

Halina ŻAKOWA, Zbigniew KOWALCZEWSKI

Stratygrafia i tektonika utworów paleozoicznych Gór Świętokrzyskich w nawiązaniu do poglądów Jana Czarnockiego*

Przedstawiono fundamentalne znaczenie dokonań badawczych Jana Czarnockiego w regionie świętokrzyskim. Na tle Jego dorobku omówiono osiągnięcia kontynuatorów dzieła tego badacza w zakresie stratygrafii, paleontologii, paleogeografii i tektoniki. Szczególną uwagę zwrócono na budowę geologiczną jednostki łysogórskiej i na rozwój tektoniczny głównej dyslokacji świętokrzyskiej (nasunięcie świętokrzyskie).

W artykule przedstawiono wyniki badań stratygraficznych i tektonicznych Jana Czarnockiego, które stały się podstawą dalszych prac geologicznych prowadzonych w regionie świętokrzyskim.

Podstawy stratygrafii kambru świętokrzyskiego zostały sformułowane przez J. Czarnockiego ponad 50 lat temu. Mimo iż dotyczą one przede wszystkim zachodniej części Gór Świętokrzyskich (wychodniami kambru w części wschodniej interesował się J. Samsonowicz, 1916, 1918), to jednak odegrały wielką rolę w rozpoznawaniu wykształcenia kambru w skali całego regionu świętokrzyskiego.

Badania przeprowadzone w latach 1912—1916 na północnym obszarze Gór Świętokrzyskich umożliwiły J. Czarnockiemu (1919) dość wszechstronną charakterystykę profilów wyższego kambru w Bęczkowie, Mąchocticach — Chabowych Dołach i w Masłowie, położonych w Paśmie Łysogórskim i Masłowskim. W parę lat później bardziej szczegółowa dokumentacja paleontologiczna pozwoliła J. Czarnockiemu (1927) nie tylko na wydzielenie w tym obszarze górnego kambru, lecz także na przeprowadzenie korelacji 2 wyróżnionych tu zespołów fauny z zespołami charakterystycznymi dla poziomów 3—5 górnego kambru Szwecji. Po-

* Skróć referatu wygłoszonego na Sesji Naukowej Instytutu Geologicznego poświęconej 25 rocznicy śmierci Jana Czarnockiego — 16. XII. 1976 r.

gląd ten w odniesieniu do wschodniej części północnego obszaru Gór Świętokrzyskich podzielał także J. Samsonowicz (1932). Obydwaj badacze zakładali, że istnieją również odpowiedniki poziomów 1—2 górnego kambru, choć w owym czasie nie było to poparte materiałem organicznym. Nadto J. Samsonowicz wyraził pogląd, iż brak analogów poziomu 6 górnego kambru spowodowany był fazą orogeniczną. J. Czarnocki (1929) wzmiankował też o paradoksydoidach w Wiśniówce Dużej i stwierdził na tej podstawie występowanie kambru środkowego. Warunkowo przyjmował, jak wskazują materiały kartograficzne, występowanie dolnego kambru na południowym stoku Łysogór.

W wyniku intensywnych prac badawczych na południowym obszarze Gór Świętokrzyskich J. Czarnocki (1919) odkrył m. in. kambr dolny na górze Zamczysko w Paśmie Ociesęcim i kambr środkowy w Paśmie Orłowińskim. Późniejsze prace, oparte na nowych znaleziskach licznej i różnorodnej fauny (J. Czarnocki, 1927), dowodzą bezspornie, że na obszarze tym występują osady dolnego kambru należące do poziomu holmiowego i protolenusowego oraz pozwalają na lepsze udokumentowanie kambru środkowego okolic Daleszyc (góra Słowiec). Niektóre z cytowanych wówczas gatunków trylobitów do dziś uważane są za przewodnie lub charakterystyczne dla kambru środkowego, np. *Paradoxides polonicus*. Te ważne osiągnięcia pozwoliły J. Czarnockiemu (*l.c.*) ustalić powiązania kambru świętokrzyskiego z kambrem Europy północnej, zachodniej i środkowej, a także z kambrem Ameryki. Fakt ten wskazuje, że znajomość wykształcenia kambru w południowej części Gór Świętokrzyskich była w owym czasie znacznie zaawansowana. Przyczyniły się do tego również prace J. Samsonowicza (1918, 1920) na antyklinorium klimontowskim, gdzie odkryto kambr dolny z poziomami *Subholmia*, *Holmia* i *Protolenus* oraz kambr środkowy z poziomami *Paradoxides tessini* i *P. oelandicus*.

Kontynuowane w latach 1959—1975 badania kambru południowej części Gór Świętokrzyskich dostarczyły nowych danych stratygraficznych, przede wszystkim dzięki licznie zebranej faunie oraz zrewidowaniu poprzednich opracowań. Wyróżniono m. in.: w kambrze środkowym poziomy *Paradoxides insularis* i *P. pinus* oraz piętro *Paradoxides oelandicus* na górze Słowiec i w Brzechowie (S. Orłowski, 1957, 1964; W Bednarczyk, 1970), opisano wiele charakterystycznych taksonów i zespołów trylobitów z poziomów *Protolenus* i *Holmia*, podano syntezę całokształtu zagadnień dolnego kambru wschodniej części obszaru południowego (J. Samsonowicz, 1960), propozycję podziału dolnego kambru na podstawie trylobitów z rodziny *Olenellidae* oraz wysunięto pogląd o ciągłości sedimentacji kambru na tym obszarze; ostatnie zagadnienie kwestionowane jest jednak przez innych badaczy regionu.

W centrum uwagi pozostawał problem wykształcenia najwyższego odcinka kambru środkowego, tzn. piętra *Paradoxides forchhammeri*, uodwodnionego paleontologicznie tylko w okolicy Daleszyc, a niejednoznacznie zarówno w północnej, jak i we wschodniej części Gór Świętokrzyskich. Zdaniem C. Żaka (1962) i Z. Kowalczewskiego (1973) część łupków alunowych Gór Pieprzowych jest jednak starsza od kambru środkowego. Słuszność wydzielenia poziomu *Subholmia* potwierdzono nowymi znaleziskami fauny koło Jasienia (R. Michniak, A. Y. Rozanow, 1969) oraz szczątkami organicznymi z otworu wiertniczego Bazów IG-1 (H. Ża-

kowa, L. Jagielska, 1970). Niezmiernie interesująca jest także sugestia L. Jagielskiej o występowaniu kambru górnego na południowym obszarze Gór Świętokrzyskich, na co wskazują badane przez szereg lat zespoły mikroflory.

Ostatnie dziesięciolecie charakteryzuje znaczny postęp prac stratygraficznych osadów górnego kambru w północnym obszarze Gór Świętokrzyskich, gdzie podjęto szczegółowe badania na wychodniach, a także przystąpiono do opracowań materiałów z otworów wiertniczych. Podano koncepcje podziału litostratygraficznego górnego kambru oraz tego typu nazewnictwa dla kambru środkowego (warstwy krajnieńskie lub marcin-kowickie). Najniższą jednostką górnego kambru — warstwy świętokrzy-skie (kwarcyty łysogórskie), o miąższości około 350 m — S. Orłowski (1968) uznał za odpowiednik poziomów 1—2 i częściowo 3 w podziale szweckim i udokumentował je w stropowym odcinku trylobitami. Wyższa jednostka — warstwy klonówkowskie (w wyższym odcinku zwane też machocickimi) o miąższości około 200 m — obejmuje wydzielone już przez J. Czarnockiego odpowiedniki poziomów 3, 4 i niższą część poziomu 5. E. Tomczykowa (1968) wyróżniła warstwy łysogórskie, o miąższości około 400 m, z podpoziomami i poziomami trylobitowymi. W korelacji z podziałem szweckim warstwy te obejmują górną część poziomu 5, pełny poziom 6 i sięgają w najniższy tremadok z *Dictyonema* sp. W opinii Z. Kowalczewskiego warstwy łysogórskie obejmują też niższą część łupków z *Bryograptus*.

Na uwagę zasługuje również odkrycie przez W. Sedlaka w latach 1968—1975 prymitywnych *Metazoa*, zaliczonych do nowego rzędu — *Corallicyathida*, w 4 profilach piaskowców kwarcytowych, położonych na południowym stoku Łysogór oraz w partiach podszczytowych. Faunę tę cechują pewne pokrewieństwa z *Archaeocyatha* i *Tetracoralla*. Prawdopodobnie będzie ona miała duże znaczenie stratygraficzne, gdyż zdaje się wskazywać na obecność najwyższej części kambru dolnego w Łysogórach (W. Sedlak, 1975).

Ostatnio S. Orłowski (1975) przedstawił propozycję podziału litostratygraficznego kambru świętokrzyskiego w sensie ujęć formalnych. W świetle nie zakończonych definitywnie badań kambru podział ten zapewne ulegnie modyfikacjom, o czym świadczą już nowe dane z okolic Opatowa (Z. Kowalczewski, R. Lisik, R. Chlebowski, 1976).

Ordowik — mocno zróżnicowany facjalnie, stosunkowo słabo odsłonięty i obfitujący w liczne luki stratygraficzne — nastęrczał J. Czarnockiemu zrozumiałych trudności w ustaleniu schematów stratygraficznych. Mimo to badacz ten już w 1919 r. wyróżnił podstawowe jednostki litostratygraficzne w okolicach: Niestachowa, Ociesek, Zalesia, Zbelutki, wsi Koziel, Bukówki i Mójczy. Nieco wcześniej J. Samsonowicz (1916) stwierdził w najniższym ordowiku faunę poziomu *Thysanotos siluricus* w Międzygórzu koło Sandomierza, a później występowanie zlepieńca podstawowego (J. Samsonowicz, 1928). Zasadnicze znaczenie dla zagadnień paleontologicznych, facjalno-paleogeograficznych i stratygraficzno-korelacyjnych ordowiku ma publikacja J. Czarnockiego (1928a) omawiająca profil w Zalesiu pod Łagowem. W następnych latach badacz ten rejestrował obecność aszgilu i karadoku w Łysogórach, gdzie odkrył charakterystyczne graptolity i trylobity. Odkrycia te potwierdziły otwory wiertnicze w okolicach Brzezinek i Dębniaka (J. Czarnocki, J. Dembow-

ska, 1950). J. Czarnocki (1939) sygnalizował też występowanie facji graptolitowej arenigu w Brzezinach koło Morawicy, a J. Samsonowicz w latach 1932—1934 stwierdził ordowik w Pobroszynie koło Opatowa.

Interesujące wyniki tych prac przyczyniły się niewątpliwie do szerokiego zainteresowania utworami ordowiku po II wojnie światowej. W ramach studiów paleontologicznych i stratygraficzno-paleontologicznych ukazało się wiele ważnych pozycji. Na uwagę zasługują opracowania zespołów *Graptolithina*, *Inarticulata*, *Trilobita*, *Conodontophorida* i mikroflory (np. R. Kozłowski, 1948; G. Biernat, 1973; Z. Kielan, 1959; H. Tomczyk, 1962; H. Górka, 1969; W. Bednarczyk, 1971). Niekiedy opracowania te korygują wiek utworów ustalony przez starszych badaczy (np. wapieni z Mójczy). Szeroki, regionalny zakres studiów nad ordowikiem był możliwy dzięki nowym materiałom wiertniczym pochodzącym z południowej, centralnej i północnej części Gór Świętokrzyskich. H. Tomczyk i W. Bednarczyk sprecyzowali jednostki litostratygraficzne ordowiku i ustalili wiele charakterystycznych jednostek biostratygraficznych (poziomy graptolitowe, konodontowe i ramienionogowe). Biozony trylobitowe postulowała też Z. Kielan w utworach aszgilu.

Analiza rozwoju ordowiku wskazuje, że w obszarze południowym luki sedymentacyjne zaznaczają się przede wszystkim w tremadoku, lanwirnie, landeilu oraz w wyższym karadoku i często w aszgilu, na północy obejmują przede wszystkim dolny ordowik. Czasem akcentowane są tu także w karadoku, jednakże, jak to stwierdził już J. Czarnocki (1939), istnieje ciągłe przejście najwyższego ordowiku w utwory syluru (landoweru).

Ogromny jest wkład J. Czarnockiego w ustalenie podstawowego podziału świętokrzyskiego syluru. Wcześniej sygnalizował on występowanie landoweru i wenloku z graptolitami, wyróżnił szarogłazy niewachlowskie w ludlowie górnym i tzw. warstwy przejściowe do dewonu, stwierdził dwudzielność syluru pod względem litologicznym i stratygraficznym (J. Czarnocki, 1919). W późniejszych pracach dokładnie analizował sylur górny. Ustalił m. in. strop serii łupków z graptolitami, skorygował pozycję stratygraficzną warstw wydryszowskich i rzepińskich uznając te jednostki za ludlow górny (J. Czarnocki, 1936, 1942). Początkowo warstwy rzepińskie wiązał z żedynem. Wraził też opinię o górnoludlowskim wieku warstw bostowskich, który to termin wprowadził w miejsce uprzednio stosowanego określenia warstwy przejściowe.

Powyższe koncepcje stratygraficzne J. Czarnocki oparł na licznie już zebranej faunie zarówno graptolitowej, jak i bentonicznej. We wspomnianych pracach przewija się także problem zlepieńca miedzianogórskiego, który to zlepieniec badacz ten uważał za strop szarogłazu niewachlowskiego. W latach czterdziestych J. Czarnocki odkrył też ludlow dolny. Uzupełniające szczegóły w schematy stratygraficzne syluru wnoszą badania J. Samsonowicza, skoncentrowane w okolicach Międzygórza, Lenarczyc, Pobroszyna i Łężyce-Belcza. Lokalne tu wychodnie zlepieńców szarogłazowych oraz warstwy rzepińskie zaliczał J. Samsonowicz początkowo do żedynu dolnego, a następnie do ludlowu górnego.

Dalszy postęp w uściśleniu podziałów stratygraficznych syluru datuje się od momentu gruntownych rewizji fauny z odsłoneń i intensyfikacji prac górniczych. Począwszy od lat pięćdziesiątych żywą działalność w tych

zagadnieniach przejawiali E. Tomczykowa i H. Tomczyk. Wprowadzili oni regionalną terminologię litostratygraficzną, a na podstawie badań graptolitów ustalili biozony graptolitowe. Badania te potwierdziły koncepcję J. Czarnockiego o dwudzielności litologiczno-stratygraficznej syluru, tzn. występowanie syluru dolnego głównie w facji graptolitowej i syluru górnego wykształconego w postaci utworów szarogłazowo-łupkowych; w obszarze łysogórskim miąższość ostatnich dochodzi do 1500 m. Znamienne są tu wtrącenia osadów wapiennych z liczną fauną bentoniczną, także o charakterze przewodnim.

Aktualnie uważa się, że w obszarze południowym i centralnym Gór Świętokrzyskich wyższy sylur reprezentowany jest tylko przez szarogłazy niewachlowskie (warstwy wydryszowskie), zaliczone do niższej części ludlowu górnego. W obszarze północnym wyższy sylur jest w pełni wykształcony i przechodzi w dewon dolny. W ludlowie górnym wydziela się tu warstwy wydryszowskie i dolnorzepińskie, a tzw. górne warstwy rzepińskie uważa się za ekwiwalent piętra podlaskiego. Piętro to mają dokumentować materiały z okolic Dobruchny, Czerwonej Góry koło Opatawa i Bostowa, skąd znane są charakterystyczne i przewodnie małże, trylobity, a także ważny graptolit — *Monograptus angustidens* (E. Tomczykowa, H. Tomczyk, 1970).

J. Czarnocki prowadząc systematycznie obserwacje geologiczne już w 1919 r. poddał rewizji dawne poglądy o wykształceniu dewonu dolnego w zachodniej i środkowej części Gór Świętokrzyskich. Opisał piaskowce „plakodermowe” i spiriferowe, cytował faunę z własnych kolekcji, wyróżnił dwa typy zlepieńców — miedzianogórski i bieliński, stwierdził różne wykształcenie dewonu dolnego na północy i na południu oraz zazębianie się facji morskich i lądowych. W tym samym czasie J. Samsonowicz (1917) przedstawił stratygrafię dewonu dolnego we wschodniej części regionu, którą to w późniejszej pracy (1934) poparł argumentami paleontologicznymi. Fundamentalne znaczenie dla dewonu dolnego ma praca J. Czarnockiego z 1936 r., w której opisał szczegółowo żedyn dolny i górny (zaliczając tu warstwy klonowskie), ems dolny i górny, tzw. warstwy barczańskie, piaskowce spiriferowe, ciosowe i skolitowsowe. Rozważył też pozycję stratygraficzną poziomu dąbrowskiego i warstw grzegorzowickich, podtrzymując opinię o różnym wykształceniu dewonu dolnego na północy i południu zarówno w sensie stratygraficznym, jak i facjalnym. Podkreślił, iż na południu Gór Świętokrzyskich występuje tylko facja plakodermowa, brak jest osadów żedynu i zigeny.

Podjęte na kanwie tych osiągnięć dalsze badania dewonu dolnego w odsłonięciach i z otworów wiertniczych zmierzały przede wszystkim w kierunku uściślenia stratygrafii, z jednej strony na zasadzie opracowań paleontologicznych, z drugiej zaś — drogą korelacji litostratygraficznych. Na podstawie badań fauny trylobitowej E. Tomczykowa (1975) sprecyzowała pozycję stratygraficzną warstw bostowskich, które zaliczyła do żedynu. Wysunięto m. in. koncepcję cykliczności sedymentacji dewonu dolnego (Z. Kowalczewski (1968, 1971b), powiązań zlepieńców miedzianogórskich z dolnym emsem i przypuszczalnie z górnym zigenem, zlepieńców bielińskich z transgresją eifelską. H. Łobanowski (1971) opracował biostratygrafię emsu górnego w zachodniej części Pasma Klonowskiego na podstawie ramienionogów i małżów. Wyjaśnił on, że tzw. ślady skoli-

tusów reprezentują w istocie ślady foronidów (kolonijne morskie tkanowce). M. Tarnowska (1976) postulowała wyróżnienie formacji i ogniów w dewonie dolnym wschodniej części regionu kieleckiego.

J. Czarnocki interesował się także utworami dewonu środkowego i górnego poddając rewizji starsze poglądy dotyczące stratygrafii tych oddziałów, zbierając obfity materiał paleontologiczny. Szczególną zasługą tego badacza jest odkrycie nowych punktów występowania famenu (np. w synklinie gałęzickiej i borkowskiej) oraz zebranie i opracowanie kolekcji głowonogów famenu (ponad 1000 okazów). W jego materiałach rękopiśmiennych dotyczących głowonogów znaleźć można wiele opisów nowych taksonów.

Naturalną konsekwencją prac J. Czarnockiego było duże zainteresowanie problemami osadów dewonu środkowego i górnego w ostatnim trzydziestoleciu, szczególnie w odniesieniu do fauny dewońskiej. W krótkim czasie bibliografię świętokrzyską wzbogaciło szereg cennych pozycji, nie rzadko o charakterze monograficznym. Dotyczyły one m. in. otwornic, jamochłonów, mszywiolów, ramienionogów, ślimaków, trylobitów, małżoraczków, ryb i mikroflory (np. M. Rózkowska, 1953, 1969; A. Stasińska, 1958; J. Kazimierczak, 1971; M. Kiepusa, 1973; G. Biernat, 1959, 1966; H. Osmólska, 1962; F. Adamczak, 1968; Z. Gorizdro-Kulczycka, 1950; J. Kulczycki, 1957). Szczególną rolę odegrały badania konodontów, które pozwoliły na sprecyzowanie podziału franu i famenu, wyróżnienie kilkadziesiątu zon konodontowych, rzuciły światło na korelacje regionalne górnego dewonu i granic pięter oraz na kwestię granicy dewonu z karbonem (Z. Wolska, 1967; M. Szulczewski, 1971; M. Szulczewski, H. Zakowa, praca w druku). Badania konodontów pozwoliły też na ustalenie pozycji stratygraficznych niektórych pospolitych w regionie i ważnych skamieniałości, np. *Phlogoiderhynchus polonicus* (G. Biernat, M. Szulczewski, 1975).

J. Czarnockiemu (1916) zawdzięczamy odkrycie karbonu w Górach Świętokrzyskich i pierwszy opis tych interesujących utworów w synklinie gałęzickiej. Ustalił on wówczas dla tej jednostki niezmienną do dziś, generalnie biorąc, trójdzielność litologiczną profilu karbonu. Najniższe ogniwo zaliczył wprawdzie do najwyższego famenu, lecz w późniejszych publikacjach uznał je prawidłowo za odpowiednik turneju. W Gałęzicach wyróżnił wapienne utwory wizenu z bogatą i przewodnią fauną bentoniczną oraz niedwuznacznie opowiedział się za dolnokarbońskim wiekiem najwyższego ogniwa (piaskowce szarogłazowe i łupki ilaste), choć nie posiadał dowodów paleontologicznych. Badacz ten w 1928 r. odkrył kolejne punkty wychodni utworów dolnokarbońskich i to niemal wszystkie aktualnie znane profile turneju i wizenu. Wzmiankował o litologii skał (także o tufitach, konkrecjach fosforytowych), nielicznej faunie i przejściu sedimentacyjnym osadów dewonu w osady karbonu w Kowali. Krótko przed śmiercią zainicjował na szerszą skalę badania famenu i karbonu w niezmiernie interesującym profilu Jabłonnej w synklinie borkowskiej. Karbon w synklinie piotrowskiej, wysuniętej najdalej na wschód, wyróżnił J. Samsonowicz (1926).

Dzięki prowadzonym ostatnio badaniom geologicznym utworów karbonu w regionie świętokrzyskim uzyskano wiele nowych danych umożliwiających zastosowanie nowoczesnego podziału stratygraficznego (H. Zakowa, 1970; praca w druku). Szczegółowe opracowania makro- i mikro-

fauny oraz mikroflory stały się podstawą do wydzielenia osadów turneju wyższego oraz szeregu poziomów biostratygraficznych (S. Kwiatkowski, 1959; H. Osmólska, 1962; A. Jachowicz, 1967; J. Fedorowski, 1970, 1971; S. Czarniecki, 1973; H. Żakowa, 1971, 1974, praca w druku; H. Jurkiewicz, H. Żakowa, praca w druku). W wielu miejscach na obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich odkryto także najwyższy poziom górnego wizenu — Goy (H. Żakowa, 1977).

Stratygrafią utworów permu J. Czarnocki zajmował się początkowo wspólnie z J. Samsonowiczem (1913, 1915), badając wychodnie skał facji brzeżnych w zatokach kajetanowskiej i bolechowickiej. Wprowadzili oni trójpodział cechsztynu, udokumentowali dolny cechsztyń Kajetanowa na podstawie przewodnich ramienionogów, opisując też inną faunę i florę.

J. Czarnocki (1923) jest autorem pierwszego syntetycznego opracowania cechsztynu Gór Świętokrzyskich. Utrzymał w nim podział cechsztynu na 3 człony, przeanalizował szczegółowo profile Gałęzic, Bolechowic, Zelejowej oraz ponownie profil Kajetanowa. Skorygował m.in. podział cechsztynu Bolechowic, przesądził o cechsztyńskim wieku zlepieńców na podstawie znalezionych ramienionogów, wyróżnił kilka poziomów zlepieńców. Określił też zasięg facji ramienionogowej i małżowej w cechsztyynie dolnym, porównał cechsztyń świętokrzyski z cechsztyń niemieckim i rozważał na temat cyklu permotriasowego w Górach Świętokrzyskich.

Zaprojektowane przez J. Czarnockiego, wykonane po II wojnie światowej, wiercenia koło Cmińska, Tumlina, Zagnańska i Kajetanowa dostarczyły materiałów, które pozwoliły skorelować przybrzeżne utwory permu świętokrzyskiego (w znacznym stopniu o charakterze detrytycznym) o osadami facji morskich — salinarnych. Praktycznie oznaczało to próbę wprowadzenia w regionie świętokrzyskim podstawowego podziału cyklicznego. W tym też kierunku zmierzały wyraźnie kolejne badania permu na początku lat sześćdziesiątych, kiedy to wszczęto rewizje odsłoneń i prowadzono intensywne prace wiertnicze na obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich.

Dla profilów cechsztynu na synkliny gałęzickiej i bolechowickiej, niecki promnickiej oraz dla niektórych profili położonych w północnej części Gór Świętokrzyskich zastosowano podział na 4 cyklotemy (np. K. Pawłowska, 1964; H. Szaniawski, 1965; A. Kostecka, 1966). Ustalono człony korelacyjne w obrębie cyklotemów Z1 — Z3 (wapienie cechsztyńskie, odpowiednik dolomitu głównego i płytowego). Według K. Pawłowskiej na północy występuje pełny rozwój cyklotemu Z1 z 2 członami korelacyjnymi — zlepieńcem zygmunto-wskim i wapieniem kajetanowskim. W cechsztyynie dolnym wyróżniono dwa poziomy z otwornicami: poziom *Agathammina pusilla* i poziom z *Ammodiscus* (H. Jurkiewicz, 1966). Cykliczna sedymentacja cechuje również cechsztyń rozwinięty na północno-zachodnim obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich (Łopuszno IG-1, Radwanów IG-1), przy czym dalej ku północy (Przysucha 1 i Ostałów 1) zaznaczają się już redukcje poszczególnych cyklotemów. Najbardziej charakterystyczny profil dla facji salinarniej uzyskano z otworu wiertniczego Studzianna IG-2. Ostatnio Z. Kowalczewski i L. Lenartowicz (1975) wyróżnili morskie osady cyklotemu Z1 i przypuszczalnie Z2 w profilach otworów wiertniczych w rejonie Tumlina i Kajetanowa.

Interesującym i jeszcze niewyjaśnionym dostatecznie zagadnieniem

w regionie świętokrzyskim są utwory czerwonego spągowca. Według H. Jurkiewicza utwory te, wykształcone jako zlepieńce, zaznaczają się wyraźnie w otworze Studianna IG-2 i wykazują daleko idące analogie ze zlepieńcami zygmuntońskimi Gór Świętokrzyskich. Podobnie zlepieńce z obszaru Jaworzni koło Kielc S. Kozłowski (1962) skłonny był zaliczyć do dolnego permu. Analogiczne sugestie wysunęła A. Kostecka (1966) w odniesieniu do tej części tzw. zlepieńców dolnych (typu Zygmuntońki) z synklin gałęzickiej i bolechowskiej, która wykazuje cechy sedymentacji lądowej. Przypomnieć należy, że i J. Czarnocki (1948) wspominał o lądowym pochodzeniu znacznej części zlepieńców dolnych z rejonu Kowali i Bolechowic.

Wyżej leżące utwory we wspomnianych synklinach to niewątpliwy cechsztyń zawierający przewodniego ramienionoga — *Horridonia horrida*, który, jak udowodniono, występuje także we wkładkach i soczewkach zlepieńców zaznaczonych w obrębie wapieni organodetrytycznych cechsztyń.

*

W dyskusjach nad tektoniką środkowej Europy wiele uwagi poświęcano zawsze Górom Świętokrzyskim. Tutaj bowiem spod osadów permsko-mezozoicznych wyłaniają się na powierzchnię skały prekambryjskie i paleozoiczne, sfałdowane ale nie zmetamorfizowane. Świętokrzyskie koncepcje tektoniczne muszą być konfrontowane z wynikami badań tektonicznych platformy paleozoicznej Europy środkowej, zwłaszcza obszaru Polski południowej (J. B. Pusch, D. Sobolew, J. Czarnocki, J. Samsonowicz).

Położony poza krawędzią karelsko-gotyjskiej platformy wschodnioeuropejskiej teren Polski ma u podstawy, jak mniema W. Pożaryski (1975) oraz autor tych słów, podłoże o konsolidacji dalslandzkiej. Na nim to rozwinęły się formacje wyższego proterozoiku oraz starszego i młodszego paleozoiku, w tym również i te, które budują jądro paleozoiczne Gór Świętokrzyskich. Problem warunków ich rozwoju tektonicznego jest wciąż jeszcze kontrowersyjny i różnie interpretowany.

Większość badaczy uważa, że słabo dotychczas rozpoznany górny prekambr niecki miechowskiej i południowych peryferii Gór Świętokrzyskich powstawał w warunkach miogeosynklinalnych zakłócanych deformacjami małopolskimi z początków wendu. Cykl ten, zdaniem W. Pożaryskiego i H. Tomczyka (1969), dobiegał końca w fazie świętokrzyskiej zamykającej epokę górotwórczości bajkalskiej na obszarze świętokrzyskim (przynajmniej w południowej części). Za tą tezą przemawia quasiplatformowy charakter osadów ordowiku (zlepieńce, piaskowce, wapienie) ze środkowej części regionu kieleckiego oraz to, że arenig zalega tu wprost na utworach dolnego kambru, pozostających jakoby wszędzie w ciągłości sedymentacyjnej i zgodności tektonicznej z kambrem środkowym.

Hipoteza o bajkalskiej konsolidacji Gór Świętokrzyskich nie uwzględnia wielu spostrzeżeń starszych badaczy, obecnie dodatkowo uzasadnionych.

J. Czarnocki (1927) podkreślał z naciskiem, że cały kambr świętokrzyski rozwinięty jest w facjach fliszoidalnych. Pisał on: „...utwory kambryjskie o miąższości 1500—2000 m są zbliżone do fliszu i z punktu

widzenia orogenetycznego odpowiadają utworom fliszowatym według pojęcia wprowadzonego przez J. Nowaka" (*l.c.*, s. 206). Pogląd ten w odniesieniu do kambru łysogórskiego potwierdził ostatnio swymi badaniami S. Orłowski (1968).

Co do utworów ordowiku to w centrum regionu kieleckiego sedymentowały one, jak dowiódł J. Samsonowicz (1934), na obszarze najsilniej elewowanym w czasie ruchów sandomierskich, które, jak dzisiaj wiemy, rozegrały się w górnym tremadoku. W profilach ordowiku stwierdzono ponadto znaczny udział utworów pirogenicnych, dla których budulca dostarczał lokalny wulkanizm riolitowy (R. Chlebowski, 1971). Ponadto w strefach skrajnych od południa (Zbrza — Brzeziny) i północy (Łysogóry) osady ordowickie wykształcone są w facjach ilastych — graptolitowych — o znacznej miąższości (H. Tomczyk, 1962).

Opinię o bajkalskiej konsolidacji terenów południowej Polski trudno wreszcie pogodzić z regułą tektoniczną, według której cykle geosynklinalne z przejawami silnej orogenezy nie następują kolejno po sobie, ale są przedzielane cyklami słabej aktywności tektonicznej. Przyjąwszy za słuszny (per analogiam do obszaru Skandynawii) pogląd o dalslandzkim podłożu diskutowanego obszaru, spodziewać się należy jego względnie słabszej aktywności tektonicznej w młodszym prekambrze i w początkach kambru. Za takim punktem widzenia przemawia wykształcenie poznanych już utworów wendu, kambru subholmiowego i holmiowego, w których brak jest osadów syndiastroficznych, a nawet grubszych pakietów zlepieńców. Charakteru molasowego nie mają wreszcie kompleksy kambru protolenusowego, kambru środkowego czy górnego, chociaż sedymentowały one w okresie narastającego niepokoju tektonicznego.

Stosunek dewonu do podłoża, rozpoznany i kartowany regionalnie, oraz studia nad dewonem dolnym zdecydowały ostatecznie, że J. Czarnocki (1950) odstąpił od tezy o decydującym wpływie ruchów warwscyjskich na konsolidację regionu kieleckiego. Większą rolę przypisywał w tym przypadku deformacjom kaledońskim.

Analiza sekwencji litologicznej wendu i starszego paleozoiku świętokrzyskiego oraz stosunku dewonu do podłoża wiedzie dziś do wniosku, tak samo jak przed laty J. Czarnockiego, że co najmniej w południowej części Gór Świętokrzyskich miogeosynklinalny megacykl sedymentacyjno-diastraficzny dobiegł końca w orogenezie kaledońskiej na przełomie syluru i dewonu. Z trzech jego cykli poznano dobrze w Górach Świętokrzyskich dwa: wendyjsko-kambryjski i ordowicko-sylurski. W obrębie pierwszego wyróżniono trzy podcykle: wendyjsko-dolnokambryjski (sallairski), środkowokambryjski (świętokrzyski) i górnokambryjsko-tremadocki (sandomierski), odmiennie rozgraniczane w różnych strefach, których rozwój był ściśle warunkowy aktywnością tektoniczną owego czasu. Miogeosynklina obszaru świętokrzyskiego w konsekwencji ruchów tektonicznych trzech wzmiankowanych faz uległa częściowej inwersji. Powstałe wówczas fałdy biegną w kierunku 95—115° (przeciętnie 105—110°).

Cykl ordowicko-sylurski (arenidzko-górnoludłowski na południu i lanwirnsko-żedyński na północy) składa się z szeregu podcykli, które w ogólnym obrazie regionalnym są jednak niezbyt ostro rozgraniczone i niejako „rozmażane”. Obecnie brak jest podstaw uzasadniających istnienie odrębnego planu strukturalnego właściwego dla któregośkolwiek z nich. Ruchy fazy krakowskiej, finalne dla geosynkliny kaledońskiej w obszarze przy-

ległym do Gór Świętokrzyskich od południa, nie miały tutaj charakteru fałdowego, warunkowały jednak generalną zmianę facji ilastej (łupków graptolitowych) na szarogłazową (szarogłazy niewachlowskie — wydrysowskie) wywołując lokalnie luki sedymentacyjno-erozyjne. Spowodowały więc one w podcyklu górnolanwirnsko-górnoludlowskim zakończenie sedymentacji środkowej formacji ilastej i rozwój górnej formacji terygeniczej. Seria ta ma charakter syndiastroficzny (molasa starsza — J. Znosko, 1970; Z. Kowalczewski, 1971b).

Ruchy młodokaledońskie objęły region kielecki i pasmo główne dopiero na pograniczu ludlowu górnego i piętra podlaskiego. Na północy regionu łysogórskiego warunkowały one powstanie luk sedymentacyjnych (H. Tomczyk, 1968), a następnie rozwój warstw klonowskich w facji oldredowej. Szczątkowy zbiornik morski żedynu zlikwidowany został dopiero w zigenie, tj. wtedy, gdy na obszar świętokrzyski dotarła kolejna fala deformacyjna ruchów młodokaledońskich. Kompleks barczański dewonu dolnego (zigen górny — ems dolny) leży również i tu niezgodnie i z luką sedymentacyjną bądź to na warstwach klonowskich, bądź też na warstwach bostwskich. Zarówno niezgodności, jak i luki są na tym obszarze relatywnie mniejsze niż na południu Gór Świętokrzyskich. Młodokaledoński plan strukturalny cechuje się w obu omawianych regionach tą samą rozciągłością fałdów WNW — ESE w azymutach 110—125°. Jest to więc typowy kierunek świętokrzyski.

Na przełomie syluru i dewonu w zdeformowany plastycznie i dysjunktywnie obszar intrudowały również diabazy i lamprofiry i to zarówno na południu, jak i na północy Gór Świętokrzyskich.

Pozycja tektoniczna regionu świętokrzyskiego, rozpatrywana na tle różnych publikowanych wariantów planu strukturalnego Polski południowej, jest obecnie najbardziej zrozumiała w planie kaledońskim, odtworzonym przez J. Znosko (1970). Pozostaje ona bowiem w całkowitej zgodzie nie tylko z prawem następstwa epok o różnej aktywności tektonicznej, ale także z regułami polaryzacji i wergencji procesów diastroficznych w geosynklinach. Region nasz, zbudowany przez sfałdowane skały osadowe, lokuje się w nim na peryferiach kaledońskiego Vistulicum. Na zapleczu ma strefę śląsko-krakowską, w której rozpoznano także zmetamorfizowane skały starszego paleozoiku, a dalej ku południowi metamorfik podłoża Karpat fliszowych. Wspólny genetycznie „mianownik” (ten sam orogen w podłożu) uzasadnia najlepiej wspólny platformowy „licznik”. Na całym tym obszarze, od okolic Cieszyna przez rejon Kluczy po Kielce i Bodzentyn, rozwinięty jest tak samo dewon dolny w facji oldredowej u podstawy (molasa młodsza — J. Znosko, 1974; Z. Kowalczewski, 1971b).

Stan rozpoznania tektonicznego Gór Świętokrzyskich nie jest równomierny. W porównaniu z regionem kieleckim stosunkowo gorzej został zbadany region łysogórski. Syntezy tektoniczne w odniesieniu do tego obszaru mają nadal jeszcze charakter hipotez roboczych. Aktualnie rozważyć trzeba, jako najbardziej prawdopodobne, dwie koncepcje interpretacji rozwoju tektonicznego regionu łysogórskiego. W myśl pierwszej megacykl miogeosynklinalny, zapoczątkowany w starszym paleozoiku, kontynuuje się tutaj nadal w dewonie i karbonie dolnym i kończy się w okresie ruchów waryscyjskich zapewne podczas fazy asturyjskiej. Podstawy

tej koncepcji sformułował J. Czarnocki w 1950 r. Podziela ją nadal wielu badaczy regionu świętokrzyskiego obserwujących silne zdeformowanie plastyczne warstw młodopaleozoicznych i jednoznacznie niezgodny stosunek warstw permu i triasu do podłoża (P. Filonowicz, dane archiwalne; S. Orłowski, 1968; W. Pożaryski, 1975).

W końcu lat 60-tych J. Znosko (1970) i Z. Kowalczewski (1971c) dostrzegli inną możliwość interpretacji rozwoju tektonicznego północnej części Gór Świętokrzyskich. W ich ujęciu region łysogórski może reprezentować potężną strefę depresyjną, powstałą w starszym paleozoiku po częściowej inwersji tektonicznej miogeosynkliny kaledońskiej, która po ruchach młodokaledońskich przekształciła się w zapadlisko śródgórskie. Z uwagi na specyficzny charakter tektoniczny środowiska deformacje młodopaleozoiczne szczególnie silnie wyraziły się w tym właśnie zapadlisku, warunkując jednoznacznie niezgodność planów strukturalnych formacji dewonu i karbonu z jednej strony, a permu i triasu z drugiej.

Ponieważ aktualnie zagadnienie ewolucji tektonicznej regionu łysogórskiego znajduje się w centrum uwagi wielu geologów, warto więc podać wnioski, które płyną z badań prowadzonych tutaj w okresie ostatnich 2—3 lat.

Kambr łysogórski nie jawi się już obecnie tak monumentalnie jednorodny, jak myślano dawniej. Seria „kwarcytów łysogórskich”, której obecność ściśle warunkuje morfologia pasma głównego, ku wschodowi zmniejsza swą miąższość i zanika ostatecznie pod Bukowianami. Seria ta z uwagi na charakter litologiczny reprezentuje bez wątpienia „dolną formację terrygeniczną” jakiegoś kambryjskiego podcyklu sedymentacyjno-diastraficznego i zawiera w spągu sfałdowane, znacznie intensywniej warstwy ilasto-mułowcowe należące do kambru dolnego. Rysujące się różnice w planach strukturalnych nie muszą być wcale tłumaczone wyłączeniem innym przebiegiem deformacji plastycznych w korespondujących ze sobą kompleksach. Odmienna kompetencja mechaniczna warunkowała tylko powstawanie potężnych zluźnień i uskoków, które skutecznie maskują pierwotną niezgodność strukturalną. Wiek „kwarcytów łysogórskich” jest ponownie dyskutowany w świetle wyników badań W. Sedlaka nad fauną *Corallicyathida*. Badacz ten uważa, że reprezentują one dolny kambr lub co najwyżej kambr środkowy. Omawiana więc seria reprezentować może albo odpowiedniki piaskowców protolenusowych z okolic Widełek — Ociesek, albo piaskowców środkowokambryjskich ze Słowca, Jugoszowa i Usarzowa w regionie kieleckim. Pogląd drugi, który wydaje się bardziej prawdopodobny, jest zgodny z opinią J. Czarnockiego wyrażoną w 1950 r.

Niewątpliwy kambr górny, tj. warstwy mąchocickie (E. Tomczykowa, 1963) leży na wschód od Pasma Jeleniowskiego przekraczając na kwarcytach łysogórskich, koło Opatowa kontaktuje bezpośrednio z ilowcami i mułowcami kambru dolnego. Rozwijając i uzasadniając poglądy J. Czarnockiego (1950) i H. Tomczyka (1964) można stwierdzić, że depozycje skał górnokambryjskich (warstw mąchocickich), odpowiadających poziomom 3—5 górnego kambru w podziale szwedzkim, poprzedziły (przynajmniej na wschodzie regionu łysogórskiego) ruchy wynurzające z końca kambru środkowego i początków kambru górnego.

Warstwy mąchocickie pozostają w ciągłości sedymentacyjnej i pełnej

zgodności tektonicznej z warstwami łysogóorskimi, które w stropie obejmują co najmniej niższy tremadok (E. Tomczykowa, 1968; Z. Kowalczewski, 1971a). Osady te — rozwinięte w facjach fliszopodobnych, o miąższości 400—600 m, z graptolitami w stropie — świadczą o tendencjach do pogłębiania się zbiornika morskiego. Trend ten został w paśmie głównym zahamowany, a sedymentacja przerwana dopiero w końcu tremadoku, co dokumentują zlepieńce międzygórskie badane ostatnio przez R. Chlebowskiego i H. Szaniawskiego (1974) oraz J. Znosko i R. Chlebowskiego (1976).

Badania geologiczne prowadzone w regionie łysogóorskim dowodzą, że dzieli się on wyraźnie na dwie części. Część południowa — ściśle pasmo główne i jego opatowskie przedłużenie — zbudowana jest z intensywnie sfałdowanych osadów kambriu oraz ordowiku i syluru po serię szarogłazową ludlowu górnego włącznie, wykształconych podobnie jak i w regionie kieleckim. Analogicznie niezgodny jest tu również stosunek warstw dolnodewońskich do podłoża staropaleozoicznego, co podkreślał już J. Czarnocki (1950). Część północna regionu łysogóorskiego (od podnóży pasma głównego na północ) cechuje się natomiast innym rozwojem tektonicznym. W tym właśnie obszarze rozwinięte są niemal kompletnie zachowane osady syluru, miejscami również i żedynu. Niezgodność młodokaledońska, chociaż i tu wyraźnie czytelna, zaznacza się w mniejszym stopniu niż w paśmie głównym. Te dwie strefy regionu łysogóorskiego rozdziela potężna, słabo zbadana strefa dyslokacyjna, obramowująca od północy pasmo główne. Ramę południową pasma stanowi walna dyslokacja świętokrzyska, znana powszechnie pod nazwą nasunięcia świętokrzyskiego.

W rozważaniach doszliśmy teraz do węzłowego problemu tektoniki waryscyjskiej Gór Świętokrzyskich, mianowicie do roli tektonicznej stref rozłamowych i dyslokacyjnych, zwłaszcza podłużnych do rozciągłości fałdów w ruchach młodopaleozoicznych. Aktualnie, poza dwiema wyżej wymienionymi strefami dyslokacyjnymi, znamy trzecią podobną strefę dyslokacyjną, obramowującą od południa synklinorium kielecko-łagowskie oraz czwartą — zaburzającą północną część regionu łysogóorskiego — wzdłuż której jednostka bronkowicko-wydrzyszowsko-godowska, z sylurem w jądrze, nasuwa się na dewon synklinorium północnego (bodzentyńskiego). Każdą z tych stref w mniejszym lub większym stopniu zidentyfikował i rozpoznał J. Czarnocki.

Szczególną uwagę skupiała i skupia nadal główna dyslokacja świętokrzyska. Studia prowadzone m. in. nad budową geologiczną tej strefy skłoniły J. Czarnockiego i C. Kuźniara na początku lat 20-tych do wysnuęcia tezy o płaszczowinowej budowie Gór Świętokrzyskich. J. Czarnocki stwierdziwszy autochtoniczny charakter fałdów świętokrzyskich rychło jednak od tej tezy odstąpił.

Dyslokacja świętokrzyska — aczkolwiek zaburza ewidentnie osady kambriu, ordowiku, syluru i dewonu — wcale nie powstała dopiero w młodszym paleozoiku. Na zastanawiająco różny rozkład facji i miąższości kambriu środkowego i kambriu górnego po obu stronach dyslokacji zwrócił uwagę J. Czarnocki już w 1950 r. Jest bardzo prawdopodobne, że kordyliera łysogóorska, uformowana w tremadoku podczas częściowej inwersji tektonicznej, na terenie pasma głównego odgraniczyła się od południa i od północy strefami dyslokacyjnymi. Rozłamy te, podobnie

jak i strefa dyslokacyjna rozgraniczająca obszar kielecko-łagowski od obszaru dymińsko-klimontowskiego, zaktywizowały się zapewne w dolnym dewonie po ruchach młodokaledońskich. Rozwijały się zaś i miejscami przekształcały się w dyslokacje odwrócone — nasuwce — prawdopodobnie dopiero podczas ruchów młodopaleozoicznych po karbonie dolnym.

Aktywność tektoniczna podłużnego rozłamu świętokrzyskiego nie ustąpiła jednak w końcu paleozoiku. System dyslokacyjny, odpowiadający ściśle tejże strefie i innym wymienionym, kontynuuje swój bieg na wschód, a przede wszystkim na zachód, zaburzając osady mezozoiczne, co słusznie podkreślił ostatnio J. Znosko (1974). Na Miedzianej Górze np. w sąsiedztwie rozłamu świętokrzyskiego osady permu i triasu, jak stwierdził J. Czarnocki, nachylają się stromo pod kątem 60°.

Charakter nasuwczy dyslokacji świętokrzyskiej musiał się spotęgować maksymalnie w wyniku wciągania przedpola Karpat w tektogen alpejski (J. Znosko, 1974). Wówczas też fałdom młodopaleozoicznym z obszaru bodzentyńskiego i kielecko-łagowskiego mógł zostać narzucony południowy kierunek nachylenia ich płaszczyzn osiowych.

Tektonika waryscyjska Gór Świętokrzyskich jawi się nam dziś jako załamowa, której rozwój uzależniony był ściśle od aktywności tektonicznej bloków staropaleozoicznego podłoża, wyciętych już przez dyslokacje kaledońskie, regenerowane w młodszym paleozoiku i w mezokenozoiku. Ta najprostsza i w świetle posiadanych danych geologicznych najbardziej przekonująca interpretacja rozwoju tektonicznego świętokrzyskich stref rozłamowych oparta jest wyłącznie na obserwacjach poczynionych na powierzchni terenu. Obecnie należałoby podjąć prace badawcze sięgające głębiej i rozstrzygnąć czy głęboki rozłam świętokrzyski nie reprezentuje tylko swoiście regenerowanej i głęboko pogrzebanej strefy subdukcji, wzdłuż której masy litosfery z południa Gór Świętokrzyskich, wysane wgląb, podsuwały się ku północy pod jednostkę łysogórską. Przy takim założeniu rozłamy poprzeczne typu dyslokacji Rudek, dyslokacji psarskiej lub truskolaskiej graćby mogły ewentualnie rolę uskoków potomnych na deformacjach transformujących starą platformę.

Analiza litoformacyjna osadów dolnego dewonu i karbonu doprowadza do wniosku, że wzmiankowany kompleks strukturalny formował się na młodej platformie świętokrzyskiej w czterech podcyklach składowych: górnozigeńsko-emskim (postkaledońskim), eifelsko-frańskim (pokrzywiańskim), fameńsko-turnejskim (bretońskim) oraz wizeńskim (sudeckim). Rozgraniczone są one najostrej (luki sedimentacyjno-stratygraficzne, zmiana facji) na obszarach bloków wypiętrzonych w starszym paleozoiku.

Osady dewonu i karbonu dolnego zostały wspólnie zdeformowane tektonicznie przed cechsztynem. Stało się to podczas ruchów sudeckich, kruszcogórskich lub asturyjskich. Starsi badacze decydującą rolę przypisywali w tym względzie deformacjom sudeckim. W Górach Świętokrzyskich podczas ruchów młodopaleozoicznych powstała kolejna — młodsza — generacja intruzji diabazowych i lamprofirowych (W. Ryka, 1966; Z. Kowalczewski, 1974).

Składając hołd pamięci Jana Czarnockiego, wielkiego uczonego geologa i znakomitego znawcy Gór Świętokrzyskich jesteśmy pełni podziwu dla jego tytanicznego trudu, wspaniałych osiągnięć w pracy badawczej i genialnej wprost intuicji geologicznej. Prace Jego to rzetelny i trwały

fundament wiedzy o stratygrafii i tektonice Gór Świętokrzyskich. Z dorobku tego korzystamy na codzień podziwiając wciąż zaskakującą aktualność Jego myśli.

Oddział Świętokrzyski
Instytutu Geologicznego
Kielce, ul. Zgoda 21

Nadesłano dnia 29 czerwca 1977 r.

PIŚMIENNICTWO

- ADAMCZAK F. (1968) — Palaeocopa and Platycopa (Ostracoda) from Middle Devonian rocks in the Holy Cross Mountains, Poland. *Acta Univ. Stockholmiensis*, **17**, Stockholm.
- BEDNARCZYK W. (1970) — Trilobites fauna of the Lower *Paradoxides oelandicus* stage from the Brzechów area in the Western part of the Świętokrzyskie Mts. *Bull. Acad. Pol. Sc. Ser. geol., geogr.*, **18**, p. 29—35, nr 1. Varsovie.
- BEDNARCZYK W. (1971) — Stratigraphy and paleogeography of the Ordovician in the Holy Cross Mts. *Acta geol. pol.*, **21**, p. 573—616, nr 4. Warszawa.
- BIERNAT G. (1959) — Middle Devonian Orthoidea of the Holy Cross Mountains and their ontogeny. *Palaeont. pol.*, nr 10. Warszawa.
- BIERNAT G. (1966) — Middle Devonian Brachiopods of the Bodzentyn Syncline (Holy Cross Mountains, Poland). *Palaeont. pol.*, nr 17. Warszawa.
- BIERNAT G. (1973) — Ordovician Inarticulate brachiopods from Poland and Estonia. *Palaeont. pol.*, nr 28. Warszawa.
- BIERNAT G., SZULCZEWSKI M. (1975) — The Devonian brachiopod *Phlogoide-rhynchus polonicus* (Roemer, 1866) from the Holy Cross Mountains, Poland. *Acta palaeont. pol.*, **20**, nr 2. Warszawa.
- CHLEBOWSKI R. (1971) — Petrografia utworów ordowiku rejonu synkliny bardziańskiej w południowej części Gór Świętokrzyskich. *Arch. miner.*, **29**, p. 193—292, nr 1—2. Warszawa.
- CHLEBOWSKI R., SZANIAWSKI H. (1974) — Chitinozoa from the Ordovician conglomerates at Międzygórz in the Holy Cross Mts. *Acta geol. pol.*, **24**, p. 221—227, nr 1. Warszawa.
- CHLEBOWSKI R., ŻAKOWA H. (praca w druku) — Charakterystyka karbonu w synklinie borkowskiej.
- CZARANIECKI S. (1973) — Goniatyty wapienia węglowego Gałęzic. *Rocz. Pol. Tow. Geol.*, **43**, p. 227—248, z. 2. Kraków.
- CZARNOCKI J. (1916) — Materiały do geologii Gór Świętokrzyskich. Kilka słów o odkryciu utworów karbońskich w Górach Świętokrzyskich. *Sprawozd. Tow. Nauk. Warsz.*, nr 9, p. 953—964. Warszawa.
- CZARNOCKI J. (1919) — Stratygrafia i tektonika Gór Świętokrzyskich. *Stratygrafia i tektonika staropaleozoicznych utworów Gór Świętokrzyskich (kambr, sylur, dewon dolny)*. *Pr. Tow. Nauk. Warsz.*, nr 28. Warszawa.
- CZARNOCKI J. (1923) — Cechsztyń w Górach Świętokrzyskich. *Sprawozd. Państw. Inst. Geol.*, **2**, p. 151—191, z. 1—2. Warszawa.
- CZARNOCKI J. (1927) — Kambr i jego fauna w środkowej części Gór Świętokrzyskich. *Sprawozd. Państw. Inst. Geol.*, **4**, p. 189—207, z. 1—2. Warszawa.
- CZARNOCKI J. (1928a) — Profil dolnego i górnego ordowiku w Zalesiu pod Łagowem w porównaniu z ordowikiem innych miejscowości środkowej części Gór Świętokrzyskich. *Sprawozd. Państw. Inst. Geol.*, **4**, p. 555—568, z. 3—4. Warszawa.

- CZARNOCKI J. (1928b) — Przegląd stratygrafii famenu i karbonu dolnego (kulmu) w zachodniej i środkowej części Gór Świętokrzyskich. Posiedz. nauk. Państw. Inst. Geol., nr 21, p. 55—59. Warszawa.
- CZARNOCKI J. (1929) — Sprawozdanie z badań wykonanych w r. 1928 w okolicach Kajetanowa. Posiedz. nauk. Państw. Inst. Geol., nr 24, p. 38—42. Warszawa.
- CZARNOCKI J. (1932) — Stratygrafia i tektonika kambru okolic Ociesek i Orłowin. Posiedz. nauk. Państw. Inst. Geol., nr 33, p. 76—78. Warszawa.
- CZARNOCKI J. (1936) — Przegląd stratygrafii i paleogeografii dewonu dolnego Gór Świętokrzyskich. Sprawozd. Państw. Inst. Geol., 8, p. 129—162, z. 4. Warszawa.
- CZARNOCKI J. (1939) — Sprawozdanie z badań terenowych w Górach Świętokrzyskich w 1938 r. Biul. Państw. Inst. Geol., 15, p. 1—27. Warszawa.
- CZARNOCKI J. (1942) — Silur im S-ty Krzyż Gebirge. Arch. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- CZARNOCKI J. (1948) — Przewodnik XX Zjazdu Pol. Tow. Geol. w Górach Świętokrzyskich w r. 1947. Roczn. Pol. Tow. Geol., 17, p. 237—299. Kraków.
- CZARNOCKI J. (1950) — Geologia regionu Łysogórskiego w związku z zagadnieniem złoża rud żelaza w Rudkach. Prace Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- CZARNOCKI J., DEMBOWSKA J. (1950) — Profile wierceń w Brzezinkach ark. Kielce. Arch. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- CZARNOCKI J., SAMSONOWICZ J. (1913) — Przyczynek do poznania cechsztynu w granicach Wyżyny Świętokrzyskiej. Rozpr. Pol. Akad. Umiej., 53, p. 273—290. Kraków.
- CZARNOCKI J., SAMSONOWICZ J. (1915) — Nowe dane o utworach cechsztynu w granicach Gór Świętokrzyskich. Sprawozd. Tow. Nauk. Warsz., 8, p. 519—545, z. 7. Warszawa.
- FEDOROWSKI J. (1970) — Some Upper Viséan columnate Tetracorals from the Holy Cross Mountains (Poland). Acta palaeont. pol. 15, p. 549—612, nr 4. Warszawa.
- FEDOROWSKI J. (1971) — Aulophyllidae (Tetracoralla) from the Upper Viséan of Sudetes and Holy Cross Mountains. Palaeont. pol., nr 24. Warszawa.
- GORIZDRO-KULCZYCKA Z. (1950) — Dwudyszne ryby dewońskie Gór Świętokrzyskich. Acta geol. pol., 1, p. 53—83, nr 2. Warszawa.
- GÓRKA H. (1969) — Microorganismes de l'Ordovicien de Pologne. Palaeont. pol., nr 22. Warszawa.
- JACHOWICZ A. (1967) — Mikroflora warstw zarebiańskich z Gór Świętokrzyskich. Pr. Inst. Geol., 49. Warszawa.
- JURKIEWICZ H. (1966) — Otwornice dolnego cechsztynu z okolic Gałęzic i Kajetanowa. Biul. Inst. Geol., 195, p. 159—186. Warszawa.
- JURKIEWICZ H., ŻAKOWA H. (praca w druku) — Glony i otwornice z wizenu górnego synkliny gałęzickiej. Pr. Inst. Geol. Warszawa.
- KAŹMIERCZAK J. (1971) — Morphogenesis and systematics of the Devonian Stomatoporoidea from the Holy Cross Mountains, Poland. Palaeont. pol., nr 26. Warszawa.
- KIELAN Z. (1959) — Upper Ordovician trilobites from Poland and some related forms from Bohemia and Scandinavia. Palaeont. pol., nr 11. Warszawa.
- KIEPURA M. (1973) — Devonian bryozoans of the Holy Cross Mountains, Poland. Part II. Cyclostomata and Cystoporata. Acta palaeont. pol., 18, p. 323—390, nr 4. Warszawa.

- KOSTECKA A. (1966) — Litologia i sedimentacja cechsztynu synkliny gałęzicko-bolechowickiej (Góry Świętokrzyskie). Pr. geol. Komis. Nauk. Geol. PAN. Oddz. w Krakowie, nr 38. Warszawa.
- KOWALCZEWSKI Z. (1968) — Zlepnieńce miedzianogórskie w zachodniej części Gór Świętokrzyskich. Prz. geol., 13, p. 20—23, nr 1. Warszawa.
- KOWALCZEWSKI Z. (1971a) — Węzłowe problemy stratygrafii, litologii i tektoniki kambru łysogórskiego. Kwart. geol., 15, p. 736—737, nr 3. Warszawa.
- KOWALCZEWSKI Z. (1971b) — Podstawowe problemy geologiczne dewonu dolnego Gór Świętokrzyskich. Kwart. geol., 15, p. 263—278, nr 2. Warszawa.
- KOWALCZEWSKI Z. (1971c) — Główne rysy tektoniki Gór Świętokrzyskich. Przew. XLIII Zjazdu Pol. Tow. Geol., p. 10—19. Warszawa.
- KOWALCZEWSKI Z. (1973) — Wstępne wyniki badań geologicznych w Paśmie Jeleniowskim i w okolicach Opatowa. Kwart. geol., 17, p. 664—665, nr 3. Warszawa.
- KOWALCZEWSKI Z. (1974) — Pozycja geologiczno-strukturalna magmatyzmu świętokrzyskiego w świetle wyników ostatnich badań geologicznych. Biul. Inst. Geol., 275, p. 11—53. Warszawa.
- KOWALCZEWSKI Z., LENARTOWICZ L. (1975) — Profil permu w północno-zachodniej części Gór Świętokrzyskich. Kwart. geol., 19, p. 577—619, nr 3. Warszawa.
- KOWALCZEWSKI Z., LISIK R., CHLEBOWSKI R. (1976) — Nowe dane o budowie geologicznej okolic Opatowa. Biul. Inst. Geol., 296, p. 167—200. Warszawa.
- KOZŁOWSKI R. (1948) — Les Graptolithes et quelques nouveaux groupes d'animaux du Tremadoc de la Pologne. Palaeont. pol., nr 3. Warszawa.
- KOZŁOWSKI S. (1962) — W sprawie utworów czerwonego spągowca w rejonie Jaworzni w Górach Świętokrzyskich. Prz. geol., 10, p. 430—431, nr 8. Warszawa.
- KULCZYCKI J. (1957) — Upper Devonian Fishes from the Holy Cross Mountains (Poland). Acta palaeont. pol., 2, p. 285—368, nr 4. Warszawa.
- KWIATKOWSKI S. (1959) — Wapień węglowy Gałęzic. Biul. Inst. Geol., 159, p. 5—33. Warszawa.
- ŁOBANOWSKI H. (1971) — The Lower Devonian in the western part of the Kłonów belt (Holy Cross Mts.). Part I — Upper Emsian. Acta geol. pol., 21, p. 629—686, nr 4. Warszawa.
- MICHNIAK R., ROZANOW A. Y. (1969) — Nowe dane o najniższym dolnym kambrze Gór Świętokrzyskich. Prz. geol., 17, p. 627—628, nr 12. Warszawa.
- ORŁOWSKI S. (1957) — On the presence of *Paradoxides oelandicus* beds in the Holy Cross Mountains. Bull. Acad. Pol. Sc., 5, p. 769—772, nr 7. Varsovie.
- ORŁOWSKI S. (1964) — Kambr środkowy i jego fauna we wschodniej części Gór Świętokrzyskich. Studia geol. pol., 16. Warszawa.
- ORŁOWSKI S. (1968) — Kambr antykliny łysogórskiej Gór Świętokrzyskich. Biul. geol. Wyd. Geol. UW, 10, p. 153—219. Warszawa.
- ORŁOWSKI S. (1975) — Jednostki stratygraficzne kambru i górnego prekambru Gór Świętokrzyskich. Acta geol. pol., 25, nr 3. Warszawa.
- OSMÓLSKA H. (1962) — Famennian and Lower Carboniferous Cyrtosymbolinae (Trilobita) from the Holy Cross Mountains, Poland. Acta palaeont. pol., 7, p. 53—184, nr 1—2. Warszawa.
- PAWŁOWSKA K. (1964) — O podziale cechsztynu Gór Świętokrzyskich na cztery cykle sedimentacyjne. Prz. geol., 12, p. 367—371, nr 9. Warszawa.
- POŻARYSKI W. (1975) — Pozycja tektoniczna Polski w świetle wyników badań Morza Północnego. Prz. geol., 23, p. 575—583, nr 12. Warszawa.

- POŻARYSKI W., TOMCZYK H. (1969) — Schemat pionowego podziału tektonicznego Polski. *Biul. Inst. Geol.*, **236**, p. 5—25. Warszawa.
- RÓŻKOWSKA M. (1953) — *Pachyphyllinae et Phillipsastraca du Frasnien de Pologne*. *Palaeont. pol.*, nr 5. Warszawa.
- RÓŻKOWSKA M. (1969) — Famennian Tetracoralloid and Heterocoralloid fauna from the Holy Cross Mountains (Poland). *Acta palaeont. pol.*, **14**, nr 1. Warszawa.
- RYKA W. (1966) — Comagmatic phenomena of the Paleozoic diabase-lamprophyre association of Central and Southern Poland. W: *Paleovulcanites of the Bohemian Massif*, p. 127—134. Univ. Carolina Pragensis, Praha.
- SAMSONOWICZ J. (1916) — Materiały do geologii Gór Świętokrzyskich. Kambr i kambrosylur Gór Świętokrzyskich. *Sprawozd. Tow. Nauk. Warsz.*, **9**, p. 321—351, z. 4. Warszawa.
- SAMSONOWICZ J. (1917) — Materiały do geologii Gór Świętokrzyskich. Utwory dewońskie wschodniej części Gór Świętokrzyskich. *Pr. Tow. Nauk. Warsz.*, **20**. Warszawa.
- SAMSONOWICZ J. (1918) — Materiały do geologii Gór Świętokrzyskich. Odkrycie dolnego kambru w Górach Świętokrzyskich. *Sprawozd. Tow. Nauk. Warsz.*, **11**, p. 701—705, z. 5. Warszawa.
- SAMSONOWICZ J. (1920) — O stratygrafii kambru i ordowiku we wschodniej części Gór Świętokrzyskich. *Sprawozd. Tow. Nauk. Warsz.*, **1**, p. 53—67, z. 1. Warszawa.
- SAMSONOWICZ J. (1926) — Uwagi nad tektoniką i paleogeografią wschodniej części masywu paleozoicznego Łysogór. *Posiedz. nauk. Państw. Inst. Geol.*, nr 15, p. 44—46. Warszawa.
- SAMSONOWICZ J. (1928) — Sprawozdanie z badań geologicznych wykonanych w r. 1927 w okolicach Międzygórza na arkuszu Sandomierz, mapy 1 : 100 000. *Posiedz. nauk. Państw. Inst. Geol.*, nr 19—20, p. 25—27. Warszawa.
- SAMSONOWICZ J. (1932) — Wyniki badań geologicznych uzyskane podczas rewizji zdjęć na arkuszu Opatów. *Posiedz. nauk. Państw. Inst. Geol.*, nr 33, p. 51—58. Warszawa.
- SAMSONOWICZ J. (1934) — Objaśnienie arkusza Opatów ogólnej mapy geologicznej Polski w skali 1 : 100 000. *Państw. Inst. Geol.*, z. 1. Warszawa.
- SAMSONOWICZ J. (1960) — The Lower Cambrian of the Klimontów anticlinorium. *Rep. XXI Sess. Inter. Geol. Congr.*, part 8, p. 86—92. Copenhagen.
- SEDLAK W. (1975) — Some aspects on stratigraphy and taxonomy of the Cambrian fauna found of Łysa Góra (the Świętokrzyskie Mountains, Central Poland). *Sec. inter. symp. on corals and fossil coral reefs. Mém. BRGM*, nr 89. Paris.
- STASIŃSKA A. (1958) — *Tabulata, Heliolitida et Chaetetida du Devonien moyen des Monts de Sainte-Croix*. *Acta palaeont. pol.*, **3**, p. 161—240, nr 3—4. Warszawa.
- SZANIAWSKI H. (1965) — Nowy podział stratygraficzny cechsztynu synkliny gąłężicko-kowalskiej w Górach Świętokrzyskich. *Kwart. geol.*, **9**, p. 575—594, nr 3. Warszawa.
- SZULCZEWSKI M. (1971) — Upper Devonian conodonts, stratigraphy and facial development in the Holy Cross Mts. *Acta geol. pol.*, **21**, p. 1—128, nr 1. Warszawa.
- SZULCZEWSKI M., ZAKOWA H. (praca w druku) — Charakterystyka famenu i problem granicy dewonu z karbonem w synklinie borkowskiej.
- TARNOWSKA M. (1976) — Korelacja litologiczna dewonu dolnego we wschodniej

- części Gór Świętokrzyskich. Biul. Inst. Geol., 296, p. 75—117. Warszawa.
- TOMCZYK H. (1962) — Problem stratygrafii ordowiku i syluru w Polsce w świetle ostatnich badań. Pr. Inst. Geol., 35. Warszawa.
- TOMCZYK H. (1964) — Nowe dane o stratygrafii i tektogenezie starszego paleozoiku w Polsce. Prz. geol., 12, p. 262—267, nr 6. Warszawa.
- TOMCZYK H. (1968) — Post-Ludlovian and Pre-Gedinnian deposits in Poland. Inter. Geol. Congr. Prague.
- TOMCZYKOWA E. (1968) — Stratygrafia osadów najwyższego kambru w Górach Świętokrzyskich. Pr. Inst. Geol., 54. Warszawa.
- TOMCZYKOWA E. (1975) — The trilobite subfamily Homolonotinae from the Upper Silurian and Lower Devonian of Poland. Acta palaeont. pol., 20, p. 3—46, nr 1. Warszawa.
- TOMCZYKOWA E., TOMCZYK H. (1970) — Marine sedimentation of the Upper Silurian and Lower Devonian in Poland. Bull. Acad. Pol. Sc., Sér. geol., geogr., 18, p. 113—121, nr 2. Varsovie.
- WOLSKA Z. (1967) — Górnodewońskie konodonty z południowo-zachodniego regionu Gór Świętokrzyskich. Acta palaeont. pol., 12, p. 363—463, nr 4. Warszawa.
- ZNOSKO J. (1970) — Jednostki tektoniczne Polski na tle tektoniki Europy. Biul. Inst. Geol., 252, p. 45—70. Warszawa.
- ZNOSKO J. (1974) — Outline of the tectonics of Poland and the problems of the Vistulicum and Variscicum against the tectonics of Europe. Biul. Inst. Geol., 274, p. 39—42. Warszawa.
- ZNOSKO J., CHLEBOWSKI R. (1976) — Rewizja stratygrafii dolnego ordowiku w Górach Świętokrzyskich. Roczn. Pol. Tow. Geol., 46, z. 1—2. Kraków.
- ŻAK C. (1962) — Wstępne studium tektoniczne środkowego kambru Gór Pieprzowych. Biul. Inst. Geol., 174, p. 9—37. Warszawa.
- ŻAKOWA H. (1971) — Poziom *Goniatites granosus* w synklinie gałęzickiej (Góry Świętokrzyskie). Pr. Inst. Geol., 60. Warszawa.
- ŻAKOWA H. (1974) — *Goniatitina* from the Upper Visèan (Gałęzice Syncline, Holy Cross Mts.). Roczn. Pol. Tow. Geol., 44, p. 3—30, z. 1. Kraków.
- ŻAKOWA H. (1977) — Stratygrafia karbonu z otworu Radwanów IG-1. Kwart. -geol., 21, p. 410—411, nr 2. Warszawa.
- ŻAKOWA H. (praca w druku) — Main Features of the Dinantian stratigraphy and development in the Holy Cross Mts. C.-R. VIII Inter. Congr. Geol. Strat. 1975. Moscow.
- ŻAKOWA H., JAGIELSKA I. (1970) — Najstarsze skamieniałości dolnego kambru Gór Świętokrzyskich. Kwart. geol., 14, p. 9—25, nr 1. Warszawa.

Халина ЖАКОВА, Збигнев КОВАЛЬЧЕВСКИ

СТРАТИГРАФИЯ И ТЕКТОНИКА ПАЛЕОЗОЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ СВЕНТОКШИНСКИХ ГОР В СВЕТЕ ВЗГЛЯДОВ ЯНА ЧАРНОЦКОГО

Резюме

Я. Чарноцкий (1919, 1927) установил основы хроно-лито- и биостратиграфии кембрия для западной части Свентокшиских гор. На севере им был открыт средний кембрий, группы

трилобитов 3—5 горизонтов верхнего кембрия, а на юге он выделил некоторые горизонты нижнего и среднего кембрия. Позднейшие исследователи (С. Орловски, 1957, 1964; Я. Самсонович, 1960; В. Беднарчик, 1970; Х. Жакова, Л. Ягельска, 1970) описали новые группы фауны в горизонтах: *Subholmia*, *Holmia*, *Protolenus* и *Paradoxides oelandicus* в районе Кельц. На севере документирован фауной 6 горизонт верхнего кембрия (Э. Томчикова, 1968), введено литостратиграфическое расчленение, открыты остатки примитивных *Metazoa* (*Corallicyathida*).

Я. Чарноцки (1928а, 1939) широко интересовался отложениями ордовика Свентокшских гор. Его работы по этой теме продолжались после II Мировой Войны, причем большое внимание обращалось на палеонтологическое изучение пород (*Graptolithina*, *Inarticulata*, *Trilobita*, *Conodontophorida* и микрофлора).

Я. Чарноцки (1919) внес огромный вклад в установление основ расчленения силура. Им была установлена литологическая и стратиграфическая двудельность этого периода, а также собрана богатая коллекция бентонной и планктонной фауны. Впоследствии эти породы изучались Э. Томчиковой и Х. Томчиком, которые подтвердили и расширили принципы, установленные Я. Чарноцким.

Я. Чарноцки (1919, 1936) интересовался также девонскими отложениями, пересматривал взгляды предыдущих исследователей, им были введены новые литостратиграфические термины, уточнены границы региональных зон и установлено различие в строении нижнего девона на юге и севере Свентокшских гор. Он неустанно пополнял коллекцию девонской фауны, создавая уникальное в мировом масштабе собрание фаменских цефалопод. Дальнейшим изучением этих пород, особенно девонской фауны, занимались многие исследователи.

Заслугой Я. Чарноцкого (1916) является открытие карбонских отложений. Последующее изучение этих пород позволило внести поправки в ранее принятое стратиграфическое расчленение карбона (Х. Жакова, 1970, 1971, в печати).

Что касается пермских пород, Я. Чарноцки занимался изучением цехштейна. Совместно с Я. Самсоновичем (1913, 1915) установил схему расчленения цехштейна на три части, а в 1923 г представил в синезированной форме проблемы цехштейна. После II Мировой Войны буровые работы дали возможность ввести расчленение цехштейна на 4 циклотема (например К. Павловска, 1964). Кроме того открыто породы красного лежня (А. Костецка, 1966).

Рассматривая тектонику Свентокшских гор, следует отметить, что Я. Чарноцки и Я. Самсонович сформулировали тезис о миогеосинклинальных условиях развития венда и палеозоя Свентокшских гор. Начиная с 1927 г. Я. Чарноцки обращал внимание на флишевый характер кембрийских пород. Эти взгляды до сих пор актуальны. Литологический (фациальный) и тектонический анализ пород венда и нижнего палеозоя, а также анализ девонских пород по отношению к фундаменту позволил сделать вывод (Я. Чарноцки, 1919, 1936, 1951) о том, что по крайней мере на юге Свентокшских гор миогеосинклинальный макроцикл закончился на пограничьи силура и девона в младокаледонских условиях. Эти движения сопровождалась интрузиями диабазов и лампрофиров. Упомянутый мегацикл состоит из трех циклов, составляющих три структурных яруса: верхнекембрийский (малопольский), вендокембрийский (сандомежский) и ордовико-силурский (младокаледонский). Младокаледонские складки ориентированы в направлении ЗСЗ—ВЮВ по азимуту 110—125° (свентокшское направление). Более четко выражены на юге (кельцкий регион), слабее на севере (лысогорский регион).

По мнению Я. Чарноцкого нижнепалеозойский миогеосинклинальный макроцикл длился в девоне и карбоне и закончился варисцидской складчатостью. По мнению Е. Зноско и З. Ковальчевского (1971) лысогорский регион является частью огромной депрессионной зоны, образовавшейся в нижнем палеозое, которая в результате младокаледонской складчатости превратилась в межгорную впадину. В этом регионе, в тектоническом отношении состоящем из двух частей, перерывы и несогласия наблюдаются особенно в кембрии, ордовике и в разрезе верхнесилурских — нижнедевонских отложений.

Можно судить о том, что вариссийская тектоника Свентокопшских гор является тектоникой уступов. Ее эволюция могла зависеть от тектонической активности блоков нижнепалеозойского фундамента, сформировавшихся благодаря каледонским дислокациям, восстанавливавшихся и перестраивавшихся в верхнем палеозое и мезокайнозое.

Halina ŻAKOWA, Zbigniew KOWALCZEWSKI

**STRATIGRAPHY AND TECTONICS OF PALEOZOIC DEPOSITS FROM
THE GÓRY ŚWIĘTOKRZYSKIE WITH REFERENCE TO JAN CZARNOCKI'S
IDEAS**

Summary

J. Czarnocki (1919, 1927) established principles of chrono-, litho- and biostratigraphy of the Cambrian from the western Góry Świętokrzyskie. He identified Middle Cambrian and trilobite assemblages of the Upper Cambrian zones 3—5 in the northern region, and evidenced some Lower and Middle Cambrian zones in the southern region. Subsequent researchers (as e.g. S. Orłowski, 1957, 1964; J. Samsonowicz, 1960, W. Bednarczyk 1970; H. Żakowa, L. Jagielska, 1970) described new faunal assemblages of the *Subholmia*, *Holmia*, *Protolenus* and *Paradoxides oelandicus* zones from the Kielce region. Moreover, there were described fossils typical of the 6th zone of the Upper Cambrian (E. Tomczykowa, 1968) and remains of primitive *Metazoa* (*Corallicyathida*), and lithostratigraphic subdivision was proposed for the northern region.

J. Czarnocki (1928a, 1939) was genuinely interested in the Ordovician of the Góry Świętokrzyskie. His works were continued after World War II, with special attention being given to paleontological studies on *Graptolithina*, *Inarticulata*, *Trilobita*, *Conodontophorida* and microflora.

J. Czarnocki (1919) greatly contributed to the establishment of the subdivision of the Silurian. He noted lithological and stratigraphical bipartity of that system and gathered a rich collection of benthic and planktonic faunas. Further studies carried out primarily by E. Tomczykowa and H. Tomczyk confirmed J. Czarnocki's ideas.

J. Czarnocki (1919, 1936) was also interested in the Devonian. He revised the earlier views, introduced new lithostratigraphic names, precised boundaries of regional zones, and found differences in the development of the Lower Devonian in southern and northern parts of the Góry Świętokrzyskie. The specimens which he continuously collected gave rise to collection of Devonian fauna which is unique on the world scale (e.g. Famennian cephalopods). His studies, particularly paleozoological studies on the Devonian were continued by numerous researchers.

Among other things, J. Czarnocki discovered the Carboniferous rocks (1916). Further studies on these deposits made it possible to refine previous stratigraphic interpretations of the Carboniferous (H. Żakowa, 1970, 1971, in press).

In the case of the Permian, J. Czarnocki studied the Zechstein. Together with J. Samsonowicz (1913, 1915) he introduced tripartite subdivision of the Zechstein, and subsequently he published a summary of the Zechstein problem (1923). Boreholes made after World War II made it possible to divide the Zechstein into 4 cyclothems (see e.g. K. Pawłowska, 1964) as well as to find the Rotliegendes deposits (A. Kostecka, 1966).

When discussing the tectonics of the Góry Świętokrzyskie it should be stated that J. Czarnocki and J. Samsonowicz put forward the hypothesis of miogeosynclinal nature of the Vendian and Paleozoic in that area. Since 1927 had been J. Czarnocki emphasizing flysch nature of the Cambrian deposits which is still valid interpretation. Lithological, facial, and tectonic analyses of the Vendian and older Paleozoic, and the analyses of relationships between the Devonian and its substratum implicate (J. Czarnocki, 1919, 1936, 1951) that the miogeosynclinal megacycle ended during the Young Caledonian movements at the turn of the Silurian and Devonian, at least in southern part of the Holy Cross Mts. These movements were accompanied by diabase and lamprophyre intrusions. That megacycle consists of three cycles forming three structural stages: Upper Precambrian (Małopolska), Vendian-Cambrian (Sandomierz) and Ordovician-Silurian (Young Caledonian) stages. Young Caledonian folds are trending WNW—ESE (azimuths 110—125°, the Świętokrzyski direction), being more strongly marked in the south — i.e. in the Kielce region — than in the north, Łysogóry region.

According to J. Czarnocki, the Old Paleozoic miogeosynclinal megacycle was developing throughout the Devonian and Carboniferous and was closed by the Variscan movements. According to J. Znosko and Z. Kowalczewski (1971), the Łysogóry region represents a part of the giant depressional zone formed in the Early Paleozoic and subsequently modified into a intermontane depression after the Young Caledonian movements. This region is tectonically bipartite and gaps and discordances are especially common in the Cambrian, Ordovician and Upper Silurian-Lower Devonian sections.

It can be assumed that the Variscan tectonics of the Góry Świętokrzyskie is of a block type. If this is the case, its evolution would be determined by tectonic activity of Older Paleozoic substratum blocks separated by Caledonian dislocations regenerated and modified in the Late Paleozoic and Mesozoic.

