

UKD 550.8:551.732(438):061.6.055.1:55(438)''1892/1919/1979''

Kazimiera LENDZION

Krótki rys badań osadów kambru w Polsce

Omówiono historię badań osadów kambru z okresu 60 lat działalności początkowo Państwowego Instytutu Geologicznego, a później Instytutu Geologicznego. Główny nacisk położono na badania prowadzone ostatnio przez pracowników tego Instytutu.

W pierwszym okresie działalności Państwowego Instytutu Geologicznego przypadającym na lata 1919–1939 prace badawcze dotyczące rozpoznania utworów kambru prowadzone były praktycznie tylko w jednym regionie, tj. w Górach Świętokrzyskich. Liczne naturalne odsłonięcia osadów kambru stwarzały tu dobre warunki do ich opracowywania, nawet przy niewielkim nakładzie finansowym.

Pierwsze informacje o kambrze Gór Świętokrzyskich w okresie poprzedzającym powstanie PIG pochodzą z prac prowadzonych przez G. Güricha w latach 1892–1901, D. Sobolewa w latach 1914–1926, J. Samsonowicza w latach 1916–1918 i J. Czarnockiego. Poprzedni badacze tego regionu (np.: L. Zejszner w latach 1866–1869, J. Trejdosiwicz – w latach 1873–1878 oraz J. Siemiradzki w latach 1886–1903) osady kambru zaliczali do syluru lub dewonu.

W pierwszym dwudziestoleciu działalności PIG czołowymi badaczami paleozoiku Gór Świętokrzyskich byli J. Czarnocki i J. Samsonowicz. Wyniki ich badań nad osadami kambru zawarte są w pracach (J. Czarnocki, 1919–1938 i J. Samsonowicz, 1920–1934), w których przedstawiona jest stratygrafia i tektonika tych osadów. Badaniami petrograficznymi utworów kambru zajmowali się wówczas P. Radziszewski oraz współpracujący z Instytutem J. Kuhl, A. Morawiecki i J. Wojciechowski. Podział stratygraficzny osadów kambru oparty na faunie trylobitowej, znalezionej i opracowanej przez J. Czarnockiego i J. Samsonowicza, nie ograniczył się tylko do wykazania obecności osadów kambru dolnego, środkowego i górnego, ale i poziomów faunistycznych pozwalających skorelować kambr Gór Świętokrzyskich z kambrem Skandynawii. Liczne wnioski stratygraficzne wypowiedziane przez tych badaczy nie straciły swojej aktualności, a przez późniejszych badaczy została tylko uściślona i rozszerzona ich dokumentacja.

Osady kambru występujące w Sudetach opracowywane były do 1945 r. przez

geologów niemieckich, między innymi przez E. Picarda, E. Bederkego, M. Schwarzbacha i W. Blocka. Skomplikowana budowa geologiczna tego regionu oraz silne prześladowanie i zmetamorfizowanie osadów starszego paleozoiku nie pozwalają rozstrzygnąć do końca problemu wieku utworów kambru. Formacja zielenkowa (ponad 1000 m grubości) reprezentuje prawdopodobnie kambr środkowy, kambr górny i ordowik. Do kambru dolnego natomiast zaliczone zostały silnie zdolomitowane wapienie wojcieszowskie. Dane na temat kambru Sudetów, przedstawione w *Atlasie geologicznym Polski – zagadnienia stratygraficzno-facjalne* przez K. Lendzion i C. Żaka w 1963 r., do chwili obecnej są aktualne, chociaż jeszcze ostatecznie nie wyjaśnione. W pracach wielu badaczy polskich pracujących na tym obszarze od 1945 r. o kambrze wspomina się przy okazji omawiania ogólnych zagadnień dotyczących budowy geologicznej, tektoniki czy też petrografii skał osadowych i metamorficznych, między innymi przez K. Smulikowskiego, H. Teisseyre'a, J. Oberca, J. Jerzmańskiego, a ostatnio i w opracowaniach paleontologicznych przez T. Gunię (1978) oraz J. Gorczyca-Skałę.

Od pierwszych lat powojennych badaniami osadów kambru w Górach Świętokrzyskich zajmował się J. Samsonowicz (do 1959 r.) oraz pośród innych zagadnień o charakterze ogólnogeologicznym J. Czarnocki (do 1951 r.). Prace J. Samsonowicza opublikowane w latach 1955–1962 mają bardzo duże znaczenie dla znajomości kambru dolnego. We wprowadzonym przez niego schemacie stratygraficznym, opartym na faunie trylobitowej charakterystycznej dla północno-atlantyckiej prowincji paleozoicznej, kambr dolny w Górach Świętokrzyskich, reprezentowany przez skały terygeniczne, podzielony został na poziom subholmiowy (dolny), poziom holmiowy (środkowy) i poziom protolenusowy (górny). Podział ten na obszarze Gór Świętokrzyskich, a przez niektórych geologów (S. Orłowski, 1973, 1974, 1975a; W. Bednarczyk, 1972; W. Bednarczyk, M. Turnau-Morawska, 1975) i w innych regionach, jest stosowany do chwili obecnej.

Dane o osadach kambru dolnego pochodzą nie tylko z naturalnych odsłoneń ale i z wierceń parametrycznych prowadzonych na terenie Gór Świętokrzyskich przez Oddział Świętokrzyski Instytutu Geologicznego. W rejonie Łągowa w otworze Zaręby IG 2 pod osadami dewonu nawiercono sfałdowane mułowce i piaskowce kwarcytowe a występująca w nich fauna, opisana przez W. Bednarczyka, H. Jurkiewicza, S. Orłowskiego w 1965 r., pozwoliła zaliczyć je do poziomu protolenusowego. W innym otworze, Bazów IG 1, zlokalizowanym bezpośrednio na osadach poziomu holmiowego odwiercono 1516 m sfałdowanych osadów piaszczysto-ilastych. Występująca w osadach fauna i flora opisana przez H. Żakową i L. Jagielską w 1970 r. wskazuje, że pod poziomem *Holmia* nadwiercony został poziom subholmiowy. Uwagi o stratygrafii odwierconych w tym otworze osadów kambru na podstawie akrytarcha, opracowanych przez N.A. Wołkową z AN ZSRR, przekazał A.J. Rozanow (1973). O szczątkach paleontologicznych występujących w Górach Świętokrzyskich w najniższym kambrze (poziom subholmiowy) pisali w latach 1959–1969 J. Samsonowicz, R. Michniak, A.J. Rozanow i L. Jagielska.

Opisy nowej fauny trylobitowej z osadów kambru dolnego z poziomu holmiowego i protolenusowego oraz rewizję niektórych starych oznaczeń J. Samsonowicza przedstawił w swych pracach S. Orłowski (1974, 1975c), prace te jednak nie zmieniły przedstawionego przez J. Samsonowicza schematu stratygraficznego dla osadów kambru dolnego, a jedynie wprowadziły zmiany w synonimice niektórych gatunków trybolitów. Rozpoczęte przez J. Czarnockiego i J. Samsonowicza badania stratygraficzne osadów kambru środkowego Gór Świętokrzyskich kontynuuje S. Orłowski, kładąc nacisk w swych pracach na badania paleontologiczne i opracowując różne grupy zwierząt, głównie trylobity. Ponadto nowe

gatunki trylobitów opisane zostały przez W. Bednarczyka, natomiast o otwornicach występujących w osadach kambru środkowego pisał S.W. Alexandrowicz (1976), a o jamochłonach A. Stasińska. Do najnowszych odkryć w paleontologii należy zaliczyć, znalezione przez W. Sedlaka w kwarcytach świętokrzyskich, nieznane dotychczas gatunki zwierząt wykazujące duże podobieństwo do *Archaeocyatha*. W. Sedlak okazy te, o niejasnej systematyce, opisał ostatnio (1975) w proponowanym nowym rzędzie *Corallicyathida*.

Kambr środkowy Gór Świętokrzyskich, wykształcony w facji piaszczysto-ilastej, reprezentuje poziom *Paradoxides oelandicus* (dolny), *Paradoxides paradoxissimus* (środkowy) oraz prawdopodobnie *Paradoxides forchhammeri* (górnny). Poziomy te i występujące w ich obrębie podpoziomy są identyczne jak w profilu kambru środkowego Skandynawii. Podział biostratygraficzny analogiczny ze skandynawskim cechuje także kambr górny, szczegółowo omówiony w pracach S. Orłowskiego z lat 1967–1975 i E. Tomczykowej z roku 1968.

Pewnym podsumowaniem wyników badań kambru Gór Świętokrzyskich są tablice stratygraficzne opracowane przez R. Michniaka i S. Orłowskiego w roku 1963 oraz S. Orłowskiego w 1975 r. Na temat środowiska i warunków sedymentacji kambru pisali w początku lat sześćdziesiątych S. Dżułyński i C. Żak, K. Bielikowski oraz A. Radwański i P. Roniewicz. Dwaj ostatni autorzy zajmują się również opracowywaniem bioglify, które to ślady są najbardziej wiarogodnymi wskaźnikami warunków, jakie panowały w środowisku sedymentacyjnym. Petrografią kambru zajmowali się w tym samym czasie J. Czermiński, A. Skórska oraz R. Michniak.

Jak wynika z tego krótkiego przeglądu badań kambru w Górach Świętokrzyskich po II wojnie światowej, kambr tego obszaru opracowywany jest głównie przez geologów z Uniwersytetu Warszawskiego i Polskiej Akademii Nauk.

Znajomość osadów kambru z innych regionów Polski stopniowo rozszerzała się dzięki rozpoczęciu przez Instytut Geologiczny i przemysł naftowy regionalnych prac geologiczno-badawczych. W Instytucie Geologicznym do realizacji tego programu przygotowane zostały w 1958 r. przez B. Arenia i S. Pawłowskiego „Projektowe założenia geologiczne badań ogólnych podłoża Niżu Polskiego”. W projekcie tym po raz pierwszy autorzy wykonali mapę geologiczną kambru dla obszaru północno-wschodniej Polski. Mapa sporządzona była głównie na podstawie danych z sąsiednich terenów Związku Radzieckiego, gdyż na obszarze Polski były wówczas tylko trzy otwory, w których nawiercono osady kambru, a mianowicie: piaszczysto-ilaste utwory kambru dolnego – Szlinokiemia (Suwałki IG I) opisane przez J. Znoskę, kwarcyty i łupki kambru środkowego (obecnie kambru górnego według K. Pawłowskiej) – Korytków koło Biłgoraja, oraz kwarcyty prawdopodobnie kambru górnego – Rachów (J. Samsonowicz – w pracy A. Tokarskiego z 1958 r.).

W wyniku realizacji tego i następnych programów wykonano szereg głębokich wierceń, z których otrzymaliśmy bardzo cenny materiał między innymi i dla kambru. W zależności od dopływu materiałów i możliwości dokonania ich analizy, w badaniach utworów kambru polskiej części platformy wschodnioeuropejskiej wydzielić można dwa etapy: pierwszy przypadający na lata 1958–1968 i drugi na lata 1969–1978.

Osady kambru opracowywane były w pierwszym etapie przez J. Znoskę i K. Lenzion. Wyniki ich badań przedstawione zostały w licznych pracach archiwalnych i publikowanych. Osiągnięciem tego etapu było przedstawienie szczegółowej charakterystyki litologicznej profilu kambru i ustalenie stratygrafii. Wyróżniono serie litostratygraficzne, dla których wprowadzono po raz pierwszy nazwy regionalne. Serie te zostały w miarę możliwości skorelowane z seriami litostratygraficz-

nymi kambru z sąsiednich obszarów Związku Radzieckiego. Przedstawienie charakterystyki litologicznej i następstwa warstw w profilu kambru i podścielających go osadów wendu, jako rezultat pierwszego etapu prac rozpoznawczych miało duże znaczenie i mogło być w pełni wykorzystane dla prac poszukiwawczych. Natomiast interpretacja stratygraficzna nie we wszystkich profilach była prawidłowa wskutek niewłaściwej korelacji niektórych serii z seriami wendu i kambru obszaru Białorusi i Ukrainy. Niedociągnięcia te usunięto po uzyskaniu większej ilości materiału, głównie paleontologicznego oraz dzięki możliwości porównania profili kambru z obszarów Polski, Związku Radzieckiego i Skandynawii. Prace te zostały wykonane przez K. Lendzion w drugim etapie, w latach 1969–1978. Aktualny podział biostratygraficzny i litostratygraficzny kambru i podścielających go utworów wendu na platformie w Polsce i jego korelację z kambrem obszarów sąsiednich przedstawiono w licznych pracach (m.in. K. Lendzion, 1970, 1972a, b, 1976; B. Areń, K. Lendzion, 1974, 1978; B. Areń i in., 1977). O stratygrafii kambru platformowego pisali również geolodzy spoza Instytutu: S. Orłowski (1973), W. Bednarczyk (1972), W. Bednarczyk, M. Turnau-Morawska (1975), którzy opracowywali kambr z wierceń przemysłu naftowego, oraz H. Szaniawski (1971).

Opracowaniem petrografii utworów kambru i wendu zajmowały się w tym czasie I. Kardymowicz, W. Kieźel (1973, 1975), M. Juskowiakowa (1971, 1974, 1975, 1976, 1978), W. Rydzewska (1974, 1975, 1976, 1977, 1978), jak również M. Sikorska (prace arch. od 1975 roku, 1979), natomiast charakterystykę mineralogiczno-geochemiczną osadów ilastych z pogranicza wendu i kambru – M. Wichrowska. Zjawiska sedymentologiczne w osadach kambru i najwyższego wendu są tematem prac K. Jaworowskiego (1975, 1977, 1978, 1979). Na temat stratygrafii i petrografii kambru górnego w syneklizie perybaltyckiej pisał B. Szymański (1976, 1977). Wzmianki o kambrze platformowym znaleźć można również w pracach omawiających budowę geologiczną obszaru wschodniej i północno-wschodniej Polski: B. Arenia i A. Witkowskiego (m.in. w *Atlasie geologiczno-strukturalnym...*, 1979), A.M. Żelichowskiego i w bardzo licznych pracach tektonicznych W. Pożaryskiego, H. Tomczyka, a także J. Znoski, J. Motyl-Rakowskiej i K. Schoeneicha. Wreszcie o perspektywności osadów kambru dla poszukiwań ropy i gazu pisali: B. Areń, S. Depowski, S. Tyski, J. Calikowski, K. Szpanier, J. Motyl-Rakowska, F. Stolarczyk, W. Górecki, R. Ney, W. Strzetelski.

W ostatnich latach zespół pracowników Instytutu Geologicznego: K. Lendzion, M. Juskowiakowa, K. Jaworowski, M. Wichrowska pod kierunkiem B. Arenia wspólnie z geologami i paleontologami radzieckimi przystąpili do badań granicy kambr-prekambr, a wstępne wyniki tych badań publikowane były w wydawnictwach polskich, m.in. w pracy *Wybrane problemy stratygrafii...* (1978), a także w wydawnictwach radzieckich (np.: B. Areń, K. Lendzion, 1974; B. Areń i in., 1975, 1977). Rezultaty tej współpracy zebrane zostały we wspólnej monografii, która będzie wydrukowana w trzech tomach w języku rosyjskim i angielskim. Pierwszy tom, w którym omówiono materiał paleontologiczny będący podstawą podziału stratygraficznego osadów górnego prekambru (wendu) i dolnego kambru na platformie wschodnioeuropejskiej, oraz drugi tom, w którym omówiona została stratygrafia i korelacja, zostały już wydane w Moskwie po rosyjsku, natomiast trzeci tom dotyczący petrografii, sedymentologii i paleogeografii ukaże się tamże w najbliższym czasie.

Poza wyżej omówionymi obszarami występowania osadów kambru, do dużej rewelacji ostatnich lat zaliczyć należy stwierdzenie występowania na Górnym Śląsku (w otworze Goczałkowice IG 1) klastycznych osadów kambru dolnego typu platformowego pod utworami dewonu, a na piaskowcach prawdopodobnie należących do wendu (A. Kotas, 1973; S. Orłowski, 1975b).

Kontynuując badania osadów kambru przewiduje się przesłedzenie zmienności litofacji i miąższości nie tylko na platformie prekambryjskiej, ale i na obszarach rozciągających się na południowy zachód od niej. Prace te prowadzone będą na podstawie posiadanych materiałów, uzupełnianych nowymi, jakie otrzymać powinniśmy z planowanych, w ramach badań kontaktu platform, głębokich wierceń w kategorii 6000–7000 m.

Kontynuowane będą również w kambrze badania paleontologiczne ze szczególnym położeniem nacisku na rozwój metod paleobotanicznych, które w Polsce znajdują się na etapie początkowym i dotyczą tylko akrytarchów. Badaniami makroflory z osadów wendu i kambru dotychczas nikt się nie zajął, a materiał istnieje. Dzięki współpracy polsko-radzieckiej, o której wynikach była mowa wyżej, nieznaczną część materiału pochodzącego z naszych wierceń opracowali paleobotanicy radzieccy (W.A. Wołkowa i M.S. Gniłowska z AN ZSRR). Z opracowań ich jednoznacznie wynika, że materiał nasz jest bardzo cenny.

Wyniki badań paleontologicznych kambru obszaru platformowego Polski, Gór Świętokrzyskich, zapadliska przedkarpackiego, Górnego Śląska i Sudetów dadzą podstawy do jednoznacznego biostratygraficznego podziału tego systemu w Polsce.

Do równie ważnych zadań w problematyce kambryjskiej należeć będzie kontynuowanie badań dążących do jednoznacznego ustalenia granicy kambr–prekambr i kambr–ordowik.

Zakład Geologii Regionalnej Obszarów Platformowych
Instytutu Geologicznego
Warszawa, ul. Rakowiecka 4
Nadesłano dnia 12 lipca 1979 r.

PIŚMIENNICTWO

- ALEXANDROWICZ S.W. (1976) – Otwornice kambryjskie z Gór Świętokrzyskich. *Prz. Geol.*, **24**, p. 362–365, nr 6. Warszawa.
- AREŃ B., LENDZION K. (1974) – Organic Remains at the Vendian–Cambrian Boundary in the Platform Sediments in Poland. *Bull. Acad. Pol. Sc. Sér. Sc. Terre*, **22**, p. 49–53, nr 1. Varsovie.
- AREŃ B., LENDZION K., JAWOROWSKI K. (1975) – Lithological and Stratigraphic Characteristics of Vendian Platform Deposits and the Basement of the Lower Cambrian in Poland. *Symposium: Correlation of the Precambrian Abstracts of Papers*, p. 76–78. Moscow.
- AREŃ B., LENDZION K., JAWOROWSKI K. (1977) – Lithological and Stratigraphic Characteristics of Vendian Platform Deposits and the Basement of the Lower Cambrian in Poland. In: *Correlation of the Precambrian*, **2**, p. 65–74. Soviet Committee for Inter. Geol. Corr. Programme. Moscow.
- ATLAS GEOLOGICZNO-STRUKTURALNY POŁUDNIOWEJ CZĘŚCI MORZA BAŁTYCKIEGO (1979) – Opr. zbiorowe pod kierunkiem A. Witkowskiego. Inst. Geol. Warszawa.
- BEDNARCZYK W. (1972) – Prekambr i kambr wyniesienia Łeby (NW Polska). *Acta Geol. Pol.*, **22**, p. 685–710, nr 4. Warszawa.
- BEDNARCZYK W., TURNAU-MORAWSKA M. (1975) – Litostratygrafia osadów kambru i wendu w rejonie Łeby. *Acta Geol. Pol.*, **25**, p. 537–564, nr 4. Warszawa.
- GUNIA T. (1978) – Niektóre metody poszukiwań skamieniałości w seriach metamorficznych: W: Sekcja Paleontologiczna PTG, III Naukowa Konferencja Paleontologów, p. 8–12. Katowice.
- JAWOROWSKI K. (1975) – Miąższościowo-procentowa metoda litokorelacji. *Kwart. Geol.*, **19**, p. 813–827, nr 4. Warszawa.

- JAWOROWSKI K. (1977) – Pionowe struktury bioturbacyjne w osadach kambru północnej Polski. Kwart. Geol., **21**, p. 1–12, nr 1. Warszawa.
- JAWOROWSKI K. (1979) – Transgresja morza kambryjskiego w północnej Polsce. Pr. Inst. Geol., **94**. Warszawa.
- JUSKOWIAKOWA M. (1971) – Bazalty wschodniej Polski. Biul. Inst. Geol., **245**, p. 173–241. Warszawa.
- JUSKOWIAKOWA M. (1974) – Utwory najmłodszego prekambru. Pr. Inst. Geol., **74**, p. 20–39. Warszawa.
- JUSKOWIAKOWA M. (1975) – Charakterystyka petrograficzna utworów wendu. Profile Głęb. Otw. Wiertn. Inst. Geol., **25**, p. 66–75. Warszawa.
- JUSKOWIAKOWA M. (1976) – Seria żarnowiecka – najstarsze skały pokrywy osadowej w zachodniej części syneklizy perybałtyckiej. Kwart. Geol., **20**, p. 683–696, nr 4. Warszawa.
- KIEŻEL W. (1973) – Charakterystyka petrograficzna osadów kambru w Polsce. Profile Głęb. Otw. Wiertn. Inst. Geol., **9**, p. 142–151. Warszawa.
- KIEŻEL W. (1975) – Kambr. Profile Głęb. Otw. Wiertn. Inst. Geol., **28**, p. 151–154. Warszawa.
- KOTAS A. (1973) – Występowanie utworów kambru w podłożu Górnośląskiego Zagłębia Węglowego. Prz. Geol., **21**, p. 37, nr 1. Warszawa.
- LENDZION K. (1970) – The Cambrian North-East Poland. In: Geology of Poland, **1**, Part 1, p. 157–165, p. 171–173. Warszawa.
- LENDZION K. (1972a) – Stratygrafia kambru dolnego na obszarze Podlasia. Biul. Inst. Geol., **233**, p. 70–147. Warszawa.
- LENDZION K. (1972b) – Kambr subholmowy w północno-wschodniej Polsce. Kwart. Geol., **16**, p. 557–566, nr 3. Warszawa.
- LENDZION K. (1976) – Stratygrafia kambru w zachodniej części syneklizy perybałtyckiej. Biul. Inst. Geol., **270**, p. 59–79. Warszawa.
- ORŁOWSKI S. (1973) – Kambr obniżenia podlaskiego. Acta Geol. Pol., **23**, p. 365–373, nr 2. Warszawa.
- ORŁOWSKI S. (1974) – Lower Cambrian Biostratigraphy in the Holy Cross Mts, Based on the Trilobite Family Olenellidae. Acta Geol. Pol., **24**, p. 1–16, nr 4. Warszawa.
- ORŁOWSKI S. (1975a) – Jednostki stratygraficzne kambru i górnego prekambru Gór Świętokrzyskich. Acta Geol. Pol., **25**, p. 431–446, nr 3. Warszawa.
- ORŁOWSKI S. (1975b) – Lower Cambrian Trilobites from Upper Silesia (Goczałkowice Borehole). Acta Geol. Pol., **25**, p. 377–383, nr 3. Warszawa.
- ORŁOWSKI S. (1975c) – The Systematic Position and Ontogeny of the Lower Cambrian Trilobite Species *Ellipsocephalus sanctacrucensis* (Samsonowicz, 1959). Acta Geol. Pol., **25**, p. 369–375, nr 3. Warszawa.
- RYDZEWSKA K. (1974) – Kambr. Pr. Inst. Geol., **74**, p. 42–48. Warszawa.
- RYDZEWSKA K. (1975a) – Petrografia utworów kambru. Profile Głęb. Otw. Wiertn. Inst. Geol., **25**, p. 78–95. Warszawa.
- RYDZEWSKA K. (1975b) – Kambr. Profile Głęb. Otw. Wiertn. Inst. Geol., **27**, p. 130–141. Warszawa.
- RYDZEWSKA K. (1975c) – Kambr. Profile Głęb. Otw. Wiertn. Inst. Geol., **29**, p. 111–122. Warszawa.
- RYDZEWSKA K. (1976) – Kambr dolny. Kambr środkowy. Kambr górny. Profile Głęb. Otw. Wiertn. Inst. Geol., **32**, p. 94–100. Warszawa.
- RYDZEWSKA K. (1977) – Petrografia kambru w otworach Olsztyn IG1 i Olsztyn IG2. Profile Głęb. Otw. Wiertn. Inst. Geol., **39**, p. 213–222. Warszawa.
- RYDZEWSKA K. (1978) – Petrografia osadów kambru. Profile Głęb. Otw. Wiertn. Inst. Geol., **44**, p. 186–204. Warszawa.
- SEDLAK W. (1975) – Some Aspects on the Stratigraphy and Taxonomy of Cambrian Fauna Found on Łysa Góra (the Świętokrzyskie Mountains, Central Poland). Memoires du B.R.G.M. No 89, Second Inter. Symp. on Corals and Fossil Coral Reefs, p. 42–47. Paris.

- SIKORSKA M. (1979) — Petrografia osadów kambru środkowego w synekлизie perybałtyckiej. Kwart. Geol., 23, p. 103—121, nr 1. Warszawa.
- SZANIAWSKI H. (1971) — New Species of Upper Cambrian Conodonts from Poland. Acta Palaeont. Pol., 16, p. 401—412, nr 4. Warszawa.
- SZYMAŃSKI B. (1976) — Zarys petrografii kambru górnego wschodniej części obniżenia perybałtyckiego. Kwart. Geol., 20, p. 701—716, nr 4. Warszawa.
- SZYMAŃSKI B. (1977) — Kambr górny wschodniej części obniżenia perybałtyckiego. Kwart. Geol., 21, p. 417—434, nr 3. Warszawa.
- WYBRANE PROBLEMY STRATYGRAFII I LITOLOGII WENDU ORAZ DOLNEGO KAMBRU NA PLATFORMIE PREKAMBRYJSKIEJ W POLSCE (1978). Pr. Inst. Geol., 90. Warszawa.
- АРЕНЬ Б., ЛЕНДЗЁН К. (1974) — Распространение и стратиграфия климонтовского яруса нижнего кембрия на платформе в Польше. В: Биостратиграфия и палеонтология нижнего кембрия Европы и северной Азии, стр. 30—35. Изд. „Наука”. Москва.
- АРЕНЬ Б., КЕЛЛЕР Б., РОЗАНОВ А., УРБАНЕК А. (1975) — Польско-Советский симпозиум по проблеме „Граница кембрия и докембрия”. Изв. Акад. Наук, Сер. геол., 4, стр. 134—137. Москва.
- РОЗАНОВ А.Ю. (1973) — Закономерности морфологической эволюции археоциат и вопросы ярусного расчленения нижнего кембрия. Москва.

Казимера ЛЕНДЗЁН

КРАТКИЙ ОЧЕРК ИЗУЧЕНИЯ КЕМБРИЯ В ПОЛЬШЕ

Резюме

За 60-летний период существования Геологического института кембрий являлся темой многих печатных трудов по сырьевым вопросам и по исходным геологическим проблемам. Первыми исследователями кембрия в Свентокшиских горах были Я. Чарноцки (1919—1951) и Я. Самсонович (1916—1959). Их работы и выводы, относительно стратиграфии, тектоники и палеогеографии до настоящего времени не утратили значения по многим пунктам. В настоящее время изучением кембрия Свентокшиских гор занимаются главным образом не институтские исследователи, в частности: С. Орловски, А. Радваньски, П. Роневич, В. Седляк.

Основной приток материалов, расширяющих границу изученности кембрия в Польше (кроме естественных обнажений), начался с шестидесятых годов, когда в Геологическом институте началось изучение геологического строения путём глубокого бурения. Основой для этих работ послужили „Проектные геологические предпосылки изучения основания Польской низменности”, подготовленные Б. Ареном и С. Павловским. В зависимости от притока данных по скважинам и степени их обработки можно выделить два этапа. Первый, охватывающий 1958—1968 годы, закончившийся опубликованием труда: „Геологическое строение Польши” в 1968 г, и второй этап 1969—1978 годов, когда было опубликовано много работ, а выводы даны в работах например: К. Лендзён (1972, 1976) и Б. Арень, К. Лендзён (Wybrane problemy stratygrafii..., 1978).

В этих работах однозначно показано, что кембрий в осадочном покрове докембрийской платформы в Польше залегает на венде или непосредственно на метаморфизованных или кристаллических породах протерозоя и архея. Нижний кембрий представлен горизонтами (снизу вверх) *Sabellidites*, *Platysolenites*, *Mobergella*, *Holmia*, *Protolenus*. Средний кембрий включает горизонты: *Paradoxides oelandicus*, *Paradoxides paradoxissimus*, а также реликты горизонта *Paradoxides forchhammeri*. Верхний кембрий представлен с небольшими перерывами горизонтами I—V.

Кроме указанных территорий кембрий залегает в Судетах (Budowa geologiczna Polski, 1968), в предгорьях Карпат и в последнее время его залегание отмечено в Верхней Силезии в скважине Гочалковице (А. Котас, 1973).

Kazimiera LENDZION

A BRIEF OUTLINE OF STUDIES ON THE CAMBRIAN OF POLAND

Summary

During 60 years of activity of the Geological Institute, numerous reports concerning the basic and raw materials problems of the Cambrian were prepared. The studies on the Cambrian of the Holy Cross Mts were initiated by Jan Czarnocki and Jan Samsonowicz (studying the Cambrian in the years 1919–1951 and 1916–1956, respectively) and numerous stratigraphic, tectonic and paleogeographic conclusions drawn by these authors are still valid. At present, the Cambrian of that region is mainly studied by researchers from other centers: S. Orłowski, A. Radwański, P. Roniewicz and W. Sedlak.

The main inflow of materials widening our knowledge of Polish Cambrian occurring outside the areas of its outcrops began in the sixties when the Geological Institute started the project of recognition of deep structure of the country by drillings. The basis for these works was formed by "The geological project foundations for basic studies of the basement of the Polish Lowlands", prepared by B. Areń and S. Pawłowski in 1958. Two stages of these studies may be differentiated with reference to the inflow of material and progress in its elaboration: first, comprising the years 1958–1968 and closed by publication of first volume of the monograph "Geology of Poland" (1968) and the second, comprising the years 1969–1978 and resulting in numerous publications. The conclusions drawn at that stage of studies were presented in works of K. Lenzion (e.g., 1972, 1976) and B. Areń and K. Lenzion (in: Wybrane problemy..., 1978).

The studies clearly showed that Cambrian rocks of sedimentary cover of the Precambrian Platform in Poland rest directly on the Vendian or metamorphic and crystalline rocks of the Proterozoic and Archaic. The Lower Cambrian is represented by the following zones (from the base upwards): *Sabellidites*, *Platysolenites*, *Mobergella*, *Holmia* and *Protolenus*, the Middle Cambrian – by the zones *Paradoxides oelandicus* and *Paradoxides paradoxissimus* and relics of the zone *Paradoxides forchhammeri*, and the Upper Cambrian, with minor gaps, by the zones I–V. Beyond the above mentioned areas, the Cambrian occurs in the Sudety Mts (Budowa Geologiczna Polski, vol. I, 1968), in the foreland of the Carpathians and it was recently found in the borehole Goczałkowice IG 1 in the Upper Silesia (A. Kotas, 1973).