

UKD 550.8:[551.72:552.5(438):061.6.0551.1:55(438)]1945/1979"

Borys AREŃ, Zbigniew KOWALCZEWSKI

## Zarys badań prekambru górnego w Polsce

Prekambr górny, a właściwie jego najwyższą część – wend spoczywający na ryfeju, opracowano głównie na podstawie materiałów z wierceń na platformie prekambryjskiej. W innych obszarach Polski stwierdzono różnorodne utwory osadowe pod kambrem, które zalicza się do prekambru górnego, ale ich stratygrafia nie jest zadowalająco ustalona i wymaga gruntownych badań.

Pod nazwą prekambr górny należy rozumieć opisywane w polskiej literaturze utwory osadowe i tufogeniczno-wylewne starsze od kambru. Są wśród nich skały nie zmienione lub mało zdiagenezowane, a także nieznacznie zmetamorfizowane. W wielu przypadkach pozycja stratygraficzna tych skał nie jest udokumentowana faunistycznie, a więc nie jest wyjaśniona.

Jan Samsonowicz omawiając krótko swe poglądy na osadowe pochodzenie utworów prekambryjskich występujących w Górach Świętokrzyskich i Sudetach – zaliczył je do ryfeju. Również o zielonych łupkach fylitowych w podłożu Karpat i na ich przedgórzu J. Samsonowicz mówi jako o ryfeju. Równocześnie zwraca on uwagę na stosowanie w literaturze na tenże temat nazwy systemu sinijskiego.

Opracowanie stratygrafii tych utworów napotykało i nadal napotyka na zasadnicze trudności z powodu braku znalezisk paleontologicznych wyraźnie określających ich pozycję wiekową.

O wiele skuteczniej zapoczątkowano badania utworów górnoprekambryjskich na platformie wschodnioeuropejskiej (zwanej również prekambryjską lub starą, czy też przewendyjską) dzięki licznym wierceniom głębokim, w profilach których wyraźnie występuje następstwo warstw paleozoiku, a niżej osadowego prekambru.

Co prawda brak nastawienia paleontologicznego i przekonania, że utwory górnoprekambryjskie mogą dostarczyć wystarczających dowodów w zakresie biostratygrafii spowodowało zaliczenie pewnych pozornie „niemych” osadów dolnokambryjskich do górnego prekambru. Jednak badania lat późniejszych pozwoliły, przynajmniej częściowo, pokonać te trudności przez zastosowanie badań mikrofaunistycznych, florystycznych i pomiarów wieku bezwzględnego.

## PLATFORMA PREKAMBRYJSKA

W 1960 r. na obradach Sesji Jubileuszowej z okazji 40-lecia Instytutu Geologicznego w jednym z referatów K. Lenzion (wydrukowany w 1963 r.) szczegółowo omówiła dotychczasowy dorobek w zakresie badań utworów osadowych górnego prekambriu wschodniej Polski porównując go z analogicznymi utworami Białorusi i stosując nazwę eokambr. Podzielono go na dolny i górny. Do dolnego eokambriu zaliczono kompleks poleski (białoruski), a do górnego – kompleks wołyński (efuzywny) i wałdajski (serię nadefuzywną i laminarytową). Schemat stratygraficzny został oparty an profilach otworów Mielnik i Wisznice.

J. Znosko (1961) w artykule o pozycji stratygraficznej eokambryjskich sparagmitów włączył sparagmit górny częściowo do sinianu dolnego (seria wołyńska), a resztę górnej części sparagmitu górnego – do serii wałdajskiej. Przy czym w serii wałdajskiej (sparagmit górny) znalazła się również seria suwalska, którą później w profilu otworu Suwałki IG 1 uznano za dolny kambr należący do poziomu *Holmia*.

Rozwój badań utworów prekambryjskich postępował wraz z rozszerzeniem zakresu prac wiertniczych na platformie, co zostało opisane w kolejnych artykułach K. Lenzion i J. Znoski, w których ujawniły się zasadnicze rozbieżności w interpretacji podziału stratygraficznego najniższego kambru i najwyższego prekambriu wynikające z różnic w korelacji biostratygraficznej i litostratygraficznej.

Pozycja stratygraficzna warstw przejściowych od górnego prekambriu do kambru pozostawała sporna (B. Areń, 1965). Na platformie prekambryjskiej zostały one wydzielone pod nazwą kompleksu wendyjskiego, zamiast mało precyzyjnej, dotychczas używanej, nazwy eokambr. Wiek bezwzględny tych warstw oblicza się na około 570–670 mln lat.

Nazwę kompleks wendyjski, od plemienia słowiańskiego Wendów, wprowadził B. Sokołow w 1950 r. W pierwotnym pojmowaniu B. Sokołowa do kompleksu wendyjskiego zaliczono utwory pokrywy osadowej składające się z piaskowców typu arkozowego i inne piaskowce kwarcowe i mułowce oraz ilowce z algami. Obecnie do wendy zalicza się również niżej leżące utwory efuzywne i tufo-geniczne wraz z towarzyszącymi piaskowcami i zlepieńcami. Wend dzieli się na dwie części: dolną – wołyńską i górną – wałdajską. Kompleks wendyjski spoczywa na ryfeju, który reprezentowany jest przez utwory serii poleskiej. W Polsce seria poleska leży bezpośrednio na podłożu krystalicznym i przewiercona została tylko w jednym otworze wiertniczym w Kaplonosach IG 1 pod Włodawą. Termin „wend” nie od razu znalazł powszechne zastosowanie w literaturze polskiej, lecz poczynając od lat siedemdziesiątych jest już terminem ogólnie przyjmowanym.

*Budowa geologiczna Polski* (1968) jest podsumowaniem ówczesnych wiadomości na temat eokambriu nie tylko na platformie prekambryjskiej, ale także w Górach Świętokrzyskich, na przedgórzu Karpat i w Sudetach. Jednak poza platformą prekambryjską wiadomości o górnym prekambriu osadowym są znacznie szczuplejsze. Będą one omówione niżej.

*Geologia i surowce mineralne Polski* (1970) zawiera dość skromny rozdział omawiający rozprzestrzenienie i kształt basenu sedymentacyjnego osadów tego okresu, ruchy tektoniczne oraz krótki rys dotyczący występowania i ich perspektywiczności pod względem możliwości odkrycia złóż bituminów.

Szczegółowe omówienie historii badań i budowę geologiczną osadowego prekambriu platformy prekambryjskiej oraz petrografię pokrywy proterozoicznej tej platformy podają B. Areń i M. Juskowiakowa (*Skaly platformy prekambryjskiej w Polsce*, 1974). Ponadto M. Juskowiakowa poświęciła bazaltom wschod-

niej Polski monograficzne opracowanie (1971), w którym przedstawiła wszechstronną charakterystykę tych utworów.

J. Znosko (1973; J. Znosko, O. Juskowiak, 1973) opisał w profilu otworu Suwałki IG 1 i w innych otworach Suwalszczyzny skały występujące bezpośrednio na krystaliniku i zaliczył je do wendu. Jednakże później w tym regionie, w otworze Jezioro Okrągłe, została znaleziona w najniższych warstwach nad krystalinikiem fauna trylobitowa kambru dolnego.

K. Sieciarz (1971) omówił podstawy stratygrafii i charakterystykę litologiczno-stratygraficzną eokambru obniżenia podlaskiego w związku z wynikami uzyskanymi z głębokich wierceń oporowych, parametrycznych i strukturalnych. Dla obszaru lubelskiego K. Sieciarz (1969) opracował krótką charakterystykę utworów prekambru osadowego, przy czym uwzględnił także występowanie serii poleskiej należącej do ryfeju. Opisał on te utwory jako skałę złożoną z bloków i okruchów podłoża krystalicznego oraz różnobarwnych piaskowców. Seria poleska liczy w Kaplonosach około 70 m miąższości. Wiadomości ogólne z eokambru K. Sieciarz (1970) opracował dla *Przewodnika XLII Zjazdu PTG*.

K. Lenzion (1972) omówiła zasady korelacji wydzieleń eokambru na obszarze wschodniej Polski i ZSRR.

W północnej Polsce najmłodszy prekambr nawiercono po raz pierwszy w 1968 r. pod kambrem dolnym poziomu *Mobergella* w otworze Żarnowiec IG 1. Są to pstry osady piaszczyste grubo- i różnoziarniste, niekiedy zlepieńcowate o spoiwie żelezistym, rzadziej ilastym z okruchami skaleni, są również przewarstwienia jasnych piaskowców kwarcowych. Osadom tym K. Lenzion (1970) nadała nazwę serii żarnowieckiej. W zachodniej części syneklizy perybałtyckiej, w tym również na wyniesieniu Łeby, nawiercono serię żarnowiecką w dalszych kilku otworach. Są to osady podobne do piaskowców Nexö z Bornholmu, jak to określiła K. Lenzion (1970), co również stwierdza W. Bednarczyk (1972) na podstawie porównania z opisem podanym przez V. Poulsena (1966).

Rozwój środowiska sedymentacyjnego w okresie osadzania się serii żarnowieckiej (B. Areń, 1978) świadczy o przejściowym charakterze osadu – od warunków panujących na wietrzejącej powierzchni krystaliniku, poprzez akumulację lądową na przemian z wpływami zalewu morskiego, aż do całkowitego zapanowania środowiska morskiego. Ścisłej granicy litologicznej pomiędzy osadem dolnego kambru i wendem serii żarnowieckiej nie da się ustalić z powodu braku wyraźnej zmiany sedymentu.

Prace kompleksowe (polsko-radzieckie) nad problemem granicy pomiędzy prekambrem i kambrem wnoszą do badań najwyższego prekambru osadowego nowe materiały dowodowe w zakresie biostratygrafii kambru dolnego i wendu. Znaleziono faunę szkieletową w warstwach podtrylobitowych, dotychczas „niemych”, oraz zwrócono uwagę na florę dolnokambryjską i górnowendyjską, a także na akrytarchy. Pojawiają się nowe artykuły B. Arenia i K. Lenzion w literaturze radzieckiej i w polskiej, np. z roku 1974, gdzie omawia się spostrzeżenia o ciągłości sedymentacyjnej na Lubelszczyźnie pomiędzy wendem i kambrem, a także wprowadza się nowe wydzielenie dla dolnego kambru – piętro klimontowskie (B. Areń i in., 1977).

W wyniku prowadzonych badań lat ostatnich ukazała się publikacja (*Wybrane problemy stratygrafii ...*, 1978) omawiająca stratygrafię i litologię wendu i dolnego kambru na platformie prekambryjskiej w Polsce. Jednocześnie drukuje się w ZSRR (wydawnictwo AN ZSRR „Nauka”) trzypiętomową monografię obejmującą paleontologię, stratygrafię i paleogeografię osadów granicznych kambro-prekambro, przygotowywaną przez zespół polsko-radziecki, w którym stroną polską reprezentują pracownicy Instytutu Geologicznego w Warszawie.

## PRZEDGÓRZE KARPAT

Na obszarze przedgórza Karpat w licznych otworach nawiercono osady prekambryjskie. Po raz pierwszy stwierdzono je w otworze Gorliczyna 2, gdzie reprezentowane były przez zielone łupki sflylityzowane, które J. Samsonowicz zaliczył do ryfeju. Skały ryfeju na przedgórzu Karpat zostały słabo zmetamorfizowane i należą do osadów terygeniczných (fliszowych) – łupkowych i mułowcowych z wkładkami piaskowców. Stratygrafia tych skał dotychczas nie jest gruntownie opracowana i w literaturze najczęściej spotyka się tylko wyniki obserwacji litologii.

S. Pawłowski (1965) podaje, że osady eokambru występują bezpośrednio pod utworami kenozoiku na południe i wschód od linii Stany–Baranów–Osiek–Staszów–Orzelec. Litologia tych utworów jest szczegółowo opisana. Osady eokambru wykazują niewielki stopień metamorfizmu i silne zaangażowanie tektoniczne. Są one sfałdowane i stromo ustawione pod kątem 45–90°.

Materiał rdzeniowy zebrany z licznych otworów Instytutu Geologicznego i górnictwa naftowego wymaga gruntownego opracowania w celu wyjaśnienia szczegółowej stratygrafii i genezy osadów „górnego prekambru” przedgórza Karpat. Znane opracowania (*Budowa geologiczna Polski*, 1968; R. Ney, 1969; *Geologia i surowce mineralne Polski*, 1970) o charakterze ogólnym, tektonicznym i surowcowym nie dają odpowiedzi na powyższe problemy.

Z południowego obrzeżenia Górnośląskiego Zagłębia Węglowego mamy nader skąpe wiadomości o najmłodszym prekambrze, tak że z publikacji można zacytować jedynie pracę A. Kotasa (1973a, b) i S. Orłowskiego (1975). A. Kotas opisuje parametryczne wiercenie Goczałkowice IG 1, w którym na głębokości 3170,6 m występują „sfałdowane skały typu fyllitów”. A. Kotas nazywa je podłożem krystalicznym. Natomiast S. Orłowski dopatruje się pod udokumentowanym paleontologicznie kambrem dolnym, na głębokości 3039–3129,2 m, piaskowców prawdopodobnego wendu, który od zmetamorfizowanego podłoża oddzielony jest diabazami (3129,2–3170,5 m).

## SUDETY

W Sudetach J. Oberc (1968) opisuje serie eokambryjskie tylko w części zachodniej, gdzie mają one niewielkie rozprzestrzenienie. Są to szarogłazy łużyckie i łupki radzimowickie. Odsłonięcia szarogłazów łużyckich znane z okolic Zgorzelca reprezentowane są przez naprzemianległe szarogłazy i masywne łupki szarogłazowe. Wyniki badań stratygraficznych tych utworów na podstawie alg dotychczas nie dały ostatecznych wyników. Łupki radzimowickie z okolic Jeleniej Góry składają się z mylonitycznych fyllitów szarogłazowych, wtórnie pofałdowanych. Spotyka się tam również miękkie, ilaste łupki czarne oraz zieleńce (łupki chlorytowe). Wiek utworów „eokambryjskich” Sudetów wymaga uzasadnienia. Zdaniem L. Sawickiego można tu dopatrywać się jednolitego cyklu sedymentacyjnego obejmującego okres od młodszego proterozoiku do starszego paleozoiku.

## GÓRY ŚWIĘTOKRZYSKIE

W Górach Świętokrzyskich osady wendu nie są dostatecznie zbadane, a wiadomości w literaturze na ten temat są dyskusyjne. Utwory eokambryjskie (wend?) w Górach Świętokrzyskich opracował R. Michniak (1959) nazywając je warstwami kotuszowskimi. W *Budowie geologicznej Polski* (1968) C. Żak przedstawia cha-

rakterystykę litologiczną tych warstw. Są to zielonawe łupki ilaste i mułkowo-ilaste z wkładkami mułowców. Osady te wykazują silne sprasowanie oraz cechy częściowego przeobrażenia w najpłytszej strefie metamorfizmu.

Najnowsze poglądy na występowanie i korelację utworów wendyjskich w Górach Świętokrzyskich przedstawia poniżej Z. Kowalczewski.

Analiza porównawcza fragmentarycznych profili kambru subholmiowego i prekambru górnego regionu świętokrzyskiego i miechowskiego z pełniejszymi profilami „lubelskiego brzegu platformy wschodnioeuropejskiej” (B. Areń, 1978; B. Areń, K. Lendzion, 1974 – w jęz. rosyjskim, 1978; K. Lendzion, 1972, 1975, 1977) pozwala lepiej usystematyzować dane zgromadzone w pierwszym z nich.

„Grupa świętokrzyska” (wg nomenklatury S. Orłowskiego, 1975b) = „grupa sandańska” obejmuje wend i kambr. Na razie rozpoznano ją fragmentarycznie, zwłaszcza w części dolnej, do której należy „formacja szarogłazowo-tufitowa z Książa” o miąższości 300–350 m. Szarogłazy te zbudowane są (w otworze Książ Wielki IG 1) z detrytusu skaleniowego, kwarcowego, szkliwa wulkanicznego, fragmentów skał wulkanicznych (głównie obojętnych i kwaśnych) oraz metamorficznych i magmowych głębinowych (rzadziej). Występują w niej wkładki tufitów oraz mułowców tufitowych. Zdaniem J. Łabęckiego, M. Kulety i M. Rup materiał pirogeniczny jest pochodnym wulkanizmu dacytowego lub andezytowego. Opisywana formacja dzieli się na: ogniwo iłowcowe „A” starsze (głęb. 1773,0–1936,0 m) oraz ogniwo piaskowców szarogłazowych z tufitami „B” młodsze (głęb. 1273,0–1773,0 m). Skały z Książa są równowiekowe dolnowendyjskiej serii slawatyckiej (wołyńskiej) obszaru Lubelszczyzny i Wołynia. Odpowiedników wendu górnego z platformy, tj. serii lubelskiej dopatrywać się możemy w „iłowcach z Opatkowic” (ze spągu wiercenia Opatkowice 1, głęb. 2090,0–2546,0 m). Nadległa „formacja szarogłazowa Potoka” o miąższości 250–300 m budowana jest przez skały litologicznie podobne do tych z Książa, ale bez wkładek piroklastycznych (jest tu tylko detrytus skał wulkanicznych i tufoidowych typu jw.) za to z licznymi przewarstwieniami szarogłazów grubodetrytycznych, zlepieńcowych (H. Jurkiewicz, 1975). I ta formacja jest dwudzielna (granica ogniw leży w spągu zlepieńców) i ma ogniwo mułowcowo-piaskowcowe „A” w spągu, a ogniwo zlepieńcowo-mułcowe „B” w stropie zarówno w Potoku, jak i w Opatkowicach. Do górnego ogniwia omawianej formacji zaliczono skały z Węgleszyna (głęb. 2599,6–2820,6 m) oraz zlepieńce ze Straszniowa (P. Filonowicz, 1969). Te ostatnie są najstarszymi skałami, jakie odsłaniają się na powierzchni terenu w Górach Świętokrzyskich.

Nadległa „formacja iłowcowo-mułcowo-czarnej” ma w spągu „ogniwo iłowcowe z Brzegów” miąższości 300 m, do którego odnieść należy iłowce z górnej części profilu Potoka (głęb. 2004,0–2200,0 m) i Opatkowic (głęb. 1525,0–1234,0 m) oraz dolnej części profilu Brzegów (głęb. 2266,0–2551,4 m), Jaronowic i Jędrzejowa. Są to iłowce łupkowe, często mulaste oraz nieco wapniste, z podrzędnymi wkładkami mułowców kwarcowych, sporadycznie także piaskowców z grubszym żwirkiem. Pospolite są tu konkretne fosforytowe. Wyżej lokuje się „ogniwo mułowców kotuszowskich” miąższości 200 m. Są to mułowce z wkładkami iłowców i piaskowców, w stropie mają warstwę mułowców szarogłazowych. Do niego zaliczamy poza skałami odsłoniętymi w Kotuszowie znaczne odcinki profilu Brzegów (głęb. 1935,0–2266,0 m) oraz Jaronowic i Jędrzejowa. „Ogniwo iłowców jasięńskich” (miąższości 250 m) budowane przede wszystkim przez iłowce i iłowce mulaste zawierające cienkie wkładki wapieni (na wschodzie) lub dolomitów (na zachodzie). Do niego zaliczono skały z Jasienia – z przewodnią fauną *Platysolenites antiquissimus* (R. Michniak, A. Rożanow, 1969), Brzegów (głęb. 1700,0–1935,0 m), Zbrzy 2 (głęb. 24,0–300,0 m), Zbrzy 3 (głęb. 33,0–120,0 m)

Kotuszowa 1, Korytnicy 1 i Korytnicy 2. W stropie „formacji z Czarnej” lokuje się „ogniwo mułowców bazowskich” (miąższości 300 m) poznane w odsłonięciach nad Koprzywianką i w pobliżu Ociesek. Dominują w nim mułowce kwarcowe nad iłowcami mulastymi i piaskowcami.

Osady „formacji szarogłazowej” i „formacji iłowcowo-mułowcowej Czarnej” można korelować ze skałami serii mazowieckiej i serii włodawskiej obszarów platformowych. Poziom z *Sabellidites* obejmuje prawdopodobnie formację z Potoka i na pewno „ogniwo iłowców z Brzegów” formacji młodszej. Do poziomu *Platysolenites* zaliczyć trzeba ogniwo mułowców kotuszowskich i ogniwo iłowców jasięńskich. Poziom z *Mobergella* reprezentuje zapewne (brak fauny przewodniej) ogniwo mułowców bazowskich.

Zakład Geologii Regionalnej Obszarów Platformowych  
Instytutu Geologicznego  
Warszawa, ul. Rakowiecka 4  
Oddział Świętokrzyski  
Instytutu Geologicznego  
Kielce, ul. Zgoda 21  
Nadesłano dnia 12 lipca 1979 r.

#### PIŚMIENNICTWO

- AREŃ B. (1965) – Najnowszy podział ryfeju w ZSRR ze szczególnym uwzględnieniem kompleksu przejściowego na granicy z kambrem. *Prz. Geol.*, **13**, p. 434–437, nr 10. Warszawa.
- AREŃ B. (1978) – Problemy zróżnicowania serii osadowych na granicy kambru z prekambrem na platformie w Polsce. *Biul. Inst. Geol.*, **309**, p. 29–47. Warszawa.
- AREŃ B., LENDZION K. (1974) – Organic Remains at the Vendian-Cambrian Boundary in the Platform Sediments in Poland. *Bull. Acad. Pol. Sc. Ser. Sc. Geol., Geoger.*, **22**, nr 1. Varsovie.
- AREŃ B., LENDZION K. (1978) – Charakterystyka stratygraficzno-litologiczna wendy i kambru dolnego. *Pr. Inst. Geol.*, **90**, p. 7–51. Warszawa.
- AREŃ B., LENDZION K., JAWOROWSKI K. (1977) – Lithological and Stratigraphic Characteristics of Vendian Platform Deposits and the Basement of the Lower Cambrian in Poland. W: *Correlation of the Precambrian*, **2**. Moscow.
- BEDNARCZYK W. (1972) – Prekambr i kambr wyniesienia Łeby. *Acta Geol. Pol.*, **22**, p.685–710, nr 4. Warszawa.
- BUDOWA GEOLOGICZNA POLSKI (1968) – Stratygrafia, **1**, Prekambr i paleozoik, cz. 1. Inst. Geol. Warszawa.
- FILONOWICZ P. (1969) – Kambr dolny okolic Szczecina. *Kwart. Geol.* **13**, p. 940–941, nr 4. Warszawa.
- GEOLOGIA I SUROWCE MINERALNE POLSKI (1970) – Praca zbiorowa pod redakcją R. Osiki. Inst. Geol. Warszawa.
- JURKIEWICZ H. (1975) – Budowa geologiczna podłoża mezozoiku centralnej części niecki miechowskiej. *Biul. Inst. Geol.*, **283**. Warszawa.
- JUSKOWIAKOWA M. (1971) – Bazalty wschodniej Polski. *Biul. Inst. Geol.*, **245**, p. 173–251. Warszawa.
- KOTAS A. (1973a) – Występowanie utworów kambru w podłożu Górnośląskiego Zagłębia Węglowego. *Prz. Geol.*, **21**, p. 37, nr 1. Warszawa.
- KOTAS A. (1973b) – Profil utworów paleozoicznych w otworach wiertniczych Sosnowiec IG 1 i Gościałkowie IG 1. *Kwart. Geol.*, **17**, p. 626–627, nr 3. Warszawa.
- LENDZION K. (1970) – Eokambr i kambr w otworze Żarnowiec IG 1. *Prz. Geol.*, **18**, p. 343–344, nr 7. Warszawa.

- LENDZION K. (1972) – Stratygrafia kambru dolnego na obszarze Podlasia. *Biul. Inst. Geol.*, **233**, p. 69–157. Warszawa.
- LENDZION K. (1975) – Fauna of the Mobergella Zone in the Polish Lower Cambrian. *Kwart. Geol.*, **19**, p. 237–242, nr 2. Warszawa.
- LENDZION K. (1977) – First Gastropod Fauna from the Klimontovian Stage (Lower Cambrian) of the South-Eastern Poland. *Kwart. Geol.*, **21**, p. 239–244, nr 2. Warszawa.
- MICHNIAK R., ROZANOW A. (1969) – Nowe dane o najniższym dolnym kambrze Gór Świętokrzyskich. *Prz. Geol.*, **17**, p. 627–628, nr 12. Warszawa.
- NEY R. (1969) – Piętra strukturalne w północno-wschodnim obramowaniu Zapadliska Przedkarpackiego. *Pr. Geol. Kom. Nauk. Geol. PAN, Oddz. w Krakowie*, **53**. Warszawa.
- OBERC J. (1968) – Eokambr, Sudety. Budowa geologiczna Polski. *Stratygrafia*, **1**, Prekambr i paleozoik. cz. 1. Inst. Geol. Warszawa.
- ORŁOWSKI S. (1975a) – Lower Cambrian Trilobites from Upper Silesia (Goczałkowice borehole). *Acta. Geol. Pol.*, **25**, p. 377–383, nr 3. Warszawa.
- ORŁOWSKI S. (1975b) – Jednostki litostratygraficzne kambru i górnego prekambru Gór Świętokrzyskich. *Acta. Geol. Pol.*, **25**, p. 431–448, nr 3. Warszawa.
- PAWŁOWSKI S. (1965) – Zarys budowy geologicznej okolic Chmielnika–Tarnobrzega. *Przew. XXXVIII Zjazdu Pol. Tow. Geol.*, p. 8–20. Warszawa.
- POULSEN V. (1966) – Cambro-Silurian Stratigraphy of Bornholm. *Medd. Dansk Geol. Foren.*, **16**, H. 2. København.
- SIECIARZ K. (1969) – Eokambr. W: Ropo- i gazoność obszaru lubelskiego na tle budowy geologicznej. Cz. I. Budowa Geologiczna obszaru lubelskiego. Praca zbiorowa pod kierunkiem A.M. Żelichowskiego. *Pr. Geostruktur. Inst. Geol.*, p. 42–44. Warszawa.
- SIECIARZ K. (1970) – Eokambr. *Przew. XLII Zjazdu Pol. Tow. Geol.*, p. 136–138. Warszawa.
- SIECIARZ K. (1971) – Eokambr. W: Ropo- i gazoność obniżenia podlaskiego na tle budowy geologicznej. Cz. I. Budowa geologiczna obniżenia podlaskiego. Praca zbiorowa pod kierunkiem B. Arenia. *Pr. Geostruktur. Inst. Geol.*, p. 35–40. Warszawa.
- SKAŁY PLATFORMY PREKAMBRYJSKIEJ W POLSCE (1974) – *Pr. Inst. Geol.*, **74**. Warszawa.
- WYBRANE PROBLEMY STRATYGRAFII I LITOLOGII WENDU ORAZ DOLNEGO KAMBRU NA PLATFORMIE PREKAMBRYJSKIEJ W POLSCE (1978) – *Pr. Inst. Geol.*, **90**. Warszawa.
- ZNOSKO J. (1961) – W sprawie pozycji stratygraficznej eokambryjskich sparagmitów i niektórych młodoprekambryjskich formacji. *Kwart. Geol.*, **5**, p. 737–774, nr 4. Warszawa.
- ZNOSKO J. (1973) – Pokrywa osadowa Augustowszczyzny i Suwalszczyzny. *Przew. XLV Zjazdu Pol. Tow. Geol.*, p. 45–74. Warszawa.
- ZNOSKO J., JUSKOWIAK O. (1973) – Suwałki IG 1. Profile Głęb. Otw. Wiert. *Inst. Geol.*, **16**. 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.

Борис АРЕНЬ, Збигнев КОВАЛЬЧЕВСКИ

## ОЧЕРК ИСТОРИИ ИЗУЧЕНИЯ ВЕРХНЕГО ДОКЕМБРИЯ В ПОЛЬШЕ

### Резюме

Верхним докембрием названы осадочные и туфогенно-эффузивные породы старше кембрия, залегающие на кристаллическом фундаменте. Среди них встречаются непреобразованные или слабо диагенизированные, а также слегка метаморфизованные породы. Во многих случаях стратиграфическое их положение ещё с точностью не определено.

Понятие рифея для верхнего докембрия в Свентокшиских горах впервые ввёл в Польшу Ян Самсонович, приравнивая этот термин к синийской системе. В настоящее время самые верха верхнего докембрия, залегающего над рифеем, называют вендом.

На докембрийской платформе на докембрийском фундаменте залегают рифейские породы, состоящие из песчаников полесской серии, а над ними двучленный венд, нижняя часть которого представлена туфогенно-эффузивными породами (волынская), а верхняя песчано-алевролитово-глинистая (валдайская). Верхняя часть венда на Люблинской территории отложена без седиментационного перерыва под нижнем кембрием.

Вне докембрийской платформы породы верхнего докембрия слабо изучены ввиду трудного доступа к ним, а также из-за отсутствия микрофлорного их анализа, определений абсолютного возраста и других исследований. Вопрос изучения пограничных отложений кембрий-докембрий был затронут в монографии, составленной группой польско-советских специалистов (Геологический институт, Варшавский Университет — АН СССР), издающейся в настоящее время.

Borys AREŃ, Zbigniew KOWALCZEWSKI

## A BRIEF OUTLINE OF STUDIES ON THE UPPER PRECAMBRIAN OF POLAND

### Summary

By the Upper Precambrian should be understood sedimentary and tuffogenic-intrusive rocks older than the Cambrian and resting on crystalline basement. Among them there are some unaltered or weakly diagenesed as well as only slightly metamorphosed rocks. Stratigraphic position of these rocks is often debatable as it is not based on any firm evidence.

In Poland, Jan Samsonowicz has been the first to introduce the concept of the Riphean for sedimentary Upper Precambrian in the Holy Cross Mts, correlating the Riphean with the Sinian system. The uppermost Upper Precambrian, occurring above the Riphean, is nowadays termed as the Vendian. The Vendian is bipartite: its lower part (Volhynian) is tuffogenic-intrusive, and the upper (Valdaian) — sandy-siltstone-clay. In the Lublin area, there is a continuity between upper part of the Vendian and the Lower Cambrian.

Beyond the Precambrian Platform, Upper Precambrian rocks are poorly known as they are difficult to reach by drillings and reliable microfloristic and radiometric and other data are still missing. The problem of the Cambrian-Precambrian junction beds is discussed in the monograph prepared by the Polish-Soviet working group (Geological Institute, Warsaw University and Academy of Sciences of the USSR), the successive volumes of which are being published now.