

Andrzej ŚLĄCZKA

## Nowe dane o rozwoju warstw krośnieńskich w synklinie Bobowej oraz na południe od Tarnawy—Wielopola

### WSTĘP

W pracy tej przedstawiono krótką charakterystykę warstw krośnieńskich z obszarów opracowanych przez autora z ramienia I. G. w latach 1955—57. Omówiona została również próba podziału tych warstw na opisywanym obszarze. Z powodu ograniczonej objętości, praca niniejsza nie obejmuje rysu historycznego badań tych obszarów oraz warstw krośnieńskich w ogólności.

W pracach dotychczasowych (Z. Opolski 1933, J. Wdowiarz 1946, H. Świdziński, 1950 i in.) jako kryterium podziału przyjmowany był zasadniczo stosunek facji piaskowcowej do łupkowej. Stosując tę metodę można było wydzielić trzy (na obszarach zachodnich) lub dwa (na południowym wschodzie) poziomy warstw krośnieńskich. Podziały te jednak nie wszędzie dają się zastosować tym bardziej, że granice facjalne nie zawsze odpowiadają granicom wiekowym, obserwujemy bowiem bardzo dużą zmienność facjalną, brak jest zaś fauny, która by mogła ściśle określić wiek poszczególnych ogniwi. Sprawia to dużą trudność zwłaszcza przy korelacji poszczególnych podziałów.

Ostatnio zwraca się coraz bardziej uwagę na łupki jasielskie występujące w warstwach krośnieńskich (W. O. Szakin, 1958; S. Jucha, J. Kotlarczyk, 1958 oraz L. Koszarski, K. Żytko — wiadomość ustna). Poziom ten, będący prawdopodobnie na dość dużych obszarach równowiekowy, spełniałby rolę poziomu przewodniego. Pozwoli on na korelowanie podziałów warstw krośnieńskich nawet na dość odległych terenach.

### WARSTWY KROŚNIENSKIE NA ZACHODNIM PRZEDŁUŻENIU SYNKLINY BOBOWEJ

W dotychczasowym piśmiennictwie warstwy krośnieńskie z tego terenu nie były rozdzielane. Natomiast w obszarze sąsiednim H. Świdziński (1950) zastosował podział trójdzielny, wyróżniając część dolną (piaskowce grubo-

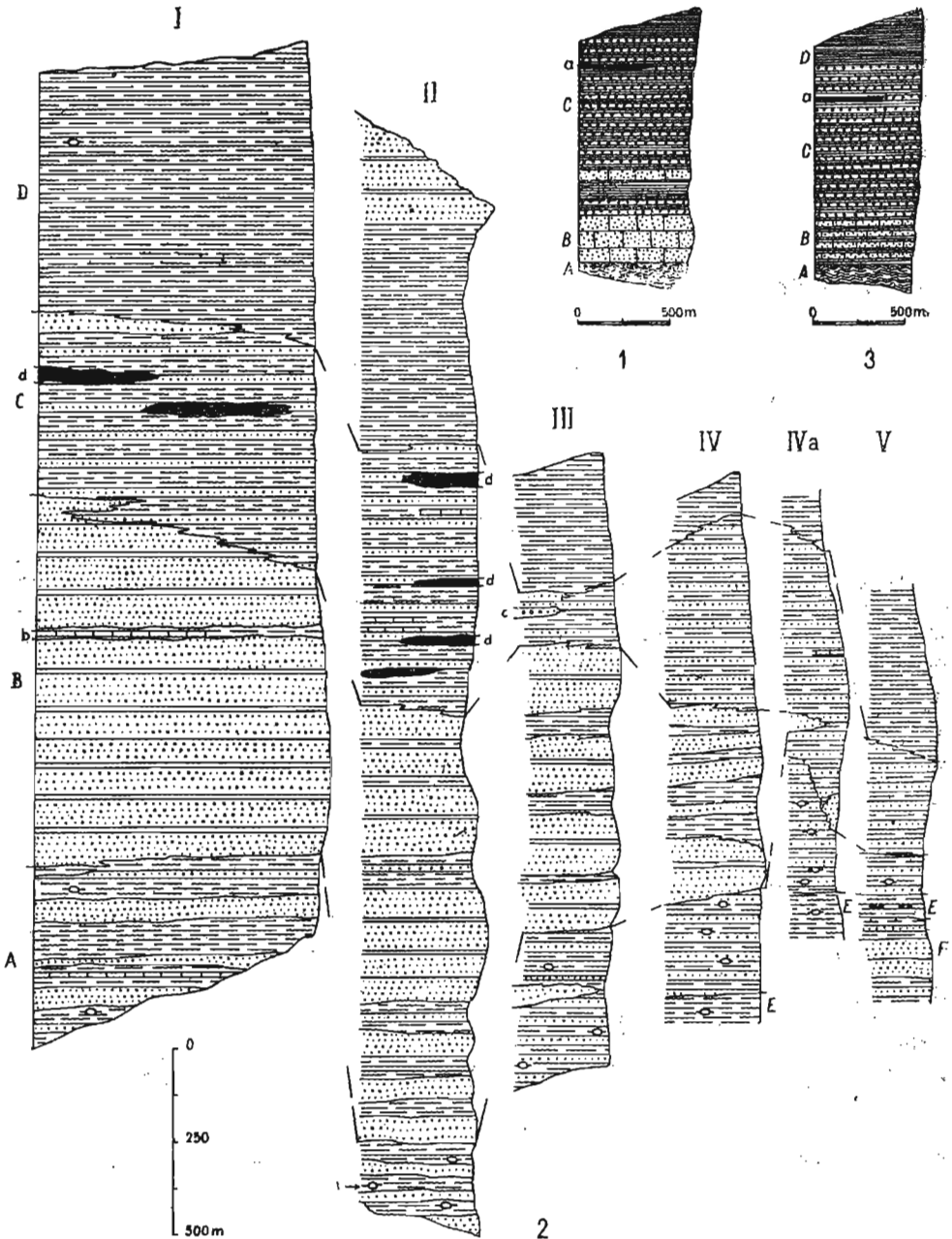


Fig. 1. Profil stratygraficzno-litologiczny warstw krośnieńskich w zachodniej części synkliny Bobowej

Stratigraphical-lithological profile of the Krosno beds in the western part of the Bobowa syncline

A — warstwy menilitowe; B — cykl pierwszy; C — cykl drugi; a — łupki jasielskie  
 A — Menilite beds, B — first cycle, C — second cycle, a — Jasło shales

ławicowe), środkową (piaskowce średnioławicowe i łupki) oraz górną (łupkową).

Jak wynika z dotychczasowych obserwacji, podział taki nie może być ściśle stosowany do omawianego obszaru. Wydaje się, że można zastosować tutaj jedynie podział dwudzielny warstw krośnieńskich; wtedy część niższa odpowiadałaby warstwowi dolnym i być może niższej części środkowej (według podziału z łuski Stróż), część zaś wyższa — reszcie warstw środkowych i górnych. Natomiast na obszarze bardziej wschodnim, w okolicy rzeki Białej, najwyższa część warstw krośnieńskich ma bardziej zdecydowany charakter i można wyróżnić tu dodatkowe górne warstwy krośnieńskie. Każda z tych części stanowiłaby odrębny cykl rozwojowy.

Interesującym zjawiskiem na tym obszarze jest rozwój soczewek piaskowców gruboławicowych typu krośnieńskiego poniżej serii menilitowej. Wskazywałoby to na to, że na omawianym terenie, podobnie jak np. w fałdach dukielskich, czynniki powodujące osadzenie się piaskowców typu krośnieńskiego zaczęły działać szybciej z tą jednak różnicą, że byłyby one tutaj sporadyczne i krótkotrwałe.

Obszar ten charakteryzuje również brak wyraźnego poziomu warstw przejściowych; granica między warstwami menilitowymi a krośnieńskimi jest bardzo ostra. Wyjątkowo tylko wśród niższej części piaskowców krośnieńskich występują wkładki łupków menilitowych, czasem z rogowcami.

Jak już wyżej wspomniałem, podział warstw krośnieńskich na tym terenie wskutek specyficznego rozwoju interpretuję nieco inaczej niż na obszarach sąsiednich. Stosuję tu bowiem dwudzielny podział wyróżniając dwa cykle (fig. 1).

Cykl warstw krośnieńskich dolnych rozpoczyna kompleks piaskowców gruboławicowych, średnio- i rzadziej gruboziarnistych, wapnistych, sta-

Fig. 2. Profil litologiczno-stratygraficzny warstw krośnieńskich części synklinorium jasielskiego

Lithological-stratigraphical profile of the Krosno beds of part of the Jasło synclinorium

I — fałd Czaaszyna, II — fałd Mokrego, III — fałd Bóbrki-Rogów, IV — fałd Tokarni, IVa — NW część fałdu Tokarni, V — fałd Turzańska—Bukowicy

A — warstwy najniższe z czarnymi łupkami, B — kompleks piaskowców gruboławicowych, C — seria piaskowców cienko- i średnioławicowych, D — seria łupkowa, E — łupki menilitowe, F — warstwy hieroglifyowe

a — syderyty dolomityczne, b — łupki jasielskie, c — warstwa z egzotykami, d — wkładki łupków czarnych w wyższych warstwach krośnieńskich

I — Czaaszyn fold, II — Mokre fold, III — Bóbrka-Rogi fold, IV — Tokarnia fold, IVa — northwestern part of Tokarnia fold, V — Turzańsk—Bukowica fold

A — lowermost beds with black shales, B — series of thickbedded sandstones, C — series of thin- and mediumbedded sandstones, D — shale series, E — Menillite shales, F — Hieroglyphic beds

a — dolomitic siderites, b — Jasło shales, c — bed containing exotics, d — intercalation of black shales in Upper Krosno beds

Fig. 3. Profil stratygraficzno-litologiczny warstw krośnieńskich z fałdów dukielskich  
Stratigraphical-lithological profile of the Krosno beds in the Dukla folds

A — warstwy menilitowe, B — warstwy krośnieńskie najniższe z czarnymi łupkami, C — seria piaskowców cienko- i średnioławicowych, D — seria łupkowa, a — łupki jasielskie

A — Menillite beds, B — lowermost Krosno beds with black shales, C — series of thin- and mediumbedded sandstones, D — shale series, a — Jasło shales

lowoszarych o warstwowaniu na ogół frakcjonalnym, niekiedy przechodzącym ku stropowi w laminowane. Stanowią one przeszło połowę (tj. około 200 m) całego cyklu. Wyżej rozwija się poziom piaskowców średnioławicowych, drobnoziarnistych, również wapnistych i stalowoszarych, rozpadających się często na skorupy, przekładanych łupkami szarymi, marglistymi. Przeważającym typem jest tu warstwowanie przekątne, laminowane, zaburzone. Poziom ten ma około 60 m miąższości.

Ostatnią część tego cyklu stanowi kompleks prawie nie zawierający wkładek piaskowcowych, są to grubołupejące się, na przemian jasno- i ciemnoszaro laminowane, margliste łupki ze sporadycznie występującymi syderytami dolomitycznymi. Laminy jaśniejsze posiadają nieco grubsze ziarno.

Oddzielony dość ostrą granicą rozpoczyna się następny cykl, odpowiadający wyższej części warstw krośnieńskich środkowych oraz warstwem krośnieńskim górnym. Zaczyna się on, podobnie jak poprzedni, kompleksem piaskowców gruboławicowych, ale o znacznie mniejszej miąższości, wynoszącej maksymalnie około 50 m. Miąższość w skrzydle południowym synkliny jest mniejsza i poziom ten tworzy niekiedy tylko soczewki. Piaskowce te są podobne do piaskowców z dolnego cyklu, zaznacza się tu jedynie większa skłonność do płytowego rozpadania się. Drugą część cyklu stanowią, jak i poprzednio, piaskowce skorupowe, cienko- i średnioławicowe oraz łupki szare, margliste. Również i ta część w skrzydle północnym wykazuje większe zapiaszczenie. Kompleks ten powoli, ale konsekwentnie wzbogaca się ku górze w łupki. Powolne przechodzenie w kompleks prawie czysto łupkowy, obserwowany na tym obszarze, utrudnia wyróżnienie również górnych warstw krośnieńskich, stanowiących na tym terenie najwyższą część drugiego cyklu. Granica w sąsiednich obszarach jest bardziej wyraźna i tu daje się wydzielić najwyższą część cyklu.

Wśród drugiej części drugiego cyklu pojawiają się soczewki łupków jasielskich. Odległość ich od spągu warstw krośnieńskich wynosi około 800 m.

Mogą one mieć bardzo duże znaczenie dla korelacji poszczególnych poziomów na różnych obszarach tym bardziej, że występują one prawie na wszystkich obszarach. Tak więc dzięki poziomowi łupków jasielskich, występujących zresztą na mniej więcej takiej samej wysokości od spągu warstw krośnieńskich, udało się stwierdzić, że podobny cykliczny rozwój warstw krośnieńskich występuje w południowym skrzydle fałdu Ciężkowic (wiadomość ustna od mgr L. Koszarskiego). Pewne zresztą niewielkie różnice w miąższości poszczególnych poziomów w cyklach obu obszarów są zależne, jak się okazało, od stopnia zapiaszczenia i wraz z jego wzrostem wzrasta miąższość (odległość między obydwoma obszarami wynosi kilkanaście km).

## SYNKLINORIUM JASIELSKIE

Omówimy obecnie warstwy krośnieńskie z części synklinorium jasielskiego, leżącego na południe od Tarnawy i Porąża.

Moim miłym obowiązkiem jest podziękowanie w tym miejscu prof. dr S. Wdowiarzowi za cenne uwagi i dyskusję dotyczącą tego zagadnienia.

W północnej oraz środkowej części tego obszaru warstwy krośnieńskie osiągają, jak można sądzić z obserwacji powierzchniowych oraz z wierceń, znacznie większe miąższości niż w obszarach bardziej zachodnich. Pojawia się tu również facja bardziej marglista. Nie obserwujemy zwartych kompleksów gruboławicowych, warstwy krośnieńskie tworzą tutaj pakiety oddzielane łupkami oraz piaskowcami cienie ławicowymi. Również cechą charakterystyczną tego obszaru są duże zmienności facjalne, występujące zarówno w poprzek struktur (J. Wdowiarz, 1946) jak, szczególnie w fałdach południowych, i wzdłuż struktur.

Jeszcze jedną cechą charakterystyczną tego obszaru jest pojawienie się, poniżej mniej lub więcej zwartego zespołu piaskowców gruboławicowych, w fałdach bardziej południowych, serii piaskowców skorupowych, cienko- i średnioławicowych przekładanych łupkami szarymi oraz sporadycznie czarnymi. Seria ta osiąga miąższość do kilkuset metrów.

Wszystkie te zjawiska utrudniają w wysokim stopniu przeprowadzenie konsekwentnych granic, a w szczególności korelację z obszarami innymi.

Dużą pomoc właśnie mogą oddać tutaj poziomy łupków jasielskich — niemniej i one nie zawsze pozwolą na ostateczną decyzję.

Jeżeli przyjmiemy, że poziom ten jest wszędzie równowiekowy, to najogólniejszy podział tego kompleksu byłby: na warstwy występujące poniżej oraz powyżej łupków jasielskich.

Niemniej jednak, dla celów przynajmniej lokalnych, można przyjąć podział oparty na facjalnym rozwoju warstw krośnieńskich. Podział taki nie rości sobie naturalnie pretensji do uniwersalności. W takim ujęciu najniższa część warstw krośnieńskich, stanowi *sensu lato* strefę przejściową do warstw menilitowych. Jest to seria zawierająca mieszane elementy zarówno z warstw menilitowych, w postaci ciemnych często bezwapniastych łupków oraz zielonawych, sporadycznie kwarcytowatych piaskowców, jak też i elementy warstw krośnieńskich, w postaci szarych piaskowców oraz szarych łupków. Na ogół zawsze występują też tutaj ławice syderytów dolomitycznych.

Wyżej występuje kompleks z piaskowcami gruboławicowymi. Kompleks ten wykazuje największe zmienności facjalne, zanikając nawet zupełnie ku południowi. Ponad nim, lub bezpośrednio nad poprzednim, rozwija się zespół cienko- i średnioławicowych piaskowców skorupowych oraz łupków szarych. Bardzo często w zespole tym występują wkładki łupków typu menilitowego oraz zielonych piaskowców, wskutek czego seria ta upodabnia się do zespołu występującego poniżej kompleksu gruboławicowego. Ku górze zanikają wkładki ciemnych łupków, następnie piaskowców skorupowych; seria staje się prawie wyłącznie łupkowa. Ten ogólny schemat rozwoju facjalnego warstw krośnieńskich wykazuje jednak pewne zróżnicowanie w poszczególnych fałdach.

#### FAŁD CZASZYNA

Jest to najbardziej północny fałd omawianego obszaru i wykazuje on najsilniejszy stopień rozwoju facji piaskowcowej. Najniższą część tego fałdu, znaną zarówno z powierzchniowych badań jak i wierceń, stanowi

zespół piaskowców gruboławicowych przekładanych piaskowcami skorupowymi, łupkami szarymi oraz czarnymi, niekiedy bezwapnistymi. W serii tej, około 270 m od jej stropu, w obszarze sąsiednim F. Szymakowska znalazła odsłonięcia łupków jasielskich (informacja ustna).

Powyżej tej serii przychodzi zwarty kompleks piaskowców gruboławicowych, na ogół rozsypliwych, jedynie w najwyższej partii pojawia się kompleks piaskowców gruboławicowych o miąższości około 100 m, bardziej twardych, drobnoziarnistych, wietrzących skorupowo. Wkładki piaskowców cienkoławicowych oraz łupków szarych występują całkowicie sporadycznie. Około 600 m od spągu tego kompleksu występuje ponownie poziom łupków jasielskich. Mielibyśmy wobec tego w fałdzie Czaszyna dwa główne ich poziomy (każdy z nich składający się z paru podpoziomów), oddzielone od siebie serią warstw o miąższości około 1000 m. Horyzonty te występują tylko lokalnie i pomimo dobre odsłonięcia nie dają się śledzić na większych przestrzeniach.

Ponad kompleksem opisanym powyżej rozwija się zespół cienko- i średnioławicowych piaskowców przewarstwionych łupkami szarymi. Sporadycznie są rozwinięte kruche, bardziej grube ławice piaskowców (miąższość wynosi 500 m). Seria ta kończy się kilkunastometrowym pakietem rozsypliwych piaskowców gruboławicowych. Powyżej następuje bardzo szybki zanik wkładek piaskowcowych i seria staje się prawie wyłącznie łupkowa; pojawiają się tutaj bardzo sporadyczne wkładki łupków typu menilitowego oraz cienkie soczewki syderytów dolomitycznych.

Widoczna miąższość tego kompleksu wynosi około 4650 m, wyższa część tych warstw kryje się pod nasunięcie fałdu Mokrego.

#### FAŁD MOKREGO

W fałdzie tym zaznacza się postępujące już powoli ku południowi odpiaszczanie się warstw krośnieńskich. (fig. 2). Niższa część warstw krośnieńskich zawiera również, jak w fałdzie poprzednim, wkładki ciemnych łupków i zielonawych piaskowców, wyraźnie natomiast zmniejsza się ilość wkładek piaskowców gruboławicowych, a pojawia się stosunkowo więcej piaskowców skorupowych.

Podobnie jak i w fałdzie poprzednim spąg tej serii nie jest znany, gdyż żadne z licznych wierceń prowadzonych na tym terenie nie przebiło tych warstw, dlatego miąższość ich można ocenić jedynie w przybliżeniu na przeszło 600 m.

Również i kompleks piaskowców gruboławicowych nie jest tak zwarty. Składa się on szczególnie w części niższej z pakietów gruboławicowych piaskowców, przelawiconych zespołami piaskowców skorupowych średnio- i cienkoławicowych oraz łupków szarych. Miąższość jego wynosi około 1100 m.

Ku południowemu wschodowi obserwujemy wyklinowywanie się fałdalne piaskowców gruboławicowych, w związku z czym miąższość tego kompleksu zmniejsza się. Powyżej przychodzi seria piaskowców skorupowych oraz łupków szarych o miąższości około 500 m. Jako podrzędne wkładki spotyka się ciemnobrunatne łupki oraz na ogół związane z nimi zielonawe piaskowce. W serii tej występują poziomy łupków jasielskich.

Zasadniczo są to dwa horyzonty w odległości kilkunastu metrów od siebie, przy czym każdy z tych poziomów składa się z kilku warstewek o maksymalnej miąższości około 10 cm. Poziomy te dają się śledzić konsekwentnie od prawego brzegu Osławy, prawie aż do potoku Tarnawa na wschodzie. Dalszego ich przedłużenia ku wschodowi niestety nie udało się znaleźć. Poziomy te prawdopodobnie nie występują również na lewym brzegu Osławy.

Przypuszczalnie horyzont ten należy paralelizować z wyższym horyzontem łupków jasielskich, występującym w piaskowcach gruboławicowych w fałdzie Czaszyna. Występowanie tutaj tego poziomu w serii łupkowej jest wynikiem diachronicznego podnoszenia się ku północy górnej granicy facji piaskowców gruboławicowych. Seria mieszana piaskowców gruboławicowych z łupkami i piaskowcami cieniej ławicowymi północnego skrzydła fałdu Mokrego, zawierająca zespół warstewek łupków jasielskich, mogłaby ewentualnie stanowić przejście między tymi dwoma regionami.

Wspomniany zespół warstw kończy się wkładką piaskowców gruboławicowych o wykształceniu soczewkowatym.

Wyżej następuje seria o wybitnej przewodzie łupków o grubości około 650 m. Piaskowce stają się cienkie, kilkucentymetrowe, miejscami całkowicie zanikające. W niższej części tej serii pojawiają się cienkie wkładki czarnych łupków oraz poziom łupków jasielskich. Są one znacznie słabiej rozwinięte niż niższe i tworzą niekiedy tylko cienkie naskorupienia na piaskowcach. Poziom łupków jasielskich widoczny jest tylko na brzegach Osławy; jego przedłużenia ku południowemu wschodowi nie udało się znaleźć. Jest to prawdopodobnie spowodowane tym, że poziom ten jest bardzo cienki, a miejscami mógł w ogóle nie wytworzyć się lub zostać rozmyty.

Omawiana wyżej seria łupkowa kończy się stukilkudziesięciometrowym pakietem piaskowców gruboławicowych, dość gruboziarnistych; ku północnemu zachodowi piaskowce te facjalnie wyklinowują się.

#### FAŁD BÓBRKA—ROGI

Najniższa, widoczna część warstw krośnieńskich jest wykształcona w postaci serii piaskowców szarych, wapnistych, drobnoziarnistych, cienko- i średnioławicowych, skorupowych, przekładanych szarymi, marglistymi łupkami. Występują tu też łupki czarne, wapniste. Wśród tego kompleksu spotyka się tylko nieliczne kilkumetrowe piaskowce gruboławicowe, drobnoziarniste, wapniste, stalowszare. Całość przypomina bardzo typowe, środkowe warstwy krośnieńskie. Zespół ten ku dołowi przechodzi w warstwy menilitowe. Miąższość tej serii wynosi około 500 m.

Dopiero ponad opisanym kompleksem pojawia się na ogół zwarty poziom piaskowców gruboławicowych. Miąższość tej wyższej części warstw krośnieńskich jest zmienna i wynosi około 500÷800 m, przy czym zmniejsza się ona wyraźnie w kierunku południowo wschodnim. Wydaje się, że redukcja ta została spowodowana przede wszystkim warunkami sedymentacyjnymi.

Również wyklinowywanie się tego kompleksu piaskowcowego obserwuje się w kierunku północno zachodnim i na południe od Bukowska kompleks ten zanika prawie całkowicie, jednocześnie traci na miąższości

zespół niższy z czarnymi łupkami. Zanikają wkładki czarnych łupków, a pojawiają się wkładki piaskowców gruboławicowych (wiadomość ustna od dr J. Burtan).

Wśród kompleksu gruboławicowego występują wkładki (do kilkadziesiątu metrów miąższości) piaskowców cienkoławicowych skorupowych oraz łupków. Wkładki te wykazują charakter soczewkowaty. Warstwy te mają miąższość w profilu Osławy około 300 m.

Mimo zmiennej, jak już wyżej wspominałem, miąższości, granica między warstwami dolnymi a wyższymi w tym fałdzie biegnie przypuszczalnie na dużej przestrzeni, zgodnie z granicą wiekową. Wskazuje na to mniej więcej jednakowa odległość na całej przestrzeni poziomego zawierającego egzotyki od stropu kompleksu piaskowców gruboławicowych. Poziom ten występuje powyżej. Rozciąga się on od Bukowska na zachodzie (wiadomość ustna od dr J. Burtan) aż poza granice państwa na wschodzie, przy czym wedle ostatnich spostrzeżeń wydaje się być na całej tej przestrzeni równowiekowy. Poziom ten w podobnej pozycji stratygraficznej, ale w jednostkach bardziej północnych, stwierdził mgr J. Zgiet oraz mgr K. Zytko (wiadomość ustna).

Powyżej kompleksu gruboławicowego rozwinięty jest poziom o podobnym wykształceniu jak poziom najniższy. Jest tu również mieszany zespół piaskowców wapnistych, cienko- i średnioławicowych, skorupowych oraz szarych łupków marglistych. Ku górze przechodzą one dość szybko w kompleks wykazujący przewagę łupków. Piaskowce stanowią tylko znikomą część serii. Najwyższa część tej serii jest przykryta przez nasunięcie.

#### FAŁD RUDAWKI RYMANOWSKIEJ—TOKARNI

Podobnie jak w fałdzie poprzednim, tak i tutaj najniższa część warstw krośnieńskich jest rozwinięta jako zespół piaskowców cienko- i średnioławicowych oraz łupków szarych. Wśród tego kompleksu występują wkładki brunatnych, czarnych łupków, niekiedy marglistych, których ilość zwiększa się wyraźnie ku spągowi. Występują tutaj wkładki syderytów dolomitycznych. W spągu warstwy te kontaktują z łupkami menilitowymi.

Wśród tej części warstw krośnieńskich, wkładki piaskowców gruboławicowych są nieliczne i soczewkowate. Miąższość tego poziomu jest tutaj nieco mniejsza niż w poprzednim fałdzie i wynosi około 400 m.

Również poziom piaskowców gruboławicowych ma mniejszą miąższość — około 500 m. Jest to związane z silniejszym rozwojem w tym fałdzie wkładek piaskowców cienkoławicowych i łupków.

Sprawa ta komplikuje się znacznie w kierunku południowo wschodnim od góry Sulita, gdzie poza poprzecznym uskokiem występuje obszar silnie zaawansowany tektonicznie i ten kompleks piaskowcowy zanika prawie zupełnie. Na obszarze tym występują tylko mniejsze lub większe soczewy piaskowców gruboławicowych. Niestety dokładnie nie wiadomo, co z zaobserwowanych faktów jest wynikiem silnie rozwiniętych zjawisk tektonicznych, a co wynikiem zmian facjalnych. Natomiast ku północnemu-zachodowi występuje wyraźny zanik facjalny piaskowców gruboławicowych. Na północ od góry Bukowicy piaskowce gruboławicowe



w ogóle nie występują, pojawiają się natomiast wkładki piaskowców gruboławicowych w niższej części kompleksu z czarnymi łupkami. Powyżej, tak jak w fałdzie poprzednim, rozwija się zespół piaskowców cienko- i średnioławicowych, skorupowych oraz łupków szarych. W środkowej części fałdu Rudawki Rymanowskiej—Tokarni występuje kilka cienkich wkładek łupków jasielskich. Ku górze poziom przechodzi w serię prawie czysto łupkową.

W profilach, gdzie zanika zupełnie poziom piaskowców gruboławicowych, seria najniższa łączy się z tym poziomem.

#### FAŁD TURZAŃSKA-BUKOWICY

Warstwy krośnieńskie z tego fałdu są wykształcone jako jednostajny kompleks piaskowców cienko- i średnioławicowych, skorupowych oraz marglistych szarych łupków. Widoczna jego miąższość od warstw menilitowych wynosi około 800 m.

Ku górze zwiększa się udział łupków i wreszcie mamy prawie czysty poziom łupkowy. Podobnie jak i w fałdach poprzednich łupki w wyższych poziomach przybierają odcień zielonawy. Na ogół nie ma tu wcale wkładek piaskowców gruboławicowych. Wykształcenie takie jest wynikiem obserwowanych już w poprzednich fałdach tendencji do odpiaszczania się warstw krośnieńskich w tym kierunku.

Podobne zjawisko zaniku facji piaskowców gruboławicowych obserwujemy również w fałdach będących przedłużeniem ku południowemu wschodowi fałdu Turzańska, na południe od Baligrodu.

Wykształcenie takie uniemożliwia, podobnie jak w fałdzie poprzednim, podział warstw krośnieńskich według konwencjonalnych kryteriów. W związku z tym można zastosować tutaj tylko podział dwudzielny. Niższa część warstw krośnieńskich charakteryzowałaby się większym zapiaszczeniem i należałaby tutaj kompleks z piaskowcami skorupowymi. Częścią najniższą byłaby, tak jak w sąsiednich fałdach, seria zawierająca czarne łupki.

#### FAŁDY DUKIELSKIE

Region fałdów dukielskich charakteryzuje się rozwojem piaskowców gruboławicowych typu krośnieńskiego (piaskowce cergowskie), poniżej właściwego poziomu łupków menilitowych. Poziomu takiego nie widzieliśmy w fałdach poprzednich. Być może odpowiadają one cienkiej wkładce szarych łupków typu krośnieńskiego w spagu warstw menilitowych fałdu Turzańska-Bukowicy.

W wkładce tej rozwinięty jest poziom łupków jasielskich. Występują one również w górnej części piaskowców cergowskich. Przypuszczalnie oba te poziomy łupków jasielskich mogą być równowiekowe, starsze jednak niż łupki jasielskie z fałdu Tokarni, Mokrego czy Czaszyna.

Taki rozwój piaskowców gruboławicowych jest być może wynikiem tego, że w regionie fałdów dukielskich sedymentacja piaskowców typu krośnieńskiego rozpoczęła się wcześniej, niż nastąpiło to na ogół w innych

obszarach. Sedymentacja ta jednak została później przerwana na czas dłuższy — osadzały się wówczas warstwy menilitowe. Później jednak sedymentacja tego typu nie powtórzyła się już i łupki typu menilitowego powoli, tworząc bardzo gruby kompleks o cechach mieszanych, przechodzą w warstwy krośnieńskie. Warstwy te stanowią monotony kompleks piaskowców cienko- i średnioławicowych, skorupowych, drobnoziarnistych, szarych, przekładanych szarymi marglistymi łupkami. Podobnie jak w poprzednich fałdach, kompleks ten staje się ku górze prawie czysto łupkowy. Nie spotyka się tutaj wkładek piaskowców gruboławicowych. W spagowej części warstw krośnieńskich występują dwie 1 cm wkładki skał tufogenicznych. Około 800 m powyżej spagu warstw krośnieńskich występuje wkładka łupków jasielskich. Ta dopiero wkładka mogłaby być ewentualnie równowiekowa z łupkami występującymi w fałdach położonych bardziej ku północy.

Odrębnym zagadnieniem, które chciałbym w krótkości tutaj poruszyć, jest problem łupków jasielskich, występujących na omawianym obszarze. W związku z nimi wysuwa się zagadnienie, czy wszystkie horyzonty występujące na omawianym terenie są mniej więcej równowiekowe, czy też występuje tu kilka horyzontów, oddzielonych dość dużym interwałem czasowym. Drugim zagadnieniem jest, czy jeden i ten sam poziom łupków jasielskich śledzony na większej przestrzeni jest równowiekowy.

Nie potrzeba podkreślać, że oba te zagadnienia mają niezmiernie ważne znaczenie dla korelacji warstw krośnieńskich. Wyniki ostatnich badań (W. O. Szakin, 1958; S. Jucha, J. Kotlarczyk, 1958; Koszarski i Żytko, 1959) wydają się wskazywać, że pewne horyzonty mogą być na dużych obszarach równowiekowe. Obserwacje na omawianym obszarze częściowo to potwierdzają. Sprawę tę komplikuje nieco fakt, że występuje tutaj kilka poziomów dość znacznie oddalonych od siebie. Najwyższy występuje horyzont z jądra fałdu Czaszyna, poniżej kompleksu gruboławicowego (F. Szymakowska, wiadomość ustna). Wyżej leżałby już poziom ze stropowej części kompleksu gruboławicowego fałdu Czaszyna oraz powyżej tego kompleksu w fałdach Mokrego i Tokarni. Poziomy te są najprawdopodobniej równowiekowe. Wreszcie trzeci, najwyższy, byłby horyzont z fałdu Mokrego.

Nasuwa się wobec tego wniosek, że łupki jasielskie nie powstały w wyniku jakiegoś jednego niepowtarzalnego procesu, ale że warunki do ich wytworzenia mogły się powtarzać wielokrotnie. Wskazuje na to również występowanie podobnych utworów w dolnej partii warstw menilitowych, zarówno fałdów dukielskich, jak i fałdu Bukowicy oraz w piaskowcach cergowskich. Stwarza to niebezpieczeństwo pomieszania różnowiekowych horyzontów, szczególnie przy paralelizowaniu łupków jasielskich w różnych elementach tektonicznych.

W nie bardzo jasnej stratygraficznej i tektonicznej pozycji występują łupki jasielskie w północnym, silnie zredukowanym skrzydle fałdu Mokrego. Występują one w sąsiedztwie osi antykliny, w zespole warstw wskazującym dość duże podobieństwo do najniższej części warstw krośnieńskich. W takim wypadku odpowiadałyby one prawdopodobnie najniższym łupkom jasielskim z fałdu Czaszyna. Sprawę tę komplikuje jednak fakt, że w odpowiadającym mu skrzydle południowym tak nisko wy-

stępujące łupki jasielskie nie są dotychczas znane. Nasuwa się wobec tego druga możliwość, że w skrzydle północnym zaszła daleko idąca redukcja tektoniczna i na powierzchni ukazują się dopiero wyższe zespoły warstw krośnieńskich, a omawiane łupki jasielskie odpowiadałyby nie najniższemu, lecz środkowemu poziomowi. Zagadnienie drugie nasuwa pewne trudności. Z obserwacji jednak charakteru poszczególnych horyzontów łupków jasielskich wzdłuż fałdu Mokrego oraz z samego mechanizmu sedymentacji warstw krośnieńskich wynika jednak, że jest to poziom równoległowy. Poszczególne ławice piaskowca, ciągnące się niekiedy na dość dużych przestrzeniach, są wynikiem jednorazowej działalności prądu zawieszinowego (M. Książkiewicz, 1952). Uniemożliwia to całkowicie diachroniczny przebieg łupków jasielskich.

### ZAGADNIENIE SEDYMENTACJI WARSTW KROŚNIEŃSKICH

Jak wynika z powyżej podanych opisów, omawiany rejon charakteryzuje się dużą zmiennością facjalną, zarówno w kierunku południkowym, jak i wzdłuż poszczególnych struktur. Takie wykształcenie, jak się zdaje, jest wynikiem specyficznego położenia tego obszaru w basenie fliszowym, leży on bowiem na pograniczu dwóch czy nawet trzech obszarów alimentacyjnych. Również dużą rolę odgrywa ukształtowanie dna basenu, który w tym okresie tworzy prawdopodobnie szereg równoległych rynien.

Na podstawie badań przeprowadzonych nad piaskowcami krośnieńskimi (S. Dzułyński, A. Ślęczka, 1958) wydaje się pewne, że sedymentacja ich, jak i innych podobnych skał fliszowych, jest wynikiem działalności prądów zawieszinowych (M. Książkiewicz, 1952; Ph. H. Kuenen, C. J. Migliorini, 1950). Badania kierunków tego prądu, przede wszystkim na podstawie hieroglifów prądowych i innych mechanicznych hieroglifów kierunkowych, zmusza do wyróżnienia ogólnie dwóch typów piaskowców. Jeden typ stanowią piaskowce drobnoziarniste, zwykle średnio- i cienkoławicowe, skorupowe, drugi natomiast — piaskowce gruboziarniste, przeważnie gruboławicowe. Pierwszy z tych typów charakteryzuje się dość stałymi kierunkami prądu, zarówno w rozprzestrzenieniu poziomym, jak i pionowym (120—140° SE). Jedyne warstwy występujące w południowym skrzydle fałdu Bukowicy—Turzańska wykazują nieco inny kierunek (100—80° SE). W piaskowcach gruboziarnistych natomiast kierunki prądu nie są stałe i zmieniają się zarówno regionalnie, jak i w czasie.

W części północnej, jak i częściowo środkowej prądy na omawianym obszarze miały kierunek z północnego zachodu oraz z zachodu. W części południowej hieroglify prądowe wskazują na kierunki z południa i z południowego wschodu. Natomiast na obszarze środkowym (fałdy Czaszyna i Mokrego) mamy mieszanie się tych kierunków, w partiach niższych kompleksu gruboławicowego obserwuje się kierunki z północnego zachodu oraz z zachodu, a w części górnej — z południa lub z południowego wschodu. W północnym skrzydle fałdu Mokrego i w fałdach bardziej północnych mamy jeszcze dodatkowo kierunki z północy oraz z północnego wschodu. W związku z tym w niższych partiach piaskowców warstw krośnieńskich, gdzie przeważają piaskowce gruboławicowe (szczególnie na obszarach bardziej południowych), będzie występować duża zmienność kierunków

lub nawet kierunki przeciwne, natomiast w wyższych partiach, gdzie piaskowce gruboziarniste zanikają, na plan pierwszy będą się wybijać kierunki z piaskowców drobnoziarnistych i obraz rozłożenia prądów będzie bardziej prosty.

Wydaje się być logiczne, że piaskowce gruboławicowe poszczególnych obszarów będą różnić się od siebie wiekiem w zależności od tego, kiedy kordyliera macierzysta zaczęła dostarczać materiału. Powinny się one różnić również i składem mineralnym. Istotnie piaskowce pochodzące z południa różnią się nieco od występujących na północy. Charakterystyczną cechą tych piaskowców jest występowanie w nich stosunkowo dużej ilości różowych kwarców i skałeni.

Po osadzeniu się warstw menilitowych, których sedymentacja miejscami, jak można przypuszczać, trwała dłużej, w części osiowej basenu, znajdującej się przypuszczalnie gdzieś w okolicach fałdu Mokrego i Czaszyna, jest składana największa ilość gruboziarnistego osadu. Ku południowi na peryferiach tej rynn czy raczej nieckii ilości jego powinny być mniejsze lub w ogóle nie występować, jak to widzimy na przykładzie fałdu Tokarni. Do części tych dochodziły prądy donoszące tylko materiał drobny. W tym czasie w pewnych obszarach powstawały lokalnie nieduże zagłębienia dna, w których wytwarzały się warunki korzystne dla osadzania się ciemnych łupków. Część tych łupków nie jest jednak związana z warunkami, które panowały na dnie, a zostały przyniesione przez prąd zawieszinowy.

Po tym okresie, który nie wszędzie jednakowo mógł się zakończyć, przychodzi sedymentacja głównej masy piaskowców gruboziarnistych na północy z północnego zachodu, natomiast na południu osadza się materiał pochodzący z południowego wschodu. Ku północnemu zachodowi ilość tego materiału zmniejsza się i piaskowce te wyklinowują się. Oba te obszary sedymentacyjne, z dodatkową sedymentacją z północnego wschodu, zajął się, jak już wyżej wspomniałem, w bardziej północnej części omawianego obszaru, wskutek czego mamy tu największe miąższości.

Z upływem czasu, wskutek zmian zachodzących w basenie, główne nałożenie sedymentacji przenosi się ku północy. W wyniku tego na obszarze fałdu Czaszyna oraz bardziej północnych fałdów trwa jeszcze sedymentacja piaskowców gruboławicowych (gruboziarnistych). Natomiast na południu, gdzie materiał gruboziarnisty nie dochodzi w ogóle lub w znikomych ilościach, powstaje zespół piaskowców drobnoziarnistych i łupków.

Podsumowując podane powyżej fakty wydaje się, że przynajmniej dla omawianego wycinka synklinorium jasielskiego musimy zrezygnować z konwencjonalnego podziału trójdzielnego warstw krośnieńskich, a wprowadzić podział oparty na wykształceniu facji, tak jak zostało to konsekwentnie przeprowadzone w tej pracy. Ilość poziomów warstw krośnieńskich zależeć będzie od facji.

Linie przyjętego tutaj podziału nie są na pewno jednowiekowe, ale stanowić będą przynajmniej granicę poszczególnych etapów rozwoju geosynkliny karpackiej.

Istnieje co prawda jeszcze jedna możliwość podziału na warstwy występujące powyżej i poniżej łupków jasielskich. Naturalnie tylko w tym wypadku, gdy zostanie całkowicie udowodniona równowiekowość przynajmniej niektórych poziomów łupków jasielskich. W południowych par-

tiach omawianego obszaru, wskutek przypuszczalnie dość fragmentarycznego wykształcenia tych poziomów, podział ten raczej nie będzie mógł być zastosowany.

Karpacka Stacja Terenowa I. G.  
Nadesłano 12 stycznia 1959 r.

### PIŚMIENNICTWO

- DŻUŁYŃSKI S., ŚLĄCZKA A. (1958) — Sedymentacja i wskaźniki kierunkowe transportu w warstwach krośnieńskich. *Rocz. Pol. Tow. Geol.*, **28**, Kraków.
- JUCHA S., J. KOTLARZYK (1958) — Próba nowego podziału stratygraficznego serii menilitowej i warstw krośnieńskich. *Nafta*, nr 8, p. 205—207. Kraków.
- KSIĄŻKIEWICZ M. (1952) — Uwarstwienie frakcyjne i laminowane we fliszu karpackim. *Rocz. Pol. Tow. Geol.*, **22**, nr 4, p. 399—449. Kraków.
- KUENEN PH. H., MIGLIORINI C. J., (1950) — Turbidity currents as a cause of graded bedding. *Journ. of Geol.*, **58**, nr 2, p. 91—127. Chicago, Illinois.
- OPOLSKI Z. (1933) — O stratygrafii warstw krośnieńskich. *Spraw. Państw. Inst. Geol.*, **7**, nr 4, p. 565—631. Warszawa.
- ŚLĄCZKA A. (1959) — Stratygrafia fałdów dukielskich okolic Komańczy — Wisłoka Wielkiego. *Kwart. geol.*, **3**, p. 583—604. Warszawa.
- ŚWIDZIŃSKI H. (1950) — Łuska Stróż koło Grybowa (Karpaty Środkowe). *Biul. Państw. Inst. Geol.*, **59**. Warszawa.
- ШАКИН В. О. (1958) — Горизонт смугастих вапняків і його значення для зіставлення олігоценових відкладів Східних Карпат. *Доп. А. Н. А. Н. УССР*, № 4, стр. 414—415. Київ.
- WDOWIARZ J. (1931) — Szkic geologiczny Karpat między przełęczą Dukielską a Ostawicą—Osławą. *Kosmos [A]* **55**, 1930, p. 675—691. Lwów.
- WDOWIARZ J. (1946) — Tektoniczne jednostki centralnej depresji Karpat środkowych i ich roponośności. *Nafta*, nr 2, p. 86—90. Kraków.

Andrzej ŚLĄCZKA

### NEW DATA ON DEVELOPMENT OF KROSNO BEDS IN BOBOWA SYNCLINE AND SOUTH OF TARNAWA—WIELOPOLE (CARPATHIANS)

#### Summary

The author discusses the development of the Krosno beds as observed in the western extension of the Bobowa syncline (Middle Carpathians), in part of the Jasło synclinorium south of Sanok, and in the Dukla folds.

In the Bobowa syncline, the Krosno beds may be divided into two cycles, each one beginning with a series of thick-bedded sandstones which upwards pass into corrugated, thin- and mediumbedded sandstones, intercalated with grey shales. The highest part of each cycle consist of shales complex. In the middle part of the second cycle there appear Jasło shales (Fig. 1).

The Krosno beds from the Jasło synclinorium are characterized by a great variability of facies, both in a meridional direction and along its individual structures (Fig. 2).

Here the author distinguished the following complexes of Krosno beds: The lowest, comprising elements mixed of both Menillite and Krosno beds. In its northern folds, this group contains thickbedded sandstones; southwards these sandstones disappear. On top of them we note a series of thickbedded sandstones. In folds situated more to the south, this series gradually loses its compactness until it disappears completely (Turzańsk fold and Dukla folds). In the folds of Bóbrka—Rogi and of Tokarnia, this series wedges out in a northwestern direction too.

Overlying this complex there is developed a series of corrugated sandstones, thin- and mediumbedded; upwards their shale content increases, until shales become the dominant or, even, the exclusive component of the rock.

Amidst these sandstones the author observed three horizons of Jasło shales: the lower one in the lowermost Krosno series, the middle one — in the thickbedded series, or in the directly superimposed horizon; the upper one appears at the boundary between the series of shales and the corrugated sandstones.

Here lurks the danger of confusing contemporaneous horizons of different age — especially when correlating the Jasło shales occurring in the different tectonic elements.

#### The problem of sedimentation of the Krosno beds.

The discussed area is featured by a marked variability of facies. This development has been caused by the specific situation of this area within the Flysch basin. It must be kept in mind that to this area material was supplied from three sources. An important rôle has also been played by the relief of the basins bottom where, during the discussed period, probably a number of parallel troughs existed.

On the basis of sedimentological studies carried out with regard to the Krosno sandstones (S. Dzułyński and A. Ślaczka, 1958), it seems to be certain that the deposition of these sandstones as well as of other similar Flysch rocks has been brought about by suspension currents (Ph. H. Kuenen, C. J. Migliorini 1950; M. Książkiewicz, 1952). Depending of the directions of sedimentation we may here distinguish two types of sandstones.

One of these is characterized by fairly constant directions of currents, both as to vertical and horizontal location ( $120^{\circ}$ — $140^{\circ}$  from northwest); these sandstones are finegrained, usually thin- or mediumbedded.

The second type are coarsegrained sandstones in which the current directions were not constant, and which vary both as to region and time.

In the northern and — partly too — the central part of the discussed area the currents came from northwest or west. In the southern part, on the other hand, the flute casts indicate directions from south and southeast. In the central part we observe a mixing of both these directions: in the lower part of the Krosno beds, a northwestern direction prevails, while in the higher part their direction was from southeast. Furthermore, here as well as in the folds situated farther northwards, there may additionally be noted a northern and northeastern direction.

Therefore we observe in the lower strata of the Krosno beds where thickbedded sandstones dominate, a distinct variety of directions of hieroglyphs or, even, opposed directions (especially in regions situated further to the south). In the higher strata where the thickbedded sandstones disappear, the prevalence of directions in the finegrained sandstones grows more important and the picture of current directions grows less involved.

After deposition of the Menilite beds there is laid down, in the axial part of the basin probably coinciding with the area covered by the Czaszyn and Mokre folds, the prevailing mass of coarsegrained material. Southwards, along the periphery of this trough, the amount of this material grows less, or it does not appear at all. This part of the area was reached only by such currents as carried fine material. It is probable that at the same time in some regions of the discussed area relatively small depressions were formed in which, in view of their being out off from the remaining part of the basin, conditions developed favourable to the sedimentation of dark shales. Succeeding this period which not everywhere ended at the same time, there started sedimentation of the main mass of the coarsegrained sandstones. In the southern part there simultaneously commences sedimentation from the south-east. Both these areas of sedimentation, together with that from northeast, are interfingered in the central part of the discussed area; here we therefore observe the greatest thickness of sedimentation.

Presently, owing to changes occurring in the basin, the main intensity of sedimentation is transferred northwards. Due to this development, sedimentation of thickbedded (coarsegrained) sandstones still continues on the area of the Czaszyn fold and on regions situated farther north; on the other hand, in the south whereto the coarsegrained material fails to get, series of shales and finegrained sandstones are produced.