

UKD 551.781.5/.782.11.02(084.28 rzeka Oślawa):551.243.3:550.822.6/.7(24:181m3081):553.982.053(438–12)

Stanisław WDOWIARZ

Warstwy krośnieńskie w profilu Oślawy

Na podstawie 14 otworów wykonanych na fałdach Mokrego, Czaszyna i Tarnawy–Wielopola odkryto nowe akumulacje ropy poniżej znanych horyzontów produktywnych (Mokre, Tarnawa–Wielopole). Mimo znacznych głębokości otworów, nie osiągnięto spągu warstw krośnieńskich, co ze względu na monotonię ich wykształcenia utrudniało ogromnie korelację. Dla uzyskania dodatkowych materiałów dla korelacji wykonano bardzo szczegółowe obserwacje profilu Oślawy na długości 24,5 km. Zróżnicowanie litologiczne pozwoliło na rozpozniowanie i korelację wydzielonych kompleksów. Zrezygnowano z wykorzystania dla korelacji łupków jasielskich, gdyż w badanym profilu występują one tylko w dwóch punktach. Z rozważań tektonicznych wynika, że nawiercenie głębszych poziomów fliszu jest tu niemożliwe.

WSTĘP

W latach 1948–1955 w profilu Oślawy górnictwo naftowe przeprowadziło szeroką eksplorację trzech fałdów: Mokrego (Rajskiego), Czaszyna i Tarnawy–Wielopola, budujących część synklinorium Karpat. W toku akcji zainicjowanej w rejonie Tarnawy–Wielopola w 1947 r. przez J. Wdowiarza i kontynuowanej w latach 1948–1953 przez autora, a następnie do 1955 r. przez S. Depowskiego, odwiercono 14 głębokich otworów, w tym 7 o średniej głęb. 2340 m (otwór T-W 12 do 3081 m) na elemencie Tarnawy–Wielopola, 5 o średniej głęb. 1976 m wzdłuż fałdu Mokrego i 2 do maksymalnej głęb. 2501 m na fałdzie Czaszyna. Efektem tych prac było odkrycie w warstwach krośnieńskich fałdów Tarnawy–Wielopola i Mokrego nowych akumulacji ropy poniżej znanych horyzontów produktywnych. Mimo tych znacznych głębokości, nie przewiercono warstw krośnieńskich, a ich korelacja na wymienionych trzech elementach napotkała na znaczne trudności i właściwie do końca akcji wiertniczej zagadnienie to nie zostało rozwiązane.

Jak wiadomo, rozwój warstw krośnieńskich cechuje duża monotonia i znalezienie w ich profilu pewniejszych granic korelacyjnych o znaczeniu stratygraficznym stwarza znaczne trudności. W kilka lat po zakończeniu akcji poszukiwawczej autor wrócił do tego zagadnienia, prowadząc szczegółowe obserwacje dobrze odsłoniętego profilu Oślawy na długości 24,5 km w celu znalezienia takich właśnie granic korelacyjnych w przekrojach pięciu elementów synklinorium. Poza tym

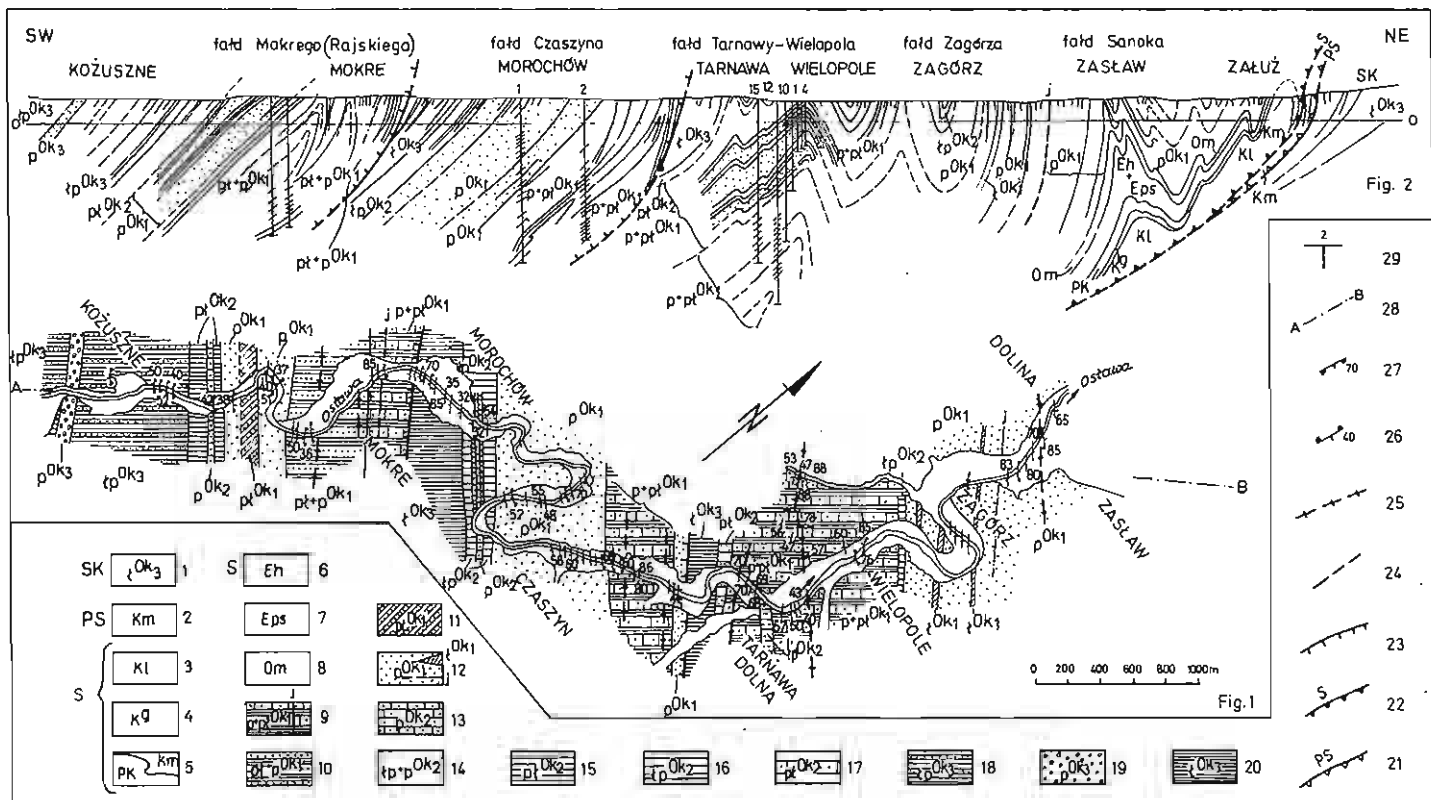


Fig. 1, 2. Mapa i przekrój geologiczny wzdłuż profilu Ostawa
 Geological map and cross-section along the Ostawa River profile

SK — jednostka skolska (oligocen — miocen dolny): 1 — Ok_1 — warstwy krośnieńskie górne, łupkowe; PS — jednostka podśląska (kreda górna): 2 — Km — margle węglowięckie; 5 — jednostka śląska (kreda dolna — oligocen): 3 — K1 — warstwy łgoćkie, 4 — K2 — warstwy godulskie, 5 — Km — margle węglowięckie i PK — warstwy isotebniańskie, 6 — Eh — warstwy hieroglify i łupki zielonozare; 7 — Eps — łupki czerwone i zielone; 8 — Om — łupki menilitowe; warstwy krośnieńskie dolne: 9 — $OpOk_1$ — kompleks piaskowcowo-lupkowy i piaskowcowo-lupkowy, 10 — $OpOk_2$ — kompleks piaskowcowo-lupkowy i piaskowcowo-lupkowy, 11 — $OpOk_3$ — pakiet piaskowcowo-lupkowy, 12 — $OpOk_4$ — kompleks gruboławicowych piaskowców, $OpOk_5$ — pakiety łupków, j — łupki jasielskie; warstwy krośnieńskie środkowe: 13 — $OpOk_6$ — piaskowce gruboławicowe, 14 — $OpOk_7$ — kompleks piaskowcowo-lupkowy i piaskowcowo-lupkowy, 15 — $OpOk_8$ — pakiet piaskowcowo-lupkowy, 16 — $OpOk_9$ — pakiet łupków z wkładkami piaskowców, 17 — $OpOk_{10}$ — pakiet piaskowcowo-lupkowy i piaskowcowo-lupkowy, 18 — $OpOk_{11}$ — kompleks łupków z wkładkami piaskowców, 19 — $OpOk_{12}$ — pakiet piaskowców gruboławicowych, 20 — $OpOk_{13}$ — kompleks łupkowy; 21 — linia nasunięcia jednostki podśląskiej; 22 — linia nasunięcia jednostki śląskiej; 23 — linie drugorzędnych nasunięć; 24 — uskoki; 25 — oś antyklinalna; 26 — normalne położenie hieroglify; 27 — odwrócone położenie hieroglify; 28 — linia przekroju; 29 — otwór wiertniczy

SK — Skole Unit (Oligocene — Lower Miocene): 1 — Ok_1 — shales, Upper Krosno Beds; PS — Subsilesian Unit (Upper Cretaceous): 2 — Km — Węglówka Marls; S — Silesian Unit (Lower Cretaceous — Oligocene): 3 — K1 — Lgota Beds; 4 — K2 — Godula Beds; 5 — Km — Węglówka Marls and PK — Istebna Beds; 6 — Eh — Hieroglyph Beds and Green-Gray Shales; 7 — Eps — red and green shales; 8 — Om — Menillite Shales; Lower Krosno Beds; 9 — $OpOk_1$ — sandstone and sandstone-shale member, j — Jasio Shales; 10 — $OpOk_2$ — sandstone-shale and sandstone member, 11 — $OpOk_3$ — thick-bedded sandstone member, $OpOk_4$ — packets of shales, j — Jasio Shales; Middle Krosno Beds; 13 — $OpOk_6$ — thick-bedded sandstones, 14 — $OpOk_7$ — sandstone-shale and sandstone member, 15 — $OpOk_8$ — sandstone-shale packet, 16 — $OpOk_9$ — packet of shales with sandstone intercalations, 17 — $OpOk_{10}$ — sandstone packet; Upper Krosno Beds; 18 — $OpOk_{11}$ — member of shales with sandstone intercalations, 19 — $OpOk_{12}$ — packet of thick-bedded sandstones, 20 — $OpOk_{13}$ — shale member; 21 — line of overthrust of Subsilesian Unit; 22 — line of overthrust of Silesian Unit; 23 — lines of second-order overthrusts; 24 — faults; 25 — axis of anticline; 26 — hieroglyphs in normal position; 27 — hieroglyphs in reserved position; 28 — line of cross-section; 29 — borehole

rozszerzył obserwację ku północy o elementy Zagórza i Sanoka — Uherzec, co pozwoliło przeprowadzić korelację warstw krośnieńskich na poprzecznym przekroju przez synklinorium na szerokości 16,5 km, od Korzuszego na południu po Zasław na północy. Zdjęcie wykonano w skali 1:10 000. Wydzielono tu trzy zasadnicze typy warstw: piaskowce gruboławicowe, serię o charakterze mieszanym złożoną z piaskowców i łupków oraz serię o przewadze łupków, nadając tym wydzieleniom sens stratygraficzny.

Na podstawie obserwacji terenowych, które przedstawia mapa (fig. 1), i wyników otworów wiertniczych opracowano przekrój poprzeczny w oryginale w skali 1:25 000 (fig. 2) oraz szczegółowe profile litostratygraficzne czterech elementów strukturalnych (fig. 3) z wyłączeniem elementu Zagórza, który ze względu na małą amplitudę sfałdowania nie jest interesujący.

Zasadniczym celem niniejszego opracowania jest korelacja warstw krośnieńskich w profilu Oslawy, przy czym poza profilem samej rzeki wykorzystano również profile wiercen leżących w płaszczyźnie przekroju. Tak zawężone zagadnienie zwalnia autora od historycznego przeglądu i szerszego omówienia dotychczasowych badań. Wymienione zostaną tylko nazwiska tych badaczy, którzy z przekrojem Oslawy zetknęli się bezpośrednio lub go mniej lub bardziej szczegółowo opracowali. Są to: Z. Opolski (1930, 1933) i J. Wdowiarz (1931, 1946), których poglądy zostały omówione przez autora w pracy S. Wdowiarza (1980), ponadto w latach pięćdziesiątych równoległe z autorem prowadził tu badania J. Wdowiarz (materiały niepublikowane) oraz F. Szymakowska (1959) i A. Ślęczka (1959). Ich obserwacje będą cytowane w dalszej części tekstu. Sam autor przedstawił w skrócie wyniki swoich prac w tym rejonie na XXXIV Zjeździe Polskiego Towarzystwa Geologicznego w Sanoku w 1961 r. (S. Wdowiarz, 1961).

Z wymienionych 14 otworów odwierconych metodą obrotową, 8 wykorzystano do opracowania wglębnego przekroju. Ponadto na fałdzie Tarnawy – Wielopola wykonano 3 otwory odwiercone metodą udarową. Profile litologiczne otworów obrotowych oparte są na rdzeniach wiertniczych oraz pomiarach oporności i PS. Należy jednak wyjaśnić, że w pierwszej połowie lat pięćdziesiątych metodyka badań geofizycznych w otworach odbiegała znacznie od metodyki stosowanej obecnie.

WYKSZTAŁCENIE WARSTW KROŚNIENSKICH

W monotonnym profilu tych warstw zwrócono uwagę przede wszystkim na wyraźne zmiany litologiczne, przyjmując że mają one szerszy zasięg i mogą być granicami korelacyjnymi, oraz na łupki jasielskie – poziom czasowo stały (L. Koszarski, K. Żytko, 1961), bez względu na ich położenie w profilu. Pozwoliło to na wydzielenie czterech zasadniczych kompleksów zróżnicowanych litologicznie (fig. 1–3). Nie dokonano tego na fałdzie Sanoka – Uherzec, na którym profil warstw odbiega od podanego na wstępie schematu. W toku obserwacji terenowych zwrócono uwagę na mechanoglify, zwłaszcza na hieroglify prądowe, które pozwalają ustalić kierunki transportu materiału osadowego dostarczanego do basenu warstw krośnieńskich (S. Dżułyński, A. Ślącza, 1959). Zarówno wyniki tych obserwacji, jak i próba ich wykorzystania dla korelacji omawianych warstw zostaną przedstawione poniżej.

FALD SANOKA – UHERZEC

Skrzydło południowo-zachodnie tego wielkiego elementu odłania się wzdłuż dolnego odcinka Osławy na szerokości 2,4 km. W jądrze fałdu widoczne są na powierzchni jedynie warstwy krośnieńskie. Z porównania położenia łupków jasielskich w tym przekroju z ich przedłużeniem północno-zachodnim na obszarze Sanoka – gdzie na powierzchni znana jest dobrze granica spągowa warstw krośnieńskich – wynika jednak, iż do spągu warstw krośnieńskich brak tu ok. 150 m. Faktyczna miąższość odsłoniętych warstw odpowiada przy ich pionowym położeniu szerokości skrzydła, tzn. wynosi ok. 2100 m. Za najstarsze można uznać utwory widoczne w prawym brzegu Osławy, ok. 1250 m powyżej jej ujścia do Sanu (poniżej dwumetrowego progu tarasowego). Są to piaskowce drobno- i średnioziarniste w grubych ławicach bardzo silnie potrzaskanych. W mniejszej ilości występują łupki szaroczarne brunatno wietrzejące w postaci 3 ławic do 1 m grubości. Silne zaangażowanie tej serii może być wynikiem położenia w osiowej części fałdu, ale może też mieć charakter sedymentacyjny (osuwisko podmorskie). Dopelnia tego obrazu jedna wkładka ankerytu (0,25 m) także bardzo silnie zaburzona.

W górze rzeki na przestrzeni 2,2 km odłania się seria o niezwykle monotonnym wykształceniu. Ze względu na pokrycie dna mułem, trudno wyjaśnić czy istnieją jakieś różnice w wykształceniu piaskowców. Grubość ławic waha się od 1 do 2,5 m, dochodząc czasem do 6 m. Są to najprawdopodobniej piaskowce drobno-, rzadko średnioziarniste, bardzo bogate w mięk, w miarę wietrzenia krucho. Zwiększona ilość lepiszcza w niektórych ławicach powoduje, że są one twardsze i budują progi w dnie rzeki. W dolnym odcinku profilu łupki są niewidoczne. W wyższej jego części pojawiają się kilka wkładek o charakterze mieszanym. Pierwsza z nich o grubości 20 m (45–65 m powyżej szosy) składa się z łupków szarych, rzadko czar-

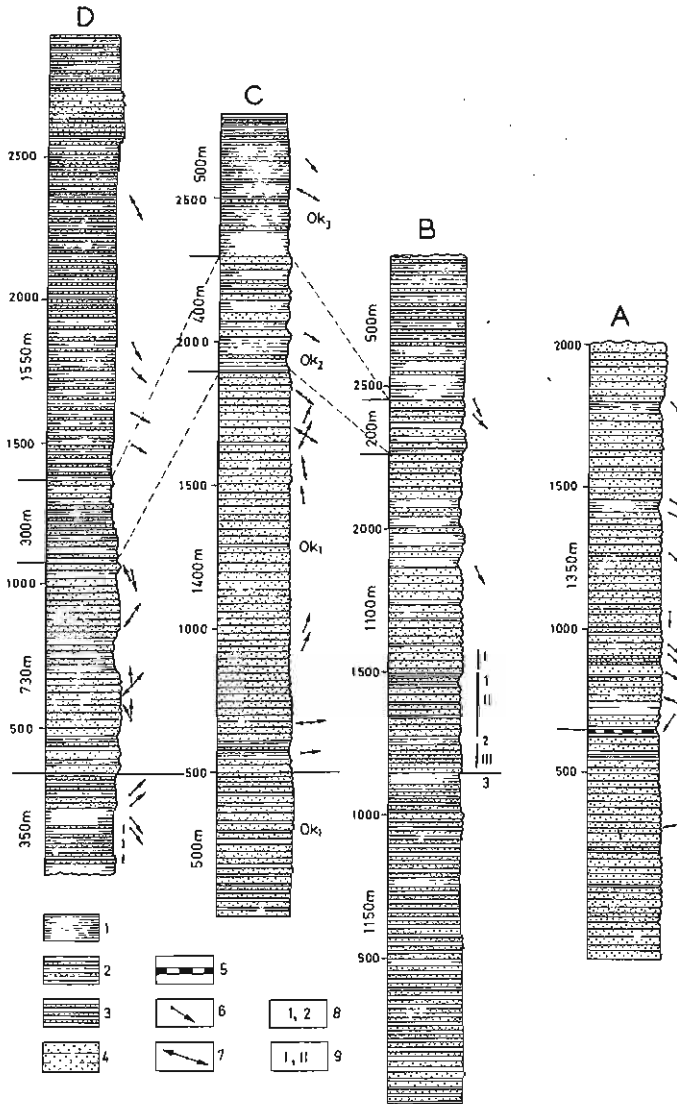


Fig. 3. Profile litologiczne warstw krośnieńskich w przekroju Oslawy na skrzydłach południowo-zachodnich fałdów: A – Sanoka, B – Tarnawy – Wielopola, C – Czaszyna, D – Mokrego
 Lithological profiles of the Krosno Beds in the Oslawa River section, at south-western limbs of folds: A – Sanok, B – Tarnawa – Wielopole, C – Czaszyn, D – Mokre

1 – łupki; 2 – łupki i piaskowce cienko-, rzadko średnioławicowe; 3 – piaskowce i łupki; 4 – piaskowce gruboławicowe; 5 – łupki jasielskie; 6 – kierunek hieroglifów prądowych; 7 – kierunek hieroglifów prądowych o nieznanym początku; 8 – ważniejsze wkładki łupkowe; 9 – strefy roponośne
 1 – shales; 2 – shales and thin- or, occasionally, medium-bedded sandstones; 3 – sandstones and shales; 4 – thick-bedded sandstones; 5 – Jasło Shales; 6 – direction of current marks; 7 – direction of current marks with unknown beginning; 8 – major shaly intercalations; 9 – oil bearing zones

niawych i ławic piaskowców drobnoziarnistych do 20 cm grubości. W górnej części wkładki występuje wkładeczka łupków (wapieni) jasielskich. Szczegółowy opis tego wystąpienia podali L. Koszarski i K. Żytko (1961)¹. Druga i trzecia wkładka (odpowiednio 295–330 i 360–372 m powyżej szosy) składa się z łupków szarych z niewielką domieszką cienkoławicowych piaskowców drobnoziarnistych. Główną masę profilu budują ławice piaskowców drobnoziarnistych do 5 m grubości, z nagromadzeniem ziarn średnich w ich dolnych częściach. Twardsze części ławic, podobnie jak w niższej części profilu, tworzą progi, a nawet załamanie profilu rzeki.

Dla pełniejszego wyjaśnienia rozwoju omawianych warstw włączono do obserwacji duże, prawie zakole o długości 900 m w Zagórze. Badania te potwierdziły opisane wykształcenie wyższej części profilu warstw krośnieńskich i pozwoliły zidentyfikować wkładki łupkowe zaobserwowane wzdłuż południkowego biegu doliny. W najwyższej części profilu pojawia się ponownie wkładka łupkowa o grubości 40 m. Cały przedstawiony profil warstw krośnieńskich cechuje się najsilniejszym zapieszczeniem nie tylko w dolinie Osławy, ale również i w skali regionalnej. W celu podziału i korelacji może być wykorzystana tylko wkładka łupków jasielskich i ewentualnie hieroglify prądowe.

Aczkolwiek z przedstawionej mapy można wnioskować, że stopień odsłonięcia przekroju jest podobny, to w rzeczywistości jest on jednak zróżnicowany, dominują bowiem spągowe powierzchnie ławic nad utworami powyżej łupków jasielskich. Pod łupkami zaobserwowano tylko jeden kierunek (fig. 3) bez możliwości ustalenia jego początku. Powyżej łupków wykonano 10 pomiarów, w tym 8 wskazuje na transport materiału z północnego zachodu z niewielkimi odchyleniami, 1 – z północnego wschodu i 1 – z północy.

FAŁD TARNAWY – WIELOPOLA

Profil warstw krośnieńskich tego fałdu został rozpoznany do głęb. 3081 m (fig. 2). Z ich miąższości faktycznej wynoszącej ok. 2950 m, 2000 m zostało rozpoznane na podstawie rdzeni otworów wiertniczych oraz krzywych profilowania elektrycznego i częściowo gamma. Pewne zróżnicowanie litologiczne tych warstw stało się podstawą wydzielenia trzech kompleksów różniących się stosunkiem zasadniczych elementów litologicznych, tj. piaskowców i grubości ich ławic oraz łupków.

K o m p l e k s d o l n y, którego spąg nie został osiągnięty, ma co najmniej 1150 m miąższości i składa się z piaskowców szarych, wapnistych, bogatych w blaszki miki, i łupków szarych oraz ciemnoszarych, rzadko czarniawych. Wśród piaskowców można wyróżnić dwa typy. Pierwszy to piaskowce występujące w ławicach grubszych (do 3 m), drobno-, czasem średnioziarniste, słabo porowate lub zbite, z żyłami kalcytu o grubości do 1 cm. Rysem charakterystycznym piaskowców są bogate struktury sedymentacyjne w postaci przekątnego warstwowania i spływów, prawie wyłącznie w górnych częściach ławic. Części spągowe ławic wykazują sedymentację niezaburzoną. Częste jest normalne, frakcjonalne rozmieszczenie ziarn. Ku stropowi ławic ziarno staje się coraz drobniejsze, przy czym materiał piaszczysty jest tu drobno laminowany mułowcami. W tej części ławic występuje bogato zwęglony detrytus roślinny. Piaskowce przechodzą w łupki mułowcowe zwykle ciemnoszare, zwarte, w grubych płytach, również bogate w mikę. Na powierzchniach łupków stwierdzono łuski ryb.

¹ W chwili oddania pracy do druku odsłonięcie to nie istniało.

Drugi typ, rzadszy, to piaskowce drobno-, a nawet bardzo drobnoziarniste, zbite, w cienkich ławicach, również bogate w drobne blaszki miki. W całości poziom dolny charakteryzuje się przewagą piaskowców nad łupkami, jest on jednak wykształcony tak monotennie, że trudno jest tu wydzielić jakieś większe charakterystyczne strefy. W niektórych otworach stwierdzono ślady ankerytów.

Za granicę kompleksu dolnego i środkowego przyjęto wkład 60-metrowej grubości scharakteryzowany wybitną przewagą łupków (trzecia wkładka łupków) i przez to łatwy do śledzenia w profilach elektrycznych.

Kompleks środkowy oszacowany na ok. 1300 m miąższości tworzą naprzemianległe pakiety piaskowców gruboławicowych i łupków z dużą przewagą pierwszych. Dominują piaskowce gruboławicowe na ogół drobnoziarniste (ziarna grubsze występują zwykle w dolnych częściach ławic, ale bywają również rozrzucone bezładnie) z wkładkami łupków szarych, z domieszką piaskowców cienkoławicowych drobno- i bardzo drobnoziarnistych. Na dolnych powierzchniach ławic masywnych występują hieroglify grube, na ławicach cienkich obserwuje się hieroglify drobne. Dobre odsłonięcia tej serii widoczne są w prawym stoku Oslawy od przegubu antyklinalnego – zbudowanego z masywnych piaskowców przykrytych 40-metrowym pakietem łupkowym – w górę rzeki. Na podstawie profili otworów wiertniczych wydzielono w tej serii szereg kompleksów piaskowcowych przekładanych łupkami, wśród których na wzmiankę zasługują przede wszystkim dwie wkładki: górna (I) ok. 50-metrowej grubości oraz środkowa (II) nieco cieńsza leżąca od stu kilkudziesięciu do 250 m poniżej. Dały się one skorelować dobrze wzdłuż południowo-zachodniego skrzydła fałdu na długości 3,2 km, stając się bardzo dobrymi poziomami orientacyjnymi (fig. 4).

Kompleks górny znany wzdłuż najbardziej południowo-zachodniej części fałdu cechuje wybitna przewaga (do 85%) łupków szarych, marglistych nad cienkimi wkładkami piaskowców bardzo drobno- i drobnoziarnistych, przeważnie o strukturze spokojnej, rzadziej spływowej, zwykle z grubymi żyłami kalcytu. Wyższa część tego kompleksu ścięta jest przez nasunięty od południowego zachodu fałd Czaszyna. Część zachowana ma miąższość ok. 500 m.

Hieroglify prądowe w profilu południowo-zachodniego skrzydła fałdu Tarnawy – Wielopola są bardzo rzadkie. Spotykane są na fałdzie Zagórza, gdzie są skierowane wyłącznie z północnego zachodu ku południowemu wschodowi.

FAŁD CZASZYNA

Na rozpoznanie profilu tego fałdu (fig. 3) złożyły się w pierwszym rzędzie szczegółowe obserwacje dobrze odsłoniętego profilu Oslawy, w drugim zaś materiały geologiczne i geofizyczne z otworów Czaszyn 1 i 2. Podobnie jak na fałdzie Tarnawy – Wielopola, można tu wydzielić trzy główne kompleksy: dolny, środkowy i górny. Ponadto między środkowym i górnym kompleksem zaznacza się pewna strefa przejściowa.

Kompleks dolny został prześlędzony w profilu Oslawy na pograniczu Tarnawy Górnej i Czaszyna na długości 1 km, w jądrowej części fałdu. Ze względu na podwójne sfałdowanie jądra (fig. 2) jest niemożliwe ustalenie miąższości tego kompleksu, ponadto w fałdowaniu bierze udział tylko jego wyższa część o grubości ok. 500 m. Jest to seria złożona w znacznej przewadze z piaskowców grubo- i średnioławicowych, na ogół drobnoziarnistych, zwięzłych i twardych, o bardzo małej porowatości. Rzadkie są wkładki łupków szarych, twardych.

Kompleks środkowy odsłonięty jest na znacznych przestrzeniach na zachód od Czaszyna w trzech profilach, w podwójnej pętli Oslawy (fig. 1). W

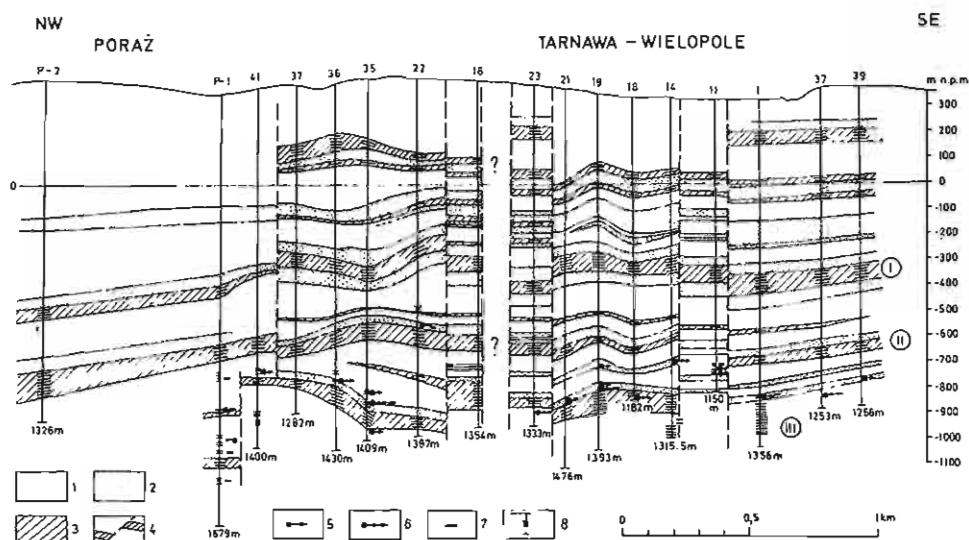


Fig. 4. Korelacja warstw krośnieńskich wzdłuż południowo-zachodniego skrzydła fałdu Tarnawa – Wielopole

Correlation of the Krosno Beds along south-western limb of the Tarnawa – Wielopole fold

1 – facja mieszana, 2 – korelacyjne kompleksy piaskowców gruboławicowych; 3 – korelacyjne wkładki łupków z małą ilością piaskowców (I, II, III); 4 – dyslokacje poprzeczne; 5 – przyływ ropy i gazu (silny); 6 – przyływ ropy i gazu (słaby); 7 – przyływ solanki; 8 – perforacja rur

1 – mixed facies; 2 – correlative members of thick-bedded sandstones; 3 – correlative intercalations of shales with subordinate share of sandstones (I, II, III); 4 – transversal dislocations; 5 – inflow of oil and gas (strong); 6 – inflow of oil and gas (weak); 7 – inflow of brine; 8 – perforation of casing

ciągłych kilkusetmetrowych odśrognięciach widoczne są gruboławicowe piaskowce, które stanowią nawet ponad 95% miąższości profilu. Tworzą one ławice od 1 do 6 m grubości na ogół o spokojnej sedymentacji. Ławice grubsze są kruche, podczas gdy cieńsze – twarde. Często stanowią one jedną całość. Ławice twardsze wierzając dają zaokrąglone formy (bochny). Materiał grubszy w postaci słabo zaokrąglonych ziarn szarego lub mlecznego kwarcu jest na ogół rzadki. Zasadniczą masę piaskowców stanowią drobne ziarna kwarcu i blaszki miki. Ich lepiszcze jest margliste. Wyraźniejszą wkładkę łupkowo-piaskowcową o miąższości kilkadziesiąt metrów zaobserwowano jednak w najniższej części kompleksu piaskowcowego. Jego miąższość ocenia się na 1400 m.

Granica górna tego kompleksu jest bardzo wyraźna. Stanowi ją wkładka łupków szarych miąższości 125 m, która jest jednocześnie spągiem kompleksu o charakterze mieszanym o miąższości nieco ponad 400 m. Składają się na niego przede wszystkim łupki szare margliste z niewielką domieszką cienkoławicowych i rzadko grubszych piaskowców, przekładane kilkoma pakietami piaskowców gruboławicowych kilkadziesiątmetrowej miąższości. Dobre odśrognięcia tej serii widoczne są w południowym zakolu Osławy w górnej części Czaszyna oraz słabsze poniżej ujścia potoku z Morochowa do tej rzeki.

Kompleks górny warstw krośnieńskich jednostki Czaszyna wykształcony jest w facji wybitnie łupkowej. Są to łupki szare, czasem ciemnoszare, margliste – stanowiące ok. 85% profilu – oraz cienkie wkładki piaskowców drobnoziarnistych o przekątnym warstwowaniu podkreślonym ciemniejszą laminacją

i słabo zaznaczonych spływach o różnym położeniu w ławicach. Na spągowych powierzchniach obserwuje się hieroglify, a w niektórych ławicach żyły kalcytu i nieco detrytusów roślinnego. Bardzo rzadkie są grubsze ławice z normalnym, frakcjonalnym warstwowaniem. Ponadto zauważono jedną ławicę 0,25-metrowej grubości o charakterze spływu z fragmentami łupków z profilowanych warstw oraz kilka ławic lub soczewek słabo żelazistego ankerytu. Ze względu na wtórne zaburzenia trudno jest ustalić miąższość górnego kompleksu; w przybliżeniu można ją określić na ok. 500 m. Należy podkreślić, że w profilu Osławy w fałdzie Czaszyna nie stwierdzono łupków jasielskich. Znalazła je jednak F. Szymakowska ok. 7,5 km ku północnemu zachodowi, w Niebieszczanach. Z analizy rękopiśmiennej mapy geologicznej użyczony mi życzliwie (za co autor serdecznie dziękuje) do wglądu wynika, że występują one w jądrowej części fałdu Czaszyna na długości 1,5 km, ok. 0,5 km na południe od osi północnego sfałdowania, w postaci dwu wkładek odległych od siebie o 60–120 m, w obrębie, gruboławicowych piaskowców.

Mimo prześledzenia 6,3-kilometrowego profilu południowo-zachodniego skrzydła fałdu Czaszyna, w tym zwłaszcza trzech znacznych odsłoneń serii gruboławicowych piaskowców, możliwość obserwowania spągowych powierzchni ławic piaskowców, a zatem i hieroglifów, jest bardzo mała, ze względu na położenie w dnie rzeki. Jak widać na profilu litologicznym (fig. 3) wykonano tylko 13 oznaczeń kierunku hieroglifów prądowych, przy czym w środkowej części poziomu gruboławicowych piaskowców hieroglifów nie stwierdzono. W części spągowej na podstawie 2 pomiarów (1 bez możliwości ustalenia początku) można przyjąć, że materiał terygeniczny był dostarczany w przybliżeniu z zachodu. W piaskowcach gruboławicowych 6 hieroglifów (dwa bez początku) wskazuje na transport materiału osadowego w przybliżeniu od południa. W ich części stropowej, a następnie w serii mieszanej i łupkowej materiał donoszony był z północnego zachodu.

FAŁD MOKREGO

Budowę tego elementu strukturalnego prześledzono na poprzecznym do osi przekroju o długości 5,2 km, ciągnącym się od Morochowa do Korzuszkiego. Przy opisie warstw krośnieńskich tego fałdu oparto się przede wszystkim na obserwacjach skrzydła południowo-zachodniego (fig. 1–3), jednak ze względu na obecność łupków jasielskich w skrzydle północno-wschodnim należy nadmienić kilka słów na temat jego rozwoju. Odsłania się ono na szerokości ok. 0,85 km i jest zbudowane z pakietów gruboławicowych piaskowców (w pewnej przewadze) na przemian z pakietami o charakterze mieszanym. Około 450–430 m od osi północnego sfałdowania, tj. w połowie profilu odwróconego skrzydła, występują na szerokości 23 m trzy wkładki łupków jasielskich.

Właściwy obraz wykształcenia warstw krośnieńskich fałdu Mokrego śledzi się wzdłuż skrzydła południowo-zachodniego, przy czym narzuca się tu możliwość wydzielenia co najmniej czterech kompleksów.

Profil rozpoczyna się od osi fałdu południowego na prawym zakolu Osławy. Komplex pierwszy o miąższości całkowitej ok. 350 m stanowi seria mieszana (ok. 250 m miąższości) złożona w 60% z łupków szarych, marglistych, w spągu sporadycznie szaroczarnych, niewapnistych, z brunatnym nalotem, oraz z piaskowców w ławicach od 0,5 m grubości, drobnoziarnistych o regularnym, czasem skośnym warstwowaniu lub ze spływami. Ponadto występują tu wkładki ankerytów. Kierunki hieroglifów prądowych od N 30 W (330°). W górnej części tej serii obserwuje się kilka ławic piaskowców typu osuwiskowego z resedymento-

wanym materiałem z warstw krośnieńskich, ponadto piaskowce o grubszym ziarnie zwłaszcza w części spągowej ławic. Zanotowano tu kierunek hieroglifów z południowego zachodu. W wyższej części profilu występuje ok. 30-metrowy zespół grubo- i średnioławicowych piaskowców, również z kierunkiem jak wyżej. Ławice grubsze są średnioziarniste i zawierają płatki zielonych łupków. Kompleks ten kończą kilkudziesięciometrowe warstwy łupkowo-piaskowcowe.

Kompleks drugi o miąższości całkowitej 730 m odpowiada położeniem i wykształceniem piaskowcom Otrytu regionu Rajskiego – Zachoczewia (S. Wdowiarz, 1980). Podobnie jak i tam są one elementem grzbietotwórczym. W części dolnej (150 m) przeważają piaskowce gruboławicowe nad warstwami o charakterze piaskowcowo-łupkowym, wyżej seria przybiera charakter wybitnie piaskowcowy. Są to piaskowce gruboławicowe, twarde o różnych rozmiarach ziarn, w profilu podłużnym rzeki zaznaczające się progami. Łupki stanowią tu 10–20%. W spągu piaskowców obserwuje się hieroglify prądowe od południa i południowego wschodu, wyżej – równoleżnikowe lub SE–NW bez określenia punktu wyjścia, a w stropie od południa. Miąższość tego pakietu wynosi 200 m. Kolejny pakiet (ok. 150 m) drugiego kompleksu składa się znowu na przemian z piaskowców gruboławicowych oraz warstw o charakterze mieszanym, złożonych z ławic piaskowców drobno- i średnioziarnistych grubości 0,1–0,5 m, dość twardych ze splywami, i łupków szarych. Na górnych powierzchniach niektórych ławic obserwuje się redeponowane fragmenty łupków. Górna część (ok. 130 m) drugiego kompleksu to znowu gruboławicowe piaskowce (miąższość ławic do 6 m) drobno- i średnioziarniste, z rzadkimi płatkami łupków ciemnych do 8 mm średnicy oraz nieco mniejszymi łupków zielonych. Sedymentacja piaskowców jest na ogół spokojna, a ziarna grubsze występują w środku ławic. Kompleks drugi kończy ok. 100-metrowa warstwa o charakterze mieszanym.

Kompleks trzeci tego profilu, widoczny raczej w rzadkich odsłonięciach, ma charakter mieszany i liczy ok. 300 m miąższości.

Na ogół dobrze jest scharakteryzowany kompleks czwarty miąższości 1200 m. Jest to seria o monotonnym wykształceniu, złożona w 50% z piaskowców cienkoławicowych, drobnoziarnistych, zbitych, zazwyczaj o strukturze splywowej, rzadko do 0,5-metrowej grubości i w 50% z łupków szarych marglistych. Cztery hieroglify prądowe wskazują na transport materiału osadowego z północnego zachodu (z niewielkimi odchyleniami).

Nad tym kompleksem na południe od Korzusznego w dużym kamieniołomie po lewej stronie doliny odsłonięto pakiet piaskowców ok. 150-metrowej grubości płyciastych w większości średnioziarnistych, stanowiących 85–90% profilu, zbudowanych z ok. 1-, rzadko 2-metrowych ławic. Są one bogate w mikę, zwłaszcza na powierzchniach spągowych, na których obserwuje się grube na ogół hieroglify prądowe. Barwa piaskowców siwoszara przy zwietrzeniu daje rdzawe obwódki. Ławice piaskowców przedzielone są wkładkami łupków ciemnych. Najwyższą częścią opisywanego kompleksu są warstwy łupków szarych i cienkoławicowych piaskowców o miąższości sumarycznej ok. 200 m, budujące synklinę na odcinku rzeki o kierunku południowy wschód – północny zachód. W sumie kompleks górny ma ok. 1550 m miąższości. Grubość całego profilu warstw krośnieńskich fałdu Mokrego w przekroju powierzchniowym szacuje się na ponad 2900 m.

Jak wspomniano, w tym miąższym profilu zaobserwowano szereg hieroglifów prądowych. Dla celów porównawczych i wyjaśnienia kierunku transportu materiału osadowego uwzględniono piętnaście pomiarów. Obraz ten jest zróżnicowany. Materiał najniższej części profilu był transportowany z północnego zachodu, wyższej części dolnego poziomu z południowego zachodu. Obszar źródłowy

materiału piaskowców gruboławicowych znajdował się na południu lub prawdopodobnie na południowym zachodzie, zaś części stropowej i wyższej poziomu górnego na północnym zachodzie z niewielkimi odchyleniami od tego kierunku.

Okres, w którym autor wykonał zasadnicze obserwacje profilu Oslawy, charakteryzuje się największym rozwojem studiów sedymentologicznych fliszu karpackiego bardzo bogatego w urozmaicone zjawiska sedymentacyjne. Ich wynikiem było wyjaśnienie podstawowych zagadnień z dziedziny genezy fliszu, w tym również kierunków transportu materiału osadowego w basenie fliszowym, i na tym tle wyznaczenie obszarów jego pochodzenia. Przykładem takiego studium jest praca S. Dżułyńskiego i A. Ślączi (1959) dotycząca zagadnień sedymentacji i kierunków transportu materiału osadowego w warstwach krośnieńskich na całym obszarze Karpat polskich. Podzielili oni warstwy na część niższą i wyższą, obrazując te zagadnienia odpowiednimi mapami. W obszarze Oslawy materiał poziomu wyższego donoszony był najogólniej z północnego zachodu, natomiast poziomu niższego (bez bliższego podziału) pochodził – według wymienionych autorów – co najmniej z trzech źródeł: z północnego zachodu, z południa – z hipotetycznego „wału dukielskiego” – i z południowego zachodu – z kordyliery mar-maroskiej.

Jak wspomniano na wstępie, w obszarze Oslawy prowadzili badania również F. Szymakowska (1959) i A. Ślącza (1959). Przedmiotem studiów F. Szymakowskiej są fałdy Czaszyna i Mokrego na północny zachód od Oslawy. Z jej obserwacji, które w zasadzie pokrywają się z obserwacjami autora niniejszego artykułu, zasługuje na podkreślenie lokalizacja łupków jasielskich na północny zachód od Oslawy: w skrzydle południowo-zachodnim fałdu Mokrego 500 m powyżej stropu gruboławicowego piaskowca (ok. 1200 m ponad spągiem), a fałdzie Czaszyna 500 m ponad spągiem tego kompleksu. Na północny zachód od Czaszyna, w Niebieszczańach F. Szymakowska notuje drugi poziom łupków, aż 960 m powyżej poziomu pierwszego.

Budowa obydwu wymienionych fałdów ku południowemu wschodowi została prześledzona przez A. Ślączkę. W fałdzie Czaszyna lokalizuje on łupki jasielskie w kompleksie piaskowców gruboławicowych, ok. 600 m powyżej spągu (drugi poziom), natomiast w fałdzie Mokrego w serii mieszanej ponad kompleksem piaskowców gruboławicowych, bez ścisłego określenia ich pozycji. Tę pozycję paralelizuje z łupkami w gruboławicowych piaskowcach fałdu Czaszyna. Ponadto w niższej części serii łupkowej umieszcza drugi poziom łupków jasielskich.

Z zacytowanych poglądów wynika, że wykorzystanie łupków jasielskich jako synchronicznego poziomu stratygraficznego napotyka w profilu Oslawy na znaczne trudności. Obserwacje L. Koszarskiego i K. Żytki (1961), a także autora (S. Wdowiarz, 1980) wskazują, że w fałdzie Mokrego (Rajskiego) występują one we wkładce łupkowej kilkudziesięciometrowej grubości powyżej kompleksu piaskowców gruboławicowych, co być może odpowiada ich pozycji ponad kompleksem piaskowców w ujęciu F. Szymakowskiej. W północnym skrzydle fałdu Mokrego notuje się je wyraźnie w kompleksie piaskowców z pakietami o charakterze mieszanym. Pozycję łupków z fałdu Sanoka trudno jest korelować ze względu na specyfikę całego profilu warstw krośnieńskich.

Biorąc pod uwagę te trudności autor proponuje wykorzystanie w celu korelacji w fałdach Tarnawy – Wielopola, Czaszyna i Mokrego znaczniejszych granic litologicznych oraz hieroglifów kierunkowych (fig. 3), zdając sobie sprawę z niebezpieczeństwa, jakie stanowi zmienność facjalna warstw krośnieńskich. W takim ujęciu pierwszą taką granicą byłby kontakt kompleksu dolnego – pierwszego z kompleksem gruboławicowych piaskowców. Jak wynika z opisu warstw, określe-

nie miąższości pierwszego kompleksu zależy od warunków strukturalnych oraz stopnia rozpoznania wiertniczego. Do korelacji kompleksu piaskowcowego autor proponuje zastosować hieroglify o kierunku południe–północ, ale tylko w dwóch fałdach południowych, mimo prawie dwukrotnie większej miąższości tego kompleksu w fałdzie Czaszyna. Prawdopodobnie ta zwiększona miąższość odpowiada podłużnemu przegłębieniu dna basenu krośnieńskiego, które było intensywnie zasypywane materiałem przynoszonym z południa. Brak obserwacji w fałdzie Tarnawy–Wielopola uniemożliwia rozszerzenie tej korelacji na jego obszar. Natomiast w fałdzie Sanoka materiał części warstw krośnieńskich ponad łupkami jasielskimi był transportowany z północnego zachodu, rzadko z północy.

Nad kompleksem piaskowców gruboławicowych wydzielono niewielką serię przejściową o miąższości od 200 do 400 m, powtarzającą się w trzech elementach, i wreszcie serię z przewagą łupków, która w fałdzie Mokrego osiąga maksymalną miąższość 1550 m (z uwzględnieniem pakietu piaskowców gruboławicowych w części stropowej).

TEKTONIKA CENTRALNEGO SYNKLINORIUM W PRZEKROJU OSŁAWY

Jak wyjaśniono na wstępie, centralne synklinorium Karpat w przekroju Osławy (z wyłączeniem najbardziej wewnętrznej części) składa się z pięciu oddzielnych elementów strukturalnych, które zostały prześledzone na znacznej przestrzeni wzdłuż osi synklinorium. Obrazem ich budowy jest przekrój geologiczny (fig. 2), woryginalie opracowany przez autora w skali 1:25 000, w którym wykorzystano wyniki jedenastu otworów. Dla pełniejszego zrozumienia budowy synklinorium, które stanowi obniżoną część jednostki śląskiej, przekrój rozpoczęto od wychodni kredy dolnej w Załużu, czołowego spiętrzenia tej jednostki. Budują one na powierzchni stromą, ale regularną antyklinę. W otworze wykonanym tu w latach 1905–1907 przewiercono dolną kredę do głęb. 365 m i następnie po przejściu otworów jednostki podśląskiej (200 m) osiągnięto warstwy krośnieńskie. Wykazało to, że pozornie regularna antyklina stanowi nasunięcie, co zresztą zostało stwierdzone również w kierunku północno-zachodnim w przekroju Sanu.

Skrzydło południowo-zachodnie tego fałdu przechodzi przez dwa wtórne sfałdowania w synklinę oddzielającą go od następnego elementu tektonicznego – fałdu Sanoka. W przekroju Osławy budują go wyłącznie warstwy krośnieńskie. Skrzydło północno-wschodnie zapada ku synklinie pod kątem ok. 60°, natomiast południowo-zachodnie jest ustawione pionowo, co nadaje fałdowi lekko asymetryczną formę. Część jądrowa o szerokości kilkuset metrów jest wtórnie stromo sfałdowana. Jest to zgodne z budową obszaru na północny zachód od Sanoka, gdzie na powierzchni tworzą jądro utwory eocenu. W przekroju Osławy łupki menilitowe mogą wystąpić na głęb. ok. 250 m. Fałd w całości cechuje kominowa budowa i dysharmonia w fałdowaniu utworów paleogenu oraz kredy górnej i dolnej.

Skrzydło południowo-zachodnie fałdu Sanoka zbudowane w ponad 90% z masywnych piaskowców zachowuje aż do osi synkliny położenie prawie pionowe i ma w przekroju rzeki ok. 2300 m szerokości. W sąsiedztwie osi synkliny pojawiają się łupki. Oddziela ona fałd Sanoka od następnego elementu tektonicznego – fałdu Zagórza, którego całkowita szerokość (między obydwoma synklinami) wynosi 1400 m. Jest on najmniej wynurzonym elementem tego przekroju i w całości budują go utwory o znacznej przewodzie gruboławicowych piaskowców, w części jądrowej przechodzących ku górze ku synklinie w utwory o charakterze

mieszanym. W całości element ten ma formę bardzo stromej antykliny o skrzydle północno-wschodnim prawie pionowym i skrzydle przeciwnym z upadami średnio 75° SW. Buduje on jednocześnie skrzydło synkliny, która jak na to wskazują obserwacje terenowe, ma budowę regularną z łagodniejszymi nieco upadami warstw na skrzydle południowo-zachodnim. Oddziela ona poprzedni element od fałdu Tarnawy–Wielopola, którego budowa została określona wierceniami do głęb. ok. 300 m. Rozpoznanie to nie jest jednak ścisłe, gdyż przez kilka lat realizacji wierceń obrotowych przemysł naftowy nie dysponował aparaturą (inklinometrem) do kierunkowego pomiaru krzywizny. Przykładowo, na 26 otworów odwierconych w latach 1948–1954 tylko w 5 wykonano takie pomiary, w 7 natomiast objęły one tylko fragmenty otworów. Stąd też na załączonym przekroju (fig. 2) przyjęto umownie pionową pozycję otworów. Dla wyjaśnienia należy dodać, że na południowo-zachodnim skrzydle otwory odchylają się ku płaszczyźnie symetrii fałdu średnio o 50 m (33–73 m) do głęb. 1000 m.

Z obserwacji połowych, przekrojów i map strukturalnych wynika, że oś fałdu podnosi się od południowego wschodu ku Oslawie pod kątem 15° . Podstawowy dla tej części fałdu jest przekrój Oslawy i jej prawego dopływu – Kalniczki. Skrzydło północno-wschodnie zapada regularnie pod kątem 65° na zewnątrz, skrzydło południowo-zachodnie zaś początkowo łagodnie ku SW, w miarę jednak oddalania się od osi fałdu stromiej do 65° . W odległości 750 m od osi zaznacza się pierwsze antyklinalne sfałdowanie widoczne w lewym stoku doliny, w skarpie nad terenem kolejowym. 430 m ku południowemu zachodowi zaznacza się drugie sfałdowanie o amplitudzie ponad 200 m. Dalej w tym kierunku upady na skrzydle stają się bardziej strome, a jego część odwodowa zbudowana jest z najmłodszego łupkowo-piaskowcowego kompleksu warstw krośnieńskich. Ku północnemu zachodowi na odcinku kopalni Włodzimierz pierwsze wtórne sfałdowanie zbliża się do osi głównej antykliny na odległość ok. 300 m, a na północny zachód od Poraża nawet na odległość 150 m, zanikając coraz bardziej w głąb. Większą amplitudę zachowuje w tym kierunku sfałdowanie południowe.

Jeśli chodzi o budowę wgłębną, to na pewno otwory położone bliżej osi przebiły płaszczyznę symetrii przechodząc w bardzo strome skrzydło północno-wschodnie. Przyjęcie takiego rozwiązania ułatwiła obserwacja dwóch głębszych kompleksów łupkowych oraz krzywizny kilku otworów, które po wejściu w to skrzydło stają się pionowe. Płaszczyzna osiowa zapada ku południowemu zachodowi pod kątem ok. 80° . Skrzydło południowo-zachodnie głównej antykliny nachylone jest regularnie na SW, co stwierdzono pomiarami upadu na dobrym materiale rdzeniowym z otworu T-W 12. Natomiast najniższa część tego otworu poniżej głęb. 2800 m znalazła się najprawdopodobniej w podwiniętym skrzydle północno-wschodnim (fig. 2). Wyklucza to w zasadzie możliwość przewiercenia warstw krośnieńskich i osiągnięcia starszych poziomów fliszu.

Następny element tektoniczny opisywanego przekroju – fałd Czaszyna mierzy w przekroju poprzecznym 4350 m i ma charakter skiby obalonej ku północnemu wschodowi (fig. 2). Część jądra fałdu zbudowana jest z dolnego ogniwa warstw krośnieńskich, które odsłania się w Oslawie na szerokości 1 km. Obserwacje przekroju rzeki i materiały geologiczne z otworów Czaszyn 1 i 2 pozwoliły wyjaśnić, że element ten jest dwukrotnie sfałdowany. Wąskie strome fałdy zapadają ku południowemu zachodowi i są przedzielone synkliną zakorzenioną głęboko w postaci klina w środkowej części jądra. Taka budowa, niekorzystna dla prac poszukiwawczych za ropą, wyklucza jednocześnie możliwość nawiercenia starszych poziomów fliszu, które jak się wydaje nie biorą udziału w sfałdowaniu warstw krośnieńskich.

Skrzydło odwrócone o szerokości nieco ponad 200 m zbudowane jest z gruboławicowych piaskowców, które nasuwają się na najwyższe ogniwo warstw krośnieńskich fałdu Tarnawy – Wielopola. Wprawdzie w przekroju rzeki są one prawie pionowe, jednak z zachowania się jądrowej części fałdu w otworze Czaszyn I można przypuszczać, że podwijają się one i być może ulegają wyciśnięciu z głębokością. Skrzydło południowo-zachodnie o szerokości 3 km stanowi regularną monoklinę o nachyleniu przeciętnym 50° SW. Jak wynika z opisu litologicznego, ponad połowę grubości tego skrzydła stanowią gruboławicowe masywne piaskowce o szerokości 1750 m, nadścielone serią o charakterze mieszanym. Część najwyższa zbudowana z serii wybitnie łupkowej wykazuje wtórne sfałdowania partii stropowej przed czołem fałdu Mokrego. Taki przekrój fałdu Czaszyna ku południowemu wschodowi po dolinę Hoczewki śledził w latach wojny J. Wdowiarz (materiały niepublikowane), dalej w tym kierunku S. Wdowiarz (1980), a na północny zachód od Osławy F. Szymakowska.

Ostatni element strukturalny opisywanego przekroju – fałd Mokrego przypomina stylem poprzednio opisany. Ma on szerokość 5,4 km i zajmuje odcinek doliny Osławy między Mokrem a Korzuszkiem. Jądrowa część fałdu o szerokości ok. 1 km zbudowana jest z dolnego ogniwa warstw krośnieńskich ujętego w podwójny fałd, którego części szczytowe odległe są o ok. 450 m. Przedziela je stroma synklina zaklinowana głęboko pod śródfałdzie i – jak wykazały otwory Mokre 102 i 103 odwiercone na południowy wschód od eksploatowanego odcinka fałdu południowego – jest ona pod ten fałd podwinęta. Na podkreślenie zasługuje silny rozwój w profilu Osławy skrzydła północno-wschodniego o szerokości ok. 700 m. Z głębokością traci ono najprawdopodobniej na miąższości i jest podcięte powierzchnią nasunięcia. Na skrzydło południowo-zachodnie zapadające pod kątem $45-50^\circ$ SW składa się kompleks gruboławicowych piaskowców, ok. 730 m miąższości, kompleks mieszany i kompleks łupkowo-piaskowcowy z niewielkim kompleksem piaskowcowym w części górnej. Podobnie jak fałd poprzedni, fałd Mokrego został prześledzony przez wspomnianych i kilku innych autorów na znacznej przestrzeni w zasadzie wzdłuż całego centralnego synklinorium, od doliny Wisłoki na zachodzie po granicę polsko-radziecką na południowym wschodzie.

Jak wynika z podanego opisu budowa elementów Tarnawy – Wielopola, Czaszyna i Mokrego wyklucza możliwość nawiercenia w ich jądrach utworów starszych od warstw krośnieńskich, co należy uznać za przesłankę negatywną dla głębokich prac poszukiwawczych za ropą i gazem.

Instytut Wiertniczo-Naftowy
Akademii Górniczo-Hutniczej
Kraków, Al. Mickiewicza 30
Nadesłano dnia 13 kwietnia 1982 r.

PIŚMIENNICTWO

- DŻUŁYŃSKI S., ŚLĄCZKA A. (1959) – Sedymentacja i wskaźniki kierunkowe transportu w warstwach krośnieńskich. *Rocz. Pol. Tow. Geol.*, **28**, p. 207–260, z. 3.
- KOSZARSKI L., ŻYTKO K. (1961) – Łupki jasielskie w serii menilitowo-krośnieńskiej w Karpatach Środkowych. *Biul. Inst. Geol.*, **166**, p. 87–232.
- OPOLSKI Z. (1930) – Zarys tektoniki Karpat między Osławą – Łupkowem a Użokiem – Siankami. *Spraw. Państw. Inst. Geol.*, **5**, p. 617–665, z. 3/4.

- OPOLSKI Z. (1933) — O stratygrafii warstw krośnieńskich. Spraw. Państw. Inst. Geol., 7, p. 565—636, z. 4.
- SZYMAKOWSKA F. (1959) — Rozwój warstw krośnieńskich w niektórych obszarach Karpat Środkowych. Kwart. Geol., 3, p. 620—637, nr 3.
- ŚLĄCZKA A. (1959) — Nowe dane o rozwoju warstw krośnieńskich w synklinie Bobowej oraz na południe od Tarnawy—Wielopola. Kwart. Geol., 3, p. 605—619, nr 3.
- WDOWIARZ J. (1931) — Szkic geologiczny Karpat między Przełęczą Dukielską a Oslawicą—Oslawą. Kosmos, A 55, p. 675—693.
- WDOWIARZ J. (1946) — Tektoniczne jednostki centralnej depresji Karpat środkowych i ich ropo-
nośność. Nafta, 2, p. 86—90.
- WDOWIARZ S. (1961) — Budowa geologiczna południowo-wschodniej części polskich Karpat. Przew. XXXIV Zjazdu PTG, p. 5—15.
- WDOWIARZ S. (1980) — Budowa geologiczna centralnego synklinorium Karpat w obszarze Rajskie—Zahoczewie. Biul. Inst. Geol., 326, p. 5—24.

Станислав ВДОВЯЖ

КРОСНЕНСКИЕ ПЛАТЫ В ПРОФИЛЕ ОСЛАВЫ

Резюме

В 1948—1955 годах Нефтяной промышленностью на профиле Ославы велись работы по изучению трёх складок, составляющих центральный синклиний Карпат, а именно: Мокре (Райске), Чашин и Тарнава—Велёполе. Было пробурено 14 глубоких скважин, из которых Т-В 12 достигла глубины 3081 м не выходя из кросненских слоёв. В результате были открыты новые скопления нефти в складках Тарнава—Велёполе и Мокре под уже эксплуатируемыми залежами. Корреляция кросненских слоёв на трёх перечисленных элементах очень сложная, поэтому автор решил изучить (в масштабе 1:10 000) профиль Ославы на отрезке длиной 24,5 км для выяснения строения этих слоёв и получения новых данных, позволяющих выполнить их корреляцию. Площадь изучения была расширена в северном направлении, где были включены элементы Загуж и Санок—Угерце, что в сумме составило поперечный разрез через синклиний от Кожушне на юге до Заслав на севере. Результаты работ показаны на карте (фиг. 1), глубинное строение, с учётом скважин, показано на профиле (фиг. 2), а корреляция слоёв выполнена на литологических разрезах (фиг. 3). На этой территории проводили исследования З. Олольски, Я. Вдовяж, Ф. Шинаковска и А. Слёнчка.

В процессе составления профиля Ославы автор обратил внимание на ясно выраженную литологическую изменчивость кросненских слоёв, исходя из того, что они имеют более широкий диапазон, одновременно автор вёл поиски ясельских сланцев, являющихся горизонтом, постоянным по времени. По литологическим признакам автором были выделены четыре горизонта, за исключением складки Санок—Угерце, где разрез отличается от приводимой схемы. Большое внимание обращено также на направления транспортировки осадочного материала в Кросненский бассейн. В разрезе юго-западного крыла складки Санок—Угерце кросненские слои занимают 2100 м фактической мощности и представлены исключительно песчаной фацией, в них на расстоянии 650 м от подошвы находятся ясельские сланцы. На основании измерений направлений иероглифов течений установлено, что материал, составляющий эту серию, приносился главным образом с северо-запада.

Разрез кросненских слоёв складки Тарнава—Велёполе был изучен до глубины 3081 м (фиг. 2), а их фактическая мощность составляет около 2950 м. Автор выделил в них 3 горизонта. Нижний, мощностью по крайней мере 1150 м, весьма монотонного строения характерен преобладанием песчаников над серыми сланцами. Песчаники в основном мелкозернистые, крупно и среднезернистые редко тонкослоистые весьма разнородные по седиментации, отличаются обычно группированной сполстостью. Средний комплекс состоит из лережежающихся лачек крупнослоистых и сланцевых песчаников с преобладанием первых. Мощность этого горизонта 1300 м. Верхний комплекс, залегающий вдоль юго-западной части складки, отличается тем, что состоит в большей мере из серых мергелистых сланцев, преобладающих над тонкослоистыми, мелкозернистыми песчаниками. Его мощность равна примерно 500 м. На порогичьи среднего и верхнего комплексов выделен переходный горизонт смешанного типа. Редкие иерогпифы свидетельствуют о переносе осадочного материала в части, выходящей на поверхность на северо-западе.

Разрез кросненских слоёв складки Чашин изучен главным образом на профиле Ославы, кроме того для изучения его нижней части были использованы скважины Чашин 1 и 2. В нём было выделено 3 комплекса. Нижний комплекс, составляющий ядро складки, с преобладанием крупнослоистых песчаников, неполная мощность которого составляет 500 м, средний, мощностью около 1400 м, в котором крупнослоистые песчаники составляют свыше 95% разреза, и верхний, мощностью 500 м, в котором сланцы составляют примерно 85%. Кроме того между этими комплексами автор выделил серию смешанного типа мощностью 400 м, в которой наряду со сланцами залегают пачки крупнослоистых песчаников. Шесть иерогпифов течения, из них четыре уверенных, свидетельствуют о переносе материала крупнослоистых песчаников с юга, а сланцевой серии с северо-запада.

Так же как и предыдущее, развитие кросненских слоёв на складке Мокре анализировать по её юго-западному крылу. В этом случае приходит мысль о возможности выделения по крайней мере четырёх комплексов. Первый комплекс, неполной мощностью 350 м имеет смешанный тип, а в его подошве появляются серо-чёрные безизвестковые сланцы. Второй комплекс по своему положению и строению соответствует песчаникам Отрыта, являющимся одним из составных элементов гребня складки, а его мощность составляет 730 м. Обычно эта серия состоит главным образом из крупнослоистых твёрдых песчаников с пропластками пород смешанного типа. В нижней части автором отмечены иерогпифы с юга и юго-востока. Сверху на некоторых слоях наблюдаются фрагменты переотложенных сланцев. Третий комплекс смешанного типа, а четвёртый, мощностью 1200 м состоит из серых мергелистых сланцев и обычно тонкослоистых песчаников. Над этими комплексами в Кожушном обнажается пачка крупнослоистых (1—2 м) песчаников мощностью около 150 м. Ясельские сланцы залегают в профиле Ославы только на северном крыле.

Редкое и трудно уточнимое залегание ясельских сланцев в описываемом разрезе склонило автора к тому, чтобы за основу корреляции кросненских слоёв в этой части синклиниория принять литологические критерии, учитывая в то же время направления переноса осадочного материала. Идя по этому пути, автор выделил (фиг. 3): нижний комплекс смешанный или с преобладанием песчаников, средний комплекс с явным преобладанием крупнослоистых песчаников, в их кровле залегают смешанный горизонт и, наконец, верхний комплекс с явным преобладанием сланцев. Осадочный материал для среднего комплекса привносился либо с юга, либо с близких к нему направлений, а для других комплексов с северо-запада. Складка Санок—Угерце отличается свойственным только ей разрезом кросненских слоёв.

Центральный синклиниорий в профиле Ославы (за исключением самой внутренней его части) состоит из пяти тектонических элементов. Геологический профиль, наилучшим образом отражающий их строение, охватывает кроме того фронтальное поднятие нижнемеловых пород, что позволяет понять строение силезского элемента, принимая во внимание то, что синклиниорий является его пониженной частью. Поднятие надвинуто на скольской элемент. Складка Санок—Угерце имеет трубообразное строение и полностью состоит из кросненских слоёв. Глубокая синклираль отделяет его от следующей самой маленькой складки Загуж. Третья складка Тарна-

ва—Велёполе шириной 2,5 км ассиметрична по форме, т.е. её юго-западное крыло в четыре раза шире северо-восточного. Складка Чашин имеет скибовую форму, ширина её 4350 м, а ядро отличается двойной складчатостью, опрокинута на северо-восток и составлено самыми нижними звеньями кросненских слоёв. Юго-западное крыло изоклинально падает на ЮЗ, северо-восточное редуцировано до отдельных сотен метров, в глубине, вероятно, подвёрнуто. Пятая складка Мокре (Райске) имеет ширину 5,5 км. Ядро складки, состоящее из нижнего звена кросненских слоёв, сдвоенно складчатое, а синклиналь, разделяющая эти складки, глубоко втянута под южную складку. Юго-западное крыло изоклинально падает на ЮЗ, тогда как северо-восточное сильно редуцированное и почти вертикальное на поверхности, в глубине, вероятно, подвёрнуто.

Stanislaw WDOWIARZ

THE KROSNO BEDS IN THE OSŁAWA RIVER SECTION

S u m m a r y

In the years 1948—1955, the Oil Industry carried out search for oil and gas in area where the Oslawa River cuts through three folds building the central synclinorium of the Carpathians: Mokre (Rajskie), Czaszyn and Tarnawa—Wielopole folds. Of 14 drillings made there, one (T-W 12) has reached depth of 3081 m, not penetrating the Krosno Beds. The search resulted in discovery of new accumulations of oil in the Tarnawa—Wielopole and Mokre folds, situated beneath the exploited ones. Correlation of rocks of the Krosno Beds in the three above mentioned elements appeared, however, fairly troublesome. That is why the present author decided to carry out studies along the Oslawa River section at distance of 24.5 km (in the scale 1:10,000), aimed at reconstruction of their development and gathering new data which would make possible the correlation. The studies were extended northwards to comprise the Zagórz and Sanok—Uherce elements and, therefore, to make possible compilation of transversal section through the synclinorium, from Korzuszne in the south to Zasław in the north. The map (Fig. 1) shows the results of the studies, the cross-section (Fig. 2) — deep structure reconstructed also on the basis of borehole data, and lithological columns (Fig. 3) — correlation of the strata. The area discussed here was studied by Z. Opolski, J. Wdowiarz, F. Szymakowska and A. Ślęczka.

In the course of studies on the Oslawa River section, the author paid much attention to clearly marked changes in lithology of the Krosno Beds, assuming that their extent is wider than hitherto assumed. At the same time, the Jasło Shales were looked for as a time-stable horizon. Taking into account lithological premises, four horizons were differentiated throughout the area except for the Sanok—Uherce fold, the profile of which differs from the established succession. Much attention was also paid to directions of transportation of clastic material to the Krosno basin. South-western limb of the Sanok—Uherce fold displays rock of the Krosno Beds with real thickness of about 2100 m, developed in strongly sandy facies. The Jasło Shales occur there about 650 m above the base of the sequence. Measurements of orientation of current marks show that material building this sequence was mainly coming from the north-west.

In the Tarnawa—Wielopole fold, the profile of the Krosno Beds is known to the depth of 3081 m (Fig. 2) and their actual thickness is estimated at about 2950 m. The author differentiated here 3 members. Lower member, at least 1150 m thick, is characterized by very monotonous development and predominance of sandstones over gray shales. Sandstones are here usually fine-grained, thick- to medium or, sometimes, thin-bedded, and with rich assemblage of sedimentary structures and fairly com-

mon graded bedding. Middle member consists of alternating packets of thick-bedded and shaly sandstones, with marked predominance of the former, and its thickness is estimated at 1300 m. Upper member, recorded along south-western part of the fold, is characterized by overwhelming predominance of gray, marly shales over thin-bedded fine-grained sandstones. It is about 500 m thick. Moreover, a member mixed in character was differentiated at the boundary of the middle and upper ones. Occasionally found hieroglyphs indicate transportation of clastic material for exposed part of the sequence from the north-west.

The section of the Krosno Beds in the Czaszyn fold is mainly known from the studies in the Oslawa River section and, in the case of its lower part, boreholes Czaszyn 1 and 2. Here were differentiated 3 members. Lower member, building a core part of this fold, primarily comprises thick-bedded sandstones and its known thickness is of the order of 500 m. In middle member, 1400 m thick, the share of thick-bedded sandstones is over 95%, and in the upper, 500 m thick, the share of shales is close to 85%. Moreover, a series mixed in character and about 400 m in thickness was differentiated between the latter two members. In that series, shales are accompanied by packets of thick-bedded sandstones. Six current marks, four of which are certain, indicate transportation of clastic material for the thick-bedded sandstones from the south, and for rocks of the shaly series – from the north-west.

Similarly as in the above case, the development of the Krosno Beds building the Mokre fold was analysed on the basis of data concerning its south-western limb. The available data show the possibility to differentiate at least four members. First of these members, at least 350 m thick, is mixed in character, with gray-black, noncalcareous shales at the base. The second member corresponds to the Otryt sandstones, i.e. ridge-forming from morphological point of view, in its setting and development. Its thickness is estimated at 730 m. The series is characterized by marked predominance of thick-bedded hard sandstones with intercalations of beds mixed in character. Current marks oriented from the south and south-west were found in its lower part, and fragments of redeposited shales – on upper surface of some layers. The third member is mixed in character, and the fourth, 1200 m thick, consists of gray marly shales and generally thin-bedded sandstones. The latter is overlain by a 150 m packet of thick-bedded (1–2 m thick) sandstones known from outcrops at Korzuszne. The Jasło Shales are only known from northern limb of this fold in the Oslawa River section.

A limited distribution and hard to precise position of the Jasło Shales in the studied section made it necessary to base correlation of the Krosno Beds in this part of the synclinorium on lithological criteria, supplemented with results of analysis of direction of transportation of clastic material. This made it possible to differentiate (Fig. 3): lower horizon, mixed or with predominance of sandstones, middle one, with overwhelming predominance of thick-bedded sandstones, a mixed horizon at the top of the latter and, finally, upper horizon, usually displays marked predominance of shales. Clastic material for the middle horizon was coming from the south or similar directions, and for the other ones – mainly from the north-west. The Sanok – Uherce fold displays specific development of the Krosno Beds sequence.

In the Oslawa River section, the central synclinorium (with the exception of its innermost part) consists of five tectonic elements. Geological cross-section best depicting their structure is that also comprising frontal uplift of Lower Cretaceous rocks. Such section makes possible better understanding of structure of the Silesian Unit as the synclinorium represents a depressed part of that unit. This uplift is thrust over the Skole Unit. The Sanok – Uherce fault displays structure of the chimney type, built of rocks of the Krosno Beds only. In the section, it is separated from the next, Zagórz fold, the smallest in dimensions, by a deep syncline. The third, Tarnawa – Wielopole fold, 2.5 km wide, is asymmetrical, which is expressed by south-western limb almost four times wider than the north-eastern. The Czaszyn fold has a form of a slice 4350 m wide. Its core part, built of rocks of the lowermost member of the Krosno beds only, appeared refolded and overthrown to north-east. South-western limb is isoclinally dipping to SW and the north-eastern – reduced to some hundred meters and presumably turned up at some depth. The fifth, Mokre (Rajskie) fold is almost 5.5 km wide. Its core part is built of refolded rocks of lower member of the Krosno Beds, and syncline separating the folds appears deeply drawn beneath the southern fold. South-western limb isoclinally dips to SW and the north-eastern – strongly reduced, almost vertical at the surface and presumably turned up at some depth.