

# ACTA GEOLOGICA POLONICA

MUZEUM ZIEMI

WARSZAWA

Vol. I

Lipiec — 1950 — Juillet

No. 3

---

KONSTANTY TOŁWIŃSKI

## Karpaty Pokuckie

TREŚĆ: Wstęp — Historia badań — Północny brzeg Karpat Pokuckich — Krótki zarys stratygrafii Karpat Pokuckich: kreda górna (warstwy inceramowe, w. pokuckie, piaskowiec jamneński); eocen (w. hieroglifowe, w. popielskie, rogowce, łupki menilitowe, piaskowiec kliwski, zlepieńce egzotyczne, w. łopianieckie, w. Ruszoru); oligocen (w. krośnieńskie, zlepieńce egzotyczne, w. kosowskie); miocen (iły solne) — Struktura elementów pokuckich: Kamienisty, Karmatura, Brusny, Rozeń, Płoskie, Maksymiec — Styl tektoniczny Karpat Pokuckich — Dolina Łuczki: Jabłonów, Berezów, Tekucza — Słoboda Rungurska — Skiba Pokucka — Rzeźba Karpat Pokuckich — Bogactwa kopalne Karpat Pokuckich — Nasunięcia skibowe otaczające fałdy pokuckie od południa — Centralna Depresja Karpacka — Płaszczyzna czarnohorska — Płaszczyzna marmaroska — Przedgórze — Zakończenie — Literatura — Streszczenie w jęz. angielskim

### WSTĘP

Artykuł poniższy, będący niejako syntezą pewnego działu moich prac, powstał w wyniku wieloletnich studiów terenowych. Trwały one, jak niżej obszerniej będzie mowa, od roku 1916 przez lat dwadzieścia kilka. Szczegóły, dotyczące geologii Karpat, studiowałem jeszcze w terenie w latach 1939—1941. Doznałem wówczas w pracach moich szczególnej życzliwości i poparcia władz radzieckich.

Karpaty są terenem wspólnych zainteresowań geologów wszystkich krajów ościennych. W kołach fachowych rozważana jest obecnie sprawa zorganizowania konferencji z udziałem wszystkich zainteresowanych celem wspólnego dalszego opracowania Karpat. Materiały zawarte w niniejszej rozprawie mogą przyczynić się do ułatwienia zbiorowych studiów nad geologią łańcucha karpackiego, czuję się więc w obowiązku możliwie szybko podać dotychczasowe wyniki do ogólnej wiadomości.

Na wstępie przytoczę główne rysy charakterystyczne krajobrazu Karpat.

Na całej ogromnej przestrzeni łuku karpackiego poszczególne elementy tektoniczne występują przeważnie w bardzo zniekształconej formie. Są to nieregularne fałdy, łuski, skiby, płaszczowiny. Ponadto przykryte są one szatą roślinną, osypiskami, utworami aluwialnymi i dyluwialnymi. Ze względu na mało odporny charakter skał, z których Karpaty przeważnie są zbudowane, erozja poczyniła tu poważne spustoszenia. Obraz więc budowy Karpat jest w wielu przypadkach bardzo zatarty, nie mówiąc już o takich trudnych do ujęcia zjawiskach jak elementy wgłębne. Poszczególne jednostki tektoniczne ciągną się w Karpatach często na wielkich, setki kilometrów liczących przestrzeniach, co utrudnia również ich szybkie i dokładne poznanie.

Ale istnieje w Karpatach szczególny kraj, gdzie odsłania się przed nami jedyny w swoim rodzaju obraz budowy górskiego łańcucha, jakby wyczarowany z głębi Ziemi. Są to Karpaty Pokuckie. Wskutek potężnej kulminacji poprzecznej element wgłębny wyłania się tam na powierzchnię. Młode ruchy tektoniczne, odporny na ogół i różnorodny charakter skał tego elementu spowodowały, że erozja przyczyniła się tam do ujawnienia przed naszym wzrokiem wspaniałego systemu fałdów tworzących wielką *skibę pokucką*. Karpaty Pokuckie są przeto jakby kluczem do poznania zawilej struktury całego brzeżnego łańcucha.

\*

Swoista i jedyna w swoim rodzaju strefa Wschodnich Karpat skibowych nasuwa się na elementy wgłębne pomiędzy górnym Dniestrem około Starego Sambora a Bukowiną. Poszczególne skiby tworzą tu, jak wiadomo, niekiedy całe łańcuchy górskie rozpościerające się na 200—300 i więcej kilometrów na długość. Wyróżniają się one w terenie morfologicznie na podobieństwo olbrzymich zastygłych fal. Spoglądając na kraj ten z jakiegokolwiek wysokiego grzbietu ku południowi dostrzegamy, jak ostro zarysowane północne czoła tych elementów wznoszą się kolejno jedno za drugim znieruchomiałe jakby we wspaniałym pochodzie. Obserwując przebieg grzbietów i wielkich dolin podłużnych możemy tu śledzić strukturę łańcucha. Grzbiety — to przeważnie kredowe jądra wypiętrzeń skibowych, doliny — to łąki wypełnione paleogenem.

Spomiędzy skib na wymienionym obszarze najmniej regularnym charakterem odznacza się skiba brzeżna. Na kulminacjach poprzecznych element brzeżny odsłania się na szerszej przestrzeni, — na depresjach miejscami mocno się zwęża, co pozostaje także w związku z tektoniką elementów wgłębnych. One bowiem wynurzają się na kulminacjach, — zapadają w głąb na depresjach. Na kulminacji np. Borysławia skiba brzeżna nasuwająca się na wgłębny element borysławski rozszerza się na po-

wierzchni i przykrywa częściowo ten element, w obrębie zaś depresji Doliny element brzeżny zwęża się i przylega bezpośrednio do formacji solnej Przedgórze. Na południe od skiby brzeżnej mamy już bardziej regularnie rozwiniętą skibę orowską, którą można śledzić nieprzerwanie pomiędzy Przemyślem a Czeremoszem a nawet i dalej na Bukowinie. Na szczególną uwagę zasługuje tu odcinek brzeżny pomiędzy Bitkowem a Czeremoszem. Na kulminacji Majdanu-Bitkowa ukazuje się szeroko rozpostarta skiba brzeżna z półoknem tektonicznym, zawierającym ility solne elementu wglębnego. Skiba brzeżna otoczona jest tu nieprzerwanie od strony południowo-zachodniej wielkimi masami warstw inoceramowych skiby orowskiej. Na depresji górnego Prutu około Delatyna skiba brzeżna zwęża się, natomiast szeroką falą wylewają się tędy warstwy inoceramowe elementu Orowa. Te warstwy cofają się następnie wielkim łukiem ku południowi na kulminacji Karpat Pokuckich. Element brzeżny zachował się tu jedynie w niewielkich wygniecionych płatach, jak np. na południe od łęku Osławy. Całe Karpaty Pokuckie są otoczone od południa kredą, będącą odpowiednikiem elementu orowskiego. Kreda orowska przebiega tu jako wielki łańcuch górski ze szczytami Grahit (1473 m), Kamienisty (1369 m), Threc (1313 m), Pisany Kamień (1222 m). Zarówno na tym grzbiecie, jak i na południowych napotykały często na kilometrowych przestrzeniach zwały ogromnych ostrokrawędzistych brył piaskowca jamneńskiego, np. na grzbiecie Rotyło (1485 m). Są to niekiedy gęsto zalesione, trudno dostępne i bodaj najdziksze miejsca skibowych Karpat Pokuckich. Łańcuch Kamienisty-Pisany Kamień posiada urwiste zbocza północne, a spoglądając z jego wyżyn ku północnemu wschodowi dostrzegamy od razu, że rozpościera się przed nami zupełnie odrębna kraina. Północny brzeg Karpat sięga tu stosunkowo jeszcze daleko, mianowicie aż do okolic Pistynia-Kosowa-Kut, tj. na przestrzeni ok. 17 km w kierunku poprzecznym; ale na tym właśnie obszarze zaznacza się inne ukształtowanie powierzchni, mające mało wspólnego z południowym pasem skibowym. Widzimy tam przed sobą szereg niższych i regularnie wykształconych grzbietów, przebiegających równolegle i harmonijnie z północnego zachodu na południowy wschód, poprzecinanych głębokimi dolinami poprzecznymi. Widok podobny ze wspomnianego grzbietu Kamienistego czy Pisanego Kamienia po dłuższej wędrówce w rejonie skibowym wywiera niezapomniane wrażenie. Pomimo woli powstaje pytanie — co to za dziwny i osobliwy kraj ściele się tu przed nami ku północy. — Są to właśnie Karpaty Pokuckie.

Cała strefa Karpat Pokuckich składa się z kilku zadziwiająco równoległych i podobnie do siebie rozpościerających się grzbietów. Każdy z nich jest odrębną antykliną o regularnym stosunkowo wykształceniu, z różnym jedynie stopniem asymetrii — w diametralnym przeciwieństwie do

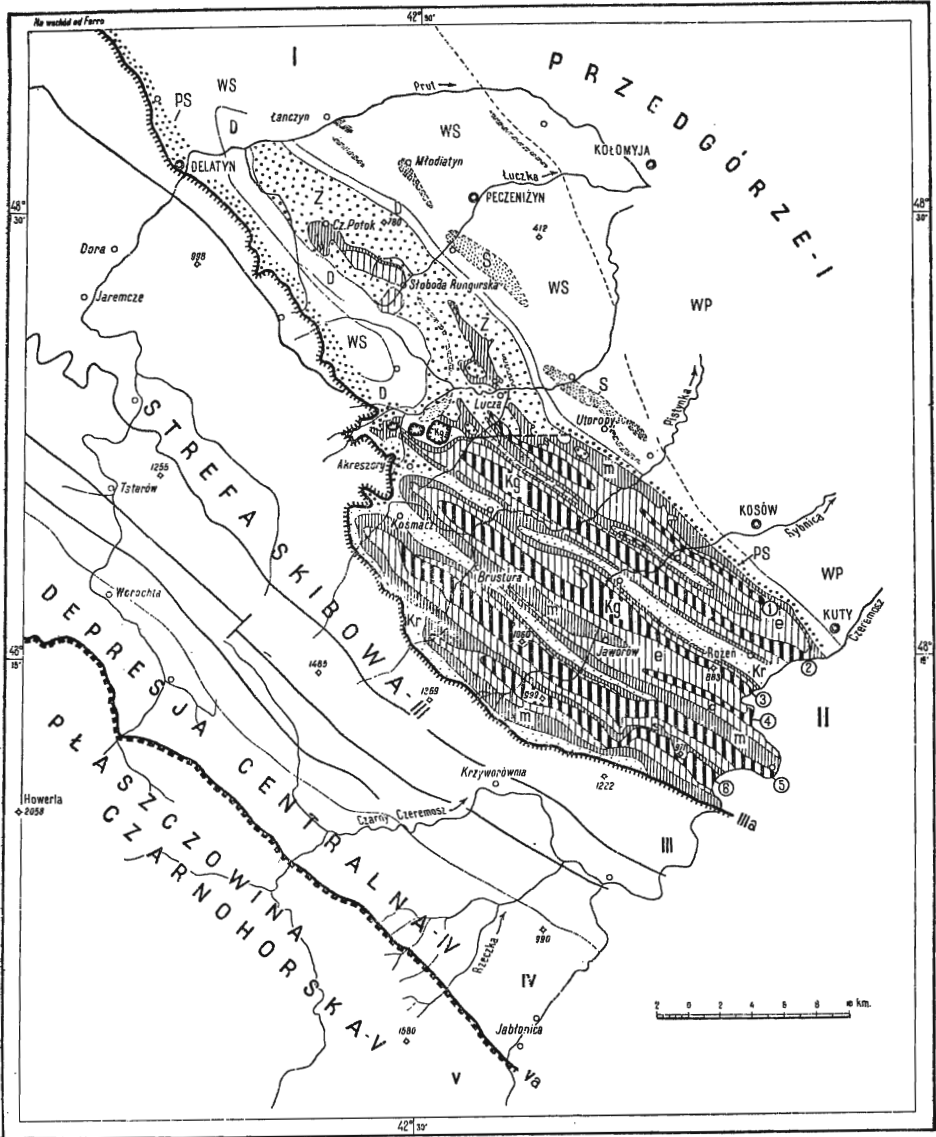


Fig. 1

Mapa Karpat Pokuckich (na podstawie zdjęć B. Bujalskiego, B. Świdarskiego, H. Teisseyre'a, R. Zubera i in.)

I Przedgórze. — II Karpaty Pokuckie: 1 Kamienisty, 2 Karmatura, 3 Brusny (Kosmacz), 4 Rozeń, 5 Płokie, 6 Maksymiec. — III Strefa Skibowa: IIIa granica nasunięcia. — IV Depresja Centralna. — V Płaszczyzna czarnohorska: Va granica nasunięcia

(dalszy ciąg obok)



układu skibowego, gdzie przeważnie nie można prawie mówić o antyklinach we właściwym znaczeniu tego wyrazu. W Karpatach Pokuckich mamy świetnie wykształcone jądra antyklin z warstwami inoceramowymi, na obu zaś skrzydłach — w szczególności na południowym — występuje piaskowiec jamneński, eocen, łupki menilitowe, warstwy krośnieńskie. W niektórych przypadkach zachowały się tu także ily solne. Północne grzbiety sięgają mniej więcej równomiernie do poziomu przeszło 800 m, południowe do przeszło 1000 m. Kilka wielkich dolin poprzecznych wcina się tu głęboko dając wspaniałe odsłonięcia jak Łuczka i jej dopływy, Piстынка, Rybnica, Czeremosz, następnie Seret i inne na Bukowinie.

Wszystkie większe antykliny pokuckie wyłaniają się na północnym zachodzie z depresji doliny Łuczki (Ięk Osławy) na linii Berezowa-Tekuczy-Akreszor. Uderzające jest tu zjawisko nagłego dźwignania się całej szerokiej pofałdowanej strefy górskiej w kierunku południowo-wschodnim a później równomiernego jej przebiegu tamtędy do Czeremosza na przestrzeni ok. 30 km i dalej ku Bukowinie. Mamy w danym przypadku do czynienia z odrębnym blokiem strukturalnym, co według wszelkiego prawdopodobieństwa pozostaje również w związku z odmiennym ukształtowaniem podłoża.

Na całość Karpat Pokuckich składają się następujące antykliny — grzbiety zaczynając od północnego brzegu: *Kamienisty*, *Karmatura*, *Brusny* (Kosmacz), *Rozeń*, *Płoskie*, *Maksymiec*. Do rejonu Karpat Pokuckich należy również zaliczyć strefę Słobody Rungurskiej, albowiem budującą ją element łączy się genetycznie z północnymi fałdami pokuckimi. Obszar więc Karpat Pokuckich w ściślejszym geologicznym znaczeniu ograniczony jest od północy zewnętrznym brzegiem gór, od południa zaś nasunięciem skibowym (por. rys. 1).

---

*wp* warstwy pokuckie (torton); *ws* w. stebnickie (dolny torton); *s* ily solne; *ps* perikarpacka formacja solna; *d* w. dobrotowskie; *z* zlepienie egzotyczne; *kr* w. krośnieńskie (oligocen); *m* łupki menilitowe (oligocen-eocen); *e* eocen; *kg* w. inoceramowe i piaskowce jamneńskie (górna kreda)

The map of the Pokutie Carpathians (compiled from B. Bujalski, B. Świdorski, H. Teisseyre, R. Zuber a. o.)

*I* Foreland. — *II* Pokutie Carpathians: 1 Kamienisty Mt., 2 Karmatura Mt., 3 Brusny (Kosmacz) Mt., 4 Rozeń Mt., 5 Płoskie Mt., 6 Maksymiec Mt. — *III* „Skiba“ Zone: *IIIa* boundary of the overthrust — *IV* Central Depression. — *V* Czarnohora nappe: *Va* boundary of the overthrust

*wp* Pokutie beds (Tortonian); *ws* Stebnik layers (Lower Tortonian); *s* salt loams; *ps* peri-Carpathian salt formation; *d* Dobrotow layers; *z* exotic conglomerate; *kr* Krosno layers (Oligocene); *m* menilite shales (Oligocene-Eocene); *e* Eocene; *kg* Inoceramus beds and Jamna sandstone (Upper Cretaceous)

## HISTORIA BADAŃ

Pierwsze szczegółowe zdjęcia geologiczne w Karpatach Wschodnich były wykonane przez R. Zuberę w latach 1882-1886. W r. 1886 ukazały się w Atlasie Geologii Galicji mapy rejonu pokuckiego w skali 1 : 75.000 wraz z tekstem (52, 53). Na mapach tych (arkusze Nadwórna, Mikuliczyn, Żabie, Krzyworównia, Popadia-Hryniawa) można dzisiaj odczytać wyraźnie zarys budowy geologicznej całego tego kraju. Zaznaczone są tam wszystkie elementy ściślejszego rejonu Karpat Pokuckich, a więc antykliny Kamienistego, Karmatury, Brusnego, Rożenia, Płaskiego, Maksymca. Granica tektoniczna, która okazała się później granicą nasunięcia skibowego, jest tam również uwidoczniiona, podobnie jak granice niektórych elementów skibowych; widoczny jest, acz mniej wyraźnie, zarys depresji centralnej masywów czarnohorskiego i marmaroskiego — naturalnie w innej niż dzisiejsza interpretacji. Zuber nie uznawał wprawdzie istnienia większych nasunięć, ale pomimo to na jego mapach zaznaczone są granice tektoniczne nazwane „liniami głównych uskoków i przesunięć“. W elemencie Słobody Rungurskiej wydzielone jest jądro eoceńskie otulone łupkami menilitowymi i zlepieńcami egzotycznymi, przedgórska natomiast partia ujęta jest bardzo schematycznie. Studiując dzisiaj zdjęcia R. Zuberę musimy przyznać, że dały one istotnie pierwsze dobre podstawy do poznania budowy geologicznej tego kraju.

Okolice Karpat Wschodnich, o których tu mowa, studiował w r. 1914 J. Nowak. W jego pracy (19) znalazły już odbicie teorie o większych nasunięciach Karpat brzeżnych na formację solną Przedgórze.

W latach 1922—1925 nowe szczegółowe zdjęcia geologiczne w obrębie właściwych Karpat Pokuckich wykonał B. Świdorski. Zastosował on w pracy alpejskie metody badań geologicznych, w szczególności w zakresie tektoniki. Dzięki jego pracy zarysowała się wyraźniej struktura owych sześciu wymienionych wyżej antyklin pokuckich, chociaż geologia Słobody Rungurskiej kryła jeszcze różne nierozwiązane zagadnienia. Rejon skibowy nie był w tym okresie badany szczegółowiej. Świdorski zwrócił uwagę na południową granicę depresji centralnej, gdzie wyróżnił nasunięcie kostrzycko-czarnohorskie. Przyjmował również nasunięcie Karpat Pokuckich na formację solną. W r. 1930 Świdorski opublikował pracę pt. „Tektoniczny stosunek Karpat do ich przedgórze“ (27), w roku zaś 1936 — „Uwagi o geologii wschodnio-karpackiego przedgórze“ (29). W pracy tej autor zaniechał swych dawnych poglądów na tektoniczny charakter zlepieńców słobódzkich, związanych z płaszczowiną słobódzką, tłumaczył natomiast tworzenie się tych zlepieńców jako transgresję danego materiału na starszym zerodowanym podłożu. W późniejszych latach Świdorski poświęcał także wiele uwagi stosunkom geologicznym i geomorfologicznym

nym w pasmie czarnohorskim. Z r. 1933 pochodzi jego praca o budowie Czarnohory, z r. 1938 zaś — o geomorfologii Czarnohory z piękną mapą geomorfologiczną 1:25.000 (28, 30).

W latach 1931—34 H. Teisseyre wykonywał badania geologiczne obejmujące niektóre partie Karpat Pokuckich. W szczególności zostały tu skartowane: antyklina Żabięgo, ograniczająca strefę skibową od południa, łącznie z przylegającą krośnieńską depresją centralną, oraz północny brzeg płaszczowiny czarnohorskiej (mapa geologiczna 1:50.000). H. Teisseyre stwierdził tu serie dolnokredowych warstw szypockich, nasuniętych na warstwy krośnieńskie depresji centralnej (34, 35).

Na peryferiach obszaru, o którym mowa, ważne prace były wykonane przez B. Bujalskiego na północnym zachodzie w rejonie Bitkowa (4). Na szczególną uwagę zasługuje tu ujęcie stosunku nasuniętej skiby brzeżnej do wglębnych fałdów bitkowskich. Wielkie znaczenie dla geologii regionalnej tego kraju ma mapa geologiczna Bujalskiego, ark. Nadwórna 1:100.000, wydana przez P. I. G. w r. 1938. Przed ostatnią wojną Bujalski przy udziale L. Jansona opracowywał mapę geologiczną ark. Mikuliczyn, niewydaną drukiem.

W strefie czarnohorskiej Zb. Sujkowski zbadał dolnokredowe warstwy szypockie pod względem stratygraficzno-petrograficznym. Serie szypockie (zawierające łupki niklowe) zostały tu starannie skartowane. Rozprawa ta ukazała się w r. 1938 z mapą geologiczną 1:50.000 (24).

W r. 1934 wyszła zbiorowa praca pod kierownictwem J. Tokarskiego o pasmie Gór Czywczyńskich (37) z mapą geologiczną 1:25.000. Poza tym istnieje dużo mniejszych publikacji specjalnych z całego rejonu pokuckiego, których tu nie wymieniamy. Z prac starszych zasługuje na wzmiankę publikacja K. M. Paula z r. 1876 o geologii Bukowiny z mapą geologiczną terenu na wschód od Czeremosza aż po Suczawę (21). Praca ta ma i dziś jeszcze pewną wartość naukową.

Praca H. Zapałowicza z r. 1886, z mapą geologiczną 1:100.000 dotyczy przeważnie Karpat marmaroskich (51). V. Uhlig w swojej syntetycznej pracy z r. 1907 (46) obejmuje całą północną strefę Karpat łącznie z Karpatami Pokuckimi jako płaszczowinę podbeskidzką, płaszczowinę zaś, zwaną dziś czarnohorską, nazywa płaszczowiną beskidzką.

Studia w Karpatach Wschodnich sam wykonywałem od roku 1916. Rzecz naturalna, że na końcu wypadło szarmonizować wyniki tych badań z geologią południowo-wschodniego krańca Karpat, tj. z rejonem Karpat Pokuckich (lata 1937-1943). Dalsze badania karpackiej depresji centralnej doprowadziły mnie m. in. do wniosku, że rozpościera się ona na południe od Karpat skibowych na całej przestrzeni od Dunajca na zachodzie aż po

Czeremosz na wschodzie. Jednolite ujęcie strefy czarnohorskiej skłoniło mnie do mniemania, że olbrzymie masy piaskowców ścielące się na północ od warstw szypockich są identyczne z piaskowcami, które znajdują się na południe od tych warstw. Tworzą one młodszą pokrywę dolnokredowej serii szypockiej. W ten sposób pomiędzy depresją centralną a płaszczowiną marmaroską zarysowała się wielka harmonijna całość płaszczowiny czarnohorskiej.

W rejonie skibowym można było wszystkie elementy skibowe powiązać zgodnie ze sobą, co wykonałem w terenie w r. 1937 przy współpracy L. Jansona i E. Wutzena. Dokładne studia na brzegu Karpat i jego granicy z Przedgórzem rzuciły wiele światła na zjawiska dyslokacyjne w obrębie tej szczególnie ważnej strefy. Uzgodnienie struktury Karpat Pokuckich z całością Karpat Wschodnich uwidocznione jest na mapie geologicznej 1:200.000, wydanej w roku 1939 (44). Mapa ta jest wynikiem blisko dwudziestoletniej pracy całego zespołu geologów karpaccich. Polowe zdjęcia dla tej mapy wykonywane były przeważnie w skali znacznie dokładniejszej, stanowi więc ona cenny dokument, obejmujący znaczny obszar Karpat od Przemyśla aż po Czeremosz — łącznie z Przedgórzem około 20.000 km<sup>2</sup>. Starannie opracowany podkład topograficzny uwzględnia również układ warstwowy powierzchni.

Wydanie powyższej mapy było zakończeniem nowego cyklu badań w Karpatach Wschodnich (38—45).

W roku 1941 wyszło obszerne dzieło geologów radzieckich pt. „Geologia i kopaliny użyteczne zachodnich obszarów USRR“ (6) w opracowaniu N. A. Bychowera, A. G. Wołodina i A. K. Matwiejewa (str. 642). Wymienieni autorzy bardzo starannie streścili starszą i nową literaturę geologiczną, odnoszącą się do Karpat Wschodnich i Przedgórz, dodając również swoje uwagi krytyczne. Przedstawione tu są zarówno teoretyczne podstawy budowy geologicznej Karpat Wschodnich, jak i zagadnienia złóż bitumicznych, soli itp. na tym terytorium.

Karpaty Pokuckie są tylko małą częścią rozległego terytorium Karpat Wschodnich; ale właściwe ich zrozumienie i ujęcie byłoby niemożliwe bez opracowania wielkiego odcinka gór karpaccich, przedstawionych na wyżej wymienionej mapie geologicznej 1:200.000. Rzecz naturalna, że zdjęcia kartograficzne tak rozległego kraju mogły być wykonane tylko drogą współpracy zbiorowej większego grona geologów<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Wymieniamy tu tych, którzy uczestniczyli w pracach na terenie Karpat Wschodnich oraz Przedgórz w latach 1918—1939: Bieda Fr., Bohdanowicz K., Böhm B., Bruderer W., Bujalski B., Chlebowski T., Cizancourt H., Czarnocki J., Czarnocki St., Czernikowski J., Fleszar B., Friedberg W., Friedl K., Gaweł A., Goblot

Gdybym mógł, wymieniłbym tu chętnie owe tysiące pracowników na kopalniach, dzięki którym uzyskiwaliśmy bezcenne materiały geologiczne z głębi ziemi. Pamiętamy dobrze, że dla osiągnięcia 1000—2000 m na otworze wiertniczym potrzeba było nieustępliwej pracy, która trwała niekiedy długie miesiące, czasem lata. Ale w ten sposób zdobyliśmy np. w Borysławiu olbrzymią masę danych, które pozwoliły nam ustalić niewzruszone fundamenty do ujęcia całej struktury zewnętrznego brzegu Karpat. Hipoteza o nasunięciu tego brzegu stała się teorią — teoria odpowiada rzeczywistości.

Bardzo niewyraźny poprzednio obraz struktury Karpat Wschodnich dzięki dokładnym zdjęciom terenowym zaczął się stopniowo wyjaśniać. W północnej strefie karpackiej ustalono, że cała pokrywa Karpat brzeżnych rozpada się na odrębne bryły, nasunięte jedne na drugie. Te bryły nazwano „skibami“. Tworzą one cały system, nadający szczególny styl architektoniczny zewnętrznej strefie Karpat Wschodnich. Wyodrębnienie poszczególnych skib nie było rzeczą łatwą, gdyż niektóre z nich rozpościerają się na setki km na długość.

Dalsze prace dotyczyły wydzielenia *plaszczowiny magórsko-czarnohorskiej* i *marmaroskiej* oraz wglębnego fałdu borysławskiego, który szczególnie dokładnie był zbadany w okolicy Borysławia. *Plaszczowina skolska* skibowych Karpat brzeżnych oraz jedno z osobliwszych zjawisk już na przedgórzu łańcucha karpackiego — *plaszczowina stebnicka* — stały się przedmiotem oddzielnych studiów i opracowań.

Na południe od strefy skibowej wyodrębniono, jak wzmiankowaliśmy, *depresję centralną* z warstwami krośnieńskimi, spośród której na zachodzie na kulminacji krośnieńsko-jasielskiej wylaniają się znane dziś dobrze wąskie i strome antykliny o naftonośnym charakterze, z paleogelem i kredą w częściach jądrowych.

W ostatnich latach przed drugą wojną światową stwierdzono, że na depresję centralną nasuwa się od południa ogromny element tektoniczny,

H., Gónka H., Grzybowski J., Guzik K., Heim Arn., Hempel J., Horwitz L., Jabłoński E., Janson L., Jaskólski S., Kamieński M., Kokoszyńska B., Konior K., Kowalczewski J., Kowalewski A., Krajewski R., Krajewski St., Kreutz St., Kropaczek B., Książkiewicz M., Kuciński T., Kuźniar Cz., Łoziński W., Miączyński P., Noth J., Nowak J., Obtułowicz J., Obuchowicz Z., Opolski Z., Pawłowski St., Pazdro Z., Pfaff A., Rogala W., Samsonowicz J., Sielawa W., Smulikowski K., Sokołowski St., Styrnałówna M., Sujkowski Z., Świdorski B., Świdziński H., Syniewska J., Trnobrański A., Teisseyre W., Teisseyre H., Teisseyre J., Tokarski A., Tokarski J., Tołwiński K., Tranier L., Turnau-Morawska M., Wdowiarz J., Wdowiarz St., Weigner St., Wutzen E., Wyszynski O., Zawadzki Wł.; — geofizycy: Arctowski H., Grabianka S., Janczewski E., Kisłowski A., Kwiatkowski A., Maryniak K., Mitera Z., Orkisz H., Stenz E., Wyrobek St. i in.

mianowicie *plaszczowina magórsko-czarnohorska*, która rozpościera się daleko na zachód, gdzie nad Dunajem nawiązuje już do Alp helweckich, na wschodzie zaś poprzez Bukowinę ciągnie się ku Karpatom rumuńskim. Plaszczowina więc magórsko-czarnohorska tworzy znaczne części tak rozległych krajów jak Morawy, Słowacja, Ruś Zakarpacka, południowe Karpaty Pokuckie, Bukowina, północno-zachodnia Rumunia<sup>2</sup> (44).

W południowym rejonie Karpat Pokuckich wydzielono *plaszczowinę marmaroską*, nasuwającą się na plaszczowinę czarnohorską, również jako element wielkiej miary z rozległym jądrem krystalicznym, sięgającym na wschód i zachód daleko jeszcze do krajów sąsiednich.

Na brzegu zewnętrznym Karpat wielką rolę odgrywają elementy wgłębne. Jeden z takich elementów, mianowicie wgłębny fałd borysławski (czyli skiba borysławska), szczególnie dokładnie został zbadany w rejonie Borysławia, co w znacznej mierze przyczyniło się do rozpoznania istotnego stosunku brzegu Karpat do Przedgórze. Droga studiów porównawczych można było dojść do wniosku, że całe Karpaty Pokuckie na północ od skibowych nasunięć wschodnio-karpackich są takim właśnie wgłębny elementem wynurzającym się na powierzchnię. Tworzą one odrębną bryłę, czyli tzw. *skibę pokucką*. Skiba pokucka była pierwotnie otulona starszą formacją solną — podobnie jak i wgłębny fałd borysławski.

Skibowe Karpaty brzeżne wraz z elementami wgłębnymi zostały nasunięte na warstwy solne dolnego miocenu. W całości swojej tworzą one wielką jednostkę tektoniczną — *plaszczowinę skolską*. Według wszelkiego prawdopodobieństwa ily solne Przedgórze podścielają plaszczowinę skolską daleko na kilkadziesiąt km ku południowemu zachodowi — przynajmniej aż do granicy z depresją centralną, a może i dalej. Tym faktem może tłumaczyć się bardzo jednolity styl tektoniczny całej strefy skibowej (43, 45).

W układzie łańcucha Karpat Wschodnich duże znaczenie mają falowania podłużnej jego osi, czyli tzw. kulminacje i depresje; warunkują one wyłanianie się, czy też zapadanie elementów wgłębnych na zewnętrznym brzegu karpackim, a w szczególności wynurzanie się całej skiby pokuckiej składającej się z sześciu odrębnych antyklin.

Dolnomioceńskie ily solne Przedgórze przykryte są transgredującą formacją różowych margli stebnickich tortonu. W niektórych partiach szczególnie południowego Przedgórze starsze ily solne prawdopodobnie przebijają się przez warstwy stebnickie tworząc tam pewien rodzaj diapirów zniekształconych wskutek ruchów bocznych.

Południowa strefa Przedgórze wypełniona przeważnie warstwami stebnickimi (dolny torton) została nasunięta „en bloc“ na warstwy młod-

<sup>2</sup> Stosunki te obrazuje najlepiej mapa Karpat Wschodnich 1 : 200.000.

sze — daszawskie (wyższy torton) tworząc zaczątek nowej *plaszczowiny stebnickiej*. Jest to niewątpliwie jedno ze szczególnie osobliwych zjawisk na przedgórzu łańcucha karpackiego i w ogóle na przedgórzach łańcuchów górskich (plaszczowina w stadium embrionalnym).

Jak to zostało udowodnione w pracy o „Brzegu Karpat“ (45), w Karpatach Wschodnich miało miejsce kolejne odradzanie się ruchów plaszczowinowych — od najstarszych na południu (plaszczowina marmaroska) — aż po najmłodsze na północy (plaszczowina stebnicka). Posuwając się ku południowemu wschodowi łańcucha karpackiego dostrzegamy tam coraz to młodsze fałdowania jego strefy brzeżnej. W Słobodzie Rungurskiej np. starsza tektonika pohelwecka jest już maskowana fałdowaniem potortońskim.

Karpaty Pokuckie odzwierciedlają bogatą serię ruchów orogenicznych oraz szeroki zakres działania epirogenety. Poznanie tej skomplikowanej dynamiki gór pozwala nam ujmować architekturę całego kraju jako wynik jego burzliwej przeszłości.

Gdy rozpoczynaliśmy nasze studia w Karpatach, budowa ich przedstawiała się nad wyraz zawile i jakby chaotycznie. W ostatnim jednak okresie wyłoniła się już piękna harmonijna struktura całego łańcucha, gdzie dostrzega się pulsowanie żywego rytmu Ziemi.

#### PÓŁNOCNY BRZEG KARPAT POKUCKICH

Na południe od Kosowa w dolinie Rybnicy możemy doskonale śledzić stosunki stratygraficzne i tektoniczne na granicy Przedgórza i Karpat. Znany tu wodospad Huk znajduje się w obrębie warstw „dobrotowskich“ (zwanych tak przez nieporozumienie) odwróconego skrzydła elementu Kamienistego; są one nasunięte na warstwy solno-gipsowe Przedgórza. W odwróconym skrzydle Kamienistego znajdujemy, na granicy eocenu górnego i łupków menilitowych, dobrze rozwinięte rogowce spągowe ok. 20 m miąższości; niżej w dół potoku zaznacza się szeroka strefa łupków menilitowych, miejscami *przeławiconych stratygraficznie ze zlepieńcami egzotycznymi* ok. 220 m miąższości (o czym będziemy mówili niżej szczegółowo), następnie aż do wodospadu Huk — wspomniane wyżej uławicone twarde szare piaskowce z wkładkami zlepieńców egzotycznych także stratygraficznego charakteru. Ten kompleks warstw nasuwa się na zmiażdżoną brekcję egzotyczną z piaskowcem żupnym, którą należy już zaliczyć do formacji solnej Przedgórza. Granica tektoniczna przebiega tu poniżej wodospadu. Szerokość brekcji egzotycznej i piaskowców żupnych wynosi ok. 80 m, niżej występują charakterystyczne zgniecione iły solno-gipsowe ok. 45 m miąższości. Odległość od tego punktu do niżej leżącego mostu w Kosowie wynosi ok. 250 m.

Iły gipsowe przylegają do różowych margli stebnickich, ale zaznaczyć należy, że były tu widocznie bardzo silne zaburzenia i wygniecenia tektoniczne. Iły gipsowe są częściowo wprasowane w stebnickie margle różowe, a większe kompleksy warstw solnych zostały prawdopodobnie przefalldowane z marglami, gdyż nieco dalej ku północy na lewym brzegu Rybnicy znajduje się stara salina w Kosowie, już w obrębie warstw różowych. Układ warstw solnych i stebnickich jest bardzo stromy, przeważnie pionowy. Łupki menilitowe i warstwy kosowskie (dobrotowskie) nasuniętego odwróconego skrzydła antykliny Kamienistego zapadają ok.  $65^{\circ}$  —  $70^{\circ}$  ku SW.

W profilu Rybnicy stwierdzamy wybitną granicę tektoniczną pomiędzy zewnętrznym brzegiem Karpat Pokuckich a młodszymi formacjami Przedgórze. Cała perikarpacka strefa solna została tu tektonicznie wygnieciona i zredukowana do szerokości ok. 125 m, pomiędzy zaś piaskowcami kosowskimi (dobrotowskimi) a warstwami solnymi nie ma żadnego śladu jakiegokolwiek przejścia stratygraficznego. Nasunięcie brzegu karpackiego na przedgórze solne zaznacza się tu zupełnie wyraźnie.

Ów wąski pas iłów solnych z rozrzuconymi tu i owdzie źródłami słonymi ciągnie się na północny zachód na brzegu Karpat w kierunku Pistynia; również napotykamy go i dalej na zachód od doliny Pistynki ku Utoropom. W samej dolinie Pistynki w odległości ok. 1 km ku SW od Pistynia znane są dwie studnie solankowe (Wybranówka).

Na południe od wioski Utoropy w dolinie potoku Kujawy (dopływ Nazaretu-Koszelówki-Łuczki) występuje wyraźnie rozwinięta perikarpacka strefa solna. Napotykamy wśród niej osobliwe również zjawiska: w odległości 320 m ku SW od brzegu lasu na zachodnim brzegu potoku obok drogi około p. 380 (1:25.000) znajduje się stara studnia solankowa częściowo zasypana, ale wypływa z niej nieustannie rdzawa woda wyraźnie słona. 260 m wyżej odsłaniają się szare lub szaro-niebieskawe zlepieńcowate ily z fragmentami piaskowca, 70 m wyżej — ily solne w ich najbardziej typowej formie zlepieńcowatych iłów plastycznych z zielonymi gniazdami piaszczystymi lub odłamkami zielonych piaskowców. 120 m wyżej potokiem *w szarym ile tkwią wielkie bloki białego wapienia, typu stramberskiego*, odsłonięte na powierzchni ok. 7 m, znajduje się tu również kilka wielkich bloków metrowej średnicy brekcji egzotycznej z filitami. Poprzednio wypalano tu wapno na miejscu. Około 30 m ku NW od powyższej skałki znajduje się uławicona brekcja z wapieniem biało-różowym z filitami (N  $23^{\circ}$  W, upad  $60^{\circ}$  SW). Około 100 m wyżej w potoku widzimy ciemno-zielonawe łupki margliste zgniecione, na wznoszącym się zaś brzegu wschodnim *cały grzbiet z blokami i skałkami białych wapieni jurajskich* ciągnie się na przestrzeni ok. 250 m NW-SE; odsłonięcia sztuczne sięgają



tu do ok. 100 m na szerokość. Na powyższej przestrzeni istnieje szereg jam będących pozostałością po wypalaniu wapna na miejscu. Teren wznosi się ku południowemu wschodowi, ale jest zalesiony, zakryty. Jesteśmy już tu na brzegu nasunięcia Karpat Pokuckich (antyklina Kamienistego) <sup>3</sup>.

\*

Z przytoczonych danych wynika, że na zewnętrznym północnym brzegu Karpat Pokuckich rozpościera się wygnieciona strefa ilów solnych, wśród których miejscami znajdują się porwaki tektoniczne wapieni stramberskich i innych bloków egzotycznych, co wszystko świadczy, iż mamy tu widocznie do czynienia z nasunięciem brzegu karpackiego na Przedgórze, sięgającym większych rozmiarów.

#### KRÓTKI ZARYS STRATYGRAFII KARPAT POKUCKICH

Nie wszystkie formacje wykształcone są jednolicie na całej przestrzeni elementów Pokucia; zaznaczają się tu niekiedy odchylenia facjalne, tym niemniej jednak istnieją wspólne cechy stratygraficzne dla całego rejonu. Za podstawę bierzemy przede wszystkim lepiej poznane stosunki stratygraficzne elementu Brusnego (Kosmacza), jakie można obserwować w dolinach potoków Ruszor i Pistynka. Do zanotowania jest tu również wyjątkowy przypadek w całych naszych Karpatach (wyjąwszy elementy wgłębne), mianowicie *ciągłość profilu stratygraficznego od warstw solnych aż po warstwy inoceramowe włącznie*. Taki właśnie profil znajdujemy w Kosmaczu w dolinie rzeki Pistynki na południowym skrzydle antykliny. Poza tym wiele danych dostarcza również dobrze odsłonięty profil doliny Rybnicy.

#### *Kreda górna*

*Warstwy inoceramowe* należą do najgłębszej serii w całych Karpatach Pokuckich. Występują one w jądrze zarówno antykliny Kosmacza, jak i wszystkich tektonicznych elementów pokuckich w charakterystycznej formie. Są to, jak zwykle, siwe, zbite, twarde piaskowce wapieniste z żyłami kalcytu; formacja ta jest stale dobrze uławiconą, piaskowce są przewarstwione ciemno-zielonawymi łupkami. Trafiają się tu niekiedy ławice brekcji egzotycznej. W obrębie warstw inoceramowych często występuje *zjawisko sfałdowań drugorzędnych*. Grubość odsłoniętej serii wynosi kilkaset metrów; spąg jej jest w Karpatach Pokuckich nieznan.

<sup>3</sup> Zjawiska powyższe stwierdziłem w czasie studiów w Karpatach Pokuckich w czerwcu 1943 r.

Warstwy inoceramowe w obrębie Karpat Pokuckich podobnie jak w przylegającym rejonie skibowym są na wielkiej przestrzeni wykształcone podobnie.

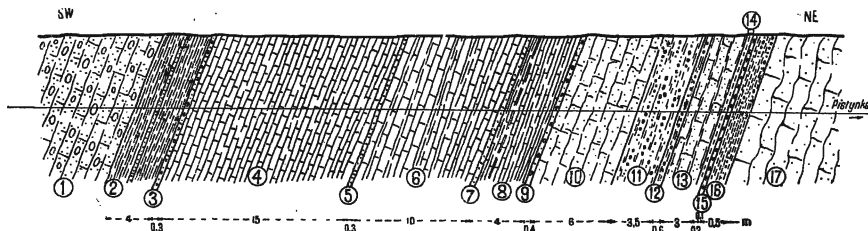


Fig. 2

Południowe skrzydło elementu Brusnego — profil przez warstwy pokuckie w dolinie Pistynki na zachód od ujścia Brustury

1 piaskowiec jamneński; 2 zielone i fioletowe łupki liściaste z cienkimi warstewkami drobnoziarnistych piaskowców o typie hieroglifowych, w tym jedna warstewka 10 cm twardego piaskowca wapnisteo; 3 ławica twardego gruboziarnistego piaskowca z ziarnami egzotycznymi; 4 warstwy o typie hieroglifowych, cienko uławicone po kilka (do 10-15 cm); twarde zielonawe piaskowce kwarcytowe, niekiedy krzemionkowe (—), kiedy indziej znowu siwe, zbite i wapniste (+); 5 ławica siwego, zbitego piaskowca wapnisto-krzemionkowego; 6 warstwy o typie hieroglifowych z tzw. piaskowcami kwarcytowymi; różowe i zielone łupki; 7 ławica siwego, zbitego tzw. piaskowca średnio-ziarnistego; 8 warstwy charakteru hieroglifowego; czerwone i zielone łupki; 9 ławica brekcji egzotycznej z drobniejszymi okrucami; 10 grube ławice piaskowców o typie inoceramowych z szarymi łupkami; warstewki brekcji jakby z fucoidami; 11 zlepieniec; są to łupki szare i ciemne z otoczkami różnorodnego materiału egzotycznego, bez regularnego uławicenia; 12 4 warstewki po 5-10 cm brekcji egzotycznej z przewarstwieniami szarych łupków; 13 grube ławice zbitego piaskowca tzw. wapnisteo z żyłami kalcytu; przewarstwienia szarych łupków; 14 szare łupki margliste; 15 cienka ławica brekcji egzotycznej; 16 łupki szare margliste jakby zgniecione z okrucami zlepieńca; 17 gruboławicowe piaskowce inoceramowe, ławice-metrowej miąższości o wykształceniu typowym.

Southern slope of the Brusny element — a section through Pokucie beds in the valley of Pistynka river westward of the mouth of Brustura

1 Jamna sandstone; 2 green and violet foliated shales with thin fine-grained hieroglyphic sandstone; 3 bed of the hard coarse-grained sandstone with exotic grains; 4 thin-bedded hieroglyphic layers 10-15 cm thick; hard greenish quartzose sandstone silicious, and sometimes greyish, compact and calcareous; 5 bed of grey compact calcareous silicious sandstone; 6 hieroglyphic layers with quartzose sandstone; pink and green shales; 7 bed of grey hard medium-grained sandstone; 8 hieroglyphic layers; pink and green shales; 9 exotic breccia bed with smaller fragments; 10 thick Inoceramus sandstone beds with grey shales; thin breccia beds as if with *Fucoidea*; 11 conglomerate; grey shales with exotic pebbles; 12 4 thin layers 5 to 10 cm thick with intercalations of grey shales; 13 thick beds of compact calcareous sandstone with calcite veins; intercalations of grey shales; 14 grey marly shales; 15 thin bed of exotic breccia; 16 grey marly, rather crumbled shales with fragments of conglomerate; 17 thick-bedded typical Inoceramus sandstone 1 m thick.

*Warstwy pokuckie.* — Pomiędzy warstwami inoceramowymi a piaskowcem jamneńskim występuje normalnie na całej przestrzeni Pokucia zupełnie odmienny kompleks warstw kilkudziesięciometrowej miąższości, odznaczający się wielką zmiennością litologiczną. Ze względu na regionalne znaczenie całego wymienionego zespołu warstw, zresztą nie tylko dla Pokucia ale i w ogóle dla Karpat Wschodnich, podajemy niżej niektóre szczegółowe profile.

Doskonały profil obserwujemy na południowym zboczu elementu Brusnego w dolinie Pistynki pomiędzy Prokurawą a Kosmaczem, w odległości ok. 400 m w górę od ujścia dopływu Brustura. Stosunki na brzegu Pistynki przedstawiają się jak wyżej (p. rys. 2).

W powyższym profilu na szczególną uwagę zasługuje zlepieniec egzotyczny o 3,5 m miąższości (p. 11). Wszystkie warstwy zapadają tu na ogół regularnie ok. 65° ku SW. Kompleks warstw pokuckich ma tu ok. 50 m miąższości.

Od p. 1 do 9 profil obserwowano na lewym brzegu Pistynki, od 10 do 17 zaś — na prawym brzegu.

Drugi szczególny profil przez warstwy pokuckie zaznacza się w obrębie południowego skrzydła tego samego elementu w wąwozie na południo-

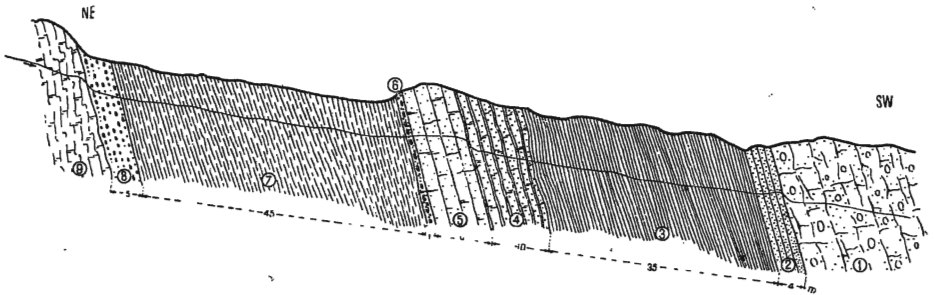


Fig. 3

Południowe skrzydło elementu Brusnego — profil przez warstwy pokuckie (płytkowe) w wąwozie na pd.-zachód od Syhły (859)

1 bryłowy piaskowiec jamneński; 2 szary piaskowiec ulawiczny; 3 czerwone (fioletowe) i zielone łupki; 4 gruboławicowe piaskowce wapienste z szarymi łupkami marglistymi; 5 zbite szare piaskowce gruboławicowe; 6 ławica brekcji egzotycznej; 7 zlepieńcowate łupki ciemnoszare z odłamkami fauny; 8 ławica zlepieńca niewarstwowanego z materiałem karpackim; 9 w. inoceramowe

Southern slope of the Brusny element — a section through platy Pokucie layers in a ravine SW of Syhla (859)

1 wide-bedded Jamna sandstone; 2 grey sandstone beds; 3 red (violet) and green shales; 4 thick-bedded calcareous sandstone with grey marly shales; 5 thick-bedded compact grey sandstone; 6 exotic breccia bed; 7 conglomerate dark-grey shales with fragments of fauna; 8 bed of conglomerate with Carpathian pebbles; 9 Inoceramus layers

wy zachód od szczytu Syhła (859 m). Znajdujemy tam następujący układ warstw (p. rys. 3).

I tu więc pomiędzy warstwami jamneńskimi a inoceramowymi występuje zmienna seria pokładów, których miąższość wynosi w sumie około 100 m.

Dwa przytoczone profile należą do jednego i tego samego elementu i znajdują się w niewielkiej od siebie odległości ok. 1 km, co jeszcze bardziej podkreśla panujące tu szczególnie zmienne warunki osadzania się danej serii pokładów.

Cały wyżej opisany kompleks warstw pokuckich z różnymi odchyleniami zajmuje, jak wzmiankowaliśmy, wybitne miejsce w geologii Karpat Wschodnich. Do charakterystycznych jego cech należą czerwone lub wiśniowe łupki, partie o wyraźnych cechach warstw hieroglifowych eocenu, często powtarzające się ławice zlepieńców egzotycznych, przeławicenia piaskowców o typie inoceramowych. *Cechuje więc ten kompleks na ogół zmienność pod względem stratygraficzno-litologicznym*, co wyróżnia go bardzo spośród jednolitych serii pokładów piaskowca jamneńskiego w stropie i piaskowców inoceramowych w spągu.

Osadzaniu się warstw pokuckich musiały towarzyszyć szczególne warunki paleogeograficzne. Przy tworzeniu się np. warstw inoceramowych należy przypuszczać stałe obniżanie się danego basenu morskiego, być może w połączeniu z rytmicznymi pionowymi jego wahaniami. Tworzenie się wielkiego rozległego zespołu piaskowców jamneńskich było połączone z bliskim sąsiedztwem skał lądowych, które dostarczały odpowiedniego materiału. Ale zmienna seria warstw pokuckich mówi o zaburzeniach, jakie zaszły pomiędzy dwoma powyższymi okresami.

W literaturze ustaliła się dla wzmiankowanej serii nazwa warstw płytowych. Jednakowoż po bliższym rozpatrzeniu zagadnienia, związanego z danym kompleksem pokładów, dochodzimy do wniosku, że ani pod względem historycznym, ani pod względem rzeczowym nazwa ta nie jest uzasadniona. Warstwami płytowymi nazywane początkowo cały potężny zespół piaskowców inoceramowych, tworzących np. kredę masywu orowskiego (16), opierając się poniekąd słusznie na fakcie, że piaskowce te często występują w terenie jako płyty. Jednakowoż później ograniczono tę nazwę do zespołu górnego warstw inoceramowych z czerwonymi łupkami, który znowu nie posiada stałe charakteru płytowego. Ze względów przytoczonych proponujemy zastosować tu nazwę *warstw pokuckich*<sup>4</sup> (45) albo

---

<sup>4</sup> R. Zuber w cytowanym tu tekście Atlasu (zeszyt 2, s. 13-14) stosuje nazwę „warstwy płytowe“ dla kompleksu warstw pomiędzy warstwami ropianieckimi a piaskowcem jamneńskim. Według naszych spostrzeżeń pojęcie warstw ropianieckich należy ograniczyć do płaszczowiny magórskiej w Karpatach Zachodnich.

wiem w całych Karpatach Pokuckich są one szczególnie wyraźnie wykształcone.

Warstwy więc pokuckie w zespole górno-kredowym tworzą prawdopodobnie osobne piętro i było by rzeczą ważną oznaczyć bliżej ich wiek stratygraficzny; być może, iż badania mikropaleontologiczne mogłyby tu rzucić nowe światło.

Studiując geologię Karpat na rozległych przestrzeniach występowania facji inoceramowej otrzymujemy wrażenie, że, po osadzeniu się warstw inoceramowych, uległy one zaburzeniom tektonicznym. Na tym poruszonym już fundamencie osadzał się kompleks warstw pokuckich (płytywych) w niespokojnych bardzo warunkach, a dopiero w końcu nastąpiły bardziej równomierne młodsze cykle sedymentacyjne. Warstwy przeto pokuckie i pod tym względem dzielą jakby dwa odmienne światy, co jeszcze bardziej uwypukla ich odrębny charakter stratygraficzny. Można by rzec, że pełnią one szczególną rolę warstw granicznych pomiędzy kredą a eocenem; niektórzy jednak autorowie zaliczają piaskowiec jamneński jeszcze do stropowej serii górno-kredowej.

*Piaskowiec jamneński.* — Jest to jeden z najbardziej charakterystycznych utworów wschodnio-karpaccich, występujący regularnie nie tylko w Karpatach Pokuckich, ale i w ogóle na wielkich przestrzeniach Karpat Wschodnich. Znajdujemy go tu jako masywne gruboławicowe jasno-szare piaskowce, często zielono nakrapiane glaukonitem, zazwyczaj o charakterze wapnistym. W dolinach poprzecznych zaznaczają się one przeważnie jako strome skaliste urwiska, widoczne są także na grzbietach, gdzie wietrzejąc tworzą charakterystyczne oryginalne buły i bryły niekiedy o fantastycznych kształtach, jak np. w Kosmaczu pomiędzy kopalnią a szczytem Syhła (859 m).

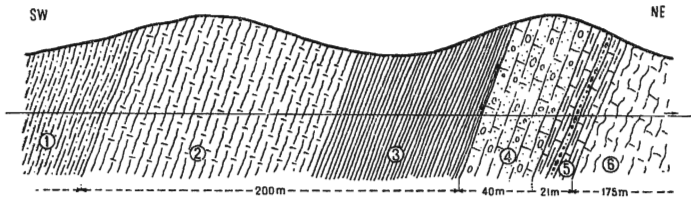


Fig. 4

Południowe skrzydło Kamiennego w dolinie Rybnicy — Horod  
 1 warstwy popielskie; 2 w. hieroglifowe; 3 zielone łupki; 4 piaskowiec jamneński;  
 5 w. pokuckie (płytywne); 6 w. inoceramowe

Southern slope of Kamienny Mt. in Rybnica valley — Horod  
 1 Popiele layers; 2 hieroglyphic layers; 3 green shales; 4 Jamna sandstone; 5 Pokutie  
 platy layers; 6 Inoceramus layers

W elementach północnych, jak np. w Kamienistym i Karmaturze, miąższość warstw jamneńskich wynosi kilkadziesiąt (40—60) metrów, dalej ku południowi wzrasta. W obrębie antykliny Brusnego dochodzi do ok. 100 m, w rejonie zaś Płoskiego i Maksymca sięga miejscami przeszło 200 m.

Piaskowiec jamneński tworzy strop formacji kredowej na granicy z eocenem dolnym. W paleogeograficznym znaczeniu znamionuje on bliskie sąsiedztwo łądu ścielącego się regularnie na wielkiej przestrzeni od strony południowo-zachodniej (por. rys. 3, 4, 5).

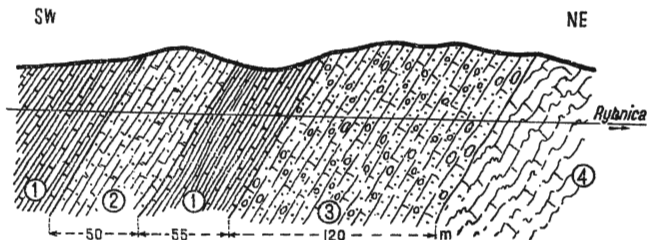


Fig. 5

Południowe skrzydło elementu Brusnego w dolinie Rybnicy — Jaworów  
1 zielone łupki i piaskowce hieroglifowe; 2 piaskowiec wygodzki; 3 piaskowiec jamneński; 4 w. inoceramowe

Southern slope of the Brusny element in Rybnica valley — Jaworów  
1 green shales and hieroglyphic sandstone; 2 Wygoda sandstone; 3 Jamna sandstone; 4 Inoceramus layers

### Eocen

*Eocen dolny* wykształcony jest jako *warstwy hieroglifowe*, znane na całej przestrzeni Karpat Wschodnich, z tą jednak różnicą, że najdolniejsza jego seria posiada charakter łupkowy. Są to zielone cienko warstwowane łupki, które zaznaczają się nawet w morfologii terenu tworząc wklęsnięcia w stosunku do warstw jamneńskich w spągu i hieroglifowych piaskowców kwarcytowych w stropie.

Nadległa seria nad zielonymi łupkami ma charakter dobrze warstwowanych kwarcytów czy też piaskowców kwarcytowych na przemian z zielonymi łupkami; w dolnej części zaznaczają się piaskowce zrogowaciałe, miejscami nawet *rogowce* i wapienie krzemionkowe o wybitnych cechach osadu chemicznego.

Na południowym skrzydle antykliny Brusnego w Kosmaczu w spągowej partii warstw hieroglifowych napotykamy gruboławicowe piaskowce kilkadziesiątmetrowej miąższości podobne bardzo do piaskowca jamneńskiego; mają one na dole ławice zlepieńca egzotycznego ok. 7 m miąższości. Również i w dolinie Rybnicy w Jaworowie te same piaskowce zazna-

czają się w podobnej sytuacji geologicznej (p. rys. 5). Napotykamy je także w południowym skrzydle elementu Płaskiego w dolinie Rybnicy (p. niżej rys. 22).

Piaskowce wymienione zupełnie są podobne pod względem litologicznym do piaskowców jamneńskich. Są one w dolnym eocenie bardzo rozwinięte również w niektórych rejonach Karpat skibowych, np. w okolicach Wygody, w dolinie Świcy, skąd pochodzi ich nazwa *piaskowców wygodzkich*. Miąższość warstw hieroglifowych wynosi w sumie 200—250 m.

*Eocen górny* w rejonie Kosmacza posiada bardziej zmienny charakter. Pod rogowcami spagowymi rozpoczyna się seria łupków zielonych, przypominających w niektórych miejscach warstwy popielskie. Zwykle są one wykształcone jako bardzo cienko warstwowane zielone łupki; często rozpadają się na powierzchni w postaci drobnych liściastych ułamków; przeważnie nie burzą się w kwasie. Tworzą one gruby kompleks, niekiedy do 150 m miąższości, i powodują zwykle osuwanie się brzegów, szczególnie w głębokich wąwozach.

Załączony profil (rys. 6) z doliny Ruszoru ilustruje charakter górno-eoceńskiej serii na północnym skrzydle Brusnego.

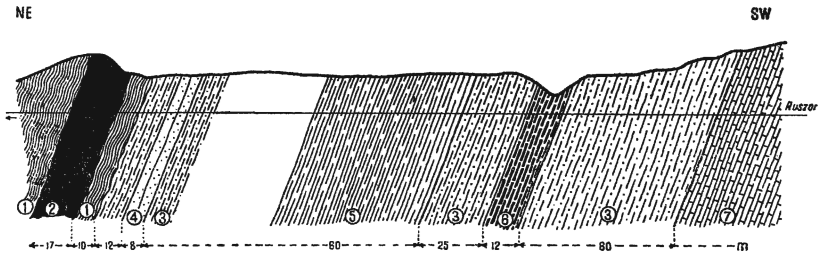


Fig. 6

Element Brusnego — północne skrzydło w dolinie Ruszoru. Profil partii rogowcowej i górnego eocenu

1 łupki menilitowe; 2 rogowce spagowe; 3 warstwy popielskie; 4 piaskowiec borysławski; 5 zielone łupki górno-eoceńskie; 6 czerwone łupki; 7 w. hieroglifowe

Northern slope of Brusny element in Ruszoru valley. Section of flint part and Upper Eocene

1 menilite shales; 2 bottom flint; 3 Popiele layers; 4 Borystaw sandstone; 5 green Upper Eocene layers; 6 red shales; 7 hieroglyphic layers

Łupki czerwone można śledzić na obydwu skrzydłach antykliny Brusnego; ze względu na monotonny i mało wyróżniający się charakter warstw górno-eoceńskich stanowią tu one doskonały horyzont przewodni, tym więcej, iż zwykle zaznaczają się w morfologii terenu tworząc wyraźnie wykształcone łęki i zakłębienia. Znane one są także i wśród innych elementów Pokucia; dla celów więc orientacyjnych horyzont łupków czerwono-

nych winien być przy kartowaniu starannie wydzielony, pomimo że tworzy on wąską smugę kilkunastu lub nawet kilku metrów miąższości.

Główny kompleks warstw popielskich, jak z przytoczonego wyżej profilu wynika, rozpoczyna się pod czerwonymi łupkami. Posiada on ok. 50 m miąższości, a w jego stropie zaznacza się często smuga zlepieńców egzotycznych.

Odmienne nieco wykształcenie serii górno-eoceńskiej napotykamy na południowym skrzydle Karmatury w dolinie Rybnicy (por. rys. 7).

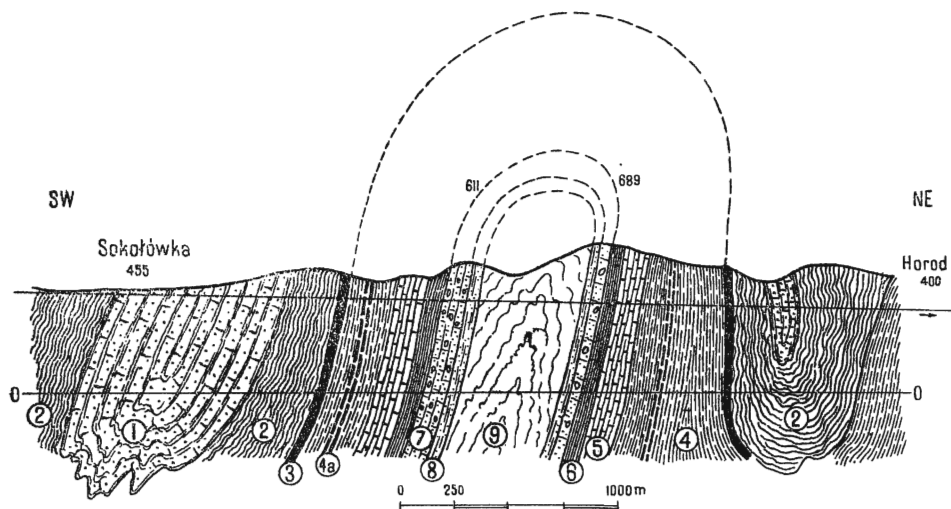


Fig. 7

Element Karmatury w dolinie Rybnicy

1 warstwy krośnieńskie; 2 łupki menilitowe; 3 rogowce; 4 zielone łupki górno-eoceńskie; 4a czerwone łupki; 5 w. hieroglify; 6 zielone łupki dolno-eoceńskie; 7 piaskowiec jamneński; 8 w. pokucie (płytkowe); 9 w. inoceramowe

Karmatura element in Rybnica valley

1 Krosno layers; 2 menilite shales; 3 flint; 4 green Upper Eocene layers; 4a red shales; 5 hieroglyphic layers; 6 green Lower Eocene shales; 7 Jamna sandstone; 8 Pokucie layers; 9 Inoceramus layers

Pod rogowcami spagowymi występuje tam seria łupków zielonych 160 m miąższości, niżej czerwone łupki 5 m, pod którymi dopiero warstwy popielskie ze smugą zlepieńców egzotycznych w stropie.

Cała formacja eoceńska obejmuje w sumie 400—450 m miąższości.

Seria osadów górno-eoceńskich znamionuje zmienne warunki sedymentacji, bliskie sąsiedztwo brzegu, gdy tymczasem w okresie tworzenia się warstw hieroglify mamy już do czynienia z głębszym basenem, gdzie tworzenie się osadów mechanicznych i chemicznych odbywało się spokojniej i regularniej ulegając pewnym prawom rytmiki.



*Łupki menilitowe.* — Łupki menilitowe wykształcone są zazwyczaj bardzo jednolicie na całym obszarze Karpat Pokuckich. Na granicy z łupkami eoceńskimi znajdujemy tam stale w spągu łupków menilitowych serię rogowców ok. 20 m miąższości. Rogowce są dobrze uwarstwione, często trafiają się wśród nich całe partie krzemiankowo-margliste, białawe lub białawo-żółtawe na powierzchni. Poszczególne warstewki zawierają w środku ciemne smugi czystej krzemionki (rogowiec) w otoczeniu substancji krzemionkowo-marglistej na brzegach zewnętrznych.

Ok. 50 m ponad rogowcami spągowymi (rejon Kosmacza) rozpoczyna się seria *piaskowców kłiwskich*. Są to piaskowce warstwowane jasnoszare, drobnoziarniste, zbite. Poszczególne ławice mają zmienną miąższość od kilkunastu cm do 1 m. Niekiedy ławice piaskowców podzielone są smugami łupków bitumicznych. Miąższość piaskowców kłiwskich w obrębie antykliny Brusnego wynosi ok 75 m — niekiedy więcej, być może na skutek czynników tektonicznych. Na południowym skrzydle elementu Płaskiego w dolinie Pistynki piaskowce kłiwskie sięgają ok. 100 miąższości; napotykamy tam potężne kilkumetrowej grubości ławice żółtawych lub niemal białych drobno i średnioziarnistych bardzo porowatych piaskowców kwarcowych, które na północno-zachodnim krańcu antykliny w rejonie zwanym „Zapust“ mają charakter bitumiczny.

W północnej strefie Karpat Pokuckich, mianowicie w obrębie odwróconego skrzydła antykliny Kamienistego, napotykamy wśród łupków menilitowych *ławice zlepieńców egzotycznych jako wtrącenia stratygraficzne*. Charakter tego rodzaju warstw ilustruje przytoczony profil z doliny Rybnicy na południe od Kosowa. Brzeżny fałd Kamienistego jest tu nasunięty na perikarpackie ily solne (por. rys. 8). Szczegółowe dane profilu podane są niżej na str. 188.

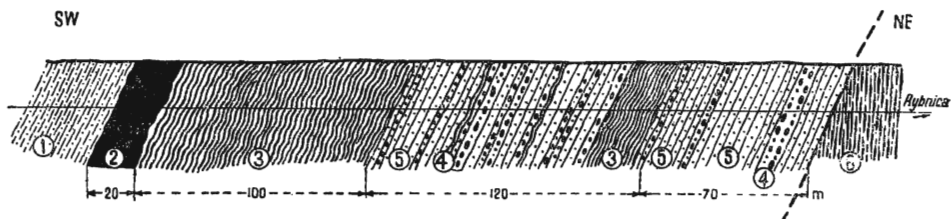


Fig. 8

Nasunięcie brzegu karpackiego na formację solną w Kosowie — odwrócone skrzydło Kamienistego

1 warstwy popielskie; 2 rogowce; 3 łupki menilitowe; 4 zlepieńce egzotyczne z łupkami menilitowymi i piaskowcem; 5 w. kosowskie (dobrotowskie); 6 w. solne

Thrust of the Carpathian edge over the salt formation in Kosow — reversed slope of Kamienisty

1 Popiele layers; 2 flint; 3 menilite shales; 4 exotic conglomerate with menilite shales and sandstone; 5 Kosow (Dobrotow) layers; 6 salt layers

Formacja łupków menilitowych wykazuje znaczne zmiany w miarę posuwania się ku południowym elementom pokuckim; mianowicie łupki bitumiczne stają się tam coraz to więcej przewarstwione ławicami piaskowców, co także wskazuje na pochodzenie materiału skalnego z południa.

Cała formacja łupków menilitowych łącznie z piaskowcami kliwskimi posiada ok. 250 m miąższości.

Zamieszczamy niżej dwa przekroje dla zobrazowania zarówno poszczególnych partii jak i całości formacji menilitowej.

Profil na rys. 9 podaje układ całego kompleksu piaskowców kliwskich w obrębie dolnej partii łupków menilitowych. Profil na rys. 10 obrazuje charakter całej formacji łupków menilitowych północnego skrzydła elementu Brusnego w dolinie Ruszoru w Kosmaczu.

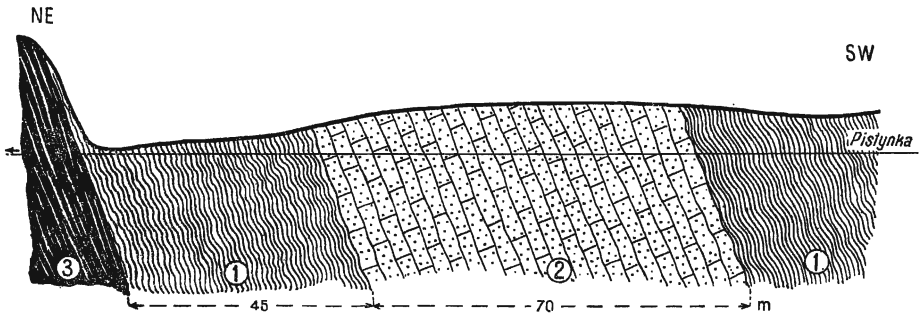


Fig. 9

Południowe skrzydło elementu Brusnego w dolinie Pistynki w Kosmaczu poniżej szosy (most) z Kosmacza do kopalni ropy. Spąg łupków menilitowych z piaskowcami kliwskimi

1 łupki menilitowe; 2 piaskowce kliwskie; 3 rogowce spągowe

Southern slope of Brusny element in Pistynka valley in Kosmacz beneath the bridge from Kosmacz to the oil mine. Bottom menilite shales with Kliwa sandstone

1 menilite shales; 2 Kliwa sandstone; 3 bottom flint

*Warstwy łopianieckie.* — W dolinie Ruszoru w północnym skrzydle antykliny Brusnego strop łupków menilitowych przykryty jest serią szarych marglistych łupków ilastych, miejscami z ławicami szarych piaskowców ok. 65 m miąższości (p. rys. 10). Występują one także i na południowym skrzydle tej antykliny a również i w innych, w szczególności północnych elementach pokuckich. Z wyglądu przypominają one warstwy polanieckie. Właściwie jednak poza podobieństwem litologicznym nie mają one nic wspólnego z warstwami polanieckimi w ściślejszym tego słowa znaczeniu. Dla uniknięcia przeto nieporozumienia zachowujemy dla nich nazwę warstw łopianieckich zgodnie z określeniem przyjętym przez E. Jabłońskiego i St. Weignera (13).

Warstwy łopianieckie oddzielone są w stropie od właściwej serii warstw krośnieńskich (polanickich) zupełnie odrębnym kompleksem pokładów rogowcowych i łupków bitumicznych, które oznaczyliśmy jako warstwy Ruszoru.

*Warstwy Ruszoru.* — Tworzą one smugę 20—30 m miąższości składającą się z łupków bitumicznych z bardzo cienko warstwowanymi rogowcami. Oddzielne warstewki rogowców posiadają tu centymetrową przeważnie grubość. Środkowa rogowcowa smuga o 15—20 m miąższości ograniczona jest w stropie i w spągu łupkami bitumicznymi kilkumetrowej miąższości. Warstwy te można dokładnie studiować w dolinie potoku Ruszor na północnym skrzydle antykliny Brusnego na północ od kopalni

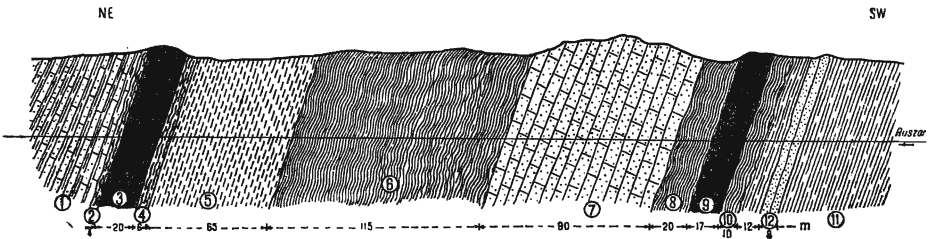


Fig. 10

Element Brusnego — północne skrzydło w dolinie Ruszoru w Kosmaczu. Przekrój przez łupki menilitowe

1 warstwy krośnieńskie; 2 łupki bitumiczne; 3 rogowce; 4 łupki bitumiczne (2, 3, 4 — tzw. warstwy Ruszoru); 5 szare łupki (warstwy łopianieckie); 6 łupki menilitowe; 7 piaskowce kliwskie; 8 łupki menilitowe; 9 rogowce spągowe; 10 łupki menilitowe; 11 łupki górno-eoceńskie; 12 piaskowiec borysławski

Northern slope of Brusny element in Ruszor valley in Kosmacz. A section through the menilite shales

1 Krosno layers; 2 bituminous shales; 3 flint; 4 bituminous shales (2, 3, 4 — so-called Ruszor layers); 5 grey shales (Łopianka layers); 6 bituminous shales; 7 Kliwa sandstone; 8 menilite shales; 9 bottom flint; 10 menilite shales; 11 Upper Eocene shales; 12 Borysław sandstone

w Kosmaczu. Warstwy powyższe powtarzają się nie tylko w elementach pokuckich, ale można je także napotkać — z pewnymi odmianami — i w innych rejonach skibowych Karpat Wschodnich. Dlatego uważaliśmy za celowe nadać im odrębne miano warstw *Ruszoru* (por. rys. 10).

### Oligocen

*Warstwy krośnieńskie.* — Rzeka Pistynka przecina zachodni krańiec antykliny Brusnego w Kosmaczu. Odsłania się tu wspaniały i jedyny w swoim rodzaju profil poprzez ily solne i warstwy krośnieńskie, nieprzer-

wanie aż do łupków menilitowych południowego skrzydła tego elementu. Mamy więc tu kompletną serię warstw krośnieńskich, co w Karpatach Wschodnich napotykanie jest jedynie w odniesieniu do elementów wgłębnich, jak np. w Borysławiu (warstwy połanickie).

Na lewym stromym brzegu Pistynki w Kosmaczu warstwy krośnieńskie widoczne są dobrze zaczynając od ilów solnych w dół aż do mostu na szosie Kosmacz-Jabłonów. Są to ławice piaskowców zmiennej grubości na przemian z szarymi łupkami marglistymi. Piaskowce są szare, kruche, średnio i drobnoziarniste, mikowe o charakterze wapnistym. Często posiadają one cechy piaskowców skorupowych i podobne są bardzo do piaskowców krośnieńskich z Karpat Zachodnich. W przytoczonym profilu na wyróżnienie zasługuje ławica piaskowca żupnego 1,5 m miąższości w stropie serii krośnieńskiej.

Miąższość całego kompleksu warstw krośnieńskich wynosi tu ok. 400 m. Piaskowce krośnieńskie przykryte są w stropie bezpośrednio wielkimi masami ilów solnych.

Śród warstw krośnieńskich napotykamy nie tylko piaskowce żupne, składające się z materiału egzotycznego, ale również i *zlepieńce egzotyczne*. Takie zjawisko występuje wyraźnie na zanurzającym się krańcu antykliny Brusnego w Kosmaczu. Potok Akryn płynący do Akreszor przecina wielką serię warstw krośnieńskich, śród których napotykamy ławicę ok. 15 m miąższości zlepieńca egzotycznego, wyraźnie jako wtrącenie stratygraficzne. Pomiedzy nimi znajdują się i rogowce niewarstwowane, twarde wapienie czekoladowe i jasne z ziarnami kwarcu, zielone fility, różnorodne twarde piaskowce. Śród łupków czarnych, fragmenty łupków zielonych (+) i szarych (+). Znaczne masy zlepieńców egzotycznych znane są śród warstw krośnieńskich w łuku pomiędzy Kamienistym a Karmaturą na przestrzeni między Rybnicą a Pistynką (25). Zaznaczają się one również i w samej dolinie Rybnicy około Sokołowa.

Materiał więc egzotyczny bądź to w postaci piaskowców żupnych, bądź zlepieńców egzotycznych występuje we wszystkich formacjach Karpat Pokuckich — zaczynając od warstw inoceramowych kończąc na ilach solnych. Jeżeli chodzi jednak o warstwy krośnieńskie, to materiał egzotyczny widocznie szybko zanika w kierunku południowym.

*Warstwy kosowskie.* — Pewną odmianą warstw krośnieńskich jest seria piaskowców występująca w partii spągowej tych warstw w niektórych północnych elementach pokuckich. Są to gruboławicowe twarde glaukonitowe piaskowce jasnoszare, nie burzące się lub słabo burzące się w kwasie. Należą tu piaskowce tworzące spąg brzeżnego nasunięcia w Kosowie (wodospad Huk). Zawierają one tam ławice zlepieńców egzotycz-

nych jako wtrącenia stratygraficzne. W całości swojej należą te warstwy do odwróconego skrzydła elementu Kamienistego (por. wyżej, rys. 8). Podobne piaskowce rozwinięte są również w północnym odwróconym skrzydle elementu Brusnego w dolinie Rybnicy. Miąższość ich wynosi tam ok. 170 m. Ze względu na odmienny charakter tych warstw, różniący się bardzo od właściwych piaskowców i łupków krośnieńskich, wymienioną serię nazywamy *warstwami kosowskimi*. Nie mają one nic wspólnego z warstwami dobrotowskimi, które występują między zlepieńcami egzotycznymi a różowymi marglami stebnickimi w obrębie elementu Słobody Rungurskiej. Ze względów powyższych niewłaściwie została zastosowana w literaturze nazwa „warstw dobrotowskich“ do piaskowców w spągu nasunięcia w dolinie Rybnicy w Kosowie. Należą one tam bowiem do dolnej partii warstw krośnieńskich, tworząc ich specjalną odmianę, jako warstwy kosowskie.

### *Miocen*

*Warstwy solne.* — W Kosmaczu na lewym brzegu Pistynki występuje szeroka strefa iłów solnych, wypełniających synklinę pomiędzy antyklinami Brusnego (Kosmacza) na północy a Płoskiego na południu. Zaczynając od ujścia wielkiego lewobrzeźnego dopływu Baninka w dół na przestrzeni ok. 800 m obserwujemy nieprzerwany profil przez warstwy solne w ich swoistym wykształceniu. Są to znane dobrze na północnym brzegu Karpat szare zlepieńcowate ily z solą i gipsem. W iłach tych znajdujemy często ostrokrawędziste odłamki piaskowców. W południowej partii synkliny zaznaczają się 2 ławice piaskowca żupnego 1,5 m i 3 m miąższości. Ily posiadają zazwyczaj charakter wapniste (+).

W centralnej partii synkliny na lewym brzegu Pistynki znajduje się czynna studnia solankowa.

Ily solne w przeważającej mierze nie posiadają tu żadnej struktury, tj. nie można w nich rozpoznać żadnego warstwowania. W niektórych jedynie rzadkich przypadkach daje się zauważyć ułożenie strome. W przybliżeniu można przyjąć, iż miąższość warstw solnych w profilu Pistynki wynosi ok. 500 m (rys. 19).

W profilu powyższym można śledzić wyraźnie granicę pomiędzy szarą serią krośnieńską od południa a iłami solnymi od północy. Mianowicie kilkadziesiąt metrów w dół od wielkiego lewego dopływu Żwir-Baninka około ujścia pierwszego małego lewego wąwozu odsłaniają się szare łupki ilaste z ławicami kruchych miękkich piaskowców; zaznacza się tu ławica 1,5 m żupnego gruboziarnistego piaskowca. Miejscami trafiają się żyłki gipsu. Ily i piaskowce są wapniste (+); układ pionowy; 30 m niżej szare łupki margliste z ławicami piaskowców. W ostatniej partii gruba 3 m ła-

wica piaskowca żupnego mikowego. Układ  $65^\circ$  SW. 10 m niżej zaczynają się szare ropy solne bez struktury.

Podobny charakter posiadają ropy solne również i w obrębie innych elementów, np. w synklinie pomiędzy Brusnym a Karmaturą w Akreszowicach.

W obrębie fliszowych elementów pokuckich ropy solne o podobnym jak wyżej charakterze zaznaczają się również w elemencie Słobody Rungurskiej. Szczególnie wyraźnie występują one w jego północnym skrzydle w Jabłonowie na brzegu Łuczki jako wtrącenie stratygraficzne pomiędzy zlepieńcami egzotycznymi (por. rys. 11). Analogicznie wykształcony górotwór solny napotykamy również pomiędzy południowym skrzydłem Słobody Rungurskiej a nasunięciem skibowym. ropy solne są tam wyraźnie nasunięte. O perikarpackich ropy solnych będziemy mówili niżej. Rys. 12 ilustruje zbiorowy profil stratygraficzny przez osadową serię warstw skiby pokuckiej.

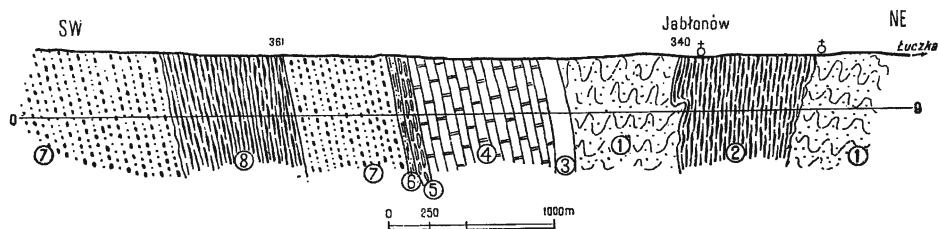


Fig. 11

Profil przez północne skrzydło antykliny Słobody Rungurskiej w Jabłonowie  
 1 warstwy stebnickie; 2 ropy solne o diapirowym charakterze; 3 partia zakryta, przypuszczalnie perikarpackie ropy solne; 4 warstwy Dobrotowskie; 5 warstwy gipsonośne; 6 warstwy przejściowe; 7 zlepieniec egzotyczny; 8 ropy solne jako wkładka stratygraficzna pomiędzy zlepieńcami

Section through the northern slope of Słoboda Rungurska anticline in Jabłonów  
 1 Stebnik layers; 2 salt clay of diapiric character; 3 covered hypothetically pericarpathic salt clay; 4 Dobrotow layers; 5 gypsum layers; 6 intermediate layers; 7 exotic conglomerate; 8 salt clay as an intercalation between conglomerate layers

#### STRUKTURA ELEMENTÓW POKUCKICH

Karpaty Pokuckie, jako całość, odznaczają się jednolitym stylem architektonicznym. Wprawdzie każdy element posiada swoje cechy indywidualne, ale zarówno ukształtowanie powierzchni całego kraju, jak i budowa każdego elementu w szczegółach dowodzą, że wszystkie jednostki tektoniczne wyrosły tu z jednego wspólnego pnia, rozwinęły się na jednym wspólnym podłożu i że są one niejako poszczególnymi ogniwami jednej większej całości.

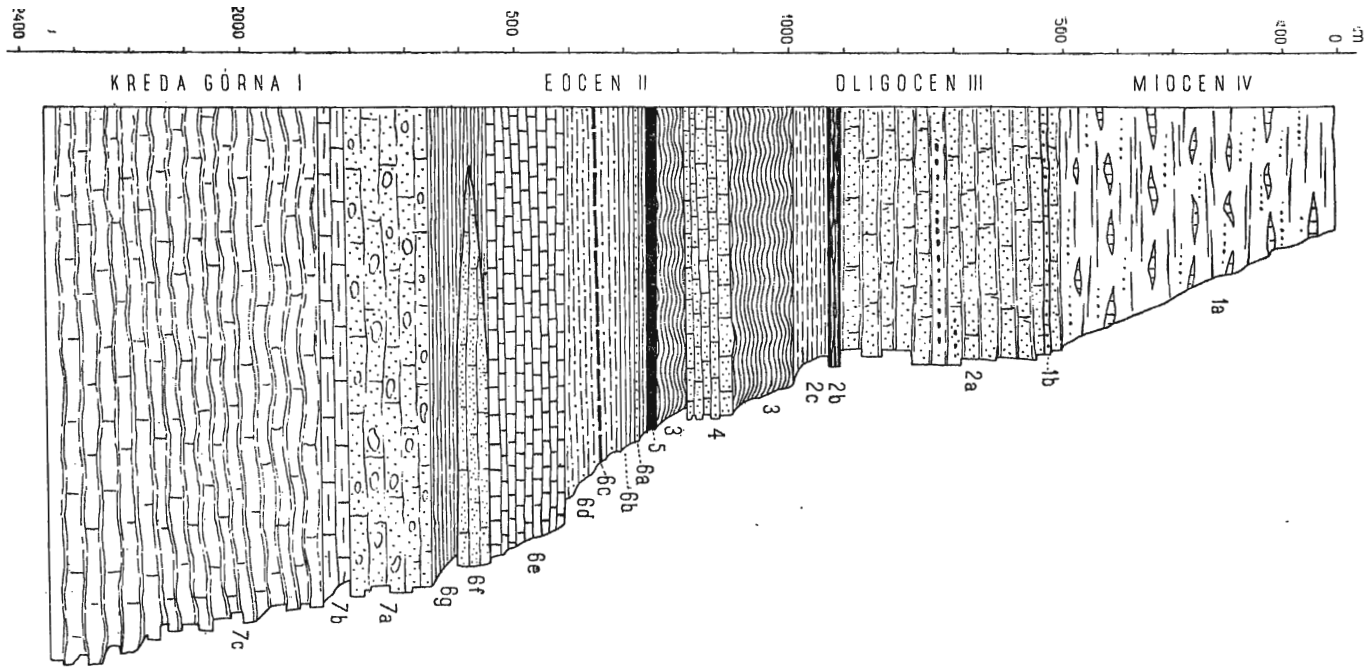


Fig. 12

Zbiorowy profil stratygraficzny przez osadową serię warstw skiby pokuckiej

IV — miocen; 1a ility solno-gipsowe, 1b piaskowiec żupny; III — oligocen: 2a warstwy krośnieńskie, 2b warstwy Ruszoru (rogowce górne); 2c warstwy łopianieckie (dolne warstwy polanickie); 3 łupki menilitowe; 4 piaskowiec kliwski; 5 rogowce spągowe; II — eocen: 6a piaskowiec borysławski, 6b zielone łupki, 6c czerwone łupki, 6d warstwy popielskie, 6e warstwy hieroglify, 6f piaskowiec wygodzki, 6g zielone łupki; I — kreda górna: 7a piaskowiec jamneński, 7b warstwy pokuckie (płytkowe), 7c warstwy inoceramowe

A collective section through the sedimentary stratigraphic series of the Pokucie „skiba“ layers

IV — Miocene: 1a salt and gypsum clay, 1b „żupny“ sandstone (with exotic material in the form of intercalations in the salt clay); III — Oligocene: 2a Krosno layers, 2b Ruszor layers (upper flint); 2c Łopianka layers (lower Polanica layers); 3 menilite shales; 4 Kliwa sandstone; 5 bottom flint; II — Eocene: 6a Borysław sandstone, 6b green shales, 6c red shales, 6d Popiele layers, 6e hieroglyphic layers, 6f Wygoda layers, 6g green shales; I — Upper Cretaceous: 7a Jamna sandstone, 7b Pokucie platy layers, 7c Inoceramus layers

Profil doliny Rybnicy na południe od Kosowa daje nam dobry wgląd w tektoniczne stosunki wszystkich ważniejszych elementów Karpat Pokuckich. Również doliny Piśtynki, Ruszoru, Łuczki i in. dostarczają tu wiele cennego materiału.

Cały ogromny łańcuch karpacki bodaj nigdzie nie posiada tak świetnie i wyraźnie wykształconych i zachowanych elementów tektonicznych jak to widzimy w Karpatach Pokuckich. Klasyczne formy tektoniki karpackiej — gdzie indziej znane jedynie z fragmentów i mozolnych zestawień — tu odsłaniają się przed nami w całej pełni. Możemy śledzić powstawanie poszczególnych antyklin i synklin, ich przebieg, ich różne formy, ich drobne fragmenty jak i piękną całość, a z tych danych układa się przed nami wspaniały obraz wielkich harmonijnych ruchów tektonicznych.

Niżej dajemy przegląd budowy poszczególnych elementów łańcucha Karpat Pokuckich.

### *Kamienisty*

Antyklina Kamienistego tworzy w dolinie Rybnicy stromy fałd nasiunięty na formację solną Przedgórze. Fałd ten odznacza się znacznym stopniem asymetrii. W jądrze fałdu występują na przestrzeni ok. 175 m w kierunku poprzecznym warstwy inoceramowe, niekiedy wtórnie sfałdowane. W skrzydle południowym napotykamy nad warstwami inoceramowymi warstwy pokuckie (płytkowe) z czerwonymi łupkami i ławicami brekcji egzotycznej przeszło 20 m miąższości. Nadległy bryłowy piaskowiec jamneński posiada ok. 40 m miąższości. Wyżej rozpoczyna się strefa dolnoeocenijskich łupków zielonych i warstw hieroglifowych o łącznej miąższości ok. 200 m. Warstwy hieroglifowe mają 3 ławice piaskowca wygodzkiego od 1 m do 8 m grubości. Warstwy popielskie łącznie z zielonymi łupkami górnymi występują szeroką na ok. 600 m strefą, naturalnie na skutek drugorzędnych sfałdowań. Rogowce i łupki menilitowe zaznaczają się na przestrzeni ok. 350 m. Łęk pomiędzy Kamienistym a Karmaturą wypełniony jest warstwami krośnieńskimi na przeszło 100-metrowej szerokości.

Północne skrzydło Kamienistego jest częściowo wygniecione i zredukowane. Piaskowiec jamneński posiada tu zaledwie ok. 15 m miąższości, dolny eocen, tj. warstwy hieroglifowe, zostały zupełnie wygniecione, natomiast szeroko rozwinięte są warstwy popielskie — prawdopodobnie na skutek zaburzeń drugorzędnych posiadają one tu wielką miąższość — ok. 350 m. Zawierają one także soczewki i ławice zlepieńców egzotycznych. Niżej mamy rogowce spągowe i łupki menilitowe ze zlepieńcami egzotycznymi (por. rys. 13).



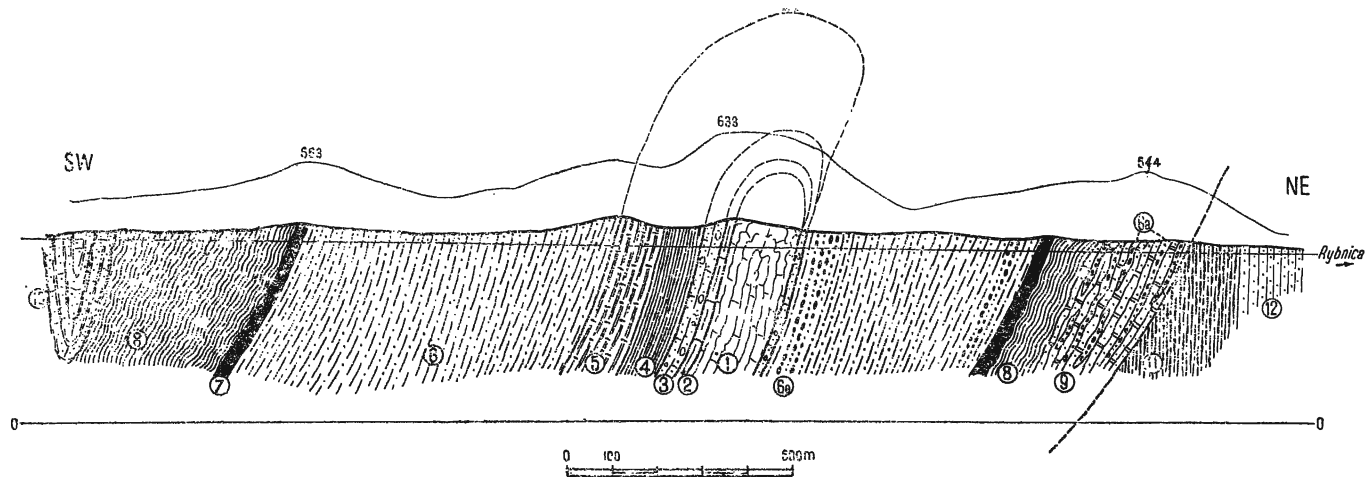


Fig. 13

## Element Kamienistego w dolinie Rybnicy koło Kosowa

1 warstwy inoceramowe; 2 warstwy pokuckie; 3 piaskowiec jamneński; 4 zielone łupki dolno-eoceńskie; 5 warstwy hieroglifowe dolno-eoceńskie; 6 warstwy popielskie; 6a zlepienie egzotyczne; 7 rogowce; 8 łupki menilitowe; 9 warstwy kosowskie (dobrotowskie); 10 warstwy krośnieńskie; 11 warstwy solne; 12 warstwy stebnickie

## Kamienisty element in Rybnica valley near Kosow

1 Inoceramus layers; 2 Pokutie layers; 3 Jamna sandstone; 4 green Lower Eocene shales; 5 hieroglyphic Lower Eocene shales; 6 Popiele layers; 6a exotic conglomerate; 7 flint; 8 menilite shales; 9 Kosow (Dobrotow) layers; 10 Krosno layers; 11 salt clay; 12 Stebnik layers

Przytaczamy tu szczegółowy profil północnego odwróconego skrzydła fałdu Kamienistego w dolinie Rybnicy od warstw popielskich na południu po warstwy solne na północy:

1. warstwy popielskie
2. łupki bitumiczne (—) z cieniutkimi warstewkami rogowców w części dolnej — 4 m
3. cienkowarstwowane rogowce margliste (+) albo margle krzemionkowe — 2 m
4. warstwowane rogowce z marglami krzemionkowymi — warstewki od kilku do kilkunasztu cm miąższości — 20 m
5. jednolita warstwa łupków menilitowych z cienkimi warstewkami piaskowców kwarcytowych — do 10 cm miąższości; w odległości 62 m od rogowców jedyna ławica kwarcytowa 0,5 m
6. ławica szarego drobnoziarnistego piaskowca — 1,5 m
7. łupki menilitowe zgniecione — 3 m
8. ławica zlepieńca egzotycznego z drobnymi ułamkami egzotyków — 1 m
9. łupki menilitowe z cienkimi warstewkami (1 cm) kwarcytowymi — 15 m
10. ławica zlepieńców egzotycznych — 0,6 m
11. łupki menilitowe z cieniutkimi warstewkami rogowca — 2 m
12. łupki menilitowe — 6 m
13. ławice piaskowca ciemnoszarego drobnoziarnistego (+) z żyłami kalcytu — 14 m
14. zlepieniec egzotyczny — 4 m
15. grube kilkumetrowe ławice zlepieńca egzotycznego przewarstwione piaskowcami gruboziarnistymi, niekiedy z materiału egzotycznego — 35 m
16. zlepieniec egzotyczny zawierający w środkowej partii ławicę wapienia stramberskiego — 14 m  
W dolnej partii ławice grube piaskowców przechodzące w soczewki zlepieńców. Na samym spodzie dwumetrowa ławica zlepieńców egzotycznych wiąże stratygraficznie zarówno serię nadległą jak i serię podścielających łupków menilitowych
17. łupki menilitowe z warstewkami cienkimi (1 cm) kwarcytów — 22 m
18. ławica-soczewka piaskowca bardzo zbitego drobnoziarnistego o wapiennym spoiwie (+)
19. ławica łupków menilitowych *bardzo zgnieciona* z cienkimi soczewkami rogowców
20. piaskowce kosowskie (dobrotowskie) szare drobnoziarniste twarde, sł. (—), niekiedy (+), w dolnej partii około wodospadu zawierają ławice zlepieńców egzotycznych jako wtrącenia stratygraficzne<sup>5</sup>
21. granica tektoniczna — nasunięcie na ily solne, występujące tu w formie zupełnie zgniecionej i rozartej brekcji egzotycznej, zmieszanej z ily solnymi

Na profilach powyższych zaznacza się wyraźnie, iż pod warstwami popielskimi odwróconego skrzydła północnego znajduje się strefa łupków menilitowych ok. 220 m miąższości z ławicami zlepieńców egzotycznych, jako zjawiskiem nie tektonicznym, lecz stratygraficznym. Ta ostatnia seria łupków menilitowych ze zlepieńcami egzotycznymi podlega jest kompleksem piaskowców kosowskich 70-metrowej miąższości, nazywanych

<sup>5</sup> R. Zuber uważał również te zlepieńce egzotyczne za wtrącenia stratygraficzne.

mylnie — jak to wykazaliśmy poprzednio — warstwami dobrotowskimi. Piaskowce kosowskie mają również stratygraficzne wtrącenia zlepieńców egzotycznych.

Jądro fałdu i jego skrzydło północne zapadają ok.  $75^{\circ}$  ku SW. Na skrzydle południowym zapady są bardziej łagodne:  $50^{\circ}$ — $55^{\circ}$  SW<sup>6</sup>.

Asymetryczna struktura elementu Kamienistego widoczna jest na rys. 13.

Przedłużenie fałdu Kamienistego w obu kierunkach pomiędzy Czereмосzem a doliną Łuczki wykazuje znaczne komplikacje. Wobec istniejących już opisów danego rejonu ograniczymy się tu jedynie do zanotowania niektórych najważniejszych zjawisk.

Ku południowemu wschodowi od doliny Rybnicy widocznie zwiększa się asymetria fałdu, gdyż jądro kredowe coraz bardziej się tam złuskuje. Łęk pomiędzy Kamienistym a Karmaturą wychodzi w powietrze, tak iż w dolinie Czereмосzu wylania się kreda wiążąca obydwa wymienione elementy a całość widocznie nasuwa się na brzeżne warstwy solne. W kierunku północno-zachodnim od Rybnicy jądro warstw inoceramowych a nawet piaskowiec jamneński zanurzają się pod eocen na depresji doliny Pistynki. Dalej w kierunku Łuczy i Berezowa napotykamy już bardzo znaczne komplikacje. W Łazach zaznacza się wielka dyslokacja poprzeczna o równoleżnikowym przebiegu. Na północny zachód od niej element Kamienistego złuskuje się, ramię północne z jądrem warstw inoceramo-

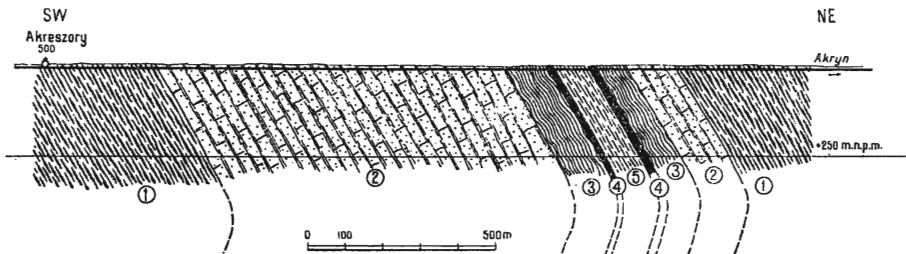


Fig. 14

Odwrócona antyklina w Akreszorach ze źródłami naftowymi

1 warstwy solne; 2 warstwy krośnieńskie; 3 łupki menilitowe; 4 rogowce spągowe;  
5 zielone łupki górno-eoceńskie

Reversed anticline in Akreszory with oil springs

1 salt layers; 2 Krosno layers; 3 menilite shales; 4 bottom flint; 5 green Upper Eocene shales

<sup>6</sup> Profil w Kosowie był już kilkakrotnie opisywany, należało jednak uwzględnić wyżej przytoczone szczegóły, gdyż mają one decydujące znaczenie jako dowód, że zlepieńce egzotyczne są tu nie tektonicznego, lecz stratygraficznego pochodzenia. Podobny pogląd znajdujemy też w pracach W. Bruderera i B. Bujalskiego (5).

wych i piaskowcem jamneńskim, otulonym eocenem, zanurza się w kierunku doliny Łuczy (Łucza-Berezów), ramię zaś południowe przebiega jako wąska łuska nieregularna zanurzając się również ku NW w stronę Berezowa.

W całym tym rejonie znajdują się stare szyby wiercone, znane są wycieki naftowe, a również ciekawe objawy ukazywania się warstw solnych. Np. otwór poszukiwawczy Standard-Nobel wiercony w r. 1926 w Łazach około Łuczy stwierdził, iż w otoczeniu warstw kredowych północnego ramienia antykliny Kamienistego występują warstwy solne. Napotkał on od powierzchni do głęb. 254 m brekcję solną, po czym wszedł w krede, od 552 m do 701 m zaś wiercił w eocenie. Otwór powyższy był założony w pobliżu warstw inoceramowych na powierzchni. Niespodziane nawiercenie pokładów solnych może pozostawać w związku z przebiegającą w pobliżu dyslokacją poprzeczną. Również ciekawe dane osiągnęło stare wiercenie Langnera w potoku Pekurze (prawy dopływ Łuczki) w r. 1898. Otwór ten założono na eocenie południowej łuski Kamienistego. W głęb. 464 m osiągnięto ilów solnych, od 632 m zaś do 719 m wiercono w soli kamiennej, której nie przebito. Mogła to już być wgłębna formacja solna, podścielająca fałdy pokuckie. Północno-wschodnia partia profilu (p. niżej rys. 27) przecina właśnie tę zagadkową strefę elementu Kamienistego. Wobec braku danych ściślejszych nie możemy tu na razie uzupełnić obrazu struktury wgłębnej. Zdjęcia powierzchniowe wymagają tu jeszcze rewizji, ze starych zaś otworów nie posiadamy danych dokładniejszych. Wymieniona partia terenowa jest szczególnie ważna, albowiem tu właśnie nawiązuje się łączność pomiędzy fałdami pokuckimi a elementem Słobody Rungurskiej.

### *Karmatura*

Spomiędzy wszystkich elementów pokuckich antyklina Karmatury jest stosunkowo najprawidłowiej wykształcona. Posiada ona jądro z warstw inoceramowych oraz wszystkie elementy stratygraficzne na obydwu skrzydłach, z nieznaczną jedynie asymetrią — i w tym charakterze rozpościera się na przestrzeni przeszło 20 km pomiędzy Czeremoszem a Ruszorem. Dopiero na północny zachód od tego ostatniego zaznaczają się tu szczególne komplikacje, o których będzie mowa dalej.

W przekroju Rybnicy jądro z warstw inoceramowych stosunkowo mocno pofałdowanych drugorzędnie posiada ok. 500 m na szerokość. Na skrzydle południowym warstwy płytowe mają ok. 50 m miąższości, jamna — ok. 60 m, dolny eocen w łupkowym wykształceniu ok. 120 m, warstwa hieroglifowa — ok. 145 m; w tej ostatniej serii 3 ławice piaskowców wygodzkich — od 1 m do 8 m miąższości; górno-eoceńska seria z łupkami

zielonymi i popielskimi wraz ze smugą czerwonych łupków — ok. 250 m. Cienka smuga rogowców wynosi zaledwie 8 m, łupki menilitowe — ok. 250 m, wreszcie szeroki łąk z warstwami krośnieńskimi — ok. 600 m.

Zapad warstw na ogół jest bardzo stromy: ok. 80° SW, miejscami zaznacza się układ pionowy.

Około ujścia potoku Kiernyczny do Rybnicy napotykamy wyraźne szczegóły co do wykształcenia warstw górno-eoceńskich, mianowicie zaczynając od rogowców:

- 160 m — zielone łupki; w stropie pod rogowcami przybierają charakter warstw popielskich
- 5 m — czerwone łupki
- 3 m — łupki szarozielone
- 0,1 m — smuga zlepieńca egzotycznego
- ok. 100 m — warstwy popielskie

Północne skrzydło Karmatury również stromo bardzo zapada na SW. Zachowały się tu jeszcze wszystkie elementy stratygraficzne warstw płytowych aż po piaskowce krośnieńskie, jedynie nieco zredukowane. Wówczas gdy skrzydło południowe od stropu jamny do środka łąku krośnieńskiego wynosi na szerokość ok. 1500 m, to wymiar taki na skrzydło północnym ma już tylko około 1000 m. W skrzydło północnym na szczególne wyróżnienie zasługuje piaskowiec jamneński, gdyż tworzy on długi, regularny i malowniczy grzbiet między dolinami Rybnicy i Ruszoru (por. profil rys. 7). Piaskowiec jamneński rozwinięty jest tam szczególnie na zachód od Pistynki tworząc wyniosły grzbiet od ok. 700 m do 916 m n. p. m.

W dolinie Rybnicy w obrębie północnego odwróconego skrzydła Karmatury znajdujemy — posuwając się od warstw inoceramowych ku północy — następujący układ warstw:

1. warstwy pokuckie z brekcją egzotyczną — 40 m
2. gruboławicowy piaskowiec jamneński — 50 m
3. warstwy hieroglifowe — 40 m
4. ciemne łupki z grubymi ławicami szarych piaskowców — 10 m
5. warstwy hieroglifowe z cienkimi przewarstwieniami wapieni krzemionkowych — 110 m
6. warstwy hieroglifowe ze zbitymi piaskowcami kwarcytowymi i zielonymi łupkami — 100 m
7. partie warstwowanych rogowców i zrogowaciałych zbitych kwarcytów — 20 m
8. łupki zielonawe i piaskowce cienko-warstwowane, w końcu piaszczyste łupki szarozielone (+), ostatnie 10 m wapienie krzemionkowe — 80 m
9. łupki szarozielone (+) o charakterze popielskich — 50 m
10. czerwone łupki — 15 m

Dalsza część od strony N zakryta.

Również profil przez dolinę Ruszoru na północ od Kosmacza pozwala na wgląd w stosunki stratygraficzne i tektoniczne elementu Karmatury, dlatego zamieszczamy tu krótki opis tego przekroju.

W łęku szerokości ok. 750 m dzielącym Brusny i Karmaturę występują szare łupki i piaskowce krośnieńskie z zapadem 65°—85° SW.

W dolinie potoku Ruszor na północ od elementu Brusnego, około ujścia dużego prawego dopływu spod Syhły (859) przy uważnym badaniu można rozpoznać dokładnie stropową strefę formacji łupków menilitowych południowego skrzydła Karmatury. Układ warstw bardzo jest stromy, miejscami pionowy, przeważnie ok. 80° SW. Ponad stropem głównego kompleksu łupków menilitowych rozpościera się tu strefa szerokości ok. 50 m szarych piaskowców i łupków, nad nią zaś mamy wąski pas rogowców, do którego przylegają od południa szare piaskowce krośnieńskie. A więc i w elemencie Karmatury na jej południowym skrzydle zaznaczają się charakterystyczne warstwy łopianieckie i Ruszoru.

Łupki menilitowe zaczynają się ok. 100 m powyżej ujścia dużego prawego dopływu (p. 493 na mapie 1 : 25.000).

- ok. 120 m niżej — rogowce pionowe, pod rogowcami liściaste zielone łupki słabo (+) lub (—)
- 200 m „ — stromo ułożone szarozielonawe łupki piaszczyste
- 25 m „ — brzeg Ruszoru zaczyna zarysowywać się wyraźniej. Na początku tej partii warstwy mają jeszcze charakter popieliski, są nieregularnie uławiczone z soczewkami wapieni i tzw. wapnistych łupków (+ +) stalowosinawych, wreszcie na przestrzeni 15 m zaznacza się przejście do warstw hieroglifowych — cienko uławiczonych łupków krzemionkowo-wapnistych z ławicą brekcji egzotycznej 30 cm miąższ. o pionowym ustawieniu
- 175 m „ — wielki lewy dopływ (p. 477)
- 30 m „ — zrogowaciałe wapienie i kwarcyty  
piaskowiec bryłowy kilka metrów miąższoci  
warstwy hieroglifowe
- 100 m „ — piaskowiec wygodzki (skręt Ruszoru ku E). Upad 85° SW
- ok. 50 m „ — znowu wyraźne warstwy hieroglifowe
- ok. 15 m „ — rozpoczyna się bryłowy piaskowiec jamneński
- ok. 110 m „ — granica jamny i warstw inoceramowych
- ok. 800 m „ — granica warstw inoceramowych i piaskowca jamneńskiego N skrzydła Karmatury

Warstwy więc inoceramowe jądra antykliny są tu szeroko rozwinięte. Odznaczają się one niezwykle intensywnymi zaburzeniami tektonicznymi. Wszędzie niemal napotykamy tu sfałdowania drugorzędne, zgniecenia, a w pobliżu północnej strefy jamneńskiej (w odległości 30 m) piaskowce i łupki inoceramowe zostały zmienione w *druzgot tektoniczny* — na przestrzeni kilkadziesiątu metrów. Warstwy pokuckie (płytkowe) częściowo wygniecione

- ok. 80 m „ — miąższość piaskowca jamneńskiego na N skrzydle. Upad 79° NE  
 ok. 340 m „ — szerokość strefy warstw hieroglifowych z upadem ok. 80° NE  
 ok. 330 m „ — szerokość strefy warstw popielskich. Szeroka dolina  
 W środkowej partii warstw popielskich z małego prawego dopływu sypią się czerwone łupki  
 Warstwy popielskie graniczą z rogowcami o pionowym układzie, około lewego wielkiego dopływu Boncarówka. N 60° W. pion. lub 80° NE

Tektonika Karmatury komplikuje się na zachód od doliny Ruszoru. Oś głównej antykliny szybko zanurza się w kierunku doliny Łuczki, gdzie występuje już wyraźna depresja. Na łupkach menilitowych i warstwach krośnieńskich północno-zachodniego krańca Karmatury spoczywają tam znaczne płaty warstw inoceramowych należące do nasunięcia skibowego; są one oderwane od głównej masy skibowej i częściowo nawet podesłane ilarami solnymi.

Od strony południowej głównego pnia Karmatury oddziela się wąska antyklina biegnąca daleko jeszcze ku NW w kierunku Akreszor i Tekuczy. Doskonały przekrój przez wymienioną antyklinę uzyskujemy w dolinie potoku Akryn w Akreszorach na północ od wioski tejże nazwy. W samej wiosce Akreszory potok przecina ilar solne wypełniające synklinę pomiędzy antyklinami Akreszor i Brusnego (Kosmacza). Na północ od wioski napotykamy szeroką ok. 900 m strefę szarych łupków i piaskowców krośnieńskich ze stałym zapadem wstecznym ku NE. Około ujścia dużego lewego dopływu od Gnolicy przebiega granica pomiędzy warstwami krośnieńskimi a łupkami menilitowymi. Te ostatnie mają szerokość ok. 170 m; wśród nich ławice piaskowców kliwskich; niżej górny eocen (zielone łupki) — ok. 120 m, rogowce — ok. 20 m, znowu łupki menilitowe — 75 m, szare łupki i piaskowce krośnieńskie — ok. 120 m, wreszcie zlepieńcowate charakterystyczne ilar solne. Wszystkie formacje całego elementu Akreszor (por. rys. 14) zapadają stale ok. 60° ku NE (wyjąwszy lokalne drugorzędne sfałdowania w łupkach menilitowych).

Cała więc antyklina Akreszor jest tu bardzo wąska, cechuje ją zjawisko *wstecznego obalenia ku południowemu zachodowi*.

### *Brusny* (Kosmacz)

Element Brusnego stanowi centralną partię rejonu Pokucia i ze względu na swoje niektóre właściwości a specjalnie objawy bitumiczne zasługuje na szczególną uwagę. Wschodnia jego część w okolicy doliny Rybnicy uległa drugorzędnemu sfałdowaniu do tego stopnia, iż na północy w Sokołówce oddziela się tu nowa krótka antyklina z warstwami inoceramowymi i piaskowcem jamneńskim w jądrze. To drugorzędne sfałdowane ramię wkrótce zanurza się ku zachodowi, tak iż dalej w dolinie Pistynki

nie znajdujemy zupełnie jego śladów, cały zaś wschodni odcinek elementu pomiędzy Rybnicą a Czeremoszem wykazuje wyraźne złuskowanie północnego skrzydła. W dolinie Rybnicy na skutek wzmiankowanego sfałdowania gwałtownie zwiększa się cała szerokość antykliny Brusnego pomiędzy synklinami na północy w Sokolowie i południu w Jaworowie, wynosząc ok. 4 km (por. rys. 15).

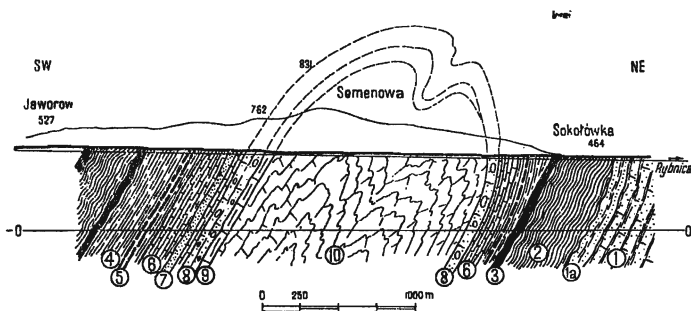


Fig. 15

## Element Brusnego w dolinie Rybnicy

1 warstwy krośnieńskie; 1a w. kosowskie; 2 łupki menilitowe; 3 rogowce spągowe;  
4 łupki górno-eoceńskie; 5 czerwone łupki; 6 w. hieroglifowe; 7 piaskowiec wygodzki;  
8 piaskowiec jamneński; 9 w. pokuckie (płytkowe); 10 w. inoceramowe

## Brusny element in Rybnica valley

1 Krosno layers; 1a Kosow layers; 2 menilite shales; 3 bottom flint; 4 Upper Eocene layers; 5 red shales; 6 hieroglyphic layers; 7 Wygoda sandstone; 8 Jamna sandstone;  
9 Pokucie platy layers; 10 Inoceramus layers

Odcinek zachodni w kierunku doliny Pistynki-Brustury-Ruszoru wykształcony jest bardziej regularnie z nieznacznie jedynie wyrażoną asymetrią. Skrzydło północne posiada tam nawet na szerokiej przestrzeni zapady północne, co należy do przypadków niezbyt często notowanych w Karpatach. Ten zachodni kraniec antykliny ma również znaczenie praktyczne, albowiem występują tam znane złoża naftowe w Kosmaczu.

Profil w dolinie Pistynki na południe od Prokurawy wykazuje, że mamy tam do czynienia ze stromą antykliną. Jądro wypiętrzenia z nieregularnie pofałdowanymi warstwami inoceramowymi odsłania się na przestrzeni ok. 900 m w kierunku poprzecznym. Skrzydło południowe zapada pod kątem ok. 70°—65° ku SW, północne zaś ok. 80° NE. Na skrzydle południowym są rozwinięte wspaniale warstwy pokuckie (płytkowe), opisane wyżej (50 m); warstwy jamneńskie są tu potężnie wykształcone, o miąższości przeszło 250 m. Eocen można oceniać w sumie na ok. 500 m; łupki menilitowe razem z rogowcami — na ok. 200 m; następnie występuje tu smuga warstw szarych łopianieckich — ok. 75 m, wreszcie dość szeroki



pas łupków bitumicznych przypuszczalnie drugorzędnie sfałdowanych odpowiadających zapewne warstwom Ruszoru — ok. 100 m. Dalej ku S mamy już wielką synklinę wypełnioną warstwami krośnieńskimi na przestrzeni przeszło 1 km. Skrzydło północne elementu Brusnego jest częściowo zredukowane. Warstwy pokuckie bez czerwonych łupków, jednak z brekcją egzotyczną — ok. 30 m, jamna — ok. 45 m, eocen w sumie ok. 600 m, łupki

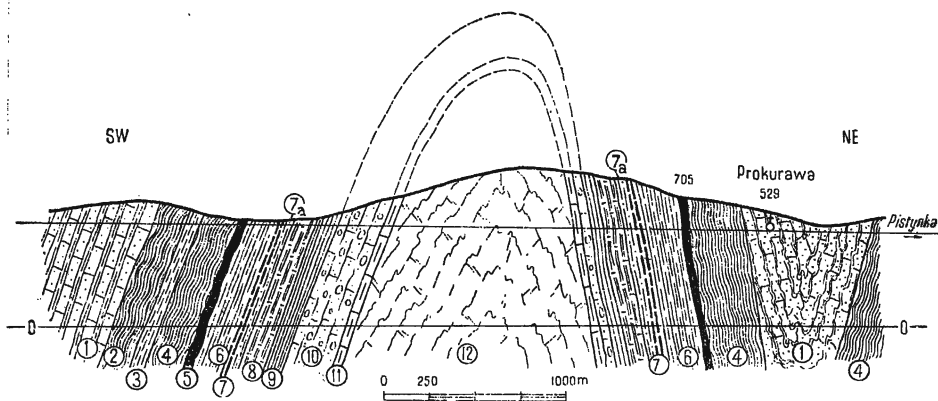


Fig. 16

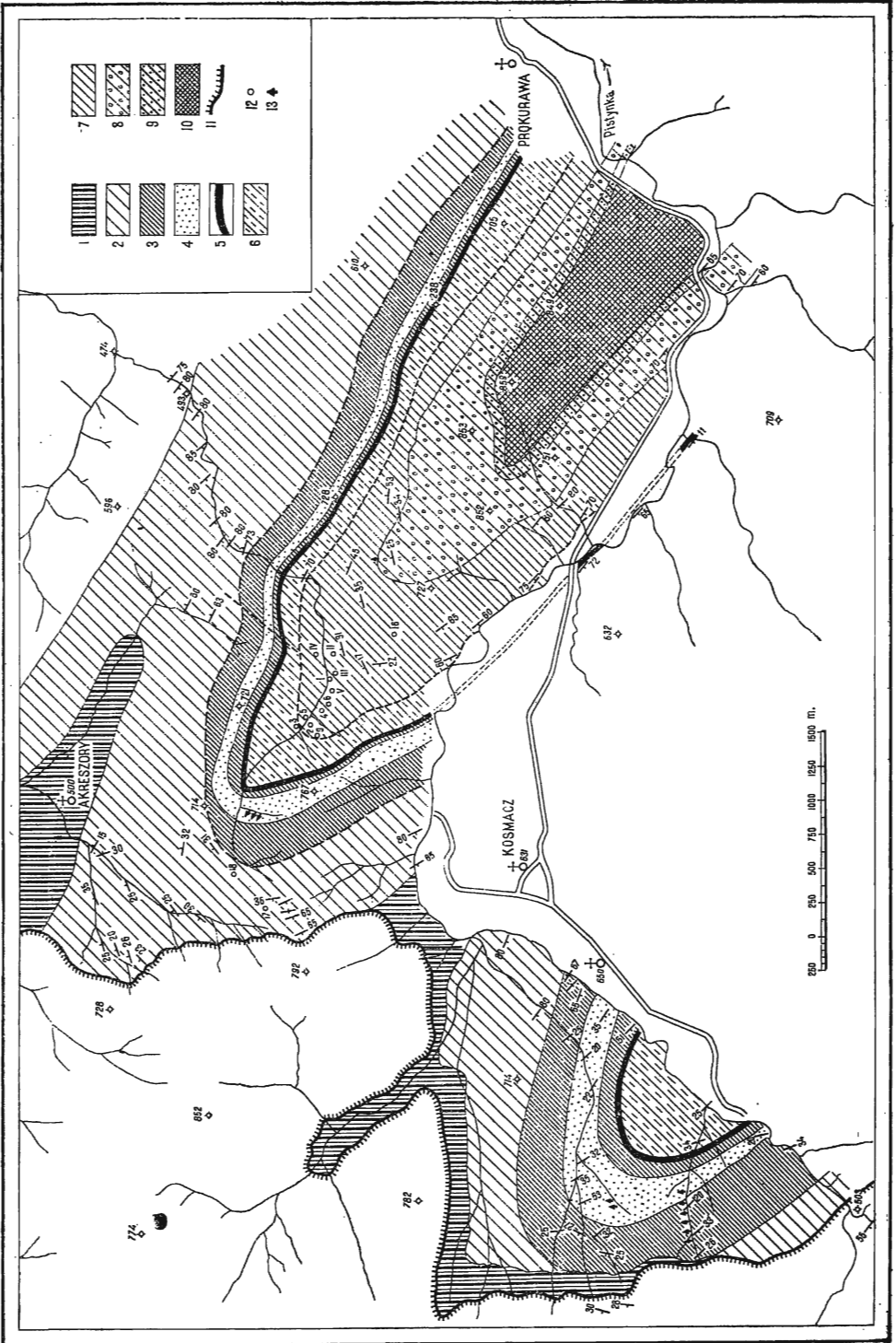
Element Brusnego (Kosmacz) w dolinie Pistynki. Stawnik na pd. od Prokurawy  
 1 warstwy krośnieńskie; 2 w. Ruszoru: łupki bitumiczne; 3 w. łopianieckie: -szare łupki; 4 łupki menilitowe; 5 rogowce; 6 łupki górno-eoceńskie; 7 czerwone łupki; 7a w. popielskie; 8 w. hieroglifowe; 9 zielone łupki dolno-eoceńskie; 10 piaskowiec jamneński; 11 w. pokuckie (płytkowe); 12 w. inceramowe

Brusny element (Kosmacz) in Pistynka valley. Stawnik south from Prokurawa  
 1 Krosno layers; 2 Ruszor layers: bituminous shales; 3 Łopianka layers: grey shales; 4 menilite shales; 5 flint; 6 Upper Eocene shales; 7 red shales; 7a Popiele layers; 8 hieroglyphic layers; 9 green Lower Eocene layers; 10 Jamna sandstone; 11 Pokucie platy layers; 12 Inoceramus layers

menilitowe z rogowcami — ok. 300 m; warstwy łopianieckie i Ruszoru zostały widocznie wygniecione, gdyż do łupków menilitowych przylega szeroki kompleks stromo ustawionych i mocno zdyslokowanych warstw krośnieńskich synkliny północnej pomiędzy Brusnym a Karmaturą (ok. 750 m) (por. rys. 16).

W latach 1942—1943 szczegółowe badania, wykonywane w rejonie kopalni kosmackiej, pozwoliły mi zapoznać się bliżej z geologią tego zachodniego krańca antykliny Brusnego. Górne dopływy Ruszoru dają tu szereg dobrych przekrojów, południowe zbocza odsłonięte są na lewym brzegu Pistynki, również i w jej lewobrzeżnych wąwozach; poza tym wiercenia naftowe na kopalni w Kosmaczu ułatwiły rozpoznanie stosunków wglębnych.

Fig. 17



(objaśnienie obok)

W Kosmaczu znajdujemy klasyczny przykład północno-zachodniego zanurzenia się jednej z antyklin pokuckich. Najpierw zanurza się jądro warstw inoceramowych na zachód od szczytu Syhła (859 m); otoczone ono jest regularnie warstwami pokuckimi (pływowymi) z charakterystycznymi czerwonymi łupkami. Warstwy pokuckie obramione są znów szeroką strefą piaskowca jamneńskiego, który tworzy cały grzbiet pomiędzy szczytem Syhła a kopalnią w Kosmaczu z fantastycznymi skałami i bryłami jamny. Piaskowiec jamneński kryje się z kolei pod warstwy eoceńskie. Spoglądając z grzbietu jamneńskiego ku północnemu zachodowi mamy piękny obraz dalszego zanurzenia się antykliny w tym kierunku. Widać stamtąd wyraźnie, jak piaskowce kliwskie w kształcie wyniosłego grzbietu otaczają łukiem cały zachodni kraniec antykliny (Tarnicza 767 m, Punczela 714 m, Mereszir 721 m). Wreszcie formacja łupków menilitowych kryje się pod warstwami krośnieńskimi, które z kolei otulone są łałami solnymi na obydwu skrzydłach — południowym w Kosmaczu i północnym w Akreszorach.

Od południowego zachodu warstwy krośnieńskie przykryte są nasuniętą kredą skibową.

Kartograficzne zdjęcia w rejonie kopalnianym Kosmacza umożliwiły rozpoznanie tu wielu szczegółów stratygraficznych i tektonicznych. Niektóre z nich godne są zanotowania (por. rys. 17).

*Południowe skrzydło antykliny Brusnego (Kosmacza)* pozwala studiować różne szczegóły stratygraficzne dotąd mało uwzględniane. Wykształcenie warstw pokuckich (płytych) w dopływie Pistynki spod szczytu Syhła (859) podano już na rys. 3.

W tymże wąwozie poniżej — ok. 90 m na północ od drogi (Kosmacz-Prokurawa) odsłaniają się dobrze piaskowce wygodzkie z upadem stale ok. 70° SW. Napotykamy tam zaczynając od stropu:

Fig. 17

Mapa geologiczna okolic Kosmacza

1 warstwy solne (dolny miocen); 2 w. krośnieńskie (oligocen); 3 łupki menilitowe; 4 piaskowce kliwskie; 5 rogowce spągowe; 6 górny eocen; 7 dolny eocen; 8 piaskowiec jamneński; 9 w. pokuckie (płytych); 10 w. inoceramowe (górną kredą); 11 granica skiby nasuniętej; 12 otwory naftowe; 13 źródła naftowe

Geological map of the neighbourhood of Kosmacz

1 salt layers (Lower Miocene); 2 Krosno layers (Oligocene); 3 menilite shales; 4 Kliwa sandstone; 5 bottom flint; 6 Upper Eocene; 7 Lower Eocene; 8 Jamna sandstone; 9 Pokucie platy layers; 10 Inoceramus layers (Upper Cretaceous); 11 boundary of the overthrust „skiba“; 12 oil holes; 13 oil springs

1. hieroglifowe piaskowce kwarcytowe dobrze warstwowane
2. piaskowce wygodzkie, gruboławicowe szare droбноziarniste — 65 m
3. zlepieniec egzotyczny z różnymi filitami, białym kwarcem, wapieniem itp. Od góry przewarstwienia z piaskowcem — 7 m
4. teren zakryty — ok. 15 m
5. warstwy hieroglifowe; piaskowce kwarcytowe częściowo zrogowaciałe

Te same piaskowce wygodzkie zaznaczają się również w południowym skrzydle Brusnego w dolinie Rybnicy w Jaworowie (por. wyżej rys. 5).

W wielkim prawym dopływie Pistynki pn. Stawnik (pomiędzy Kosmaczem a Brusturą) odsłania się dobrze cała formacja łupków menilitowych od rogowców spągowych aż po warstwy krośnieńskie (p. wyżej rys. 16). Rogowce spągowe mają tu ok. 20 m miąższości, łupki menilitowe — 40 m, piaskowce kliwskie — 80 m, łupki menilitowe, które w stropie mają ławice syderytowe — 160 m, szare łupki — jako odpowiednik warstw łopanieckich — 60 m, łupki bitumiczne z kilkumetrową warstwą cienko warstwowanych rogowców jako odpowiednik Ruszoru — ok. 100 m. Zaznaczają się tu jednak duże zmiany facjalne w porównaniu z bardziej zachodnią partią antykliny, gdzie warstwy te są bardziej cienkie i wykształcone jako rogowce.

Ku południowi tego profilu występują już wielkie masy warstw krośnieńskich.

Wykształcenie rogowców spągowych wyraźnie zaznacza się na profilu na brzegu Pistynki ok. 250 m w dół od ujścia prawego dopływu Toplicy pomiędzy Kosmaczem a Brusturą. Znajdujemy tam zaczynając od warstw popielskich ku stropowi:

7. warstwy popielskie
6. warstwy przejściowe — 1 m
5. ławice zlepieńców karpackich wśród ciemnych łupków — 1 m
4. cienko warstwowane rogowce z piaskowcami — 5 m
3. wietrzejące żółtawe warstwowane margle krzemionkowe — 14 m
2. rogowce o typie normalnym, warstwowane — 4 m
1. łupki menilitowe

Dolna partia łupków menilitowych posiada w rejonie Kosmacza szczególne znaczenie ze względu na płytkie złoża naftowe, występujące w piaskowcach kliwskich na zachodnim krańcu antykliny Brusnego. Ważną więc było sprawą odnalezienie i przestudiowanie takiego profilu, gdzie by układ stratygraficzny danej serii można było dobrze scharakteryzować. Taki właśnie profil znajduje się na brzegu Pistynki, ok. 400 m niżej mostu na szosie z Kosmacza przez Kopalnię do Jabłonowa. Na wysokim urwistym lewym brzegu Pistynki doskonale odsłaniają się tam rogowce spągowe z odciskami ryb, z upadem ok. 70° SW, wyżej liściaste łupki menilitowe — ok. 45 m, po czym rozpoczyna się seria piaskowców kliwskich —

ok. 70 m. Piaskowce są cienko warstwowane (5—10 cm), wśród nich jednak trafiają się i grubsze ławice, szczególnie w partii stropowej, gdzie znajdują się grube kilkumetrowe ławice w sumie ok. 10 m miąższości. Ławice stropowe podosłane są serią łupkową, ponadto pomiędzy poszczególnymi warstwami piaskowca trafiają się cienkie wtrącenia łupków bitumicznych. Same piaskowce są drobnoziarniste, zbite, w świeżym przełomie siwe, niekiedy jasne (—); przypuszczalnie o niezbyt znacznej porowatości. Miąższość samej masy piaskowców można tu oceniać na ok. 50 m (por. rys. 19, 20).

*Północne skrzydło antykliny Brusnego.* — Głębokie wcięcia Ruszoru i jego dopływów dają wiele świetnych odsłonień, pozwalających na studiowanie dokładne stratygrafii i tektoniki północnego skrzydła Brusnego.

Szczególnie cennego materiału dostarcza tu partia górnooceńska szerokości ok. 600 m poniżej kopalni w Kosmaczu. Znajdujemy tam, zaczynając od warstw hieroglifowych o stromym układzie ok. 75° NE i posuwając się ku stropowi, tj. ku północy w dół potoku, zgodnie z oznaczeniami na profilu podanym wyżej na rys. 6 (p. wyżej str. 177):

7. warstwy hieroglifowe cienko warstwowane
3. warstwy popielskie — 60 m. Łupki szaro zielonawe mikowe (+), warstewki piaskowych (+). W stropie ich zlepnieć egzotyczny 10 m
6. czerwone łupki — 12 m
3. warstwy popielskie — 25 m
5. zielone łupki — 100 m. Rozpadają się one łatwo na cienkie blaszki (—). Górna partia zasypiana
3. warstwy popielskie — 15 m
4. grubo ławicowy piaskowiec — 8 m. Zbliżony charakterem i umiejscowieniem do piaskowca borysławskiego (—)
3. warstwy popielskie — 12 m. Analogicznie jak tzw. wkładka popielska w Borysławiu
1. łupki menilitowe — 10 m. Liściaste ciemne bitumiczne łupki z cienkimi warstewkami rogowców
2. rogowce spągowe — 17 m w głównej masie
1. łupki menilitowe serii normalnej

Profil powyższy możemy kontynuować od rogowców spągowych w dół Ruszoru aż do warstw krośnieńskich synkliny między Brusnym a Karmaturą.

*Rogowce spągowe* występują w głównej masie ok. 17 m miąższości ku stropowi, ciągną się one jednak jeszcze dalej z przewarstwieniami łupków bitumicznych.

*Łupki menilitowe* — 20 m.

*Piaskowce kliwskie* — 90 m. Są one przewarstwione łupkami bitumicznymi. Ławice piaskowców są zmiennej miąższości: po kilka-kilka-

naście cm i grubsze. W środkowej partii przeważają grube ławice siwych drobnoziarnistych piaskowców o łącznej miąższości ok. 30 m. W stropowej i spągowej serii są przewarstwione pół na pół z łupkami.

*Łupki menilitowe* liściaste — ok. 115 m. Ku stropowi ostra granica.

*Szare łupki ilaste* = *warstwy łopianieckie* — 65 m. Są one wykształcone podobnie jak i warstwy polanickie. Są to margliste łupki szare (+) z wtrąceniami szarych piaskowców wapnistych.

*Łupki bitumiczne* — 6 m  
*Cienko warstwowane rogowce* — 20 m } = warstwy Ruszoru

Rogowcowa powyższa seria składa się z cieniutkich centymetrowych warstewek rogowca z cienkimi przerostami łupków ciemnobrunatnych bitumicznych.

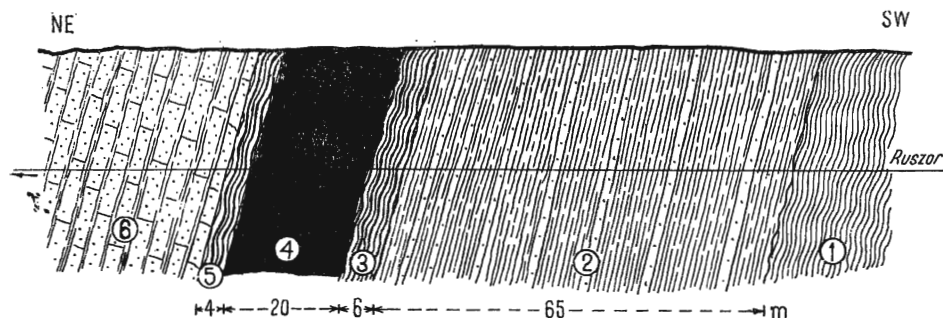


Fig. 18

Północne skrzydło Brusnego w dolinie Ruszoru — profil przez warstwy łopianieckie i warstwy Ruszoru

1 łupki menilitowe; 2 warstwy łopianieckie; 3 łupki bitumiczne; 4 rogowce; 5 łupki bitumiczne (3-5 są to tzw. warstwy Ruszoru); 6 warstwy krośnieńskie

Northern slope of Brusny in Ruszor valley — section through Łopianka and Ruszor layers

1 menilite shales; 2 Łopianka layers; 3 bituminous shales; 4 flint; 5 bituminous shales; 6 Krosno layers

*Warstwy krośnieńskie* — piaskowce i łupki szare wapniste, często mikowe. Układ całej powyższej serii jest stale stromo ok. 80° nachylony ku NE (p. wyżej rys. 10).

Dla bardziej dokładnego zilustrowania charakteru i wzajemnego stosunku warstw łopianieckich i Ruszoru podajemy osobny fragment profilu w powiększonej skali (rys. 18). Mamy tu zaczynając od stropu łupków menilitowych do warstw krośnieńskich (w pobliżu dużego lewego dopływu Romanówka p. 441):

1. Łupki menilitowe — strop formacji menilitowej, ostra granica
2. Warstwy łopianieckie — ok. 65 m. Szare łupki ilaste z szarymi piaskowcami
3. Łupki bitumiczne — 6 m
4. Łupki rogowcowe — 20 m
5. Łupki bitumiczne — 4 m
6. Warstwy krośnieńskie

} = warstwy Ruszoru

W dolinie Pistynki w Prokurawie na N skrzydle Brusnego znajdujemy również dobry przekrój przez partię rogowców spągowych aż do piaskowców kliwskich:

1. Warstwy popielskie
2. Łupki menilitowe z cienkowarstwowymi piaskowcami kwarcytowymi — 4 m
3. Rogowce warstwowane (spągowe) — 8 m
4. Łupki menilitowe — 10 m
5. Rogowce soczewkowane zgniecione z łupkami menilitowymi — 2 m
6. Łupki menilitowe z warstewkami rogowców i piaskowców — 35 m
7. Warstwowane łupki krzemionkowo-margliste — 3,5 m
8. Gruboławicowe drobnoziarniste piaskowce kliwskie

W profilu przytoczonym znajdujemy pewne facjalne zmiany w wykształceniu spągowej partii rogowcowej. Niektóre jednak różnice mogą być odniesione na rachunek drugorzędnych sfałdowań i zgnieceń tektonicznych (p. 5 — zgniecione rogowce soczewkowane!).

Mówiąc o różnych szczegółach z geologii północno-zachodniego krańca antykliny Brusnego nadmienimy jeszcze o przebiegu łupków czerwonych, albowiem były one tu śledzone dodatkowo przy pomocy wkopów. Otaczają one rejon kopalni kosmackiej na obydwu skrzydłach antykliny i zanurzają się ku zachodowi łukiem zamkniętym w pobliżu otworów naftowych NN 3 i 9 około nowej szosy, wieś Kosmacz — kopalnia.

W opisanym rejonie Kosmacza stwierdzona została tylko jedna większa dyslokacja poprzeczna na północnym skrzydle elementu. Mianowicie około starej drogi prowadzącej na północ przez kopalnię kosmacką w obrębie łupków menilitowych zaznacza się uskoki biegnący z SW ku NE. Wzdłuż tego uskoku część wschodnia została przesunięta o kilkadziesiąt metrów ku północnemu wschodowi.

Możemy teraz omówić bliżej strukturę wglębną tej partii elementu Brusnego opierając się na różnorodnym materiale zebranym zarówno drogą zdjęć kartograficznych, jak również na podstawie naftowych wierceń kopalni w Kosmaczu.

Dwa załączone poprzeczne profile przez teren kopalni w Kosmaczu wykazują, że antyklina ma tu bardzo stromą strukturę. Zamknięte jądro kredowe w głębi jest stosunkowo wąskie, szczególnie na krańcu zachodnim sięga zaledwie 300—400 m (w. inoceramowe). Skrzydło północne zapada pod kątem ok. 80° ku NE, południowe zaś — ok. 70° ku SW. Nie-

znaczna asymetria w strukturze górnej partii elementu jest tu tylko pozorna, gdyż na większej głębokości należy liczyć się z formą bardziej niesymetryczną, co jednak wynika dopiero z ujęcia regionalnej budowy Karpat Pokuckich (por. rys. 19a, 19b).

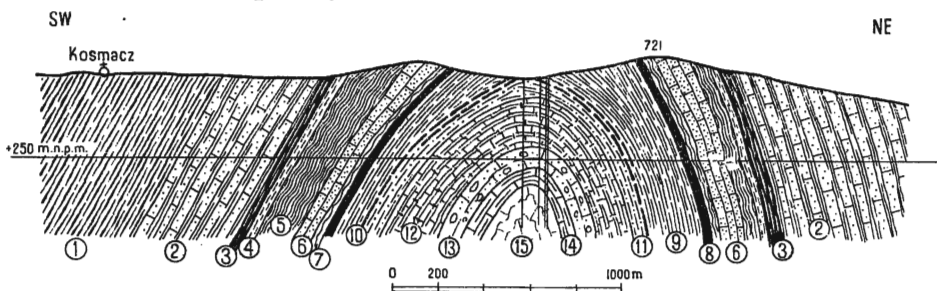


Fig. 19a

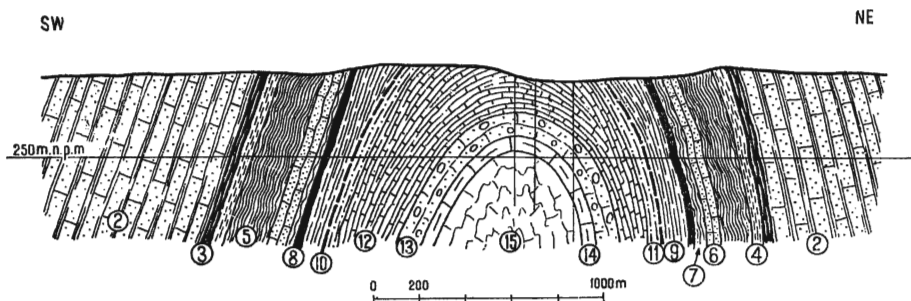


Fig. 19b

Zachodni kraniec antykliny Brusnego — profile poprzeczne przez kopalnię w Kosmaczu: 19a na zapadającym NW krańcu antykliny; 19b obok od strony SE

1 warstwy solne; 2 w. krośnieńskie; 3 w. Ruszoru; 4 w. łopianieckie; 5 łupki menilitowe; 6 piaskowce kliwskie; 7 łupki menilitowe; 8 rogowce spągowe; 9 łupki górnoeoceneskie; 10 czerwone łupki; 11 w. popielskie; 12 w. hieroglifyowe; 13 piaskowiec jamneński; 14 w. pokuckie (płytkowe); 15 w. inoceramowe

Western edge of Brusny anticline — transversal sections through the mine in Kosmacz: 19a from NW; 19b from SE

1 salt layers; 2 Krosno layers; 3 Ruszor layers; 4 Łopianka layers; 5 menilite shales; 6 Kliwa sandstone; 7 menilite shales; 8 bottom flint; 9 Upper Eocene shales; 10 red shales; 11 Popiele layers; 12 hieroglyphic layers; 13 Jamna sandstone; 14 Pokucie platy layers; 15 Inoceramus layers

Profil podłużny wykazuje łagodne zanurzenie się warstw ku NW — w rejonie wschodni piaskowca jamneńskiego na powierzchnię. Ten zapad jednak zwiększa się dalej ku północnemu zachodowi. W rejonie kopalnianym wynosi on ok. 18°, dalej w kierunku zachodnim — przypuszczalnie wzrasta. Różne nachylenia podłużnej osi elementu widocznie warunkują rozmieszczenie złóż bitumicznych w głębi (por. rys. 20).



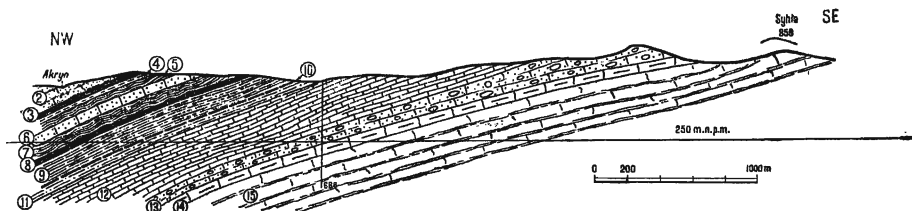


Fig. 20

Zachodni kraniec antykliny Brusnego — profil podłużny przez kopalnię w Kosmaczu 1 warstwy solne; 2 w. krośnieńskie; 3 w. Ruszoru; 4 w. łopianieckie; 5 łupki menilitowe; 6 piaskowce kliwskie; 7 łupki menilitowe; 8 rogowce spągowe; 9 łupki górno-eoceńskie; 10 czerwone łupki; 11 w. popielskie; 12 w. hieroglifowe; 13 piaskowiec jamneński; 14 w. pokuckie (pytowe); 15 w. inoceramowe

Western edge of Brusny anticline — longitudinal section through the mine in Kosmacz 1 salt layers; 2 Krosno layers; 3 Ruszor layers; 4 Łopianka layers; 5 menilite shales; 6 Kliwa sandstone; 7 menilite shales; 8 bottom flint; 9 Upper Eocene shales; 10 red shales; 11 Popiele layers; 12 hieroglyphic layers; 13 Jamna sandstone; 14 Pokutie platy layers; 15 Inoceramus layers

### Rozeń

Na południe od antykliny Brusnego, we wschodniej części rejonu, pomiędzy Rybnicą a Czeremoszem, wynurza się małe wąskie drugorzędne wypiętrzenie — Rozeń. Od antykliny Brusnego dzieli go płytka synklina, wychodząca nad Czeremoszem w powietrze, gdyż według zdjęć Świderskiego jamna obydwu tych elementów łączy się tam ze sobą. Synklina północna w Jaworowie wypełniona jest łupkami menilitowymi i rogowcami, które są mocno zaburzone, miejscami zaś posiadają układ płaski. Łupki menilitowe tej synkliny wychodzą w powietrze w odległości ok. 1 km na wschód od Rybnicy, eocen zaś górny i dolny wychodzi w powietrze około Czeremosza. Wąskie jądro kredowe Rożenia zanurza się ku zachodowi między Czeremoszem a Rybnicą, tak iż dolina tej ostatniej przecina już tylko górny i dolny eocen, które z kolei zanurzają się ku W między Rybnicą a Pistynką pod łupki menilitowe.

Synklina południowa dzieląca Rozeń od Płoskiego jest bardziej stroma i głęboka; znajdujemy tu warstwy krośnieńskie, na które nasuwa się mocno zredukowane odwrócone skrzydło elementu Płoskiego.

Synklina ta na zachód od Brustury coraz to więcej się pogłębia, na skutek czego w Kosmaczu nad górną Pistynką znajdujemy oprócz warstw krośnieńskich również i warstwy solne (rys. 21).

### Płoskie

Na południe od Jaworowa w dolinie Rybnicy można dobrze studiować przekrój przez południowe elementy pokuckie, mianowicie Płoskie i Maksymiec aż do Bukowca, gdzie znajdujemy już północny brzeg nasu-

nięcia skibowego. Widocznie pod wpływem nasunięć skibowych zwiększa się asymetria Płoskiego i Maksymca, tak iż w środkowych swoich najbardziej wysuniętych partiach przybierają one formę husek, co szczególnie odnosi się do Maksymca.

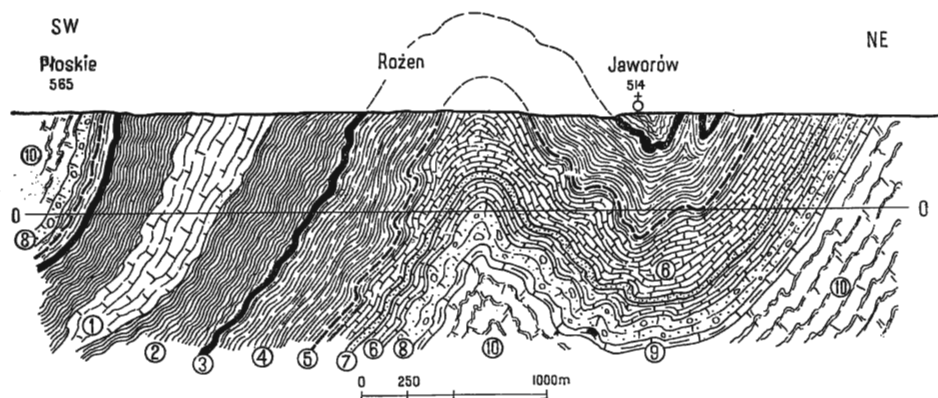


Fig. 21

Dwie synkliny w Jaworowie i Rożeniu

1 warstwy krośnieńskie; 2 łupki menilitowe; 3 rogowce spągowe; 4 górny eocen;  
5 czerwone łupki; 6 w. hieroglify; 7 piaskowiec wygodzki; 8 p. jamneński;  
9 w. pokuckie (płytkowe); 10 w. inoceramowe

Two synclines in Jaworów and Rożeniu

1 Krosno layers; 2 menilite shales; 3 bottom flint; 4 Upper Eocene; 5 red shales;  
6 hieroglyphic shales; 7 Wygoda sandstone; 8 Jamna sandstone; 9 Pokucie platy layers; 10 Inoceramus layers

Podajemy tu niektóre szczegóły stratygraficzne i tektoniczne dotyczące elementu Płoskiego opierając się na przekrojach w dolinie Rybnicy i Pistynki w Kosmaczu (p. rys. 22 i 23).

W dolinie Rybnicy synklina zewnętrzna między Płoskiem a Rożeniem składa się z szarych marglistych łupków z ławicami piaskowców krośnieńskich od strony północnej. Widocznie, iż główne masy piaskowców zostały tu wygniezione. Strefa łupków menilitowych — ok. 300 m. jest bardzo zaburzona. Zwraca uwagę szczególnie facjalne ich wykształcenie; mianowicie przeważają tu ławice piaskowców zmiennej miąższości — po kilkanaście cm; niekiedy do ok. 40 cm; piaskowce są przewarstwione cienkimi łupkami bitumicznymi (—).

W pobliżu rogowców spągowych znajduje się ławica syderytów ok. 30 cm miąższości. Rogowce ok. 20 m są doskonale warstwowane na przemian z marglami krzemionkowymi. 50 m ku S od rogowców (odwrócone skrzydło elementu Płoskiego) — wąska smuga łupków czerwonych. Pomiedzy rogowcami a czerwonymi łupkami zaznaczają się łupki zielone (—).

z cienkimi warstewkami twardej kwarcytowych piaskowców (—) o charakterze warstw hieroglifowych. Dalej o 50 m twarde skwarcytowane piaskowce szare (—) oraz łupki żywozielone lub szarozielone (—), wreszcie ok. 55 m — gruboławicowy bryłowy piaskowiec jamneński. Cały więc eocen został tu zredukowany do ok. 100 m miąższości.

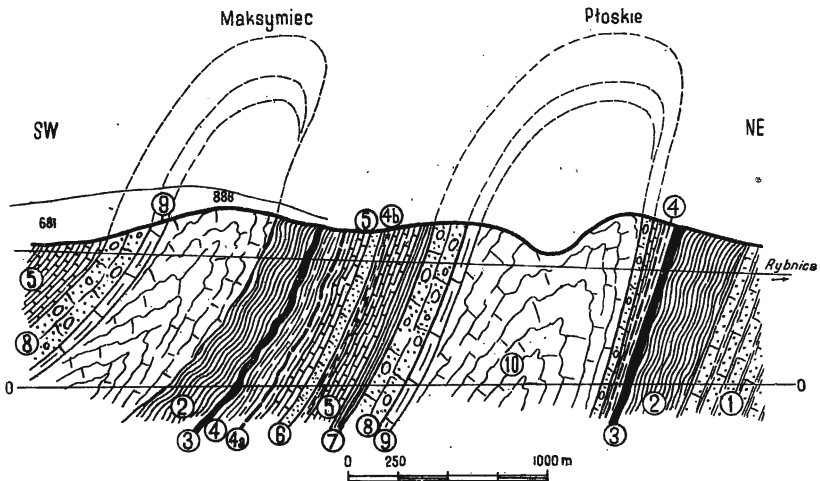


Fig. 22

Elementy: Płoskie i Maksymiec w dolinie Rybnicy

1 warstwy krośnieńskie; 2 łupki menilitowe; 3 rogowce; 4 łupki górno-eoceńskie: a czerwone łupki, b brekcja egzotyczna; 5 w. hieroglifowe; 6 piaskowiec wygodzki; 7 zielone łupki dolno-eoceńskie; 8 piaskowiec jamneński; 9 w. pokuckie (płytkowe); 10 w. inoceramowe

Płoskie and Maksymiec in Rybnica valley

1 Krosno beds; 2 menilite shales; 3 flint; 4 Upper Eocene shales: a red shales, b exotic breccia; 5 hieroglyphic layers; 6 Wygoda sandstone; 7 green Lower Eocene shales; 8 Jamna sandstone; 9 Pokucie platy layers; 10 Inoceramus layers

Granica pomiędzy jamną a warstwami inoceramowymi ostra, warstwy pokuckie zostały widocznie wygniecione. Upad stromy 80° SW.

Jądro antykliny Płoskiego z warstwami inoceramowymi ma ok. 800 m na szerokość. Na skrzydle południowym w stropie warstw inoceramowych pod jamną występują płyciaste piaskowce z ławicą brekcji egzotycznej. Zastępują one tu widocznie warstwy pokuckie z czerwonymi łupkami, gdyż tych ostatnich nie spotkałem. Gruboławicowy piaskowiec jamneński wynosi ok. 200 m. Cała miąższość eocenu aż do rogowców spagowych — ok. 550 m. Dolna partia — warstwy hieroglifowe — ok. 150 m, seria popielska dolna — ok. 250 m, wśród niej ławica piaskowca wygodz-

kiego — ok. 50 m, pod którym dolne popielskie mają przewarstwienie zlepieńca egzotycznego. Wreszcie kompleks popielski powyższy przykryty jest czerwonymi łupkami, górna zaś partia aż do rogowców składa się z zielonych łupków. Łupki menilitowe z rogowcami rozwinięte są na przeszło 250 m szerokości.

Łupki menilitowe posiadają piaszczysty charakter, dolna część ma cienkowiejsze piaskowce 5—25 cm miąższości, ku stropowi powtarzają się grube kilkumetrowe ławice siwego drobnoziarnistego piaskowca.

Górna partia Pistynki w Kosmaczu pozwala studiować zachodni zanurzający się kraniec elementu Płoskiego. Znajdujemy tu wiele ciekawych fenomenów zarówno w obrębie samej antykliny, jak również i na granicy otaczającego ją nasunięcia skibowego.

Na zachód od Pistynki na terenie zwanym „Zapust“ górny eocen antykliny zanurza się pod łupki menilitowe, które znów kryją się pod warstwy krośnieńskie, wreszcie warstwy krośnieńskie otulone są łałami solnymi. Ły solne z kolei zapadają pod nasunięte warstwy inoceramowe elementów skibowych. Profil Pistynki daje dobry wgląd w strukturę całego elementu na przestrzeni ok. 3 km. Jądro antykliny składa się tu z zielonych łupków górno-eoceńskich, na obydwu zaś skrzydłach znajdujemy rogowce spągowe i łupki menilitowe. Na szczególną uwagę zasługuje dolna partia łupków menilitowych, gdzie występują potężne ławice piaskowców kliwskich. Szczególnie dobrze są one wykształcone i widoczne w skrzydle południowym. Na lewym brzegu Pistynki widzimy tam grube ławice jasnych, drobnoziarnistych, kruchych, mocno porowatych piaskowców (—), łagodnie nachylonych ok. 30° ku SW. Miąższość ich wynosi ok. 100 m. Miejscami skała ta rozsypuje się na powierzchni na biały piasek. Łupki menilitowe południowego skrzydła zapadają pod warstwy krośnieńskie, które — jak wzmiankowaliśmy wyżej — przykryte są nasunięciem skibowym.

Warstwy inoceramowe na brzegu nasunięcia są tu niezwykle zaburzone i zgniecione; są one zmienione niemal w *zlepieniec tektoniczny*. Obserwujemy tu ostrą granicę tektoniczną z podścielającą masą ciemną, która znowu ma charakter rozartej miazgi tektonicznej utworzonej z bitumicznych łupków menilitowych. Szerokość jej wynosi ok. 20 m. Owa miazga tektoniczna graniczy od północy z szarymi łałymi łupkami z wkładkami piaskowców szarych, skorupowych (= warstwy krośnieńskie) — ok. 175 m. Ogólny zapad warstw wynosi ok. 40° SW. Pod nasunięciem więc kredy skibowej mamy tu wygniecione rozarte resztki formacji menilitowej, należące bądź do odwróconego skrzydła nasuwającego się elementu skibowego, bądź też do fragmentów wyprasowanej skiby brzeżnej. Granica kredowego nasunięcia skibowego przebiega ok. 35 m po-

niżej ujścia (703) wielkiego lewego dopływu od miejscowości Zilewa spod grzbietu 1169 m (1 : 25.000).

Na profilu przez dolinę Pistynki zobrazowano strukturę tej partii elementu Płoskiego. Cała antyklina jest mocno przechylona ku NE, jej północne skrzydło stromo zapada na południowy zachód, w synklinie zaś pomiędzy Płoskiem a Brusnym w Kosmaczu ukazują się wielkie masy warstw krośnieńskich oraz ilów solnych, o czym była już mowa w rozdziale poprzednim (p. rys. 23).

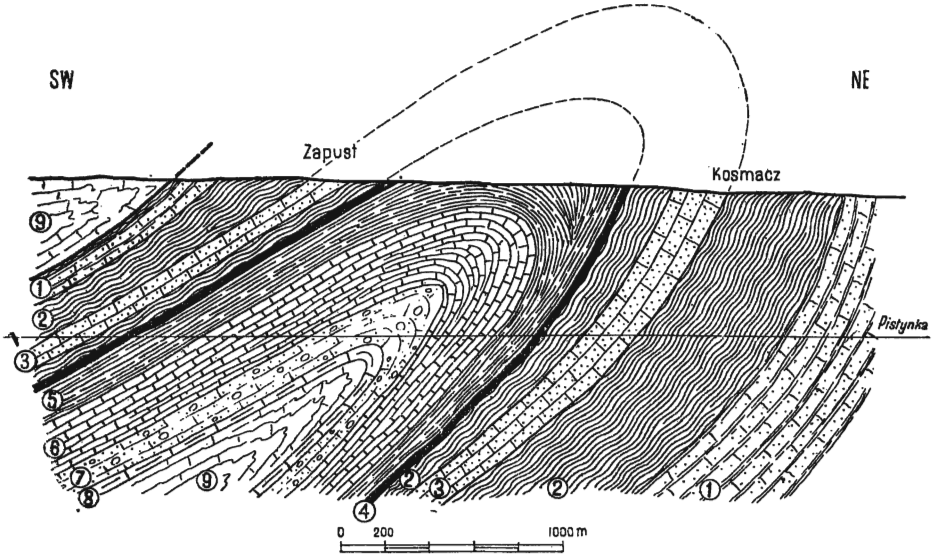


Fig. 23

Element Płoskiego w dolinie Pistynki w Kosmaczu

1 warstwy krośnieńskie; 2 łupki menilitowe; 3 piaskowce kliwskie; 4 rogowce spagowe; 5 górny eocen; 6 w. hieroglifowe; 7 piaskowiec jamneński; 8 w. pokuckie (płyto-we); 9 w. inoceramowe

Płoskie element in Pistynka valley in Kosmacz

1 Krosno layers; 2 menilite shales; 3 Kliwa sandstone; 4 bottom flint; 5 Upper Eocene; 6 hieroglyphic layers; 7 Jamna sandstone; 8 Pokucie platy layers; 9 Inoceramus layers

**Maksymiec**

Maksymiec jest najbardziej południowym elementem pokuckim graniczącym już bezpośrednio z nasunięciem skibowym Karpat Wschodnich. Dzięki takiemu umiejscowieniu odznacza się on też największą asymetrią. W dolinie Rybnicy na łupki menilitowe południowego skrzydła elementu Płoskiego nasuwają się bezpośrednio warstwy inoceramowe Maksymca;

mamy więc tu zupełne wygniecenie północnego skrzydła. Kontakt łupków menilitowych z warstwami inoceramowymi jest bardzo wyraźny (por. rys. 22 i 24).

Jądro kredowe z warstwami inoceramowymi ma ok. 600 m na szerokość; w północnej jego partii przeważają strome upady ku SW, dalej zaś ku południowi zapady warstw coraz to łagodnieją; w eocenie wynoszą już ok. 30° SW. W stropie warstw inoceramowych można wyróżnić strefę ławic piaskowca — ok. 70 m z powtarzającymi się wielokrotnie przewarstwieniami zlepieńca egzotycznego, w środkowej partii znajduje się ławica ok. 3 m ilastego konglomeratu. Łupków czerwonych tu nie napotkałem.

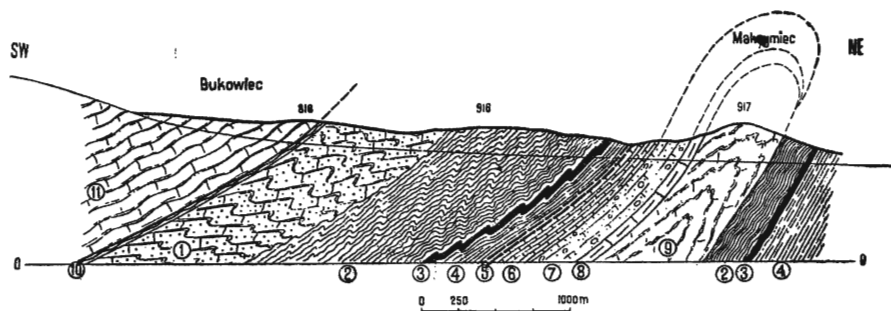


Fig. 24

Element Maksymca w dolinie Bereźnicy

1 warstwy krośnieńskie; 2 łupki menilitowe; 3 rogowce; 4 eocen górny; 5 czerwone łupki; 6 w. hieroglifowe; 7 piaskowiec jamneński; 8 w. pokuckie (płytkowe); 9 w. inoceramowe; 10 zgniecione łupki menilitowe pod nasunięciem skibowym; 11 nasunięte warstwy inoceramowe skiby orowskiej

Maksymiec element in Bereźnica valley

1 Krosno layers; 2 menilite shales; 3 flint; 4 Upper Eocene; 5 red shales; 6 hieroglyphic layers; 7 Jamna sandstone; 8 Pokucie platy layers; 9 Inoceramus layers; 10 crushed menilite shales under „skiba“ overthrust; 11 overthrust Inoceramus layers of the Orov „skiba“

Według wszelkiego prawdopodobieństwa cała ta partia jest odpowiednikiem warstw pokuckich (płytkowych), zresztą warstwy inoceramowe jądra antykliny są bardzo zdyslokowane, gruboławicowa jamna ma ok. 300 m na szerokość. Nad stropem jamny występują bezpośrednio warstwy hieroglifowe w postaci dobrze warstwowanych zrogowaciałych piaskowców i margli krzemionkowych, niekiedy czystych rogowców. Profil eocenu w dolinie Rybnicy nie bardzo jest wyraźny, potok przecina tu warstwy skośnie do ich biegu, również odsłonięcia nie są wszędzie dobre. Podajemy jednak niektóre notatki dotyczące strefy eocenijskiej, poczynając od stropu jamny aż do rogowców (por. rys. 24):

1. 70 m powyżej stropu jamny. Łupki fioletowe
2. 30 m wyżej czerwone łupki się kończą, początek ostroziarnistych piaskowców hieroglifowych
3. 10 m „ piaskowce jak wyżej (+)
4. 12 m „ ciemnozielonawy zgnieciony piaskowiec zlepieńcowaty
5. 35 m „ początek warstwowanych bardzo twardych piaskowców o typie hieroglifowych
6. 25 m „ „ śród piaskowców j. w. trafiają się partie podobne do piaszczystych łupków popielskich
7. 15 m „ „ na całej tej przestrzeni gruboławicowy szary kruchy piaskowiec gruboziarnisty z większymi ziarnami kwarcu. Nad nim piaskowce cienkowieczone o typie hieroglifowych.
8. 37 m „ „ ujęcie prawego większego dopływu; u jego wylotu sypią się czerwone łupki
9. 45 m „ „ warstwy hieroglifowe — piaskowce; hieroglify na spodzie
10. 60 m „ „ most; piaskowce warstwowane z łupkami
11. 70 m „ „ ujęcie lewego dopływu: jasnoszare piaskowce gruboławicowe, twarde, średnioziarniste (+) z łupkami ciemnymi (—), wie-  
trzęjącymi zielonawo
12. 35 m „ „ mały wodospad: łupki ciemnozielonawe i piaskowce o niewyraźnym układzie typu warstw popielskich
13. 100 m „ „ na przestrzeni kilkudziesięciu metrów — czerwone łupki, wyżej ciemnozielonawe łupki (+) z cienkimi warstwami piaskowców
14. 80 m „ „ j. w.
15. 110 m „ „ rogowce

Z powyższego opisu wnioskować można, iż w eocenie niższym powtarzają się czerwone łupki, poza tym dolna partia eoceńska ma wykształcenie warstw hieroglifowych, górna zaś — popielskich; granica między nimi niezbyt wyraźna. Około 180 m nad stropem jamny znajduje się gruba ławica o typie piaskowca wygodzkiego. Cała miąższość eocenu wynosi tu niecałe 300 m.

Eocen S-skrzydła Maksymca zapada łagodnie pod rogowce spagowe; odtąd do góry rozpoczyna się szeroka strefa przeszło 1000 m łupków menilitowych. Mają one tu jednak nieco odrębny charakter facjalny; są bardziej piaskowcowate. Częste są przewarstwienia grubych ławic piaskowca. Cała seria powyższa odznacza się bardzo intensywnym pofałdowaniem drugorzędnym, a prawdopodobnie i złuskowaniem, wskutek czego np. w odległości ok. 350 m w górę od rogowców spagowych ukazują się śród łupków menilitowych zielone łupki eoceńskie. W środkowej partii widoczne są również rogowce z marglami krzemionkowymi.

Łupki menilitowe przykryte są szeroką serią warstw krośnieńskich ok. 750 m, zapadających pod nasunięcie skibowe warstw inoceramowych na grzbiecie Bukowca (818 m). I tutaj również na granicy kredy nasuniętej i warstw krośnieńskich zaznacza się niezwykle zdyslokowana roz-

tarta smuga eocenu i łupków bitumicznych, podobnie jak i w dolinie górnej Pistynki.

Na dziale Bukowiec granica nasunięcia przebiega ok. 150 m ku S od wielkiego kolana drogi (Żabie — Kosów), tj. znajduje się pomiędzy tym kolaniem a p. 818. Pod skibową kredą nasuniętą, składającą się tu z szarych łupków z warstewkami wapnistych piaskowców bardzo przefaldujących, znajduje się szczególna strefa zdyslokowana i zgnieciona, szerokości ok. 50 m. Na tej przestrzeni znajdujemy tam roztarte łupki zielone, a raczej miazgę zieloną, fragmenty piaskowców eoceńskich hieroglifowych z ciemnymi plamami manganowymi, wkładki ciemnych łupków bitumicznych z rybimi łuskami, soczewkowate ławice szarych piaskowców. *Całość ma charakter zlepieńca czy też miazgi tektonicznej.* Poniżej strefy dyslokacyjnej rozpoczynają się szare ilaste łupki margliste serii krośnieńskiej. Z powodu łupkowego charakteru pokładów granice tektoniczne są tu zatarte<sup>7</sup> (por. rys. 25).

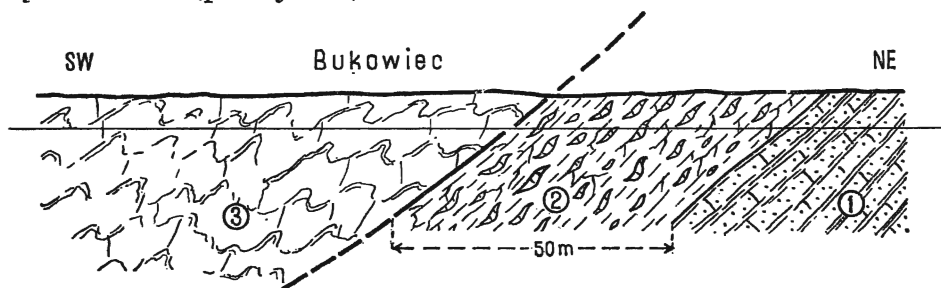


Fig. 25

Kontakt nasuniętej kredy skibowej na Karpaty Pokuckie na Bukowcu (Kosów—Żabie)  
1 warstwy krośnieńskie pd. skrzydła Maksymca; 2 miazga tektoniczna; 3 w. inoceramowe skiby orowskiej

Contact between Cretaceous East Carpathians „skiba“ thrust over the Pokutie Carpathians at Bukowiec (Kosów—Żabie)

1 Krosno layers of the southern slope of Maksymiec; 2 crushed tectonic mixture; 3 Inoceramus layers of the Orov „skiba“

#### STYL TEKTONICZNY KARPAT POKUCKICH

Obraz tektoniczny Karpat Pokuckich przedstawia się jako harmonijnie sfałdowana bryła większych rozmiarów. Studiowanie tektoniki i stratygrafii poszczególnych elementów mówi przekonywająco, że są one

<sup>7</sup> Wyżej opisane stosunki geologiczne studiowałem w r. 1937 przy sposobności badania skibowej partii Karpat Pokuckich. Obserwacje były tam wówczas umożliwiające dzięki świeżym wykopom około szosy, wykonanym przez junaków (p. mapa geologiczna „Karpaty Wschodnie“ 1:200.000. Lwów, r. 1939).



wszystkie ściśle sobie pokrewne wykazując tylko niekiedy pewne zmiany facjalne w wykształceniu niektórych warstw. Można więc przyjąć założenie, że pewne zasadnicze cechy w budowie poszczególnych jednostek będą się odnosiły także i do innych pozostałych. Omówienie geologii Słobody Rungurskiej, różniącej się zasadniczo od reszty Karpat Pokuckich, pozostawiam do dalszego rozdziału.

Mówiliśmy już o wielkiej depresji na linii doliny Łuczki-Berezowa. Stąd dźwigają się antykliny pokuckie w kierunku południowo-wschodnim. W związku z powyższą depresją poprzeczną kreda skibowa w strefie depresyjnej wysuwa się tu na odległość około 9 km ku północnemu wschodowi licząc od głównego jej pnia na południu. Rozerwane płyty warstw inoceramowych znajdują się jeszcze na północ od zachodniego krańca Karmatury. Depresja Łuczy powoduje również, iż pod nasuniętą kredą skibową wszędzie niemal w danym rejonie zachowały się resztki ilów solnych. *Ta strefa solna ciągnie się nieprzerwanie od doliny Oslawy poprzez Berezów, Tekuczę, Akreszory, Kosmacz aż po zachodni kraniec elementu Płoskiego.* W wielu miejscach istnieją tu źródła słone i czynne studnie solankowe. Na wyniesionym obszarze wschodnim Karpat Pokuckich kreda skibowa nasuwa się tu bezpośrednio na warstwy krośnieńskie lub łupki menilitowe południowych elementów pokuckich. Iły solne są tam już zupełnie wygniecione.

Wnioskując szczególnie ze struktury niektórych synklin sądzimy, że Karpaty Pokuckie dźwigają się ku południowemu wschodowi poza Czeremosz. W szczególności dotyczy to wychodzących w powietrze synklin pomiędzy Kamienistym a Karmaturą oraz pomiędzy Płoskiem a Rożeniem. Stosunki te winny jeszcze być zbadane szczegółowo na Bukowinie.

Harmonijna budowa łańcucha pokuckiego plastycznie się uwypukla, gdy zestawimy generalne przekroje przez tę strefę górską; wprawdzie jednak musimy wrócić do zagadnienia warstw solnych na jej zewnętrznym brzegu. Jak zaznaczaliśmy poprzednio, wąski pas ilów solnych ciągnie się tu nieprzerwanie na północnym brzegu Karpat Pokuckich. Perikarpacka formacja solna zredukowana jest tu niekiedy do szerokości kilkudziesięciu zaledwie metrów, przy czym zdradza cechy nieprawdopodobnie silnych zaburzeń tektonicznych. Już same te fakty pozwalają przypuszczać, że wymiary nasunięcia brzeżnych mas karpaccich musiały tu być bardzo znaczne. Solne objawy w Łuczy i Łazach na zachodnim krańcu antykliny Kamienistego pochodzą według wszelkiego prawdopodobieństwa z przebijających się tu wgłębnych ilów solnych podścielających fałdy pokuckie. Fenomenalne źródło solankowe wraz z emanacją gazu metanowego na południowym skrzydle antykliny Brusnego pomiędzy Brusturą a Kosma-

czem pozwala również wnioskować, że solanka i gaz pochodzą przypuszczalnie z głębszego podłoża.

Podobna pokrewna sobie struktura poszczególnych elementów pokuckich w całym ich profilu zarówno podłużnym, jak i poprzecznym nasuwa logiczny wniosek, że podłoże solne stwierdzone na ich zewnętrznym brzegu ciągnie się również dalej ku południowi — przynajmniej aż do brzegu nasunięć skibowych, być może i znacznie jeszcze dalej.

Te wszystkie idee były kierującymi momentami przy konstruowaniu generalnego przekroju przez łańcuch pokucki (por. rys. 26 na tabl. I).

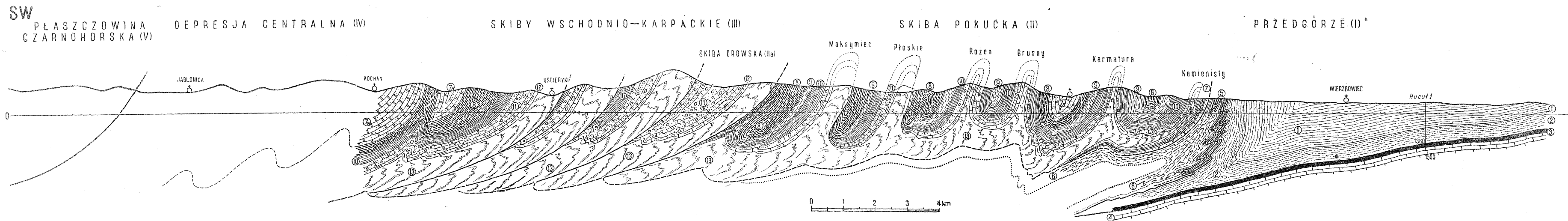
Mówiąc o strukturze bryły pokuckiej należy mieć jeszcze na uwadze niektóre zjawiska dyslokacyjne o przebiegu poprzecznym. Nadmienialiśmy już o wybitnej depresji poprzecznej Łuczy-Berezowa. Oś podłużna całego łańcucha pokuckiego zapada tu bardziej stromo ku północnemu zachodowi, prawdopodobnie w związku ze zjawiskiem o charakterze fleksurowym. W południowych elementach pokuckich stwierdzono szereg uskoków i w ogóle dyslokacji poprzecznych, w szczególności na południowych skrzydłach Płoskiego i Maksymca (26). Odcinki wschodnie są tu w stosunku do zachodnich przesunięte ku północy. Do większych dyslokacji poprzecznych należy ustalony przez B. Świderskiego uskok w Łazach około Łuczy. Przecina on cały północno-zachodni kraniec antykliny Kamienistego w kierunku równoleżnikowym, równoległe do sąsiedniego od północy odcinka doliny Łuczki (Jabłonów-Berezów). Wzdłuż tego uskoku partia północna zmienia swój bieg. Kierunek podłużny ogólnopokucki N 60° W jest tam zastąpiony przez N 30° W.

Można przypuszczać, iż na terenie całych Karpat Pokuckich istnieje bardzo wiele uskoków i dyslokacji poprzecznych, w szczególności wzdłuż dolin i wąwozów poprzecznych, ale mogą one być uwidocznione jedynie przy bardzo precyzyjnych zdjęciach geologicznych, naturalnie na podstawie zupełnie dokładnych szczegółowych map topograficznych.

W związku z poprzeczną dyslokacją Łazów pozostają widocznie olbrzymie zmiany facjalne, jakie zaznaczają się zarówno w charakterze stratygraficznym jak i w ogóle w całej budowie elementu Słobody Run-gurskiej. Przede wszystkim uderza tam fakt występowania potężnego kompleksu egzotycznych zlepieńców słobódzkich.

Na brzegu północnym łańcucha element Kamienistego wykazuje znaczną nierównomierność w przebiegu podłużnym. Wyróżnia się tu np. depresja w dolinie Pistynki.

Rzecz naturalna, iż większe zjawiska dyslokacyjne o poprzecznym charakterze muszą także pozostawać w związku z różnicami w strukturze głębszego podłoża.



Profil przez Karpaty Pokuckie

*I* Przedgórze: 1 warstwy pokuckie (torton); 2 dolne ility pokuckie (torton); 3 w. anhydrytowo-solne (dolny miocen); 4 kreda górna; 5 w. stebnickie (dolny torton); 6 perikarpacka formacja solna (dolny miocen). — *II* Skiba Pokucka: 7 w. kosowskie (dobrotowskie — oligocen); 7a w. krośnieńskie; 8 łupki menilitowe; 9 górny eocen; 10 dolny eocen; 11 piaskowiec jamneński (górna kreda); 12 w. pokuckie (płytowe) — górna kreda; 13 w. inoceramowe (górna kreda). — *III* Skiby wschodnio-karpackie; legenda jak w p. II. — *IV* Depresja Centralna: 7a w. krośnieńskie (oligocen). — *V* Płaszczyzna czarnohorska

General section through the Pokutie Carpathians.

*I* Foreland: 1 Pokutie layers (Tortonian); 2 lower Pokutie loams (Tortonian); 3 anhydrite salt layers (Lower Miocene); 4 Upper Cretaceous; 5 Stebnik layers (Lower Tortonian); 6 pericarpathanian salt formation (Lower Miocene). — *II* Pokutie „skiba“: 7 Kosow layers — Oligocene; 7a Krosno layers; 8 menilite shales; 9 Upper Eocene; 10 Lower Eocene; 11 Jamna sandstone (Upper Cretaceous); 12 Pokutie platy layers — Upper Cretaceous; 13 Inoceramus layers (Upper Cretaceous). — *III* East Carpathian „Skibas“: legend as in the point II. — *IV* Central Depression: 7a Krosno layers (Oligocene). — *V* Czarnohora nappe

Całe Karpaty Pokuckie, z wyjątkiem rejonu Słobody Rungurskiej, tworzą, jak widzieliśmy, blok monumentalny o jednolitej strukturze. Nawet niektóre większe różnice w budowie poszczególnych elementów nie zdołają tu zatrzeć jednolitego stylu architektonicznego. Możemy więc przyjąć, że cała bryła pokucka tworzy jednostkę wyższego rzędu, którą nazywamy *skibą pokucką*. Tworzy ona południowo-wschodnie przedłużenie elementów wglębnych (skiba borysławska) wyłaniając się spod wschodnio-karpaccich skib nasuniętych na wielkiej *kulminacji pokucko-podolskiej*.

Bryła pokucka fałdowała się w obliczu sztywnej płyty podolskiej, dźwigającej się z głębi przed czołem Karpat Pokuckich. Jednolity charakter stratygraficzny całej pokrywy fliszowej Pokucia, jednolite podłoże bezpośrednio, składające się z łańcuchów solnych, przyczyniły się decydująco do jednolitego tu stylu architektonicznego. W strukturach alpejskich znamy również wypadki harmonijnej budowy wielkich brył na północnym brzegu łańcucha. Wspaniałym przykładem jest tu masyw Säntisu we wschodnich Alpach szwajcarskich. Cały ten masyw — jeden z piękniejszych w Alpach helweckich — układa się w szereg świetnie wykształconych fałdów, które zobrazowane są na profilach kreślonych mistrzowską ręką Alberta Heima (10).

Karpaty Pokuckie czyli skiba pokucka podestana jest, jak już wzmiankowaliśmy, formacją solną prawdopodobnie na całej swej szerokości. Nie jest wyłączone, że łańcuchy solne sięgają nawet dalej ku południowi aż po depresję centralną. Można oczekiwać również nowych elementów wglębnych pod skibą pokucką. Płyta podolska zapada w głąb w czołowej strefie Karpat Pokuckich. Dalej ku południowemu zachodowi fundament tworzy, być może, górotwór starszy innego już systemu.

Na wielkiej kulminacji Karpat Pokuckich zaznacza się przed ich czołem charakterystyczne zwięźnienie się przykarpacciej strefy solnej i strefy stebnickiej. Wówczas gdy ta ostatnia (np. w rejonie Drohobycza) wynosi ok. 20 km na szerokość, to w Kosowie zwięźnia się gwałtownie do ok. 500 m.

Na północ od Kosowa w sąsiednim Wierzbowcu stwierdzono płaski układ warstw przez wiercenie Hucul 1. Przebito tam pod serią solno-anhydrytową od 1425 do 1550 m łupki i wapienie zaliczane do górnej kredy.

Wielka kulminacja pokucko-podolska nacechowana jest całym szeregiem zjawisk, które świadczą, że mamy tu do czynienia z regionalnym wypiętrzeniem wyższego rzędu. A więc na północy w dolinie Dniestru i w jego jarach wyłania się paleozoikum, ku południowi cała dźwignięta do góry płyta podolska zbliża się do brzegu Karpat Pokuckich; te ostatnie są wielkim wypiętrzeniem elementu wglębnego spod pokrywy skibowej wyższej. Skibowa strefa otaczająca ściślej Karpaty Pokuckie od połud-

nia zwięża się bardzo. Szerokość jej np. w depresyjnym rejonie Doliny wynosi ok. 36 km, na kulminacji zaś Pokucia — tylko ok. 9 km. W obrębie płaszczowiny magórskiej spod piaskowców magórskich wypiętrzają się jądra fałdów z warstwami szypockimi czarnej kredy. Wreszcie dalej ku południowi wylania się na powierzchnię wielki krystaliczny masyw marmaroski (płaszczowina marmaroska). W świetle powyższych faktów staje się zrozumiałe, dlaczego Karpaty Pokuckie są czymś tak bardzo odrębnym i osobliwym w budowie całego łańcucha Karpat Wschodnich. Zupełny jednak obraz struktury tej zadziwiającej górskiej krainy odsłoni się dopiero po zbadaniu i kartograficznym zdjęciu jej wschodniego przedłużenia na Bukowinę.

#### DOLINA ŁUCZKI

##### Jabłonów — Berezów — Tekucza

Dolina Łuczki przecina odmienny rejon facjalny, będący na granicy pomiędzy właściwym łańcuchem Karpat Pokuckich a elementem Słobody Rungurskiej. Ze względów powyższych szczególnie ważne jest bliższe poznanie stosunków geologicznych tej miejscowości.

Nasz przegląd zaczynamy od zewnętrznego brzegu Karpat, graniczącego z Przedgórzem na północny wschód od Jabłonowa. Ciągnie się tamtędy wysad solny biegnący ku SE na Utoropy, ku NW zaś w kierunku Klebanii do potoku Dubowy. Cała ta strefa solna — ok. 8 km długości a kilkaset m szerokości — otoczona jest różowymi warstwami stebnickimi. W niektórych jedynie partiach ukazują się fragmenty łupków, być może starszych. Ily solne posiadają tu wybitnie zdyslokowany charakter, często są one wykształcone jako znana charakterystyczna brekcja solna. Na całej wymienionej przestrzeni ukazują się liczne źródła słone, istnieją jeszcze czynne studnie solankowe, przed laty w Utoropach funkcjonowała warzelnia soli. Jeżeli gdziekolwiek można obserwować kontakt pomiędzy warstwami solnymi i stebnickimi, to posiada on charakter tektoniczny. Na podstawie danych powyższych można wnioskować, iż *smuga solna Jabłonów — Utoropy jest wypiętrzeniem o diapirowym charakterze*. Warstwy zapadają tu przeważnie 50°—70° SW, niekiedy są zupełnie strome.

Zjawisko solnego wysadu w Jabłonowie trudno sobie wytłumaczyć inaczej, jak wiążąc go genetycznie z perikarpacką formacją solną.

Strefa różowych warstw stebnickich, otaczająca diapir solny od południowego zachodu, ma około 1000 m na szerokość. Jej część położona na północ od iłów solnych ma bardziej łupkowy charakter z wkładkami piaskowców. Układ przeważnie zaburzony, w południowej zaś części ukazują się pomiędzy łupkami grube ławice piaskowców, niekiedy do 10 m

miąższości o stromym układzie. W całym kompleksie warstw stebnickich powtarzają się żyłki gipsu.

Południowy brzeg strefy stebnickiej przylega w dolinie Łuczki przypuszczalnie do perikarpackich ilów solnych, chociaż w samej dolinie są one zakryte. Ta strefa solna występuje jednak wyraźnie dalej ku południowemu wschodowi w potokach Nazaret i Kujawy (studnia solankowa!), następnie w Pistyniu i Kosowie. Posiada ona niezwykle ważne znaczenie dla zrozumienia całej tektoniki północnego brzegu gór, gdyż rozgranicza dwa odmienne zupełnie światy — Przedgórze i łańcuch karpacki (por. rys. 27).

Posuwając się dalej w górę doliną Łuczki znajdujemy szeroki ok. 950 m pas łupków, margli i piaskowców zwanych *warstwami dobrotowskimi*. Pas ten kończy się ok. 100 m poniżej p. 374 (most górny pomiędzy 2 sąsiednich). Warstwy zapadają równomiernie stromo — ok. 80° NE, widocznie bez drugorzędnych zaburzeń. Hieroglify są od strony dolnej, tj. SW, a więc jest to seria normalna. Pod względem stratygraficznym są to łupki ciemnoszare ilaste o bardzo regularnym uławiceniu, wśród nich powtarzają się rytmicznie grube ławice ciemnoszarych piaskowców, trafiają się także ławice margli o kulistej strukturze.

W dolnej części warstw dobrotowskich (pomiędzy dwoma wspomnianymi wyżej mostami) na wyróżnienie zasługuje smuga 70-metrowej miąższości warstw gipsowych świetnie odsłonięta na lewym brzegu Łuczki. Ta smuga posiada niewątpliwie wyraźne cechy stratygraficznej wkładki wśród serii warstw dobrotowskich. Przytoczymy tu szczegółowy jej opis. W dolnej części gipsowej, tj. w pobliżu łupków i piaskowców, stanowiących przejście do zlepieńców egzotycznych, składa się ona z łupków cienkowarstwowych, niekiedy jednak liściastych; wśród nich powtarzają się zgodnie cieniutkie warstewki gipsu, a także warstewki piaskowców z ziarnami egzotycznymi. Warstewki gipsu skupiają się niekiedy w cienkie smugi centymetrowe, kiedy indziej znów są tylko milimetrowej miąższości zgodnie z warstwowaniem ułożone, miejscami trafiają się szczelinki gipsowe, przecinające warstwy skośnie. W górnej części gipsonośnej, bliżej dolnego mostu — ok. 85 m od tego ostatniego — zaznaczają się soczewki i bryły gipsowe kilkudziesięciocentymetrowej średnicy w otoczeniu szarych ilów, łupków i piaskowców, miejscami piaskowców z ziarnami egzotycznymi. Soczewki i buły gipsu rozmieszczone są nieregularnie, również trafiają się i soczewki piaskowców o nieregularnym rozmieszczeniu. Całość jednak ma charakter stratygraficzny normalny bez drugorzędnych zaburzeń tektonicznych.

Nad serią gipsonośną rozpoczynają się łupki cienko i dobrze warstwowane szare z cieniutkimi warstewkami piaskowców od 1 cm - 10 cm -

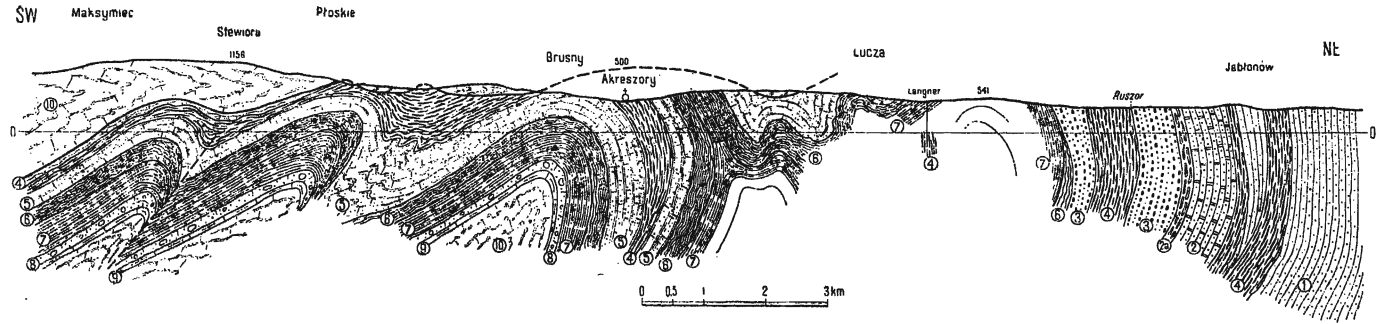


Fig. 27

Profil przez Maksymiec, Płoskie i Jabłonów w dolinie Łuczki

1 warstwy stebnickie; 2 warstwy dobrotowskie; 2a seria gipsowa; 3 zlepienie egzotyczne; 4 ily solne; 5 warstwy krośnieńskie; 6 łupki menilitowe; 7 warstwy eoceńskie; 8 piaskowiec jamneński; 9 warstwy pokuckie (płytkowe); 10 warstwy inoceramowe

Section through Maksymiec, Płoskie, Jabłonów in Łuczka valley

1 Stebnik layers; 2 Dobrotow layers; 2a gypsum series; 3 exotic conglomerate; 4 salt clay; 5 Krosno layers; 6 menilite shales; 7 Eocene layers; 8 Jamna sandstone; 9 Pokutie platy layers; 10 Inoceramus layers

20 cm miąższości. Piaskowce są zbite, twarde, drobnoziarniste. Bieg N 22 W, upad 80° NE. Hieroglify stale na spodzie. Mamy tu przejście do nadległej serii dobrotowskiej.

Pod częścią gipsową rozpoczyna się kompleks ok. 50 m miąższości stanowiący przejście do zlepieńców egzotycznych. Łupki szare stopniowo zanikają, zwiększają się masy piaskowców; piaskowce są niekiedy łupkowe, tj. cienkowarstwowane czy też rozpadające się na cienkie łupkowe łuski-tafelki. Łupki szare mają niekiedy osobliwą łupliwość, bo prostopadłą do łupliwości zasadniczej, tak iż na powierzchni tworzy się siatkowa czy kratkowana struktura. Na piaskowcowych warstwach od dołu niekiedy widoczne są kuliste hieroglify, miejscami ripplemarks. W niektórych przypadkach sedymentacja nierównomierna. Ku spągowi zaznacza się szybkie przejście do zlepieńców egzotycznych; piaskowce mają coraz to więcej ziaren egzotycznych, zwiększa się też szybko wielkość ziaren i okruchów egzotycznego materiału. Wreszcie ukazują się typowe ławice z uławkami egzotycznymi. W pobliżu górnego mostu (p. 347) ławice zlepieńców dochodzą do kilku m miąższości a poszczególne buły egzotyczne sięgają do 30 cm średnicy. Trafiają się tu otoczaki białych wapieni stramberskich.

Pod serią przejściową dobrotowską rozpoczyna się potężna masa uławiconych zlepieńców egzotycznych ok. 600 m miąższości. Ławice są zmiennej grubości, np. 70 m powyżej punktu 347 powtarzają się ławice zlepieńców po kilka m grube, na wyróżnienie zasługuje 6 m ławica różowego zlepieńca, widoczny jest tu również wielki blok białego wapienia stramberskiego 2 m średnicy, nieco wyżej bloki 1—2 m średnicy brekcji z wapieniem białym i różowym oraz ciemnymi i zielonymi otoczakami. Upady w całej powyższej części są strome i równomierne — ok. 80° NE.

Wreszcie posuwając się wyżej w wielkim wygiętym ku S kolanie Łuczki, na wprost p. 361 (1 : 25.000) napotykamy osobliwe zjawisko zasługujące na największą uwagę. Znajduje się tu mianowicie *szeroka na ok. 75 m strefa iłów solnych*, przylegających od wschodu i zachodu bezpośrednio do zlepieńców egzotycznych. W obydwu przypadkach granice pomiędzy iłami solnymi i zlepieńcami są wyraźnie charakteru stratygraficznego — nie mają one zupełnie nic wspólnego z jakimikolwiek przesunięciami tektonicznymi. Oto szczegóły na NE brzegu strefy solnej. Zwarta masa zlepieńców w odległości ok. 50 m ku NE od iłów solnych ma na dole nierówną falistą powierzchnię, jako zjawisko sedymentacyjne. Pod zlepieńcami piaskowce kruche gruboziarniste szybko przechodzą w piaskowce drobnoziarniste rozsypujące się na piasek. Cienkie warstewki piaskowców gruboziarnistych 10—20 cm przegradzane są szarymi ilastymi łupkami (—) 1—5 cm. Nadległy kompleks zlepieńców kilkudziesięciometrowej miąższości przedstawia się jako zwarta masa, w której mieszczą



się ławice — soczewki piaskowców nieregularnie rozrzucone. Zaczynając od zwartej masy zlepieńców, seria warstwowanych piaskowców i łupków wynosi 50 m aż do małego prawego dopływu spod Serednej Hory. Tu (wielkie południowe kolano Łuczki) zaczynają się solne ily zlepieńcowate szare bez struktury; ily te mają żyłki gipsu niekiedy różowo zabarwione.

Część solną można następnie śledzić w dolnym biegu potoku Ruszor. Ukazują się tu oprócz iłów także łupki szare i piaskowce mające bieg N 52 W, upad ok. 75° NE. Są również między nimi cieniutkie łupki zielonawo-smugowane. Cała powyższa część solna nie burzy się w kwasie (—).

Wreszcie dochodzimy do południowo-zachodniej granicy pomiędzy górotworem solnym a zlepieńcem słobódzkim. Granica ta przebiega w odległości 110 m w dół od mostu przez Ruszor. I w danym przypadku kontakt zachowuje swój wybitnie stratygraficzny charakter. Przejście od iłów solnych do zlepieńców odbywa się szybko: na przestrzeni 1 m stopniowo zanikają ily, zwiększa się zawartość żwirów egzotycznych, wreszcie ustalają się same zlepieńce. O tektonicznej granicy nie może być tu mowy.

Dane powyższe świadczą, iż w czasie akumulacji zlepieńców słobódzkich tu i ówdzie osadzały się wśród nich warstwy solne. Szczegół ten posiada, jak zobaczymy dalej, bardzo doniosłe znaczenie dla zrozumienia struktury elementu Słobody Rungurskiej.

Doszliśmy więc do zlepieńców obramiających opisaną smugę solną od południowego zachodu. Zlepieńce te posiadają ok. 350 m na szerokość. Panuje tu stale stromy zapad NE (2).

Na zachód od omówionej wyżej wielkiej strefy zlepieńców północnego skrzydła Słobody Rungurskiej napotykamy w dolinie Łuczki łupki menilitowe z rogowcami i warstwy eoceńskie, wiążące się już bezpośrednio z jądrowym wypiętrzeniem Kamienistego; widoczne one są także i w dolinie Ruszoru. Wspólną cechą odsłaniających się tu łupków menilitowych i eoceńskich jest ich nieregularne pofałdowanie, połamanie a niekiedy zmiążdżenie. Do zjawiska tego powrócimy potem.

W Berezowie ukazują się w dolinie Łuczki znowu ily solne, które ciągną się wyżej aż do Tekuczy. Trudno jest tu z powodu niewyraźnych odsłonień dokładnie rozgraniczyć formację solną, jednakowoż dziś wiemy już, że wschodnia jej część stanowi pozostałość iłów solnych, będących stratygraficzną wkładką bądź to między zlepieńcami, bądź między zlepieńcami i łupkami menilitowymi południowego skrzydła Słobody Rungurskiej. Część zachodnia iłów solnych w Tekuczy znajduje się na brzegu nasunięcia skibowego, podściela to ostatnie i ciągnie się nieprzerwanie od Delatyna poprzez łąk Ostawy, Tekuczę ku Akreszorom. Nie ma ona pod wzglę-

dem tektonicznym nie wspólnego z iłami solnymi w obrębie elementów Słobody Rungurskiej i Kamienistego w dolinie Łuczki.

Pozostaje jeszcze streścić w krótkich słowach znane na ogół stosunki geologiczne w Berezowie Niżnym i Wyżnym. Mamy tam do czynienia z południowym skrzydłem Słobody Rungurskiej, gdzie dominującą rolę odgrywa szeroka strefa zlepieńców egzotycznych. Zapadają one stosunkowo łagodnie ok.  $30^{\circ}$ — $40^{\circ}$  ku SW. Zmiany i nieregularności w układzie zachodzą w strefie jądrowej, dalej zaś ku południowemu zachodowi upad warstw staje się coraz bardziej łagodny przechodząc w płaską szeroką synklinę Osławy (25). Śród zlepieńców południowego skrzydła, wzgl. pomiędzy zlepieńcami z eocenem lub łupkami menilitowymi, jak podaliśmy wyżej, znajduje się smuga iłów solnych — zjawisko tak samo stratygraficznego charakteru, jak i na skrzydle północnym. Ta smuga solna rozpościera się daleko ku północy aż do wioski Słobody Rungurskiej. Była ona niejednokrotnie interpretowana w odmienny sposób, wiązano ją z głębokim solnym podłożem — czemu zresztą nie można się dziwić, gdyż jest to jedno z najbardziej zagadkowych i osobliwych zjawisk w geologii Karpat Wschodnich.

Cała strefa zlepieńców, licząc od dolnej smugi ku zachodowi, ma około 1000 m szerokości i przechodzi normalnie w potężnie rozwiniętą serię warstw dobrotowskich — pas szerokości ok. 2 km — te zaś są przykryte z kolei serią różowych margli stebnickich wypełniających normalnie wielką synklinę doliny Osławy, gdzie ułożone są niekiedy niemal poziomo. W okolicach Berezowa i Tekuczy w obrębie zlepieńców i warstw dobrotowskich południowego skrzydła Słobody zachodzi nadzwyczaj regularna zmiana w ich układzie: normalny karpacki bieg NW—SE przybiera kierunek N—S, wreszcie E—W. Południowe skrzydło Słobody skręca ku południowi i zachodowi i tworzy w ten sposób wychodnie synkliny Osławy. Ale obramiające tę synklinę ily solne od strony południowo-zachodniej na granicy z nasunięciem skibowym należą, jak zaznaczyliśmy wyżej, do innego układu tektonicznego, nasuniętego tu razem z elementami skibowymi. Ily więc solne w dolinie Osławy nie są bynajmniej młodsze od warstw stebnickich, przeciwnie są one starszym od nich utworem. Strefa solna doliny Osławy poprzez Tekuczę przechodzi dalej ku południowemu wschodowi na teren Akreszor i Kosmacza, tam tworzy ona już normalną pokrywę w stropie warstw krośnieńskich, oddzielając w ten sposób Karpaty Pokuckie od nasuniętych mas skibowych. Mamy więc w danym przypadku do czynienia ze starym górotworem solnym, jednym z najstarszych znanych w Karpatach.

## SŁOBODA RUNGURSKA

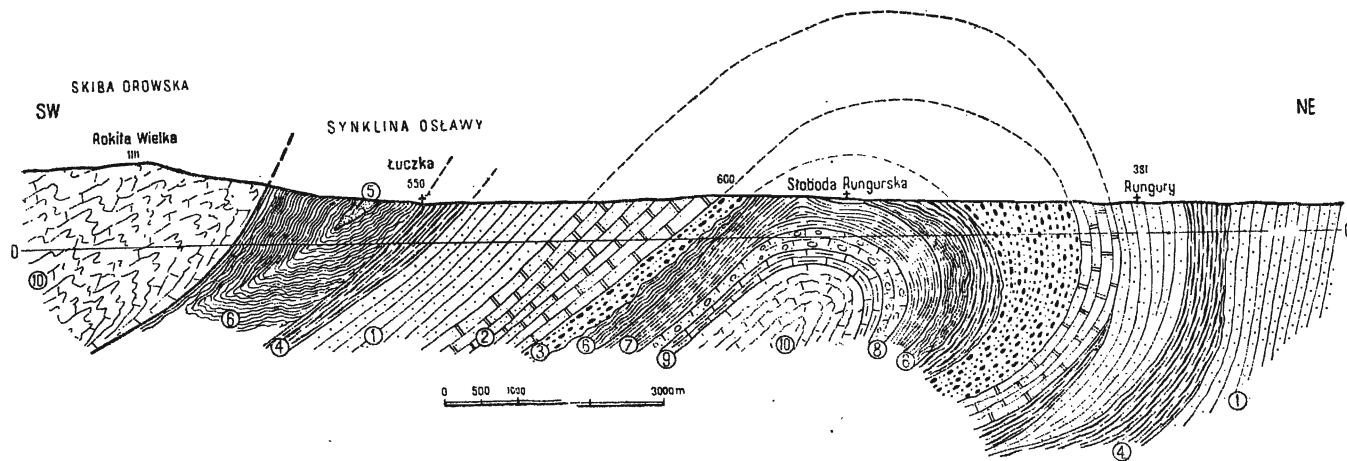
Słoboda Rungurska jest wielkim wypiętrzeniem rozpościerającym się między dolinami Prutu i Łuczki na przestrzeni ok. 25 km. Szerokość tego elementu w centralnej części, włączając warstwy dobrotowskie na obydwu skrzydłach, wynosi ok. 7 km. W jądrze jego odsłania się eocen oraz łupki menilitowe, które otulone są potężnymi masami zlepieńców egzotycznych z nadległymi warstwami dobrotowskimi; te ostatnie na zachodzie i na południowym skrzydle przykryte są normalną serią stebnicką.

Antyklina Słobody Rungurskiej (por. rys. 28) wysunwa się stosunkowo najdalej na północ w porównaniu z przebiegiem zewnętrznego brzegu głównego łańcucha Karpat. Już ten fakt tłumaczy zmiany facjalne, jakie zachodzą tu w stratygraficznym układzie różnych formacji. Jeszcze większe jednak znaczenie ma w danym przypadku wspomniana już poprzednio wielka dyslokacja poprzeczna, przebiegająca doliną Łuczki przez okolice Jabłonowa — Berezowa — Tekuczy. W związku z tą dyslokacją pozostaje także poprzeczny uskoku w Łazach. Dyslokację powyższą cechuje nie tylko przesunięcie poprzeczne na uskoku w Łazach, lecz przede wszystkim zanurzanie się nagle zachodniego krańca Karpat Pokuckich na całej ich poprzecznej rozpiętości. Podłużne osie antyklin pokuckich zanurzają się tu gwałtownie ku północnemu zachodowi, przy czym wszystkie formacje pokuckie, których miąższość w sumie wynosi około 2000 m, zapadają kolejno w głąb i to na krótkiej stosunkowo przestrzeni 2—3 km — aż po ility włącznie; ility wreszcie giną pod płaszczem nasuniętej kredy skibowej.

Dla uproszczenia całe omawiane zjawisko fleksurowego obniżania się Karpat Pokuckich będziemy nazywali *dyslokacją Jabłonowa*. Pozostaje ona niewątpliwie w związku z głębokimi zmianami w samym podłożu Karpat. Jak widzimy więc, doszło tu do znacznego obniżenia się pokrywy karpackiej, bo wynoszącego ok. 2 km w kierunku pionowym.

W rejonie Słobody Rungurskiej szczególnie dobrze uwidoczniają się formacje młodsze, a mianowicie — zaczynające się od zlepieńców egzotycznych w górę. Łupki menilitowe i warstwy eoceńskie są przeważnie mocno zaburzone, trudno więc tu o ustalenie profilów normalnych. Co zaś do kredy, to jedynie strop jej nawiercono otworem poszukiwawczym w Czarnym Potoku oraz napotkały ją przypuszczalnie stare naftowe otwory w Słobodzie Rungurskiej, o czym jednak nie posiadamy dziś żadnych dokładniejszych informacji.

Wymieniony otwór w Czarnym Potoku, doprowadzony do głęb. 1047 m, pozwolił zbadać bliżej południowe skrzydło wysadu. Można więc było tu stwierdzić następujący profil od góry (podano w przybliżeniu rzeczywiste miąższości biorąc pod uwagę znaczne nachylenie warstw ok. 65° ku SW):



**Fig. 28**

Antyklina Słobody Rungurskiej

1 warstwy stebnickie; 2 w. dobrotowskie; 3 zlepieńce egzotyczne; 4 ily solne; 5 w. krośnieńskie; 6 łupki menilitowe;  
7 w. eoceńskie; 8 piaskowiec jamneński; 9 w. pokuckie (płytkowe); 10 w. inoceramowe

Słoboda Rungurska anticline

1 Stebnik layers; 2 Dobrotow layers; 3 exotic conglomerate; 4 salt loams; 5 Krosno layers; 6 menilite shales; 7 Eocene  
layers; 8 Jamna sandstone; 9 Pokutie platy layers; 10 Inoceramus layers

- 0- 469 m — *Łupki menilitowe* z powtarzającymi się kilkakrotnie wkładkami piaskowców kliwskich, zlepieńców egzotycznych oraz rogowców — ok. 200 m miąższości. Miąższość ta nie jest być może normalna, gdyż mogą tu zachodzić drugorzędne sfałdowania i złuszkowania
- 469- 484 m — *Eocen, łupki szarozielone* — ok. 10 m miąższości
- 484- 619 m — *Eocen, zlepieniec egzotyczny z solą kamienną i wkładkami czarnych łupków, margli krzemionkowych oraz rogowców* — ok. 60 m miąższości
- 619- 704 m — *Eocen, łupki pstre górne i łupki szarozielone, łącznie* ok. 40 m miąższości
- 704- 845 m — *Piaskowiec gruboławicowy wapnisty*, niemal biały, przechodzi miejscami w piaszczysty wapień; żyły kalcytu, okruchy filitów i łupków ciemnoszarych lub czarnych. Piaskowiec ten może być odpowiednikiem jamny — ok. 65 m miąższości
- 845-1006 m —  $\left. \begin{array}{l} \text{Łupki czarne} \\ \text{Pstre łupki dolne} \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{warstwy pokuckie (płytkowe)} \\ \text{łącznie ok. 70 m miąższości} \end{array}$
- 1006-1047 m — *warstwy inoceramowe* — gruboławicowe piaskowce wapniste z żyłami kalcytu, łupki ciemnoszare (35)

W profilu powyższym zwraca uwagę, jak wzmiankowaliśmy, sfałdowana prawdopodobnie seria łupków menilitowych, ze zlepieńcami i rogowcami; również bardzo szczególnym zjawiskiem jest ukazanie się wśród eocenu ławic soli kamiennej wraz z czarnymi łupkami i rogowcami. Obecność rogowców i łupków menilitowych świadczy jednak, że mamy tu do czynienia ze zjawiskiem raczej tektonicznym niż stratygraficznym. Seria eocenska wykazuje w ogóle duże różnice facjalne w porównaniu z eocenem w Karpatach Pokuckich. To samo dotyczy piaskowca jamneńskiego, który jest tu bardziej wapnisty. W większym stopniu zbliżone są do siebie warstwy pokuckie (płytkowe) oraz kreda inoceramowa.

Na powierzchni jądrowego wypiętrzenia Słobody Rungurskiej ukazuje się jedynie *eocen* wraz z nadległymi seriami stratygraficznymi. Warstwy eocenske u góry są wykształcone jako zielono-oliwkowe ilaste łupki z cienkimi przeławiczeniami piaskowców glaukonitowych o kwarcytowym charakterze wraz z wkładkami czarnych i brunatnych łupków, a także jasnych margli. Śród łupków zielonych, np. w rejonie Czarnego Potoku, znajdują się ławice zlepieńców egzotycznych — być może tektonicznego pochodzenia.

*Łupki menilitowe* południowo-wschodniego rejonu Słobody Rungurskiej są słabo rozwinięte, posiadają jednak rogowce i margle w spągu, oraz cienkie przewarstwienia piaskowców kliwskich. W okolicy Czarnego Potoku ukazują się większe masy łupków menilitowych ok. 250—300 m miąższości. Mają one u góry rogowce z marglami krzemienistymi (warstwy Ruszoru?); środkowa część śród łupków czarnych bitumicznych ma wtrącenia łupków zielonych, cienkie ławice piaskowców kliwskich, miej-

scami soczewki zlepieńca egzotycznego, w spągu zazwyczaj rogowce i margle krzemionkowe z odciskami ryb.

Na ogół warstwy eoceńskie i łupki menilitowe odznaczają się charakterem zdyslokowanym. Dopiero ku górze rozpoczynają się potężne nadległe kompleksy warstw o bardziej spokojnym regularnym ułożeniu.

*Zlepience słobódzkie.* — Na obszarze Słobody Rungurskiej w stropie łupków menilitowych spoczywają olbrzymie masy zlepieńców egzotycznych, których miąższość w niektórych przypadkach przekracza 700 m, a na północnym skrzydle nawet 1500 m.

Materiał, z którego składają się zlepience, jest tu, jak zwykle, różnorodny. Są to przeważnie fility szare i zielone, niekiedy czerwone, kwarcyty, wapienie zbite białe i różowe, łupki chlorytowe itp. Wielkość odłamków jest zmienna — od ziarn piasku aż do bloków przeszło 1—2 m średnicy. Zlepience ułożone są w ławice zmiennej miąższości, niekiedy dochodzące do kilku i więcej metrów. Miejscami zlepience przechodzą w ławice piaskowca, to znów piaskowce tworzą jakby oddzielne gniazda. To wszystko zdradza cechy sedymentacji nieregularnej, niespokojnego wybrzeża.

Zlepience egzotyczne przechodzą ku górze w *piaskowce dobrotowskie*. Są one rozwinięte szczególnie dobrze na skrzydle południowym, gdzie przekraczają 700 m miąższości; na skrzydle północnym są prawdopodobnie częściowo zredukowane tektonicznie. Warstwy dobrotowskie u góry są bardziej ilasto-margliste, ku dołowi przeważają piaskowce, które tworzą często grube ławice. Piaskowce są szare, niekiedy różowe, zawierają dużo miki, ławice szarych łupków i margli, często — sieczkę roślinną, na dolnej powierzchni hieroglify. Ku spągowi przejście do zlepieńców słobódzkich, ku stropowi zaś — do warstw stebnickich.

*Warstwy stebnickie.* — Są to różowe czy też czerwono-ceglaste łupki ilaste margliste, przewarstwione ławicami szarych kruchych piaskowców zmiennej miąższości. Piaskowce mają niekiedy również zabarwienie różowe. Jest to kompleks najmłodszy ze wszystkich formacji tworzących Słobodę Rungurską, rozwinięty szczególnie regularnie na południowym skrzydle elementu. Miąższość serii stebnickiej oceniana jest tu na około 500 m. Południowe skrzydło Słobody Rungurskiej dostarcza nam szczególnie wartościowego materiału stratygraficznego, albowiem mamy tu pełną serię młodszej jej pokrywy — od zlepieńców egzotycznych aż po warstwy stebnickie o łącznej miąższości ok. 2000 m.

Utworzenie się tak potężnego zespołu pokładów w nieprzerwanej serii, jak zlepience egzotyczne, warstwy dobrotowskie i stebnickie, świadczy o ruchomym dnie danego basenu osadowego; mamy tu wspaniałą przy-

kład stopniowego obniżania się i pogłębiania wielkiego zbiornika osadowego. Pod względem paleogeograficznym strefa zlepieńców egzotycznych jest utworem bezpośrednio graniczącym z lądem czy wyspą, zbudowaną ze skał egzotycznych. Pokłady piaskowców dobrotowskich i łupków ilastych stebnickich — to basen coraz to głębszy i bardziej spokojny, coraz to dalszy od wybrzeża.

*Struktura elementu Słobody Rungurskiej.* — Zewnętrzne zarysy całej antykliny słobódzkiej odznaczają się bardzo wielką regularnością; w szczególności dotyczy to obydwu jej skrzydeł oraz zachodniego zanurzającego się krańca. Natomiast w jądrze, gdzie wynurzają się łupki menilitowe i eocen, ukazują się często formy nieprawidłowe, które jednak mają swoje umotywowanie. Cała ta olbrzymia antyklina jest niesymetryczna i obalona ku północnemu wschodowi. W niektórych częściach znajdujemy na skrzydle północnym zapady północnowschodnie, ale dotyczy to jedynie warstw wychodzących na powierzchnię. W zlepieńcach północnego skrzydła, w jego części centralnej istnieją sfałdowania drugorzędne.

Najbardziej wyraźnym regularnym zjawiskiem jest centralny wysad eocenu i łupków menilitowych pomiędzy wioskami Słobodą Rungurską a Czarnym Potokiem. Długość eoceńskiego wysadu wynosi tu ok. 4,5 km, szerokość jego w centralnej części — ok. 1 km. Na północno-zachodnim krańcu eocen zanurza się pod łupki menilitowe, na południowo-wschodnim zaś — pod zlepieńce. Na obydwu skrzydłach również występują nieregularności: na północnym — zachowała się smuga łupków menilitowych pod zlepieńcami, na południowym eocen zapada się bezpośrednio pod zlepieńce. W części centralnej zaznacza się małe przewężenie w eocenie wraz z dyslokacją poprzeczną w dolinie potoku Mały Suchy. Na zachodnim odcinku tego eoceńskiego wysadu znajduje się stara kopalnia ropy naftowej w Słobodzie Rungurskiej. W przekroju poprzecznym cały ów centralny wysad ma strukturę niesymetryczną: antyklina jest obalona ku północnemu wschodowi. Obydwa jej skrzydła zapadają pod kątem ok. 40° ku SW (33, 54, 25).

Na zachód od centralnego wysadu, w Czarnym Potoku ukazuje się nowe wypiętrzenie z łupkami menilitowymi i eoceniem. Ma ono kształty bardziej nieregularne, wyróżnione są tu jakby trzy drugorzędne antykliny (35). Południowe wypiętrzenie jest małe, ale posiada regularną stosunkowo formę wydłużonej kopuły — długości ok. 2 km, szerokości 1 km (eocen — łupki menilitowe). Jej skrzydło południowe ma pozornie regularny przebieg i jest strome (ok. 65° nachylenia ku SW). W skrzydle północnym są prawdopodobnie wielkie zaburzenia tektoniczne. Zresztą i w obrębie skrzydła południowego widocznie istnieją sfałdowania i złus-

kowania, jak to wynika z danych otworu poszukiwawczego w Czarnym Potoku (sól kamienna z rogowcami w eocenie).

Dwie północne antykliny o bardziej nieregularnym układzie na powierzchni łączą się ku południowemu wschodowi z głównym wysadem Słobody Rungurskiej. W tej zachodniej części jądrowej — jak zresztą i w innych jej miejscach — uderza fakt, iż łupki menilitowe nie zawsze występują pomiędzy zlepieńcami a eoceniem; niekiedy eocen graniczy bezpośrednio ze zlepieńcami i to na znacznej stosunkowo przestrzeni.

W rejonie Czarnego Potoku istnieją również uskoki poprzeczne; niektóre z nich przecinają wysad na całej jego szerokości.

Najbardziej nieregularnym charakterem odznacza się wypiętrzenie eocenu i łupków menilitowych na południe od wioski Słobody Rungurskiej. Przebiega ona jakby w poprzecznym zupełnie kierunku; ciągnie się 2,5 km od centralnego wysadu (Słoboda Kopalnia) ku SW oraz ok. 1 km z NW ku SE. W jego części północnej znajdują się ility solne w bezpośrednim sąsiedztwie ze zlepieńcami lub z łupkami menilitowymi, w części środkowej zachował się płat łupków menilitowych, natomiast największa południowa strefa składa się z ilastych zielonych łupków eocenu zanurzającego się bezpośrednio pod zlepieńce. Na podstawie naszych ostatnich doświadczeń wiemy, iż ility solne w Słobodzie Rungurskiej nie są niczym innym, jak tylko wkładką stratygraficzną wśród ławic zlepieńca egzotycznego. Niekiedy ility solne znajdują się pomiędzy zlepieńcem a łupkami menilitowymi. Łupki menilitowe południowej części tego wysadu prześladowane są z eoceniem, wreszcie dalej w tym kierunku zupełnie są wygniecione, co więcej urywa się nawet potężna masa zlepieńca tak, że łupki eocenские zapadają bezpośrednio pod warstwy dobrotowskie. Zjawisko podobne mogło powstać wskutek wielkich drugorzędnych zaburzeń tektonicznych, w szczególności uskoków i dyslokacyj poprzecznych; spowodowały one wygniatanie iłów solnych i łupków menilitowych oraz rozłamanie sztywnych nadległych mas zlepieńcowych. Do zagadnienia tego wrócimy jeszcze w rozdziale dalszym.

Południowo-wschodni ciąg jądrowej strefy słobódzkiej znajdujemy w lewobrzeżnych dopływach Łuczki, mianowicie w dolinie Medwedzy i Medwedzicy (25). W podłużnej dolinie Medwedzy ciągnie się niemal na całej jej blisko 7-miokilometrowej długości pas łupków menilitowych na kilkaset metrów szeroki, zwężający się ku NW i wreszcie ginący w tym kierunku pod zlepieńcami. Spośród łupków menilitowych i rogowców wynurzają się tu kilkakrotnie wąskie smugi eocenu, miejscami w otoczeniu rogowców. Zachowały się także tu i ówdzie małe gniazda iłów solnych na łupkach menilitowych, niekiedy w sytuacji niewyraźnej na skutek drugo-



rzędnych ruchów tektonicznych. Na łupkach leżą również rozerwane płyty zlepieńców.

W górnym lewym rozwidleniu Medwedzy spod zlepieńców wynurzą się znowu wąskie smugi — południowa z eocenem, łupkami menilitowymi i warstwami solnymi oraz północna z piaskowcami i ilami solnymi. Jesteśmy tu na północnym skrzydle elementu słobódzkiego i powyższe smugi solne stanowią przedłużenie wielkiej wkładki solnej pomiędzy zlepieńcami w dolinie Łuczki, opisanej poprzednio. Wysad łupków menilitowych i eocenu rozszerza się w dolinie Łuczki ku S od ujścia Medwedzy. W dolinie Medwedzy zlepieńce przeważnie spoczywają bezpośrednio na łupkach menilitowych, to i ówdzie jedynie na południowym brzegu wysadu ukazują się spod zlepieńców małe soczewki eocenu; natomiast w dolinie Łuczki, na jej północnych zboczach, eocen szeroko podściela zlepieńce<sup>8</sup>.

Wynika z powyższego, że i na tym wschodnim krańcu wypiętrzenia Słobody Rungurskiej starszy fundament, na którym leżą zlepieńce egzotyczne, także uległ intensywnym zaburzeniom tektonicznym.

*Związek Słobody Rungurskiej z fałdami pokuckimi.* — Na podstawie map geologicznych wnioskować możemy, że starsze podłoże jądrowej strefy Słobody, tj. eocen i łupki menilitowe, wiąże się bezpośrednio w dolinie Łuczki z północną strefą fałdów pokuckich, w szczególności z elementami Kamienistym i Karmaturą. Fakt ten uwydatnia się również, jeżeli weźmiemy pod uwagę pokrywę zlepieńcową na obydwu skrzydłach antykliny słobódzkiej. Przede wszystkim zlepieńce i warstwy dobrotowskie północnego skrzydła antykliny słobódzkiej rozpościerają się nieprzerwanie na południowy wschód od doliny Łuczki aż do dyslokacji Łazów. Na tej przestrzeni należą one wyraźnie do północnego skrzydła elementu Kamienistego. Zlepieńce tworzą tu wyniosłe wzgórze Ruszor (535) i Wywozy (583). Warstwy zapadają stromo ku NE. Zlepieńce podestane są i na wymienionej przestrzeni bądź to łupkami menilitowymi, bądź eocenem. Większe zmiany zaczynają się na południowy wschód od uskoków Łazów w dolinie Pistynki. Jednolita strefa zlepieńców jest tu rozerwana na oddzielne płyty, leżące na łupkach menilitowych; w kilku miejscach znajdują się smugi łupków zielonych. To podłoże zlepieńców jest bardzo nieregularnie pofałdowane.

Pomiędzy Pistynką a Rybnicą zachodzą dalsze zmiany. W dolinie Rybnicy północne skrzydło Kamienistego jest już obalone ku północy, warstwy zapadają tu ku SW. Śród łupków menilitowych tego odwróco-

<sup>8</sup> Na podstawie zdjęć Świdzkiego z r. 1925 i Bruderera z r. 1926.

nego skrzydła znajdujemy ławice zlepieńców egzotycznych jako zjawisko stratygraficzne, nie tektoniczne. Wkładki zlepieńców egzotycznych powtarzają się także i wśród młodszych piaskowców szarych, w danym przypadku podścielających formację menilitową (piaskowce kosowskie znane tu jako dobrotowskie).

Zlepieńce więc północnego skrzydła Słobody Rungurskiej rozpościerają się i na północnym skrzydle Kamienistego; tam w dolinie np. Rybnicy na S od Kosowa wiążą się one genetycznie z łupkami menilitowymi. Dochodzimy tu już do zasadniczych stratygraficznych i tektonicznych różnic, jakie zachodzą między elementem Kamienistego w rejonie Kosowa a wypiętrzeniem Słobody Rungurskiej. Mianowicie, gdy w rejonie doliny Rybnicy zlepieńce są najściślej związane stratygraficznie z łupkami menilitowymi, to na terenie Słobody Rungurskiej leżą one na łupkach menilitowych, a nawet bezpośrednio na eocenie. Śród zlepieńców osadzały się tam również ławice iłów solnych. Wynika stąd, iż wiek tworzenia się zlepieńcowych większych mas przesuwają się ku zachodowi do epoki młodszej. Również pod względem tektonicznym zlepieńce doliny Rybnicy, jako związane stratygraficznie z łupkami menilitowymi, razem z nimi uległy fałdowaniu; w elemencie słobódzkim jednak starsze podłoże oligoceno-eoceńskie uległo widocznie sfałdowaniu a częściowo i zerodowaniu przed osadzeniem się głównej masy zlepieńca. Nadmienić tylko należy, że wiele mniejszych sfałdowań i dyslokacyj eocenu i łupków menilitowych zaszło równocześnie z fałdowaniem się warstw zlepieńcowych; są to tylko drugorzędne dyslokacje bardziej miękkiego materiału pod potężną sztywną pokrywą zlepieńców.

Zlepieńce południowego skrzydła Słobody na wschód od Łuczki występują jako płyty na łupkach menilitowych południowego skrzydła Kamienistego, a nawet są one wśród warstw krośnieńskich w synklinie pomiędzy Kamienistym a Karmaturą. Wogóle dalej ku południowi zlepieńce egzotyczne zanikają. Napotykamy je jeszcze tu i ówdzie jako soczewki fragmentaryczne, np. na NW krańcu antykliny Brusnego w warstwach krośnieńskich w Kosmaczu. Odpowiednich więc macierzystych skał, z których pochodzą zlepieńce, nie należy szukać na południu, np. pod nasunięciem skibowym. Skały te musiały znajdować się w bezpośrednim sąsiedztwie z wysadem słobódzkim; tu musimy uwzględnić fakt, że ten wysad został w całości swojej masy również przesunięty z południowego zachodu na północny wschód.

Streszczając nasze wnioski o związku Słobody Rungurskiej z fałdami pokuckimi możemy powiedzieć, iż *element słobódzki jest wielkim północno-zachodnim ramieniem skiby pokuckiej o różnym wykształceniu fałdalnym i odmiennej strukturze.*

Stosunek warstw dobrotowskich i stebnickich do antykliny Słobody Rungurskiej oraz do północnego brzegu Kamienistego zasługuje na baczną uwagę. Przede wszystkim uderza harmonijne obramienie całego zlepieńcowego masywu Słobody Rungurskiej, tj. jego obydwu skrzydeł i zanurzającego się zachodniego krańca, warstwami dobrotowskimi i stebnickimi. Istnieją tu pod względem stratygraficznym wyraźne przejścia od zlepieńców do piaskowców dobrotowskich, od tych ostatnich zaś do warstw stebnickich; pod względem tektonicznym nie ulega również wątpliwości, iż przynajmniej końcowa faza tworzenia się wysadu zlepieńcowego Słobody zachodziła po osadzeniu się warstw stebnickich — a więc były to ruchy po-dolnotortońskie.

Obraz powyższy w kierunku wschodnim zaczyna się zmieniać. W dolinie Łuczki w Jabłonowie na północnym brzegu wypiętrzenia Słobody granica pomiędzy warstwami dobrotowskimi a stebnickimi jest niewyraźna, zakryta, natomiast dalej ku południowemu wschodowi w potoku Nazaret znajdujemy już na tej granicy warstwy solne, w dopływie zaś prawym Kujawy na S od Utorop pomiędzy różowymi marglami stebnickimi, a brzegiem Karpat ukazują się nawet solanka. Właściwe warstwy dobrotowskie jakby się wyklinowują. W każdym razie dalej ku wschodowi w dolinie Rybnicy pod łupkami menilitowymi (odwrócona seria) leżą twarde szare piaskowce ze zlepieńcami, które mogą stanowić przejście od łupków menilitowych do warstw krośnieńskich. Cały ten kompleks jest tam nasunięty wyraźnie na perikarpacką formację solną.

Z rozważań poprzednich wynika, że dla Karpat Pokuckich przyjmujemy znaczną amplitudę przesunięć ku północnemu wschodowi na ily solne; element jednak Słobody Rungurskiej — jako taki — podobnie wielkich przesunięć na swoim zewnętrznym brzegu nie zdradza. Ale fundament starszy Słobody pod zlepieńcami jest niezgodnie pofałdowany z nadległą młodszą pokrywą. Należy przyjąć, iż ruchy fałdowe skiby pokuckiej, jakie zaszły po osadzeniu się iłów solnych, a więc przypuszczalnie pohelweckie, były także czynne i w rejonie słobódzkim przed transgresją zlepieńców egzotycznych. Jednakże na zewnętrznym brzegu elementu Słobody zjawiska tego nie dostrzegamy, gdyż jest ono zamaskowane młodszym płaszczem osadowym, a następnie młodszymi procesami tektonicznymi. Te skomplikowane bardzo zjawiska były powodem wielu rozbieżnych poglądów na budowę Słobody Rungurskiej i na jej stosunek do fałdów pokuckich. Struktury Słobody Rungurskiej nie można wyjaśnić na podstawie jednego np. przekroju, staje się ona dla nas zrozumiała przy ujęciu geologii regionalnej całego otaczającego kraju i przy uwzględnieniu zjawisk tektonicznych, jakie zaszły tu w różnych epokach. Musimy więc uwzględniać tu wielką rozpiętość dynamiki procesów górotwórczych.

## SKIBA POKUCKA

Na podstawie zdjęć dokonanych na całej wielkiej połąci Karpat Wschodnich możemy dziś twierdzić, że Karpaty Pokuckie są wylaniającym się łańcuchem wgłębnym spod brzeżnych nasunięć skibowych. Mogą one być odpowiednikiem wgłębnych elementów Bitkowa, Rypnego czy też Borysławia, mogą być nową zupełnie jednostką wgłębną — zagadnienie to dla braku danych bezpośrednich pozostanie nadal w dziedzinie rozważań i przypuszczeń teoretycznych. Niezaprzeczonym jednak jest fakt, iż wszystkie elementy łańcucha pokuckiego są ściśle ze sobą związane; tworząc szereg odrębnych fałdów należą one do wspólnej jednostki wyższego rzędu. W skibowym systemie karpackim zajmują one swoje określone miejsce. Dla większej więc jasności jednostkę tę nazywamy *skibą pokucką* (43).

Ze wszystkich skib dotąd poznanych w Karpatach jest to element najbardziej skomplikowany, szczególnie jeżeli się jeszcze uwzględni jego północno-zachodnie odgałęzienia, tj. Słobodę Rungurską z jej odrębnymi cechami facjalnymi i tektonicznymi. Z tym wszystkim Karpat Pokuckich nie zaliczamy do rzędu płaszczowin, albowiem spokrewnione one są ściśle z nadległymi elementami skibowymi i dopiero razem z nimi tworzą pokrywę wyższej miary, której daliśmy nazwę *plaszczowiny skolskiej*. Płaszczowina skolska wraz z należąca do niej depresją centralną, wypełnioną warstwami krośnieńskimi, zanurza się ku południowemu zachodowi pod płaszczowinę magórsko-czarnohorską. W ten sposób szerokość całej pokrywy skolskiej, widocznej na powierzchni na odcinku pokuckim, wynosi ok. 32 km.

Dzisiejszy obraz struktury Karpat Pokuckich jest wynikiem skomplikowanych zjawisk dyslokacyjnych w czasie. Można tu wyodrębnić większe fazy procesów fałdujących:

- |    |   |                     |
|----|---|---------------------|
| 1. | ruchy poinoceramowe czyli pogórnokredowe (posenońskie?)                             | } Ruchy orogeniczne |
| 2. | „ pokrośnieńskie „ pooligoczeńskie  |                     |
| 3. | „ podolnosolne „ pohelweckie  |                     |
| 4. | „ postebnickie „ podolnotortońskie  |                     |
| 5. | „ podaszawskie „ potortońskie   |                     |
| 6. | „ posarmackie aż do popełstoczeńskich przeważnie <i>epirogenicznego</i> charakteru. |                     |

Zaznaczyliśmy, że są to ważniejsze fazy ruchów górotwórczych. Spowodowały one:

1. sfałdowanie warstw inoceramowych niezgodne z nadległą serią warstw pokuckich (płytych i piaskowców jamneńskich),
2. sfałdowanie pokrywy pokuckiej przed osadzeniem się iłów solnych i zlepieńców egzotycznych (szczególnie w rejonie NW),
3. dalsze sfałdowanie skiby pokuckiej i jej nasunięcie na ily solne Przedgórze,

4. ostateczne wypiętrzenie elementu Słobody Rungurskiej, sfałdowanie całej strefy stebnickiej,

5. dalsze fałdowanie stebnickiej strefy Przedgórze i jej nasuwanie w całości na serię daszawską a także lekkie fałdowanie tej ostatniej,

6. regionalne pionowe wyniesienie całego kraju, w szczególności powstanie kulminacji pokucko-podolskiej, a w związku z tym odnowienie rzeźby Karpat Pokuckich.

Wymienione główne fazy ruchów górotwórczych nie wyczerpują skomplikowanej rytmiki poruszeń podłoża zarówno w czasie osadzania się różnych formacyj fliszowych, jak w okresie trwania głównych procesów oro- i epirogenety.

#### RZEŻBA KARPAT POKUCKICH

Karpaty Pokuckie wyróżniają się na całej przestrzeni łańcucha nie tylko swoją indywidualną harmonijną strukturą, która czyni z nich prawdziwy klejnot tektoniczny, ale również i swoją osobliwą rzeźbą powierzchni. Ten kraj o niewysokich stosunkowo grzbiętach górskich odznacza się wielkim bogactwem form, jakby świeżo wyrzeźbionych mistrzowskim dłutem. Szczególne znaczenie mają tu doliny i wąwozy poprzeczne. Czereмосz, Rybnica, Pistynka, Brustura, Ruszor — są to świetne przykłady dolin poprzecznych. Wszędzie, gdzie skały są twardsze, doliny się zwięzają i otoczone są stromymi ścianami np. piaskowców jamneńskich, warstw inoceramowych, rogowców, zlepieńców itp.

W kierunku podłużnym grzbiety górskie odpowiadają ściśle antyklinom. Ponieważ w jądrach antyklin przebijają się najtwardsze pokłady, więc najwyższe wzniesienia odpowiadają zwykle warstwom inoceramowym lub piaskowcowi jamneńskiemu, który rozpada się często na malownicze bryły, ożywiając w szczegółach rzeźbę powierzchni. W profilach poprzecznych zwykle zaznacza się charakterystycznie zmienność pokładów w stosunku do ich odporności na wietrzenie; otrzymujemy w ten sposób szereg drugorzędnych wyniesień i zakłębnień, np. na skrzydłach poszczególnych antyklin, gdzie zmieniają się kolejno warstwy twarde i miękkie.

*Wyniesienia — warstwy twarde*

*Zakłębnięcia — warstwy miękkie*

warstwy inoceramowe

— miękkie części warstw

piaskowiec jamneński

(płytowych) pokuckich

piaskowce hieroglifowe

— zielone łupki dolnoeocenyjskie

warstwy popielskie

— czerwone łupki

rogowce

— górne zielone łupki

— łupki menilitowe

W ten sposób studiując przekroje możemy z daleka wyróżnić przebieg poszczególnych formacyj na podstawie samego już tylko ukształtowania powierzchni.

Synkliny zbudowane są z młodszych, bardziej miękkich warstw, a więc z łupków menilitowych i warstw krośnieńskich. Na wyróżnienie zasługuje szeroka wielka synklina Osławy, obramiająca wysad Słobody Rungurskiej od południa; znajdujemy tu najmłodsze i najbardziej miękkie różowe margle stebnickie. Synklina ta oddziela zlepieńce jądra elementu Słobody na północy od skibowej kredy nasuniętej na południe.

Na wielkiej przestrzeni Karpat wschodnich i zachodnich struktura łańcucha odzwierciadla się w ogólnych zarysach w formach powierzchni; skiby np. wyodrębniają się wspaniale i harmonizują z przebiegiem grzbietów górskich. Nie napotykamy tam jednak tylu szczegółów rzeźby co na terenie Karpat Pokuckich. Dlatego też, gdy wędrujemy przez ten kraj, powstaje przed nami naturalne pytanie, jakie były przyczyny, które spowodowały to bogate urzeźbienie terenu. Żywe poczucie form daje nam bezpośrednią odpowiedź, że mamy tu do czynienia najwidoczniej z młodym procesem modelowania całej tej górskiej krainy. Sprawdzian tego poglądu znajdujemy w regionalnej tektonice kraju.

Całe Karpaty Pokuckie według wszelkiego prawdopodobieństwa utworzyły się pierwotnie jako górotwór wgłębny pod przykryciem elementów skibowych. W owym pierwszym stadium ich powstawania musiała tu naturalnie zaznaczać się już kulminacja poprzeczna, co ściśle się wiąże z nagłym wynurzeniem się całego tego łańcucha na wschód od poprzecznego zapadliska fleksurowego Jabłonowa. Niezależnie jednak od powyższego zjawiska, po sformowaniu się gmachu karpackiego musiało tu widocznie w młodszych epokach zachodzić pionowe dźwiganie się kraju zwane epirogenezą. Dotyczy to nie tylko samych Karpat Pokuckich ale i Przedgórze wraz z przylegającym południowym brzegiem Płyty Podolskiej. Bogata więc rzeźba całego tego kraju, która wywiera na nas tak fascynujące wrażenie, to dzieło najmłodszych czasów geologicznych. Biorąc pod uwagę szczególnie geologię Przedgórze i Płyty Podolskiej, należy wnioskować, że najmłodsze urzeźbienie Pokucia dokonało się od pliocenu aż do naszych czasów. Większe jednak doliny jak np. dolina Czeremoszu, często o rozłożystych starszych kształtach, była przypuszczalnie doliną już znacznie wcześniej utworzoną.

#### BOGACTWA KOPALNE KARPAT POKUCKICH

W obrębie Karpat Pokuckich istnieje na razie wprawdzie mała tylko kopalnia naftowa, zarysowują się jednak większe perspektywy w tym zakresie. Całe zagadnienie ze względu na komplikacje tektoniczne jest bar-

dzio trudne do ujęcia i wymaga specjalnego opracowania. Mamy tu dużo ciekawego materiału zebranego na całym niemal obszarze Karpat Pokuckich, ale omawianie poruszonego tematu pozostawiamy dalszej przyszłości.

#### WSCHODNIO-KARPACKIE NASUNIĘCIA SKIBOWE OTACZAJĄCE FAŁDY POKUCKIE OD POŁUDNIA

We wschodnio-karpackiej strefie skibowej pomiędzy właściwymi Karpatami Pokuckimi a depresją centralną od czasów prac R. Zubera z lat 1882—1886 nie wykonywano kartograficznych badań nowszych. Opracowywanie jednak przeglądowej mapy geologicznej Karpat Wschodnich 1:200.000 wymagało tu uzupełnień, a w szczególności powiązania ze sobą różnych elementów skibowych ustalonych już dalej ku północnemu zachodowi. Ze względów powyższych w r. 1937 studiowałem wymieniony teren w towarzystwie L. Jansona i E. Wutzena. Była to niezwykle zajmująca praca. Teren jest tu mocno zaakcentowany. Głębokie doliny i wąwozy przecinają wysokie grzbiety górskie; na małej przestrzeni teren wznosi się od poziomu ok. 700 m do ok. 1.500 m. Morfologia w wielu wypadkach odzwierciadla tektonikę. Przeszkody stanowią niekiedy gęste lasy i olbrzymie zwały piaskowców jamneńskich, pochodzących z rozpadania się skały rodzimej na miejscu. Pomimo krótkiego czasu, jakim dysponowaliśmy, zdołaliśmy powiązać ze sobą wszystkie elementy skibowe zdefiniowane na całym obszarze Karpat wschodnich pomiędzy południkiem Przemyśla a Czeremoszem. Ostatnim pełnym wielkiego napięcia momentem pracy były badania na szczycie Grahit (1473 m), gdzie piaskowce jamneńskie sąsiednich arkuszy Mikuliczyn, Żabie i Krzyworównia łączą się ze sobą.

Dla całości obrazu podajemy krótką charakterystykę rejonu skibowego, pod który zapadają fałdy pokuckie.

Na wielkiej depresji Prutu (Delatyn) nasunięcie orowskie, jak wiemy, wysuwa się daleko ku północy. W dolinie Prutu kreda orowska sięga ok. 8 km dalej ku północnemu wschodowi, niż to ma miejsce w porównaniu z kulminacjami Bitkowa i Pokucia. Zaczynając od Delatyna nad Prutem ku południowemu wschodowi, obserwujemy ciągle cofanie się zewnętrznego brzegu skiby orowskiej. Brzeg ten szczególnie gwałtownie cofa się ku południowi na wschód od poprzecznej dyslokacji Jabłonowa (Dolina Łuczki), tj. w strefie wyłaniania się elementów pokuckich. W rejonie depresji Łuczki-Berezowa oddzielne płyty nasuniętej kredy sięgają aż po element Karmatury, wówczas gdy ku wschodowi otacza ona szerokim łukiem antyklinę Maksymca. Ten zarys nasunięcia skiby orowskiej należy do najświetniejszych cech charakteryzujących kulminację Pokucia.

Wszystkie skiby rozpościerające się pomiędzy bryłą pokucką a depresją centralną tworzą wąską zwartą strefę, wynoszącą zaledwie ok. 10

km na szerokość, wówczas gdy w dolinie Prutu ta szerokość się podwaja. Na kulminacji Pokucia osobliwie południowe elementy skibowe wykształcone są jako wąskie zupełnie smugi. Widocznie iż uległy tu one intensywnemu spiętrzeniu przed jakąś przeszkodą sztywną, tj. przed bryłą pokucką. Jeżeli formowanie się elementów wgłębnych i skib nasuniętych zachodziło mniej lub więcej w jednym okresie, to w każdym razie należy przyjąć, iż formowanie się fałdów pokuckich poprzedzało nasunięcia skibowe.

Spomiędzy większych elementów skibowych, oprócz orowskiego, można wyróżnić tu jeszcze skibę Paraszki-Arszycy; reszta jednostek południowych ma znaczenie raczej lokalne, gdyż na zachód od Czeremoszu dają one się śledzić na przestrzeni kilkudziesięciu kilometrów, ku wschodowi zaś na Bukowinie przebieg ich nie jest jeszcze ustalony dokładnie. Na wyróżnienie zasługuje tu element południowy graniczący z depresją centralną. Jest to antyklina Żabiego.

Antyklina Żabiego wylania się spośród warstw krośnieńskich na kulminacji pokuckiej. Znaczna jej część zbudowana jest tam z łupków melilitowych i piaskowców kliwskich — o symetrycznej stosunkowo strukturze ze skrzydłami północnym i południowym. Posuwając się ku północnemu zachodowi napotykamy w jądrze tego elementu coraz to starsze formacje, jak eocen, jamna, wreszcie warstwy inoceramowe, przy czym zaczyna w tym kierunku szybko wzrastać asymetria fałdu; antyklina obala się ku północy, jej skrzydło północne staje się odwrócone i zredukowane. W ten sposób już nawet na zachodnim terenie Żabiego cały wymieniony element złuskowuje się i staje się zaczątkiem skiby (34).

#### CENTRALNA DEPRESJA KARPACKA

Pomiędzy północną strefą skibową, a płaszczowiną magórsko-czarnohorską zaznacza się dobrze dziś znane zjawisko depresji centralnej, tj. zakłęśniętego rejonu śródkarpackiego tworzącego przedpole nasunięcia południowych elementów magórsko-czarnohorskich. To zapadlisko wypełnione jest potężnym kompleksem warstw krośnieńskich. Można je śledzić od Dunajca na zachodzie aż po za Czeremosz na wschodzie, gdzie rozpościera się ono dalej w kierunku Bukowiny. Szerokość zapadliska ku wschodowi stopniowo się zmniejsza. Gdy w rejonie Krosna-Sanoka wynosi ona ok. 20—30 km, to w Karpatach Pokuckich w okolicy Żabiego ma wszystkiego ok. 4 km, co pozostaje w związku z ogólną regionalną kulminacją podolsko-karpacką.

Depresja centralna odgrywa wybitną rolę w morfologii całej środkowej części łańcucha karpackiego. W zachodnich Karpatach tworzy ona łagodny pagórkowaty kraj krośnieńsko-jasielski, ku wschodowi stopniowo



się wznosi, ale i tam, patrząc np. z południowych grzbietów czarnohorskich ku północy, dostrzegamy jakby olbrzymi rów oddzielający te grzbiety od strefy skibowej.

Tektonika depresji centralnej jest bardzo zawiła. Warstwy krośnieńskie są wielokrotnie przefalldowane i przeważnie stromo ustawione, poszczególne zaś elementy tektoniczne są trudne do zdefiniowania. Jedynie w szerokiej zachodniej strefie depresji — w rejonie krośnieńskim wylaniają się wąskie i strome antykliny z eocenem i kredą w jądrze. Na wschodzie napotyka się już same tylko zdyslokowane warstwy krośnieńskie, chociaż należy przypuszczać, iż starsze serie stratygraficzne z eocenem i kredą ukryte są w głębi, gdyż ukazują się one na powierzchni w sąsiednich Karpatach skibowych.

Depresję centralną mogliśmy śledzić na dużej przestrzeni ok. 300 km w kierunku podłużnym, wszędzie jednak tworzy ona odrębny kraj o swojej budowie geologicznej, wyróżniającej ją spośród otaczającego łańcucha gór karpackich.

#### PŁASZCZOWINA CZARNOHORSKA

Rozważania na temat płaszczowiny czarnohorskiej nie wchodzi już do naszego ściślejszego tematu. Obraz jednak Karpat Pokuckich byłby niezupełny, gdybyśmy przynajmniej w krótkich słowach nie wspomnieli o tym wielkim elemencie tektonicznym ograniczającym depresję centralną od południa.

Na południe od strefy skibowej pomiędzy dolinami Rybnicy i Czeremoszu Białego (Żabie-Dolhopole) rozpościera się wspomniany wyżej rejon depresji centralnej z warstwami krośnieńskimi stromo zapadającymi ku SW. Ten monotony układ piaskowców i szarych łupków zaznacza się na szerokości kilku km. Dopiero na południe od Kraśnika (górną Rybnica) i Jabłonicy (dol. Czeremoszu) spotykamy się z nagłymi zmianami pod względem stratygraficznym i tektonicznym. Na szarych łupkach serii krośnieńskiej, niezwykle zgniecionych i zaburzonych, leżą koło Kraśnika nasunięte potężne bryły piaskowców czarnohorskich. Zaznacza się tu bardzo ostra granica tektoniczna. Zgniecenia czy też zmiżdżenia podścielającej serii krośnieńskiej są tak intensywne, że mogły one tu powstać jedynie pod wpływem nasuwających się wielkich elementów obcych.

Jeszcze bardziej jaskrawe zjawiska tektoniczne napotyka się w dolinie Czeremoszu Białego na południe od Jabłonicy. Mianowicie warstwy krośnieńskie są tam bezpośrednio przykryte czarnymi łupkami formacji

kredowej. Łupki te zawierają rogowce i piaskowce krzemionkowe, co było niejednokrotnie powodem, że przyjmowano je za łupki menilitowe: w rzeczywistości jednak są to warstwy dolno-szypockie kredy średniej czy też niższej. Dalej ku SW występują kolejno warstwy górno-szypockie, wreszcie piaskowce czarnohorskie. Seria szypocka, zaznaczająca się tak świetnie na granicy nasunięcia w dolinie Czeremoszu Białego, wyklinowuje się w kierunku zachodnim ku dolinie Rybnicy (34).

Pomiędzy dolinami Rybnicy i Czeremoszu napotykamy więc wspólnie rozwinięty północno-wschodni brzeg nasunięcia czarnohorskiego. Do charakterystyki tego brzegu można jeszcze dodać, że na kontakcie nasunięcia znajdowano tu również kryształy gipsu: zostały one tam stwierdzone przez R. Zubera, ostatnio zaś przez Zawadzki w czasie studiów brzeżnej nasuniętej strefy czarnohorskiej pomiędzy dolinami Rybnicy i Prutu w r. 1938. Fakt ten należy do wyjątkowych i szczególnie ciekawych w obrębie spagowej partii mas magórsko-czarnohorskich, nasuwających się na młodsze od nich przedpole.

Zaczynając od powyższej granicy nasunięcia na przestrzeni ok. 20 km w kierunku poprzecznym ku SW napotykamy potężne masy kredy i być może paleogenu, składające się z piaskowców czarnohorskich, wśród których w środkowej partii wylania się czarna kreda szypocka ze smugami łupków czerwonych (24). Warstwy wymienione tworzą całość masywu płaszczowiny czarnohorskiej. Ogromne masy piaskowców występujące na północ i południe od warstw szypockich były poprzednio uważane za należące do odmiennych serii stratygraficznych, według moich jednak spostrzeżeń należą one do jednego i tego samego stratygraficznego kompleksu, jako młodsza pokrywa warstw szypockich. Zaznaczają się tu jedynie pewne różnice facjalne, np. piaskowce strefy południowej mają niekiedy charakter zlepieńcowaty, co tłumaczy się pochodzeniem materiału z południa (zlepieńcowate piaskowce Howerli). Ze względów powyższych uważałem za stosowne nadać im ogólne miano *piaskowców czarnohorskich*. Ściślejszy wiek ich jest trudny do ustalenia ze względu na brak skamienia; znajdowałem tu jednak niewyraźne odciski amonitów. Zapewne mamy tu do czynienia z górną kredą i, prawdopodobnie, paleogenem. Niektóre partie piaskowców czarnohorskich zawierają łupki czerwone i warstwy podobne do hieroglifowych dolnego eocenu.

Olbrzymie różnice w charakterze facjalnym pomiędzy krośnieńską depresją centralną a serią czarnohorską, niezwykle ostro zarysowana granica tektoniczna pomiędzy obydwooma kompleksami, zjawiska szczególnie wielkich zaburzeń na ich kontakcie dowodzą, iż mamy tu do czynienia z nasunięciem bardzo wielkich rozmiarów. Kreda szypocka i piaskowce czarnohorskie zostały tu przesunięte z dalszego południowego zachodu

a masy czarnohorskie posiadają wszelkie znamiona płaszczowiny w wielkim stylu.

Płaszczowina czarnohorska rozpościera się na południowy wschód na Bukowinę, następnie ciągnie się jeszcze dalej ku Karpatom rumuńskim. W kierunku północno-zachodnim zajmuje rozległe przestrzenie na Rusi Zakarpackiej. Jej związek z płaszczowiną magórką winien być jeszcze ustalony ściślej drogą dokładnych zdjęć geologicznych na terenie Karpat słowackich. Być może, iż mamy tu do czynienia z różnymi elementami tektonicznymi.

Spiętrzenie wielkich mas skalnych w górach Czarnohory znalazło tam swój wyraz w najwyższym wzniesieniu tej części Karpat Wschodnich ze szczytem Howerla 2058 m. Kulminacja podolsko-karpacka zaznacza się tu w całej pełni.

Nasunięcie magórksko-czarnohorskie nadaje swoiste piętno wszystkim krajom, przez które się rozpościera — od doliny Morawy po Karpaty rumuńskie.

#### PLASZCZOWINA MARMAROSKA

Na południe od elementu Czarnohory dostrzegamy znowu w Górach Czywczuńskich zjawiska tektoniczne odrębnego zupełnie charakteru. Piaskowce czarnohorskie w dolinach Czarnego i Białego Czeremoszu zapadają pod czarne łupki — prawdopodobnie neokomu. Ciemna kreda posiada tu również znamiona niezwykłych zaburzeń tektonicznych. Na ciemnych zdyslokowanych łupkach leżą masy krystaliczne masywu marmaroskiego. Łupki kredowe tworzą tu widocznie odwrócone skrzydło podścielające skały krystaliczne. Całość należy zaliczyć do odrębnego elementu tektonicznego. Zdaniem naszym, najodpowiedniej będzie element ten nazwać *płaszczowiną marmaroską*. Tak też została ona ujęta i uwidoczniiona na mapie geologicznej Karpat Wschodnich 1:200.000 (44). Jednostka ta zajmuje również duże przestrzenie na północny zachód i południowy wschód od Karpat Pokuckich.

Łańcuch Karpat Pokuckich składa się, jak widzimy, z różnorodnych elementów przestrzennych; ponadto elementy te kształtowały się niejednolicie w czasie, powstawały one w różnych epokach geologicznych. Płaszczowina marmaroska nasuwa się na piaskowce czarnohorskie górnej kredy czy też paleogenu, płaszczowina czarnohorska — na warstwy krośnieńskie oligocenu, elementy skibowe płaszczowiny skolskiej — na dolny miocen solonośny, płaszczowina stebnicka już na przedgórzu — na warstwy daszawsko-pokuckie tortonu. Starsze dyslokacje na południu dają impuls młod-

szym na północy, co znajduje swój wyraz w harmonijnie powtarzających się fazach górotwórczych. W jednym z rozdziałów poprzednich wymieniliśmy główne rewolucyjne momenty orogenezy — była ich znacznie większa liczba, jeżeli chodzi o ruchy drobniejszych rozmiarów.

#### PRZEDGÓRZE

Obraz budowy Karpat Pokuckich byłby niezupełny, gdybyśmy nie uwzględnili bodaj południowej strefy Przedgórza, przylegającej bezpośrednio do zewnętrznego brzegu skiby pokuckiej. Na temat powyższy istnieje dużo rozbieżnych poglądów w literaturze specjalnej. Postaramy się ująć tutaj zagadnienie według ostatnich naszych doświadczeń.

#### *Iły solne*

Do podstawowych elementów północnego brzegu fałdów pokuckich należy z pewnością formacja solna. Wąski zgnieciony pas ilów solnych ciągnie się tu nieprzerwanie od doliny Czeremoszu w Kutach, poprzez Kosów w dolinie Rybnicy, Pistynkę aż niemal do doliny Łuczki w Jabłonowie (potoki: Kujawy i Nazaret). Na powyższej przestrzeni teren w wielu miejscach jest zakryty, ale dzisiaj nie mamy żadnej wątpliwości, że wąska smuga solna rozpościera się na tej przestrzeni nieprzerwanie. Dobre odsłonięcia w niektórych miejscach, jak np. w dolinie Rybnicy, pozwalają wnioskować, że **ily solne** uległy tam w najwyższym stopniu zgniataniu i wyprasowaniu tektonicznemu. Gdzie indziej znowuż zaznaczają się źródła słone oraz ukazują się porwaki tektoniczne, jak np. wielkie bloki białych wapieni w potoku Kujawy. W związku z powyższymi zjawiskami zwięźa się tu ogromnie perikarpacka strefa solna wynosząca niekiedy zaledwie niewiele ponad 100 m, np. w Kosowie<sup>9</sup> (por. rys. 29).

Dopiero na zachód od doliny Łuczki na zewnętrznym brzegu antykliny Słobody Rungurskiej ilów solnych już nie znajdujemy. Warstwy dobrotowskie elementu Słobody przylegają tam bezpośrednio do różowych margli stebnickich, które otulają antyklinę słobódzką od północy, zachodu i południa, tj. od strony doliny Prutu i doliny Oslawy. Perikarpacka formacja solna ukazuje się jednak znowu na południe od łęku Oslawy. Swoim ułożeniem sprawia ona wrażenie jakby nadległych normalnie warstw przykrywających różowe margle stebnickie na południowym skrzydle anty-

<sup>9</sup> Na mapie szczegółowej Pioniera „Przedgórza Karpat Pokuckich“ 1:50.000 (Lwów 1938) — o ile chodzi o wydzielenie strefy solnej na brzegu karpackim — zaszły widocznie nieporozumienia.

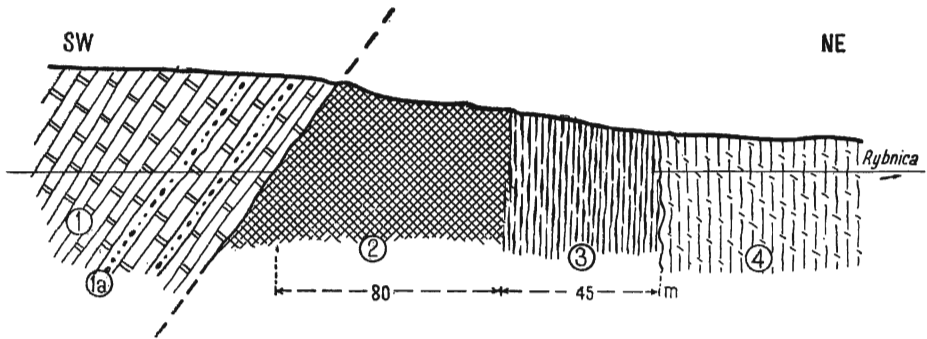


Fig. 29

Południowy brzeg Przedgórze około brzeżnego nasunięcia Karpat Pokuckich w dolinie Rybnicy w Kosowie

1 warstwy kosowskie (dobrotowskie) ze zlepieńcem egzotycznym (1a); 2 zgnieciona brekcja egzotyczna perikarpackiej formacji solnej (dolny miocen); 3 ility solne gipsowe; 4 różowe margle stebnickie (dolny torton)

Southern edge of the Foreland near the overthrust Pokucie Carpathians in Rybnica valley near Kosów

1 Kosow layers with exotic conglomerate (1a); 2 crushed exotic breccia of the peri-Carpathian salt formation (Lower Miocene); 3 salt and gypsum clay; 4 pink Stebnik marls (Lower Tortonian)

kliny Słobody Rungurskiej. Tak też niekiedy ten układ rozumiano w literaturze. W rzeczywistości owa harmonia jest tylko pozorną. Iły solne podścielają tu brzeżne nasunięcia Karpat skibowych i razem z tymi ostatnimi są wleczone od południa i także nasunięte na synklinę Oslawy. *Kontakt iłów solnych z różowymi marglami stebnickimi jest kontaktem tektonicznym* (por. rys. 28).

Strefa solna doliny Oslawy jest bezpośrednim ciągiem perikarpackiej formacji solnej ciągnącej tędy nieprzerwanie od północnego zachodu na zewnętrznym brzegu karpackim; co do jej stratygraficznego więc i tektonicznego charakteru nie może tu być żadnych wątpliwości. Iły solne doliny Oslawy rozpościerają się poprzez Tekuczę ku Akreszorom<sup>10</sup>. W strefie tej można np. śledzić nieprzerwany szereg źródeł solnych na brzegu Karpat. Z rozdziałów poprzednich wiemy, że ility solne w Akreszorach i Kosmaczu podścielają również brzeżne nasunięcia skibowe oraz że zachowały się one tam także w synklinach pomiędzy poszczególnymi elementami pokuckimi. A więc perikarpacka formacja solna wiąże się tu bez-

<sup>10</sup> Studia terenowe wykonałem tu w r. 1938 w towarzystwie A. Kowalewskiego w celu dokonania rewizji tego odcinka dla przygotowywanej wówczas do druku mapy geologicznej Karpat Wschodnich 1 : 200.000.

pośrednio z iłami solnymi bądź to z leżącymi w stropie skiby pokuckiej, bądź to na tę skibę nasuniętymi.

Stosunek iłów solnych do skiby pokuckiej harmonizuje w danym przypadku z podobnym układem we wgłębnych elementach np. Borysławia i Bitkowa; i tam napotykamy identyczne zjawisko występowania iłów solnych w stropowej ich części.

Z podanych wyżej faktów wynika, że w obrębie Karpat Pokuckich napotykamy jakby dwie strefy iłów solnych: jedną w stropie skiby pokuckiej, łączącą się z iłami solnymi podścielającymi nasunięte skiby wyższe; drugą przed czołem fałdów zewnętrznych Pokucia, gdzie ily solne swoją koleją zapadają pod nasunięte elementy pokuckie. W bezpośrednim obramowaniu antykliny Słobody Rungurskiej ily solne są ukryte w głębi pod młodszą pokrywą warstw dobrotowskich i stebnickich. A więc konsekwentnie musimy przyjąć, że *cała skiba pokucka pierwotnie była otulona formacją solną* na podobieństwo wgłębego elementu borysławskiego.

#### *Warstwy stebnickie*

Na całej dużej przestrzeni pomiędzy Przemyślem a rejonem Kołomyi warstwy stebnickie ścielą się szerokim ok. 20 km pasem pomiędzy perikarpacką formacją solną a gazonośnymi warstwami daszawskimi. Dopiero dalej ku południowemu wschodowi zaczynają one gwałtownie się zwężać. Linia graniczna pomiędzy warstwami stebnickimi a daszawskimi (wyższy torton) skręca mocno ku południowi odchylając się znacznie od ogólnego kierunku karpackiego. *W dolinie Rybnicy w Kosowie strefa stebnicka ma już zaledwie ok. 250 m szerokości!* Warstwy są tu ustawione stromo, przeważnie pionowo i zdradzają cechy intensywnych zaburzeń i zgniatania tektonicznych. Kontakt np. od południa z iłami solnymi i gipsowymi jest bardzo wyraźnie natury tektonicznej. Żyły czy też soczewki gipsu, jako drugorzędne zjawiska, przenikają często graniczną serią stebnicką.

Na podstawie bogatych doświadczeń zgromadzonych szczególnie w ostatnich latach, możemy dzisiaj wnioskować, że kompleks stebnicki na całej przestrzeni pomiędzy Przemyślem a Kołomyją jest nasunięty na daszawskie warstwy gazonośne. Do wyjaśnienia tego zagadnienia szczególnie przyczyniły się wiercenia i specjalne studia geologiczne na kopalniach gazowych w Oparach, Daszawie i Kałuszu, a ostatnio i w zachodnim rejonie Przedgórze w okolicy Chodnowic. Stwierdzono tam wszędzie, że seria gazonośna — tortońska zapada popod nasunięte od SW warstwy stebnickie; nawet złoża gazowe w Oparach i Daszawie ciągną się pod serią stebnicką. Jeżeli chodzi o tektonikę całej strefy stebnickiej, to nie wchodząc tu w szczegóły tego zagadnienia, możemy jedynie nadmienić, że jest ona sto-

sunkowo intensywnie i nieregularnie pofałdowana, ponadto ukazują się tu liczne wysady solne, mające niekiedy charakter zniekształconych diapirów. Dyslokacje jednak tektoniczne warstw stebnickich są na ogół o wiele słabsze, niż w obrębie perikarpackiej formacji solnej.

W rejonie pokuckiego Przedgórze można mówić nie tyle o nasuwaniu, ile raczej o wygniataniu serii stebnickiej pomiędzy stromymi układami warstw solnych od południa a dolnych iłów pokuckich od północy.

W obrębie samej serii stebnickiej istnieją również i na Pokuciu wysady solne, jak np. wspaniała wyspa solna Utoropy-Jabłonów, która składa się z klasycznej brekcji solnej w otoczeniu różowych margli stebnickich. Zresztą o intensywnym zfałdowaniu warstw solnych i stebnickich daje także pojęcie i bliższe otoczenie Kosowa, gdzie kopalnia soli mieści się już poza obrębem właściwej strefy solnej a więc na obszarze różowych margli. Widocznie mamy tu do czynienia z wysadami solnymi mającymi w głębi łączność z perikarpacką strefą solną. Wysady solne występują również dość licznie wśród warstw stebnickich na północ od antykliny Słobody Rungurskiej, jak np. w Rungurach, Młodiatynie i Łączynie. Na wszystkich tych wyspach solnych są rozmieszczone liczne źródła słone i studnie solankowe. Także i w Książdworze, w granicznej strefie północnej pomiędzy warstwami stebnickimi a gazonośnymi przebijają się ily solne, co również świadczy o tektonicznym kontakcie dwóch wymienionych kompleksów.

### *Dolne ily pokuckie*

Profil tortonu możemy konsekwentnie śledzić od warstw starszych ku młodszym posuwając się w dół doliną Rybnicy w Kosowie. Przystudowaliśmy już w ten sposób, zaczynając od nasunięcia brzeźnego, warstwy solne oraz stebnickie. Te ostatnie poniżej mostu przez Rybnicę przylegają do szerokiej strefy łupków o odmiennym zupełnie charakterze. Są to ciemnoszare łupki margliste (+); są one warstwowane, chociaż nie oddzielają się blaszkowato, lecz rozpadają się na szczególnie nieregularne odłamki o nierównych powierzchniach, posiadające charakterystyczny nierówny przełom. Są one miejscami piaszczyste, tu i ówdzie zawierają przelawienia piaszkowców. Układ warstw jest przeważnie stromy lub zupełnie pionowy. Szerokość tej strefy wynosi w profilu Rybnicy ok. 750 m. W danym jednak przypadku chodzi, według wszelkiego prawdopodobieństwa, o zdyslokowany i zfałdowany kompleks, analogicznie jak w serii stebnickiej. Strefa iłów pokuckich ku północnemu zachodowi widocznie się zwęża, nie jest ona jednak dotychczas konsekwentnie prześlędzona i wydzielona w tym kierunku. Należy też ją śledzić szczegółowo i ku SE.

*Piaskowce i zlepieńce*

Dolne ility pokuckie graniczą od północy z potężnym kompleksem piaskowców i zlepieńców, przekładanych miejscami warstwami łupków piaszczystych o mocno wapnistym charakterze (++) . Warstwy te są stro-  
mo ustawione — z zapadem ok. 80° SW, i tworzą wysokie urwisko na  
wprost rynku w Kosowie. Grube ławice piaskowców jasnoszarych lub nie-  
mal białych, kruchych, miękkich, mikowych zawierają niekiedy żwiru  
i zlepieńce z materiałem karpackim. Miejscami trafiają się ławice o za-  
barwieniu lekko różowawym lub zielonawym. Cały ten zespół zasadniczo  
różni się od podścielającej serii dolnych iłów pokuckich i został nazwany  
w literaturze *piaskami i zlepieńcami pistyńskimi*, gdyż są one szczególnie  
rozwinęte w Pistyniu (26). Tworzą one tam szeroko rozpostartą deltę  
z charakterystycznymi zmiennymi osadami. Zmienia się wielkość ziaren  
piasku, żwiru i okruchów skał karpackich jak również materiał spoiwa —  
ilasty lub bardziej wapnisty. Ławice piaskowców czy też piasków dochodzą  
niekiedy do kilkudziesięciu metrów grubości; występuje tu warstwowanie  
przekątne, trafiają się szczątki roślinne. Śród piaskowców napotykanne są  
gniazda iłów nieregularnie rozmieszczone (50). Charakterystyczne są kon-  
krecje wapienne.

Miąższość powyższej serii w dolinie Rybnicy w Kosowie można oce-  
niać na ok. 500 m; w Pistyniu wynosi ona prawdopodobnie znacznie więcej.

*Górne ility i piaski pokuckie*

Do wyżej opisanej serii piaskowców i zlepieńców pistyńskich przy-  
legają od północy w Kosowie warstwy ilaste. Zapad zmienia się tu sto-  
pniowo na północno-wschodni, szybko staje się bardziej łagodnym, wresz-  
cie układ warstw dalej na szerokiej przestrzeni Przedgórze aż do płyty  
podolskiej ma już lekko falisty lub zupełnie poziomy charakter. Występuje  
tu potężny kompleks piasków, żwirów, piaskowców, iłów lub iłołupków.  
Kompleks ten przewiercono przez otwór Hucul I, położony w odległości  
przeszło 4 km ku północnemu wschodowi od Kosowa. Wiercenie powyższe  
dostarczyło bardzo cennego materiału do wyjaśnienia stratygraficznych  
i tektonicznych stosunków południowej strefy przedgórze Karpat.

*Profil otworu Hucul I w Wierzbowcu około Kosowa*

Ogólna charakterystyka pokładów:

1. piaskowce i łupki nadanhydrytowe 0—1360 m
2. warstwy anhydrytowo-solne 1360—1425 m
3. warstwy podanhydrytowe: wapienie, wapienie krzemionkowe, łup-  
ki oliwkowe, piaskowce 1425—1550 m (50)



Charakter. na podstawie mikrofauny		Głęb. m	Charakterystyka petrograficzna
Głęb. m	M i k r o f a u n a		
0-230	kompleks bezotwornicowy		1. <i>Warstwy nadanhydrytowe</i>
230-270	1. horyzont z <i>Rotalia beccarii</i>	0-265	Iły ciemnoszare, miejscami piaszczyste z wtrąceniami miękkich piaszkowców mikowych z detrytusem
0-390	bez otwornic	265-380	Piaskowce szare i jasnozielonkawe drobnoziarniste, wkładki ilów i łupków ilastych o przełomie muszlowym. Częste okruchy lignitu. Miejscami piaskowce gruboziarniste. 373—374 cienkie wkładki lignitu
390-420	2. horyzont z <i>Rotalia beccarii</i>	380-405	Iły ciemnoszare piaszczyste z piaszkowcami z miką
420-500	bez otwornic	405-690	Seria łupków ilastych i piaszkowców Cienkie wkładki zlepieńców z otoczkami mlecznego kwarcu, niekiedy różowych i czarnych rogowców, z ziarnami filitów. Okruchy fauny i ułamki lignitu. W ilach konkrecje margliste. W ogóle seria o zmiennym charakterze petrograficznym. Na spodzie 685—690 m piaskowce gruboziarniste z rogowcem i fauną
500-720	kompleks z <i>Bulimina</i>	690-1060	Iły szare i szarzielone, miejscami z białymi konkrecjami wapnistymi z wtrąceniami ilów piaszczystych. Cienkie wkładki drobnoziarnistych piaszkowców, zwęglone szczątki roślinne, okruchy rogowców, ułamki lignitu, okruchy fauny
720-800	kompleks z <i>Epistomina</i> , które zjawiają się wraz z <i>Miliolidae</i> , <i>Rotalia beccarii</i> , <i>Globigerina</i>	1060-1215	Seria piaszczysta z wtrąceniami ilołupków
800-1110	kompleks z <i>Haplophragmoides</i> najbogatszy w otwornice. <i>Miliolidae</i> , <i>Rotalia beccarii</i> , <i>Cibicides</i> , <i>Bulimina</i> , <i>Epistomina</i> , <i>Globigerina</i> , <i>Elphidium</i> , <i>Textularia</i> , <i>Discorbis</i> i in.	1215-1290	Łupki ilaste ciemnoszare, mikowe z wtrąceniami jasnoszarych piaszkowców
1110-1350	kompleks z masowo występującą <i>Globigerina</i> , również: <i>Miliolidae</i> , <i>Rotalia beccarii</i> , <i>Bulimina</i> , <i>Elphidium</i>	1290-1318	Przewaga jasnoszarych drobnoziarnistych piaszkowców mikowych
		1318-1360	Ciemnoszare iły łupkowe ze smugami włóknistego gipsu w szczelinach

Charakter. na podstawie mikrofauny		Głęb. m	Charakterystyka petrograficzna
Głęb. m	M i k r o f a u n a		
	brak	1360-1375	2. Warstwy <i>anhydrytowo-solne</i> anhydryty szare i białe, zbite
	„	1375-1410	sól krystaliczna biała lub z odcieniem szarym i wtrąceniami cienkowiekowarstwianych łupków popielatych i piaskowców jasnych wapienistych
	„	1410-1425	gips szary lub biały i anhydryty
	„	1425-1450	3. Warstwy <i>podanhydrytowe</i> skała krzemionkowa biała i seledynowa, łupki szare i oliwkowe wapieniste
	„	1450-1460	wapienie białe lub kremowe, zbite, twarde
	„	1460-1480	łupki oliwkowe wapieniste i skała krzemionkowa
	„	1480-1500	wapienie otwornicowe białe, twarde
	„	1500-1535	łupki oliwkowe i wapienie popielate, miejscami z ciemnymi plamami, w 1525 m piaskowce z okruciami czarnych wapieni
	„	1535-1550	wapienie jak wyżej i łupki seledynowe

Na podstawie określenia prof. W. Friedberga warstwy nadanhydrytowe zaliczane są do dolnego tortonu. Tu należy również horyzont ze *Spirialis* z głębokości 1314—1344 m. W głębokości 1510 m znaleziono w rdzeniu ostrygę, oznaczoną przez Samsonowicza jako *Exogyra conica* Sow., charakteryzującą cenoman. Seria więc wapieni podścielających warstwy anhydrytowo-solne należy już do górnej kredy<sup>11</sup>.

Płytkie wiercenia w Wierzbowcu, które napotkały na małe złoża gazu ziemnego, dostarczyły znaczną liczbę okazów makrofauny oznaczonej przez Friedberga (9). Przytaczamy tu wyniki tych oznaczeń:

Otwór Wierzbowiec IV, głęb. 236 m: *Oxysteles orientalis* Cossm., *Helix* sp., *Tellina ventricosa* de Serres, *Neritina picta* Fer., *Potamides pictus* Bast. var. *mitralis*, *Potamides schaueri* Hilb., *Limnocardium plicatum* Eichw. var. *plicatella*, *Hydrobia frauenfeldi* Hoern., *Solenocurtus anti-*

<sup>11</sup> Badania mikrofauny dokonali: Garwolińska-Ostaszewska, Czernikowski J., Kisielewicz A.

*quatus* Pult., *Ostrea* sp., *Anomia* cf. *crystata* Brocc., *Modiola solitaria* Niedzw., *Miltha incrassata* Dub., *Ervilia pusilla* Phil.

Otwór Wierzbowiec V, głęb. 142 m dostarczył podobnej fauny.

Z otworu Hucul I oznaczono:

głęb. 30 m	<i>Helix</i> sp. — 1 okaz
„ 130-160 m	<i>Ostrea digitalina</i> Dub. — 3 okazy
„ 233 m	<i>Potamides pictus</i> Bast. var. <i>mitralis</i> Eichw. — 1 ok.
„ 230-260 m	<i>Ostrea digitalina</i> Dub. — 100 ok. <i>Potamides schaueri</i> Hilb. — 80 ok. <i>Nassa dujardini</i> Desh. — 2 ok.
„ 252 m	<i>Phacoides borealis</i> L. var. <i>affinis</i> Eichw. — 1 ok.
„ 253 m	<i>Ostrea</i> sp., zapewne <i>digitalina</i> Dub. — 2 ok. <i>Cardium</i> sp. — 3 ok. <i>Miltha incrassata</i> Dub. — 2 ok. <i>Solenocurtus antiquatus</i> Pult. — 1 ok. <i>Potamides schaueri</i> Hilb. — 20 ok. <i>Neritina picta</i> Fer. — 1 okaz
„ 256 m	<i>Alaba castellata</i> Grot. var. <i>anomala</i> Eichw. — 15 okazów <i>Hydrobia</i> sp. — 1 okaz
„ 320 m	<i>Helix</i> sp. — 20 okazów
„ 398 m	<i>Glycimeris</i> sp. (?) — 1 ok., <i>Turritella pythagoraica</i> Hilb. — 1 ok.
„ 399 m	<i>Venus cincta</i> Eichw. (?) — 1 ok., <i>Turritella erronea</i> Cossm. — 1 ok.
„ 908 m	<i>Arca</i> sp. (?) — 1 okaz
„ 1112 m	<i>Potamides</i> sp. — 1 okaz
„ 1133 m	<i>Corbula gibba</i> Olivi (?) — 1 okaz
„ 1141 m	<i>Cardium praeachinatum</i> Hilb. — 1 okaz
„ 1200 m	<i>Cardium</i> sp. — 1 okaz
„ 1314-1315 m	<i>Spirialis</i> cf. <i>valvatina</i> Reuss. — 82 ok., <i>Spirialis koeneni</i> Kittl. — 40 ok., <i>Spirialis</i> cf. <i>valvatina</i> Reuss. — 82 ok., aff. <i>Stenogyra</i> Phil. — 4 okazy
„ 1321-1344 m	<i>Spirialis</i> cf. <i>koeneni</i> Kittl. — 2 okazy

Autor zwraca tu szczególną uwagę na gromadne występowanie pteropodów *Spirialis*, które znane są w południowej Rosji w różnych piętrach miocenu od piętra tarchańskiego do konckiego i charakteryzują morze głębsze i zimne.

W morskich osadach górnych do głębokości ok. 400 m powtarzają się widocznie wkładki lądowe sądząc z rodzaju *Helix*. Fauna powyższa znamionuje również, według Friedberga, wiek dolno-tortonński. Lni autorowie zaliczają piaski i zlepieńce pistyńskie oraz ility pokuckie górne do górnego tortonu (?).

Na otworze Hucul I zostało również zastosowane rdzeniowanie elektryczne dla oznaczenia porowatości i oporów. Wyniki co do porowatości zupełnie potwierdziły badania petrograficzne; największe masy piaskowców zaznaczyły się w głębokości 260-380 m, 595-610 m, 1055-1140 m.

Interpretacja krzywych oporów jest trudniejsza. Istnieje tu jednak prawdopodobieństwo występowania złóż gazowych w głęb. 280-380 m, 595-610 m, 1055-1140 m.

Ważne wyniki dały także pomiary sejsmiczne wykonane w okolicy Kosowa, gdyż w danym przypadku można interpretować refleksy sejsmiczne opierając się na profilu uzyskanym przez otwór Hucuł I. Wynika, że główna grupa refleksów pochodziła ze stropu anhydrytowo-solnego, tj. z głębokości 1360 m, głębsze zaś refleksy odpowiadają wapieniom z głęb. 1425 m.

Wyżej wspomniano już, że otwory płytkie w Wierzbowcu przebiwały cienkie warstewki węgla brunatnego. Śród górnych ilów oraz piasków pokuckich pokłady węgla brunatnego sięgają do kilkudziesięciu cm, wyjątkowo do 1 m miąższości; są one niekiedy wydobywane, jak np. w Myszyńcu, Dżurowie, Nowosielicu, znane są one także w Rożnowie i Trościancu.

W stropie pokładu węgla brunatnego w Dżurowie występuje bogata fauna z licznymi ceritiami<sup>13</sup>.

Stosunek południowej strefy Przedgórze do Karpat Pokuckich uwidacznia załączony profil (por. rys. 26) przez Wierzbowiec, Kosów i Jabłoniec nad Czeremoszem. Profil ten odzwierciedla również strukturę całej skiby pokuckiej wraz z nadległym nasuniętym rejonem skib południowych. Na zewnętrznym brzegu karpackim koło Kosowa mamy wąski wygnieciony pas ilów solnych, zapadających popod skibę pokucką, a równocześnie otulających przypuszczalnie inny jeszcze element wgłębnny. Do strefy solnej przylega od północy także bardzo wąska smuga różowych margli stebnickich. Smuga ta, jak było omówione wyżej, jest wygniecioną małą pozostałością potężnego kompleksu warstw występujących dalej ku zachodowi na znacznych przestrzeniach Przedgórze — pomiędzy Kołomyją a Przemyślem. Smuga stebnicka zapada tutaj widocznie popod Karpaty, chociaż na zachodzie, np. w okolicach Drohobycza, Borysławia i w innych miejscowościach, warstwy stebnickie przykrywają perikarpackie ily solne, ale nigdzie nie zostało stwierdzone, aby one zanurzały się pod nasunięty

<sup>13</sup> Według oznaczeń M. Łomnickiego (18) znajdują się tam: *Planorbis sansaniensis* Noul., *Pl. declivis* A. Br., *Pl. cornu* var. *solidus* Thomae, *Limnaea dilatata* Noul., *Teredo norvegica* Speng., *Ancillaria glandiformis*, *A. obsoleta* Brocc., *Natica millepunctata*, *Turritella bicarinata*, *Pleurotoma cataphracta* Brocc., *Pl. lamarcki* Bell., *Pl. annae* Hörn., *Pl. allioni* Bell., *Pl. dimidiata* Brocc., *Hydrobia* sp., *Bithynia* sp. aff. *ovata* Dunk., *Dentalium badense* Partsch., *Cerithium schaueri* Hilb., *C. eichwaldi* Hilb., *C. podolicum* R. Hörn., *C. tietzei* Hilb., *Buccinum schönni* R. Hörn., *B. obliquum* Hilb., *Cerithium bronni*, *Nerita picta* Fer., *Fragilia fragilis*, *Cardita partschi*, *Corbula carinta*, *Modiola hörnesi*, *Ostrea digitalina*, *Rotalia beccarii*, *Ostracoda* (wg. Siemiradzkiego: Geologia Ziemi Pol. Lwów 1909, t. II, s. 264).

brzeg Karpat. Widocznie, iż na tej przestrzeni Karpat Wschodnich zachodziły w zjawiskach orogenicznych zmiany co do intensywności a również i czasu ich przebiegu. Szczególnie wyraźnie zaznacza się stosunek warstw stebnickich do perikarpackiej formacji solnej i brzegu Karpat w synklinie Osławy. Widać tam wyraźnie jak seria stebnicka południowego skrzydła Słobody Rungurskiej zapada pod ility solne perikarpackie, a te ostatnie z kolei pod nasunięte skiby brzeżne (p. rys. 28).

Pionowa sfałdowana strefa dolnych ilów pokuckich dzieli warstwy stebnickie od serii piaskowców i zlepieńców pistyńskich stromo zapadających na SW. Ten upad południowo-zachodni dalej ku północy zmienia się na północno-wschodni, coraz to bardziej łagodniejąc, wreszcie w okolicy Wierzbowca mamy już warstwy ułożone zupełnie płasko lub tylko lekko sfałdowane.

Głęboki otwór poszukiwawczy Hucul I (1550 m), wywiercony w Wierzbowcu, którego profil podaliśmy wyżej, przebił cały miocen i doszedł aż do kredy górnej. W miocenie napotkano tu horyzont anhydrytowo-solny (1360—1425 m). Zdjęcia sejsmiczne, wykonane w okolicy Wierzbowca i Kosowa, w oparciu o kluczowe dane profilu Hucul I, pozwoliły ustalić przebieg strefy anhydrytowo-solnej na południe aż po brzeg Karpat, gdzie ona zapada do głębokości ok. 2000 m. W ten sposób na wymienionym profilu można było przedstawić ze znaczną ścisłością przebieg horyzontu anhydrytowego całej tej miejscowości. Wykazuje on płaski stosunkowo układ, nieznaczne sfałdowania oraz ogólny łagodny zapad ok. 9° ku SW. Przymuszczałnie horyzont ten zapada głębiej pod brzeg karpaccki; nie wiemy na razie, jak daleko tam sięga ustępując miejsca innemu systemowi.

Pod skibą pokucką zaznaczono hipotetyczny element wgłębnny. Nic o nim bliżej na razie nie możemy powiedzieć. Istnienie jego wydaje się możliwe, tak jak możliwe są głębsze elementy pod skibą borysławską. Jest to zagadnienie do rozwiązania na przyszłość; mogą być z nim związane sprawy o doniosłym znaczeniu praktycznym.

#### ZAKOŃCZENIE

Dobiegamy do końca naszego obrazu Karpat Pokuckich, tak barwnego i żywego pod wieloma względami. Ten mały górski świat tworzy wybitną indywidualną całość na ogromnej przestrzeni łańcucha karpacckiego. Odrębne są tu i swoiste formy powierzchni, odrębne cechy stratygraficzne, a szczególnie strukturalne, odrębny nawet barwny koloryt, odmienny świat ludzi.

Możliwość bliższego poznania tego szczególnego małego kraju, tak wyróżniającego się na przestrzeni wielkiego łuku Karpat, zawdzięczamy

osobliwemu zjawisku natury, mianowicie potężnej kulminacji regionalnej. Wydzwignięty tu został cały łańcuch karpacki w znaczeniu poprzecznym, przy czym amplituda tego wypiętrzenia wynosi parę km. Wprawdzie w Alpach wymiary poprzecznych wyniesień bywają znacznie większe, sięgając kilkudziesięciu km (12), ale dla Karpat i kilka kilometrów stanowi bardzo wybitną różnicę (36).

Znaczenie regionalnego wypiętrzenia Karpat Pokuckich potęguje się jeszcze, jeżeli uwzględnimy, że wiąże się ono genetycznie z dźwiganiem się płyty paleozoicznej na północnym wschodzie, gdzie paleozoikum w dolinie Dniestru wylania się na powierzchnię na przestrzeni przeszło 200 km licząc z NW ku SE, dalej zaś rozpościera się podniesiony masyw kryształiczny wołyńsko-ukraiński. Na południe od Karpat Pokuckich kulminacja obejmuje także karpacką strefę skibową, depresję centralną, płaszczowinę czarnohorską i płaszczowinę marmaroską. Zasięg więc wypiętrzenia sięga tu na wielką odległość ok. 500 km w kierunku poprzecznym obejmując w sumie cały rozległy kraj liczący około 100.000 km<sup>2</sup>.

Działyły na tym terenie w najmłodszych epokach historii Ziemi potężne czynniki dynamiczne w głębi, a mistrzowskie siły rzeźbiące nadały tej krainie jej dzisiejsze piękne oblicze.

#### LITERATURA — REFERENCES

1. BÖHM B. Fauna Przedgórze Karpat w okolicach Stryja i Doliny i jej znaczenie stratygraficzne (La faune de l'avant-pays des Karpates dans les environs de Stryj et de Dolina et sa signification pour la stratigraphie). Biuletyn Karp. Inst. Geol.-Naft. (Serv. Géol. Karpat., Bull.) 21, Borysław, 1934.
2. BRUDERER W. Brzeżne jednostki tektoniczne Pol. Karpat Wschodnich (Les unités tectoniques bordières des Karpates Orientales). Spraw. P. I. G. (Bull. Serv. Géol. de Pologne), t. III, 1926.
3. BRUDERER W. Złoża ropy w Polsce: Kosmacz (Gisements de pétrole en Pologne: Kosmacz). Biul. Karp. Inst. Geol.-Naft. (Serv. Géol. Karpat, Bull.), 14, Borysław, 1926.
4. BUJALSKI B. Budowa geologiczna Karpat w obrębie Bitkowa (Geologischer Bau der Karpathen in der Umgebung von Bitkow), Ibidem, 9, 1925.
5. BUJALSKI B. Budowa geologiczna Przedgórze Karpat Wschodnich między Łukwią a Rybnicą (Der geologische Bau des Karpatenvorlandes zwischen Łomnica und Czeremosz Flüssen). Spraw. P. I. G. (Serv. Géol. de Pologne, Bull.), t. VI, 1930.
6. BYCHOVER N. A., VÓLOGDIN A. G., MATVEEV A. E. Geologija i poleznye iskopaemye zapadnich obłastej USRR. Moskwa 1941.
7. CZARNOCKI J. O najważniejszych zagadnieniach stratygrafii i paleogeografii polskiego tortonu (Die wichtigsten stratigraphischen und paläogeographischen Probleme des polnischen Torton). Spraw. P. I. G. (Serv. Géol. de Pologne, Bull.), t. VIII, 1935.

8. FRIEDBERG W. Przyczynki do znajomości miocenu Polski [Beiträge zur Kenntnis des Miocäns von Polen]. Rocznik P. Tow. Geol. (Annales Soc. Géol. Pol.), t. IX XII, 1933, 1936.
9. FRIEDBERG W. Makrofauna z wierceń wykonywanych przez S. A. Pionier na obszarze Podkarpacia w 1936—1937 (Makrofauna aus den durch die „Pionier A. G.“ in den Jahren 1936—1937 im Karpatischen Vorlande durchgeführten Bohrungen), Rocznik P. T. Geol. (Annales Soc. Géol. Pol.), t. XIV, 1939.
10. HEIM ALB. Das Säntisgebirge. Beiträge zur geol. Karte der Schweiz. 1 Textbd. 11 Atlas, N. Folge XVI, Bern 1905.
11. HEIM ALB. Der Bau der Schweizeralpen. Neujahrsbl. d. Naturforsch. Ges. auf d. Jahr 1908. Zürich 1908.
12. HEIM ALB. Geologie der Schweiz. 1916—1922.
13. JABŁOŃSKI E., WEIGNER ST. Brzeg Karpat fliszowych między Świcą i Łomnicą (Le bord des Karpates entre Świca et Łomnica). Biul. Karp. Inst. Geol.-Naft. (Serv. Géol. Karpat., Bull.), 6, Borysław 1925.
14. KOKOSZYŃSKA B. Stratygrafia dolnej kredy północnych Karpat fliszowych (Stratigraphy of the Lower Cretaceous in the Northern Flysch Carpathians), Prace P. I. G. (Travaux, Serv. Géol. de Pologne), t. VI, 1949.
15. KOPALNIE Nafty i Gazów Ziemi w Polsce (Mines de Pétrole et de Gaz Naturels en Pologne), t. I, Biul. Karp. Inst. Geol.-Naft. (Serv. Géol. Karpat. Bull.), 18, Borysław 1930.
16. KREUTZ F., ZUBER R. Stosunki geologiczne okolic Mrażnicy i Schodnicy. Kosmos, zesz. VII, VIII. Lwów 1881.
17. ŁOMNICKI M. Atlas geologiczny Galicji (Atlas géologique de Galicie), Tekst do zesz. XVIII, ark. Stanisławów, Kołomyja, Śniatyń. Kraków 1905.
18. MÉMOIRE de la 1-ère Réunion de l'Association Karpatique en Pologne. Serv. Géol. de Pologne. Warszawa—Borysław 1927.
19. NOWAK J. Jednostki tektoniczne Polskich Karpat Wschodnich. Archiwum Naukowe, Lwów 1914.
20. PAMIĘTNIK I Zjazdu Naftowego we Lwowie, 1929 (C.-R. du 1er Congrès de la Géologie du Pétrole à Lwów, 1929), Karp. Inst. Geol.-Naft. (Serv. Géol. de Karpates), Borysław — Lwów 1930.
21. PAUL K. M. Grundzüge der Géologie der Bukowina. Jahrb. Geol. R.-A. Bd 26, 1876.
22. PAUL K. M., TIETZE E. Studien in der Sandsteinzone der Karpathen. Jahrb. Geol. R.-A. Wien 1876—1878.
23. SIEMIRADZKI J. Geologia Ziemi Polskich, t. I, II. Lwów 1903—1909.
24. SUJKOWSKI ZB. Serie szypockie na Huculszczyźnie (Les séries de Szypot dans les Karpates Orientales). Prace P. I. G. (Travaux, Serv. Géol. de Pologne), t. III, z. 2, 1938.
25. ŚWIDERSKI B. Budowa geologiczna Karpat Pokuckich [Geological structure of the Pokucie Carpathians], Biul. Stacji Geol. w Borysławiu (Stat. Géol. Borysław Bull.), 7, 1925.
26. ŚWIDERSKI B. Sprawozdanie z badań geologicznych, wykonanych w Karpatach Pokuckich w 1925—1926. Spraw. P. I. G. (Serv. Géol. de Pologne, Bull.), t. IV, 1927.
27. ŚWIDERSKI B. Tektoniczny stosunek Karpat do Przedgórze (Sur le rapport tectonique des Karpates Orientales et de leur avant-pays). Rocznik P. T. Geol. (Annales, Soc. Géol. Pol.), t. VI, 1930.
28. ŚWIDERSKI B. Budowa Czarnohory. Wierchy, Kraków 1933.

29. ŚWIDERSKI B. Uwagi o geologii wschodnio-karpackiego Przedgórze (Sur la géologie de l'avant-pays des Karpates Orientales). Rocznik P. T. Geol. (Annales Soc. Géol. Pol.), t. XII, 1936.
30. ŚWIDERSKI B. Geomorfologia Czarnohory (Géomorphologie de Czarnohora) Kasa im. Mianowskiego (Institut Mianowski), Warszawa 1939.
31. ŚWIDZIŃSKI H. Uwagi o budowie Karpat fliszowych (Remarques sur la structure des Karpates flyschouses). Spraw. P. I. G. (Serv. Géol. de Pologne, Bull.), t. VIII, 1934.
32. ŚWIDZIŃSKI H. Słownik stratygraficzny północnych Karpat fliszowych (Stratigraphical Index of the Northern Flysch Carpathians). P. I. G. Biul. (Serv. Géol. de Pologne, Bull.), 37, 1948.
33. SZAJNOCHA W. Stosunki geologiczne kopalni oleju skalnego w Słobodzie Ruńgurskiej. Kosmos, t. VI, Lwów 1881.
34. TEISSEYRE H. Budowa geologiczna okolic Żabiego (Sur la structure géologique des environs de Żabie). Karp. Inst. Geol.-Naft. (Serv. Géol. Karpat., Bull.), 28, Borysław 1936.
35. TEISSEYRE H. Budowa geologiczna antykliny słobódzkiej w okolicy Czarnego Potoka. Przemysł Naftowy, z. 2, 1937.
36. TEISSEYRE W. Homologie podolsko-karpackie w zastosowaniu do badań geofizycznych na Przedgórzu (Les homologues podoliens-karpatiques). Pamiętnik I Zjazdu Geol.-Naft. we Lwowie 1929 (C.-R. du 1-er Congr. de la Géol. du Pétrole à Lwów 1929), Borysław 1930.
37. TOKARSKI J., KAMIŃSKI M., KSIĄŻKIEWICZ M., PAZDRO Z., SMULIKOWSKI K., SOKOŁOWSKI S., TURNAU M. Pasma Gór Czywczyńskich (La chaîne de Czywczyn). Rocznik P. I. G. (Annales, Soc. Géol.), t. X, 1934.
38. TOŁWIŃSKI K. Geologia Skolskich Karpat brzeżnych (La géologie des Karpates de Skole). Biul. Karp. Inst. Geol.-Naft. (Serv. Géol. Karpat., Bull.), 8, Borysław 1925.
39. TOŁWIŃSKI K. Z geologii południowej strefy Przedgórze (Géologie de la zone méridionale de l'avant-pays des Karpates Orientales). Spraw. P. I. G. (Serv. Géol. de Pologne, Bull.), t. IV, 1927.
40. TOŁWIŃSKI K. Nowy atlas geologiczny Borysławia (Nouvel Atlas géologique de Borysław), P. I. G. (Serv. Géol. de Pologne), Warszawa—Borysław 1930.
41. TOŁWIŃSKI K. Centralna depresja karpacka (Affaissement central de Karpates), Geologia i Statystyka Naftowa, 1933.
42. TOŁWIŃSKI K. Kopalnie ropy i gazów ziemnych w Polsce (Mines de pétrole de gaz naturels en Pologne), t. II, Borysław 1934—1937.
43. TOŁWIŃSKI K. Objasnienie arkusza Skole (Explication de la feuille Skole). Ogólna mapa geologiczna Polski (Carte géol. générale de Pologne). 1:100.000, zesz. 2. P. I. G. (Serv. Géol. de Pologne), 1937.
44. TOŁWIŃSKI K. e. a. Karpaty Wschodnie: mapa geologiczna 1:200.000 (Karpates Orientales: carte géologique 1:200.000). Karp. Inst. Geol.-Naft. (Serv. Géol. Karpat.), Borysław—Lwów 1939.
45. TOŁWIŃSKI K. Brzeg Karpat (The Carpathian Marginal Region). Acta Geol. Pol. vol. I, No. 1. Muzeum Ziemi, Warszawa 1950.
46. UHLIG V. Über die Tektonik der Karpathen. Sitz.-Ber. Ak. Wiss. Wien 1907.
47. WDOIARZ J. Płaszczowina skolska w regionie Czeremoszu (The Skole nappe in the region of Czeremosz). Rocznik P. T. Geol. (Annales, Soc. Géol. Pol.), vol. XVII, Kraków 1948.



48. WYROBEK ST., MITERA Z. A., KISŁOW A. Badania sejsmiczne refleksyjne okolic Kosowa. Przemysł Naftowy, z. 6. 1938.
49. WYSZYŃSKI O. Przedgórze okolic Kosowa. Przemysł Naftowy, z. 1, 1939.
50. WYSZYŃSKI O., TEISSEYRE H., OBTUŁOWICZ J. Zdjęcie geologiczne Przedgórze Karpat na ark. Kutu (Le levé géologique de l'avant-pays des Carpates sur la feuille de Kutu). Rocznik P. T. Geol. (Annales, Soc. Géol. Pol.), t. XV, 1939.
51. ZAPAŁOWICZ H. Eine geologische Skizze des oestl. Theiles der Pokutisch-Marmaroscher Grenzkarpathen. Jahrb. Geol. R.-A. Wien 1886.
52. ZUBER R. Studia geologiczne we wschodnich Karpatach. Cz. I, II, III, IV. Kosmos, Lwów 1882—1885.
53. ZUBER R. Atlas geologiczny Galicyi. Zesz. II. Arkusze Kutu, Nadwórna, Mikuliczyn, Żabie, Krzyworównia, Popadja-Hryniawa. Kraków 1886.
54. ZUBER R. Flisz i nafta. Lwów 1918.

## SPIS RYSUNKÓW W TEKŚCIE

	str.
1 — Mapa Karpat Pokuckich . . . . .	162
2 — Profil przez warstwy pokuckie w dolinie Pistynki . . . . .	172
3 — Profil przez warstwy pokuckie na pd.-zachód od Syhły (859) . . . . .	173
4 — Południowe skrzydło Kamienistego w dolinie Rybnicy—Horod . . . . .	175
5 — Południowe skrzydło elementu Brusnego w dolinie Rybnicy—Jaworów . . . . .	176
6 — Północne skrzydło Brusnego w dolinie Ruszoru . . . . .	177
7 — Element Karmatury w dolinie Rybnicy . . . . .	178
8 — Odwrócone skrzydło Kamienistego nasunięte na formację solną w Kosowie . . . . .	179
9 — Południowe skrzydło elementu Brusnego w dolinie Pistynki w Kosmaczu . . . . .	180
10 — Element Brusnego — północne skrzydło w dolinie Ruszoru . . . . .	181
11 — Profil przez północne skrzydło antykliny Słobody Rungurskiej w Jabłonowie . . . . .	184
12 — Zbiorowy profil stratygraficzny przez osadową serię warstw skiby pokuckiej . . . . .	185
13 — Element Kamienistego w dolinie Rybnicy koło Kosowa . . . . .	187
14 — Odwrócona antyklina w Akreszorach . . . . .	189
15 — Element Brusnego w dolinie Rybnicy . . . . .	194
16 — Element Brusnego w dolinie Pistynki . . . . .	195
17 — Mapa geologiczna okolic Kosmacza . . . . .	196
18 — Północne skrzydło Brusnego w dolinie Ruszoru . . . . .	200
19 — Zachodni kraniec antykliny Brusnego — profile poprzeczne . . . . .	202
20 — Zachodni kraniec antykliny Brusnego — profil podłużny . . . . .	203
21 — Dwie synkliny w Jaworowie i Rożeniu . . . . .	204
22 — Elementy: Płoskie i Maksymiec w dolinie Rybnicy . . . . .	205
23 — Element Płoskiego w dolinie Pistynki w Kosmaczu . . . . .	207
24 — Element Maksymca w dolinie Bereźnicy . . . . .	208
25 — Kontakt nasuniętej kredy skibowej na Karpaty Pokuckie na Bukowcu . . . . .	210
26 — Profil poprzeczny przez Karpaty Pokuckie (wkładka przy str. 212)	
27 — Profil przez Maksymiec, Płoskie i Jabłonów w dolinie Łuczki . . . . .	216
28 — Antyklina Słobody Rungurskiej . . . . .	221
29 — Południowy brzeg Przedgórzeza około brzeźnego nasunięcia Karpat Pokuckich w dolinie Rybnicy w Kosowie . . . . .	238

## SUMMARY

*The Pokutie Carpathians.* — This geological essay about the Pokutie Carpathians is concerned with the part of the Eastern Carpathian chain lying between the upper tributary of the river Prut and the river Czeremosz at the Bukowina frontier. In this territory there emerges one of the depth elements of the Carpathians, that is one of those which farther on the NW are partly, or completely, covered by the overthrust Border Carpathians e. g. in Bitków and Boryslaw. We may say that a thorough geologic study of the Pokutie Carpathians gives us the key to a better understanding of the structure of the whole East Carpathian chain.

The depth elements are playing a considerable part on the outside border of the Eastern Carpathians. One of them has been thoroughly searched out in the region of Boryslaw (the Boryslaw fold, or the so-called Boryslaw „skiba“ = scale). Owing to our comparative studies, we might then conclude that the Boryslaw depth element or the relative similar units emerge eastward on the surface of the culminations; such phenomena were found in Majdan, Rypne and Bitków. The whole Marginal Region of the Pokutie Carpathians is just such a depth recumbent fold lifted up at the surface of the large regional Podolian-Carpathian culmination. It is the so-called Pokutie „skiba“. The „skiba“ Border Carpathians together with the depth elements have been overthrust on the Lower Miocene salt clays of the Foreland. On the whole, they are forming a tectonic unit of a higher rank — the Skole nappe.

The maps and profiles in the Polish text illustrate in detail the stratigraphic and tectonic character of the whole Pokutie overthrust; in this summary we shall speak only of the most important features of this landscape.

From the S the Pokutie Carpathians are bordered by the outside edge of the overthrust Eastern Carpathian „skiba“ elements, and from the N by the Neogene of the Carpathian Foreland. They form a complete unit, consisting of several distinct anticlines such as Kamienisty, Karmatura, Brusny (Kosmacz), Rozeń, Płoskie, Maksymiec. The zone of the Sloboda Rungurska should also be considered as belonging to the region of the Pokutie Carpathians, though this zone has rather a different geological character.

All the other Pokutie anticlines are similar from the stratigraphic and tectonic point of view. We may find there all the formations which are characteristic for the Eastern Carpathians, such as: Inoceramus layers (Upper Cretaceous), Eocene layers, menilite shales, Krosno beds (Oligocene), and, finally, the salt formation in the northern anticlines, as the youngest cover. These anticlines of relatively similar structure and direc-

tion differ in the degree of their symmetry. Only the outside anticline Kamienisty is thrust over salt clay; the middle anticline of Brusny is nearly symmetrical, the southern one of Maksymiec — more asymmetrical. The common geological features lead us to consider the whole Pokutie Carpathians as one great Pokutie „skiba“ element.

The whole mass of the Pokutie Carpathians was folded in face of the already existing stiff Podolian Plateau which emerged in front of them. The uniform stratigraphic pattern of the whole Pokutie Flysch cover, and also the uniform immediate substratum of salt clays strongly weighed upon the harmonious order of their architectonic style. Alpine structures give us also examples of analogous features of great blocks situated on the northern borders of the mountain range, such as the Säntis massif in the eastern Helvetic Alps. This whole massif, which is one of the finest among Helvetic Alps, similarly forms a range of perfectly shaped folds, interpreted in a masterful way on Albert Heim's profiles.

The northwestern edge of the Pokutie „skiba“ has a branch the so-called Słoboda Rungurska anticline, the limbs of which are covered with a wide complex of exotic conglomerate and Dobrotow and Stebnik layers (Lower Tortonian). In the Neogene of the Foreland we find salt clay, the Stebnik layers and shales, sandstone and conglomerate which belong to the so-called Pokutie layers (Middle and Upper Tortonian).

The Pokutie „skiba“ is evidently thrust over the pericarpatic salt formation of the Foreland on a great area. Salt-clay probably extend under the overthrusting Pokutie „skiba“, as far as the outside edge of the Eastern Carpathian „skiba“ or even, maybe, as far as the Central Depression. At the top of the Pokutie Carpathians, under the overthrust Eastern Carpathian „skiba“ we find also salt clay. Evidently at the overthrusting movement the whole Pokutie „skiba“ was wrapped with salt clay in a way similar to the depth element of Borysław in the NW.

The older Neogene of the Foreland, adjacent to the edge of the Pokutie Carpathians, is exceedingly disturbed tectonically. The salt and Stebnik layers are here scarcely some hundred meters wide but farther towards the NW spread in a zone 20 km wide. They are outpressed and dip under the overthrust Pokutie „skiba“. The Upper Neogene, i. e. the Pokutie layers, are nearly horizontal, and extend in the direction of the Podolian Plateau. The oil well „Hucul“ (4 km to the NE from Kosów) has pierced:

- 1) 0—1360 m — overanhydrite layers (Tortonian sandstones and shales)
- 2) 1360—1425 m — the anhydrite and salt layers (Lower Miocene)
- 3) 1425—1550 m — Upper Cretaceous layers

A probable continuation of the Podolian Plateau, which is evidently dipped under the Pokutie „skiba“, is to be found here.

The Pokutie Carpathians owe their appearance on the surface to the great regional culmination, which embraces not only this part of the Eastern Carpathian chain, but also a great space to the NE and SW. Towards the NE the Podolian Plateau emerges; in the Dniester valley we see the Palaeozoic, and further on we find the large, granitic Ukrainian Plateau; towards the SW the East Carpathian „skiba“ Zone, Central Depression, Czarnohora and Marmaros nappes are uplifted. This uplifting stretches transversally along the distance of 500 km. The whole uplifted area embraces about 100.000 km<sup>2</sup>.

Such a tectonic phenomenon has an epeirogenic character. It ended in the youngest geological epoch (the emerging of Tortonian and Sarmatian, the uplift of the Pleistocene terraces). Hence the intense erosion processes shaped the Pokutie Carpathians in various and distinct forms.

It is possible to distinguish in the Pokutie Carpathians several tectonic movements. We mention here only the most important ones:

- |  |   |                    |
|--|---|--------------------|
| 1) post-Upper Cretaceous (post-Senonian)                   | } | orogenic movements |
| 2) post-Oligocene  |   |                    |
| 3) post-Helvetian  |   |                    |
| 4) older post-Tortonian                                    |   |                    |
| 5) younger post-Tortonian                                  |   |                    |
| 6) post-Sarmatian — post-Pleistocene — epeirogenic uplift. |   |                    |

The Pokutie Carpathians owe, therefore, their origin and their present shape to repeated orogenic movements, and to the modifying erosion factors of the younger epeirogenic uplift.

As to the history of the relative studies, we have to say that the Pokutie Carpathians were the object of intensive geological work, already at the end of the last century. The first detailed geologic maps of this region were worked out during the period 1882—1886. Lately, much attention was paid to their revisal by applying modern tectonic and stratigraphic methods.

The Marginal Region of the Pokutie Carpathians is only a small part of the large Eastern Carpathian territory; here was the reason why their proper comprehension and interpretation was possible only on the broad basis of the geologic features of the Eastern Carpathians and their Foreland. This undertaking in its chief outline was performed by a group of Polish geologists during the period 1918—1943. Investigations and geological mapping were made on a large Carpathian and Foreland area between Przemyśl and the river Czeremosz (see References). As a synthesis

of this work, a geological map of the Eastern Carpathians, 1 : 200,000, was published in 1939 by the Carpathian Geological Institute in Borysław.

Owing to these achievements, the intricate tectonic pattern of the Eastern Carpathians, indistinct at first, was gradually cleared up. In the outside region of the Carpathians, we have established that the whole cover of the Marginal Region of the Eastern Carpathians is divided into separate blocks overthrust one over the other. Those blocks were then called „skibas“ (great scales or furrow slices). They are forming a whole system which is characteristic for the outside of the Eastern Carpathians area.

The definition of limits of separate „skibas“ was not an easy matter as some of them extend hundreds of kilometers in length. Southwards of the „Skiba“ Carpathians we have separated a zone, the so-called *Central Depression*, filled with Krosno layers. It stretches on the west from the river Dunajec to the Czeremosz river on the east. To the south, a big tectonic element, the *Magóra-Czarnohora nappe* is thrust over the Central Depression, and joins the North Helvetic Alps far westward, on the Danube; on the east it stretches through Bukovina to the Rumanian Carpathians.

In the southern region of the Pokutie Carpathians we have ascertained that the Czarnohora nappe is hidden under a new unit of large dimensions with a crystalline massif in its core. It is called the *Marmaros nappe*. Its extent reaches far eastward and westward into the neighbouring countries.

Recently, we confirmed one of the peculiar tectonic phenomena in the Foreland of the East Carpathian range. The salt clays of the Foreland (the so-called peri-Carpathian salt formation) are covered by a younger overlapping formation of pink Stebnik marls (Lower Tortonian). The Stebnik layers cover a considerable part of the Foreland's southern zone. *They border on the NE with younger series of Daszawa gas bearing layers and overthrust them „en bloc“.* Similar relations have been observed on a large area, nearly 200 km long between Przemyśl and the Czeremosz river, with the difference that the Stebnik region is widening westward, while at the eastern borders, for instance in Kosów, it is notably narrowing. This last overthrust was called by us the *Stebnik nappe*. It was formed under the pressure and the shifting of the whole Carpathian Flysch border zone. The role of salt and Stebnik layers was acknowledged there as only a passive one.

The successive rejuvenation of the nappe movements took place in the Eastern Carpathians, beginning from the oldest in the south (Marmaros nappe — a post-Cretaceous orogenesis) to the youngest ones

in the north (the Stebnik nappe — a post - Tortonian orogenesis). Moving to the southeast of the Carpathian Range, we observe that the foldings of its border zone are gradually younger and younger. In Słoboda Run-gurska the older post-Helvetian tectonics are already hiding under the post-Tortonian folding.

When we began, more than 25 years ago, our studies of the Carpa-thians, their structure seemed to be very intricate and rather chaotic. Our field work and studies contributed, I dare say, to the gradually emerging of a structural pattern of this whole mountain range in its splendid harmony.

*Zakopane 1950*

---