

PIOTR KARNKOWSKI

UWAGI O BUDOWIE GEOLOGICZNEJ WSCHODNIEJ CZĘŚCI POLSKICH KARPAT FLISZOWYCH W ŚWIELE GŁĘBOKICH WIERCEŃ

(3 fig.)

Remarques sur la structure géologique du Flysch de la partie orientale des Karpates Polonaises d'après des forages profonds

(3 Figs.)

Treść. Autor omawia niektóre wyniki badań geologicznych uzyskane z wierceń w rejonie płaszczowiny magurskiej, jak wiekowe następstwo warstw i stosunek do niższych jednostek. Omówiono również częściowo wyniki wierceń na obszarze jednostki śląskiej. Przedstawiono ogólnie dane z głębokich wierceń w rejonie brzegu Karpat. Poruszono zagadnienie stosunku Karpat fliszowych do Przedgórza i podłoża.

WSTĘP

W ostatnich kilkunastu latach (1952—1962) dokonano na obszarze wschodniej części polskich Karpat fliszowych, dzięki głębokim wierceniom przemysłu naftowego, interesujących obserwacji, które w pewnym sensie przyczyniły się do wyjaśnienia stratygrafii i tektoniki. W większości jednak wypadków, prace geologiczno-poszukiwawcze dostarczyły rzeczowych dowodów na potwierdzenie znanych już zjawisk, jak np. płaszczowinowej budowy Karpat, zmian litofacjalnych w poszczególnych jednostkach itp. Ten materiał z przeszło 500 różnych wierceń wykonanych w ostatnich dziesięciu latach, jakkolwiek został wyczerpująco opracowany dla celów poszukiwawczych i eksploatacyjnych, to jednak w większości nie przekazano go w formie publikacji do użytku szerszego grona geologów.

W krótkim artykule nie sposób omówić wszystkie zagadnienia, jakie wyłoniły się w ciągu kilkuletnich obserwacji. Ograniczę się tylko do kilku wybranych, z którymi się bliżej zetknąłem. Są to przede wszystkim:

- a) zagadnienia stratygrafii i tektoniki płaszczowiny magurskiej oraz jej stosunek do podłoża w rejonie na południe od Gorlic;
- b) głębina budowa geologiczna centralnego synklinorium karpaciego;
- c) stosunek Karpat fliszowych do Przedgórza i podłoża na obszarze od Przemyśla do Tarnowa;

Przeglądu zagadnień dokonamy w kolejności wyżej podanej.

REJON PŁASZCZOWINY MAGURSKIEJ

Budowa geologiczna regionu magurskiego w okolicy Gorlic została po drugiej wojnie światowej stosunkowo dobrze poznana, a to dzięki bada-

niom szeregu autorów jak też pracom geologiczno-poszukiwawczym przemysłu naftowego.

Zagadnieniami geologicznymi omawianego obszaru w ostatnich latach zajmowali się Fr. Bieda (1946, 1949, 1951 a, b), H. Kozikowski (1947, 1956 a, 1956 b), A. Tokarski (1946, 1953, 1954), H. Świżdziński (1953), H. Jurkiewicz i P. Karnkowski (1959). Oprócz cytowanych publikacji istnieje tu szereg nie opublikowanych prac stanowiących poważny dorobek. Są to przede wszystkim prace magisterskie. Dla przykładu wymienię choćby K. Mrozka (1951), L. Michałusa (1957).

Dzięki badaniom wymienionych autorów zdołano wyjaśnić wiele zagadnień w zakresie stratygrafii jak też tektoniki. Potwierdzono między innymi ciągłość sedymentacyjną od górnej kredy do oligocenu włącznie oraz istnienie swoistego stylu tektonicznego zwanego przez A. Tokarskiego (1953) strukturami spiętrzonymi nie spotykanymi w innych jednostkach. Najniższymi poznanymi utworami są w tym rejonie osady górnej kredy (senon), zwane warstwami inoceramowymi, w wykształceniu typowym są przeważnie piaskowce, które stopniowo przechodzą ku górze w kompleks łupków zielonych, H. Jurkiewicz i P. Karnkowski (1959). W łupkach szarozielonych i zielonych bezwapniowych, poznanych z wiercenia w Bodakach oraz w Świątkowej Wielkiej i szeregu odsłonień, występują formy: *Glomospira grzybowskii* Jurkiewicz, *Spiroplectamina clotho* (Grzyb.) Rzehakina *epigona* (Rzehak), *Hormosina ovulum* (Grzyb.) *Saccaminoides car-*

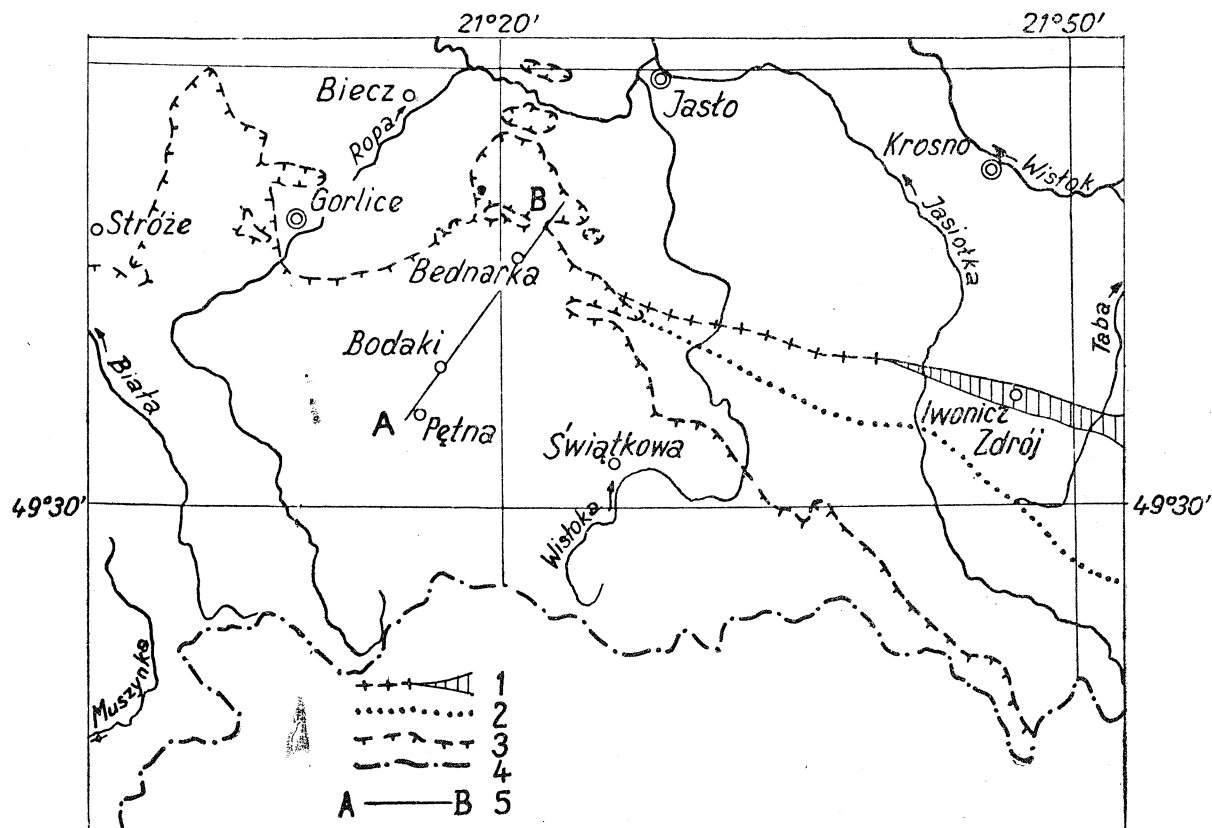


Fig. 1. Szkic sytuacyjny zasięgu płaszczowiny magurskiej w rejonie Gorlic. 1 — fałd Iwonicza; 2 — granica jednostki dukielsko-michowskiej; 3 — granica jednostki magurskiej; granica państwa A — B — linia przekroju (fig. 2).

Fig. 1. Esquisse de la répartition de la nappe de Magura dans la région de Gorlice. 1 — le pli d'Iwonicz; 2 — le bord de l'unité de Dukla — Michów; 3 — le bord de l'unité de Magura; 4 — la frontière de l'état; A — B — la ligne de la coupe (fig. 2).

pathicus Geroch. Na tej podstawie został ustalony dla tej serii wiek paleoceński. Wydzielony kompleks zielonych łupków nazwano warstwami ze Świątkowej.

Wyższym ogniwem są plastyczne łupki pstre z formami: *Cyclammina amplexans* Grzyb., *Glomospira* i *Trochamminoides* — przynależne według H. Jurkiewicza (1959) do eocenu.

Oligocen budujący najwyższy poziom warstw płaszczowiny magurskiej, wykształcony przeważnie w postaci serii piaskowcowej, wykazuje szereg przewarstwień łupkowych, zwłaszcza w spągowej części. Z mikrofauny występuje tu między innymi *Asterigerina planorbis* d'Orb., która znana jest od oligocenu. Dolna część piaskowców magurskich może jednak należeć do górnego eocenu, ponieważ występują tu jeszcze numulity opisane przez Fr. Biedę (1946, 1949).

Miażdżość poszczególnych ogniw płaszczowiny magurskiej jest trudna do ustalenia ze względu na intensywne zaburzenia warstw tej jednostki. Łączna miażdżość warstw przynależnych do jednostki magurskiej waha się w granicach około 1000 m. W strefach bardziej zewnętrznych będzie ona jeszcze znacznie mniejsza. Najpełniejszy profil uzyskano w jednym z odwiertów w rejonie Bodaków, usytuowanym w odległości około 15 km od brzegu płaszczowiny magurskiej (fig. 1), gdzie na głębokości 1156 m natrafiono na podłoże niższej jednostki. Przekrój litologiczny wspomnianego otworu przedstawia się następująco:

Stratygrafia odwiertu Bodaki

Mikrofauna według H. Jurkiewicza

- 0—566 m — łożupki zielone i szarozielone, plastyczne silnie zlustrowane — zawierające liczną mikrofaunę aglutynującą: *Glomospira grzybowskii* Jurkiewicz, *Hormosina ovulum* (Grzyb.) małe okazy, *Trochamminoides contortus* (Grzyb.) i wiele innych. Wiek powyższego zespołu jest paleoceński (warstwy ze Świątkowej).
- 566—621 m — łupki szare szarozielonkawe, wapniste i bezwapniste z wkładkami piaskowca drobnoziarnistego szarego o lepszczu wapnistym. Wkładki margli fukoidowych. Z otwornic najczęściej występują: *Saccamina placenta* (Grzyb.), *Trochamminoides* sp. div., *Reophax guttifera scalaria* Grzyb., *Recurvoides walteri* (Grzyb.) i *Dendrophrya robusta* Grzyb. Na podstawie cech litologicznych serię, o której mowa, można zaliczyć do warstw inoceramowych górnych.
- 621—660 m — seria łupków szarozielonych jak z głębokości 0—566 m.
- 660—975 m — łożupki szare, wapniste, nieco mikowe, z wkładkami piaskowca drobnoziarnistego o lepszczu wapnistym. Z otwornic występują tu: *Trochamminoides coronatus* (Brady), *T. subcoronatus* (Grzyb.), *Globotruncana arca* (Cush), *Reophax pilulifera* Brady, *R. duplex* Grzyb. i wiele innych. Wiek tej serii określono na senoński.
- 975—1036 m — seria łupków zielonych, bezwapnistych jak od 0—566 m (warstwy ze Świątkowej).
- 1036—1094 m — łożupki pstre — plastyczne silnie zmięte i zlustrowane. Przeważają w nich łożupki czerwone. W interwale tym występuje liczna mikrofauna: *Cyclammina amplexans* Grzyb., *Glomospira charoides* (J. et P.) i wiele innych wskazujących na eocen.
- 1094—1156 m — łożupki szare, wapniste i szarozielone, bezwapniste z mikrofauną: *Saccamina placenta* (Grzyb.) *Hormosina ovulum* (Grzyb.) i inne formy wskazujące na wiek paleoceński. W głębokości 1156 m przebito nasunięcie jednostki magurskiej. Następnie do głębo-

kości 2702 m głębiono w warstwach krośnieńskich przynależnych do jednostki dukielsko-michowskiej. Jednakże z powodu ubogiej i niecharakterystycznej mikrofauny nie dało się ustalić dokładnej stratygrafii. Wydzielono tylko poszczególne serie warstw krośnieńskich na podstawie cech litologicznych, które przedstawiają się jak poniżej:

- 1156—1364 m — warstwy krośnieńskie górne;
- 1364—2140 m — warstwy krośnieńskie środkowe;
- 2140—2638 m — warstwy krośnieńskie dolne;
- 2638—2702 m — warstwy przejściowe.

Oprócz wspomnianego wiercenia płaszczowina magurska została przebita szeregiem innych otworów w tym rejonie jak: w Pielgrzymce na głębokości 850 m, w Bednarce na głębokości 180 m, 536 m i 155 m. Cztery wiercenia zlokalizowane w rejonie okna tektonicznego w okolicy Świątkowej Wielkiej przebiły również płaszczowinę magurską na średniej głębokości około 300 m natrafiając na warstwy grybowskie i podgrybowskie jednostki Ropy — Pisarzowej, a poniżej na warstwy krośnieńskie z jednostki dukielsko — michowskiej.

Na szczególną uwagę zasługują odwierty w rejonie Bednarki (fig. 1 i 2), które pod jednostką magurską przebijały najpierw warstwy grybowskie, prawdopodobnie odkorzenione, a następnie dopiero osiągnęły warstwy krośnieńskie jednostki śląskiej. Bardziej szczegółowo został opracowany profil jednego z odwiertów w rejonie Bednarki:

- 0 — 46,4 m iłolupki pstre — eocen, płaszczowina magurska;
- 46,4— 84,2 m łupki szare z wkładkami piaskowca — paleocen, płaszczowiny magurskiej;
- 84,2—120,0 m iłolupki szare z wkładkami piaskowców — warstwy inoceramowe, płaszczowiny magurskiej;
- 120,0—155,0 m iłolupki pstre — eocen, płaszczowiny magurskiej;
- 155,0—469,0 m łupki szare, margliste — warstwy grybowskie i podgrybowskie, jednostki Ropy — Pisarzowej;
- 469,0—539,0 m warstwy krośnieńskie, jednostki śląskiej;
- 539,0—602,0 m warstwy przejściowe, jednostki śląskiej;
- 602,0—621,5 m łupki czarne bezwapniste — seria menilitowa, jednostki śląskiej.

W obrębie warstw grybowskich na przestrzeni od 155—169 m występowała według H. Jurkiewicza liczna mikrofauna wapienna z pojedynczymi okazami form aglutynujących: *Robulus echinatus* (d'Orb.), *R. clypeiformis* (d'Orb.), *R. inornatus* (d'Orb.), *R. sp. div.*, *Lenticulina sp. div.*, *Nodosaria sp. div.* *Bulimina buchiana* (d'Orb.) i inne. Od głębokości 449—539 m występowały masowo *Globigerina sp.*, *Globigerina bulloides* d'Orb., *Globigerinoides triloba* (Rss), *G. eggeri* R h u m b l e r, *Virgulina sp.*, *Rhabdammina abyssorum* M. S a r s (spirytyzowana). Od głębokości 539—602 m pojedyncze okazy *Globigerina sp. div.*, *Rhabdammina abyssorum* M. S a r s i szczątki ryb, które wskazują na warstwy krośnieńskie. Od głębokości 602—611 m fauny nie zaobserwowano, co by przemawiało (ze względu na czarne łupki, jakie się w tym interwale zaznaczyły) za występowaniem tutaj serii menilitowej.

Warstwy krośnieńskie, które zostały stwierdzone w szeregu odwiertów, wskazują na występowanie niższej jednostki pod płaszczowiną magurską. Występujące warstwy grybowskie i podgrybowskie w oknie tektonicznym Świątkowej Wielkiej zostały uchwycone w kilku odwiertach w rejonie Bednarki, co wskazywałoby na oderwanie tych warstw i przesunięcie przez masy magurskie dalej ku północy (fig. 2).

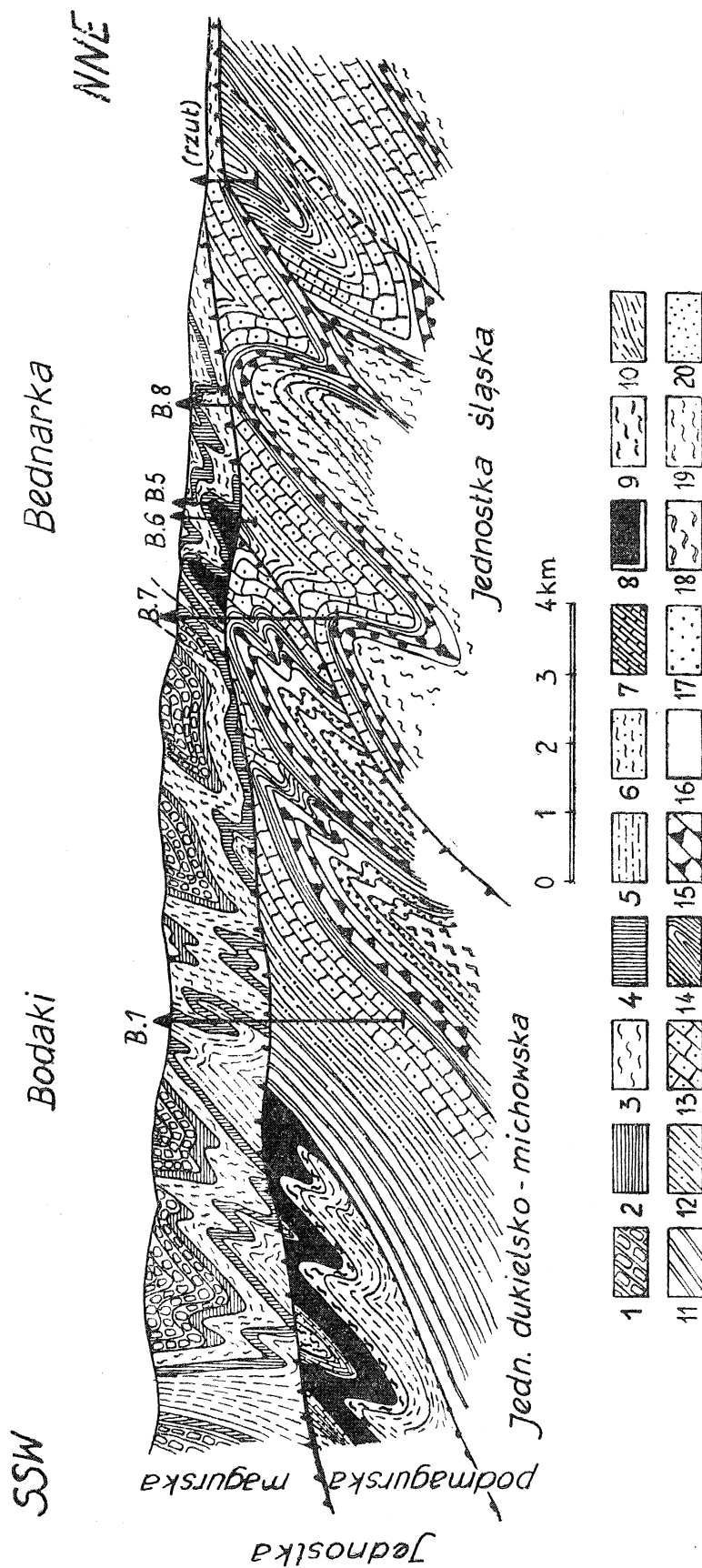


Fig. 2. Przekrój geologiczny przez rejon nasady półwyspu magurskiego w rejonie Bednarka-Bodaki. A — B — linia przekroju. Płaszczowina magurska: 1 — piaskowce magurskie; 2 — warstwy podmagurskie; 3 — eocen pstry; 4 — paleocen (warstwy ze Świątkowej); 5 — warstwy inoceramowe, górna kreda. Jednostka Ropy — Piszczowice: 6 i 7 — warstwy krośnińskie; 8 — warstwy grybowski i podgrybowski; 9 — eocen pstry, 10 — warstwy inoceramowe. Jednostka dukielsko-michowska i śląska. 11 — warstwy krośnińskie górne; 12 — warstwy krośnińskie środkowe; 13 — warstwy krośnińskie dolne; 14 — warstwy przejściowe; 15 — łupki menilitowe; 16 — łupki cergowskie; 17 — piaskowce cergowskie; 18 — łupki pstry eocenne jednostki dukielskiej; 19 — eocen pstry jednostki śląskiej; 20 — piaskowce ciężkowickie. Wg P. Karnkowskiego, aktualizowany przez P. Karnkowskiego i J. Woźnińskiego

Fig. 2. Coupe géologique par la région de la base de la péninsule de Magura dans la région de Bednarka et de Bodaki. A — B — la ligne de la coupe. Nappe de Magura: 1 — grès de Magura; 2 — couches de pré-Magura; 3 — Eocène bigarré; 4 — Paléocène (couches de Świątkowa); 5 — couches à Inocerames, Crétacé supérieur. Unité de Ropa-Piszczowice: — 6 et 7 — couches de Krosno; 8 — couches de Grybów et couches d'infra — Grybów; 9 — Eocène bigarré; 10 — couches à Inocerames. Unité de Dukla-Michów et unité silésienne. 11 — couches de Krosno, supérieures; 12 — couches de Krosno moyennes, 13 — couches de Krosno inférieures; 14 — couches de passage; 15 — schistes ménilitiques; 16 — schistes de Cergowa; 17 — grès de Cergowa; 18 — schistes bigarrés éocènes de l'unité de Dukla; 19 — Eocène bigarré l'unité silésienne; 20 — grès de Cieżkowice. Selon P. Karnkowski, actualisée par. P. Karnkowski et J. Woźniński

W szeregu otworów na strukturze Folusza (A. Tokarski, 1946, 1953) zostały nawiercone warstwy krośnieńskie i cergowskie pod płaszczowiną magurską, które przynależą do jednostki dukielsko — michowskiej. Natomiast warstwy krośnieńskie i przejściowe występujące pod nasunięciem magurskim w rejonie Bednarki jak również i łupki menilitowe zasygnalizowane jednym odwiertem Bednarka na głębokości 602—611 m, ze względu na bliskie ich występowanie na fałdzie Gorlic — zaliczono do jednostki śląskiej.

Ważnym zagadnieniem jest wielkość nasunięcia jednostki magurskiej na swe podłoże. Jeśli uwzględnimy najdalej wysunięty zwarty brzeg utworów magurskich w Harklowej i Łużnej i odniesiemy od niego odległość do odwiertów, w których uzyskano warstwy krośnieńskie w Bodakach i Świątkowej, to otrzymamy rzeczywiste nasunięcie mające około 25 km.

H. Świdziński (1953) przyjmuje rozmiar nasunięcia płaszczowiny magurskiej począwszy od płatów magurskich w Kluczowej do zwartego brzegu Karpat na 22 km. Została więc tutaj potwierdzona wierceniami płaszczowinowa budowa Karpat. Dwudziestopięciokilometrowa amplituda nasunięcia, nie wyklucza jeszcze większego jej rozmiaru, rzędu 30—40 km, która przy dalszych pracach niewątpliwie zostanie wyjaśniona.

Według A. Tokarskiego (1953) masy magurskie nasuwające się na swoje przedpole spiętrzyły się dodatkowo na występujących nierównościach podłoża i wytworzyły specyficzne formy nazwane przez tego autora strukturami spiętrzonymi. Struktury te według wspomnianego autora tworzą się z reguły poza garbami podłoża. Mamy jednak zbyt szczupłe materiały, by na ich podstawie można było narysować obraz ułożenia wglębnych jednostek.

Prace poszukiwawcze potwierdziły więc wnioski H. Świdzińskiego (1953), że: 1) płaszczowina magurska leży stosunkowo płasko na swym podłożu i 2) spoczywa ona na różnych elementach podłoża.

JEDNOSTKA ŚLĄSKA

Na obszarze jednostki śląskiej wykonano po drugiej wojnie światowej szereg wglębnych wierceń, które osiągnęły dolną krede. Wymienię kilka ważniejszych od zachodu ku wschodowi: Ciężkowice na głębokości 1883 m, Roztoki na głębokości 2486 m, Kobylany na głębokości 2436 m, Rudawka Rymanowska na głębokości 1650 m i Strachocina na głębokości 2286 m.

Głębokie wiercenia na strukturze Wielopole-Tarnawa, pomimo że przekroczyły głębokość 3000 m, nie zdołały przebić warstw krośnieńskich (St. Wdowiarz, 1960).

W świetle uzyskanych materiałów geologicznych z wierceń stwierdzono, że seria pstrego eocenu, a zwłaszcza piaskowce ciężkowickie wyklinowują się w kierunku zachodnim (Łyczana), oraz wschodnim (Strachocina), jak to już pisał H. Jurkiewicz (1959). Na wschodnim zanurzeniu fałdu Jankowej — Łyczanej czterema odwiertami zbadano serię pstrego eocenu do głębokości 1200 m. Występujące piaskowce ciężkowickie są tutaj nietypowe w stosunku do znanych z fałdów Gorlic, Bieczy czy też Osobnicy. Pierwszy i drugi piaskowiec ciężkowicki wykształcony jest w postaci cienkich ławic piaskowcowych, zbitych, o lepszemu ilas-

tym, typu hieroglifowego. Trzeci piaskowiec ciężkowicki nie został natomiast nawiercony, jakkolwiek uchwycono już trzecie pstrye łupki.

Analogiczne zjawisko zanikania serii klastycznych w pstrym eocenie, obserwujemy na polu Strachocina, gdzie również piaskowiec ciężkowicki jest wykształcony w formie cienkich ławic. Nie jest również wykluczone, że w kierunku SW od Sanoka i na wschód wzdłuż dalszego przebiegu jednostki śląskiej, będą również wyklinowywać się piaskowce ciężkowickie. Zanikanie wyraźnych poziomów piaszczystych na wschód i na zachód od rejonu Bóbrki związane jest ze zjawiskami sedymentacyjnymi. Interesujące jest, że najszersze rozprzestrzenienie posiada trzeci piaskowiec ciężkowicki, a wyższe poziomy, tj. drugi i pierwszy piaskowiec ciężkowicki, mają coraz mniejszy zasięg. Trzeba jeszcze podkreślić, że w centralnej depresji karpackiej istnieje daleko posunięte złuszkowanie poszczególnych fałdów i nasunięcie ich na swe północne skrzydło. W związku z tym w niektórych odwiertach jak Ciężkowice 3 po przebiciu warstw godulskich i dolnej kredy, nawiercono ponownie warstwy czarnorzeckie. Z podobnym zjawiskiem złuszkowania fałdów spotykamy się w rejonie Łubna, Kobylan i innych. Stąd nasuwa się wniosek, że płaszczyzny złuszkowania, zaznaczające się na powierzchni, mają niekiedy dalekie rozprzestrzenienie w głąb, tworząc wyraźne strefy nieciągłości.

Ważnym przyczynkiem są obserwacje tektoniczne uzyskane z wierceń. W świetle tych danych stwierdzono, że wszystkie fałdy są mniej lub więcej obalone, złuszkowane i częściowo nasunięte.

Ostatnie doświadczalne prace sejsmiczne wykonane w rejonie Jasła (M. Bał, 1961) potwierdzają fałdowo-łuskową budowę Karpat. Uzyskane refleksy zarysowują bardziej lub mniej wyraźnie antykliny Zboisk, Bóbrki, Łubna — Targowisk oraz występujące pomiędzy fałdami strefy synklinalne.

STOSUNEK KARPAT FLISZOWYCH DO PRZEDGÓRZA

Dzięki licznym wierceniom wykonanym w pobliżu brzegu Karpat na przestrzeni od Tarnowa do Przemyśla zdołano w znacznym stopniu wyjaśnić wzajemny stosunek tych dwóch regionów geologicznych. Najwięcej obserwacji uzyskano na odcinku od Kańczugi do Jaksmanic.

W rejonie Przemyśla wykazano w świetle uzyskanych materiałów istnienie 4 oddzielnych jednostek geologicznych:

1. Karpat fliszowych,
2. Strefy starszego miocenu sfałdowanego (strefa wewnętrzna),
3. Miocen autochtoniczny-niesfałdowany (strefa zewnętrzna),
4. Podłoże Karpat i miocenu.

Każda z wymienionych jednostek odznacza się swoistym stylem budowy tektonicznej (np. złuszkowań i nasunięć we fliszu; w podłożu zrębową tektoniką) oraz posiada jednakowe cechy wynikające ze wspólnego udziału w ruchach fałdujących. Flisz karpacki jest wspólnie przefałdowany ze starszym miocenem. W ogólnym obrazie tektonicznym widzimy tutaj wyraźną współzależność jednostek biorących udział w fałdowaniu i wzajemny wpływ poszczególnych ogniw. Wskutek warunków, jakie zaistniały w czasie ostatnich ruchów pomioceńskich, została uformowana dzisiejsza budowa geologiczna tego rejonu.

Przegląd ważniejszych zjawisk geologicznych rozpatrzymy od najniższej jednostki, tj. podłoża, wywarło ono bowiem wpływ na późniejsze

kształtowanie się fliszu i osadów neogeńskich. Najstarszymi utworami występującymi tuż u brzegu Karpat, a nawet częściowo pod zaklinowanymi ogniwami fliszu w formacji stebnickiej są utwory prekambryjskie, stwierdzone w odwiercie Jaksmanice 10 na głębokości 2561 — 2602 m, w odwiercie Jaksmanice 25 na głębokości 2615 — 2621 m i w odwiercie Jaksmanice 16 na głębokości 2586 — 2600 m.

Stratygrafia jednego z odwiertów rejonu Jaksmanic

- 0 — 888 m seria zlepieńców, piaskowców i łupków, seria stebnicka;
- 888 — 1127 m łupki menilitowe z wkładkami rogowców i piaskowców kliwskich;
- 1127 — 1258 m łupki ciemnoszare, wapniste, warstwy polanickie? lub popielskie;
- 1258 — 1368 m łupki menilitowe z wkładkami rogowców i piaskowców kliwskich;
- 1368 — 1400 m łupki szare, wapniste, warstwy polanickie lub popielskie;
- 1400 — 2547 m iłołupki szare z cienkimi wkładkami piaskowców, torton górny autochtoniczny;
- 2547 — 2553 m anhydryty;
- 2553 — 2561 m łupki i piaskowce seria baranowska;
- 2561 — 2602 m sfilityzowane łupki — prekamb.

Utwory prekambru wykształcone są w postaci sfilityzowanych pstrych łupków z wkładkami skwarcytyzowanych piaskowców. Są one silnie sfałdowane, a upady wahają się od 70 — 90°. Dalszych informacji o wykształceniu podłoża dostarczają nam wyniki sąsiednich wierceń w rejonie Kańczugi, Jarosławia, Ryszkowej Woli i Przeworska. W świetle tych danych oraz zdjęć sejsmicznych zaznacza się wyraźnie zróżnicowanie podłoża, wykazujące charakter uskokowo-blokowy. Bloki podłoża w pobliżu brzegu Karpat tworzą jak gdyby formę horstu, po czym szybko obniżają się pod Karpaty (fig. 3).

Bezpośrednio na ryfejskich utworach podłoża zalega miocen, niesfałdowany (autochtoniczny). Rozpoczyna się on w rejonie Jaksmanic poziomem piaskowców baranowskich i anhydrytów o miąższości około 15 m. Z kolei nad anhydrytami występują łupki szare i zielono-szare ze spirializacjami. Wyższe ogniwa tortonu górnego wykształcone są w postaci ilasto-piaszczystej. Na nie, w różnym położeniu, nasunięty jest starszy miocen strefy stebnickiej, w którym zafałdowane są osady fliszowe — łupki menilitowe z piaskowcem kliwskim i rogowcami, warstwy popielskie i eocen pstry, znany tylko z odwiertu Jaksmanice 25. Ponad serią fliszową zalegają zlepienie warstw stebnickich z różnorodnym materiałem pochodzącym z utworów podłoża Przedgórza jak też z fliszu karpackiego. Komplex warstw stebnickich nasunięty jest następnie na miocen strefy zewnętrznej (nie sfałdowany). Od strony południowej na starszy miocen sfałdowany nasunięty jest z kolei flisz karpacki.

Nasunięcie miocenu sfałdowanego na miocen strefy zewnętrznej, ścina wyraźnie poszczególne warstwy miocenu autochtonicznego, przez co maleje jego miąższość (fig. 3). Dyslokacyjny kontakt formacji stebnickiej z autochtonem stworzył też prawdopodobnie dogodne warunki dla migracji węglowodorów w porowate warstwy piaskowców tortońskich i sarmackich przedpola.

Jak już wspomniano, nasunięta strefa starszych sfałdowanych warstw

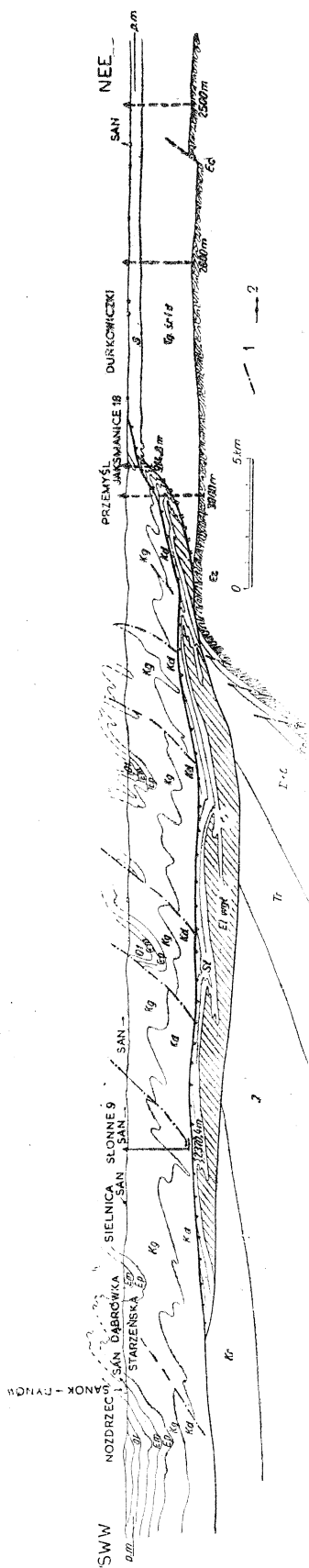


Fig. 3. Przekrój geologiczny przez rejon Karpat i Przedgórze. Część przekroju na południe od Przemyśla hipotetyczna (Wg P. Karnkowskiego i M. Tomaszewskiego). Flisz karpacki: 01 — warstwy krośnieńskie; Em — łupki menilitowe; Ep — łupki pstrze eocen; Kg — kreda górna; Kd — kreda dolna; EL. wgl. — elementy wglębne. Miocen: C — miocen sfałdowany; St — formacja stebnicka; S — sarmat; Tg — torton górny; Tsr — torton środkowy; Td — torton dolny. Podłoże: Kr — kreda, J — jura; Tr — trias C + D — dewon i karbon; Or + S — ordowik i sylur; Ec — eokambr — ryfej; 1 — dyslokacje; 2 — silne objawy gazu

Fig. 3. Coupe géologique de la région des Karpates et de l'Avant-Pays. Une partie de la coupe en S de Przemyśl, hypothétique (Selon P. Karnkowski et M. Tomaszewski). Flisch des Karpates: 01 — schistes de Krosno; Em — schistes menilitiques; Ep — schistes bigarrés, Eocène; Kg — Crétacé supérieur; Kd — Crétacé inférieur; EL. wgl. — éléments sous-terrains; Miocène: C — Miocène plissé; St — formation de Stebnik; S — Sarmatien; Tg — Tortonien supérieur; Tsr — Tortonien moyen; Td — Tortonien inférieur. Substratum: Kr — Crétacé; J — Jurassique; Tr — Triassique; C + D — Devonien et Carbonifère; Or + S — Ordovicien et Silurien; Ec — Eocambrien — „ryfeen”; 1 — dislocations; 2 — fortes manifestations du gaz.

stebnickich kryje w sobie elementy fliszu karpackiego, J. J. Zieliński (1961), Z. Wilczyński (1961). Są to prawdopodobnie porwaki serii fliszowej, które zwarcie mogą występować dopiero dalej na południe i być może przynależą do tzw. elementu wglębnego. Wspomniana seria menilitowa wraz z eocenem została dotychczas nawiercona w dwóch otworach rejonu Jaksmanic. Występujące osady fliszowe w serii stebnickiej, podścielone osadami tejże formacji, spoczywają na niesfałdowanych utworach miocenu przedpola. W odwiercie Jaksmanice 10 formacja stebnicka wraz z fliszem zalega na głębokości od 900 — 1400 m, poniżej zaś do głębokości 2561 m warstwy górnego tortonu niesfałdowanego.

Utwory fliszowe jednostki skibowej, które tworzą najwyższe ogniwo tektoniczne na omawianym obszarze, nasunięte są na miocen formacji stebnickiej, wraz z nią są częściowo przefałdowane. Te przefałdowania zostały stwierdzone wyraźnie w odwiertach Jaksmanice 19 i 18 (fig. 3) oraz w innych, bardziej na zachód położonych odwiertach w Pruchniku i Kańczudze. Mamy więc tu niejako dwa podobne do siebie ogniwa wspólnych przefałdowań:

a) fliszu z elementów wglębnych z utworami formacji stebnickiej (znane z wierceń Jaksmanice 10 i 25),

b) przefałdowanie jednostki skolskiej z formacją stebnicką (stwierdzone w odwiertach Jaksmanice 18, 19 i 19 a).

Te ostatnie przefałdowania znane są również z płytkich szurfowych wierceń, a nawet dostępne bezpośrednio do obserwacji w terenie (R. Ney, 1957, 1958). Wynika stąd wniosek, że w miarę wypiętrzania się fliszu na jego północnej brzeżnej części tworzyło się gwałtownie zapadlisko dolnomiocyńskie, transgredujące w znacznej mierze na fliszu. Prawdopodobnie strefa ta została całkowicie zakryta przez miocen strefy wewnętrznej (Stebnika). W czasie ruchów górotwórczych po dolnym tortonie flisz najbardziej brzeżny (być może elementu wglębnego znanego z rejonu Doliny i Borysławia) jako najniższy otulony został w utwory dolnomiocyńskie formacji stebnickiej. Z kolei nasuwający się bardziej południowy flisz jednostki skolskiej został również silnie pofałdowany i w najbardziej czołowych partiach przefałdowany razem z niżejleżącymi osadami serii stebnickiej. Zostały przy tym głęboko zgarnięte i miejscami wydzwignięte starsze utwory miocenu strefy wewnętrznej. W tym świetle staje się zrozumiałe wydzwignięcie najstarszych utworów miocenu tzw. przykarpackiej formacji solonośnej w pobliżu brzegu Karpat w rejonie Przemyśla.

STOSUNEK KARPAT FLISZOWYCH DO PODŁOŻA

Geologia podłoża fliszu jeszcze kilka lat temu była w rejonie Karpat środkowych stosunkowo słabo poznana. Na podstawie występowania materiału egzotycznego we fliszu (M. Książkiewicz, 1935, 1951, 1953, 1956; H. Świdziński, 1953 i innych), wychodni starszych utworów na obrzeżeniu Karpat oraz wierceń, które przebiły flisz, zwłaszcza w Karpatach zachodnich, uzyskano niektóre dane o budowie geologicznej podłoża. W ogólności bezpośrednich obserwacji o podłożu Karpat w omawianym rejonie nie mamy. Biorąc jednak pod uwagę materiały z pobliża brzegu Karpat (P. Karnkowski i E. Głowacki (1961), wykonując badania geofizyczne oraz dane z wierceń w Karpatach zachodnich, postaramy się naszkicować wglębną budowę podłoża.

W pierwszym rzędzie należy wspomnieć o podłożu Karpat w rejonie Śląska Cieszyńskiego. Na podstawie wierceń w Oldrzychowicach (W. Petrascheck, 1912) w odległości około 10 km na południe od Cieszyna stwierdzono utwory dewonu w głębokości 1247 — 1275 m. W Puńcowie tuż na południe od Cieszyna według K. Tołwińskiego (1956) pod fliszem i utworami sfałdowanego miocenu wiercono karbon na głębokości 640 — 1985 m, niżej prawdopodobnie dewon. Poniżej w głębokości 2269 m napotkano utwory krystaliczne — gnejsy z żyłkami kwarcu.

Przechodząc od Karpat zachodnich ku wschodowi, mamy dane z wiercenia w Rzeszotarach na południe od Wieliczki (W. Petrascheck, 1909), gdzie stwierdzono pod fliszem krystalinik. Został on przez J. Burtana (1962) ponownie opisany z nowego wiercenia Rzeszotary 2, gdzie występuje na głębokości 845 — 965 m. Są to łupki krystaliczne i gnejsy. Jeszcze dalej na wschód w rejonie Bochni, pod nasunięciem brzeżnym fliszu napotkano utwory miocenu transgredujące na osadach jury. Wapienie jury występujące tam od głębokości 1107 m zalegają niezgodnie na dewonie od głębokości 1476 — 1923 m, który według A. Tokarskiego nie został przebit (Tołwiński, 1956).

Następnych danych o podłożu dostarczają nam odwierty usytuowane w pobliżu brzegu Karpat środkowych. Przechodząc od zachodu należy wymienić odwiert w Swarzowie 1 i Tarnów 1, które na głębokości około 700 do 1400 m, po przebiciu miocenu, osiągnęły warstwy górnej kredy, a następnie jurę i trias, (odwiert Swarzów 9). Dalej ku wschodowi podłoże zostało nawiercone w rejonie Pilzna. Wystąpiły tu pod utworami miocenu również osady kredy na głębokości 1800 m, a niżej jury, która nie została przebita. Z innych wierceń, które dostarczają nam danych o podłożu fliszu karpackiego, można wymienić otwór Dębica 2, zlokalizowany w odległości 3 km na N od brzegu Karpat. W odwiercie tym nawiercono w głębokości około 1700 m, również pod miocenem, warstwy górnej jury, następnie pstrego piaskowca w głębokości 2850 — 2872 m i karbonu dolnego w głębokości 2872 — 3241 m. Od 3241 — 3322 m wiercono w filitach prekambryjskich, na których dalsze głębieńie zatrzymano.

Przechodząc dalej na wschód spotykamy karbon w odwiercie Bratkowice 1 na głębokości 2508 — 2740 m, a niżej utwory dewonu (oldredu), które do 3000 m nie zostały przebite. Dewon wystąpił także w odwiercie Trzebownisko 1 koło Rzeszowa na głębokości 2104 — 2331 m, poniżej występują sfilityzowane łupki górnego prekambriu. Dalszych wyników o podłożu dostarczyły nam wiercenia w rejonie Gorliczyny. Pod utworami miocenu uzyskano w głębokości 1858 m łupki sfilityzowane o stromym ułożeniu, które przynależą do trzonu prekambryjskiego Przedgórze Karpat. Utwory te, mające przebieg o kierunku południowo-wschodnim, zanurzają się prawdopodobnie pod flisz karpacki w rejonie na południe od Przeworska, gdzie zostały nawiercone w szeregu odwiertów, np. w odwiercie Kańczuga 3, na głębokości 2166 m, a najbardziej na wschód w odwiertach Jaksmanice (10, 16, 25) w pobliżu brzegu Karpat. Na prekambrze zalega bezpośrednio dolny torton (seria warstw baranowskich, anhydryty i następnie ility krakowieckie), na które nasunięte są warstwy stebnickie z zaklinowanym fliszem od głębokości 900 — 1400 m.

Ten krótki przegląd uzyskanych wyników z wierceń, które bądź przebiły flisz karpacki (Karpaty zachodnie) lub wykonane zostały w niewielkiej odległości od brzegu Karpat środkowych, pozwala na wysnucie wniosku o występowaniu wspomnianych utworów pod Karpatami. Pomagając sobie przy rozważaniach egzotykami występującymi we fliszu,

mapą grawimetryczną jak i ostatnimi wynikami prac sejsmicznych, spróbujemy naszkicować ogólny zarys budowy podłoża fliszu. Wspomniany materiał z Karpat zachodnich dostarcza dodatkowych dowodów, że fałdowania hercyńskie rozpościerają się daleko pod Karpatami, a niekiedy mogą one zalegać na starszym krystalicznym podłożu. Na utworach paleozoicznych zalegają osady mezozoiczne (a zwłaszcza jurajskie), które znane są z wierceń oraz licznych egzotyków tzw. wapieni sztramberskich, występujących w postaci większych lub mniejszych okruchów, a nawet bloków w całych Karpatach fliszowych. Zarysowuje się wyraźnie wypiętrzenie krystalicznego podłoża w rejonie Rzeszotar, które następnie ku wschodowi ulega obniżeniu. W miarę obniżania zaczynają się rozwijać na krystalicznym podłożu osady paleozoiku i mezozoiku.

Interesujące jest tu stwierdzenie przedłużania się niecki nidziańskiej pod nasunięcie karpackie (J. S t e m u l a k, E. J a w o r 1963). Osady górnej kredy i jury stwierdzono w rejonie Tarnowa i Pilzna, a następnie w okolicy Dębicy. Ogniwa triasu, karbonu i dewonu zanurzają się prawdopodobnie również pod flisz jednostki skolskiej, a być może i śląskiej. Dopiero na E od poprzecznej linii dyslokacyjnej Przeworsk — Kańczuga w podłożu fliszu prawdopodobnie przeważają utwory prekambryjskie, otulone od strony południowej przez osady paleozoiczne, a następnie mezozoiczne.

Ku wschodowi od Przemyśla, jak wynika z wierceń po stronie radzieckiej, brzeżne Karpaty zalegają na podłożu mezozoicznym. Wnioskować o tym można na podstawie głębokiego wiercenia w Stryju (N. R. Ł a d y ż e ŋ s k i, 1961), które pod utworami miocenu natrafiło na utwory górnej jury, nieco zaś dalej w Uhersku na osady kredowe.

Na podstawie dotychczas dostępnego materiału można wnioskować, że znane osady z podłoża Przedgórza Karpat środkowych stanowią niewątpliwie dalszy ciąg podłoża fliszu karpackiego.

Przedsiębiorstwo Poszukiwań

Naftowych

Jasło, dnia 7. V. 1962

WYKAZ LITERATURY

REFERENCES

- B a l M. (1961) Wyniki prac sejsmicznych wykonywanych w 1959 r. w rejonie Karpat *Geofiz. poszuk. i wiert.* nr 11—12. *Biul. Przeds. Geofiz. Przem. Naft.*, Kraków.
- B i e d a F. (1946), Stratygrafia fliszu Karpat polskich na podstawie dużych otworów. *Rocz. Pol. Tow. Geol.* 16, Kraków.
- B i e d a F. (1949), O nowych i mało znanych otworach fliszu Karpat polskich. *Rocz. Pol. Tow. Geol.* 18, Kraków.
- B i e d a F. (1951), Starszy trzeciorzęd. *Reg. Geol. Pol.* 1, Karpaty. *Pol. Tow. Geol.* 1., Kraków.
- B i e d a F. (1951), Młodszy trzeciorzęd Karpat i Przedgórza. *Ibidem*.
- B u r t a n J. (1962), Wiercenie Rzeszotary 2. *Kwart. geol.* 6, nr 2, Warszawa.
- D ż u ł y ŋ s k i St. Ś l ą c z k a A. (1959), Sedymentacja i wskaźniki kierunkowe transportu w warstwach krośnieńskich. *Rocz. Pol. Tow. Geol.* 29, Kraków.
- J u r k i e w i c z H., K a r n k o w s k i P. (1959), O wieku warstw inoceramowych płaszczowiny magurskiej w okolicy Gorlic. *Acta geol. pol.* 9, Warszawa.
- J u r k i e w i c z H. (1959), Poziomy otworowe paleogenu wschodniej części jednostki śląskiej. *Rocz. Pol. Tow. Geol.* 29, Kraków.

- Karnkowski P., Głowacki E. (1961), O budowie geologicznej utworów podmiocénskich Przedgórze Karpat środkowych. *Kwart. geol.* 5, nr 2, Warszawa.
- Kozikowski H. (1947), Zarys budowy geologicznej płaszczowiny magurskiej w okolicy Męciny Wielkiej koło Gorlic i jej stosunek do przedpola. *Nafta* nr 10-12, Kraków.
- Kozikowski H. (1956a), Jednostka Ropy Piszarzowej, nowa jednostka tektoniczna polskich Karpat fliszowych. *Biul. Inst. Geol.* 110, Warszawa.
- Kozikowski H. (1956b), Geologia płaszczowiny magurskiej i jej okien tektonicznych na NW od Gorlic. *Ibidem*.
- Książkiewicz M. (1935), Die äussere Karpatische Klippenzone bei Andrychów. Die Klippen von Inwałd und Roczyny PAU, Kraków.
- Książkiewicz M. (1951), Jura Karpat zewnętrznych. *Reg. Geol. Polski. 1. Karpaty. Pol. Tow. Geol.* Kraków.
- Książkiewicz M. (1953), Karpaty fliszowe między Olzą a Dunajcem. *Reg. Geol. Polski. 1, z. 2, Pol. Tow. Geol.*, Kraków.
- Książkiewicz M. (1956), The Jurassic and Cretaceous of Bachowice. *Ann. Soc. geol. Pol.* 4, Kraków.
- Ladyzhenski N.R., Antipov V.I., Ладыженский Н.Р., Антипов В.И. (1961), Геологическое строение и газонефтеносность советского предкарпатия. Москва.
- Mrozek K. (1951), Szkic geologiczny okolic Świątkowej Wielkiej i Świerzowej Ruskiej (praca magisterska) *Arch. geol. Przem. naft.*, Kraków.
- Ney R. (1957), O miocenie na Przedgórzu Karpat między Przemyślem a Chyrowem. *Prz. geol.* 1, Warszawa.
- Ney R. (1958), Niektóre problemy z tektoniki Przedgórze i brzegu Karpat na południe od Przemyśla. *Nafta* nr 3, Katowice.
- Petrascheck W. (1912), Die tertiären Schichten im Liegenden der Kreide des Teschener Hügellandes. *Verh. Geol. Anst. (Wien)*.
- Petrascheck W. (1909), Ergebnisse neuer Aufschlüsse im Randgebiete des galizischen Karbons. *Verh. Geol. Anst. (Wien)*.
- Stemulak J., Jawor E. (1963) Wgłębna budowa geologiczna Przedgórze Karpat w obszarze na zachód od Dunajca i Wisły. *Kwart. Geol.* 2, Warszawa.
- Świdziński H. (1953), Karpaty między Dunajcem a Sanem. *Reg. Geol. Pol. 1, Pol. Tow. Geol.*, Kraków.
- Tokarski A. (1946), Zachodnia część fałdu Mrukowej oraz możliwości ropne terenów Pielgrzymki i Folusza. *Nafta* nr 10—12, Kraków.
- Tokarski A. (1953), La découverte des formes tectoniques dans les Carpathes polonaises, C-R. XIX-me Sess. *Congr. geol. Inst. Alger* 1952.
- Tokarski A. (1954), Uzasadnienie geologiczne wiercenia poszukiwawczego Boda-ki 1 (rękopis) Kraków.
- Tołwiński K. (1956), Główne elementy tektoniczne Karpat z uwzględnieniem górotworu Salidów. *PAN. Acta geol. Pol. Tow. Geol.* 2. 2, Warszawa.
- Wilczyński Z. (1961), Nasunięcie stebnickie w okolicy Przemyśla i jego element fliszowy. *Nafta* nr 9, Kraków.
- Wdowiarz S. (1960) Ropa naftowa i gaz ziemny na tle geologii Karpat, *Prz. Geol.* 4, nr 10, p. 456, Warszawa.
- Zieliński J. J. (1961), Découverte d'un pli profond du Flysch aux environs de Przemyśl. Résumés des communications. *Ass. Géol. Carpato-Balcanique V-ème Congr.*, 1961. Bucarest.

RÉSUMÉ

Pendant les dernières dix années (1952—1962) on a fait sur le terrain de la partie orientale de Karpates flyscheuses polonaises des intéressantes observations, fondées sur des forages de pétrole. Ces observations ont contribué à une meilleure connaissance de la structure géologique de cette région. On a constaté — entre autres — une continuité de sédimentation dans l'unité de Magura — dès le Crétacé supérieur, par le Paléocène et l'Eocène — jusqu'à l'Oligocène.

Les sédiments paléocènes des schistes verts, distingués par H. Jurkiewicz et P. Karnkowski (1959), furent nommés couches de Świątkowa. Ces couches contiennent une riche microfaune, comme: *Glomospira grzybowskii* (Jurkiewicz), *Spiroplectamina clotho* (Grzybowski), *Rzehakina epigona* Rzehak, *Hormosina ovulum* (Grzybowski) caractéristique pour le Paléocène.

Les forages de Bednarka et de Bodaki (fig. 1 et 2) ont traversé l'épaisseur de la nappe de Magura et ont percé les formations appartenant aux unités tectoniques inférieures. On y a constaté, que le chevauchement de Magura repose sur les trois unités tectoniques inférieures, à savoir: l'unité de pré-Magura, nommée par H. Kozickowski (1956) l'unité de Ropa-Pisarzowa, l'unité de Dukla-Michów et unité silésienne. Les forages à Bednarka et à Bodaki ont atteint les couches de Krosno dans le substratum de la nappe de Magura. Le chevauchement minime de l'unité de Magura, constaté par les forages, porte à ca 25 kilomètres.

Dans la région de l'unité silésienne on a constaté que les couches gréseuses du niveaux de grès de Ciężkowice se terminent en biseau.

En avançant de Bóbrka et d'Osobnica dans la direction E et W on apperçoit la disparition du premier et ensuite du deuxième niveau de grès de Ciężkowice. Le troisième niveau de ce grès, le plus inférieur, a une extension plus grande.

Au bord extérieur du Flysch on a constaté le chevauchement de l'unité tectonique de Skole sur le Miocène d'un âge plus ancien, c'est à dire sur le Miocène de la zone de Stebnik. Les sédiments de ces deux unités tectoniques sont plissés secondairement. Le Miocène de Stebnik est chevauché sur le Miocène plus récent, non plié, qui apparaît dans la région extérieure (fig. 3). Dans la région de Przemyśl jusqu'à Kańczuga le Miocène plus récent (Tortonien et Sarmatien) repose sur le substratum pré-Cambrien formé par des schistes phylitiques, faiblement métamorphisés.

Dans le région de Rzeszów (Trzebownisko) presque 4 kilomètres vers le Nord du bord de Karpates on a rencontré dans le substratum du Miocène la formation de l'„Old-red” et au-dessous les formations pré-cambriennes. Plus loins à W à Bratkowice on a constaté les sédiments du Carbonifère, et à Dębica du Jurassique supérieur. A Pilzno il y a des marnes senoniennes, reposant sur les sédiments jurassiques sus-cités.

Le Crétacé a une assez large étendue, au bord des Karpates — on a constaté sa présence dès Tarnów jusqu'à la région de Pilzno.

Les formations mentionnées mézo — et paléozoïques formant le substratum du Miocène, tout près du bord des Karpates, forment aussi le substratum, comme il résulte des observations faites, du Flysch karpatique au moins dans sa partie bordiale.

traduit par M. Langie