziej południowej części, na S od uskoku włodzimierskiego. Częściowo utwory dewonu rozpoznano w Tyszowcach i ostatnio w Jarczowie. Profile z terenów na E od Bugu — Olesko, Kuliczków, Wielkie Mosty (3) dają pełny obraz od dewonu dolnego do górnego i cykl ten kończy się sedymentacją turneju.

Zachodnia Lubelszczyzna charakteryzuje się odmiennym układem warstw staropaleozoicznych. Jest to strefa fałdowa. Przypuszczenie o istnieniu w tym obszarze sfałdowanego kaledoniku wypowiedziane zostało przez J. M. Sandlera (14) oraz J. Znoskę (22). Pogląd o występowaniu w omawianym obszarze fałdowań kaledońskich wyraża także W. Pożaryski (12). Na istnienie zaburzeń tektonicznych starszego paleozoiku niezgodnie z młodszym w terenach obrzeżających Lubelski Basen Karboński zwrócił uwagę A. Tokarski (18, 19). Nawiązuje on do koncepcji J. Nowaka (18) o istnieniu wału metakarpackiego, w skład którego wchodzi silnie zaburzone utwory starszego paleozoiku na E od Gór Świętokrzyskich (Rachów, Korytków, Rawa Ruska). Północna jego granica (19) przebiega na linii Rachów—Zamość, skąd skręca na SE. Na N od niej paleozoik jest niesfałdowany.

Znosko (22) na podstawie analizy materiałów geofizycznych, rozwoju osadów paleozoiku, a także wiercen wnioskując występowanie w zachodniej Lubelszczyźnie górotworu kaledońskiego. W okolicach Rachowa przypuszcza on istnienie wirgacji, jedno ramie obejmujące region kielecki (kielcydy) przedłuża się w kierunku Sudetów, drugie ma przebieg zgodny z krawędzią platformy wschodnioeuropejskiej. Dla tej drugiej gałęzi proponuje nazwę lublinidy.

Pożaryski (12) jako jedną z alternatyw przyjmuje na tym odcinku przebieg górotworu kaledońskiego, prostopadły do krawędzi platformy wschodnioeuropejskiej. Opiera się on na analizie kierunków osi fałdów w regionie kieleckim, podanej przez Cz. Żaka oraz S. Orłowskiego z Gór Pieprzowych. Kierunki te mają być zbliżone do kierunku WSW-ENE. Na tej podstawie oraz analizie lokalnych anomalii grawimetrycznych Pożaryski dochodzi do wniosku o kierunku SW-NE kaledonidów w zachodniej Lubelszczyźnie, które utykają w platformie wschodnioeuropejskiej.

Wiercenia ze sfałdowanym starszym paleozoikiem pochodzą w większości z południowego obrzeżenia basenu. Są to: Korytków, Ruda Lubycza, Rawa Ruska oraz wiercenia w rejonie Lubaczowa, Uszkowiec. Wydzielenie kambru w profilu Rachowa w świetle ostatnio otrzymanych danych zaczyna budzić wątpliwości. Prawdopodobnie wiercenie to zatrzymane zostało w osadach dewonu dolnego, którego nie przebiło. W centralnych partiach basenu znany jest



Ryc. 1. Elementy strukturalne Lubelskiego Basenu Karbońskiego.

1 — granice basenu na NE i SW, 2 — przegięcie fleksurowe w karbonie, 3 — granica sfałdowanego i platformowego kaledoniku, 4 — osie antyklin młodopaleozoicznych, 5 — osie synklin młodopaleozoicznych, 6 — otwory ze stwierdzonym zafałdowanym starszym paleozoikiem, 7 — niezgodności w obrębie młodszego paleozoiku na podstawie przekroji sejsmicznych, 8 — otwory, w których stwierdzono zgodne występowanie starszego i młodszego paleozoiku, 9 — zgodności między starszym a młodszym paleozoikiem na podstawie przekroji sejsmicznych, 10 — antyklina Ciepielew — Opole — Bystrzyca, 11 — synklina Bychawy, 12 — antyklina Turobina, 13 — antyklina Korczmina, 14 — uskoki, 15 — domniemany masyw Głowaczowa.

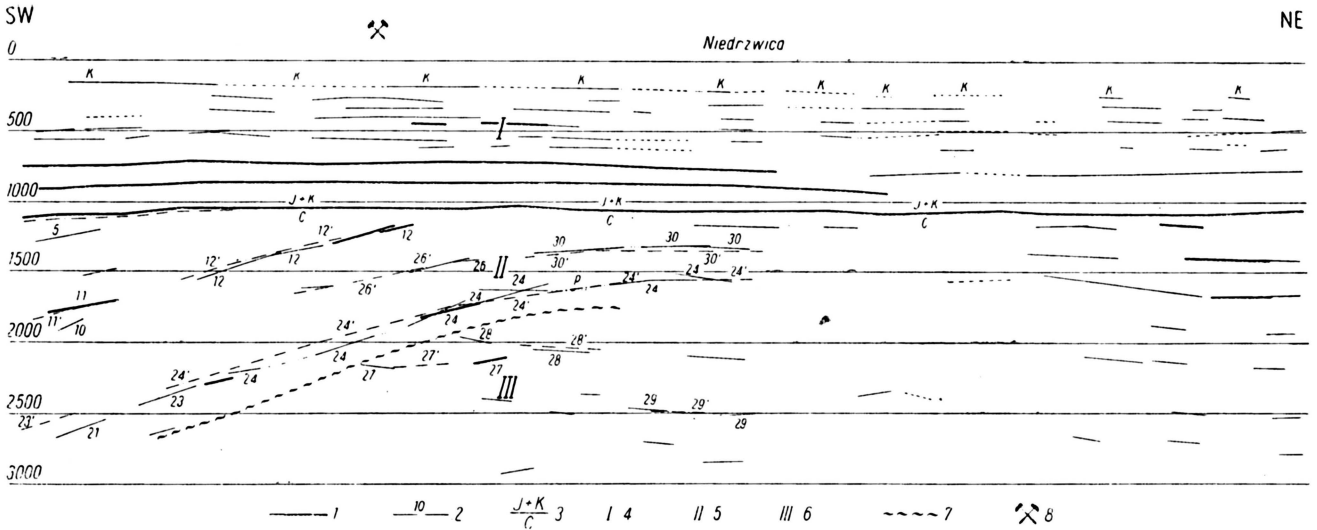
Fig. 1. Structural elements of the Lublin Carboniferous Basin.

1 — northeastern and southwestern boundaries of the basin, 2 — flexural bend in the Carboniferous, 3 — boundary of folded and platform Caledonian, 4 — axes of the young Palaeozoic anticlines, 5 — axes of the young Palaeozoic synclines, 6 — bore holes showing folded older Palaeozoic, 7 — discordances within younger Palaeozoic, identified on the seismic profiles, 8 — bore holes in which a concordant occurrence of the older and younger Palaeozoic has been ascertained, 9 — concordances between the older and younger Palaeozoic, identified on the seismic profiles, 10 — Ciepielew—Opole—Bystrzyca anticline, 11 — syncline of Bychawa, 12 — anticline of Turobina, 13 — anticline of Korczmin, 14 — faults, 15 — assumed massif of Głowaczów.

dotychczas jeden profil ze sfałdowanym kaledonikiem — Kock.

Biorąc pod uwagę przedłużanie się strefy sfałdowanego syluru na SE (otwory Stryj, Ugiersk), a także platformowy rozwój osadów młodopaleozoicznych w obrzeżeniu platformy wschodnioeuropejskiej należy raczej przyjąć hipotezę Znoski (22) o zgodnym w stosunku do platformy przebiegu kaledonidów na Lubelszczyźnie. Obserwowane przez Orłowskiego i Żaka kierunki fałdowań w okolicy Sandomierza dadzą się wytłumaczyć sugerowaną przez Znoskę wirgację kaledonidów w widłach Wisły i Sanu.

Pożaryski (12) wyznacza istnienie w szeregu miejscach niezgodności, które występować mają na granicy syluru i dewonu. Na ryc. 2 przedstawiony jest wycinek takiego przekroju sejsmicznego wykonanego przez PPG. Wyraźnie zaznaczają się tu trzy kompleksy oznaczone cyframi I, II i III. Kompleks I odpowiada utworom kredy i jury, poniżej leżący kompleks II — zdaniami Pożaryskiego odpowiada dewonowi i karbonowi, a najniższy III — starszemu pa-



Ryc. 2. Fragment przekroju sejsmicznego przez kopułę Opole-Bystrzyca w rej. Niedrzwicy.

1 i 2 — horyzonty refleksyjne, 3 — granica młodszego paleozoiku i jury, 4 — kompleks I: jura i kreda, 5 — kompleks II: karbon, 6 — kompleks III: dewon, 7 przypuszczalny strop dewonu, 8 — wiercenie.

Fig. 2. Fragment of seismic profile across the Opole-Bystrzyca cupola in the Niedrzwica region.

1 and 2 — reflexion horizons, 3 — boundary of younger Palaeozoic and of Jurassic, 4 — complex I: Jurassic and Cretaceous, 5 — complex II: Carboniferous, 6 — complex III: Devonian, 7 — probable top of the older Palaeozoic, 8 — bore hole.

leozoikowi. Na podstawie takiej koncepcji planowane było wiercenie Niedrzwica. Przy głębieniu tego otworu okazało się (por. ryc. 2), że na głęb. 2100 m występują jeszcze utwory wżenu górnego. Ponieważ znane są miąższości dewonu (ok. 2000 m), a omawiana niezgodność leży tu na głęb. 2300 m w obecnym stanie wiadomości o budowie tego terenu należy przyjąć, iż omawiane niezgodności odpowiadają granicy dewon-karbon, a ściślej — jest to niezgodność śródturzeńska odpowiadająca fazie bretońskiej. Były to zatem jeszcze jeden dowód na istnienie działalności tej fazy rozgraniczającej osady cyklu dewońskiego i karbońskiego. Ostatnio w wierceniu tym na gł. 2220 m pod serią bazaltów stwierdzono występowanie utworów węglanowych cyklu dewońsko-turzeńskiego.

W obecnej chwili nie są znane skały magmowe kaledońskie. Wśród osadów syluru obrzeżenia platformy wschodnioeuropejskiej Skorupa (15) na podstawie danych z sejsmiki refrakcyjnej dowodzi istnienia pokryw wulkanitowych. Dane te pochodzą z utworów platformowych Pomorza Gdańskiego.

Kwestia datowania lublinidów wydaje się dość prosta. Należą one do strefy fałdowań młodokaledońskich. Najmłodszymi utworami zaburzonymi są serie poznane w Kocku i Rudzie Lubyckiej. Ich rozwój litologiczny wykazuje ciągłość z niższym sylurem. H. Tomczyk (20) wydziela utwory w Rudzie Lubyckiej jako warstwy lubycckie, które jego zdaniem reprezentować mają górny ludlow. Należy tu zaznaczyć, że stropowe partie (300 m) nie posiadają dokumentacji paleontologicznej i być może odpowiadają warstwom z Kocka. E. Tomczykowa (21) zalicza stromo stojące łupki ilaste w Kocku, pod mianem warstw kockich, do dolnego żedynu, a więc dolnego dewonu. F. Adamczak, który przeglądał małżoraczki z tych utworów wypowiedział się również za dolnodewońskim wiekiem tych utworów. Zaburzenia obserwowane w Kocku wynoszą 80°, natomiast w Rudzie Lubyckiej wahają się od 10 do 90°. W tym drugim miejscu na wartości kąta upadu mogą mieć wpływ i późniejsze ruchy, które doprowadziły do przesunięcia typu horstowego.

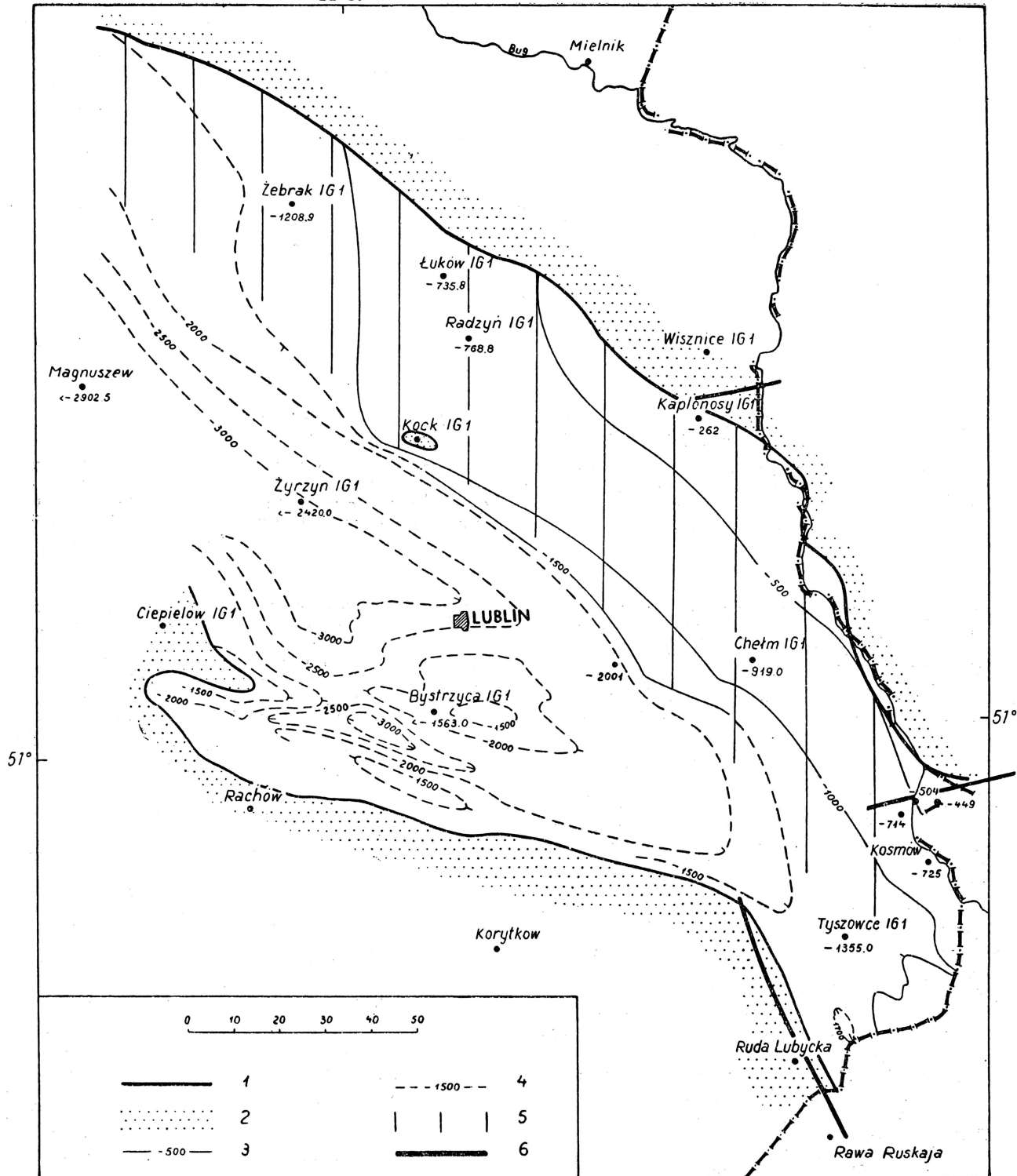
Występujące w Ciepeliowie i Dorohuczcy utwory piaszczysto-mułowcowe o pstrych barwach, na podstawie habitusu faunistycznego (ryby), zostały przez J. Kulczyckiego (7) zaliczone do dolnego dewonu. Upady w tych utworach w Ciepeliowie i Rachowie wynoszą 25°, w Dorohuczcy oscylują one koło zera. Z powyższych danych można wysnuć wniosek, że ruchy górotwórcze na obszarze zachodniej Lubelszczyzny odbywały się w fazie młodokaledońskiej w dolnym dewonie, po dolnym żedynie.

ZARYS LITOLOGII KARBONU

W wyniku orogenezy kaledońskiej obszar Lubelszczyzny uległ usztywnieniu. Na przedpolu wypiętrzonego orogenu rozwija się zapadlisko, w którym nad górnym Bugiem osadzają się przeszło 1000 m miąższości utwory dewonu (3, 13, 14, 17). Dewon dolny rozwinięty jest, podobnie jak w zachodniej Lubelszczyźnie, w facji oldredu. Dewon wyższy wykształcił się w postaci utworów węglanowych — wapieni i dolomitów, niekiedy z gipsami (Jarczów). Natomiast w północnej części platformy kaledońskiej utwory dewonu nie osadziły się. Obecna, północna granica występowania młodszego dewonu, nie jest granicą pierwotną. Zbiornik, w którym osadzały się utwory dewońskie, przetrwał do najniższego karbonu. Po turneju lub w wyższych jego częściach nastąpiło wycofanie się morza. Na ten okres, odpowiadający być może fazie selkijskiej (5) przypadły ruchy, które doprowadziły do powstania utworów zlepieńcowatych rozpoznanych wierceniem w Strzyżowie. Nazwane one zostały serią strzyżowską (10), a geneza ich wiązana jest z powstaniem uskoku włodzińskiego.

W Kapłonosach, Radzyniu, Dorohuczcy, w sągu utworów wżenu różnych poziomów występują serie zawierające materiał tufogeniczny. W większości pochodzi on z rozmywanych pokryw tufitowych. Wydaje się, że w okresie wydzwigania uskoku włodzińskiego, w całym obszarze wschodnim basenu węglowego doszło do powstania licznych uskoku lub przynajmniej ich odmłodzenia. Z tymi ruchami związana była działalność wulkaniczna. Przebieg tych uskoku wydaje się mieć kierunki prostopadłe do brzegu platformy. Tego wieku są prawdopodobnie

22°20'



Ryc. 3. Mapa spągu karbonu górnego.

1 — zasięg karbonu górnego, 2 — obszar pozbawiony karbonu górnego, 3 — izohipsy stwierdzone, 4 — izohipsy możliwe i prawdopodobne, 5 — obszar o przerywanej i zredukowanej miąższości, 6 — uskoki.

również liczne powierzchnie nieciągłości obserwowane na przekrojach sejsmicznych z zachodniej Lubelszczyzny.

Na łąd Lubelszczyzny w niższym wizenie wkracza od zachodu i północo-zachodu morze. Łąd ten posiadał prawdopodobnie zróżnicowany charakter.

Fig. 3. Bottom map of the Upper Carboniferous.

1 — extent of the Upper Carboniferous, 2 — area without the Upper Carboniferous deposits, 3 — contour lines proved, 4 — contour lines possible and probable, 5 — area of disrupted and reduced thickness, 6 — faults.

Przed wtargnięciem morza na tych obszarach, istniały zbiorniki słodkowodne i w nich odbywała się sedymentacja typu bagiennego. W Dorohuczycy w spągu utworów wizeny występuje ok. 50 m licząca seria, składająca się z mułowców i rzadziej piaskowców z rizoidami i stigmariami, bez wkładek morskich.

W położonym bardziej na południo-wschód profilu Tyszowiec miąższość serii lądowej jest już mniejsza (23). Oba te otwory występują w części osiowej Lubelskiego Basenu Karbońskiego. Również na niższy wizen przypada transgresja w rejonie Hrubieszowa (Strzyżów i in.). Według K. Korejwo (5) miała ona miejsce w wizenie środkowym. Wzdłuż osi basenu odbywało się stopniowe rozszerzenie transgresji na południo-wschód. Na Podolu w Busku Samsonowicz (13) opisuje udokumentowane faunistycznie utwory wizeny górne. Zalegają one bez niezgodności kątowych na serii dolomitowej. Poniżej występują udokumentowane paleontologicznie wapienie famenu. Zdaniem tego autora istnieć tu miała ciągłość sedymentacji od dewonu do wizeny.

Posiadane obecnie materiały zmuszają nas do odmiennego spojrzenia. Brak jest w tym profilu wyższego turneju i niższego wizeny. W okresie tworzenia się serii strzyżowskiej w okolicach Hrubieszowa, istniał ład podlegający być może denudacji. Dopiero rozszerzająca się transgresja wizeny, w górnej części dociera w rejon Buska. Występowanie przewodnich dla górnego wizeny *Gigantoproductus giganteus* (Mart.) Samsonowicz podaje w odstępnie 3,3 m od stropu dolomitów.

W wizenie górnym przypada rozszerzenie transgresji na północno-wschód od strefy osiowej basenu na wschodnią część Lubelszczyzny. Wnioski te opieramy na materiałach z Chełma (6) oraz z profilu Kaplonosów. W Chełmie w spągu serii występują utwory fluwiatylne, natomiast w Kaplonosach w samym spągu mamy utwory wapienne z przewodnią fauną.

Utwory wizeny, poza najniższą ich częścią, bagienno-fluwiatylną odznaczają się dużym udziałem warstw morskich, poprzedzielanych cienkimi wkładkami warstw lądowych. Składają się one z naprzemianległych warstw wapiennych i ilasto-mułowcowych z cienkimi wkładkami łupków węglistych i węgla (25). Wzdłuż północno-wschodniej strefy przegowej (Kaplonosy, Chełm, Strzyżów) w seriach morskich dominują utwory wapienne w dużej mierze organogeniczne. W strefie bardziej centralnej wapienie zastępowane są częściowo przez utwory ilasto-mułowcowe (Dorohucz, Tyszowce). Jednocześnie obserwuje się zanikanie facji lądowych, które ulegają wyraźnej redukcji. Dotyczy to zwłaszcza utworów fitogenicznych.

Posuwając się od północno-wschodu ku południo-zachodowi miąższość wizeny wzrasta od kilkunastu metrów w Kaplonosach, Radzynie, do ok. 100 m w Chełmie i przekracza 200 m w Dorohucz, Tyszowcach. Zjawisko to wiąże się nie tylko z występowaniem w tej strefie niższych ogniw wizeny, lecz także ze wzrostem miąższości w odpowiadających sobie jednostkach. Wyraźnie widoczne jest to także przy porównywaniu miąższości cyklotemów w strefie peryferycznej i osiowej. W pierwszej z nich cyklotemy posiadają miąższość kilkudziesięciu centymetrów do paru metrów, w osi basenu osiągają kilkanaście, a nawet kilkadziesiąt metrów.

Podobne do wizeny rozprzeźnienie mają osady namuru dolnego. Pozostaje to w związku z tym, iż stanowią one kontynuację serii wizeńskiej. W jej obrębie zaznacza się mniejszy udział sedymentów morskich. Następuje również zanikanie udziału wapieni i zaczyna dominować sedymentacja terrygeniczna. Udział serii o charakterze limnicznym zaczyna wzrastać. Zróżnicowanie stosunków miąższościowych istnieje w dalszym ciągu. Strefa peryferyczna północno-wschodnia charakteryzuje się miąższościami rzędu 100 m, natomiast w części południowo-zachodniej przekraczają one 400 m (Bystrzyca, wg K. Korejwo).

Utwory górnego namuru znaczą jeszcze większy udział sedymentów limnicznych. Wapienie prawie w całości zanikają. W obrębie tego piętra spotykamy ok. 100 m wkłady piaskowców limnicznych (Tyszowce, Bystrzyca). Utwory morskie to w większości ilowce i mułowce. Zawarta w nich fauna w porównaniu z namurem dolnym wskazuje wyraźnie na

pogorszenie warunków morskich. W miejsce licznie występującej fauny morskich małży i goniatytów (Bystrzyca, Chełm, Strzyżów, Tyszowce) w namurze górnym mamy na ogół do czynienia ze zubożalymi zespółami małżowymi. Są to w większości formy słonawowodne i słodkowodne.

Utwory namuru górnego miejscami wykazują przekraczające zaleganie w stosunku do starszych ogniw. Najlepszym tego przykładem jest profil Zebraka, gdzie namur górny leży bezpośrednio na sylurze (2). W strefie NE (ryc. 3) w obrębie namuru górnego według K. Bojkowskiego i A. Jachowicza istnieją przerwy w sedymentacji. Strefa ta należy do obszaru o zredukowanych miąższościach. Jej przebieg pokazany jest na ryc. 3. Miąższości namuru górnego zmieniają się od kilkudziesięciu w strefie peryferycznej do kilkuset metrów w centralnej części Lubelskiego Basenu Karbońskiego. Brak jest jednak na ich skrzydłach obserwuje się zwiększanie miąższości, prawdopodobnie w obrębie utworów namuru. Utwory namuru górnego, obecnie poza rejonem Hrubieszowa występują na całym obszarze Lubelskiego Basenu Karbońskiego.

Westfal dolny ma miejsce w podobnych jak niższe ogniw rejonach. Brakuje go jednak w strefach osiowych antyklin (Bystrzyca, Niedrzwica). Wykształcony jest w postaci naprzemianległych serii mułowcowo-ilastych i piaszczystych. W utworach tego wieku występują znacznie większe wkłady węgla (Dorohucz, Radzyna), przeważają utwory o charakterze limnicznym, jedynie w spągu westfalu obserwuje się pozioły morski.

Miąższości tych utworów w części południowo-wschodniej wynoszą ok. 100 m, natomiast bardziej na W w rejonie Dorohucz, Zyrzyna osiągają kilkaset metrów. Związane to jest z istnieniem fleksurowego przegięcia w obrębie karbonu. Westfal dolny w strefach osiowych antyklin pasa Ciepeliów-Bystrzyca nie jest znany. Na podstawie interpretacji materiałów sejsmicznych obserwuje się po ich zachodniej stronie głęboką synklinę (ryc. 2, 3). W jej obrębie spodziewać się należy istnienia ponad 1500 m wyższych utworów od tych, jakie zostały stwierdzone w Bystrzycy. W związku z tym należy się spodziewać występowania w tej niecce westfalu dolnego, a być może i górnego.

Westfal górny stwierdzony został dotychczas w Magnuszewie i Zyrzynie (na podstawie opracowań mikroflorystycznych Jachowicza). Wykształcony jest on w postaci utworów piaszczysto-mułowcowych facji limnicznej o miąższości kilkaset metrów. Jak dotychczas, nie stwierdzono w nim wkładek z fauną morską, a nawet słodkowodną. Być może, że stanowił on izolowany zbiornik śródlądowy nie łączący się z zagłębiami zachodniej Europy. Występowanie strefy nie jest w obecnej chwili udokumentowane.

W rozwoju litologicznym karbonu Lubelskiego Basenu Karbońskiego można wydzielić trzy wielkie cyklotemy. Najniższy obejmuje tylko turnej, który na rozpatrywanym obszarze kończy sedymentację dewońską. Następny jest „cyklotem” wizeńsko-namurski. Obejmuje on wizen, namur dolny i częściowo górny, w dolnych partiach wykazuje przewagę utworów morskich, które ku górze prawie całkowicie zanikają. Odnacza się on sedymentacją paraliczną. Najwyższy cykl obejmuje westfal. W zasadzie jest on limniczny, od niższego oddziela go cienka wkładka utworów morskich.

BUDOWA STRUKTURALNA BASENU

W budowie Lubelskiego Basenu Karbońskiego wyraźnie zaznaczają się dwie strefy: wschodnia i zachodnia. Wschodnia strefa cechuje się mniejszymi miąższościami i spokojnym zaleganiem (ryc. 3). Strefa zachodnia wykazuje duże miąższości, w jej obrębie istnieją wyraźne synkliny przedzielone antykli-

nami. Granica między nimi przebiega wzdłuż fleksurowego przegięcia obserwowanego w obrębie karbonu (por. ryc. 1 i ryc. 3).

Fleksurowe przegięcie utworów młodopaleozoicznych na Lubelszczyźnie obserwowane jest na regionalnych przekrojach sejsmicznych: Puławy-Radzyń, Piaski—Chełm, Kryłów—Korytków. Na przekroju Magnuszew—Siedlce, nie zostało ono prześlędzone w sposób wyraźny. Istnienie tych przegięć zaznaczone zostało i w poprzednim opracowaniu (10).

Fleksurowe przegięcie ma duże znaczenie dla utworów karbonu, gdyż rozdziela obszary o różnej miąższości, a jednocześnie wyznacza występowanie obszarów o pełnej miąższości. Na NE rozpościera się strefa o zredukowanej i przerywanej sedymentacji (ryc. 3). Jednocześnie jest to linia, od której na W i SW obserwuje się istnienie szeregu antyklin. Pas tych struktur widoczny jest z obrazu sejsmicznego na W od linii Puławy—Lublin.

Przy analizie obszaru strukturalnego na S od Hrubieszowa zauważamy, że pierwsze bardziej gwałtowne zapadanie serii karbońskich, a jednocześnie początek występowania antyklin istnieje z dala od linii uskoku włodzimierskiego. Zjawiska te obserwujemy na przekrojach Kryłów—Korytków i Kosmów—Korczmin. Skłania to do wygięcia fleksury w rejonie Tyszowiec ku E. Brak zaburzeń w obrębie karbonu górnego na linii uskoku włodzimierskiego (a w tych właśnie utworach występuje omawiana fleksura) nie pozwala na łączenie tych dwu elementów.

Antykliny występujące na W od Lublina (ryc. 1, 2) posiadają kierunki WNW-ESE, natomiast we wschodniej części stają się one bardziej południkowe. Rozwijają się one zarówno na sfałdowanym, jak i platformowym kaledoniku. W części zachodniej wyróżnić dziś możemy dwie antykliny: południowo-zachodnią Turobina i północno-wschodnią Ciepłowa-Opola-Bystrzyca. Przedzielone one są głęboką (ok. 2000 m) synkliną Bychawy. Po północnej stronie antykliny Bystrzyca-Ciepłowa rozciąga się główna niecka Puławy-Lublin, która ogranicza wielkie fleksurowe przegięcie na linii Kock-Dorohucza. Na tej linii w okolicy Kocka obserwuje się obszar wyniesionego starszego paleozoiku, leżącego bezpośrednio pod utworami jury. NE skrzydło struktury Kocka jest bardzo położe i występujące w nim utwory karbonu odznaczają się silną redukcją profilu oraz brakiem wyższych ogniw (ryc. 3). Powyższe struktury dotyczą części centralnej Lubelskiego Basenu Karbońskiego, osobnego omówienia wymaga jego część południowo-wschodnia nad górnym Bugiem.

Wzdłuż granicy z masywem saneckim rozciąga się wielka niecka, prześlędzona obecnie od okolic Zamościa po Korczmin. Na jej skrzydłach występują antykliny. W części zachodniej ciągną się one od Komarów przez Rachenie do Machnowa. W okolicy Korczmina północno-wschodnią krawędź niecki stanowią wybitne jednostki antyklinalne, które nazwano antyklinami Korczmina. Stanowią one mogą przedłużenie rozpoznanej na terenie USRR struktury Kuliczkowa-Wielkich Mostów (14). Dopiero bardziej na N, oddzielone wyraźną niecką, występują monoklinalnie ułożone osady karbonu. Utwory wżenu górnego — namuru przekraczają niezaburzone ku N linie uskoku włodzimierskiego. Serie dewońsko-turńskie ulegają podgięciu i nie przekraczają tego uskoku.

Obecne ukształtowanie basenu, przemodelowanego w nieznacznym stopniu w czasie mezozoiku, związane jest z późnowarwicyjskimi ruchami górotwórczymi. Jak podano przy omawianiu stratygrafii najstarszymi zanotowanymi są ruchy związane z fazą bretońską. W tym czasie doszło do powstania dyslokacji nieciągłych i związanej z nimi działalnością wulkaniczną. Tego też wieku są zapewne nieciągłości w paleozoiku Lubelszczyzny obserwowane na przekrojach sejsmicznych w okolicy Opola. Być może w tym czasie doszło do założenia ram antyklinalnych struktur. Powstała w tym okresie niecka Puławy-Lublin stanowiła oś, wzdłuż której wdzierała się transgresja wżenu.

Sedymentacja wielkiego cyklu trwa do górnego westfalu. Brak jest narazie danych świadczących o wynoszących ruchach w fazie sudeckiej. Z tą fazą, jak wiadomo, wiąże się na ogół wypiętrzenie i sfałdowanie paleozoiku Gór Świętokrzyskich. Basen węglowy, przynajmniej częściowo występuje na ich przedpolu. Dlatego też można przyjąć, że po fazie sudeckiej następuje jego obniżenie i stanowi on rów przedgórski Łysogór. Jako odbicie fazy kruszcogórskiej w omawianym obszarze należy traktować spływanie basenu i zastępowanie serii paralicznych limnicznych. Z tą fazą związane jest utworzenie osadów drugiego cyklu karbońskiego.

W dolnym westfalu nastąpiła ingresja morska rozpoczynająca trzeci i ostatni cykl w karbonie. Jest to cykl posiadający rozwój limniczny. W jego osadach w Magnuszowie J. Kuchciński stwierdził okruchy węgla. Badania palynologiczne Jachowicza wykazały ich wiek dolnonamurski. Na tej podstawie Kuchciński wypowiada pogląd o intensywnym nateżeniu fazy kruszczońskiej. Wydaje się jednak, że z fazą tą w obszarze Lubelskiego Basenu Karbońskiego związane jest raczej spływanie i ewentualnie erozja w brzeźnych partiach zbiornika. W ciągu tego czasu antykliny podlegały mniejszym ruchom obniżającym niż przedzielające je synkliny. Jako ostatnie ruchy warwicyjskie należy przyjąć fazy powestfalskie. W tej chwili trudno rozstrzygnąć, czy są to późnione echa fazy asturyjskiej, czy też wczesne fazy saalskiej, jak sugeruje Kuchciński. Jest jednak bardziej prawdopodobne, iż późniona była faza asturyjska.

Należy tu jednak podkreślić, że w obszarze Lubelskiego Basenu Karbońskiego w czasie orogenezy warwicyjskiej nie zachodziły ruchy górotwórcze. Obszar ten stanowił przedgórski rów, w którym zachodziła sedymentacja typu platformowego. Pogląd taki wypowiedział już przed czterdziestu laty A. Limanowski. W basenie tym istniała strefa północno-wschodnia o słabych tendencjach obniżających i południowo-zachodnia, w której istniały synkliny (niecki) przedzielane antyklinami (kopułami). Ruchy obniżające nieckę były stosunkowo większe. Strefy te, jak również fleksurowe przegięcie, zaznaczały się w czasie sedymentacji całego karbonu. Szersze ku NE rozprzestrzenienie namuru górnego wskazywać może na przesuwanie się w tym kierunku osi basenu.

Podany powyżej obraz strukturalny nie jest ostateczny, mimo iż jest o wiele bardziej bogaty w porównaniu z poprzednio opisywanym (10). Posiada w dalszym ciągu szereg punktów niejasnych, jak np. jego granica z Górami Świętokrzyskimi i masywem saneckim. Istniejące antykliny prześlędzono przekrojami regionalnymi, dlatego też bardziej szczegółowe prace sejsmiczne w powiązaniu z wierceniami i materiałami grawimetrycznymi pozwolą na uściślenie ich przebiegu i zweryfikują podane tu ich przebiegi. Zmianom też zapewne ulegnie obraz między Bystrycą a Zamościem, co do którego nie posiadamy dziś prawie żadnych danych.

(Artykuł wpłynął do redakcji 11 lutego 1963 r., częściowo został zaktualizowany 6 lipca 1964 r.)

LITERATURA

1. A r e Ń B. — Wgłębna budowa geologiczna wschodniej Polski na przekroju Suwałki-Tyszowce. Kwart. geol. 1964, t. 8, z. 1.
2. B o j k o w s k i K., M ü l l e r J. — Utwory karbońskie w otworze Zebrak. Kwart. geol. 1960, t. 4, z. 3.
3. C h i Ź n i a k o w A. W. — Facje i moszności średnie paleozoicznych obłożeń. Geol. Sborn. nr 5—6, Lwów 1958.
4. K e l u s A. — Ramienionogi i koralowce dewońskie okolic Pelczy na Wołyniu. Biul. PIG 8, Warszawa 1939.

5. K o r e j w o K. — Karbon Strzyżowa nad Bugiem. Biul. IG nr 158. Warszawa 1958.
6. K o r e j w o K. — Wyniki wiercenia w Chełmie — karbon. Biul. IG nr 165, Warszawa 1960.
7. K r a s s o w s k a A., K u l c z y c k i J. — Devon w Ciepiewie. Przegl. geol. 1963, nr 8.
8. M a k o w s k i H. — Historia odkrycia Zagłębia Nadbużańskiego. Przegl. geol., 1962, nr 11.
9. M ü l l e r J. — Szkic geologii karbonu Lubelszczyzny. Kwart. geol. 1961, t. 5, z. 2.
10. N i e m c z y c k a T., Z e l i c h o w s k i A. M. — Uwagi o możliwości występowania złóż ropy naftowej i gazu ziemnego w karbonie obniżenia lubelskiego. Przegl. geol. 1961, nr 8.
11. P o ż a r y s k i W. — Południowo-zachodnia krawędź Fenno-Sarmacji. Kwart. geol., 1957, t. 1, z. 3—4.
12. P o ż a r y s k i W. — Budowa tektoniczna Niżu Polskiego. Kwart. geol. 1964, t. 8, z. 1.
13. S a m s o n o w i c z J. — Devon Wołynia. Acta geol. pol. t. 1, nr 4, Warszawa 1951.
14. S a n d l e r J. M. — Rawa Ruskaja, opornaja Skważina, Opornyje Skważyny SSSR. Trudy WNIGRI t. 24. Leningrad 1960.
15. S k o r u p a J. — Nowe dane geofizyczne dla zagadnień tektoniki głębszego podłoża północno-wschodniej Polski. Referat wygłoszony na 47 sesji naukowej Inst. Geol. 6.XII.1962 r.
16. S k o r u p a J., M i y n a r s k i S. — Próba przedstawienia budowy geologicznej Lubelszczyzny i południowego Podlasia w nawiązaniu do geofizycznych prac regionalnych. Prace IG t. 30, cz. 3, Warszawa 1962.
17. S z u l g a L. P. — Niektóre problemy stratygrafii paleozoiku Wołynia. Referat wygłoszony na sympozjum pozjadowym, po 35 zjeździe PTGeol., Kielce 1962.
18. T o k a r s k i A. — O typach struktur wału meta-karpackiego. Kwart. geol. 1958, t. 2, z. 4.
19. T o k a r s k i A. — Postępy w polskiej geologii poszukiwawczej. Zesz. Nauk. AGH, nr 52, Kraków 1961.
20. T o m c z y k H. — Problemy stratygrafii ordowiku i syluru w Polsce w świetle ostatnich badań. Prace IG 35. Warszawa 1962.
21. T o m c z y k o w a E. — Warstwy bostowskie i ich odpowiedniki facjalno-stratygraficzne. Przegl. geol. 1962, nr 8.
22. Z n o s k o J. — Obecny stan znajomości budowy geologicznej głębokiego podłoża pozakarpackiej Polski. Kwart. geol. 1962, t. 6, z. 3.
23. Z e l i c h o w s k i A. M. — Wstępne dane z otworu Tyszowce IG. Przegl. geol. 1961, nr 12.
24. Z e l i c h o w s k i A. M. — Problemy litologii i sedimentacji dolnego karbonu na Niżu Polskim. Kwart. geol. 1964 t. 8, z. 3.

SUMMARY

The paper deals with the Carboniferous formations occurring in the Lublin region (Eastern Poland). The area of their occurrence has been called the Lublin Carboniferous Basin. It has developed within the marginal zone of the East-European Platform. In its substratum various stratigraphical members from the Eocambrian to the Upper Devonian have been encountered. Distribution of these rocks is various: in the western part the formation of rocks called Lublinides, from Cambrian to Silurian in age, is folded, in the eastern part, however, the rocks are characteristic of platform development. The course of their boundary is shown on Fig. 1. In the author's opinion the boundary coincides with the course of deep fracture running in the crystalline basement. In the western part the older Palaeozoic is overlain by the Old-Red deposits of the Lower Devonian. In the southeastern part a continuity may be seen from the Lower Devonian up to the Tournaisian.

Within the sedimentation area, three great cyclothems have been distinguished. In the area considered, two zones may be observed as follows: a north-eastern zone of reduced thicknesses and a south-western one of continuous and great thickness (Fig. 3). Their boundary runs along a flexural bend (Fig. 1).

The Lublin Carboniferous Basin represents a fore-deep developed within the foreland of the Variscian Lysogóry Mts. At the Carboniferous time several phases took place, reflecting here the mountain-building phases. The Bretonian phase was characteristic of discontinuous dislocations and volcanic phenomena, as well as of a local discontinuity. There are no data proving the existence of the Sudetic phase, here. The Kruszcowe Mts-phase took place at the Upper Namurian time and resulted in a disappearance of marine deposits and in a transition into limnic ones. The youngest Variscian phase was here represented by the Asturian phase.

РЕЗЮМЕ

В статье описываются каменноугольные породы, распространенные в Люблинской области (Восточная Польша). Район их распространения назван Люблинским карбоновым бассейном, который расположен в краевой зоне Восточно-Европейской платформы. В его основании залегают различные стратиграфические звенья с эокембрия по верхний девон. Условия залегания пород различные: в западной части распространены смятые в складки породы с кембрия по силур, названные Люблинидами, а в восточной части они характеризуются платформенными условиями залегания. Граница между ними изображена на рис. 1. По мнению автора, эта граница совпадает с линией глубинного разлома в кристаллическом основании. На древнем палеозое в западной части залегают олдредские породы нижнего девона. В юго-восточной части наблюдается последовательность с нижнего девона по турне.

В каменноугольных отложениях выделены три крупных циклотемы. На описываемой площади обособляются две зоны: северо-восточная, с сокращенной мощностью, и юго-западная, отличающаяся большей мощностью и непрерывностью осадконакопления (рис. 3). Граница между ними проходит вдоль флексурного перегиба (рис. 1).

Люблинский карбоновый бассейн представляет предгорный прогиб, возникший вблизи герцинских Лысогор. В каменноугольный период проявилось здесь несколько фаз орогенеза. Бретонская фаза привела к возникновению дизъюнктивных дислокаций и связанных с ними вулканизма и местных несогласий. О проявлениях судетской фазы нет данных. Рудногорская фаза, относящаяся к верхнему намору, отмечилась исчезновением морских осадков и появлением осадков озерного типа. Самой молодой герцинской фазой была фаза астурийская.