



KRAKOWIDY JAKO GÓROTWÓR KALEDOŃSKI

UKD 551.734.5:551.240 Krakowidy (438): 551.263.23:551.733+551.736:(23:181 km 5)553.3/4'3'9

Odkrycie skał sylurskich w okolicy Mrzygłodu i koncepcję sylurskiej strefy krakowsko-mrzygłodzkiej jako kaledońskiego łańcucha orogenicznego zwanego krakowidami, bocznej gałęzi pasa wokółfennosarmackiego kaledonidów zawdzięczamy S. Siedleckiemu (8). Istnienie wokółfennosarmackich kaledonidów głosił wcześniej H. Stille (1951). Dla obszaru Polski ideę tę rozwinął J. Znosko (10; 1964, 1965). Budowa i rozwój strefy krakowsko-mrzygłodzkiej jest jednak nadal przedmiotem kontrowersji. Wcześniejsze interpretacje struktur, przedstawione w wielu pracach (G. Pusch 1836, F. Römer 1870, S. Zaręczny 1894, J. Siemiradzki 1903, F. Rutkowski 1929, E. Bederke 1929, 1936, J. Nowak, J. Zerndt 1935, S. Siedlecki 1954, A. Tokarski 1958, K. Bogacz 1967, J. Znosko 1980), uwzględniały tylko obserwacje dotyczące skał młodopaleozoicznych.

W ostatnich 20 latach wiercenia odsłoniły skały staropaleozoiczne i zrodziły się pierwsze uogólnienia. Według J. Znoski (1964, 1965) budowa obszaru północno-wschodniego obrzeżenia jest dwustrefowa, złożona ze strefy zachodniej – waryscyjskiej – i wschodniej – kaledońskiego piętra strukturalnego. S. Bukowy (2) utrzymuje, że wprawdzie konsolidacja tego obszaru nie była wynikiem ruchów jednego okresu orogenicznego, ale właściwe ruchy orokinetyczne, metamorfizm, uformowanie struktur fałdowych oraz rozwój magmatyzmu nastąpił dopiero pod wpływem ruchów waryscyjskich. Z kolei F. Ekiert (3) wyróżnia w budowie omawianego obszaru obrzeżenia GZW trzy piętra strukturalne (fazy tektoniczne): asyntyjskie, kaledońskie i waryscyjskie. Nie znalazł natomiast dowodów oddziaływania ruchów tektonicznych fazy sandomierskiej. Innego zdania był K. Bogacz (1967; 1), który badając strukturę grzbietu Dębника doszedł do wniosku, że nie ma podstaw do wyróżniania krakowskiej gałęzi waryscydów. Natomiast twierdził, że na NE obrzeżeniu zapadliska jest rozwinięta strefa uskoków kulisowych, system kulisowych brachyfałdów, co pociąga za sobą istnienie lineamentu kaledońskiego o cechach tektoniki fałdowo-intruzywnej, określonej jako strefa krakowsko-myszkowska przez S. Siedleckiego (8).

Zagadnienie rozwoju krakowidów w świetle nowych danych uzyskanych w trakcie, prowadzonych przez Przedsiębiorstwo Geologiczne w Krakowie, prac poszukiwawczych paleozoicznych złóż polimetalicznych jest przedmiotem niniejszego artykułu.

LITOLOGIA I STRATYGRAFIA

Podstawową cechą górotworu krakowidów jest odrębność wykształcenia litologiczno-stratygaficznego skał starszych od dewonu w stosunku do jednowiekowych utworów z obszaru masywu GZW, masywu małopolskiego i Gór Świętokrzyskich.

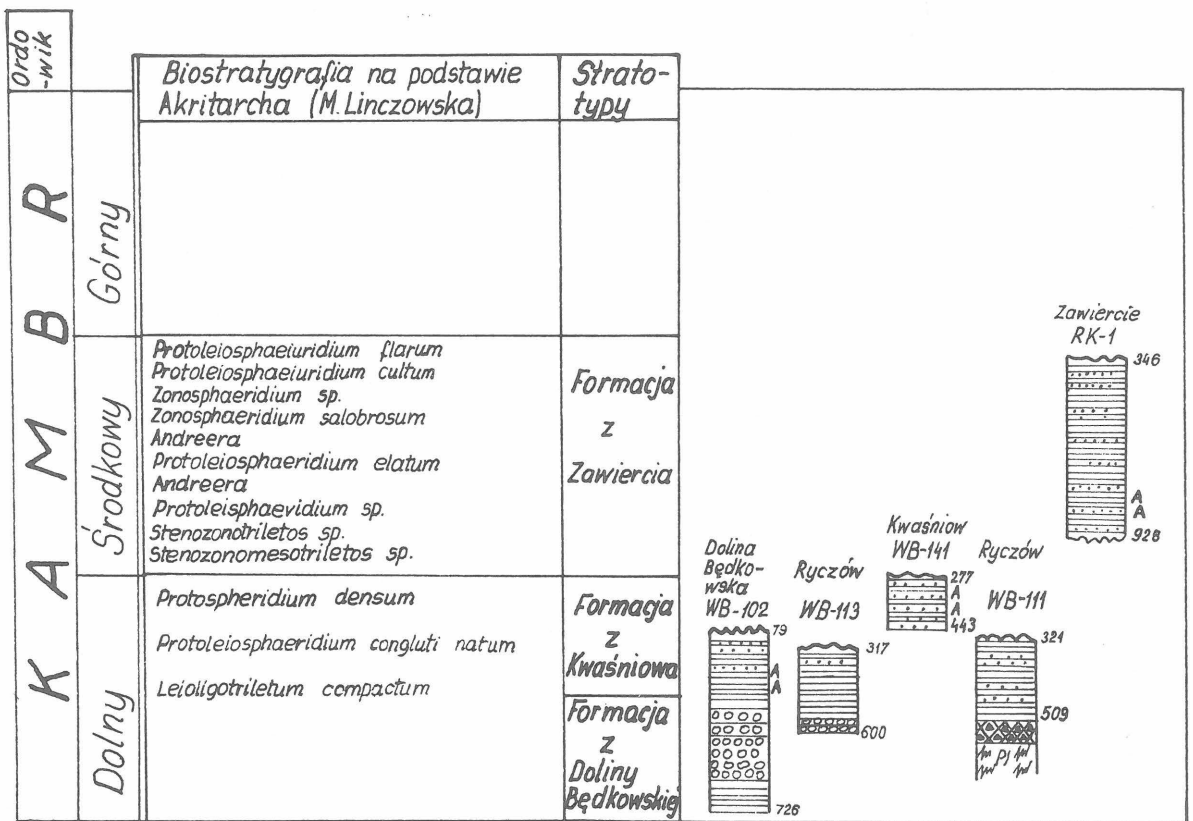
Proterozoik, ryfej. W pasie Zawiercie–Pilica nawiercono w otworach wiertniczych ZB6-1, ZMZ-48, ZMZ-51, WB-111, WB-23, WB-78 i WB-81 stromo zalegającą formację szarych, brunatnych, zielonobrunatnych i czerwono-brunatnych, naprzemianlegle warstwowych kwarcytów –

pierwotnie piaszczysto-ilasto-krzemionkowych z wkładkami czerwonych czertów – oraz skał wulkanicznych. W obecnej postaci są to skały sfałdowane dysharmonijnie, zbudinażowane, skliważowane, sprasowane, z objawami rozrywów, miejscami przechodzące w kataklazy lub wykazujące znamiona fylityzacji. Skały te osiągnęły zielonocowo-łyszczkowy stopień metamorfizmu, a od staropaleozoicznych różnią się kompletnym zatarciem struktur sedimentacyjnych, zmianą pierwotnego zabarwienia skały wskutek metamorficznych zmian reżimu redoksowego. Do zróżnicowanego zespołu skał opisanego kompleksu należą zapewne opisane wcześniej przez F. Ekierta (3) warstwy z Kotowic.

Wend. Przypuszczalnie do skał późnoryfejskich należą serie skalne, nawiercone pod pokrywą mezozoiku w otworze wiertniczym ZP7-1 we wschodniej części Zawiercia. Są to szarzielone mułowce i iłowce słabo zmetamorfizowane z zachowanymi strukturami sedimentacyjnymi, różniące się od osadów ryfejskich stopniem sfałdowania i zmetamorfizowania, a jednocześnie nie mieszczące się w profilu dotychczas poznanych serii skał kambryjskich.

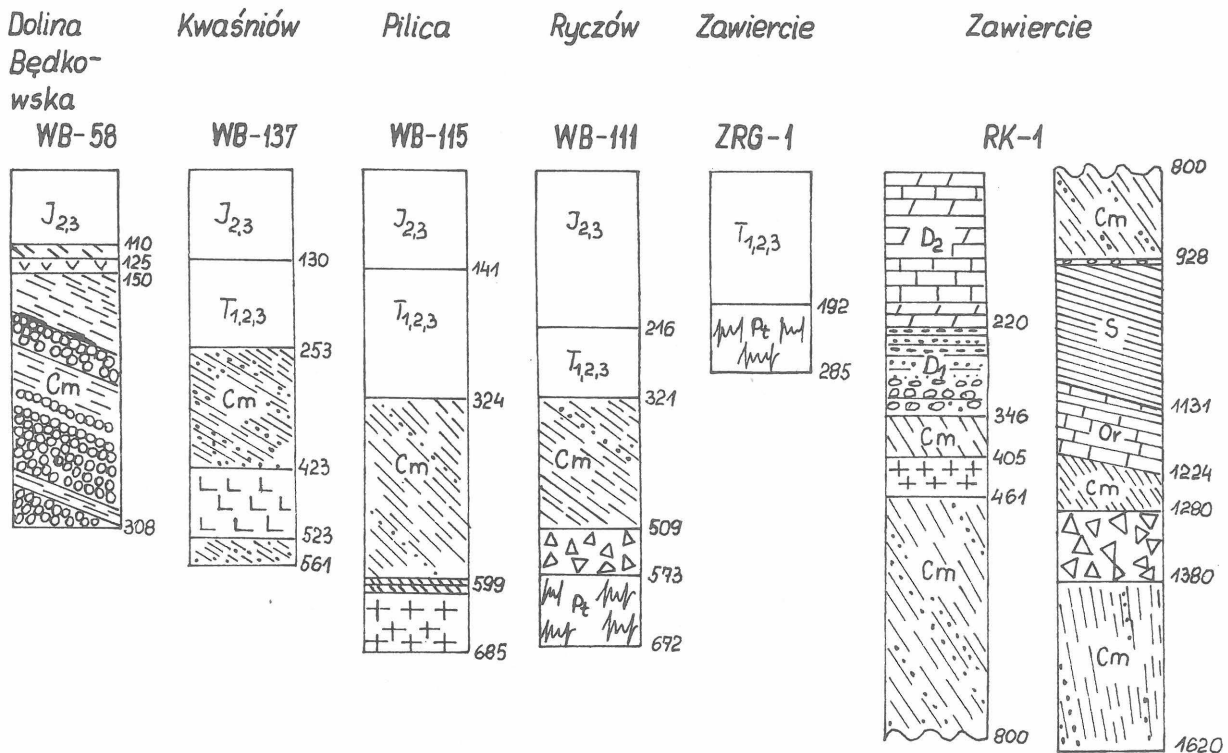
Kambr. Do skał tego wieku zaliczono serie skalne nawiercone w otworze wiertniczym RK-1 w Zawierciu, zalegające pod ordowikiem, rozpoczynającym się zlepnięciem transgresywnym. Inne serie skalne zaliczono do kambru na podstawie datowań akrytarchowych (ryc. 1), wykonanych przez M. Linczowską (informacja ustna) pod kierownictwem S. Alexandrowicza. Jest to zalegająca pod jurą formacja zlepnięcowo-kwarcytowo-metapelitowa z Doliny Będkowskiej i Ryczowa. Do utworów kambryjskich zaliczono również piaskowce arkozowe i mułowce z Kwaśniowa, Golczowic i Krzywopłotów oraz ciemne ilasto-mułowcowe łupki z Zawiercia (C. Harańczyk, T. Gałkiewicz i in. 1980). Zlepnięcie z Doliny Będkowskiej z otworów wiertniczych WB-57, WB-58, WB-102 niosą bogaty materiał otoczaków skał krystalicznego podłoża: różowych granitów i granitów alkalicznych, granitognejsów, gnejsów, czerwonych wulkanitów, kwarców, łupków krzemionkowych (C. Harańczyk 1978, R. Unrug 1976). Piaskowce z Kwaśniowa (otwory wiertnicze WB-137 i WB-138), przewartwione mułowcami, zawierają zmienną domieszkę różowych skaleni, przechodząc odcinkami w różowe arkozy. W piaskowcach występują rzadkie kongrecje dufrenitowe (zasadowy fosforan żelaza i manganu), co zapewne ułatwi korelacje z podobnymi utworami.

Do środkowego kambru – na podstawie oznaczeń akrytarchowych – trzeba zaliczyć warstwy ciemnych (prawie czarnych), silnie skonsolidowanych, słabopodzielnych łupków iłowcowo-mułowcowych z Zawiercia, zbudowanych z powtarzających się sekwencji: piaskowiec – mułowiec – ił. Charakterystyczna jest dominacja ciemnego zabarwienia zarówno tej serii, jak i podobnych łupków, ale przewartwionych również ciemnymi kwarcytami. Te ostatnie łupki zalegają ponad zlepnięcami w otworach wiertniczych WB-102, WB-58 z Doliny Będkowskiej oraz WB-111, WB-113, WB-119 z Ryczowa. Mimo że formacja kambryjska z omawianego obszaru jest znana tylko fragmenta-



Ryc. 1. Wstępna korelacja utworów kambru z wierzeń w obszarze Krakowidów.

Fig. 1. Preliminary correlation of Cambrian strata in boreholes in the Cracovides area.



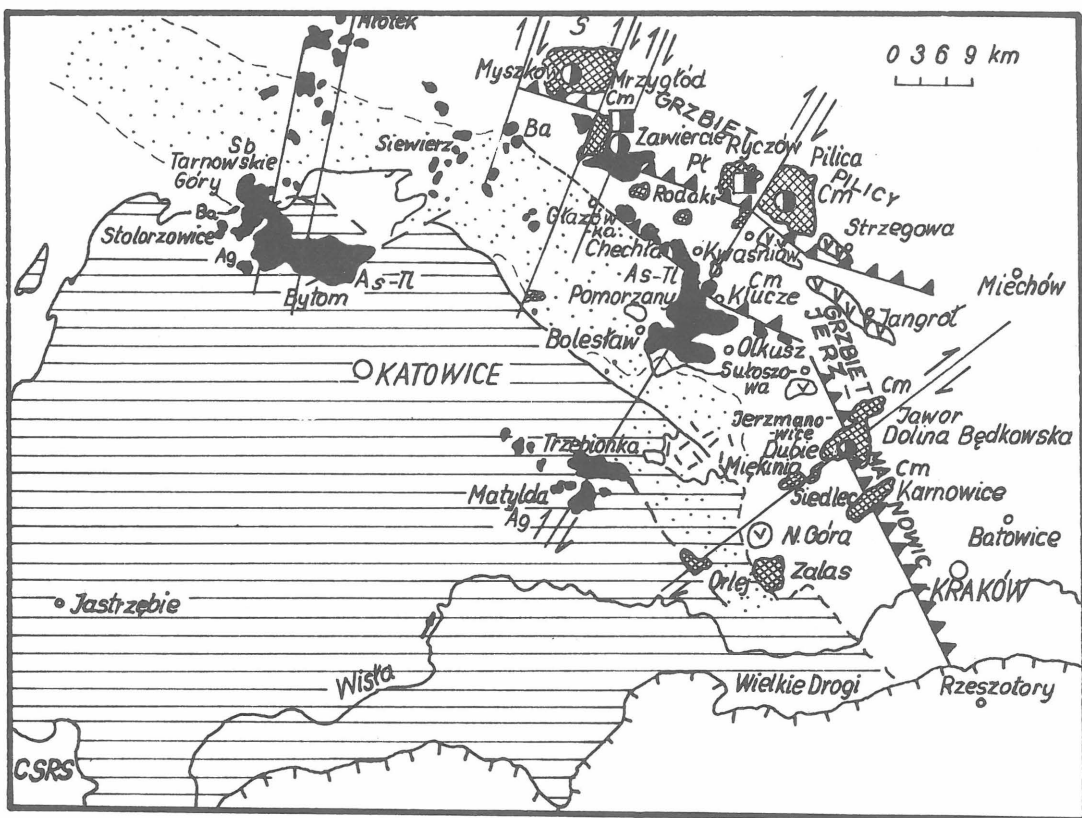
Ryc. 2. Ważniejsze profile z otworów wiertniczych, które nawierciły skały prekambriu lub starszego paleozoiku w obszarze Krakowidów.

Fig. 2. Major borehole columns recording Precambrian or Lower Paleozoic rocks in the Cracovides area.

rycznie (choć w sumie poznano ponad 1000-metrowy odcinek jej profilu litostratygraficznego), można postulować, iż może ona osiągać miąższość ponad 2000 m i różni się litologicznie od jednowiekowych utworów z GZW (A. Kotas 1973). Jest ona złożona w głównej mie-

rze z osadów fliszopodobnych i przypuszczalnie osadzała się na skłonie słabo przewietrzanego zbiornika o znacznej subsydencji, zapewne o charakterze miogeosynkliny.

Ordowik. Ordowickie łupki krzemionkowe z litydami



Ryc. 3. Strefowość magmatyzmu i mineralizacji kruszcowej w obszarze krakowidów i masywu górnośląskiego.

1 – masyw górnośląski, 2 – obszar występowania paleozoicznych skał magmowych, 3 – rów wypełniony zlepionkami permскими, 4 – część tego rowu wypełniona piroklastami i potokami lawowymi, 5 – główne staropaleozoiczne dyslokacje przesuwce kontrolujące lokalizację paleozoicznego magmatyzmu oraz mineralizacji paleozoicznej i mezozoicznej, 6 – front nasunięć kaledońskich, 7 – front nasunięć płaszczowin karpackich, 8 – staropaleozoiczne skarny, 9 – karbońskie złoża porfirowe Cu–Mo, 10 – mezozoiczne i kenozoiczne złoża rud Zn–Pb.

zostały opisane po raz pierwszy przez F. Ekierta (3) z wiercenia P-1 w Mrzygłodzie. Jest to – zalegająca pod sylurem – kilkusetmetrowa seria łupków krzemionkowych z litydami, w której dolnej części napotkano ortocerasy. Mały, ale dobrze udokumentowany paleontologicznie węglanowo-fosforytowy fragment utworów ordowidu (24 m) z otworu A-4, również w Mrzygłodzie, zalegający pod dyskordancją trias–ordowik, opisali K. Piekarski i A. Siewniak-Witruk (1978). Profil ten obejmuje łupki krzemionkowe z litydami, wapienie i wapienie z fosforytami. Pełniejszy profil utworów ordowiku uzyskano w otworze wiertniczym RK-1 w Zawierciu.

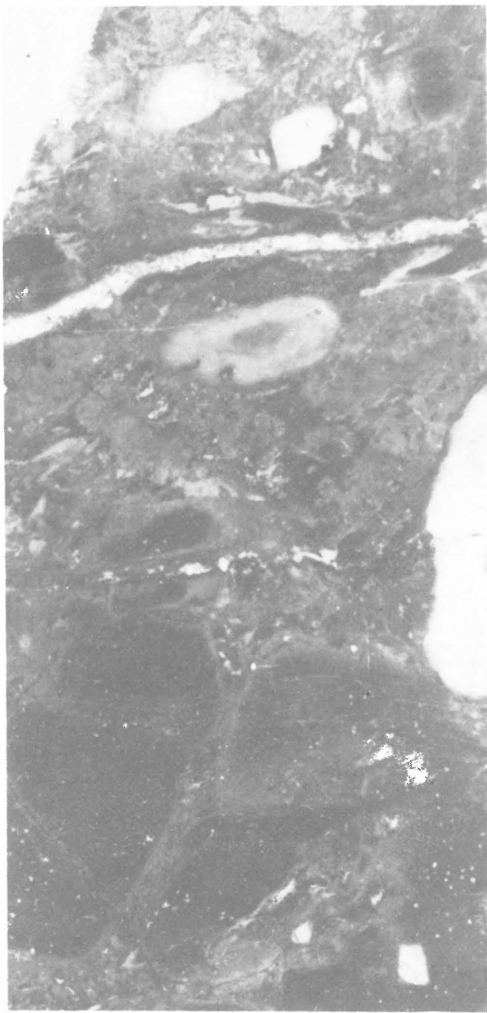
Osady ordowiku, rozpoczynające się zlepioncem transgresywnym, zalegają niezgodnie na kambryjskich seriach ciemnych zlewnych metapelitów. Niezgodność kątowna wynosi 30°. Jest to zarazem pierwsze stwierdzenie w omawianym obszarze ruchów tektonicznych fazy sandomierskiej. W stropie obserwuje się ciągłe przejście w szaroróżowawe łupki iłowcowe syluru. Brak jeszcze oznaczeń paleontolo-

Fig. 3. Zonal pattern of magmatism and ore mineralization in the area of the Cracovides and Upper Silesian Massif.

1 – Upper Silesian Massif, 2 – area of occurrence of Paleozoic igneous rocks, 3 – trough infilled with Permian conglomerates, 4 – a part of the above trough, infilled with pyroclasts and lava flows, 5 – major Early Paleozoic strike-slip faults which control location of Paleozoic magmatism and Paleozoic and Mesozoic mineralization, 6 – front of Caledonian overthrusts, 7 – front of carpathian nappe overthrusts, 8 – Lower Paleozoic skarns, 9 – Carboniferous Cu–Mo porphyry deposits, 10 – Mesozoic and Cenozoic Zn–Pb ore deposits.

gicznych dla wyznaczenia dokładnej granicy ordowik–sylur.

Dolny pokład wapieni spoczywający bezpośrednio na zlepioncach ma miąższość 78 m, z kolei następuje 6-metrowy pakiet łupków krzemionkowych z litydami i drugi pokład wapieni o miąższości 8 m. Strop tej serii litologicznej tworzy 0,5-metrowy pakiet łupków krzemionkowych (upady 10–15°). Wprawdzie niemal całkowicie wapienie zostały przeobrażone przez procesy złożowe w metasomatyczne marmury przyskarnowe, a przy spągu i stropie rozwinęły się zbudowane z andradytu ciała skarnowe z kruszcami, to jednak (zwłaszcza w górnym pokładzie) w mało zmienionych wapieniach można dostrzec obfitą faunę cienkoszkieletowych ramienionogów, małżoraczków oraz członów krynowidów. Próby wypreparowania nie przyniosły rezultatów. W dolnym pokładzie niekiedy występują relikty zlepów krynowidowych. W odległym o 400 m na WNW od otworu RK-1 otworze wiertniczym RK-3 na głębokości 1028,4 m pod kilkusetmetrowej miąższości



Ryc. 4. Dyskordancja kambr środkowy—ordowik. Na zwietrzalej powierzchni rumoszu ciemnych metapelitów kambru środkowego zalegają częściowo zastąpione andradytem zlepionce ordowiku, zawierające otoczaki kwarcu (białe). Zawiercie, otwór RK-1, głębokość 1224,0 m, grubość rdzenia 65 mm.

Fig. 4. Middle Cambrian—Ordovician discordance. Weathered surface of debris of Middle Cambrian dark metapelites is overlain by Ordovician conglomerates with quartz pebbles (white), partly replaced by andradite. Zawiercie, borehole RK-1, depth 1224.0 m; core 6.5 cm thick.

mułowcowo-piaszczystymi utworami syluru i kilkudziesięciometrowym pakietem iłowców pojawiły się łupki krzemionkowe z litydami, następnie pokład wapieni o miąższości 39 m i ponownie ponad 30-metrowy pakiet łupków krzemionkowych, potem seria uskoków przesuwczych przerwała tę serię litologiczną.

Przeprowadzając korelację litologiczną z ordowikiem kieleckim (W. Bednarczyk 1971, H. Tomczyk 1964, J. Znosko, R. Chlebowski 1976), stwierdzono w Zawierciu w otworze wiertniczym RK-1 przypuszczalnie wapienie lanwirnu, powstałe po transgresji w górnym arenigu. W landeilu nastąpiło pogłębienie morza i utworzył się pakiet łupków krzemionkowych, a górny pokład wapieni powstałby już w karadoku. Z kolei w aszgilu panowałaby już sedimentacja iłowcowa. Jest to oczywiście pierwsza przymiarka wymagająca uściśleń paleontologicznych, niestety procesy złożowe niszczą skamieniałości, zastępując je minerałami neomorficznymi.

Wielki udział wapieni i łupków krzemionkowych pochodzenia piroklastycznego w profilu ordowiku w tym



Ryc. 5. Dyskordancja sylur (ludlow)—dewon (żywet). Na sfałdowanych piaskowcach fliszowych syluru leży bioturbidyt muszlowy i wyżej dolomity żywetu. Sylurskie piaskowce są przecięte żyłą pirytu, która na powierzchni nieciągłości przechodzi w osady źródeł gorących. Zawiercie, otwór ZL8—10, głębokość 152,2 m, grubość rdzenia 65 mm.

Fig. 5. Silurian (Ludlovian)—Devonian (Givetian) discordance. Folded Silurian flysch sandstones are overlain by shell bioturbidite passing upwards into Givetian dolomites. Silurian sandstones are cut by pyrite vein, passing into hot spring deposits at discontinuity. Zawiercie, borehole ZL8—10, depth 152.5 m; core 6.5 cm thick.

otworze upodabnia go raczej do rozwoju tej formacji z synkliny perybałtyckiej. Uderza też wielkie zróżnicowanie wykształcenia utworów ordowiku w czterech dotychczas poznanych profilach z Mrzygłodu i Zawiercia zarówno pod względem wykształcenia, jak i miąższości wapieni, łupków krzemionkowych, chalcedonitów i litydów, co można wytłumaczyć tylko dalekim transportem tektonicznym. Badania nad materiałami piroklastycznymi osadów ordowickich z Zawiercia mogą naprowadzić poszukiwania na strefy magmatyzmu eugeosynklinalnego środkowej Polski i złoża pirytowe formacji spilitowo-keratofirowej.

Sylur. Najpełniejszy profil osadów syluru uzyskano w Zawierciu w otworze wiertniczym RK-3 (głębokość 190—1028,4 m). Profil ten w górnej części może być uzu-



Ryc. 6. Dyskordancja dewon dolny (ems) – trias (wapienie gogolińskie). Na powierzchni erozyjnej hydrotermalnie przeobrażonych kwarcytów (serycytyzacja) i pociętych zwietrzałymi żyłami kruszcowymi kwarcytów leżą zlepieńce klifowe triasu. Zlepieńce zawierają otoczaki okruszczonych kwarcytów i dolomitów dewońskich, a także porfirów zawierających rozsiane kruszce Cu–Mo. W spoiwie zlepieńców sporadycznie występuje młodsza mineralizacja złóż rud Zn–Pb. Zawiercie, otwór RK-3, głębokość 66,0 m, grubość rdzenia 100 mm.

Fig. 6. Lower Devonian (Emsian)–Triassic (Gogolin Beds) discordance. Erosional surface of hydrothermally altered (sericitized) quartzites, cut by weathered-out ore veins, is overlain by Triassic cliff conglomerates. The conglomerates yield pebbles of ore-mineral-bearing Devonian quartzites and dolomites as well as porphyry with dispersed Cu–Mo ore minerals. Matrix of the conglomerates occasionally displays a younger mineralization with Zn–Pb ore minerals. Zawiercie, borehole RK-3, depth 66.0 m; core 10.0 cm thick.

pełniony profilami wyższych ogniw tej formacji, nawierconych otworami ZMZ-6 i ZMZ-8. Utwory sylurskie z Mrzygłodu opisali F. Ekiert (3) i K. Piekarski i in. (1980), a z obszaru środkowej Polski K. Jaworowski (1971). Nie nawiercono natomiast utworów sylurskich nowszymi otwo-

rami na południe od Zawiercia, a zatem nadal pozostaje nie rozstrzygnięta sprawa kontrowersyjnych utworów zaliczanych dawniej do tej formacji (S. Cebulak 1958, J. Burtań 1962; 2; K. Łydka i in. 1963, J. Mysza, W. Parachoniak 1958, M. Turnau-Morawska 1957, H. Tomczyk 1963, S. Bukowy, J. Ślósarz 1975). W utworze wiertniczym Zawiercie RK-3 utwory syluru zalegają pod zlepieńcami zawierciańskimi (ryc. 2), a w spągu przechodzą w sposób ciągły w łupki krzemionkowe ordowiku i wapienie.

Utwory syluru są przebite licznymi sillami i apofizami skał magmowych oraz pocięte pod kątem 70° płaszczyznami uskoków przesuwczych, co pomniejsza wartość kompletności profilu. W górnej części profilu jest to seria osadów fliszowych mułowcowo-piaskowcowa. We fragmentach profilu z licznymi wkładkami piaskowcowymi, po przerwach epizodycznej sedymentacji, pojawiają się również zlepieńczyki i piaskowce arkozowe polimiktyczne białoszare, często impregnowane kruszcami w strefie złożowej. W dolnej części profilu (ok. 70 m) bezpośrednio nad ordowikiem osady stają się bardziej iłowcowe, popielatoszare lub z odcieniem szarozielonawym, a w otworze wiertniczym RK-3 szaroróżowym. Tylko w otworach wiertniczych na NE od Zawiercia, koło stalowni napotkano zupełnie ciemne, prawie czarne, łatwo podzielne łupki iłowcowe z obfitymi graptolitami, w tym *Lobograptus scanicus* (Tullberg) wskazujący na ludlow. W sylurze górnym przed ruchami fazy krakowskiej ostatni raz zaistniały tutaj warunki sedymentacji miogeosynkinalnej.

Dewon dolny. W Zawierciu w kilkusetmetrowym pasie o długości do 1,5 km, leżącym południkowo, przewiercono kilkadziesiątmetrowej miąższości zlepieńce z przewarstwieniami iłowców, a wyżej piaskowce, przechodzące w ciągłej sedymentacji w kwarcyty dolnodewońskie, osiągające w tym miejscu często anomalnie dużą miąższość. Zlepieńce te leżą w profilu otworu RK-1 na ciemnych łupkach iłowcowo-mułowcowych kambru, a w otworze wiertniczym RK-3 na fliszowych sfałdowanych utworach syluru (ryc. 2), określanych korelacją litologiczną na ludlow. Są to zlepieńce zbudowane ze słabo obtoczonych, często kanciastych, dyskowatych, lekko kulistych otoczków. W spągu serii są one słabo rozsortowane, dochodząc do rozmiarów bloków, ku stropowi są drobniejsze, lepiej rozfrakcjonowane z kilkoma cyklami gradacyjnymi. Występują otoczki łupków, iłowców, mułowców, metapelitów, łupków krzemionkowych, metakwarcytów. Nie dostrzeżono jednak otoczków skał krystalicznego podłoża, granomonzonitu i wulkanitów. Przeciwnie, otoczki wulkanitów są dosyć pospolitym składnikiem zlepieńców występujących w niżej zalegających sfałdowanych utworach sylurskich osadów fliszowych ludlowu.

Otoczki z Zawiercia określono jako aluwia dolin górskich, charakterystyczne dla krótkiego transportu i uznano jako molasę górotworu kaledońskiego krakowidów. Jej wiek może obejmować postludlow–zedyn, ale raczej jest dolnodewońska, skoro ciągłość sedymentacji wiąże ją z kwarcytami emsu. Trzeba wspomnieć, że 4 km na wschód od Zawiercia w otworach wiertniczych TN-320 i TN-314 w podobnej pozycji stratygraficznej napotkał F. Ekiert, (3) nieco różne pod względem składu otoczków, zlepieńce oligo- i polimiktyczne. Zalegają one pod triasem i zostały zaliczone do górnego ludlowu górnego, ale odcięte dyskordancją od niżej leżących osadów. Zlepieńce zawierciańskie odpowiadają zapewne wiekiem zlepieńcom miedzianogórnym (Z. Kowalczewski 1968; M. Tarnowska 1971).

Pominięto opisy kwarcytów dolnodewońskich, skał węglanowych dewonu środkowego i górnego z omawia-

nego obszaru. Są one przedmiotem licznych prac S. Alexandrowicza (1970), F. Ekierta (3), S. Śliwińskiego (1965), S. Bukowca (2; 1977, 1978, 1964) i innych. Ponieważ należą do pokrywy epikaledońskiej, nie pozostają one w tak bliskim związku z rozwijaną tezą o kaledońskim wieku krakowidów jak opisane utwory staropaleozoiczne.

TEKTONIKA

W górotworze krakowidów na szczególną uwagę zasługuje skośny przebieg strefy wypiętrzenia najstarszych proterozoicznych utworów (grzbiet Pilicy) względem niemal południkowego biegu górotworu krakowidów, co sugeruje istnienie dwóch różnowiekowych stref: pierwszej starszej, południkowej, zacieśnionej zapewne przez ruchy starokaledońskie fazy sandomierskiej między masywem Górnośląskiego Zagłębia Węglowego i masywem małopolskim – i drugiej (w obrębie młodszej struktury Lubliniec – Działoszyce) nieco młodszej, zapewne związanej z fazami krakowską i eryjską. Ta druga jest równoległa do głównej osi pasma kaledonidów, biegnącego przez środkową Polskę i do linii Tornquista-Teisseyre'a. Przebieg tej strefy jest zgodny z przewidywanym przez J. Znoskę (1964) pasmem łączącym kaledonidy kieleckie z sudeckimi.

Jeśli słabo zmetamorfizowane serie skalne z otworu ZP7-1 okazały się wendem, wówczas stektonizowanie, skliważowanie, zbudinażowanie i zmetamorfizowanie starszych skał proterozoicznych tworzących podłoże utworów paleozoicznych wspomnianej strefy Zawiercie – Pilica byłoby wywołane przez ruchy orokinetyczne starsze od asyntyjskich, zapewne przez ruchy kadomijskie. W przeciwieństwie do wspomnianej strefy w budowie trzonu południkowego elementu górotworu kaledońskiego krakowidów (grzbiet Jerzmanowic) dominujący udział mają utwory kambryjskie, a podłoże paleozoiku nie jest znane. Ku południowi grzbiet ten zanurza się pod Karpaty, tworząc strukturę ryglową (R. Ney 1968).

Kolejnym zagadnieniem dotyczącym tektoniki górotworu krakowidów jest wiek fałdowań orokinetycznych i plutonizmu synorogenicznego. Jedyną interpretacją sposobu zalegania serii skalnych staro- i młodopaleozoicznych w obszarze Zawiercia jest kaledoński wiek struktur fałdowych – łuskowych lub nawet płaszczowinowych, nasuniętych w kierunku SSW. Jak daleki musiał być transport tektoniczny, jeśli w dwóch sąsiednich blokach nawierconych otworami wiertniczymi RK-1 i RK-3, odległymi od siebie około 400 m, utwory starszego paleozoiku przykryte jednolitą pokrywą zlepieńców i kwarcytów dolnodewońskich leżą na tak zróżnicowanych utworach syluru i ordowiku, które zostały osadzone w różnych strefach zbiornika sedymentacyjnego.

Stwierdzenie budowy łuskowej i duże prawdopodobieństwo struktury płaszczowinowej strefy Zawiercie – Pilica wprowadza nowy element dotyczący charakterystyki zróżnicowania strukturalnego dwóch wyróżnionych stref krakowidów. Na skalę nasunięć pewne światło rzuca obecność blisko 100-metrowej miąższości strefy brekcji tektonicznej w otworze wiertniczym RK-1 w Zawierciu na głęb. 1280–1380 m, rozdzielającej łuskę utworów kambriu zapadających pod kątem 40° od podścielających utworów kambryjskich, zalegających niemal pionowo.

Wcześniej opisano (C. Harańczyk 1978) również blisko 100-metrową strefę melanzopodobnej brekcji nasunięcia z profilu otworu wiertniczego WB-111 w Ryczowie, rozdzielającą płasko zalegające utwory kambryjskie od pionowo zapadających utworów proterozoiku (ryfej). Prawdopodobnie więc wypiętrzenie utworów proterozoicznych jest

związane z czołem nasunięcia kaledońskiego. Wypiętrzenie to jest rozbite na mniejsze bloki i przemieszczone kułisowo wzdłuż kilkakrotnie odmładzanych uskoków przesuwczych o kierunku NNE (ryc. 2). Na rdzeniach skał staropaleozoicznych obserwuje się liczne lustra tektoniczne z tektoglifami. Płaszczyzny te zapadają pod kątem 70°, a przesunięcie mas skalnych było prawie poziome do 15°. W dyslokacjach niektóre szczeliny są zaczipowane apofizami skał magmowych i czopy ponownie zerwane przez odmłodzenia. Obserwuje się również wielokrotne zablźnienia przez kolejne przejawy mineralizacji aż do najmłodszej o treści złóż Zn–Pb.

Z obszaru Zawiercia można wnioskować, jak bardzo wysokimi górami były krakowidy, skoro – mimo długotrwałej erozji – w momencie transgresji dolnodewońskiej w okolicy Zawiercia tworzyły wybrzeże górskie podłużne z linią brzegową typu kała. Istniał tu zapewne relief o kilkusetmetrowej wysokości zboczy dolin. Świadczy o tym występowanie w wąskim, kilkusetmetrowej szerokości pasie serii zlepieńców molasy kaledońskiej o kilkudziesięciometrowej miąższości oraz miejscami nawet prawie 100-metrowej miąższości kwarcytów dolnodewońskich, które zwykle nie osiągają miąższości większej od 50 m i wreszcie w kilkusetmetrowej odległości (otwory wiertnicze ZL8-10 i ZMZ-122) na sfałdowanych utworach syluru leży kilkucentymetrowa warstwa bioturbidytów, a następnie typowe skały węglanowe dewonu środkowego (ryc. 4).

Podnosząc rangę fałdowego górotworu kaledońskiego krakowidów, trzeba z kolei określić wielkość i charakter waryscyjskich ruchów tektonicznych. Z młodopaleozoicznych formacji są dotychczas znane, oprócz pospolitych płaskich fałdowań szerokopromiennych, tylko nasunięcia stromokątowe z Kluczy koło Olkusza (3; S. Bukowy 1978). Ostatnio rozpoznano również podobne nasunięcia ze Starczynowa i Doliny Będkowskiej, gdzie utwory kambriu dolnego głównego trzonu krakowidów kontaktują od zachodu z utworami westfalu B (sąsiadujące o 800 m otwory wiertnicze WB-102 i WB-55). Zatem w tym ostatnim wypadku amplituda pionowa wypiętrzenia grzbietu Jerzmanowic może przekraczać 5000 m. Jest więc uzasadnione określenie krakowidów jako kaledońskiego górotworu fałdowego. Waryscyjskie przeformowanie lub tylko wypiętrzenie, w każdym razie nie przebudowa tego górotworu, doprowadziło do utworzenia gór zrębowych (10). Metalogeniczny model tego górotworu przedstawił autor we wcześniejszej pracy (4).

Ujęcie w waryscyjskie struktury zrębowe ekshumowało, ale i rozbijało górotwór kaledoński na mniejsze bloki, dając również odmłodzenie dyslokacji przesuwczych, ale już na znacznie mniejszą skalę niż w ruchach kaledońskich. Trzeba zatem podkreślić, że waryscyjskie krakowidy nie były w żadnej mierze orogenem epigeosynklinalnym, a ruchy inwersyjne wynurzyły osady przeważnie węglanowe morza epikontynentalnego dewońsko-karbońskiego, tworząc słabo sfałdowane lokalne piętro płytowe. Pokażnijesz znanurzenia utworów tego piętra strukturalnego obserwuje się na styku sztywnych mas bloku GZW i trzonu krakowidów, w tym powstałe w fazie asturyjskiej ruchy przesuwcze o zwrocie prawoskrętnym, poprzedzające powstanie nasunięć (1, 5, 7). Uskoki przesuwcze prawoskrętne o kierunku NE–SW mogły odmładzać w południkowej gałęzi krakowidów dyslokacje obramowań bloku ryfejskiego Kraków–Wiedeń, który zdaniem J. Weissa (9) został przesunięty z północnego wschodu i wciśnięty między Masyw Czeski i Karpaty Zachodnie.

Paleozoiczny rozwój tektoniczny strefy krakowidów staje się lepiej zrozumiałą w ujęciu teorii mobilizmu, w

kontekście ogólnoeuropejskim. Idąc od krawędzi fenno-sarmackiej kry litosfery, masywy górnośląski i małopolski tworzyły pierwszy rząd wśród mozaiki wcześniej skonsolidowanych masywów, spełniających rolę mikrokontynentów (masywów wewnętrznych) rozdzielających gałęzie rów geosynkлинальных (C. Harańczyk 1976, E. Tomczyk, H. Tomczyk 1978, J. Aubouin 1967, W.J. Chain 1974). Przy zbieżnym ruchu kier litosfery w fazie sandomierskiej z krą fenno-sarmacką zostały zetknięte właśnie mikrokontynenty pierwszego rzędu, a w fazach następnych uległy one spiętrzeniu i deformacjom kolizyjnym. W wyniku rozwoju zjawisk strefy Benioffa skorupa ziemska Gór Świętokrzyskich i obszarów przyległych osiąga grubość ponad 60 km i jest typowa dla stref orogenicznych (A. Gutерch i in. 1975, J. Znosko 1977, 1979, 1980; 6), obecnie tworzących zablźnione szwy suturowe.

Ponieważ magmatyzm prowincji petrograficznej alka-liczno-wapiennej ze złożami porfirowymi rozwinął się 150–200 km na SW od linii Tornquista-Teisseyre'a, musimy zatem przyjąć zanurzenie się strefy Benioffa w kierunku na SW i podsuwanie się pod masyw małopolski i na odpowiedniej głębokości konsumowanie skorupy oceanicznej przedpola kry fenno-sarmackiej, inicjującej rozwój magmatyzmu.

Zrodzone ruchami kaledońskimi kier litosfery ośrodki magmowe w podłożu trzonu górotworu krakowidów uległy następnie transformacjom pod działaniem następnych impulsów tektonicznych, szczególnie po sfałdowaniu strefy śląsko-morawskiej, wydając kolejne porcje magmy oraz emanacje fluidów eksolucji roztworów metalogenicznych, których owocem są liczne złoża metali. Dlatego krakowidy zasługują na nazwę podziemnych gór kruszcowych.

L I T E R A T U R A

1. B o g a c z K. — Materiały Konferencji Terenowej Sekcji Tektonicznej PTG. Czatkowice—Kraków 1977.
2. B u k o w y S. — Uwagi o budowie geologicznej paleozoiku wschodniego obrzeżenia Górnośląskiego Zagłębia Węglowego. Biul. Inst. Geol. 1964 nr 184.
3. E k i e r t F. — Budowa geologiczna podpermskiego podłoża północno-wschodniego obrzeżenia Górnośląskiego Zagłębia Węglowego. Pr. Inst. Geol. 1971 t. 66.
4. H a r a ń c z y k C. — Metallogenic evolution of the Silesian—Cracow region. Ibidem 1979 t. 95.
5. H e r b i c h E. — Analiza tektoniczna sieci uskoko-wej Górnośląskiego Zagłębia Węglowego. Roczn. Pol. Tow. Geol. 1981 t. 51 z. 3–4.
6. K o w a l c z e w s k i Z. — Węzłowe problemy tektoniki trzonu paleozoicznego Gór Świętokrzyskich. Prz. Geol. 1981 nr 7.
7. K r o k o w s k i J., B o g a c z W. — Rotation of the basement of the Upper Silesian Coal Basin. Roczn. Pol. Tow. Geol. 1981 t. 51 z. 3–4.
8. S i e d l e c k i S. — On the occurrence of Silurian of the Upper Silesian Coal Basin. Bull. Acad. Pol. Sc. Sér. Sc. Geol.-Geogr. 1962 vol. 10 no. 1.
9. W e i s s J. — Geologischer Bau des Mährischen Blocks. Zeitschr. Geol. Wissenschaften. 1980 H. 5.
10. Z n o s k o J. — Pozycja tektoniczna śląsko-krakowskiego zagłębia węglowego. Biul. Inst. Geol. 1965 nr 188.

S U M M A R Y

The paper presents description of flysch-like rock series found by drillings in the Dolina Będkowska area and at

Kwaśniów and Pilica, and dated at the Lower Cambrian on the basis of the recorded Acritarcha, Middle Cambrian rocks, Ordovician limestones and intercalating siliceous shales, and Silurian flysch rocks from the Zawiercie area. Sedimentary environments of these rocks are shown to be entirely different from those of coeval strata from the Holy Cross Mts, Małopolska Massif and Upper Silesian Massif. Moreover, conglomerates of the mountain valley alluvium type, resting on the folded Caledonian orogen and overlain by Lower Devonian quartzites, are described from the Zawiercie area.

Two zones are differentiated in the Cracovide orogen: a meridional Cracow—Pilica zone, formed due to movements of the Sandomirian tectonic phase, and WNW—ESE oriented, i.s. transversal to the former, Lubliniec—Działoszyce zone, folded in the Cracow phase. The results of analysis of lithological development of rocks, reoccurrence of Cambrian strata in the borehole RK-1 (Zawiercie), resulting from overthrusting, and tectonic contact of Cambrian and Silurian rocks found beneath Lower Devonian quartzites at Zawiercie make it possible to state that the Cracovides represent an epigeosynclinal Caledonian fold belt, transformed into horst mountains in result of Variscan movements. The denivellements of the horst mountains were up to 5 km, e.g. in the case of the Jerzmanowice crest. The mountains were subsequently cut by strike-slip faults following older, Caledonian directions. Slip planes of the faults are common in core material. Fissures related to successive rejuvenations of the strike-slip faults appeared predestinated for intrusions of Caledonian igneous bodies, veins of Variscan subvolcanic porphyries and necks of volcanic apparatuses of Variscan age, as well as several generations of mineral veins: Caledonian polymetallic mineralization, Variscan mineralization of Cu—Mo porphyry deposits, and finally mineralization of Zn—Pb ore deposits. The magmatism of alkaline-calcium petrographic province and the ore mineralization were interpreted as related to the presence of ancient Benioff zone, situated west of the Tornquist-Teisseyre line.

Р Е З Ю М Е

В статье описаны серии пород похожих на флиш нижнего кембрия (датированные акритархами) из скважин расположенных в Бэндковской долине, в Квасневе и Пилице, среднего кембрия, а также ордовикские слои известняков переслоенных кремнистыми сланцами и силурские флишевые породы из скважин пробуренных в Заверцю. Обращено внимание на то, что они образовались в совсем других седиментационных зонах чем отложения того же возраста в Свентокшиских горах, малопольском и верхнесилезском массивах. Описаны конгломераты из Заверця типа аллювиальных отложений горных долин, залегающие на складчатых каледонских породах, под кварцитами нижнего девона.

В породах Краковидов выделены две зоны: меридианная зона Краков—Пилица, образованная движениями сандомерской тектонической фазы и диагонально к ней расположена зона Люблинец—Дзялошице, с направлением ЗСЗ—ВСВ, образованная краковской фазой движений. Анализируя литологические свойства пород и факт, что в скважине РК-1 в Заверцю повторены надвигом осадки кембрия а также тектонический контакт кембрийских и силурских пород находящихся в Заверцю под нижнедевонскими кварцитами, авторы приходят к выводу, что Краковиды являются кале-