

Andrzej ŚLĄCZKA

## NOWE DANE O BUDOWIE PODŁOŻA KARPAT NA POŁUDNIE OD WADOWIC

(3 fig. Tabl. I—IV)

### *New Data on the Structure of the Basement of the Carpathians South of Wadowice*

(3 Figs. Pl. I—IV)

**Treść:** Praca przedstawia wyniki badań podłoża Karpat na południe od Wadowic. Na sfałdowanych i zerodowanych utworach przedkambryjskich leżą platformowe utwory paleozoiczne reprezentowane przez osady niższego kambru, dewonu oraz dolnego i górnego karbonu. W tych ostatnich występuje kilka pokładów węgla kamiennego. Na utworach karbonu leżą transgresyjne zlepieńce dębowieckie miocenu, na które został nasunięty orogen karpacki.

Dotychczasowe wiadomości dotyczące podłoża paleozoicznego nasuniętych jednostek karpackich na południe od Wadowic były dość skąpe i opierały się głównie na interpolacji wyników wierceń w brzeżnej części Karpat (Konior 1969; Konior, Turnau, 1973; Heflik, Konior 1974; Karbon Górnośląskiego Zagłębia Węglowego 1972).

Ostatnio dzięki osiągnięciu podłoża Karpat przez otwór Potrójna IG-1 uzyskano nowe dane dotyczące rozprzestrzenienia karbonu produktywnego, rozwoju karbonu i jego stosunku do podłoża<sup>1</sup>.

Otwór ten założony na południe od Wadowic (fig. 1) po przebicciu płaszczowin karpackich oraz 82 metrowego kompleksu zlepieńców dębowieckich wszedł na głębokość 2113,5 m w utwory karbonu górnego o miąższości około 580 m (fig. 3).

Profil utworów karbońskich zaczyna się od gruboławicowych piaskowców gruboziarnistych i zlepieńców słabo wysortowanych, składających się z ziarn kwarcu na ogół słabo obtoczonych oraz z różowych skaleni, niekiedy licznych blaszek biotytu i drobnego muskowitu. Spoiwo jest ilasto-kaolinowe. Barwa skały jest jasnoszara, sporadycznie czerwona.

<sup>1</sup> Wiercenie prowadzone przez Oddział Karpacki IG w miejscowości Jastrzębie koło Mucharza. Inicjatorem tego wiercenia był L. Koszarski.

Często występuje warstwowanie przekątne. Ku dołowi profilu wielkość ziarn zmniejsza się, zmniejsza się także ilość skałeni oraz biotytu, pojawiają się natomiast zwęglone szczątki roślin oraz okruchy węgla. Około 170 m

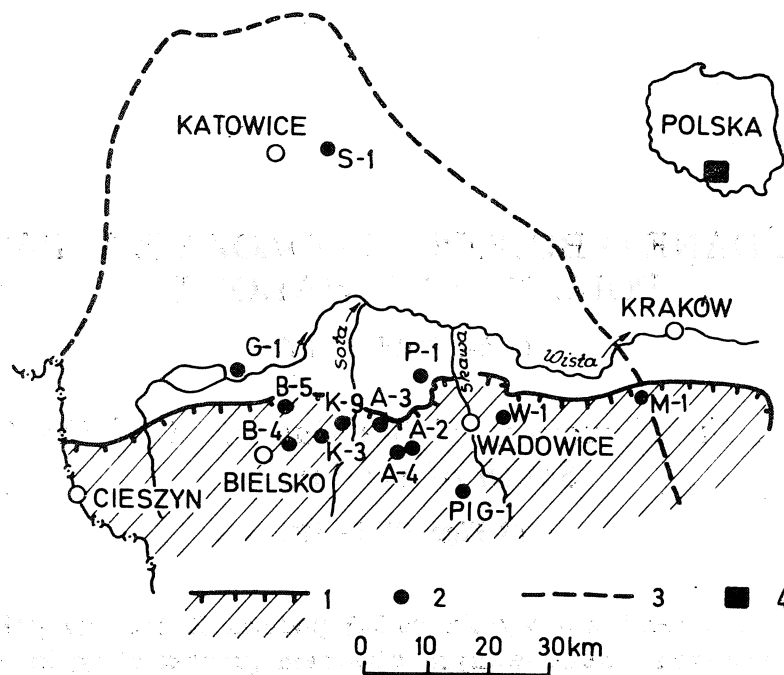


Fig. 1. Ważniejsze głębokie odwierty w rejonie Wadowic, 1 — brzeg nasunięcia karpackiego; 2 — otwory wiertnicze, w których stwierdzono występowanie kambru epikontynentalnego; 3 — przypuszczalny zasięg platformy prekambryjskiej; 4 — omawiany obszar.

Fig. 1. More important boreholes in the region of Wadowice. 1 — Carpathian overthrust; 2 — boreholes in which epicontinental Cambrian rocks have been found; 3 — presumable extent of the Precambrian epicontinental platform; 4 — the area under study.

Symbole odwiertów — borehole symbols: B4, B5 — Bielsko 4, 5; G1 — Goczałkowice IG-1; K3, K9 — Kęty 3, 9; A2, A3, A4 — Andrychów 2, 3, 4; S1 — Sosnowiec 1; P1 — Piotrowice 1; PIG1 — Potrójna IG-1; W1 — Wysoka 1; M1 — Mogilany 1.

od stropu piaskowców odpowiadających litologicznie krakowskiej serii piaskowcowej niższego westfalu zaczynają się licznie pojawiać wkładki szarych mułowców i łupków z florą. Ten kompleks łupkowo-piaskowcowy ma miąższość około 140 m. Niżej leżąca seria o miąższości około 70 m reprezentowana jest głównie przez łupki i mułowce z cienko- i średnio-ławicowymi, laminowanymi, zwykle przekątnie, piaskowcami. Podrzednie pojawiają się piaskowce gruboławicowe. Lokalnie występują struktury spływowe oraz bioturbacyjne. Ponieważ seria ta odpowiada już warstwom brzeżnym namuru A (informacja ustna — M. Turnau), w profilu karbonu na S od Wadowic istnieje luka obejmująca prawdopodobnie najniższą część westfalu oraz namur B i C. Na odcinku 356 m (głęb. 2143—2499), obejmującym zarówno serię piaskowcową, jak i łupkowo-piaskowcową (westfal i namur A) występuje około 17 pokładów węgla kamiennych o grubości od 0,3—5 m o łącznej miąższości około 23 m, przy czym przeszło połowa znajduje się w górnym, 146-metrowym od-

cinku. Węgiel ten mimo dużego nadkładu jest słabo uwęglony. Obecność tych węgli potwierdza już dawno (Nowak, 1929) wyrażony pogląd o występowaniu złóż węgli kamiennych pod Karpatami i znacznie poszerza przyjmowane ostatnio zasięgi Górnośląskiego Zagłębia Węglowego (Unger, Dembowski 1971; Karbon Górnośląskiego Zagłębia Węglowego 1972). Na możliwość łączenia się karbonu Górnośląskiego Zagłębia Węglowego z karbonem podkarpackim w okolicach Wadowic zwrócił ostatnio uwagę Koszarski (informacja ustna)<sup>2</sup>.

Seria produktywna stwierdzona na południe od Wadowic stanowiła przypuszczalnie część obszaru źródłowego dla egzotyków węgli występujących we fliszu zachodnich Karpat (Turnau, 1970).

Osady karbonu podścielające wyżej opisaną serię produktywną charakteryzuje większy udział skał ilastych i mułowców i reprezentują one przypuszczalnie niższą część namuru A. Jest to około 200-metrowa seria mułowcowo-łupkowa z przeławiczeniami cienko i średnio, a sporadycznie tylko grubiej ławicowych piaskowców. Są one drobnoziarniste o spoiwie ilasto-wapnistym, zwykle skośnie laminowane. Około 180 m poniżej ostatniego pokładu węgli stwierdzony został ostatni poziom z fauną brakiczną, który podścielony jest około 10-metrowym kompleksem gruboławicowych, drobnoziarnistych, muskowitowych, laminowanych piaskowców o spoiwie ilasto-wapnistym i barwie jasnoszarej.

Brak jest bezpośrednich danych wskazujących na kierunek zapadania osadów wyższego karbonu nawierconego w otworze Potrójna IG-1. Pośrednio na zapadanie warstw ku południowi lub południowemu wschodowi wskazuje krzywizna otworu, dane geofizyki refleksyjnej z niedalekiego sąsiedztwa oraz analiza kierunków transportu materiałów w serii ilasto-piaszczystej. Przekątne warstwowanie wskazuje na transport skierowany mniej więcej w kierunku obecnego podnoszenia się warstw, a według danych pochodzących z Zagłębia Górnośląskiego (Unger, Dembowski, 1971) w namurze A dostarczanie materiału odbywało się z SE i SW.

Poniżej 10-metrowego kompleksu piaskowców występuje ponownie 110-metrowa seria ilasto-piaszczysta. W jej niższej części występuje około 55-metrowy zespół łupków, mułowców i piaskowców ilasto-wapnistych z konkreccjami sydereitycznymi i wkładkami ciemnoszarych margli oraz nieregularnych buł i dochodzących do kilkunastometrowej wielkości gruzeł jasnoszarych wapieni z płytkowodną fauną (krynoidy, korale, ramie-

---

<sup>2</sup> Ostatnio wykonywany otwór Sucha Beskidzka IG 1, projektowany przez autora potwierdził głębokie występowanie pod Karpatami złóż węgli kamiennych. W otworze tym, pod nasunięciem Karpat fliszowych na głębokości 2240 m stwierdzono początkowo zlepieńcowo-ilaste osady badenianu, następnie 610 m osadów zlepieńcowo-mułowcowych miocenu starszego od badenianu. Bezpośrednio pod mioce-  
nem na głębokości 3168 m zalegają utwory górnego karbonu z pokładami węgli kamiennych.

nionogi). Również w mułowcach stwierdzone zostały poziomy z obfitą fauną morską, w której dominują ramienionogi. Seria ta reprezentuje już wizen.

Dokładne wyznaczenie granicy pomiędzy namurem a wizenem jest trudne. Na podstawie rozwoju litologicznego, danych z rejonów sąsiednich oraz nielicznych jak dotąd oznaczeń wiekowych za granicę pomiędzy namurem a wizenem przyjęto umownie spąg wspomnianego wyżej 10-metrowego kompleksu piaszczystego leżącego 580 m poniżej stropu karbonu, a powyżej serii ilasto-piaszczystej z fauną morską i wapieniami.

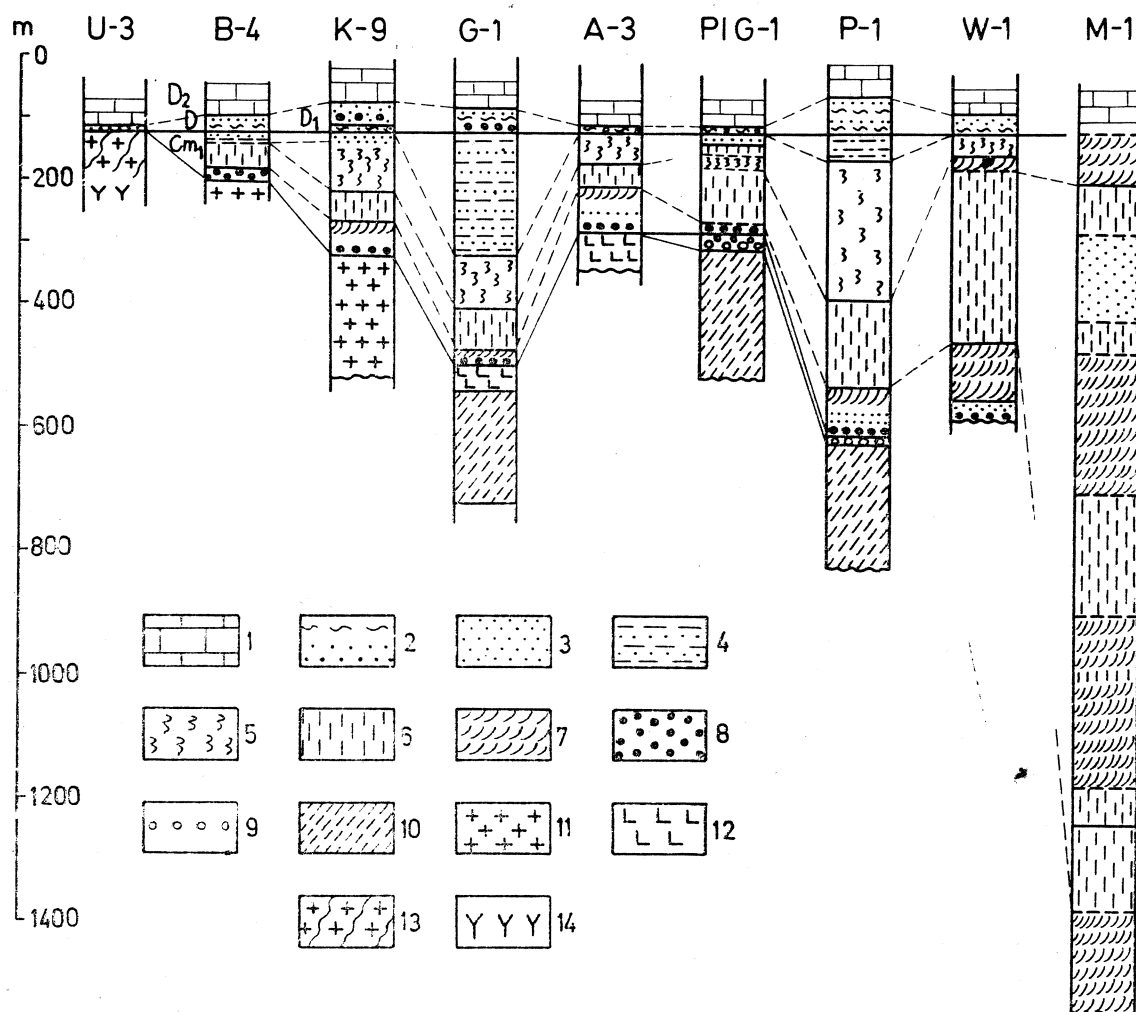


Fig. 2. Profile porównawcze utworów kambriu w otworach wiertniczych. 1 — utwory węglanowe dewonu środkowego; 2 — utwory klastyczne ?dewonu dolnego; 3—8 — utwory kambriu dolnego: 3 — piaskowce, 4 — łupki i piaskowce, 5 — poziom bioturbacyjny, 6 — poziom skolitusa, 7 — piaskowce warstwowane przekątnie, 8 — zlepienie podstawowe; 9 — zlepienie ?eokambriu; 10 — metaargilitey prekambryjskie; 11 — granitoidy; 12 — gabra; 13 — gnejsy; 14 — diabazy.

Fig. 2. Comparative profiles of the Cambrian rocks in boreholes. 1 — Middle Devonian carbonate rocks; 2 — Lower? Devonian clastic rocks; 3—8 — Lower Cambrian rocks: 3 — sandstones, 4 — shales and sandstones, 5 — bioturbated sediments; 6 — Scolithos horizon; 7 — cross-bedded sandstones; 8 — basal conglomerate; 9 — Eocambrian? conglomerates; 10 — Precambrian metaargillites; 11 — granitoids; 12 — gabbros; 13 — gneisses; 14 — diorites.

Symbole odwiertów — borehole symbols: U3 — Ustroń 3; B4 — Bielsko 4; K9 — Kęty 9; G1 — Goczałkowice IG-1; A3 — Andrychów 3; PIG1 — Potrójna IG-1; P1 — Piotrowice 1; W-1 — Wysoka 1; M1 — Mogilany 1



Poniżej osadów nietypowego kulmu przychodzi około 440-metrowy kompleks wapieni i dolomitów, w którym wydzielić można kilka ogniw. Bezpośrednio poniżej wizenu występuje 60-metrowy kompleks wapieni zwykle organodetrytycznych, niekiedy laminowanych, beżowych i popielatych z przeławiczeniami szarych margli mułowców marglistych oraz piaskowców średnio i gruboziarnistych i zielonych iłowców, które mogą reprezentować jeszcze dolny karbon. W związku z tym miąższość dolnego karbonu w omawianym regionie wynosi około 170 m. Leżące poniżej wapienie reprezentują już dewon. Niewielka ilość danych uniemożliwia stwierdzenie czy istnieje ciągłość pomiędzy osadami karbonu a dewonu. Przez analogię z sąsiednimi regionami można przypuszczać, że istnieje tu luka obejmująca najniższą część karbonu i najwyższą część dewonu. Utwory dewonu rozpoczynają się 48-metrowym kompleksem składającym się z beżowych zwiezłych wapieni, ciemnoszarych i brązowych wapieni niekiedy o budowie gruzełkowej z zielonymi plamkami oraz wapieni marglistych o barwie szarobrunatnej. Sporadycznie występują przeławiczenia szarozielonych średnioziarnistych piaskowców krzemionkowych. Upady warstw są niewielkie i nie przekraczają 17°. Kompleks ten podścielony jest 30-metrową serią wapieni podobnych do poprzednich, jednak z wkładkami ciemnoszarych dolomitów kawernistych. Ponadto występują wkładki bezwapniowych ciemnoszarych łupków i mułowców.

Opisane powyżej oba ogniwa reprezentują już famen. Przypuszczalnie do famenu należy również leżąca niżej 90-metrowa seria dolomitów o barwach od beżowych do ciemnoszarych, kawernistych z licznymi szwami stylolitowymi. Dolomity w górnej części serii są piaszczyste. W serii tej około 80 m od stropu występują nieregularne żyłki anhydrytowe oraz impregnacje pirytem. Dolomity podścielone są 130-metrowym kompleksem ciemnobrunatnych wapieni pękających drzazgowato. Zawierają one dość liczną faunę, głównie ramienionogów (*Cyrtospirifer*), amfipor oraz stromatoporoidów. Wapienie te reprezentują przypuszczalnie fran (Pajchłowa, wiadomość ustna). W dolnej ich części pojawiają się wkładki łupków i dolomitów. Leżące niżej dolomity o miąższości około 80 m reprezentować już mogą dewon środkowy, brak jest jednak na to dowodów faunistycznych. Są to dolomity ciemnobrunatne i ciemnoszare niekiedy o budowie gruzłowej lub okruczowej z przeławiczeniami brekcji spojonych zielonymi iłowcami (tabl. I, fig. 1). Brekcje te mają zbliżony charakter do brekcji krasowych. Obecność ewentualnych utworów krasowych w dolomitach wskazywałaby na możliwość występowania przerwy sedymentacyjnej pomiędzy tymi dolomitami a leżącymi wyżej wapieniami. Opisane dolomity kończą serię węglanową dewonu. Niższa część dewonu górnego i środkowego wykazuje zestromienie upadów, dochodzą one bowiem do 35°. Tak duże nachylenie może być związane z przebiegającą niedaleko strefą dyslokacyjną.

Miąższość dewonu węglanowego stwierdzona na południe od Wadowic

(ok. 380 m) wskazuje, że zmniejszenie się miąższości osadów węglanowych ku południowi, obserwowane w wierceniach w południowej części Górnośląskiego Zagłębia Węglowego i na jego obrzeżeniu kontynuuje się dalej ku południowi. Analiza rozwoju facjalnego wskazuje, że zmniejszenie się miąższości nie jest wynikiem ścień erozyjnych, ale następuje głównie wskutek zmniejszania się miąższości poszczególnych ogniw litologicznych.

Wapienie podścielone są kilkumetrową serią iłowców zielonoszarych z czerwono-brunatnymi plamami. Iłowce są nie warstwowane, bezwapniaste, charakteryzuje je kuliste wietrzenie i są podobne do gleby kopalnej. Na lądowy charakter tych osadów wskazuje również mikroflora (Konior, Turnau, 1973). Ku dołowi profilu pojawiają się w tych osadach sporadycznie fragmenty zwęglonych, nierozpoznawalnych szczątków roślinnych. W najniższej części występuje kilka wkładek kilkunastocentymetrowych szarych piaskowców i zlepieńców (ziarna do 1 cm), składających się z jasnych i żółtawych ziarn kwarcu, na ogół słabo obtoczonych oraz fragmentów zielonych iłowców o podobnym wyglądzie jak iłowce przekładające piaskowce (tabl. I, fig. 2). Zlepieńce te stanowią początek cyklu sedymentacyjnego.

Opisana powyżej seria bezwarstwowych iłowców piaszczystych oraz zlepieńców tworzy charakterystyczny poziom o zmiennej miąższości na dość dużym obszarze. Stwierdzone one zostały w wierceniach Piotrowice 1, Kęty 9, Andrychów 2 i 3, Bielsko 4. W iłowcach często występują resztki roślinne opisane jako psylofity (Konior, 1969) oraz mikroflora wskazująca na górnoemski wiek tych osadów (Konior, Turnau, 1973). Poniżej oddzielony ostrą, nierówną granicą (głęb. 3307,2) występuje kompleks piaskowców gruboławicowych o miąższości 150 m. Rozpoczyna się on kilkunastometrową serią średnioziarnistych, zwiezłych, porowatych piaskowców przekładanych cienkimi warstewkami ilastych, mikowych mułowców. Barwa piaskowców jest biaława, niekiedy żółtawa od tlenków żelaza. Piaskowce są na ogół warstwowane przekątnie, znacznie rzadziej krzyżowo. Ku dołowi profilu pojawiają się liczniejsze wkładki mułowców, a około 35 m poniżej stropu rozwinięty jest kompleks łupków ilastych, mikowych, zielonych i sporadycznie czerwonych. Poniżej występuje ponownie seria piaskowców gruboławicowych, drobno- i średnioziarnistych, dobrze wysortowanych, kaolinowych, o ziarnach na ogół słabo obtoczonych. Barwa piaskowców jest jasnoszara, są one często laminowane ciemnym mułowcowym materiałem. Obie serie piaskowcowe zawierają charakterystyczne zespoły bioglifów. 17 m poniżej stropu pojawiają się dość licznie pionowe, proste, rurkowate organizmy typu skolitus o długości kilkunastocentymetrowej i średnicy 2—3 mm (tabl. I, fig. 3, tabl. III, fig. 1). W wielu wypadkach przecinają one wkładki mułowcowe przedzielające ławice piaskowców. Niżej skolitusy zanikają, a licznie występują pojedyncze ślady organiczne o lejkowatym ujściu i mniej prosto-

linijnym przebiegu zbliżone do śladów Monocraterion (tabl. III, fig. 2). Ślady tego typu przechodzą ku dołowi ponownie w prostolinijne ślady typu skolitus, przy czym długość ich może przekraczać 20 cm. Piaskowce ze skolitusami kończą się około 65 m poniżej stropu serii. Zanik śladów organicznych związany jest z pojawieniem się wkładów zlepieńców. Zlepienie są warstwowane przekątnie (tabl. IV, fig. 1), przy czym ziarno grubsze występuje na ogół w dolnej części ławicy lub na powierzchniach lamin przekątnych. Zlepienie składają się z ziarn źle obtoczonego kwarcu (o średnicy do 1 cm). Oprócz kwarców przeźroczystych i mlecznych obecne są kwarcie o charakterystycznym miodowym zabarwieniu. W dolnej części profilu występuje ponownie seria drobniej ziarnistych przekątnie warstwowanych piaskowców z licznymi śladami typu skolitus. Podścielona jest ona parometrową serią kwarcowych zlepieńców podstawowych. Ziarna kwarcu dochodzą do paru centymetrów i są słabo obtoczone. Obecność w całym profilu prostopadłych śladów organicznych typu skolitusów oraz warstwowania krzyżowego wskazują, że ten kompleks detrytyczny reprezentuje przypuszczalnie osady morza płytkiego w strefie pływów. Na środowisko litoralne wskazują również algi opisane przez E. Turnau z podobnych kompleksów (Konior, Turnau, 1973). Osady te zarówno swoim wykształceniem, jak i zawartymi w nich śladami organicznymi odpowiadają piaskowcom skolitusowym znanym z wierceń położonych w bardziej brzeżnej części Karpat (Konior, Śączka, 1972), (fig. 3). Brak jest tutaj natomiast wyżej leżącego poziomu piaskowców bioturbacyjnych. Brak tego poziomu może być wynikiem ścięć erozyjnych, chociaż nie można wykluczyć możliwości, że mamy tu do czynienia z bardziej płytkowodną częścią zbiornika. Za tym ostatnim przemawiałaby obecność w wyższej części profilu poziomu ze śladami typu Monocraterion, który w innych bardziej północnych obszarach podściela bezpośrednio poziom bioturbacyjny, a w omawianym profilu przechodzi ponownie ku dołowi w poziom skolitusowy.

Obecność dolnokambryjskich trylobitów w wierceniu Goczałkowice (Kotas, 1972) powyżej poziomu skolitusowego wskazuje, że omawiana seria detrytyczna reprezentuje dolny kambr, a nie dolny dewon. Dotychczasowo zaliczanie podobnych utworów do dolnego dewonu (Konior, 1969) oparte było jedynie na położeniu ich poniżej utworów węglanowych środkowego dewonu oraz utworów detrytycznych z psylofitami i mikroflorą. Na różnice w zespołach mikroflorystycznych pomiędzy serią z psylofitami a leżącą niżej zwraca uwagę E. Turnau (Konior, Turnau, 1973). Istniejące duże różnice w zespołach są związane właśnie z różnym wiekiem obu kompleksów skałnych. Identyczny poziom skolitusowy można prześledzić od wiercenia Goczałkowice przez rejon Bielska, Kęt, Andrychowa, Wysokiej i Mucharza do rejonu Mogilan (fig. 3). Na podobieństwo to zwracał uwagę także A. Kotas (informacja ustna). Mąższość osadów zwiększa się zarówno ku wschodowi, jak i północy, przy

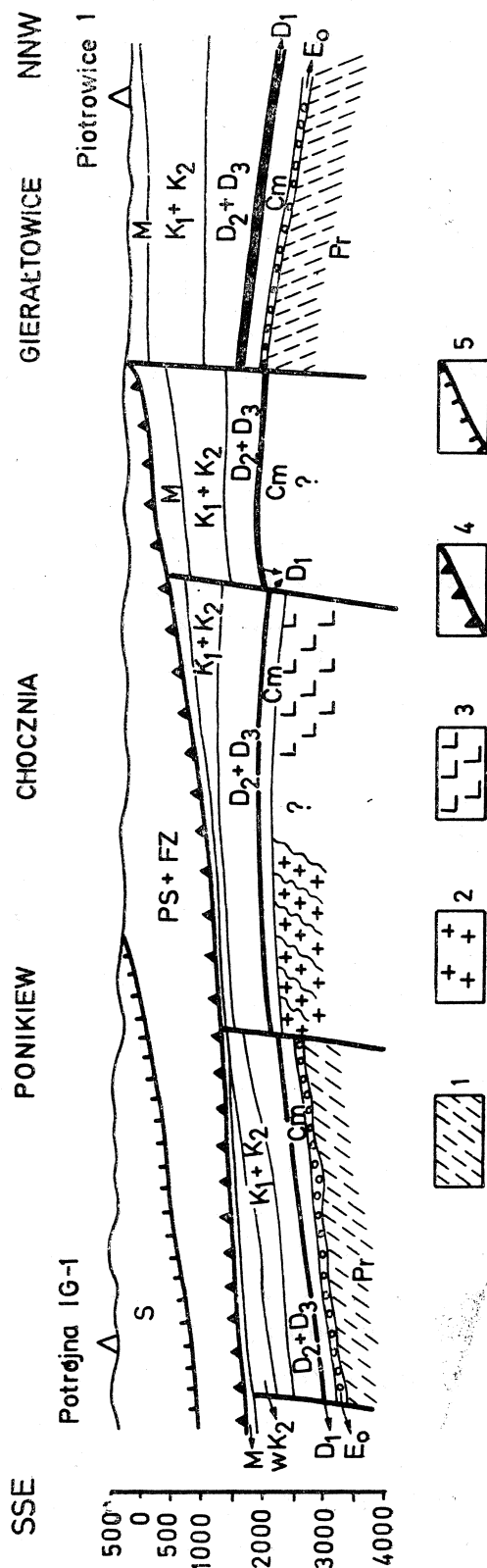


Fig. 3. Przekrój geologiczny Karpat i ich podłoża na odcinku pomiędzy odwiertami Potrójna IG-1 oraz Piotrowice 1 (porównaj fig. 1). S — płaszczowina śląska; PS + FZ — płaszczowina podśląska i flisz zewnętrzny; Podłoże Karpat: M — miocen; K<sub>1</sub> + K<sub>2</sub> — karbon (węglowy); D<sub>2</sub> + D<sub>3</sub> — dewon górny i środkowy; D<sub>1</sub> — dewon dolny; Cm — łupki krystaliczne; Eo — eocen; Pr — prekambryj; 1 — metaargility i metaaleurity; 2 — łupki krystaliczne; 3 — gabra; 4 — powierzchnia nasunięcia fliszu Karpat.

Fig. 3. Geological section of the Carpathians and their basement in the area between the boreholes Potrójna IG-1 and Piotrowice 1. S — Silesian nappe; PS + FZ — Subsilesian nappe and External Flysch; Basement of the Carpathians: M — Miocene; K<sub>1</sub> + K<sub>2</sub> — Carboniferous (wK Carboniferous coal-bearing formations); D<sub>2</sub> + D<sub>3</sub> — Upper and Middle Devonian; D<sub>1</sub> — Lower Devonian; Eo — Eocene; Pr — Precambrian; Cm — metaargillites and metaaleurites; 2 — crystalline schists; 3 — gabbroes; 4 — overthrust surface of the Carpathian Flysch

czym analiza facjalna osadów wskazuje, że w miarę posuwania się ku północy zbiornik ulegał pogłębianiu. Pewne różnice w rozwoju litologicznym piaskowców oraz w barwie są związane ze zmianami facjalnymi.

Obecność w omawianym regionie słabo zaburzonych osadów dolnego kambru wskazuje, że na obszarze obejmującym przynajmniej część Górnośląskiego Zagłębia Węglowego oraz jego południowe obrzeżenie przypuszczalnie istniała rozległa platforma prekambryjska, na której utworzyły się płytkowodne osady dolnego kambru o rozwoju podobnym do osadów kambru znanego z platformy fennoskandynawskiej. Duże różnice miąższościowe osadów dolnego kambru: Bielsko około 80 m, rejon Andrychowa około 150 m, Mucharz (PIG 1) około 300 m, Wysoka powyżej 513 m, Piotrowice około 1000 m, Mogilany powyżej 1383 m, wskazują na istnienie dużych deniwelacji podłoża, związanych przypuszczalnie z dyslokacjami i na szybkie pograżenie się NE brzegu platformy.

Poniżej kambru leży 23-metrowy kompleks zlepieńców różniących się zasadniczo od osadów leżących wyżej, o podobnych jednak kątach upadu (ok.  $25^\circ$ ). Są to zlepieńce polimiktyczne czerwone, arkozowe, o otoczkach dochodzących do kilkunastocentymetrowej średnicy (tabl. IV, fig. 2). Otoczki są zwykle dobrze obtoczone o kształcie dyskoidalnym, często dachówkowatym ułożeniu. Są to otoczki czerwonych mułowców i piaskowców, kwarcu, rzadziej czerwonych łupków metamorficznych, skał granitowych i biotytowych a także skał wylewnych. Tkwią one w masie piaszczysto-mułowcowej. Ku dołowi profilu zmniejsza się ilość fragmentów czerwonych mułowców i piaskowców, a spoiwo jest lokalnie odbarwione przybierając barwy jasnoszare. Omawiany poziom zlepieńcowy występuje w podobnym położeniu w wierceniu Piotrowice 1, jak wskazuje na to analiza materiału rdzeniowego oraz danych radiometrycznych podanych w pracy H e f l i k, K o n i o r (1974). Ponadto zlepieńce te wykazują dość duże podobieństwo do zlepieńców z rejonu Raciborska opisanych przez H e f l i k a i K o n i o r a (1972) i w wyższej części zlepieńców z Łapczycy, które wiekowo mają odpowiadać sylurowi. Ponieważ jednak w wierceniu Potrójna zlepieńce te leżą pod kambryjskimi piaskowcami skolitusowymi, więc podobieństwo to może być przypadkowe bądź też jeszcze raz należy rozpatrzyć wiek niektórych serii zlepieńcowych przyjmowanych za sylurskie. Omawiany poziom zlepieńcowy rozciągający się na przestrzeni co najmniej 25 km może reprezentować resztki eokambryjskich utworów molasowych związanych z fazą assyntyjską.

Kompleks zlepieńcowy leży na zerodowanych, stromo stojących (upady od  $60^\circ$  do  $40^\circ$ ) pstrych argilitach i ciemnych piaskowcach kwarcytowych — metaargilitach i metaaleurytach (najniższa część zlepieńców eokambru składa się prawie wyłącznie z otoczek tych skał). W górnej części tej słabo zmetamorfizowanej serii przeważają czerwono-brunatne i zielonawoszare (często plamiste) metaargilite ze sporadycznymi przeławieniami metaaleurytów o zabarwieniu szarym często posiadających

charakter brekcji tektonicznej (tabl. I, fig. 4; tabl. II, fig. 3; tabl. IV). Metaargility charakteryzuje często obecność struktur tektonoblastycznych (tabl. II). Ku dołowi profilu seria ta staje się bardziej aleurytowa. Występują tu głównie drobnoziarniste metaarkozy (ziarna sporadycznie do 0,7 mm) składające się z ziarn kwarcu i skaleni a podrzędnie z muskowitu i chlorytu (tabl. II, fig. 2 i 4).

Rozwój tej serii jest zbliżony z jednej strony do rozwoju prekambriu Opatkowic (Kicuła, Wieser, 1970) i Goczałkowic (Kotas, 1972); z drugiej — do najniższej części wiercenia Piotrowice (Heflik, Konior, 1974) oraz do niektórych osadów rejonu krakowskiego uważanych na podstawie cech litologicznych za sylurskie.

Położenie omawianej serii na południe od Wadowic poniżej kambryjskich piaskowców skolitusowych wskazuje, że osady te reprezentować mogą już, podobnie jak w Goczałkowicach, prekambrium. W związku z tym nasuwa się możliwość odmiennej interpretacji wiekowej niektórych osadów przyjmowanych za sylur, szczególnie w wierceniu Piotrowice, gdzie osady te leżą podobnie jak w Potrójnej poniżej piaskowców skolitusowych.

Występowanie podobnego typu osadów po obu stronach wypiętrzenia krystalicznego Bielska — Andrychowa może wskazywać, że w podłożu paleozoicznym serii osadowych występuje rozległa struktura antyklinalna z krystalicznym jądrem i skrzydłami zbudowanymi ze skał typu metaargilitów (fig. 3).

Istnieje również możliwość odmiennej interpretacji strukturalnej. Przy przyjęciu skreślenia wypiętrzenia ku południowemu wschodowi zarówno obszar Piotrowic jak i wiercenie Potrójna IG-1 znalazłyby się na NE skrzydle tego wypiętrzenia (inf. ustna L. Koszarskiego).

Oddział Karpacki Instytutu Geologicznego  
34-560 Kraków, ul. Skrzatów 1

Po złożeniu niniejszej pracy do druku ukazały się komunikaty naukowe dotyczące wyników szczegółowych badań paleontologicznych i litologicznych osadów karbonu nawierconych w otworze Potrójna IG-1 (*Kwart. geol.* 1975, t. 19, 2, pp. 400—486). Badania te wskazują, że profil karbonu reprezentowany jest przez osady westfalu B (do głęb. 2328,0 m), utwory westfalu A (do głęb. 2436,0 m), namuru oraz wizeny A. Granicę między wizenem, a namurem przyjęto na głębokości 2676,0 m.

#### WYKAZ LITERATURY REFERENCES

- Heflik W., Konior K. (1974), Obecny stan rozpoznania podłoża krystalicznego w obszarze Cieszyn — Rzeszotary. *Inst. Geol., Biul.* 273, p. 195—221, Warszawa.  
Heflik W., Konior K. (1974a), Utwory syluru z otworu wiertniczego Piotrowice-1. *Kwart. geol.* 18, 1, p. 17—30, Warszawa.



- Kiećka J., Wieser T. (1970), Osady prekambriu i lamprofiry w otworze wiertniczym Opatkowice-1. *Rocz. Pol. Tow. Geol.* 40, 1, p. 111—129, Kraków.
- Konior K. (1969), Devon dolny w profilach wierceń obszaru Bielsko — Andrychów. *Acta geol. pol.* 19, p. 177—220, Warszawa.
- Konior K., Ślaczka A. (1972), Wstępne wyniki badań nad piaskowcami skolitusowymi w dewonie dolnym na WSW od Krakowa. *Kwart. geol.* 16, 2, p. 498—499, Warszawa.
- Konior A., Turnau E. (1973), Dotychczasowe wyniki badań mikroflorystycznych dewonu dolnego w obszarze Bielsko — Wadowice. *Rocz. Pol. Tow. Geol.* 43, 2, p. 279—281, Kraków.
- Kotas A. (1973), Występowanie utworów kambriu w podłożu G. Z. W. *Prz. geol.* 1, p. 37, Warszawa.
- Nowak J. (1929), Zarys tektoniki Polski, p. 160, Kraków.
- Turnau E. (1970), Mikroflora i paleogeografia karbonu produktywnego w polskiej części Karpat. *Inst. Geol., Biul.* 235, p. 163—229, Warszawa.
- Unrug R., Dembowski Z. (1971), Rozwój diostraficzno-sedymentacyjny basenu morawsko-śląskiego. *Rocz. Pol. Tow. Geol.* 41, 1, p. 119—168, Kraków.
- Karbon Górnośląskiego Zagłębia Węglowego (1972), (Praca zbiorowa) Pr. Inst. Geol.,

## SUMMARY

The borehole Potrójna IG-1, situated about 20 km south of the northern Carpathian border (Fig. 1), reached the basement of the Carpathians, yielding new data on the extent of the Carboniferous formation and the Cambrian rocks encountered beneath the Flysch masses.

Directly below the Carpathian overthrust there is a Miocene conglomerate (Dębowiec conglomerate) of several dozen metres in thickness, overlying the Carboniferous rocks (Fig. 3).

The Upper Carboniferous, about 580 m thick, represented by the Lower Westfalian and the Lower Namurian with a hiatus comprising the Namurian B and C, contains numerous coal seams, up to 5 m thick. The coal occurrences show that the Upper Silesian Coal Basin continue to the South, far under the Carpathians. As appears from seismic data, the Upper Carboniferous may extend farther both west and south-east.

The Lower Carboniferous rocks, attaining a thickness of 170 m, represent the shaly Culm facies containing a limestones lenses. The boundary between the Upper and Lower Carboniferous is not distinct and has been arbitrarily assumed to run where brackish fauna gives way to marine fauna.

The Culm is underlain by complex 500 m thick of limestones and dolomites almost completely devoid of the index fossils. The few fossils preserved indicate that the carbonate rocks represent mainly the Upper Devonian. The uppermost part of the carbonate sediments contain numerous intercalations of quartzose clastic rocks and may also include the lowermost Carboniferous. The lowermost part of the carbonate rocks discussed i. e. the dolomites may be assigned to the Middle Devonian.

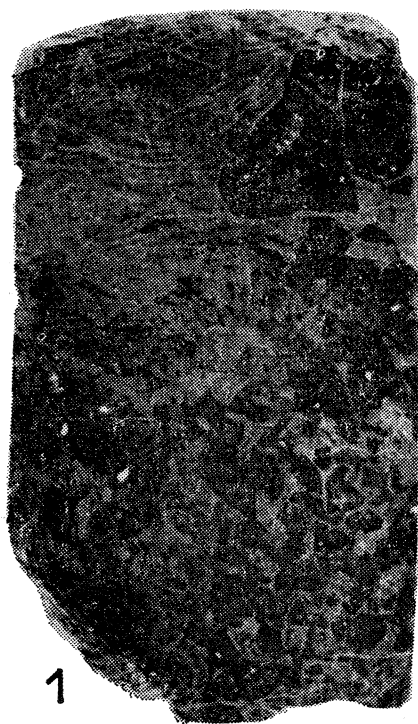


The carbonate rocks are underlain by a several — metre thick series of variegated claystones showing thin intercalations of conglomerates (Pl. I, fig. 2). The microflora preserved in claystones (Upper Emsian) is indicative of continental environment (Konior, Turnau, 1973). Both, the claystones and conglomerates form a characteristic horizon varying in thickness and extending over a vast area (Figs. 1 and 2).

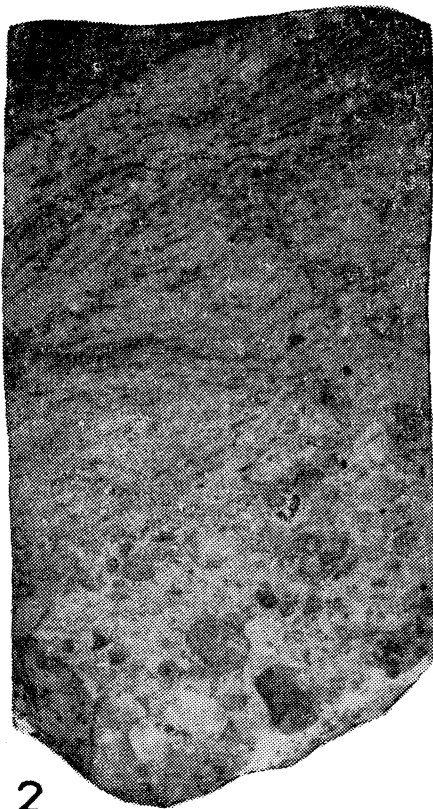
Underlying the rock under consideration and separated from them by a sharp boundary, there is a 150 m thick complex of white conglomeratic sandstones. The complex begins with monomictic quartz conglomerates (Fig. 2). The presence of trace fossils of the *Scolithos* type (Pl. I, fig. 3, Pl. II, fig. 1) and the occurrence of criss-cross bedding indicates that these sandstones represent presumably tidal zone sediments. The sandstones here discussed are similar to the s. c. *Scolithos* sandstones known from the boreholes located between Bielsko and Mogilany (M1) (Figs. 1 and 2). The *Scolithos* sandstones were previously regarded to be of the Lower Devonian age (Konior, 1969); at present, however, they are assigned to the Lower Cambrian on the ground of trilobites found above them in the borehole Goczałkowice IG 1 (Kotas, 1972). Almost horizontal position of the sediments, their inconsiderable thickness and the lithology similar to that of the Cambrian rocks reported from the Fennoscandian platform support the opinion that the Lower Cambrian rocks in the area described were accumulated on an epicontinental platform. The thickness of the Cambrian rocks increases to the north and north-east. This evidences that platform was inclined in that direction, passing into the Holy Cross Mts. geosynclinal area.

Beneath the Lower Cambrian rocks there lies a 23 m thick complex of red polymictic, arkosic conglomerates (Pl. IV, fig. 2), differing clearly from the overlying Lower Cambrian monomictic conglomerates. The lack of fossils in the arkosic conglomerates makes the precise dating of them impossible; however stratigraphic position of these rocks indicates that they may represent the remnants of a Eocambrian molasse consequent upon the Assynthian orogeny. Sediments of similar type have been also found in the same position in the borehole Piotrowice 1 (Fig. 2). The conglomerates lies unconformably on eroded, vertical layers of variegated and dark-grey metaargillites and mataaleurites (Pl. I, fig. 3; Pl. II). The two latter rocks are similar to the Precambrian rocks found in the boreholes Opatkowice (Kiciuła, Wieser, 1970) and Goczałkowice (Kotas, 1972). They also show similarity to the rocks recorded (Heflik, Konior, 1974) in the lowermost part of the borehole Piotrowice 1, and to some sediments of the Cracow region which are regarded to be of the Silurian age.

The Eocambrian metaargillites in Potrójna IG-1 are separated from those in the region of Goczałkowice-Piotrowice by the Andrychów zone of crystalline rocks (Fig. 3). It may be inferred that in the basement



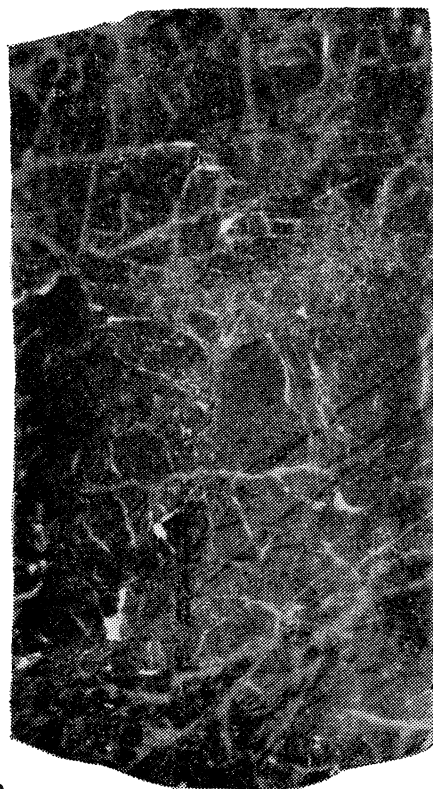
1



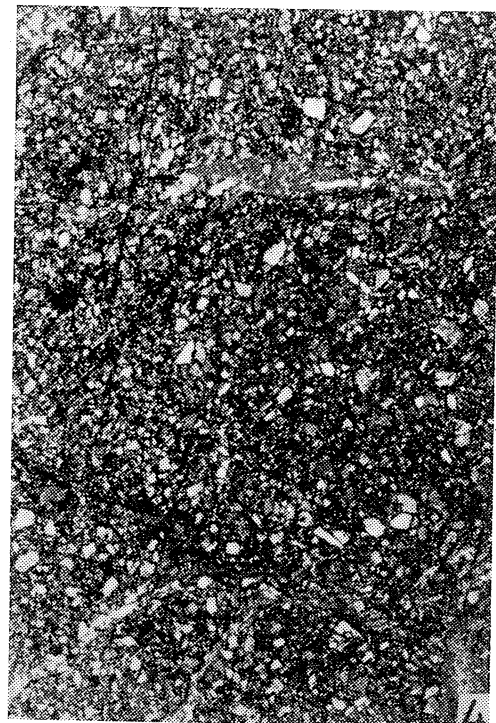
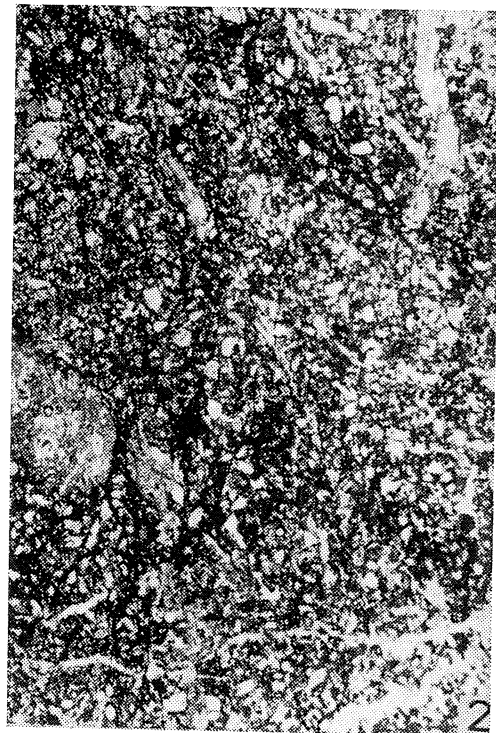
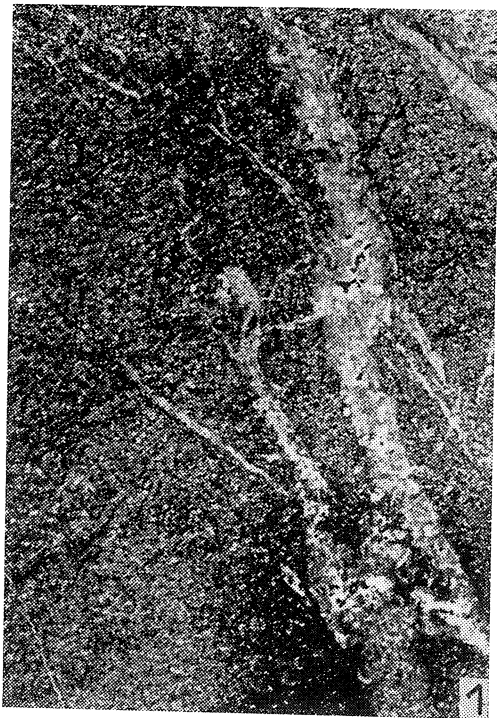
2



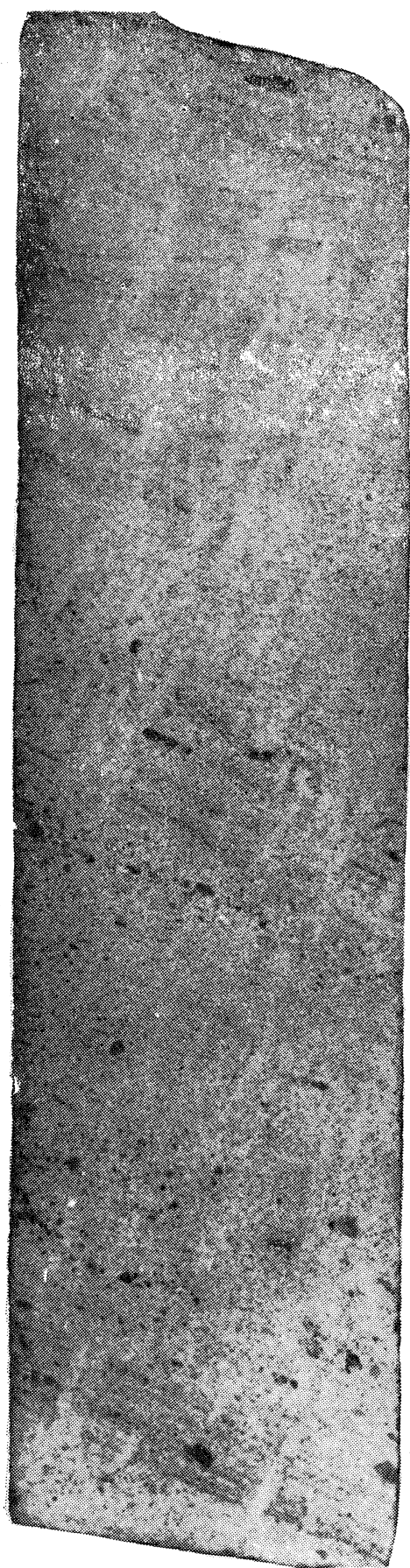
3



4







1



2



0  
5cm



of the sedimentary rocks there is an anticlinal structure with a crystalline core and flanks made up of metaargillites that represents a fragment of the Assynthian, or even older, orogenic belt.

*Geological Institute  
Carpathian Branch, Cracow, Poland  
ul. Skrzatów 1, 31—560 Kraków*

## OBJAŚNIENIE TABLIC EXPLANATION OF PLATES

### Tablica — Plate I

- Fig. 1. Brekcje dolomityczne w zielonych iłowcach (otw. Potrójna IG-1 gł. 3261 m)  
Fig. 1. Dolomitic breccias in green claystones (borehole Potrójna IG-1, depth 3261 m)  
Fig. 2. Wkładka frakcjonowanych zlepieńców wśród bezwarstwowych łupków (?devon dolny). Po lewej stronie widoczny otoczek oraz warstewka iłowca z czarnymi fragmentami zwęglonych roślin (otw. Potrójna IG-1, gł. 3307 m)  
Fig. 2. Intercalation of conglomerates showing graded bedding in homogeneous shales (Lowe Devonian?). Of the left-hand side a pebble and claystone lamina with black carbonized plant detritus are visible (borehole Potrójna IG-1, depth 3307 m)  
Fig. 3. Białe piaskowce z pionowymi śladami typu skolitusa (otw. Potrójna IG-1, gł. 3323 m)  
Fig. 3. White sandstones with vertical burrows of the Scolithos type (borehole Potrójna IG-1, depth 3323 m)  
Fig. 4. Silnie spękany metaaleuzyt prekambriu (otw. Potrójna IG-1, gł. 3503 m)  
Fig. 4. Strongly fractured Precambrian meta-aleurite borehole Potrójna IG-1, depth 3503 m)

### Tablica — Plate II

- Fig. 1. Metaaleurolit z żyłkami kwarcowo-węglanowymi i z magnetytem w ich wnętrzu. Drobne okruchy litoklastyczne i skalenie są zastępowane przez zoizyt, epidot, chloryt, fengit i węglany. (Opis wg T. Wiesera, inf. ustna). Otw. Potrójna IG-1, gł. 3521,1 m. Bez nikoli  
Fig. 1. Meta-aleurolite with quartz-carbonate magnetite-bearing veinlets. Fine lithoclastic fragments and feldspars are partly substituted by zoisite, epidote, chlorite, phengite and carbonates (after T. Wieser — oral inform.). Borehole Potrójna IG-1, depth 3521,1 m. No nicols  
Fig. 2. Metaarkoza z fragmentami metaargilitów i metaaleurolitów o średnicy do 2 mm. Cement zastąpiony przez chloryt i zoizyt/epidot. Gęsta sieć żyłek kwarcowych z węglanami i rzadszym anhydrytem oraz magnetytem. Silna kataklaza (opis wg T. Wiesera, inf. ustna)  
Fig. 2. Meta-arcose containing fragments of meta-claystones and meta-aleurolites, up to 2 mm in diameter. Cement is substituted by chlorite and zoisite/epidote. The rock is densely veined with quartz carbonates and, rarely, with anhydrite and magnetite. It is also strongly cataclized. (after T. Wieser — oral inform.)

Fig. 3. Brekcja złożona z metaaleurolitów i metaargilitów. Impregnacje kwarcowe i magnetytowe z wykorzystaniem szczelin i stref silniejszej kataklazy. Zaczątkowa zoisytyzacja i epidotyzacja tła objawia się jako postępujące ściemnienie (opis wg T. Wiesera inf. ustna). Otw. Potrójna IG-1, gł. 3521 m. Bez nikoli.

Fig. 3. Breccia consisting of meta-aleurolites and meta-claystones. Quartz and magnetite impregnations are filling fractures and cataclastic zones. Initial zoisitization and epidotization of the matrix is manifested as advancing extinction (according to T. Wieser, oral inform.). Borehole Potrójna IG-1, depth 3521 m. No nicols.

Fig. 4. Metaarkoza ze szczelinami i strefami mylonityzacji wypełnionymi i infiltrowanymi kwarcem i anhydrytem. Obecne także żyłki węglanowe z magnetytem (opis wg T. Wiesera, inf. ustna). Otw. Potrójna IG-1, gł. 3667 m. Bez nikoli.

Fig. 4. Meta-arkose with cracks and mylonitized zones filled with infiltrations of quartz and anhydrite. Carbonate magnesite-bearing veinlets are also present (after T. Wieser, oral inform.). Borehole Potrójna IG-1, depth 3667 m. No nicols.

#### Tablica — Plate III

Fig. 1. Białe piaskowce warstwowane przekątnie z śladami typu skolitus (otw. Potrójna IG-1, gł. 3451 m)

Fig. 1. Cross-bedded white sandstones with burrows of the Scolithos type (borehole Potrójna IG-1, depth 3451 m)

Fig. 2. Nieregularne ślady bioturbacyjne w piaskowcach dolnego kambru (otw. Potrójna IG-1, gł. 3356 m)

Fig. 2. Irregular bioturbated textures in the Lower Cambrian sandstones (borehole Potrójna IG-1, depth 3356 m).

#### Tablica — Plate IV

Fig. 1. Warstwowane przekątnie piaskowce zlepieńcowe dolnego kambru (otw. Potrójna IG-1, gł. 3451 m)

Fig. 1. Cross-bedded Lower Cambrian conglomeratic sandstones (borehole Potrójna IG-1, depth 3451 m)

Fig. 2. Polimiktyczne zlepieńce ?eokambru (otw. Potrójna IG-1, gł. 3480 m)

Fig. 2. Eocambrian? polymictic conglomerates (borehole Potrójna IG-1, depth 3480 m)