

Leszek KOSZARSKI, Kazimierz ŻYTKO

## Uwagi o rozwoju i pozycji stratygraficznej łupków jasielskich w serii menilitowo-krośnieńskiej Karpat Środkowych

### UWAGI WSTĘPNE

Skały określane w piśmiennictwie jako „łupki jasielskie“ są to bardzo cienkie (przeważnie od ułamka milimetra do kilku centymetrów) ławiczki<sup>1</sup> kremowych, biało wietrzejących, falisto laminowanych łupków wapiennych. Związane są z nimi tego samego typu skały pozbawione laminacji. Zawartość  $\text{CaCO}_3$  w łupkach jasielskich jest bardzo wysoka, przekracza 90%. Dotychczas łupki jasielskie opisano z jednostki śląskiej, z warstw krośnieńskich, gdzie tworzą pakiety warstw (do kilku metrów), rozdzielone łupkami i piaskowcami krośnieńskimi.

Łupki jasielskie wyróżnił pierwszy V. Uhlig (1883). Związłą definicję tych warstw podał H. Świdziński (1947). Zarówno przed ukazaniem się pracy H. Świdzińskiego, jak i w okresie późniejszym łupki jasielskie notowało wielu autorów z różnych obszarów płaszczowiny śląskiej, przy czym niekiedy używano ich dla celów lokalnej korelacji. Ostatnio dotychczasowy stan wiadomości o tych utworach zestawiał S. Jucha (1957).

W latach 1952—1957 w czasie wykonywania w ramach prac I. G. szczegółowych zdjęć geologicznych w różnych obszarach Karpat Środkowych, prowadziliśmy badania nad łupkami jasielskimi i ich pozycją stratygraficzną w obrębie serii menilitowo-krośnieńskiej. Badania te doprowadziły do nowego ujęcia stratygrafii i paleogeografii serii menilitowo-krośnieńskiej. Rezultaty tych badań omówiliśmy ostatnio szczegółowo w obszernym opracowaniu oddanym do druku w 1958 r.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Autorzy pod terminem „ławiczki“ rozumieją bardzo cienkie ławice skał związanych (piaskowców, łupków wapiennych) występujących w obrębie fliszu (Red.).

<sup>2</sup> L. Koszarski, K. Żytko — „Łupki jasielskie w serii menilitowo-krośnieńskiej w Karpatach Środkowych“. Biul. I. G. (w druku). Niektóre rezultaty badań przedstawiliśmy wcześniej w referatach na posiedzeniu naukowym Karpackiej Stacji I. G. w lutym 1957 r. (stwierdzenie łupków jasielskich w warstwach menilitowych jednostek skolskiej i podśląskiej i ich korelacja z łupkami jasielskimi z warstw krośnieńskich serii śląskiej okolic Ustrzyk Dolnych — Sanoka; stwierdzenie na podstawie łupków jasielskich diachronicznego przebiegu poszczególnych ogniw warstw krośnieńskich w serii śląskiej okolic Ciężkowic i Sanoka oraz stwierdzenie zmniejszania się w tych obszarach odległości pomiędzy łupkami jasielskimi a warstwami menilitowymi z południa ku północy).

W trakcie przygotowywania wspomnianej pracy oraz po jej napisaniu ukazały się prace dotyczące tego samego tematu (W. O. Szakin, 1958; F. P. Tiemniuk 1958; S. Jucha, J. Kotlarczyk, 1958), których autorzy doszli częściowo do podobnych, częściowo do odmiennych wniosków odnośnie stratygrafii i paleogeografii warstw menilitowych i krośnieńskich. W komunikacie tym przedstawiamy krótko zarys stratygrafii i paleogeografii serii menilitowo-krośnieńskiej, jaki uzyskaliśmy w wyniku własnych kilkuletnich badań nad łupkami jasielskimi.

Obserwacje nasze pochodzą z terenu jednostki śląskiej z kilku elementów synklijalnych w okolicach Ciężkowic i Tuchowa, z obszaru północnej części tej jednostki w okolicach Sanoka, Brzozowa i Leska, oraz z przekroju centralnej depresji<sup>3</sup> między Ustrzykami Dolnymi a pasmem Połonin w Bieszczadach. Ponadto część naszych obserwacji pochodzi z jednostki podśląskiej u czoła fałdu Grabownicy—Olszanicy oraz z jednostki skolskiej w okolicach Ustrzyk Dolnych—Krościenka, Mrzygłodu nad Sanem<sup>4</sup> i Janowic nad Dunajcem.

## ROZWÓJ HORYZONTÓW ŁUPKÓW JASIELSKICH

Na wszystkich badanych przez nas odcinkach Karpat Środkowych, w różnych jednostkach tektonicznych, występują w obrębie serii menilitowo-krośnieńskiej dwa stałe, różniące się litologicznie horyzonty łupków jasielskich. Ponadto w szeregu profilów w jednostkach śląskiej i skolskiej stwierdzono pomiędzy nimi dodatkowy trzeci horyzont tych skał. Horyzonty te określamy jako dolny, środkowy i górny.

Pozycję horyzontów łupków jasielskich w różnych profilach serii menilitowo-krośnieńskiej na obszarze wschodniej części Karpat Środkowych przedstawia figura 1, na której poszczególne profile rozmieszczono w kolejności ich występowania z południa ku północy.

Dolny horyzont łupków jasielskich składa się ze zmiennej ilości (od kilku do ponad 30) laminowanych wkładek łupków wapiennych lub wapieni, wśród których podrzędnie występują wkładki skał wapiennych nielaminowanych.

Grubość ławiczek wapiennych jest bardzo zmienna (od ułamków milimetra do 1 m), przy czym im większa ich ilość występuje w danym profilu, tym mniejsza jest zwykle ich grubość. Barwa łupków jasielskich tego horyzontu nie jest zawsze jednakowa, może być popielata, brunatna, różowa lub kremowa, przy czym obserwuje się różne odcienie tych barw. Grubość poszczególnych lamin w łupkach laminowanych wynosi zwykle około 0,5 mm. W obrazie mikroskopowym widać, że łupki jasielskie składają się z krystalicznego węgla wapnia, przy czym nie obserwowano frakcjonalnego zróżnicowania materiału. Laminę ciemną są wy-

<sup>3</sup> Termin „centralna depresja” stosujemy tylko do rozległej strefy warstw krośnieńskich, przebiegającej w Karpatach Wschodnich począwszy od okolic Ustrzyk Dolnych—Leska. Ponieważ w Karpatach środkowych, w okolicach wymienionych miejscowości, w obrębie tej strefy pojawiają się nasunięcia jednostek śląskiej i podśląskiej, dla obszarów położonych dalej na zachód nie używamy już terminu „centralna depresja”. Dla wypiętrzonej strefy Karpat Wschodnich, będącej przedłużeniem fałdów jednostki skolskiej stosujemy w dalszym ciągu termin jednostka skolska, chociaż pomiędzy tym regionem a centralną depresją nie ma nasunięcia.

<sup>4</sup> Obserwacje w okolicach Mrzygłodu przeprowadziliśmy wspólnie z J. Żgietem.

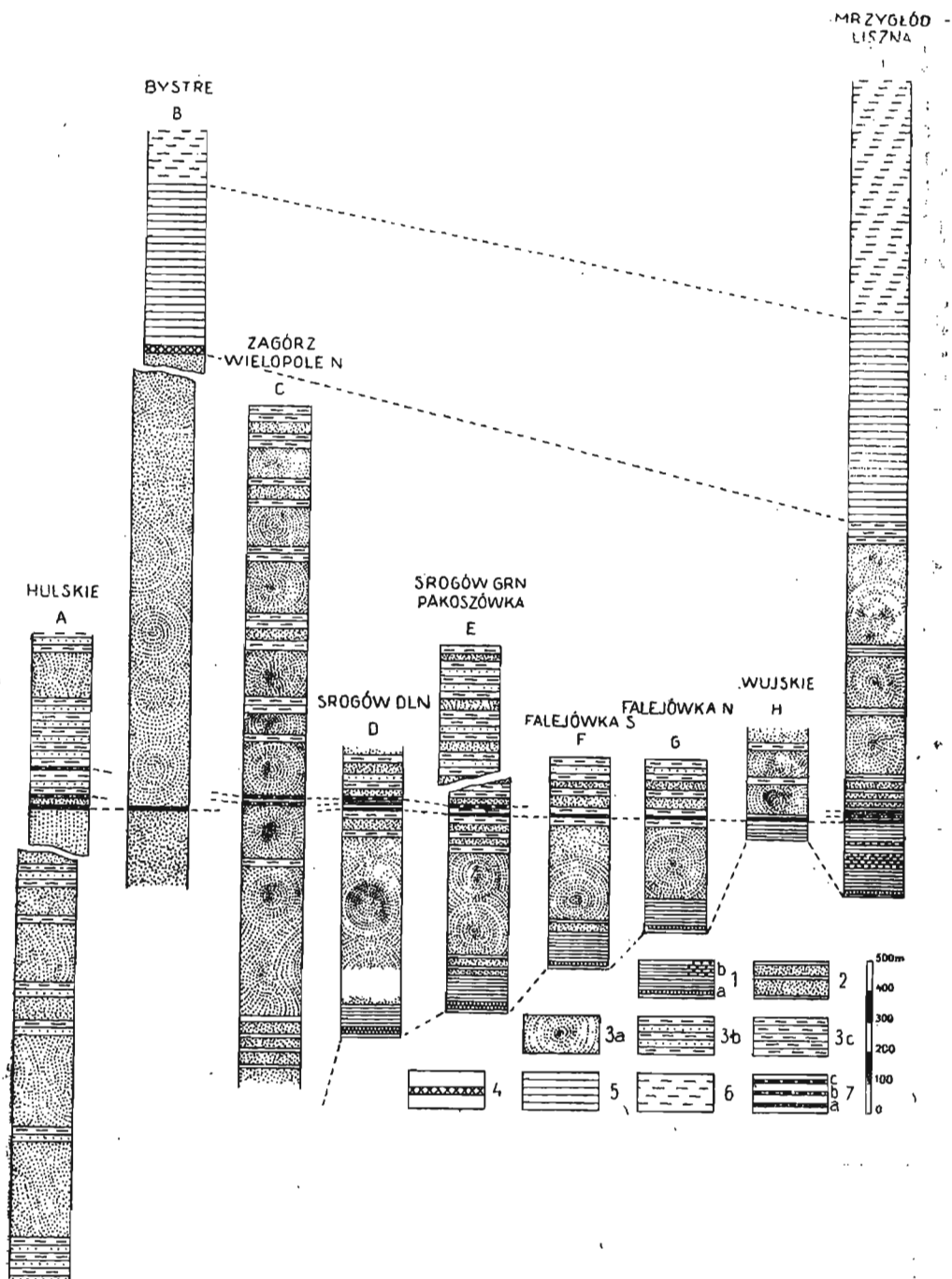


Fig. 1. Zestawienie profili serii menilitowo-krośnieńskiej wschodniej części Karpat Środkowych  
 Tabulation of sections of the series of the menilitic and Krosno beds in the eastern part of the Middle Carpathians

nikiem obecności falisto ułożonych nagromadzeń pirytu i tlenków żelaza, rozdzielających znacznie grubsze warstewki czystej substancji wapiennej. Ze szczątków organicznych stwierdzono w łupkach jasielskich rzadkie globigeryny oraz łuski i większe fragmenty ryb. Globigeryny obserwowano we wszystkich trzech horyzontach, ale tylko w łupkach wapiennych laminowanych.

Łupkom jasielskim dolnego horyzontu towarzyszyć mogą popielate łupki typu krośnieńskiego, brunatne łupki typu menilitowego, żółte, miękkie łupki margliste, twarde margle brunatne oraz piaskowce typu krośnieńskiego lub kliwskiego. W różnych profilach obserwuje się różne stosunki wymienionych składników. Sumaryczna miąższość dolnego horyzontu łupków jasielskich wraz ze skałami towarzyszącymi wynosi w różnych profilach od kilkudziesięciu centymetrów do kilku, a nawet kilkunastu metrów. Zmiany grubości horyzontu wywołane są w głównej mierze zmienną grubością skał, wśród których występują łupki jasielskie.

S r o d k o w y h o r y z o n t łupków jasielskich składa się z kilku bardzo cienkich (od kilku do kilkunastu milimetrów) warstewek laminowanych i nielaminowanych łupków wapiennych. Ławiczki laminowane składają się z naprzemianległych, brunatnych i żółtych lamin. Lamin brunatne są grubsze (0,5÷0,8 mm), utworzone z ciemnego wapienia. Lamin żółte są znacznie cieńsze, utworzone z miękkiej substancji marglistej. Laminacja ta różni się jeszcze dodatkowo od laminacji panującej w dolnym horyzoncie łupków jasielskich tym, że w horyzoncie środkowym w przebiegu lamin nie zaznacza się wyraźnie falistość. Sporadycznie jednak i w tym horyzoncie obserwowano typ laminacji charakterystyczny dla horyzontu dolnego. Obok łupków laminowanych występują w tym horyzoncie nielaminowane cienkie warstewki skał wapiennych. W niektórych profilach obserwowano tylko te ostatnie. Skałami towarzyszącymi łupkom jasielskim środkowego horyzontu są popielate, brunatne lub żółte łupki margliste, niekiedy z wkładkami skorupowych piaskowców krośnieńskich. Grubość omawianego horyzontu jest niewielka — od kilku do kilkudziesięciu centymetrów.

W g ó r n y m h o r y z o n c i e łupków jasielskich występuje zmienna ilość (od kilku do kilkudziesięciu) ławiczek prawie wyłącznie nielaminowanych łupków wapiennych lub wapieni. Łupki jasielskie o typie laminacji opisanym z dolnego horyzontu występują w bardzo niewielkiej ilości, są cienkie i obserwowano je tylko w niektórych profilach. Grubość ławiczek łupków jasielskich w tym horyzoncie jest również zmienna (od kilku milimetrów do kilku centymetrów). Na ogół im więcej ławiczek wapiennych występuje w danym profilu, tym są one cieńsze. Barwa nielaminowanych łupków jest najczęściej popielata. Wiele ławiczek wyka-

1 — warstwy menilitowe (a — rogowce, b — piaskowce kliwskie), 2 — warstwy przejściowe, 3 — warstwy krośnieńskie dolne (3a — piaskowce gruboławicowe, 3b — piaskowce skorupowe i łupki, 3c — łupki), 4 — horyzont piaskowców glaukonitowych, 5 — warstwy krośnieńskie środkowe, 6 — warstwy krośnieńskie górne, 7 — łupki jasielskie (a — horyzont dolny, b — horyzont środkowy, c — horyzont górny), A—G — jednostka śląska, H — jednostka podśląska, I — jednostka skolska

1 — menilitic beds (a — hornstones, b — Kliwa sandstones), 2 — transition beds, 3 — Lower Krosno beds (a — thick-bedded sandstones, b — corrugated sandstones, and shales; c — shales), 4 — horizon of glauconitic sandstones, 5 — Middle Krosno beds, 6 — Upper Krosno beds, 7 — Jasio shales (a — lower horizon, b — middle horizon, c — upper horizon) A—G — Silesian unit, H — SubSilesian unit, I — Skole unit

zuje równoległe smugi różniące się odcieniem barwy. Smugowanie to nie przypomina opisanych wyżej typów laminacji, smugi są tu znacznie grubsze, barwy ich przechodzą w siebie w sposób ciągły. Jako skały towarzyszące łupkom jasielskim górnego horyzontu wymienić trzeba margliste łupki popielate i brunatne, twarde margle brunatne oraz piaskowce krośnieńskie różnego typu. Wzajemne stosunki wymienionych składników są w różnych profilach bardzo zmienne. Ogólna miąższość górnego horyzontu jest bardzo zmienna, przeciętnie wynosi 20÷60 cm.

\* \* \*

Z wymienionych trzech horyzontów największą grubość i największą sumaryczną miąższość ławiczek wapiennych ma horyzont dolny. Ponieważ jednocześnie stwierdzono go w największej ilości profili, autorzy używają go jako głównego elementu korelacyjnego we wszystkich rozważaniach (fig. 1).

W pewnych profilach brak niektórych horyzontów łupków jasielskich. Przyczyną tego mogą być zluźnienia tektoniczne, erozja podmorska lub podmorskie osuwiska. Dla pewnych stref przyjmujemy też możliwość pierwotnego braku niektórych horyzontów łupków jasielskich, które mogły się nie osadzić wskutek specyficznych warunków paleogeograficznych.

Odległości między skrajnymi horyzontami łupków jasielskich są zmienne (fig. 1). Największą odległość dolnego i górnego horyzontu w jednostce śląskiej stwierdzono w Bieszczadach (Hulskie, Krywe nad Sa-

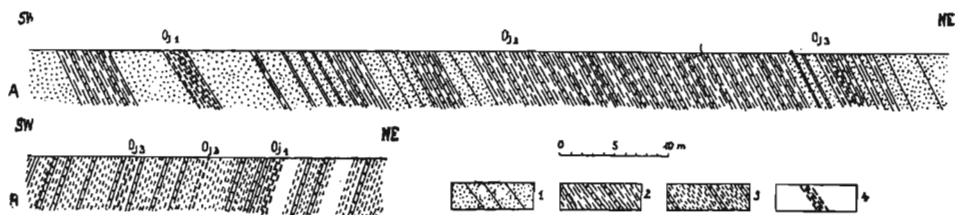


Fig. 2. Przykłady rozwoju horyzontów łupków jasielskich w warstwach krośnieńskich jednostki śląskiej w Łukawicy koło Leska (A) i warstwach menilitowych jednostki skolskiej w Mrzygłodzie nad Sanem (B)

Examples of development of horizons of the Jasio shales in the Krosno beds of the Silesian unit at Łukawica near Lesko (A), and in the menilitic beds of the Skole unit at Mrzygłód on the San river (B)

1—3 — warstwy krośnieńskie: (1 — piaskowce gruboławicowe, 2 — łupki i piaskowce skorupowe, 3 — łupki menilitowe z wkładkami cienkoławicowych piaskowców, 4 — łupki jasielskie (O<sub>1</sub> — horyzont dolny, O<sub>2</sub> — horyzont środkowy, O<sub>3</sub> — horyzont górny)

1—3 — Krosno beds: (1 — thickbedded sandstones, 2 — shales and corrugated sandstones, 3 — menilitic shales with intercalations of thinbedded sandstones), 4 — Jasio shales (O<sub>1</sub> — lower horizon, O<sub>2</sub> — middle horizon, O<sub>3</sub> — upper horizon)

nem — około 120 m); ku północy odległość ta stopniowo maleje, osiągając najmniejsze wartości w brzeżnej strefie tej jednostki (Srogów Górny, Humniska — około 25 m). W jednostce podśląskiej, w jedynym znanym profilu (Bezmiechowa Górna), w którym występują oba skrajne horyzonty, wynosi ona 45 m. W jednostce skolskiej, gdzie znane są wszystkie trzy horyzonty, odległość dolnego i górnego horyzontu jest zmienna (w okolicy Brzegów Dolnych — Bandrowa — 160 m, w profilu Mrzygłodu — 13 m). Horyzont środkowy występuje na ogół bliżej horyzontu dol-

nego, obserwowano jednak profile, gdzie odległości od środkowego do obu skrajnych horyzontów są jednakowe. Przykłady rozmieszczenia horyzontów łupków jasielskich na tle skał otaczających przedstawiono na figurze 2. Szczegółowy opis występowania łupków jasielskich oraz opis rozwoju serii menilitowo-krośnieńskiej we wszystkich badanych przez nas obszarach zamieściliśmy w cytowanej pracy (L. Koszarski, K. Żytko, w druku).

Na podstawie porównania wymienionych horyzontów z opisami łupków jasielskich podanymi przez S. Juchę (1957) można sądzić, że nasz horyzont dolny odpowiada poziomowi „B”, a górny — poziomowi „C” S. Juchv. Cdpowiednika najstarszego poziomu „A”, który S. Jucha opisał tylko z jednego punktu (Lipnica Górna), nie obserwowaliśmy w badanych przez nas terenach.

Wspomnieć trzeba jednak, że oprócz omawianych trzech horyzontów łupków jasielskich w serii menilitowo-krośnieńskiej możliwe jest występowanie jeszcze innych, zarówno młodszych, jak i starszych poziomów laminowanych skał wapiennych tego typu. Jeden poziom takich skał związany jest np. z horyzontem rogowców występujących w dolnej części warstw menilitowych.

#### POZYCJA ŁUPKÓW JASIELSKICH W SERII MENILITOWO-KROŚNIENSKIEJ

Wyróżnione trzy horyzonty łupków jasielskich, w zależności od obszaru i jednostki tektonicznej, występują albo w różnych typach facjalnych warstw krośnieńskich, albo w warstwach menilitowych. Ponieważ jednak każdy z tych horyzontów, mimo różnic w rozwoju w poszczególnych profilach, ma pewne swoiste cechy stałe, ponieważ horyzonty te występują wszędzie w jednakowym następstwie i ponieważ we wszystkich profilach są to jedyne zauważone przez nas poziomy skał tego typu, można je korelować we wszystkich badanych profilach Karpat Środkowych. Dowodem na to jest również fakt, że obserwowaliśmy przechodzenie zespołu tych horyzontów z facji gruboławicowych piaskowców krośnieńskich do facji skorupowych piaskowców i łupków w obrębie tego samego elementu tektonicznego (synklina Brzozowa oraz południowe skrzydło siodła Strachociny — Sanoka) oraz z najniższej części warstw krośnieńskich do najwyższej części warstw menilitowych, również w obrębie jednego elementu tektonicznego (brzeźna łuska jednostki podśląskiej na odcinku Bezmiechowa Górna — Wujskie).

Charakter litologiczny łupków jasielskich wyklucza możliwość diachronicznego przebiegu zespołu tych horyzontów. Uznanie jednak tych poziomów za stratygraficznie stałe pociąga za sobą konieczność przyjęcia wybitnie diachronicznego przebiegu granicy warstw menilitowych i krośnieńskich. Wynika z tego również, że wydzielane ogniwa warstw krośnieńskich nie odpowiadają sobie wiekowo w różnych obszarach.

W piśmiennictwie karpackim najbardziej rozpowszechniony był pogląd, że warstwy menilitowe są ogniwem stratygraficznie stałym, jednakże wielu autorów już od dawna przyjmowało, że górna granica tych warstw przynajmniej lokalnie zajmuje zmienne położenie stratygraficzne. Podkreślali to szczególnie F. Bieda i L. Horwitz (1931), L. Horwitz (1936), H. Świdziński (1936), H. Teisseyre (1932), M. Książkiewicz (1956b) oraz wielu geologów radzieckich (np. N. I. Masłakowa, M. W. Muratow, 1951;

J. M. Puszczarowski, 1951; O. S. Wiąłow, 1951; J. O. Kulczycki, 1957). Na badanych przez nas obszarach już na podstawie prac kartograficznych daje się zauważyć facjalne zazębienie się warstw menilitowych i krośnieńskich (np. w obrębie północnego skrzydła synkliny Brzozowa lub w jednostce podśląskiej na północ od Grabownicy). Skalę tego zjawiska można jednak określić dopiero przy wprowadzeniu łupków jasielskich jako horyzontu korelacyjnego.

Z przeprowadzonych przez nas badań wynika, że w Karpatach Środkowych zaznacza się wąska strefa, w której dolny horyzont łupków jasielskich występuje na granicy warstw menilitowych i krośnieńskich. W okolicy Ustrzyk Dolnych strefa ta przebiega w obrębie południowych fałdów jednostki skolskiej, na północ od Leska wchodzi ona w obręb jednostki podśląskiej, dalej zaś ku zachodowi ginie pod nasunięciem jednostki śląskiej.

Na północ od tej strefy dolny horyzont łupków jasielskich znajduje się w górnej części warstw menilitowych (w krańcowych wypadkach około 75 m poniżej ich stropu), wykształconych w postaci łupków lub piaskowców kliwskich z wkładkami łupków (górny horyzont łupków jasielskich występuje w profilu tej jednostki w najniższej części warstw krośnieńskich lub jak np. w Mrzygłodzie — w górnej części warstw menilitowych). Łupki jasielskie w warstwach menilitowych obserwowaliśmy (w jednostce skolskiej) na odcinku między doliną Dunajca (Janowice), a wschodnią granicą państwa (Stebnik, Krościenko).

Na południe od tej strefy znajduje się duży obszar (obejmujący fragment jednostki podśląskiej i badaną część jednostki śląskiej), w którym wszystkie horyzonty łupków jasielskich mieszczą się w warstwach krośnieńskich (fig. 1). Na obszarze tym we wszystkich badanych profilach przez jednostkę śląską zaznacza się z północy ku południowi stopniowy, ale szybki wzrost miąższości warstw krośnieńskich starszych od łupków jasielskich. Miąższości te są największe w centralnej części jednostki śląskiej (synklina Bobowej — około 850—900 m, okolice Krywego nad Sanem — ponad 1500 m, najmniejsze zaś w jej części brzeżnej (np. Równia koło Ustrzyk Dolnych — około 50 m) lub w jednostce podśląskiej koło Leska (Bezmiechowa Górna — zaledwie kilka metrów). Z drugiej strony w centralnej strefie jednostki śląskiej miąższości warstw menilitowych są dużo mniejsze niż w jej północnej części, a zwłaszcza niż w jednostce skolskiej, gdzie warstwy menilitowe sięgają do łupków jasielskich lub nieco wyżej.

Z faktów tych można wyciągnąć wniosek, że granica między warstwami menilitowymi i krośnieńskimi w Karpatach Środkowych jest w wysokim stopniu diachroniczna<sup>5</sup> i że w czasie, gdy w centralnej części basenu śląskiego osadził się już potężny kompleks warstw krośnieńskich, w jednostce podśląskiej i skolskiej panowała facja łupków menilitowych, przerywana (w jednostce skolskiej) jedynie sedymentacją piaskowców kliwskich (fig. 1). Wyjątkowo również na niektórych odcinkach jednostki pod-

<sup>5</sup> Dla Karpat Wschodnich koncepcję taką wysunął na podstawie łupków jasielskich („smużaste wapienie”) niezależnie od nas W. O. Szakin (1958). Koncepcję tę podjęli następnie S. Jucha i J. Kotlarczyk (1958). W pracach tych nie podano jednak dowodów na możliwość korelowania łupków jasielskich w warstwach menilitowych i krośnieńskich. Należy zaznaczyć również, że lokalnie (w okolicy Ustrzyk Dolnych) próbe takiej korelacji podjął już dawno L. Horwitz (1930).

śląskiej facja krośnieńska zjawiała się bardzo wcześnie (np. Ksawerów na północ od Grabownicy). Pomiedzy centralną strefą jednostki śląskiej a jednostkami podśląską i skolską, częściowo również w tych jednostkach, facja menilitowa zazębiała się z krośnieńską, przy czym w miarę upływu czasu facja krośnieńska sięgała coraz dalej ku północy. W strefie zazębiania się obu facji tworzyły się warstwy przejściowe. Wynika z tego, że warstwy przejściowe nie są poziomem stratygraficznym, lecz mają charakter diachronicznie wędrującej facji (fig. 1). Są również strefy, w których facja krośnieńska wtargnęła szybko na obszar pierwotnej sedymentacji menilitowej; nie utworzyły się wówczas warstwy przejściowe.

Podkreślić trzeba również dużo szybszą sedymentację warstw krośnieńskich w porównaniu z warstwami menilitowymi, jak również daleko idące różnice w szybkości sedymentacji, zarówno jednych jak i drugich warstw w różnych obszarach, jak to wynika z zestawienia profili na fig. 1.

Z zestawienia przytoczonych powyżej naszych obserwacji z danymi z Karpat Wschodnich, opublikowanymi ostatnio przez W. O. Szakina (1958) i F. Tiemniuka (1958), wynikają dalsze wnioski. Nagłe rozprzestrzenienie się facji krośnieńskiej (w brzeżnej strefie jednostki skolskiej — warstwy łopianieckie, poniżej których W. O. Szakin (l.c.) obserwował łupki jasielskie) wkrótce po osadzeniu się łupków jasielskich objęło cały basen skolski. Jedynie w fałdach wgłębnych zachowała się strefa, z której facja menilitowa nie ustępowała. Po pewnym czasie facja ta zapanowała ponownie na dużych przestrzeniach basenu skolskiego (górne łupki menilitowe), zaznaczając się w postaci pakietów łupków menilitowych wśród warstw krośnieńskich nawet w południowej części basenu skolskiego (np. okolice Mrzygłodu). Ponowny powrót facji krośnieńskiej (warstwy polanickie górne) do basenu skolskiego nie objął prawdopodobnie brzeżnych stref Karpat Pokuckich, gdzie facja menilitowa panowała aż do momentu rozpoczęcia się sedymentacji zlepieńców slobódzkich. Wynika z tego, że w Karpatach Wschodnich boczne zazębianie się facji menilitowej i krośnieńskiej odbywa się w dalszym ciągu na dużą skalę ponad horyzontem łupków jasielskich w zewnętrznej części jednostki skolskiej i w fałdach wgłębnych.

Z obserwacji F. P. Tiemniuka (op. cit.) w okolicach Użoka w połączeniu z naszymi obserwacjami wynika, że na południe od centralnej części jednostki śląskiej przebiega strefa, w której odległość łupków jasielskich od stropu warstw menilitowych ponownie maleje. Z drugiej strony znany jest fakt, że w strefie przedpola fałdów dukielskich (antykliny Bukowicy, Rudawki Rymanowskiej i Wetliny) miąższości warstw menilitowych i przejściowych poważnie wzrastają w porównaniu z pozostałą częścią jednostki śląskiej. Z zestawienia tych faktów nasuwa się wniosek, że w strefie przedpola fałdów dukielskich facja warstw menilitowych sięga ponownie wyżej, o czym świadczą również fauny znane z tej strefy z obszaru Karpat Wschodnich.

Również na podstawie danych z piśmiennictwa (H. Teisseyre, 1930, 1932; H. Świdziński, J. Wdowiarz, 1953) przypuszczamy, że w fałdach dukielskich istnieje, podobnie jak w jednostce śląskiej, centralna strefa, w której facja krośnieńska (piaskowce cergowskie) zapanowała bardzo wcześnie. Zarówno na północ, jak i na południe od tej strefy facja krośnieńska zastąpiona była przez fację menilitową. Po pewnym czasie facja



ta zapanowała na dużych połaciach fałdów dukielskich, by z kolei znów ustąpić miejsca facji krośnieńskiej.

\* \* \*

W związku z wybitnie diachronicznym charakterem górnej granicy warstw menilitowych, nasuwa się pytanie, czy i dolna granica tych warstw nie przebiega skośnie w tabeli stratygraficznej, zwłaszcza, że w różnych obszarach warstwy menilitowe zaliczane są na podstawie dokumentów paleontologicznych raz do górnego eocenu, a raz do oligocenu.

Na dużych przestrzeniach tak Środkowych jak i Wschodnich Karpat, zarówno bezpośrednio pod warstwami menilitowymi, jak i w ich najniższej części pojawiają się powszechnie znane, cienkie, charakterystyczne horyzonty warstw (zielone łupki, margle globigerynowe i podrogowcowe łupki menilitowe, zlepienie siedliskie, piaskowce podrogowcowe, rogowce menilitowe), znane również geologom radzieckim (warstwy bystrzyckie, horyzont szesorski, horyzont dolnych rogowców — O. S. Wiałow, 1957). Biorąc pod uwagę olbrzymie rozprzestrzenienie większości wymienionych horyzontów i stałe zależności między nimi, odrzucić trzeba wszelkie sugestie (np. L. Horwitz, 1936; S. Jucha, J. Kotlarczyk, 1958) o skośnym przebiegu w tabeli stratygraficznej dolnej granicy warstw menilitowych. Jest ona stratygraficznie stała<sup>6</sup> i wyraźnie zarysowuje się powyżej margli globigerynowych, gdzie po raz pierwszy powszechnie pojawia się facja menilitowa w postaci podrogowcowych łupków menilitowych (dolne łupki menilitowe według L. Horwitza, 1930). Granica ta ma wyjątkowy charakter w części obszaru fałdów dukielskich, gdzie jak wynika z piśmiennictwa (H. Teisseyre, 1930, 1932), przebiega ona wśród kompleksu piaskowców z Mszanki oraz w niektórych profilach jednostki podśląskiej (okolice Sanki i Leska). Już w obrębie czerwonych i zielonych łupków eocenu pojawiają się tam wkładki gruboławicowych piaskowców typu krośnieńskiego. Typowej facji menilitowej nie obserwuje się jednak poniżej margli globigerynowych, chociaż cienkie wkładki czarnych łupków ilitowych pojawiają się lokalnie już w warstwach hieroglifowych.

#### UWAGI O PODZIALE WARSTW KROŚNIEŃSKICH

Obecnie zajmujemy się zagadnieniem podziału warstw krośnieńskich. W piśmiennictwie podawano różne schematy podziału stratygraficznego tych warstw (przeważnie na dwa lub trzy ogniwa), większość z nich jednak odnosiła się do niewielkich obszarów kartowanych przez poszczególnych autorów. Obszerne zestawienia tej literatury znajdujemy w pracach Z. Opolskiego (1933) i Z. Obuchowicza (1957). Regionalne ujęcia podziału warstw krośnieńskich przedstawione zostały przez L. Horwitza (1930, 1932) i Z. Opolskiego (op. cit.). Autorzy ci przyjęli istnienie dwóch regionów o dwu i trójdzielnym podziale warstw krośnieńskich, H. Świdziński (1947,

<sup>6</sup> Stratygraficzna stałość dolnej granicy warstw menilitowych przyjmowana jest przez większość geologów; szczegółowo omawiali to zagadnienie H. Świdziński (1936) i ostatnio O. S. Wiałow (1957). Szczegółowe zdjęcia geologiczne wykonane w ostatnich latach potwierdzają ten pogląd. Za stałością dolnej granicy warstw menilitowych przemawiają również fauny dużych otwornic i mięczaków występujące bezpośrednio powyżej i poniżej tej granicy w różnych jednostkach tektonicznych Karpat.

1953) wyraził pogląd, że trójdzielność warstw krośnieńskich jest w Karpatach zjawiskiem bardzo częstym. Ponieważ jednak żaden z dotychczas stosowanych podziałów tych warstw nie dał się konsekwentnie przeprowadzić na większych obszarach, pojawiła się myśl (J. Wdowiarz, 1946) zastąpienia stratygraficznego podziału warstw krośnieńskich podziałem litologiczno-facjalnym.

Z porównania położenia łupków jasielskich z różnych obszarów widać, że występują one w obrębie różnorodnie wykształconych warstw krośnieńskich (fig. 1), określanych dotychczas jako dolne, środkowe lub górne. Ponadto na obszarze pomiędzy Brzozowem a Leskiem prześledziliśmy wzdłuż poszczególnych elementów tektonicznych przechodzenie horyzontów łupków jasielskich z jednego typu warstw krośnieńskich w drugi. Wynika z tego, że wyróżniane „poziomy“ warstw krośnieńskich nie są stratygraficznie stałe, na co zresztą zwrócili uwagę ostatnio także S. Jucha i J. Kotlarczyk (1958).

Należy podkreślić jednak, że trójdzielny podział warstw krośnieńskich L. Horwita (1930, 1932) z okolic Ustrzyk Dolnych w świetle nowych badań nabrał ogólniejszego znaczenia. Z analizy piśmiennictwa i nie publikowanych zdjęć geologicznych oraz naszych terenowych obserwacji wynika, że wszystkie trzy ogniwa warstw krośnieńskich w sensie tego podziału występują w jednostce skolskiej od okolic na północ od Brzozowa i w północnej części depresji centralnej od okolic Leska — przynajmniej po dolinę rzeki Opór w Karpatach Wschodnich. Warstwy krośnieńskie dolne wykształcone są tu w postaci gruboławicowych piaskowców z cienkimi wkładkami łupków, warstwy krośnieńskie środkowe w postaci cienkich skorupowych piaskowców przekładanych łupkami, warstwy krośnieńskie górne — w postaci łupków. Na granicy warstw krośnieńskich dolnych i środkowych, na dużych przestrzeniach centralnej depresji występuje charakterystyczny horyzont piaskowców glaukonitowych. Piaskowce te, jak zresztą cały kompleks warstw krośnieńskich środkowych, mają wybitnie grzbietotwórczy charakter. Z obserwacji terenowych wynika, że granice między wymienionymi ogniwami warstw krośnieńskich są stałe na dużych obszarach.

W tak ujętym trójdzielnym podziale warstw krośnieńskich łupki jasielskie występują jedynie w dolnym ogniwie lub poniżej niego. W jednostce śląskiej, w okolicy Ustrzyk Dolnych i Leska łupki jasielskie występują w obrębie potężnej serii warstw krośnieńskich dolnych (których maksymalna miąższość przekracza 2500 m) i dzielą tę serię na dwa oddziały o bardzo podobnym rozwoju litologicznym. Odległość dolnego horyzontu od granicy, między dolnymi a środkowymi warstwami krośnieńskimi (od horyzontu piaskowców glaukonitowych) zmniejsza się od centralnej części tej jednostki ku północy (z 1700 m w łuku Czulni-Stożka do 1400 m w łuku Holicy). Ku północy zmniejsza się również w jeszcze większym stopniu miąższość starszego od łupków jasielskich oddziału warstw krośnieńskich dolnych (w siodle Horodka—Polany odśłania się ponad 1000 m tych warstw, na północy, w siodle Równi—Rabego miąższość ta spada do kilkudziesięciu metrów), w związku z omawianym już zastępowaniem warstw krośnieńskich przez fację menilitową.

W jednostce podśląskiej i skolskiej, gdzie sedymentacja warstw menilitowych trwała długo, oddział warstw krośnieńskich dolnych, starszy od

dolnego horyzontu łupków jasielskich, osadził się jedynie wyjątkowo i to zwykle tylko jego najwyższa część. Miąższość części warstw krośnieńskich dolnych młodszych od tego horyzontu zmniejsza się ku północy, również zastępowana częściowo przez warstwy menilitowe, osiągając w okolicach Krościenka — Bandrowa (koło Ustrzyk Dolnych) 400–600 m.

Jak wynika ze szczegółowych zdjęć geologicznych w jednostce śląskiej na odcinku pomiędzy Leskiem a Brzozowem, górny oddział warstw krośnieńskich dolnych przeszedł z facji piaskowców gruboławicowych, poprzez fację mieszaną, w fację o przewadze łupków, natomiast warstwy krośnieńskie środkowe i górne (*sensu* L. Horwitz, 1930, 1932) nie są tu zachowane, gdyż ku zachodowi synkliny wypełnione tymi warstwami wychodzą w powietrze. Podkreślić jednak trzeba, że w okolicach Brzozowa—Sanoka całe występujące tu warstwy krośnieńskie dawniejsi autorzy dzielili na dolne, środkowe i górne lub dolne i górne. Wynika z tego, że przeprowadzone tu przez poprzednich autorów podziały warstw krośnieńskich odnoszą się do zróżnicowanego litologicznie kompleksu warstw, który w okolicach Ustrzyk Dolnych (gdzie wykształcony jest jednolicie), został jeszcze przez L. Horwitza określony jako warstwy krośnieńskie dolne.

Przeprowadzając na podstawie obserwacji własnych i piśmiennictwa analizę miąższości i charakteru litologicznego warstw krośnieńskich młodszych od łupków jasielskich, dochodzimy do wniosku, że w jednostce śląskiej, na zachód od południka Leska oraz w południowej części centralnej depresji w Bieszczadach, zachowane są jedynie zróżnicowane litologicznie, stratygraficzne odpowiedniki warstw krośnieńskich dolnych. Horyzonty łupków jasielskich występują bowiem w tych obszarach wysoko w profilu warstw krośnieńskich<sup>7</sup>.

W związku z tym przyznać trzeba, że wyróżnione przez L. Horwitza (1932) i Z. Opolskiego (1933) regiony, różniące się podziałem warstw krośnieńskich zaznaczają się rzeczywiście, ale różnica między nimi nie polega na zmianie typu podziału warstw krośnieńskich, lecz na tym, że w jednym z tych regionów zachowane są wszystkie trzy ogniwa warstw krośnieńskich (przy czym ogniwo dolne wykształcone jest jednolicie), natomiast w regionie drugim występują jedynie warstwy krośnieńskie dolne i to zróżnicowane facjalnie. To zróżnicowanie facjalne wyraża się w ten sposób, że w obrębie dolnych warstw krośnieńskich występują miejscami dwa, miejscami trzy różniące się litologicznie kompleksy warstw (określane dawniej jako dolne i górne lub dolne, środkowe i górne warstwy krośnieńskie), których granice mają przebieg wybitnie diachroniczny.

Należy również podkreślić, że pogląd Z. Opolskiego (1933), iż na olbrzymich przestrzeniach Karpat, w dolnej części warstw krośnieńskich występuje zwarty kompleks gruboławicowych piaskowców, jest słuszny. Nie jest to jednak, jak przyjmował Z. Opolski, poziom stratygraficzny, lecz klasyczny przykład facji przebiegającej do tego stopnia skośnie w tabeli stratygraficznej, że w jednych obszarach sedymentacja tych piaskowców zakończyła się już wtedy, gdy w innych jeszcze się nie rozpoczęła.

<sup>7</sup> Np. w badanych przez autorów synklinach w dorzeczu Białej i Dunańca występują one w obrębie warstw krośnieńskich określonych dotychczas jako górne lub jako najwyższa część warstw krośnieńskich środkowych.

## WIEK WARSTW MENILITOWYCH I KROŚNIEŃSKICH

Wiek warstw menilitowych i krośnieńskich był wielokrotnie dyskutowany i do tej pory nie został definitywnie określony. Warstwom menilitowym przypisywano w różnych okresach czasu wiek od środkowego eocenu do środkowego a nawet górnego oligocenu, warstwom krośnieńskim — od eocenu środkowego — do dolnego miocenu. Na ten temat istnieje obszerne piśmiennictwo, którego omówienie wykracza poza ramy tego komunikatu. Z piśmiennictwa tego wynika, że fauny znane z różnych obszarów z warstw menilitowych i krośnieńskich dają różne, sprzeczne określenia wieku. Do niedawna sprzeczność ta wyrażała się w tym, że fauny ryb wskazywały na oligoceński, a wszystkie fauny bezkręgowców na górnoeoceński wiek warstw menilitowych. Jedynie w określeniu wieku warstw krośnieńskich zaznaczała się pewna różnica między faunami mięczaków o charakterze oligoceńskim, a dużymi otwornicami wskazującymi na górny eocen (F. Bieda, 1946, 1953).

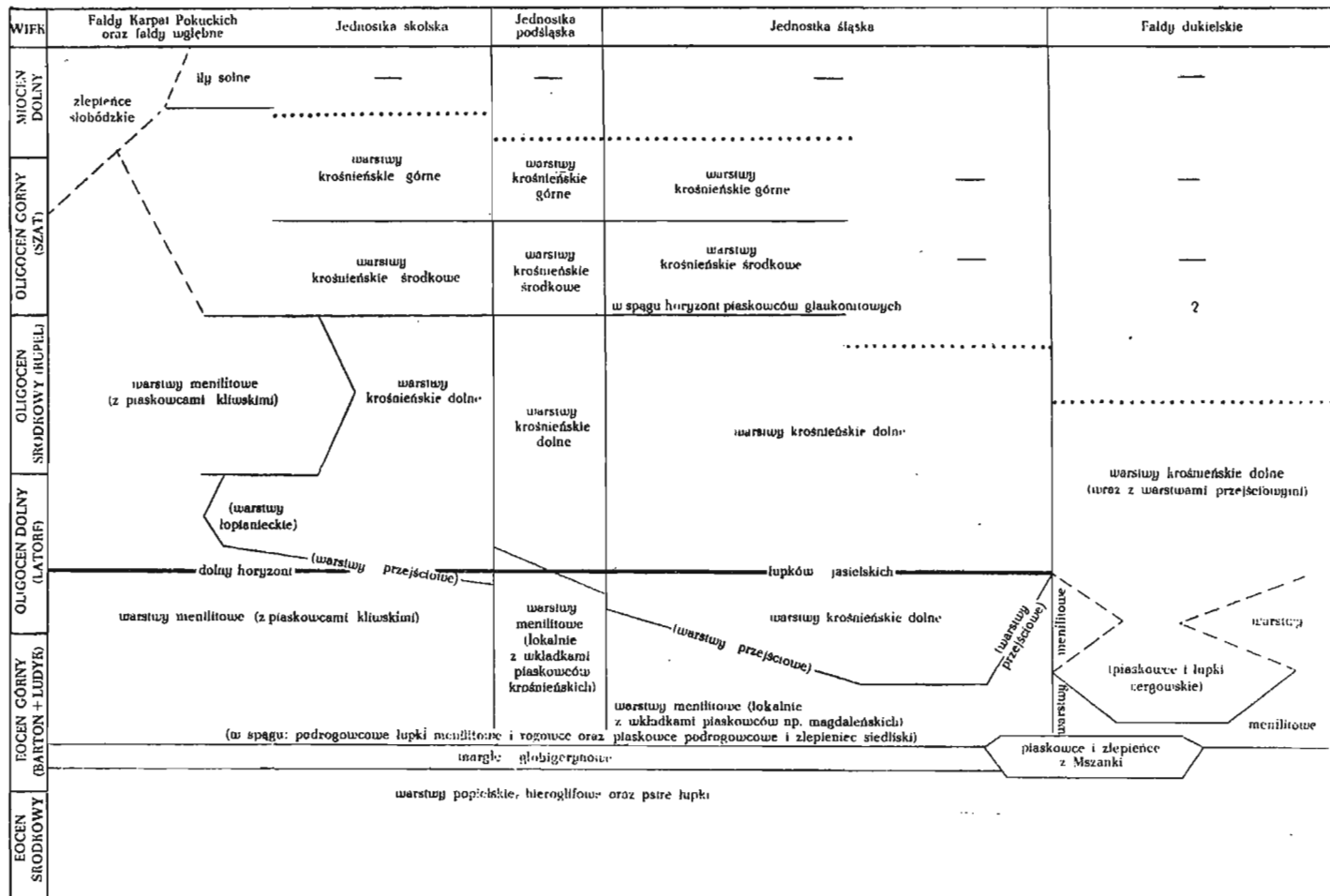
Dane wprowadzone ostatnio do piśmiennictwa przez geologów radzieckich pogłębiły te rozbieżności, gdyż pojawiły się sprzeczności nawet między faunami dużych otwornic, pochodzącymi z różnych stanowisk. Sprzeczności tych nie można wytłumaczyć przyjmując, że wszystkie fauny górnoeoceńskie są na wtórnym złożu, chociaż podkreślić trzeba, że fauny z niektórych stanowisk są prawdopodobnie na wtórnym złożu, jak np. duże otwornice podane przez G. I. Niemkowa (1955) z łupków menilitowych z Seletyna, a być może również fauna z warstw krośnieńskich Prokurawy (M. de Cizancourt, 1927).

Wyjaśnienia rozbieżności oznaczeń wiekowych należy szukać w tym, że warstwy menilitowe i krośnieńskie są generalnie biorąc facjami tego samego wieku<sup>8</sup>. Okazuje się istotnie, że fauny górnoeoceńskie stwierdzone w warstwach menilitowych i w najniższej części warstw krośnieńskich pochodzą głównie z obszarów, w których warstwy menilitowe są słabo rozwinięte, a facja krośnieńska rozpoczyna się bardzo wcześnie (fauny z centralnej strefy jednostki śląskiej i z fałdów dukielskich), natomiast fauny oligoceńskie z tych samych warstw — z obszarów, gdzie facja menilitowa panowała bardzo długo (fauny z jednostki skolskiej i może część faun z przedpola fałdów dukielskich w Karpatach Wschodnich). Istota sporu tkwi więc w tej chwili w tym, czy sedymentacja serii menilitowo-krośnieńskiej rozpoczęła się jeszcze w górnym eocenie, czy już w oligocenie.

Na podstawie analizy znanych z piśmiennictwa dokumentów paleontologicznych i rozmieszczenia ich w profilu stratygraficzno-facjalnym serii menilitowo-krośnieńskiej, uzyskanym przy pomocy łupków jasielskich, dochodzimy do wniosku, że sedymentacja warstw menilitowych rozpo-

<sup>8</sup> Niektórzy autorzy przypuszczali już dawno, że przyczyną sprzeczności w określeniu wieku warstw menilitowych i krośnieńskich może być diachroniczny przebieg granicy warstw menilitowych i krośnieńskich (F. Bieda, L. Horwitz, 1931; L. Horwitz, 1936; H. Świdziński, 1936; M. Książkiewicz, 1956 b). Ostatnio na podstawie koncepcji W. O. Szakina (op. cit.), próbę wytłumaczenia tych sprzeczności przy pomocy łupków jasielskich podjęli S. Jucha i J. Kotlarczyk (1958).

# Schemat stratygrafii serii menlitowo-krośnieńskiej Północnych Karpat fliszowych



częła się już w górnym eocenie<sup>9</sup>, równocześnie we wszystkich jednostkach grupy menilitowo-krośnieńskiej. Po pewnym jednak czasie, jeszcze w górnym eocenie pojawiła się w jednostce śląskiej (z wyjątkiem brzeźnych jej stref) i w pewnych punktach jednostki podśląskiej oraz na rozległej centralnej części fałdów dukielskich facja krośnieńska (w fałdach dukielskich — piaskowce i łupki cergowskie), podczas gdy na pozostałych obszarach panowała do oligocenu facja menilitowa. Osadzanie się trzech opisanych horyzontów łupków jasielskich przypada na dolny oligocen, ponieważ fauny dolnooligoceniowe występują zarówno poniżej (F. P. Tiemniuk, 1958), jak i powyżej (fauny z warstw łopanieckich — W. Rogala, 1925) łupków jasielskich. Zastąpienie facji menilitowej przez krośnieńską w jednostce skolskiej, a także w jednostce podśląskiej nastąpiło wkrótce po osadzeniu się łupków jasielskich, w dolnym oligocenie, jak o tym świadczą fauny znane z warstw łopanieckich.

W fałdach wgłębnych panowała w dalszym ciągu facja menilitowa, która po pewnym czasie, może w środkowym oligocenie, jak przyjmują badacze radzieccy, np. N. I. Masłakowa (1955), ponownie wniknęła w brzeźną strefę jednostki skolskiej (górne łupki menilitowe). W tym czasie w pozostałej części jednostki skolskiej, w jednostce podśląskiej i w jednostce śląskiej osadza się wyższa część warstw krośnieńskich dolnych. Jeżeli chodzi o wiek wyższych ogniw warstw krośnieńskich środkowych i górnych, jedyną dotychczas wskazówką jest mikrofauna podana przez N. I. Masłakową (l. c.), wskazująca, że sedymentacja tych warstw trwała do dolnego miocenu. Nowe ujęcie stratygrafii serii menilitowo-krośnieńskiej przedstawione jest na załączonej tabeli 1.

Obraz stratygrafii serii menilitowo-krośnieńskiej, uzyskany na podstawie korelacji horyzontów łupków jasielskich, zgodny jest z danymi wynikającymi z analizy rozmieszczenia faun w różnych profilach tej serii. Jedyne wnioski na podstawie części faun rybich nie są zgodne z tym obrazem. Jednakże w pracach dotyczących tych faun nie jest na ogół sprecyzowana dokładnie ich pozycja w profilach warstw menilitowych, ponadto większość oznaczeń ryb wymaga dzisiaj, jak to podkreślił F. Bieda (1946), rewizji.

## WNIOSKI PALEOGEOGRAFICZNE

Kilka uwag poświęcić należy paleogeografii basenu menilitowo-krośnieńskiego. Wnioski na ten temat opieramy na podstawie przeprowadzonych pomiarów kierunków sedymentacji (przy pomocy hieroglifów wleczeniowych i prądowych, a także przekątnego warstwowania) oraz na podstawie analizy miąższości i charakteru litologicznego warstw w różnych obszarach.

Przed osadzeniem się warstw menilitowych panował na dużych przestrzeniach Karpat ujednolicony typ osadów, jakim są margle globigerynowe. Podobna jednolitość osadów panowała w dalszym ciągu w czasie

<sup>9</sup> Fauny ze zlepieńca siedliskiego (który występuje już w spagowej części warstw menilitowych) i jego odpowiedników, stwierdzone w różnych punktach Karpat Zachodnich, Środkowych i Wschodnich są wyłącznie wieku górnocenońskiego. Szczegółową analizę rozmieszczenia w stosunku do łupków jasielskich faun znanych z serii menilitowo-krośnieńskiej — przeprowadziliśmy w obszerniejszym opracowaniu (L. Koszarski, K. Żytko — w druku).

osadzania się najniższej części warstw menilitowych (podrogowcowe łupki menilitowe, rogowce), z faktów tych jednak nie wynika, że konfiguracja basenu morskiego była prosta. Już w tym okresie zaznaczył się wał podmorski w najbardziej południowej części jednostki skolskiej<sup>10</sup>, w okolicy Ustrzyk Dolnych, co wynika z rozkładu facji i kierunków transportu materiału w eocenie podmenilitowym. O niepokoju diastroficznym i urozmaiconej rzeźbie dna w okresie osadzenia się najniższej części warstw menilitowych świadczą występujące w różnych strefach Karpat poniżej horyzontu rogowców, pochodzące z różnych źródeł, wkładki zlepieńców i piaskowców (zlepieniec siedliski, piaskowce podrogowcowe, piaskowce z Mszanki, piaskowce borysławskie). Z rozmieszczenia tych materiałów oraz ich charakteru petrograficznego można się zorientować, że już w tym okresie zarysowała się konfiguracja dna morskiego tego typu, jaka panuje później w okresie sedymentacji niższej części serii menilitowo-krośnieńskiej.

W okresie sedymentacji starszej od łupków jasielskich, części tej serii w profilu poprzecznym Karpat Środkowych, zaznaczają się trzy baseny<sup>11</sup>: skolski, śląski i dukielski, rozdzielone kordylierami. W basenie północnym, skolskim, osadzały się łupki menilitowe i piaskowce kliwskie, w których kierunki hieroglifów wskazują na transport materiału z północy i północnego zachodu, z obszaru obrzeżającego geosynklinę. Maksymalna stwierdzona miąższość piaskowców kliwskich w strefie, w której zastępują one całe warstwy menilitowe (Krościenko koło Ustrzyk Dolnych), wynosi około 500 m.

Na południe od kordyliery ograniczającej od południa basen skolski istniał w tym czasie rozległy basen śląski, w którym, po osadzeniu się stosunkowo niegrubych łupków menilitowych, rozpoczęła się szybka sedymentacja warstw krośnieńskich dolnych. W północnej strefie tego basenu materiał do tych warstw dostarczany był z północnego zachodu, prawdopodobnie z zachodniokarpackiego odcinka kordyliery oddzielającej basen śląski od magurskiego (M. Książkiewicz, 1956a, 1956b). W części południowej basenu śląskiego, w Bieszczadach, materiał w tym czasie dostarczany był z południa, przypuszczalnie z kordyliery oddzielającej basen śląski od dukielskiego, w którym również wcześniej pojawiła się facja krośnieńska (piaskowce i łupki cergowskie). Wydaje się, że w basenie śląskim pomiędzy strefą, do której materiał warstw krośnieńskich dostarczany był z północnego zachodu a strefą, w której materiał ten pochodził z południa, zaznaczał się w profilu dna morskiego podwodny garb, który nie dopuszczał do mieszania się obu materiałów. Garb ten, który umiejscowiony był na północ od pasma Otrytu, zaniknął na krótko przed osadzeniem się łupków jasielskich, kiedy to materiał z północnego zachodu zaczął docierać do strefy położonej na południe od Otrytu, w której poprzednio składały materiał prądy przychodzące z południa.

<sup>10</sup> Przy opisie paleogeografii górnego eocenu-oligocenu postępujemy się, w celu skrócenia tekstu, nazwami jednostek tektonicznych; należy jednak pamiętać, że jednostki te uformowały się w swej obecnej postaci w okresie późniejszym.

<sup>11</sup> W istocie były to rozległe rynnny w obrębie wielkiego basenu menilitowo-krośnieńskiego („basen główny” w nomenklaturze M. Książkiewicza, 1956a, 1956b), na południe od którego istniał odrębny basen magurski. Kordyliery rozdzielające te rynnny były wynurzone tylko w niektórych okresach, i to jedynie na niektórych odcinkach.

Na stokach kordyliera osadzały się łupki menilitowe bez większych wkładek piaskowców. Kordyliera rozdzielająca basen śląski od skolskiego miała złożoną budowę. Istniały w niej mianowicie strefy (w jednostce podśląskiej koło Sanoka), w których już w okresie osadzania się czerwonych i zielonych łupków eocenu „podmenilitowego“ zaczęła się sedymentacja gruboławicowych piaskowców typu krośnieńskiego. Są również strefy, w których piaskowce tego typu tworzą wkładki zarówno wśród rogowców, jak i nadległych łupków menilitowych. Świadczy to, że w obrębie kordyliera zarówno przed, jak i w czasie osadzania się warstw menilitowych obniżone strefy, w których prądy osadziły piaskowce typu krośnieńskiego, już w tym czasie, kiedy ani w basenie śląskim, ani w basenie skolskim facja krośnieńska jeszcze się nie pojawiła<sup>12</sup>.

W okresie osadzania się wyższego oddziału warstw krośnieńskich dolnych, młodszego od łupków jasielskich, w paleogeograficznym obrazie omawianego odcinka basenu menilitowo-krośnieńskiego nastąpiły zmiany. Kordyliera oddzielająca basen śląski od skolskiego uległa w tym czasie znacznemu wypiętrzeniu, przy czym większe jej partie zostały wynurzone. Świadczy o tym rozmieszczenie kierunków hieroglifów w sąsiadujących z nią basenach. W basenie skolskim osadzają się początkowo w dalszym ciągu łupki menilitowe i piaskowce kliwskie, z wyjątkiem południowej strefy basenu, gdzie już od momentu osadzania się dolnego horyzontu łupków jasielskich panuje facja krośnieńska. Facja ta opanowała wkrótce cały basen skolski. Przypuszczamy, że materiał do warstw krośnieńskich dolnych na badanym przez nas odcinku basenu skolskiego pochodził częściowo z kordyliery oddzielającej ten basen od basenu śląskiego, ponieważ rozkład kierunków hieroglifów wskazuje ogólnie biorąc na dopływ materiału z południa.

Rozkład kierunków hieroglifów prądowych na całym badanym odcinku w basenie śląskim wskazuje, że w dalszym ciągu większość materiału przynoszona jest z północnego zachodu, a więc z czynnego już poprzednio źródła alimentacji w Karpatach Zachodnich. Niektóre pomiary kierunków z północy i północnego wschodu wskazują jednak, że część materiału pochodzi teraz z kordyliery ograniczającej ten basen od północy.

Na podstawie analizy wykształcenia litologicznego warstw krośnieńskich z południowej części basenu śląskiego (fig. 1, profil A) autorzy doszli do wniosku, że po osadzeniu się łupków jasielskich południowa część basenu, począwszy od pasma Otrytu, uległa spłyceniu.

W okresie osadzania się warstw krośnieńskich dolnych również od zachodu postępowało spłycenie basenu śląskiego Karpat Środkowych. Wskazuje na to podane poprzednio zjawisko zastępowania ku zachodowi coraz to niższej części gruboławicowych piaskowców dolnych warstw krośnieńskich przez facje piaskowców skorupowych i łupków oraz łupków, przy równoczesnym stałym kierunku transportu, ogólnie biorąc, z zachodu na wschód. Wskutek dużej prędkości wywołanej różnicami głębokości we wschodniej i zachodniej części basenu, prądy zawieszinowe zrzucały główną

<sup>12</sup> Obecność stref z wkładkami piaskowców typu krośnieńskiego w eocenie podmenilitowym i w warstwach menilitowych stwierdził również J. Żgiet w okolicy Brzozowa (materiały niepublikowane). Autor ten przyjął już wcześniej, że piaskowce te osadziły się w wąskich rynnach w obrębie basenu.



masę transportowanego materiału piaszczystego we wschodniej, najgłębszej części basenu. Stałe przesuwanie się facji gruboławicowej piaszczowców krośnieńskich ku wschodowi świadczy o stopniowym podnoszeniu się dna morskiego na zachodzie.

W początkowym okresie osadzania się warstw krośnieńskich środkowych w rozkładzie kierunków hieroglifów prądowych zaznacza się jeszcze wyraźnie kordyliera rozdzielająca basen śląski od skolskiego. W ciągu sedymentacji warstw krośnieńskich środkowych na badanym odcinku basenu zanikła ona zupełnie, nie zaznacza się również w czasie osadzania się górnych warstw krośnieńskich. Baseny śląski i skolski uległy pełnemu połączeniu. Obecny zasięg występowania warstw krośnieńskich środkowych i górnych jest ograniczony. Autorzy przypuszczają, że na południe i zachód od strefy obecnego występowania tych warstw mogło dojść do wcześniejszego ustąpienia morza.

Na podstawie pomiarów kierunków transportu materiału, w okresie osadzania się warstw krośnieńskich dolnych, przyjmujemy istnienie trzech zasadniczych źródeł tego materiału — z południa (z kordyliery oddzielającej basen śląski od dukielskiego), z północnego zachodu (z obszaru alimentacyjnego w Karpatach Zachodnich) i z kordyliery oddzielającej basen śląski od skolskiego<sup>13</sup>.

Podkreślić trzeba, że materiał pochodzący z południa wykazuje znaczne różnice petrograficzne w stosunku do pozostałego, istnieje jednak szereg cech wspólnych z materiałem pochodzącym z innych źródeł (zawartość miki, wapnistość, barwa). Te wspólne cechy są prawdopodobnie wynikiem tego, że warstwy krośnieńskie powstały z rozmywanych starszych osadów fliszowych, na co zwrócił już uwagę M. Książkiewicz (1956a). Analizując stosunek facji menilitowej do krośnieńskiej dochodzimy do wniosku, że facja menilitowa nie jest zależna od głębokości, lecz panowała w zbiorniku wszędzie tam, gdzie nie docierał materiał warstw krośnieńskich.

Rozpatrując możliwości powstania tak cienkich, szeroko rozprzestrzenionych i odrębnych od innych utworów fliszowych skał, jakimi są łupki jasielskie, nasuwa się przypuszczenie, że strącenie tego typu pelitycznych wapieni mogło powstać w wyniku działalności mikroflory. Zwrócił nam na to uwagę w dyskusji prof. dr M. Książkiewicz, za co składamy mu serdeczne podziękowanie. Dziękujemy również mgr J. Żgietowi za udział w dyskusjach i użyczenie nam szeregu cennych materiałów. Za udział w dyskusjach i cenne uwagi dziękujemy też doc. dr J. Burtan, prof. dr S. Wdowiarszowi, doc. dr T. Wieserowi oraz Koleżankom i Kolegom z Sekcji Zdjęć Karpackiej Stacji Terenowej I. G.

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

<sup>13</sup> Na obecność tych obszarów źródłowych zwrócili uwagę niezależnie od nas S. Dzużyński, A. Ślęczka (referat w Pol. Tow. Geol. — grudzień 1957) na podstawie przeprowadzonych przez nich badań kierunków sedymentacji w warstwach krośnieńskich. Obecność w strefie sedymentacji serli podśląskiej okolic Brzozowa wału podmorskiego, w okresie osadzenia się warstw menilitowych i krośnieńskich, przyjął już wcześniej J. Żgiet (obserwacje niepublikowane) na podstawie rozkładu facji, analizy miąższości warstw i kierunków hieroglifów. Na istnienie wyspy w tym regionie w okresie osadzania się warstw krośnieńskich zwracał już uwagę S. Wdowiarsz (1953).

## PIŚMIENNICTWO

- BIEDA F. (1946) — Stratygrafia fliszu Karpat polskich na podstawie dużych otwor-  
nic. Roczn. Pol. Tow. Geol., 16, p. 1—41. Kraków.
- BIEDA F. (1951) — Starszy trzeciorzęd. Reg. Geol. Polski. Pol. Tow. Geol., 1, Kar-  
paty, nr 1, Stratygrafia. Kraków.
- BIEDA F., HORWITZ L. (1931) — Próba stratygrafii trzeciorzędu Podhala. Spraw.  
Pol. Inst. Geol., 6, nr 4, p. 775—780. Warszawa.
- M. de CIZANCOURT (1928) — O kilku numulitach z fliszu karpackiego i ich zna-  
czeniu dla stratygrafii Karpat. Kosmos, 53 (1929), p. 287—312. Lwów.
- HORWITZ L. (1930) — Sprawozdanie z badań geologicznych, wykonanych w r. 1928  
na ark. Ustrzyki Dolne. Spraw. Pol. Inst. Geol., 6, nr 2, p. 398—438.  
Warszawa.
- HORWITZ L. (1932) — Nowe przyczynki w sprawie podziału warstw krośnieńskich.  
Spraw. Pol. Inst. Geol., 7, nr 2, p. 369—373. Warszawa.
- HORWITZ L. (1936) — W sprawie wieku łupków menilitowych. Spraw. Państw. Inst.  
Geol., 8, nr 4, p. 15—42. Warszawa.
- JUCHA S. (1957) — Łupki jasielskie w Karpatach fliszowych. Prz. Geol., nr 11,  
p. 521—525. Warszawa.
- JUCHA S., KOTLARCZYK J. (1958) — Próba nowego podziału stratygraficznego  
serii menilitowej i warstw krośnieńskich. Nafta, nr 8, p. 205—207. Kraków.
- KOSZARSKI L., ŻYTKO K. (w druku) — Łupki jasielskie w serii menilitowo-kro-  
śnieńskiej w Karpatach Środkowych. Biul. Inst. Geol., „Z badań geolo-  
gicznych w Karpatach, 6. Warszawa.
- KSIĄŻKIEWICZ M. (1958a) — Geology of the Carpathians Geol. Rdsch., 45, nr 2,  
p. 369—411. Stuttgart.
- KSIĄŻKIEWICZ M. (1958b) — Zagadnienie stratygrafii Karpat na tle paleogeografii.  
Prz. Geol., nr 10, p. 445—456. Warszawa.
- КУЛЬЦИСКИЙ Ю. О. (1957) — Палеогеновые отложения района Сина. Геолог.  
Сборник геолог. Общ. № 4, Львов.
- МАСЛАКОВА Н. И. (1955) — Стратиграфия и фауна мелких фораминифер па-  
леогеновых отложений восточных Карпат. Материалы по биострати-  
графии западных областей УССР. Госгеотехиздат. Москва.
- МАСЛАКОВА Н. И., МУРАТОВ М. В. (1951) — Стратиграфия палеогеновых от-  
ложений Восточных Карпат. Доклады А. Н. СССР, 81, № 3, Москва.
- НЕМКОВ Г. И. (1955) — Нумулиты и орбитоиды Покутско-Мармарошских Карпат  
и Северной Буковины. Материалы по биостратиграфии западных об-  
ластей УССР. Госгеотехиздат. Москва.
- OBUCHOWICZ Z. (1957) — Wstępne badania nad rozpoznowaniem warstw kro-  
śnieńskich (oligocen) centralnej depresji karpackiej. Biul. Inst. Geol., 116,  
p. 1—122. Warszawa.
- OPOLSKI Z. (1933) — O stratygrafii warstw krośnieńskich. Spraw. Pol. Inst. Geol.,  
7, p. 565—631. Warszawa.
- ПУЩАРОВСКИЙ Ю. М. (1951) — Очерки тектоники внешней антиклинальной  
зоны Восточных Карпат. Бюль. Моск. Общ. Исп. Природы, отд. геол.  
26, Москва.
- ROGAŁA W. (1925) — Materiały do geologii Karpat IV. Fauna i wiek warstw pola-  
nickich. Kosmos, 50. Lwów.
- ШАКИН В. О. (1958) — Горизонт смугастих вапняків і його значення для зівста-  
влення олігоценових вкладів Східних Карпат. Доп. А. Н. УССР. № 4,  
стр. 414—415. Київ.

- ŚWIDZIŃSKI H. (1936) — Zmienność granicy pomiędzy serią menilitową a warstwami krośnieńskimi. *Pos. Nauk. Pol. Inst. Geol.*, 45, p. 42—44. Warszawa.
- ŚWIDZIŃSKI H. (1947) — Słownik stratygraficzny północnych Karpat fliszowych. *Biul. Państw. Inst. Geol.*, 37. Warszawa.
- ŚWIDZIŃSKI H. (1953) — Karpaty fliszowe między Dunajcem a Sanem. *Reg. Geol. Polski, Tektonika. Pol. Tow. Geol.*, 1, Karpaty, nr 2, p. 362—422. Kraków.
- ŚWIDZIŃSKI H., WADOWIARZ J. (1953) — Przewodnik do wycieczek XXIII Zjazdu Polskiego Towarzystwa Geologicznego w Karpatach Krośnieńskich w roku 1950. *Rocz. Pol. Tow. Geol.*, 21, nr 4. Kraków.
- TEISSEYRE H. (1930) — Sprawozdanie z badań geologicznych, wykonanych w r. 1929 w okolicy Dukli (ark. Jasło—Dukla). *Spr. Pol. Inst. Geol.*, 5, nr 3—4, p. 601—613. Warszawa.
- TEISSEYRE H. (1932) — Zarys budowy geologicznej Karpat Dukielskich. *Spr. Państw. Inst. Geol.*, 7, nr 2, p. 319—336. Warszawa.
- ТЕМНЮК Ф. П. (1958) — Нижніолигоценові відклади Ужок-Диклянської Зони Східних Карпат. *Доповіді А. Н. УРСР*, стр. 321—325 Київ.
- UHLIG V. (1883) — Beiträge zur Geologie der westgalizischen Karpathen. *Jb. preuss. geol. Reichsanst.*, 33. Wien.
- БАЛОБ О. С. (1951) — Схема стратиграфии северного склона Карпат. *Доклады А. Н. СССР*, 77 № 4, Москва.
- VIALOV O. S. (1957) — O vozrastie menilitovoj serii. *Geologicke Prace.*, nr 46. Bratislava.
- WADOWIARZ J. (1946) — Tektoniczne jednostki centralnej depresji karpackiej i ich roponośność. *Nafta*, nr 3, p. 86—90. Kraków.
- WADOWIARZ S. (1953) — Geologia fałdu Grabownicy. *Biul. Inst. Geol.*, 120. Warszawa.
- ВЯЛЮВ О. С. (1951) — Схема стратиграфии северного склона Карпат. *Доклады А. Н. СССР*, 77, № 4, Москва.

Leszek KOSZARSKI, Kazimierz ŻYTKO

**REMARKS ON DEVELOPMENT AND STRATIGRAPHICAL OF THE JASŁO SHALES IN THE MENILITIC AND KROSNO SERIES OF THE MIDDLE CARPATHIANS**

**Summary**

The authors have discovered numerous outcrops of Jasło shales (laminated and non-laminated limestones and calcareous shales) in various regions of the Middle Carpathians, within the range of the Silesian unit and the Central Depression\* as well as in the Subsilesian and the Skole unit. The Jasło shales appear in several variations of the Krosno beds (in both Silesian unit and Central Depression, and in several sections of the Subsilesian and the Skole unit), at the boundary between the menilitic and the Krosno beds (several sections of the Subsilesian

\* The authors apply the term "Central Depression" exclusively to the widespread range of the Krosno beds extending in the Eastern Carpathians. In the Middle Carpathians, beginning with the region of Ustrzyki Dołne — Lesko, there occur within this range overthrusts of the Silesian and the Subsilesian units; for this reason, the authors refrain from applying the term "Central Depression" to areas situated west of the above named localities.

and Skole units), and likewise in the upper part of the menilitic beds (several sections of the Subsilesian and the Skole units).

In various tectonic units occurring in the investigated area the authors identified, within the range of the series of menilitic and Krosno beds, two constant thin horizons of Jasło shales, differing lithologically. Moreover, in several distant sections they discovered, between them, additionally a third horizon (Fig. 2). In the present paper the authors describe the features of the three distinguished horizons and the conditions in which they appear. In all the investigated sections of the Middle Carpathians the authors correlate these horizons and, on this basis, they conclude (Fig. 1) that the menilitic and the Krosno beds are but different facies of an identical age. In the Dukla folds, in the Silesian unit and in the Central Depression, the Krosno facies appeared very much earlier (already before deposition of the Jasło shales) than in the Skole unit where, at that same time, a continued sedimentation of the menilitic shales and the Kliwa sandstones was taking place. After deposition of the Jasło shales the Krosno facies dominated in the Skole unit too; only in deepseated folds there remained a zone in which a menilitic facies continued to exist. This latter facies repeated its appearance in the Skole unit (upper menilitic shales).

The authors consider the lower boundary of the menilitic beds to be stratigraphically constant; they also are of the opinion that exclusively a tripartition of the Krosno beds (*sensu* L. Horwitz 1930, 1932) is a true stratigraphical division. On the basis of the Jasło shales they reach the conclusion that the Middle and Upper Krosno beds are preserved, in the eastern part of the Polish Carpathians, in the northern zone of the Central Depression and in the Skole unit. This division is valid too within the same units on the area of the Ukrainian Carpathians.

Westwards from Lesko, in the Silesian unit and also in the southern part of the Central Depression in the Bieszczady Mountains, there only appear the Lower Krosno beds. Lithologically they are differentiated (Fig. 1), and for indicating the rock series distinguished within them there have been introduced terms like Lower and Upper, or Lower, Middle and Upper Krosno beds. However, the boundaries between these series extend diachronically, and therefore these divisions are of no more than local significance.

The authors ascribe the discrepancies, existing up to the present time in the age determination of the menilitic and the Krosno beds, to the fact that both these formations are but different facies of identical age.

On the basis of analyses known in our faunal literature, the authors are of the opinion that sedimentation of the menilitic beds commenced in the Upper Eocene. After a certain time, but still in the Upper Eocene, there appeared in the central part of the Silesian unit and the Dukla folds the Krosno facies, whereas on the remaining areas the menilitic facies survived as long as the Oligocene. The deposition of the Jasło shales took place in the Lower Oligocene.

Referring to geological literature, the authors also discuss the age of the younger part of the series of the menilitic and the Krosno beds.

On the basis of the direction of hieroglyphs and of an analysis of arrangement of facies, the authors present the development of the palaeogeography of the Upper Eocene and the Oligocene of the Middle Carpathians. At these times there may be distinguished three basins in the Middle Carpathians: the Skole, the Silesian and the Dukla basin, separated by cordilleras.

The authors take it for granted that the Jasło shales originated from the precipitation of calcium carbonate, due to microflora activity.