

HENRYK KOZIKOWSKI

Geologia Centralnej Depresji Karpackiej między Żmigrodem a Sanokiem *

STRESZCZENIE: Na podstawie szczegółowego zdjęcia geologicznego oraz analizy licznych wierceń została omówiona budowa geologiczna Centralnej Depresji Karpackiej między Żmigrodem a Sanokiem. Przedstawiona została zmienność facjalna i stratygrafia warstw kredowych i trzeciorzędowych w oparciu o dane mikropaleontologiczne.

W Centralnej Depresji wydzielono sześć głównych elementów tektonicznych i szereg drobniejszych, które zostały ujęte w trzy wyraźnie zindywidualizowane strefy.

WSTĘP

Jednym z wielu zagadnień opracowanych w ubiegłym dziesięcioleciu przez geologów przemysłu naftowego jest zagadnienie geologii Centralnej Depresji Karpackiej, a w szczególności jej części znanej pod nazwą Dołów Jasielsko-Sanockich, będących przedmiotem niniejszego opracowania.

Generalnie pracami polowymi, oprócz własnych zajęć służbowych, kierowali główni geolodzy przemysłu naftowego — początkowo Prof. Dr J. Wdowiarz i Mgr Inż. J. Obtułowicz, a przez ubiegłe 5 lat Prof. Dr S. Wdowiarz i Prof. Dr A. Tokarski, którzy niezależnie od swych zajęć prowadzili indywidualne prace polowe. Systematyczne prace terenowe prowadził Dział Kartografii Geologicznej pod kierunkiem autora¹. Ponadto dorywcze prace polowe o znaczeniu lokalnym wykonywali geolodzy

* Artykuł niniejszy został przesłany na XX-tą sesję Międzynarodowego Kongresu Geologicznego w Meksyku.

¹ Przy opracowaniu zbadanego rejonu zatrudnieni byli następujący geolodzy Działu Kartografii Geologicznej: mgr W. Baniak, mgr Z. Boryczko, mgr A. Dominik, mgr inż. J. Kicula, mgr W. Moryc, mgr K. Mrozek, mgr inż. M. Roszkowski, mgr A. Starczewska-Kozioł i mgr J. Tatara.

poszczególnych przedsiębiorstw². Badaniami laboratoryjnymi kierowali Doc. Inż. Z. Obuchowicz i Dr Z. Kirchner. Dużą pomoc okazali geologom studenci w okresie praktyk wakacyjnych. Opracowanie to jest wynikiem pracy dużego i zgranego zespołu, w 90% składającego się z młodej kadry wykształconej na uczelniach i w przemyśle. Autorowi przypadła w udziale synchronizacja i korelacja prac polowych, powiązanie ich w jednolitą całość, podbudowaną metodami pomocniczymi i wierceniami oraz kompleksowa analiza całego zebranego materiału.

Z HISTORII BADAŃ

Literatura geologiczna opracowanej części Dołów Jasielsko-Sanockich poza ogólniejszymi pracami z początku dwudziestego stulecia ogranicza się do niewielu pozycji.

O czwartorzędzie okolic doliny Wisłoka pisze w r. 1925 S. Pawłowski. Jako jeden z pierwszych J. Nowak (1929) porusza problemy geologii kopalnianych obszarów. Dwa lata po publikacji J. Nowaka H. Świdziński ogłasza wyniki swych badań geologicznych przeprowadzonych w okolicy Rymanowa, a w trzy lata później pisze o czwartorzędzie Kotliny Krośnieńskiej (1930, 1933). Po H. Świdzińskim S. Jaskólski opracowuje materiały do geologii i petrografii fliszu karpackiego okolic Rymanowa (1931). Geologią regionu fałdów dukielskich interesowała się O. Pazdrowa (1930), a H. Teisseyre daje krótkie studium geologiczne tego rejonu (1930, 1932). Kontynuację tych prac dla obszaru położonego dalej na zachód stanowią zdjęcia A. Tokarskiego (1946a, 1946b). Współcześnie z H. Teisseyre'em pracuje J. Hempel w okolicach Sanoka, dając krótki szkic geologiczny tej części Karpat (1933). Szerszy wachlarz zagadnień dla obszaru Dołów Jasielsko-Sanockich opracowuje przeglądowo K. Konior (1933).

W latach 1932 i 1933 J. Obtulowicz wkłada dużo pracy w poznanie budowy geologicznej antyklin Potoka i Bóbrki, których mapy były kamieniem milowym dla dalszych poczynań geologicznych na tych strukturach (1932, 1933a, 1933b). Schematyczne mapy struktur Iwonicza i Tokarni publikuje w tych samych latach O. Wyszynski (1932, 1933). W roku 1934 O. Pazdrowa skrupulatnie opracowuje i oznacza numulity z okolic Dukli. Przed sześciu laty J. Wdowiarz zbadał okolice Iwonicza, publikując mapę geologiczną tych okolic, na której przedstawia zróżnicowanie facjalne warstw krośnieńskich (1950). W latach 1949-1950 J. Czernikowski ogłasza wyniki swych prac mikropaleontologicznych, stanowiące podstawę do badań zakrojonych później na większą skalę (1949a, 1949b, 1950). Są one kontynuacją prac zapoczątkowanych przed przeszło 50 laty przez J. Grzybowskiego (1895, 1897).

² Mgr inż. J. Kruczek i mgr inż. S. Depowski.

W roku 1953 Z. Obuchowicz próbuje odtworzyć środowisko osadzania się warstw krośnieńskich, biorąc za punkt wyjścia warstwy krośnieńskie doliny Wisłoki. W dwa lata później podaje krótką charakterystykę złóż gazowych, między innymi i z opisywanego rejonu (1955).

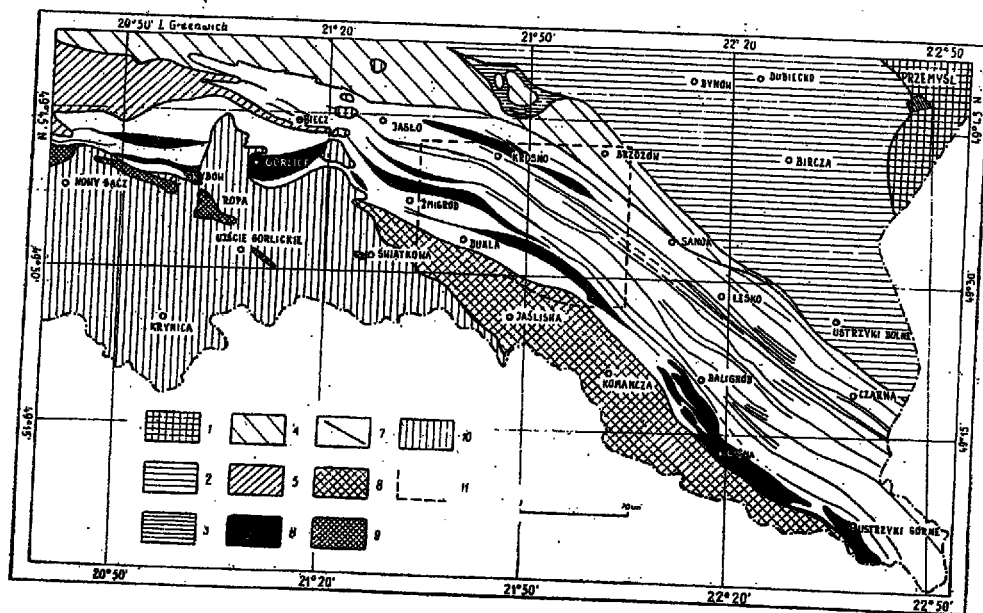


Fig. 1

Szkic tektoniczny Centralnej Depresji Karpackiej i regionów przyległych (na podstawie prac H. Świdzińskiego, A. Tokarskiego, K. Tołwińskiego, J. Wdowiarza, H. Kozikowskiego oraz materiałów rękopiśmiennych Centralnego Zarządu Przemysłu Naftowego)

1 miocen Przedgórze Karpat, 2 płaszczowina brzeżna (= inoceramowa zewnętrzna, = skolska, = skibowa), 3 płaszczowina podśląska, 4 płaszczowina śląska zewnętrzna dolna, 5 płaszczowina śląska zewnętrzna górna, 6 eocen i kreda Centralnej Depresji Karpackiej, 7 warstwy krośnieńskie Centralnej Depresji Karpackiej z wyznaczeniem przebiegu osi antyklinal, 8 jednostka dukielsko-michowska, 9 jednostka Ropy-Pisarzowej, 10 płaszczowina magurska, 11 granice zbadanego obszaru

Tectonic sketch map of the Central Carpathian Depression and adjacent regions (after H. Świdziński, A. Tokarski, K. Tołwiński, J. Wdowiarz, H. Kozikowski and manuscripts of the Central Oil Industry Bureau)

1 the Carpathian Foreland Miocene, 2 marginal nappe (= inoceramitic outer, = Skole nappe, = skiba folds), 3 sub-silesian nappe, 4 outer lower silesian nappe, 5 outer upper silesian nappe, 6 the Eocene and Cretaceous of the Central Carpathian Depression, 7 the Central Carpathian Depression Krosno beds with indicated anticlinal axes, 8 Dukla-Michów unit, 9 Rópa-Pisarzowa unit, 10 Magura nappe, 11 boundaries of studied area

METODY PRACY

Kartując warstwy krośnieńskie zauważyłem, że opracowanie ich oparte choćby na podstawie systematycznego studium wszystkich cech nie da jednolitego ujęcia stratygrafii warstw krośnieńskich na całym obszarze Depresji Centralnej, a to ze względu na znaczne zmiany facjalne nie tylko w skali regionalnej, ale niejednokrotnie nawet i lokalnej. Do podobnych wniosków doszli niektórzy inni geolodzy pracujący na obszarze Centralnej Depresji Karpackiej. Wyrazem tych poglądów są prace kartograficzne, przeprowadzone na pd.-wschód od Sanoka, a później w okolicach Iwonicza przez J. Wdowiarza (1946, 1950), oraz moje prace na zachodnim skrawku Depresji Centralnej nad Dunajcem, na północ od Nowego Sącza (Kozikowski 1953). Porównując ponadto mapy poszczególnych geologów, pracujących na obszarach występowania warstw krośnieńskich, zauważyłem, że każdy z nich traktował stratygrafię warstw krośnieńskich w sposób zupełnie indywidualny i poniekąd subiektywny, wobec czego nie istniała możliwość powiązania nawet zdjęć sąsiadujących ze sobą.

Mając na względzie powyższe fakty uznano za konieczne kartowanie w skali 1 : 10 000, a niektóre ważniejsze lub bardziej skomplikowane obszary kartowano w skali jeszcze większej.

Z typów petrograficznych wydzielono piaskowce gruboławicowe, piaskowce średnio- i cienkopłytkowe, skorupowe oraz łupki szare i czarne. Ponadto wykorzystywano i inne typy litologiczne, jak np. łupki jasielskie, lub też grupy charakterystycznych ławic piaskowców.

Pracę prowadzono kolektywnie w ten sposób, że każda grupa kartująca komunikowała się z sąsiadami w celu wymiany doświadczeń i wspólnego ustalania wydzieleni litologiczno-facjalnych. Tak więc kameralne powiązanie poszczególnych zdjęć nie nastęrczało już żadnych trudności, a opracowując materiały polowe w mniejszych skalach łatwo już było poszczególne strefy generalizować i wiązać w większe grupy litologiczno-facjalne. Mapa (tabl. I) jest więc zgeneralizowanym litologiczno-stratygraficznym obrazem geologii zbadanego regionu. Wskutek powiązania mniejszych cykli sedimentacyjnych w większą całość, uzyskaliśmy litologiczno-facjalny podział warstw krośnieńskich, w których wydzielono trzy zasadnicze serie warstw, w zasadzie odpowiadające trzem „poziomom“ stratygraficznym Z. Opolskiego (1933), ale nie w sensie stratygraficznym jak to uczynił wymieniony autor, lecz facjalnym.

Stosunek poszczególnych litofacji względem siebie oprócz mapy (tabl. I) ilustruje zestawienie profilów litologiczno-facjalnych (fig. 3). Umieszczone na tym rysunku profile umożliwiają wgląd w stosunki litofacjalne warstw krośnieńskich w trzech wymiarach. Widoczne tam ko-

lumny odzwierciedlają te stosunki wzdłuż rozciągłości poszczególnych elementów tektonicznych w bardzo skróconym obrazie. Lewa strona każdej kolumny określa stosunki facjalne na zachodzie danego elementu tektonicznego, prawa — na jego wschodnim krańcu; przeprowadzone między nimi granice warstw przedstawiają stosunki na obszarze pośrednim. Wszystkie kolumny ustawione w przekroju poprzecznym przez całą Depresję Jasielsko-Sanocką, pokazują stosunki litofacjalne w trzecim wymiarze.

Z. Opolski miał duże trudności w poznaniu warstw krośnieńskich, albowiem stan odkrycia terenu decyduje o wnioskach. Nam z pomocą przyszły zakrojone na dużą skalę prace szurfowe i wiercenia wszelkiego rodzaju, którymi ten autor nie dysponował i dlatego zmuszony był w dużej mierze do opierania się na wnioskach pośrednich, wynikających z morfologii terenu, z zawartości kamieni w glebie, z zabarwienia gleby i podglebia.

To samo dotyczy wyznaczenia podłużnych linii tektonicznych przy zgodnym ułożeniu hieroglifów. Wyznaczenie to przy stosowaniu „stratygraficznego” podziału jest często trudne. Dopiero przy szczegółowym kartowaniu litofacjalnym i nanoszeniu na mapę możliwie jak największej ilości pomiarów i sytuacji hieroglifów, można było wyznaczyć wspomniane linie.

CHARAKTERYSTYKA LITOLOGICZNO-STRATYGRAFICZNA

Na obszarze objętym tematem naszej pracy występują dwa regiony wybitnie zróżnicowane pod względem tektonicznym, litologiczno-stratygraficznym i morfologicznym. Jest to Depresja Jasielsko-Sanocka zajmująca większą część opracowanego obszaru oraz strefa fałdów i nasunięć dukielsko-michowskich.

Pod względem litologiczno-stratygraficznym Depresja Jasielsko-Sanocka wyróżnia się wybitnym rozwojem oligoceńskich warstw krośnieńskich oraz występowaniem w utworach eoceńskich bardzo charakterystycznego kompleksu piaskowców ciężkowickich. Osady paleoceńskie i kredowe wykształcone są w facji śląskiej jako warstwy istebniańskie, godulskie i dolno-kredowe.

Natomiast strefa fałdów dukielsko-michowskich posiada utwory kredowe wykształcone jako warstwy inoceramowe. Na eocen składają się ilaste łupki z wkładkami cienkopłytowych, miejscami zlepieńcowatych piaskowców. Pod warstwami menilitowymi występują gruboławicowe piaskowce z Mszanki lub piaskowce cergowskie.

Kreda dolna. — Najstarszymi utworami pochodzenia osadowego stwierdzonymi w Depresji Jasielsko-Sanockiej przy pomocy głębokich wierceń są warstwy kredy dolnej znane dotąd tylko z pn.-wschodniego obrzeżenia tej depresji. Ostatnio utwory te odwiercono także w Rudawce Rymanowskiej, na przeciwległym brzegu Depresji Centralnej oraz w jądrze antykliny Bóbrki, na obszarze jej maksymalnego wydzwignięcia w Kobylanach. Najpełniejszy profil dolnej kredy znany jest ze Strachociny. Pierwszy wydzielił te warstwy i przyjął dla nich wiek dolno-kredowy R. Zuber (1918). Później na wiele lat o tym odkryciu zapomniano i zaliczano te warstwy do kredy wyższej. Dopiero S. Wdowiarz (1949) zaliczył je ponownie do dolnej kredy i rozdzielił na poziomy. Kredę dolną fałdu Strachociny dzieli się obecnie na trzy poziomy litologiczne: dolne czarne łupki, piaskowce gruboławicowe i górne czarne łupki.

Warstwy godulskie. — Warstwy godulskie nawiercono w tych samych punktach, w których stwierdzono obecność dolnej kredy. Warstwy te na ogół zalicza się do albu-cenomanu. Nawiercenie ich w Kobylanach i Rudawce Rymanowskiej świadczy o tym, że warstwy godulskie występują znacznie dalej ku wschodowi niż dotąd przypuszczano, bowiem notowano je dotychczas dopiero w rejonie Jasła. Na pn.-wschodnim obrzeżeniu Depresji Jasielsko-Sanockiej, w okolicach Strachociny właściwe warstwy godulskie nie istnieją. Zastępują je górno-kredowe pstre łupki znane z wierceń i odkrywek.

Warstwy istebniańskie (= czarnorzeckie). — Podział H. Goblota po uwzględnieniu nowej terminologii przedstawia się następująco: 1) dolne piaskowce istebniańskie zwane dawniej piaskowcami z Suchoj Góry, 2) fukoidowe margle istebniańskie, 3) piaskowce istebniańskie górne, wyraźnie powiązane stratygraficznymi przejściami z serią poprzednią, 4) łupki istebniańskie, występujące w stropie omawianych warstw (fig. 4, tab. 1 i 2). Na obszarze fałdów dukielsko-michowskich w części przez nas skartowanej osadów kredowych nie stwierdzono. Występują one dalej ku południowi pod postacią warstw inoceramowych (region południowy — Teisseyre 1930, 1932).

Eocen podmenilitowy. — W skład eocenu podmenilitowego wchodzi dwa zasadnicze typy skał: piaskowce ciężkowickie i łupki. Wśród tych ostatnich nie mała rola przypada łupkom czerwonym. W praktyce kopalnianej i w literaturze stosuje się następujący podział, licząc od spagu warstw menilitowych w dół: I pstre łupki szczególnie silnie rozwinięte, I piaskowiec ciężkowicki, II pstre łupki, II piaskowiec ciężkowicki, III pstre łupki, III piaskowiec ciężkowicki i IV pstre łupki, wiążące się stratygraficznymi przejściami ze stropem warstw istebniańskich. Eocen podmenilitowy w strefie fałdów dukielskich jest odmiennie wykształcony. Na zbadanym obszarze, na południe od Dukli i Iwli, najniższym zaobserwo-

wanym zespołem litologicznym są pstre łupki oraz łupki zielono-szare z wkładkami łupków różowawo-czerwonych.

Warstwy menilitowe. — Na warstwy menilitowe składają się przede wszystkim brunatno-czarne lub czekoladowe liściaste łupki ilasto-bitumiczne. Drugim elementem petrograficznym ściśle związanym z łupkami menilitowymi są rogowce brunatne i czarne. Najpowszechniej znaną odmianą piaskowców związanych z łupkami menilitowymi są piaskowce kliwskie. Są to piaskowce zasadniczo czysto kwarcowe, jednakże niekiedy spotyka się w nich rzadko rozsiany glaukonit lub milkę. Spoiwa zawierają stosunkowo mało, jest ono krzemionkowe a rzadziej kaolinowe.

Piaskowce cergowskie, które H. Teisseyre (1930, 1932) określił jako wkładkę warstw krosnieńskich występującą w serii menilitowej, są gruboławicowe i twarde, drobno- i średnioziarniste, a czasem gruboziarniste. Występują one przytem w zasadzie w dolnej części warstw menilitowych strefy dukielskiej.

Piaskowce z Mszanki są to piaskowce gruboławicowe, grubo- i średnioziarniste, a czasem zlepieńcowate. Na ogół mają barwę jasnożółtą lub białą. Są dosyć zwarte, a podczas wietrzenia tworzą się w nich charakterystyczne jamki. Dzięki znacznej odporności na erozję wybitnie zaznaczają się w morfologii terenu. Piaskowce cergowskie zanikają ku południowi, a ponad nimi znajdują się szare, nieco mikowe łupki ilaste.

Warstwy przejściowe. — Górna granica warstw menilitowych jest na ogół stała i dosyć ostra, objawiająca się dość nagłą zmianą facjalną odbywającą się na stosunkowo krótkim odcinku profilu. Odrębny również cykl sedymentacyjny przedstawia nadkład warstw menilitowych — warstwy krosnieńskie. Przejście litostratygraficzne od warstw menilitowych do warstw krosnieńskich jest dosyć różnorodne i niejednolite, jednakże tak charakterystyczne, że wymagało osobnego wydzielenia go w samodzielny poziom litostratygraficzny. Seria ta pojawia się na obszarze Dolów Jasielsko-Sanockich, a zwłaszcza na wschód i pd.-wschód od Krosna. Miąższość jej waha się w granicach od 50-200 m. W skład jej wchodzi czarne, a częściej ciemnoszare łupki i mikowe szaro-białe piaskowce, a także buły i soczewy tzw. syderytów ilastych o żółtej popękanej powierzchni. Poprzednicy przydzielali tę serię do warstw menilitowych, bądź też do warstw krosnieńskich, w zależności od tego jakie typy petrograficzne skał w niej przeważały. Warstwy te wykształcone są w dwu typach litologicznych. Typ północny występuje w strefie łusek Łubna i Pustek, gdzie obok wymienionych rodzajów piaskowca i łupków występują także gruboławicowe piaskowce charakterystyczne dla warstw krosnieńskich oraz cienkie wkładki niebieskawych i zielonawych piaskowców krzemienistych. Południowy typ warstw przejściowych do tej pory nie był w literaturze notowany. Są to naprzemianległe łupki czarne i ciemnoszare, ze spora-

dycznymi wkładkami łupków charakterystycznych dla warstw menilitowych. Gruboławicowe piaskowce występują na ogół rzadko i to tylko jako pojedyncze ławice. Są one twarde, jasnoszare, i zawierają niewielką domieszkę glaukonitu. Najcharakterystyczniejszą cechą warstw przejściowych jest obecność otoczków szarych, zielonawych i niebieskawo-szarych piaskowców tkwiących w łupkach jak rodzynki w cieście. Materiał ten jest źle posegregowany, gdyż obok otoczków o średnicy kilku milimetrów spotyka się otoczki o średnicy nawet 20 cm. Występują one w czterech południowych fałdach Depresji Jasielsko-Sanockiej. W okolicy Rudawki Rymanowskiej zauważyłem, że otoczki skupiają się w 3-4 soczewkowatych poziomach mniej więcej równoległych do siebie i do górnej granicy serii przejściowej, ukośnych zaś do jej dolnej granicy, gdyż miąższość serii przejściowej ku wschodowi się zmniejsza. Również w strefie fałdów dukielsko-michowskich stwierdzono istnienie serii przejściowej z otoczkami, zwłaszcza na południe od Dukli oraz w łusce Bukowicy. Obszar, na którym dotąd stwierdzono obecność otoczków w serii przejściowej, posiada w profilu poprzecznym do Karpat szerokość około 15 km, a długość ponad 35 km.

Warstwy krośnieńskie

a) Seria piaskowców gruboławicowych. Są to piaskowce o dużej zawartości muskowitu, dość gruboziarniste. Wśród nich trafiają się cienkie wkładki szarych łupków. Ku górze ławice piaskowców przybierają na miąższości osiągając miejscami 12 m. W tej partii pojawiają się otoczki margliste o średnicy do 1 cm. Wyżej leżą ławice piaskowców ciemnoniebieskawych, dość kruchych, średnioziarnistych, dochodzących do 5-7 cm grubości. Grubość ławic w południowej części rejonu jest mniejsza. Obok opisanych typów występują piaskowce gruboławicowe, stalowszare, młkowe drobne- i gruboziarniste, a niekiedy skorupowe. Piaskowce gruboławicowe są czasem w części spagowej przekładane nieznacznymi smugami łupków czarnych lub brunatnych. Stanowią one najniższą część tego zespołu, spoczywającego bezpośrednio na warstwach przejściowych. Na nich spoczywają masywne piaskowce gruboławicowe z dużą ilością młki, zbite, łbryłowe lub też skorupowe. Hieroglify występują w nich rzadko. Wkładki szarych łupków ilastych są nadal cienkie. Niektóre ławice piaskowców obfitują w sieczkę roślinną, a miejscami wśród tych ławic znajdują się wkładki drobnych zlepieńców. Ku stropowi ławice piaskowca stają się stopniowo cieńsze, a młka w nich jest również coraz drobniejsza. Przeważają typy piaskowców o teksturze skorupowej; jest tu również więcej łupków szarych, ilastych i marglistych, zawierających rozsiałą drobną młkę.

b) Seria piaskowcowo-lupkowa. Ku górze ławice piaskowców cieńszą i pojawia się coraz to więcej łupków. Czarnych łupków w tej serii nie spotyka się prawie wcale. Cechuje ją przewaga piaskowców nad łupkami, ale w przeciwieństwie do poprzednio opisanej serii ławice piaskowców są znacznie cieńsze (najwyżej do 20 cm grubości), rzadko są grubsze (do 50 cm). Natomiast piaskowce gruboławicowe pojawiają się sporadycznie. Piaskowce średnio- i cienkoławicowe nieraz mają bardzo wyraźną budowę skorupową, której geneza jest dyskutowana. Na dolnych powierzchniach ukazują się wałeczkowate, wypukłe, dobrze wykształcone hieroglify, niekiedy krzyżujące się ze sobą. Zespół ten charakteryzuje wielka monotonia, przerywana jedynie tu i ówdzie pojedynczo występującymi piaskowcami gruboławicowymi. Jest on bardziej odporny od pozostałych na erozję i dlatego częściej i dość wyraźnie zarysowuje się w morfologii terenu w postaci wzgórz ciągnących się na długiej przestrzeni wzdłuż biegu warstw.

c) Seria łupkowo-piaskowcowa. Charakteryzuje ją wybitna przewaga szarych wapnistych łupków ilastych. Miejscami wśród łupków znajdują się pojedyncze wkładki gruboławicowych piaskowców. W łupkach ponadto występują cienkie niebieskawe piaskowce skorupowe bogate w hieroglify i ripplemarki. Łupki często bywają ilasto-piaszczyste. Miejscami w tej serii pojawiają się cienkie przewarstwienia ciemnobrunatnych lub czarnych łupków ilastych.

d) Łupki jasielskie. Łupki te, silnie rozwinięte na zachodnim krańcu Depresji Centralnej, na omawianym obszarze występują jako lokalne szybko wyklinowujące się wkładki. Są to kilkucentymetrowe warstewki silnie wapnistych łupków jasnobrunatnych, miejscami występujące w grupie kilkunastu warstewek dość blisko siebie położonych. Bywają zwykle wstęgowane, choć nie jest to regułą, i wietrzeją na biało, dlatego też są łatwe do zaobserwowania w terenie, gdyż wyróżniają się od szarego tła warstw krośnieńskich. Ich sytuacja stratygraficzna do tej pory nie była ściśle ustalona i była raczej kwestią sporną. Na omawianym obszarze występują one w dwóch poziomach. W obrębie serii piaskowców gruboławicowych znajdują się w odległości 700-750 m od spągu warstw menilitowych. W tej pozycji spotykano je w warstwach krośnieńskich fałdów Strachociny, Iskrzyny i Potoka. Po raz drugi pojawiają się w odległości 1000-1100 m od spągu warstw menilitowych w obrębie serii łupkowo-piaskowcovej fałdu Iwonicza i łusek Łubna — Pustek (fig. 3).

Podkreślić należy, że granice przeprowadzone pomiędzy poszczególnymi seriami litofacjalnymi nie są ostre, lecz istnieją między nimi stopniowe przejścia. Granice przeprowadzono w miejscu, gdzie następowała wyraźna przewaga jednego typu skały nad innymi. Wszyscy współpra-

cownicy wyznaczali je mniej więcej zgodnie, co m. in. dowodzi, że jest to jedyny możliwy podział warstw krosnieńskich, w którym subiektywne podejście zostało ograniczone do minimum. Historia badań tych warstw wykazywała duże rozbieżności w ustalaniu granic i miąższości poszczególnych „poziomów“ (Opolski 1933). Świadczyło to o bardzo wielkiej zmienności w wykształceniu litofacjalnym. Już z obserwacji J. Wdowiarza (1946, 1950) wynika,

„... że nie można się trzymać reguły odnośnie wydzielenia horyzontów — poziomów, a raczej decydują tu litofacje (kompleksy skalne) i przypadkowość ich rozmieszczenia, co uwidacznia się dopiero na większych skartowanych przestrzeniach. Przedstawiony obraz często chaotycznego zgrupowania różnych warstw skalnych jest odzwierciedleniem nieregularnego gromadzenia się osadów w basenach sedymentacyjnych, co jest znamienne dla utworów fliszowych“ (op. cit. 1946, str. 88).

Również i nadal, jakkolwiek niektóre metody badań laboratoryjnych mogą być dużą pomocą, to jednak w pracy polowej geolog będzie musiał ograniczać się do wydzieleni litofacjalnych.

MIKROFAUNA KREDY I EOCENU

Prace J. Grzybowskiego wykonane w okolicach Krosna (1897) objęły osady trzeciorzędowe od spągu eocenu podmenilitowego po spąg warstw menilitowych. Grzybowski nie posługując się oznaczeniem wiekowym wydzielił 4 poziomy mikrofaunistyczne (tab. 1). Najniżej leży według niego poziom IV, w którym występuje fauna mieszana (wapienna i aglutynująca). Odpowiada on mniej więcej IV pstrym łupkom. W III poziomie, zawierającym otwornice aglutynujące, od dołu ku górze występują *Reophax grandis*, *Dendrophrya robusta*, Trochamminae, *Reophax placenta* i *Cyclammina amplexans*. Poziom ten obejmuje serię warstw od II piaszczowca ciężkowickiego po I pstrę łuki. W zielonych marglach występujących w spągu warstw menilitowych znalazł Grzybowski dużo globigeryn, które tworzą II poziom zwany przez niego globigerynowym. Ponadto w niższych partiach warstw menilitowych wydzielił on I poziom, w którym wymienia otwornice wapienne oraz *Nummulites budensis*.

J. Czernikowski (1950), dysponujący obszerniejszym materiałem zbieranym w ciągu wielu lat niemal z całego badanego przez nas obszaru, wydzielił 5 zasadniczych poziomów korelacyjnych, obejmujących ogniwa stratygraficzne od paleocenu po eocen środkowy. Zgodnie z Grzybowskim wydzielił w eocenie środkowym strefę globigerynową z *Rotalia beccarii*. Niżej występuje poziom z *Cyclammina amplexans* i *Ammodiscus incertus* oraz poziom z *Haplophragmium* sp. Dla dwóch ostatnich poziomów współ-

Tabela (Chart) 1

Mikrofaunistyczna tabela porównawcza wyników badań J. Grzybowski, J. Czernikowski i H. Jurkiewicz
Comparative microfaunal table after J. Grzybowski, J. Czernikowski and H. Jurkiewicz

LS	J. Grzybowski — 1897	J. Czernikowski — 1950	H. Jurkiewicz — 1955
LM	I poziom — otwornice wapienne i <i>Nummulites budensis</i> Hantk. (I horizon — Calcareous Foraminifera)		
MG	II poziom — globigerynowy (II horizon — Globigerina)	<i>Globigerina</i> sp., <i>Rotalia beccari</i> (Lin.)	Globigerinae
		Strefa przejściowa (Transition zone)	Zespół przejściowy (Transition series)
I PŁ	<i>Cyclammna amplexens</i> Grzyb.	<i>Cyclammna amplexens</i> Grzyb. <i>Ammodiscus incertus</i> d'Orb.	<i>Ammodiscus umbonatus</i> Grzyb.
I PC	<i>Reophax placenta</i> Grzyb.		<i>Cyclammna amplexens</i> Grzyb. <i>Ammodiscus incertus</i> d'Orb. <i>Recurvoides walteri</i> (Grzyb.)
	<i>Trochammina</i>	<i>Haplophragmium</i> sp.	Fauna uboga niecharakterystyczna (Poor noncharacteristic fauna)
II PŁ		<i>Reophax globigeriniformis</i> Czern.	<i>Reophax globigeriniformis</i> Czern.
II PC	<i>Dendrophya robusta</i> Grzyb.		<i>Trochamminoides coronatus</i> Brady <i>Glomospira charoides</i> Jon. & Park.
III PŁ		<i>Gaudryina conversa</i> Grzyb. <i>Spiroloculina</i> sp.	Fauna uboga niecharakterystyczna (Poor noncharacteristic fauna)
III PC	<i>Reophax grandis</i> Grzyb.	<i>Reophax ovulum</i> Grzyb. <i>Ammodiscus grzybowskii</i> Czern. <i>Spiroplecta</i> sp.	<i>Hormosina ovulum</i> (Grzyb.) <i>Rzehakina epigona</i> Rzh. <i>Glomospira grzybowskii</i> (Czern.) <i>Spiroloculina</i> sp.
IV PŁ	IV poziom — fauna mieszana (IV horizon — mixed fauna)		<i>Hormosina ovulum</i> (Grzyb.) <i>Ammodiscus</i> sp. <i>Rzehakina epigona</i> , <i>Bathysyphon</i> sp.
LI			<i>Terebella</i> sp. <i>Hormosina ovulum</i> (Grzyb.) <i>Ammodiscus</i> sp.
GPI			Fauna wapienna niecharakterystyczna z <i>Terebella</i> sp. (Poor calcareous noncharacteristic fauna with <i>Terebella</i> sp.) <i>Ammodiscus</i> sp. <i>Hormosina ovulum</i> (Grzyb.)
MI			Uboga fauna z <i>Reussella szajnochae</i> (Grzyb.) (Poor fauna with <i>R. szajnochae</i> (Grzyb.) <i>Globotruncana</i> sp. <i>Gümbelina globulosa</i> Egger
DPI			Nieliczna fauna mieszana z <i>Reussella szajnochae</i> (Grzyb.) Small mixed fauna with <i>Reussella szajnochae</i> (Grzyb.) <i>Globotruncana</i> sp.

LS — litostratygrafia, LM — łupki menilitowe, MG — margle globigerynowe, I PŁ — I pstry łupki, I PC — I piaskowiec ciężkowicki, II PŁ — II pstry łupki, II PC — II piaskowiec ciężkowicki, III PŁ — III pstry łupki, III PC — III piaskowiec ciężkowicki, IV PŁ — IV pstry łupki, LI — łupki istebniańskie (czarnorzeczkowe), GPI — górne piaskowce istebniańskie (czarnorzeczkowe), MI — margle istebniańskie (czarnorzeczkowe), DPI — dolne piaskowce istebniańskie (czarnorzeczkowe)

LS — litho-stratigraphy, LM — menilitic shales, MG — Globigerina marls, I PŁ — I variegated shales, I PC — I Ciężkowice sandstone, II PŁ — II variegated shales, II PC — II Ciężkowice sandstone, III PŁ — III variegated shales, III PC — III Ciężkowice sandstone, IV PŁ — IV variegated shales, LI — Istebna shales (Czarnorzeczki shales), GPI — upper Istebna sandstones (Czarnorzeczki sandstones), MI — Istebna marls (Czarnorzeczki marls), DPI — lower Istebna sandstones (Czarnorzeczki sandstones)

Eocen dolny i środkowy
(Lower and Middle Eocene)

Eocen dolny (Lower Eocene)

Paleocen (Paleocene)

Kreda górna
(Upper Cretaceous)

ne są formy *Spiroplecta spectabilis* i *S. brevis*. Poziomy te wraz z poziomem niższym, w którym występuje *Reophax globigeriniformis*, zalicza ten autor do dolnego eocenu. W paleocenie według J. Czernikowskiego występują m. in. *Gaudryina conversa*, *Spiroloculina* sp., *Reophax ovulum*, *Ammodiscus grzybowskii* Czern. oraz *Spiroplecta* sp. Formom tym towarzyszy *Reophax globigeriniformis* Czern. (tab. 1).

H. Jurkiewicz, kontynuator prac J. Czernikowskiego w Depresji Jasielsko-Sanockiej, badaniami swymi objął również i górną kredę. Granicę między eoceniem a paleoceniem umieszcza nieco poniżej granicy podawanej przez J. Czernikowskiego. Jakkolwiek prace te jeszcze nie są ukończone, już obecnie zarysowuje się cały szereg poziomów o znaczeniu korelacyjnym (tab. 1 i 2), które w geologii kopalnianej są dużą pomocą przy konstrukcji przekrojów i interpretacji map polowych. Badania H. Jurkiewicza wykazały, że górna część warstw istebniańskich, którym dawniej przypisywano wiek kredowy, jest wieku paleoceńskiego. J. Czernikowski i H. Jurkiewicz stwierdzili, że znaczna część eocenu podmenilitowego wraz z górnymi warstwami istebniańskimi jest wieku paleoceńskiego, a dolna granica eocenu przypada dopiero w obrębie III pstrych łupków.

Porównując wyniki badań J. Czernikowskiego i H. Jurkiewicza (tab. 2) widzimy szereg wspólnych poziomów. Wspólny jest poziom globigerynowy, występujący także w tabeli J. Grzybowskiego. Wszyscy wyróżniają również jako formę przewodnią *Cyclammia amplexans*, która u poszczególnych autorów ulokowana jest niemal że w tym samym poziomie. J. Czernikowski i H. Jurkiewicz mniej więcej w tym samym poziomie wydzielają również *Reophax globigeriniformis*, z tą różnicą, że H. Jurkiewicz bardziej zacieśnia granicę jej pionowego występowania jako poziomu korelacyjnego. Ponadto H. Jurkiewicz wprowadza szereg form nie wymienianych przez J. Czernikowskiego.

Na razie na zbadanym przez nas terenie nie dysponujemy analizami mikropaleontologicznymi odnoszącymi się do niższych poziomów kredy, a więc do warstw godulskich i kredy dolnej. Wiek tych warstw możemy określić jedynie na podstawie analogii z obszarami przylegającymi od północy, gdzie również pracował J. Czernikowski (1949a, 1949b). Dla warstw godulskich autor ten podaje jedynie formy aglutynujące twierdząc, że warstwy te w zupełności pozbawione są form wapiennych. Jako przewodnie wymienia: *Textularia subhaerigensis* Grzyb., *Verneuilina (Reussella) szajnochae* Grzyb. oraz *Arenobuliminae*. W obrębie serii godulskiej *Textularia subhaerigensis* jest, zdaniem wymienionego autora, charakterystyczna dla turonu, a *Verneuilina szajnochae* — dla cenomanu. Masowe zaś występowanie w spągu tych warstw *Arenobulimina* sp. wska-

zuje na alb. W spągu tego poziomu pojawia się poziom z radiolariami. Czernikowski zastrzega, że wymienione formy można napotkać i w wyższych poziomach stratygraficznych, ale na tle innych zespołów mikropaleontologicznych.

MIKROFAUNA WARSTW KROŚNIENSKICH

W pracowniach mikropaleontologicznych przemysłu naftowego prowadzi się również badania nad mikrofauną warstw krośnieńskich. Mikrofauna tych warstw jest stosunkowo bogata, zwłaszcza gdy weźmie się pod uwagę, że dawniej uważano je za zupełnie płone. Oprócz fauny spirytyzowanej znaleziono dużo okazów w postaci wapiennych skorupki, występujących w towarzystwie fauny spirytyzowanej. W niewielkich ilościach występują igły gąbek, kolce jeżowców, małżoraczki, a masowo szczątki ryb. Wiele ze spotykanych gatunków występuje w miocenie. W warstwach krośnieńskich są one bardzo zniszczone i często nieoznaczalne.

Z. Milewska i I. Heller wydzielają trzy zespoły mikrofaunistyczne. Zespół A zawiera: *Rhabdammina* sp., *Glomospira charoides* Cushm., *Globobulimina* sp., *Virgulinella* sp., *Allomorphina trigona* Reuss, *Chilostomella ovoides* Reuss, *Globigerina bulloides* d'Orb., *G. trilocularis* d'Orb., *Globorotalia crassata* Cushm., *Cibicides pseudoungerianus* Cushm., *C. ungerianus* d'Orb., kolce jeżowców, szczątki ryb i okrzemki. Form tych nie można uważać za przewodnie. Zespół B jest faunistycznie uboższy i zawiera formy niecharakterystyczne: *Rhabdammina* sp., *Dendophrya latissima* Grzyb., *Virgulinella* sp., *Discorbis* sp., *Chilostomella oolina* Schwag., *Ch. ovoides* Reuss, *Globigerina bulloides* d'Orb., *G. trilocularis* d'Orb., *Globorotalia crassata* Cushm., szczątki ryb i okrzemki. Zespół C jest bardzo ubogi i zawiera głównie konkrecje pirytowe. Jest tu 13 gatunków i to występujących pojedynczo. Najwięcej jest ułamków otwornic, szczątków ryb i okrzemek. Jako zespół D wydziela się formy aglutynujące.

Dotąd nie zdołano wyróżnić gatunku, mogącego być formą przewodnią dla któregoś z poziomów. Zespoły te na razie mają znaczenie korelacyjne i to jedynie dla bardzo małych obszarów.

FAUNA STREFY DUKIELSKIEJ

Małych otwornic tej strefy opisanych przez J. Grzybowskiego (1895) nie będziemy omawiać z powodu niepewnej ich lokalizacji. Wspomniany autor zalicza tę faunę do bartonu. O. Pazdrowa-Warchałowska (1930)

uważa, że pochodzi ona z piaskowców z Mszanki. Natomiast H. Teisseyre (1930) jest zdania, że J. Grzybowski faunę tę znalazł w piaskowcach cergowskich, młodszych od piaskowców z Mszanki.

Zwrócić natomiast należy uwagę na numulity opracowane przez O. Pazdrową (1934), która zebrała je z serii pstrych łupków jednostki dukielskiej. Według tabeli, którą podaje autorka jest niewątpliwe, że fauna ta nie jest młodsza od lutetu. Obecność takich form jak *Nummulites cf. spileccensis* Mun.-Chalm., *N. cf. oppenheimeri* Rozl., *N. globula* (Leym) Douv., *N. laevigata* Brug. oraz *N. gallensis* Heim., a także *N. granifera* Douv., form niewątpliwie bardzo pierwotnych, skłania autorkę do przyjęcia wieku zlepieńca, w którym je znaleziono, jako lutet dolny.

BADANIA PALYNOLOGICZNE

Badania palynologiczne w Depresji Jasielsko-Sanockiej na razie ograniczyły się do warstw krośnieńskich i wykonano je przede wszystkim w profilu Wisłoka, na pd.-zachodnim brzegu depresji. Jednakże zbyt ubogi i w dodatku źle zachowany materiał nie pozwala na wysunięcie jakichkolwiek wniosków. Lepsze wyniki uzyskano w okolicach Sanoka, gdzie pyłków było jednak również stosunkowo mało i były również źle zachowane, zgniecione i poszarpane.

M. Pautsch i A. Szwabowicz wydzielają pięć zespołów: poziom 1 jest ubogi w pyłki. Oprócz *Pinus* i *Cycadinae* występują tu pyłki pokryte wyrostkami. Poziom 2 jest najbogatszy pod względem ilości gatunków. Znalaziono tu pyłki *Pinus*, *Alnus*, *Pollenites hiatus* R. Pot., *Liquidambar*, *Engelhardtia*, *Castanopsis*, *Cycadinae* i prawdopodobnie *Lauraceae*. Poziom 3 jest bardzo ubogi. Pyłków znaleziono tu bardzo mało. Są to pojedyncze okazy *Pinus* i *Cycadinae*. Poziom 4 zawiera mało pyłków. Występują tu charakterystyczne fasolowate spory o gruzelkowatej skulpturze. Podobne spory opisuje F. Thiergart (1940) z oligocenu Ellenhausen. W poziomie 5 występuje dużo pyłków *Pinus* różnego pokroju, *Picea*, *Tsuga*, *Leguminosae*, pyłków trójsporowych oraz *Cycadinae*. Ogólnie biorąc charakter flory jest trzeciorzędowy i wskazuje na klimat stosunkowo ciepły.

Palynolodzy przemysłu naftowego, na podstawie uzyskanych doświadczeń nad badaniami pyłków oligoceńskiej i mioceneńskiej flory, uważają rozpoziomowanie skał Karpat fliszowych przy pomocy pyłków za możliwe. Po udoskonaleniu metody wydobywania pyłków z materiału skalnego prowadzi się dalsze systematyczne badania pyłków nie tylko z warstw trzeciorzędowych, lecz również i z kredowych.

RYS TEKTONICZNY

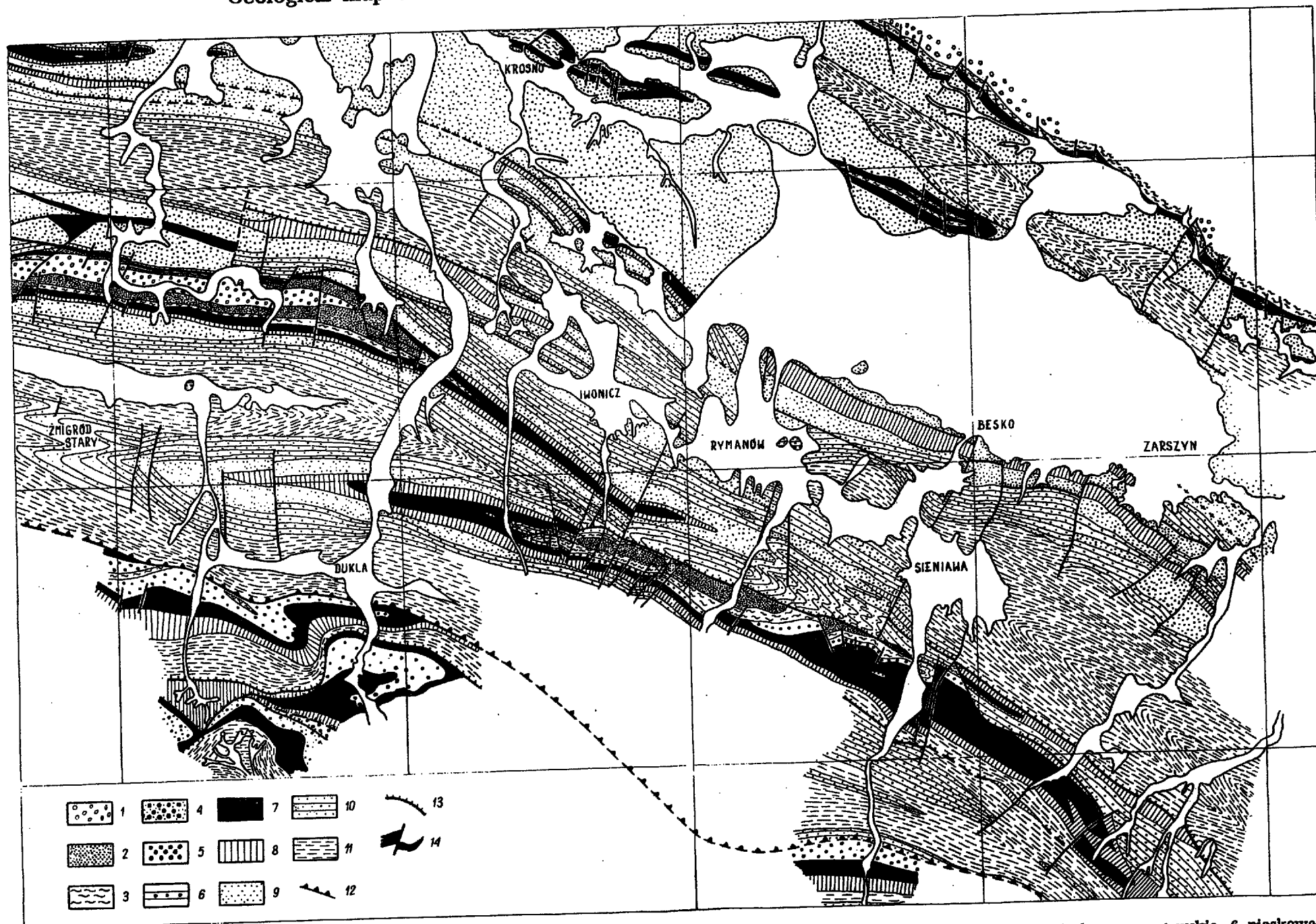
Depresja Jasielsko-Sanocka zajmuje środkową część Centralnej Depresji Karpackiej. Tektonika części zachodniej tej depresji, dzięki pojawianiu się w jądrach antyklin starszych ogniw litostratygraficznych, jest poznana stosunkowo dobrze. Natomiast wschodni odcinek depresji charakteryzuje występowanie wielkich monotonnych mas warstw krośnieńskich, których tektonika jest niezmiernie trudna do ustalenia. Powiązanie tektoniczne obu wspomnianych krańcowych obszarów Centralnej Depresji Karpackiej było dotąd problematyczne i niejednoznaczne. Opracowanie budowy geologicznej Depresji Jasielsko-Sanockiej oparte na pracach polowych uzupełnionych danymi z wierceń dowodzi, że wschodnia część Centralnej Depresji posiada tektonikę bardziej skomplikowaną niż na ogół przypuszczano (tabl. I).

Ta część Depresji Centralnej obejmuje również i Doły Jasielsko-Sanockie, co łącznie ze zmianą kierunku fałdowania wschodnio-karpackiego na zachodnio-karpacki powoduje zmianę stylu tektonicznego. Pojawiają się tu wąskie i strome elementy tektoniczne, w których w antyklinalnych partiach jądrowych ukazują się warstwy wieku eoceńskiego, a nawet kredowego (fig. 1). Jest rzeczą niezmiernie charakterystyczną, że ta część Centralnej Depresji wykazuje największą bitumiczność. W obrębie Dołów Jasielsko-Sanockich obserwuje się sześć głównych elementów tektonicznych oraz szereg jednostek niższego rzędu.

Pod względem tektonicznym depresję tę można podzielić na trzy podłużne, wyraźnie zindywidualizowane strefy, różniące się stylem tektonicznym. Podział ten ma swe uzasadnienie w poprzecznym rozwoju poszczególnych struktur. Charakterystyczną cechą części północnej jest dominowanie stromych, na ogół regularnie zbudowanych antyklin. Część środkowa jest strefą dość intensywnych złuskowań. Do strefy południowej natomiast należy jeden z największych elementów tektonicznych — łuska, która w strefie największego wydzwignięcia posiada amplitudę nasunięcia wynoszącą ok. 4 km (tabl. I i fig. 2).

Uzasadnienia tego stylu tektonicznego należy szukać w stosunku Depresji Centralnej do obszarów przyległych i prawdopodobnie do głębszego podłoża Karpat fliszowych. We wschodniej części Depresji Centralnej jej północne skrzydło tworzy płaszczowina skolska, należąca pod względem litologiczno-facjalnym do brzeźnego regionu inoceramowego. Stanowi on strefę silnych wypiętrzeń o szerokości ponad 50 km i w stosunku do Depresji Centralnej tworzy strefę antyklinalną, rozbitą na szereg elementów tektonicznych, nazywanych skibami. Dalej ku zachodowi, w rejonie Sanoka następują duże zmiany w budowie strukturalnej

Mapa geologiczna Centralnej Depresji Karpackiej między Żmigrodem a Sanokiem
 Geological map of the Central Carpathian Depression between Żmigród and Sanok



1 warstwy istebniańskie (= czarnorzeckie), 2 piaskowce ciężkowickie z pstrymi łupkami, 3 łupki pstre, 4 piaskowce z Mszanki, 5 piaskowce cergowskie, 6 piaskowce podmenilitowe (globigerynowe), 7 warstwy menilitowe, 8 w-wy przejściowe, 9 seria piaskowcowa warstw krośnieńskich i żuskowania, 10 seria piaskowcowo-łupkowa warstw krośnieńskich, 11 seria łupkowa warstw krośnieńskich, 12 nasunięcia większego rzędu, 13 mniejsze nasunięcia i żuskowania, 14 dyslokacje poprzeczne

1 Istebna beds (= Czarnorzeki beds), 2 Cieżkowice sandstones with variegated shales, 3 variegated shales, 4 Mszanka sandstones, 5 Cergowa sandstones, 6 sub-menilitic (Globigerina) sandstones, 7 menilitic beds, 8 transition beds, 9 sandstone series of the Krosno beds, 10 sandstone-shale series of the Krosno beds, 11 shale series of the Krosno beds, 12 major overthrust, 13 minor overthrust and scales. 14 diagonal dislocations

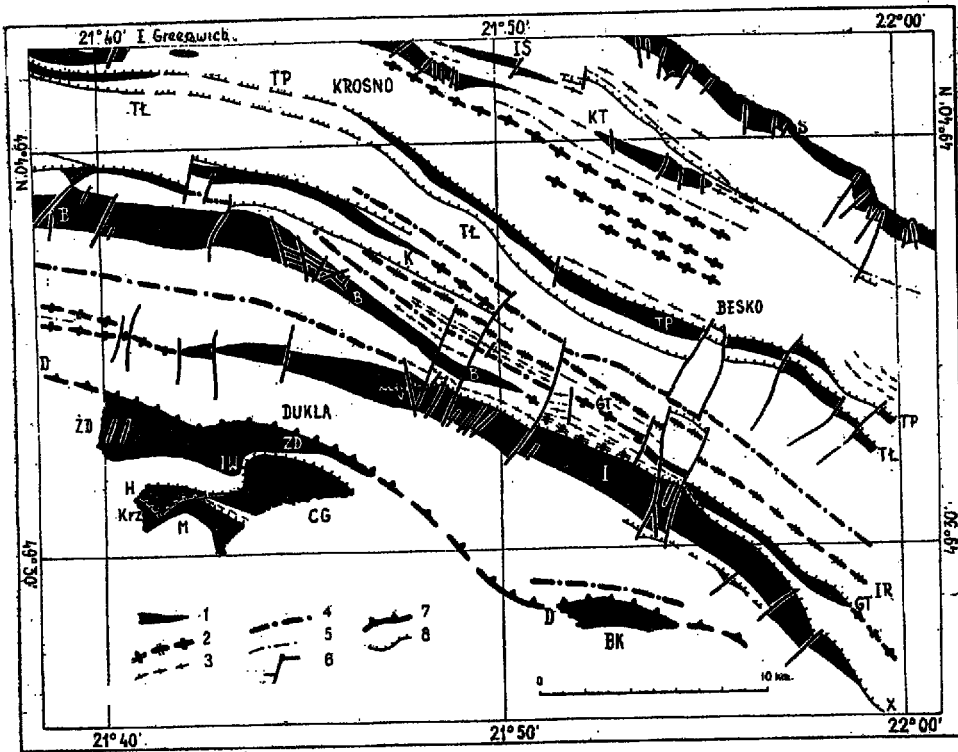


Fig. 2

Szkic tektoniczny Centralnej Depresji Karpackiej między Żmigrodem a Sanokiem
 1 większe antyklinalne elementy tektoniczne, 2 osie znaczniejszych antyklín, 3 osie drobniejszych antyklín, 4 osie większych synklín, 5 osie mniejszych synklín, 6 uskoki poprzeczne, 7 linie większych nasunięć, 8 linie nasunięć niższego rzędu i złuskoowań. KT antyklina Potoka, IS antyklina Iskrzyni, S antyklina Strachociny, TP łuska Targowisk-Pustek, TŁ łuska Targowisk-Łubna, K łuska Kopytowej, IR antyklina Iwonicza-Klimówki-Rymanowa, GT antyklina Głębokiego-Tokarni, B antyklina Bóbrki, I antyklina Zboisk-Iwonicza-Rudawki Rymanowskiej, H łuska Hyrowej, ZD fałd Żmigrodu-Dukli, IW fałd Iwli, CG nasunięcie Cergowej Góry, BK łuska Bukowicy, M tektoniczny płat Mszanki, Krz tektoniczny płat Krzemionki, D nasunięcie dukielskie, x nasunięcie iwonickie

Tectonic sketch map of the Central Carpathian Depression
 between Żmigród and Sanok

1 major anticlinal tectonic elements, 2 axes of major anticlines, 3 axes of minor anticlines, 4 axes of major synclines, 5 axes of minor synclines, 6 diagonal faults, 7 lines of major overthrusts, 8 lines of minor overthrusts and scales. TK Potok anticline, IS Iskrzynia anticline, S Strachocina anticline, TP Targowiska-Pustki scale, TŁ Targowiska-Łubno scale, K Kopytowa scale, IR Iwonicz-Klimówka-Rymanów anticline, GT Głębokie-Tokarnia anticline, B Bóbrka anticline, I Zboiska-Iwonicz-Rudawka Rymanowska anticline, H Hyrowa scale, ZD Żmigród-Dukla fold, IW Iwla fold, CG Cergowa Góra overthrust, BK Bukowica scale, M tectonic sheet of Mszanka, Krz tectonic sheet of Krzemionka, D Dukla overthrust, x Iwonicz overthrust

północnego brzegu depresji. W obszarze tym powstają zawiązki wielkich wypiętrzeń kredowych jednostek śląskich, które dalej ku zachodowi odgrywają większą rolę w tektonice Karpat fliszowych. W strefie tej północna granica depresji przecina ukośnie szereg elementów tektonicznych, a właściwie zazębia się z nimi, tracąc tym samym synklinorialny charakter znany ze wschodniej części depresji. Zazębienie to najwyraźniej uwydatnia się na zachód od Jasta. We wschodniej części południowe obrzeżenie Depresji Centralnej stanowi strefa fałdów i nasunięć dukielско-michowskich, stanowiąca obszar antyklinorialny, analogiczny do regionu inoceramowego północnego (zewnątrznego). Obszar ten pod względem litologiczno-facjalnym należy do południowego (wewnętrzznego) regionu inoceramowego. Jednakże pod względem tektonicznym jest on bardziej zróżnicowany niż region północny. Zachodnia część południowego brzegu Depresji Centralnej zanurza się pod pokrywą płaszczowiny magurskiej.

Omówienie tektoniki zbadanego obszaru rozpoczynam od strefy północnej, a przede wszystkim od pn.-wschodniego obrzeżenia Depresji Jasielsko-Sanockiej (fig. 2 i 4). Jest nim pd.-zachodnie skrzydło antykliny Strachociny (S)³ stojące pionowo, a w niektórych miejscach jak np. w przekrojach V i VII wstecznie przechylone (fig. 4). Liczne poprzeczne uskoki dzielą tę antyklinę na szereg bloków poprzesuowanych względem siebie. Drugim z ważniejszych elementów tektonicznych strefy północnej jest antyklina Potoka (KT), której oś na pd.-zachód od Krosna obniża się i pojawia się jedynie w obrębie gruboławicowej facji warstw krośnieńskich. Potem ponownie dźwiga się w rejonie Trześniowa, a następnie już zanurza się definitywnie. W rejonie Krosna antyklina ta pocięta jest szeregiem poprzecznych uskoków i nieznacznie wtórnie sfałdowana. W strefie depresyjnej przeradza się w zupełnie regularną antyklinę. Natomiast w okolicy Trześniowa antyklina ta jest wtórnie sfałdowana i złuskowana, co można obserwować w warstwach krośnieńskich północnego skrzydła. Nasuwa się ona tutaj na fałd warstw krośnieńskich, który jest niewątpliwie pd.-wschodnim przedłużeniem antykliny Iskrzyni (IS), mieszczącej się pomiędzy wyżej opisanymi elementami tektonicznymi.

Na pd.-zachód od antykliny Potoka (KT) w obrębie warstw krośnieńskich, pod utworami czwartorzędowymi, zaobserwowano trzy wyraźne antykliny, z których północną zdołano przesledzić na znacznej przestrzeni. Występują one w odwodowej depresji tej strefy. Czoło strefy środkowej tworzy tzw. fałd Targowisk, do niedawna uważany za stosunkowo wąską i regularną antyklinę. Prace kartograficzne i wiertnicze udo-

³ Sposób znakowania antyklin na fig. 2, 3 i 4.

wodniły, że składa się on z dwu łusek. Północną z nich nazwano łuską Targowisk-Pustek (TP), południową zaś Targowisk-Łubna (TŁ). Pierwsza z nich jest bardziej wydźwignięta i na znacznej przestrzeni ukazują się w niej warstwy menilitowe lub przejściowe (fig. 2 oraz fig. 4 przekroje

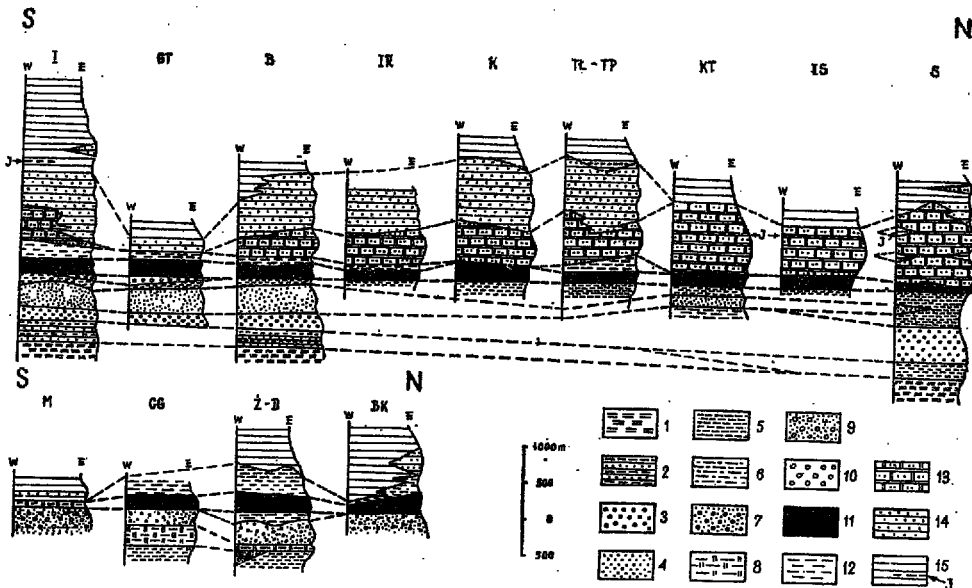


Fig. 3

Litologiczno-stratygraficzna korelacja poszczególnych elementów tektonicznych Centralnej Depresji Karpackiej między Żmigrodem a Sanokiem

1 warstwy dolno-kredowe, 2 w-wy godulskie i ich odpowiednik stratygraficzny w antyklinie S, 3 w-wy istebniańskie (= czarnorzeczkie), 4 piaskowce ciężkowickie z pstrymi łupkami, 5 pstre łupki, 6 łupki cergowskie, 7 piaskowce cergowskie, 8 brunatne margle, 9 piaskowce z Mszanki, 10 piaskowce podmenilitowe (globigerinowe), 11 warstwy menilitowe, 12 w-wy przejściowe, 13 seria piaskowcowa warstw krośnieńskich, 14 seria piaskowcowo-łupkowa warstw krośnieńskich, 15 seria łupkowa warstw krośnieńskich z lokalnym występowaniem łupków jasielskich (J).

Skróty nazw elementów tektonicznych, jak na fig. 2

Litho-stratigraphical correlation of individual tectonic elements of the Central Carpathian Depression between Żmigrod and Sanok

1 Lower Cretaceous beds, 2 Goduła beds and their stratigraphic equivalent in S anticline, 3 Istebna beds (= Czarnorzeczki beds), 4 Ciężkowice sandstones with intercalations of variegated shale, 5 variegated shales, 6 Cergowa shales, 7 Cergowa sandstones, 8 brown marls, 9 Mszanka sandstones, 10 sub-menilitic (Globigerina) sandstones, 11 menilitic beds, 12 transition beds, 13 sandstone series of the Krosno beds, 14 sandstone-shale series of the Krosno beds, 15 shale series of the Krosno beds with local occurrence of Jasło shales (J). Abbreviated names of tectonic elements as in fig. 2

III-VII). Na południe od tych łusek widzimy dość obszerną, nieco przechyloną synklinę, poza którą występuje cała wiązka antyklin i synklin, których wzajemny stosunek przedstawiono na fig. 2.

Z elementów antyklinalnych najdalej na północy znajduje się łuska Kopytowej (K), która przeradzając się ku pd.-wschodowi w normalną antyklinę, zanurza się i w pobliżu południka $21^{\circ}50'$ zanika jako wtórne sfałdowanie w obrębie synkliny, co jest widoczne na przekroju V (fig. 4). Na południe od niej, w zachodniej części terenu (fig. 2) obserwujemy szereg drobniejszych synklin i antyklin, z których północna jest złuskowana (IR) i nasuwa się na łuskę Kopytowej (K). Z większych elementów tektonicznych tej strefy należy jeszcze wymienić antyklinę Głębockiego-Tokarni (GT), która w strefie swego maksymalnego wydzwignięcia w Tokarni jest również złuskowana (fig. 4 przekrój VII).

Największym elementem tektonicznym strefy środkowej jest wielka antyklina Bóbrki (B), pocięta licznymi dyslokacjami podłużnymi i poprzecznymi. Zanurza się ona stopniowo ku pd.-wschodowi i w pobliżu Rudawki Rymaniowskiej zanika przed czołem nasunięcia iwonickiego (I) (fig. 4 przekroje I-V). Jej szeroka synklina odwodowa stopniowo dźwiga się ku wschodowi i zanika pod nasunięciem iwonickim (I).

Strefa południowa reprezentowana jest przez olbrzymi fałd iwonicki (I), wynurzający się w okolicach Zmigrodu Starego spod wyższej części warstw krośnieńskich. Jego eocénskie jądro pojawia się na północ od Dukli. W rejonie Iwonicza obserwujemy początek złuskania, które ukazuje się w jego części jądrowej, w obrębie eocenu podmenilitowego (tabl. I i fig. 2). Ku pd.-wschodowi skrzydło północne zostaje zupełnie wytarte a południowe, nieznacznie wtórnie się fałdując, nasuwa się na swe przedpole; nasunięcie to osiąga amplitudę ok. 4 km. Strefa nasunięta tego fałdu, poprzecinana szeregiem poprzecznych i podłużnych dyslokacji, biegnie w kierunku pd.-wschodnim i poza 22° długości geograficznej, już w obrębie warstw krośnieńskich, przeradza się ponownie w normalną antyklinę. Tektonikę tego fałdu, obok fig. 1 i 2 ilustrują przekroje II-VIII (fig. 4). Południowe skrzydło nasunięcia iwonickiego jest silnie rozwinęte. W rejonie Bukowicy zaobserwowano jego synklinę odwodową (fig. 4 i 5).

Południowo-zachodnia granica Depresji Jasielsko-Sanockiej ograniczona jest strefą fałdów i nasunięć jednostki dukielsko-michowskiej, która w rejonie Dukli po raz pierwszy systematycznie została zbadana przez H. Teisseyre'a (1930, 1932). Poza pewnymi zmianami w stratygrafii oraz w dodatkowym wydzieleniu łuski Hyrowej (H), zasadnicze zręby tektoniki ustalone przez wymienionego autora nie uległy zmianie. Od Iwli po Duklę ciągnie się złuskiwany fałd Zmigrodu-Dukli (ZD) z odga-

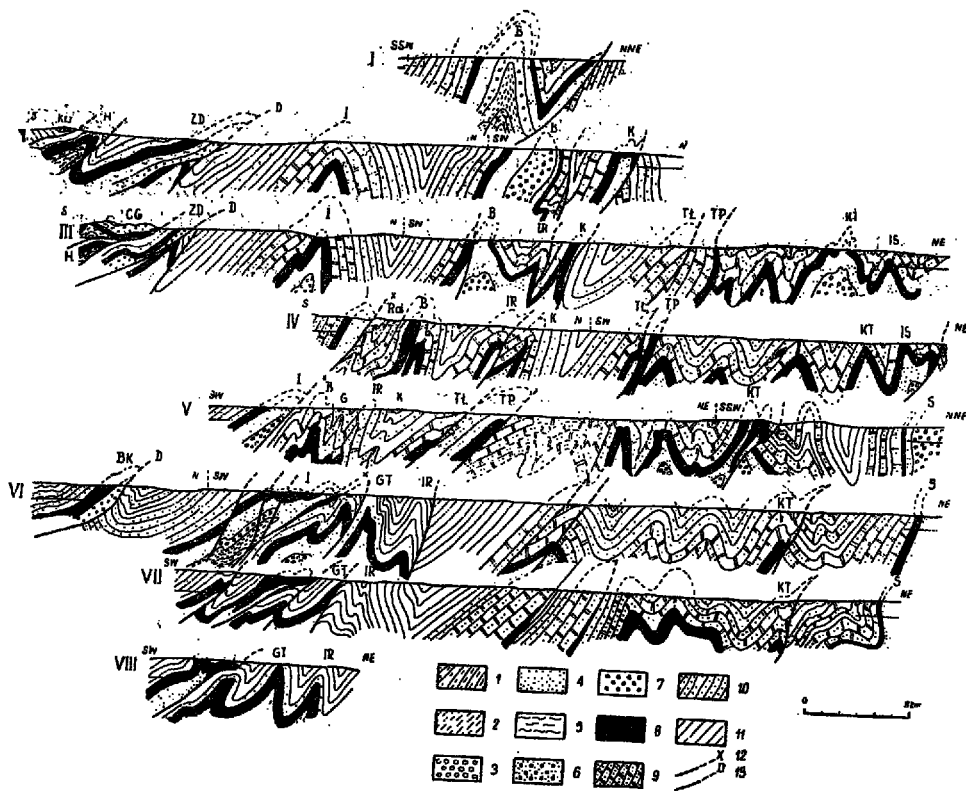


Fig. 4

Poprzeczne przekroje geologiczne Centralnej Depresji Karpackiej między Żmigrodem a Sanokiem

1 warstwy dolnej kredy, 2 w-wy goduńskie, 3 w-wy istebniańskie (= czarnorzeczkowe), 4 piaskowce ciężkowickie z pstrymi łupkami, 5 pstre łupki, 6 piaskowce z Mszanki, 7 piaskowce cergowskie, 8 warstwy menilitowe wraz z warstwami przejściowymi, 9 seria piaskowcowa warstw krośnieńskich, 10 seria piaskowcowo-łupkowa warstw krośnieńskich, 11 seria łupkowa warstw krośnieńskich, 12 nasunięcie iwoniczkie, 13 nasunięcie dukielskie. Skróty nazw elementów tectonicznych, jak na fig. 2

Geological cross-sections of the Central Carpathian Depression between Żmigród and Sanok

1 Lower Cretaceous beds, 2 Godula beds, 3 Istebna beds (= Czarnorzeczek beds), 4 Cieżkowice sandstones with variegated shales, 5 variegated shales, 6 Mszanka sandstones, 7 Cergowa sandstones, 8 menilitic and transition beds, 9 sandstone series of the Krosno beds, 10 sandstone-shale series of the Krosno beds, 11 shale series of the Krosno beds, 12 Iwonicz overthrust, 13 Duklia overthrust. Abbreviations of names of tectonic elements as in Fig. 2

ięzieniem pd.-wschodnim (IW), które zanurza się pod nasunięcie Cergowej Góry (CG). Prawdopodobnie przedłużeniem fałdu Żmigrodu-Dukli jest łuska Bukowicy (BK). Na fałd ten od południa nasuwa się łuska Hyrowej (H). Oba te elementy tektoniczne częściowo przykryte są nasunięciem Cergowej Góry (CG). Najbardziej południowymi zbadanymi elementami są płyty tektoniczne Mszanki (M) i Krzemionki (Krz). Wymienione elementy i stosunek do niższych elementów tektonicznych ilustrują przekroje II, III i VI (fig. 4).

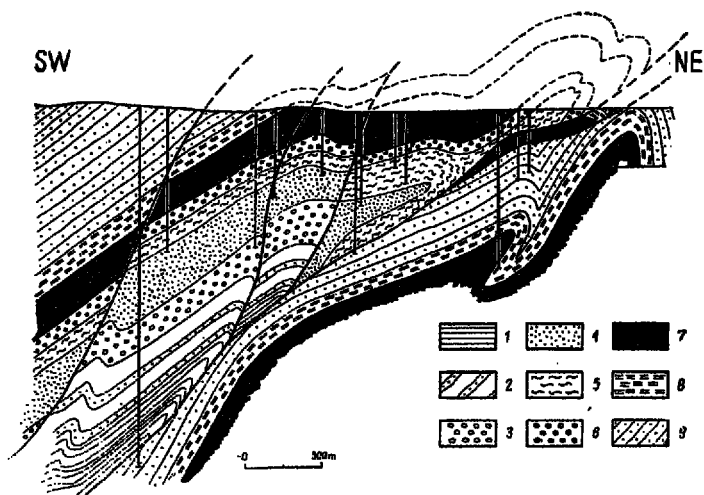


Fig. 5

Przekrój przez nasunięcie iwoniczkie

1 warstwy dolno-kredowe, 2 w-wy godulskie, 3 w-wy czarnorzeczkowe, 4 piaskowce ciężkowickie z wkładkami pstrych łupków, 5 pstry łupki tzw. pierwsze, 6 piaskowce podmenilitowe (Globigerina), 7 w-wy menilitowe, 8 w-wy przejściowe, 9 w-wy krośnieńskie

Section of the Iwonicz overthrust

1 Lower Cretaceous beds, 2 Godula beds, 3 Czarnorzeczki beds, 4 Ciężkowice sandstones with intercalations of variegated shales, 5 variegated, so called "first" shales, 6 submenilitic (Globigerina) series, 7 menilitic beds, 8 transition beds, 9 Krosno beds

Analizując mapy (tabl. I oraz fig. 1 i 2) oraz przekroje (fig. 4 i 5) dochodzimy do wniosku, że od pn.-wschodniego brzegu Depresji Centralnej w kierunku SW wzrasta stopień skomplikowania tektonicznego poszczególnych elementów. Przyczyna tego tkwi w regionalnej tektonice

tej części Karpat. Po powstaniu generalnych zrębów tektonicznych ruchy górotwórcze na obszarze leżącym na północ od Depresji Centralnej stopniowo malały. W tym czasie ruchy orogeniczne południowej części Karpat, tzn. strefy dukielskiej były jeszcze stosunkowo intensywne. Posuwane przez nie ku pn.-zachodowi południowe elementy tektoniczne Depresji Jasielsko-Sanockiej intensywnie fałdują się, łuskują i nasuwają. Te ruchy tektoniczne nastąpiły w czasie, gdy depresja ta znajdowała się już w pewnym zakończonym etapie rozwoju tektonicznego i morfologicznego, bowiem poszczególne nasunięcia ukośnie pokrywają różnowiekowe warstwy. Morfologia terenu była wówczas na tyle młoda, że jej formy wypukłe odpowiadały antyklinalnym formom tektonicznym.

Do bardzo charakterystycznych cech Depresji Jasielsko-Sanockiej należy również dysharmonia w wewnętrznej budowie poszczególnych elementów tektonicznych, co szczególnie dobrze widoczne jest w przekroju I i III (fig. 4) oraz w V (fig. 4-KT). Dysharmonia ta jest spowodowana różnicami w plastyczności warstw eoceńskich w stosunku do płaskowców jądra kredowego i sztywnego oligoceńskiego nadkładu.

ZAKOŃCZENIE

Praca niniejsza, zgodnie z jej celem określonym na pierwszych jej stronach, daje ogólny rzut oka na geologię Centralnej Depresji. Wskazuje jakie zarysowują się tu problemy paleontologiczne, stratygraficzne, tektoniczne i petrograficzne. Z problemów nie poruszonych w tej pracy na szczególną uwagę zasługują zagadnienia paleogeograficzne, wyłaniające się zarówno z badań geologicznych jak i z prac paleontologicznych i petrograficznych. Zagadnienia te wymagają jednak zebrania i opracowania dodatkowych materiałów.

Problemy poruszane przy omawianiu geologii Depresji Jasielsko-Sanockiej ściśle wiążą się z problematyką innych części Centralnej Depresji Karpackiej. Ta wielka jednostka posiadająca swoisty styl budowy, a zażem nieco odrębny charakter zagadnień, oczekuje obszernej monografii.

Główne Laboratorium
Przemysłu Naftowego
Kraków, w marcu 1956 r.

LITERATURA CYTOWANA

- CZERNIKOWSKI J. 1949a. Wiek warstw godulskich i margli węglowieckich. — Nafta V/5. Kraków.
— 1949b. Otwórnicze serii fliszowej facjesu śląskiego na pograniczu kredy górnej i dolnej. — *Ibidem*, V/7-8.

- 1950. Otwornice tzw. „pstręgo eocenu“ i jego paleogeografia na obszarze między Sanokiem a Gorlicami. — *Ibidem*, VI/5.
- GLAESSNER M. F. 1948. Principles of mikropaleontology. Melbourne.
- GOBLOT H. 1923. O budowie geologicznej Karpat na północ od Krosna (Sur la géologie des Carpates au Nord de Krosno). — *Spraw. P. I. G. (Bull. Serv. Géol. Pol.)*, t. IV/3-4. Warszawa.
- GRZYBOWSKI J. 1894. Mikrofauna karpacciego piaskowca spod Dukli. — *Rozpr. Wyzd. Mat.-Przyr. Ak. Um. Kraków*.
- 1897. Mikroskopowe badania namulów wiertniczych z kopalń naftowych. I. Pas potocki i okolice Krosna. II. Uwagi ogólne. — *Kosmos*, t. XXII. Lwów.
- HEMPEL J. 1933. Budowa geologiczna okolic Sanoka (Structure géologique des environs de Sanok). — *Spraw. P. I. G. (C.-R. Séanc. Serv. Géol. Pol.)*, t. VII/3. Warszawa.
- JASKÓLSKI S. 1931. Materiały do geologii i petrografii fliszu karpacciego okolic Rymanowa (Contributions to the geology and petrography of the Carpathian Flysch in the vicinity of Rymanów). — *Ibidem*, t. VI/4.
- KONIOR K. 1933. Z badań geologicznych w Karpatach środkowych między Gorlicami a Sanokiem (Recherches géologiques dans les Carpathes centrales entre Gorlice et Sanok). — *Rocz. P. T. Geol. (Ann. Soc. Géol. Pol.)*, t. IX. Kraków.
- KOZIKOWSKI H. 1953. Budowa geologiczna okolic Kleczan-Pisarzowej (Geological structure of the region of Kleczan-Pisarzowa). — *Biał. I. G. (Bull. Inst. Géol. Pol)* 85. Warszawa.
- NOWAK J. 1929. Die Geologie der polnischen Ölfelder (Geologia polskich pól naftowych). — *Schr. Brennst.-Geol.* 3. Stuttgart.
- OBTUŁOWICZ J. 1932. Antyklina potocka (L'anticlinal de Potok). — *Geol. i Statyst. Naft.*, VII, Borysław.
- 1933a. Kopalnia Bóbrka (La mine de Bóbrka). — *Ibidem*.
- 1933b. Zachodnia część antykliny Bóbrka-Rogi (Partie occidentale du pli anticlinal de Bóbrka-Rogi). — *Ibidem*, VIII.
- OBUCHOWICZ Z. 1953. Próba odtworzenia środowiska osadzania warstw krośnieńskich na podstawie cech makroskopowych. (The macroscopic features of Krosno beds as the basis to recognize the milieu of their deposition). — *Przegl. Geol.* z. 9. Warszawa.
- 1955. Polskie złoża gazu ziemnego (Polish natural gas wells). — *Gaz i Woda*, t. XXIX/5. Warszawa.
- OPOLSKI Z. 1933. O stratygrafii warstw krośnieńskich (Sur la stratigraphie des couches de Krosno). — *Spraw. P. I. G. (C.-R. Séanc. Serv. Géol. Pol.)*, t. VII/4. Warszawa.
- PAWŁOWSKI S. 1925. O terasach w dolinie Wisłoka (Sur les terrasses dans la vallée de la Wisłoka — Carpathes Polon.). — *Pokłosie Geogr.* Lwów.
- PAZDROWA-WARCHAŁOWSKA O. 1930. Budowa geologiczna okolic Dukli i Żmigrodu (Sur la structure géologique de la région de Dukla et Żmigrod — Carpates polonaises centrales). — *Kosmos A*, t. 54. Lwów.
- 1934. O numulinach z okolic Dukli (Les nummulines des environs de Dukla). — *Ibidem*, t. 59.
- SWIDZIŃSKI H. 1930. Badania geologiczne w okolicach Rymanowa (Recherches géologiques dans les environs de Rymanów — Carpates). — *Spraw. P. I. G. (Bull. Serv. Géol. Pol.)*, t. V. Warszawa.
- 1933. Czwartorzęd w kotlinie krośnieńskiej (Quaternaire dans la dépression de Krosno). — *Pos. Nauk. P. I. G. (C.-R. Serv. Géol. Pol.)* nr 36. Warszawa.

- TEISSEYRE H. 1930. Sprawozdanie z badań geologicznych wykonanych w r. 1929 w okolicy Dukli. Arkusz Jasto — Dukla (C.-R. des recherches géologiques exécutées en 1929 aux environs de Dukla. Feuille Jasto — Dukla). — Spraw. P. I. G. (Bull. Serv. Géol. Pol.), t. V/3-4. Warszawa.
- 1932. Zarys budowy geologicznej Karpat Dukielskich (Sur la structure géologique des Karpates de Dukla). — Ibidem, t. VII/2.
- THIERGART F. 1940. Die Mikropaläontologie als Pollenanalyse im Dienst der Braunjahresforschung. Berlin.
- TOKARSKI A. 1946a. Zachodnia część fałdu Mrukowej oraz możliwości ropne terenu Pielgrzymki i Folusza. — Nafta II. Kraków.
- 1946b. „Ramowa” tektonika fałdów jasielskich (“Frame” tectonic of the Jasto Folds). — Pol. Akad. Um. Mater. Fizjogr. Nr 7. Kraków.
- WDOWIARZ J. 1946. Tektoniczne jednostki Centralnej Depresji Karpat Środkowych i ich roponośność. — Nafta II. Kraków.
- 1950. Zdjęcie geologiczne fałdu Iwonicza-Klimówka-Rymanowa (Geological map of the folds in the area Iwonicz-Klimówka-Rymanów). — Roczn. P. T. Geol. (Ann. Soc. Géol. Pol.), t. XIX. Kraków.
- WYSZYŃSKI O. 1932. Antyklina iwonicza (L'anticlinal d'Iwonicz). — Geol. i Statyst. Naft., VII. Borysław.
- 1933. Antyklina iwonicza; Tokarnia, Wola Jaworowa, Wola Sekowa (Le pli anticlinal d'Iwonicz. Tokarnia, Wola Jaworowa, Wola Sekowa). — Ibidem, VIII.

Р. КОЗИКОВСКИ

**ГЕОЛОГИЯ ЦЕНТРАЛЬНОЙ КАРПАТСКОЙ ДЕПРЕССИИ
МЕЖДУ ЖМИГРОДОМ И САНОКОМ**

(Резюме)

На основании подробной геологической съемки, а также анализа многочисленных бурений, была рассмотрена геологическая структура Центральной Карпатской Депрессии между Жмигродом и Санокком. Представлена фациальная изменчивость и стратиграфия меловых и третичных отложений, обоснованные на микропалеонтологических данных.

В Центральной Карпатской Депрессии выделено шесть главных тектонических элементов и ряд более мелких, которые были распределены в три отчетливо индивидуализированные зоны.

H. KOZIKOWSKI

**GEOLOGY OF THE CENTRAL CARPATHIAN DEPRESSION
BETWEEN ZMIGRÓD AND SANOK (THE POLISH FLYSCH CARPATHIANS)**

(Summary)

The Central Carpathian Depression is a major syncline (fig. 1). The investigation of its individual members over a larger area has, thus far, encountered considerable difficulties.

The geologists of the Polish Oil Industry have surveyed and mapped an area of 850 sq. km., with supplementary evidence yielded by dug-outs and deep borings. These studies have greatly modified previous views concerning the tectonics of the considered area (tabl. I and fig. 2).

4,200 m. of the stratigraphic column, from the Albian to the Oligocene, have been examined and facial analyses made (fig. 3). The resulting inferences are supported by micropalaeontological evidence leading to the establishment of the stratigraphic position of the Cretaceous, Paleocene, Lower- and Middle Eocene oil-bearing series (figs. 4-5).

Six main and several smaller tectonic elements have been distinguished which have been assigned to three distinct areas:

1. Northern — with the predominance of steep generally regular anticlines;

2. Central — which is a scale-folded area. The two scales (Pustki and Łubno) were, so far, considered as one locally scaled anticline. It has now been made clear that the Iwonicz-Rymanów anticline is separated from the Bóbrka anticline by a distinct syncline and that together they overthrust the Kopytowa scale;

Both these areas are characterised by disharmonic internal structure of their tectonic elements, resulting from differences of plasticity of the Eocene shales in relation to the sandstone Cretaceous core and the more rigid Oligocene cover.

3. Southern — the Zboiska-Rudawka Rymanowska anticline which, in its part of maximum uplifting, passes into a scale with a 4 km. overthrust. The group of the Dukla folds was overthrust onto its peripheral syncline.

*Chief Laboratory for Oil Industry
Kraków, March 1956*
