

WIESŁAW BEDNARCZYK

Polska Akademia Nauk

WOKÓŁ GRANICY PREKAMBR – KAMBR

UKD 551.71/.732.02:061.3

Na rozszerzonym posiedzeniu Grupy Roboczej Granica Prekambr – Kambr, w czasie Międzynarodowego Kongresu Geologicznego w Moskwie w 1984 r. (3), ustalono, że mimo znacznych postępów badań istnieje w dalszym ciągu konieczność przeprowadzenia dokładniejszych korelacji typowego – jako stratotypowy (28) – profilu meiszukuńskiego w Chinach z innymi sekwencjami przejściowym. Aby osiągnąć ten cel, należałoby przygotować pełny opis zarówno drobnoszkieletowych skamieniałości (SSF – Shelly Small Fossils), śladów działalności organizmów (tracce fossils), jak i domniemanych trylobitów, znalezionych we wczesnym kambrze Syberii, Chin i na pozostałych obszarach kuli ziemskiej (28). Etapem prowadzącym do tego celu miała być zaplanowana na 1986 r. sesja robo-

cza w Uppsali, w Szwecji. Organizację tej sesji powierzono dr Stefanowi Bengtsonowi z Instytutu Paleontologicznego Uniwersytetu Uppsalskiego.

Przed spotkaniem w Uppsali prowadzono intensywne badania biostratygraficzne i paleontologiczne (13), zwłaszcza w Azji. W Chinach, oprócz studiów nad profilem w Meiszukun, badania rozszerzono na obszary prowincji Guizon i Sinkiang oraz region Jangcy (Szechuan) (32, 33).

Szczególnie żywą dyskusję wywołało odkrycie niezwykłej anomalii związanej ze zwiększeniem zawartości irydu w poziomie powyżej warstw z pierwszymi trylobitami we wczesnym kambrze w prowincji Junnan i w regionie Yangtse Gorges. Według Hsü (19), anomalia ta – związana z katastrofalnym zderzeniem się wielkiego me-

teorytu z powierzchnią kuli ziemskiej, poprzedzającym pojawienie się pierwszych trylobitów opancerzonych – stała się podstawą wysuniętej przez tego autora sugestii ustanowienia granicy prekambry–kambry poniżej warstwy z tymi trylobitami opancerzonymi. Sugestia ta stała się obiektem gwałtownej krytyki (1). Uznano, że geochemiczne perturbacje mogą być brane pod uwagę jedynie jako chemostratygraficzny sygnał przy korelacji oddalonych profili, nie zawsze zbieżny z granicami biostratygraficznymi. Problem jest trudny i najlepiej ilustruje go fakt, że wśród specjalistów istnieją co najmniej trzy poglądy związane z tak zwaną „eksplozją kambryjską”, inicjującą początek ery paleozoicznej. Przyjmuje się, że eksplozja ta nastąpiła w dwóch etapach. W pierwszym etapie pojawiły się drobnoszkieletowe skamieniałości i złożone ślady organizmów (14, 18). W drugim nastąpiło ich bogate zróżnicowanie. Zubożenie drobnoszkieletovej fauny i pojawienie się pierwszych opancerzonych trylobitów może stanowić trzeci etap w historii biosfery (19). Niestety nadal korygowane są doniesienia o występowaniu pierwszych trylobitów i dlatego data ich pojawienia się jest niepewna. Dlatego też większość badaczy skłania się do koncepcji przeprowadzenia granicy prekambry–kambry między pierwszym i drugim etapem w rozwoju fauny drobnoszkieletovej, tzn. między poziomem A–C i P–S w Chinach (13, 20) (tab. I).

Poza Chinami, lecz również w Azji, bardzo interesujące wyniki uzyskali badacze w Indii, w północnych Himalajach

i częściowo w Kaszmirze, w basenie Spiti-Zanskar i w Paśmie Krol w Himalajach Mniejszych (22) oraz w Iranie (np: w Elburz Mountains) (13). Niezwykle interesująco zapowiadają się badania we wschodniej części Nowej Fundlandii (7). W 1987 r. w St. John's odbędzie się plenarna sesja grupy roboczej. Znaczne ożywienie badań odnotowuje się również w Europie (2, 9, 11, 15, 16, 21, 25, 26), w tym także w Polsce.

WYNIKI BADAŃ PRZEDSTAWIONE NA SESJI W UPPSALI

W sesji uppsalskiej, która miała roboczy charakter (workshop), wzięło udział 60 osób z 16 krajów. Większość uczestników przywozła ze sobą kolekcję skamieniałości, co w znakomity sposób umożliwiło ich porównanie i w pełni ilustrowało temat spotkania: Taksonomia i biostratygrafia najwcześniejszych skamieniałości drobnoszkieletowych. Z Polski przybyło sześciu uczestników: Wiesław Bednarczyk, Jerzy Dzik i Ryszard Wrona z Polskiej Akademii Nauk, Kazimiera Lendzion z Instytutu Geologicznego i Stanisław Orłowski oraz Kazimierz Łydkka z Uniwersytetu Warszawskiego (ryc. 1).

Program sesji obejmował serię wykładów związanych z najwcześniejszą fauną drobnoszkieletową i jej zastosowaniem w badaniach biostratygraficznych (np. pojawienie się wyższych taksonów, produkty biomineralizacji współ-



Ryc. 1. Uczestnicy sesji przed budynkiem Biomedycznego Centrum Uniwersytetu Uppsalskiego. W środku, drugi rząd od dołu – prof. John W. Cowie, przewodniczący IUGS; trzeci od lewej – Stefan Bengtson, organizator sesji, drugi od lewej – Aleksiej Ju. Rozanow, przewodniczący Grupy Roboczej Prekambry–Kambry

Fig. 1. Participants of Workshop before the Biomedical Centre of the Uppsala University. In the middle, second row from the bottom – Professor John W. Cowie, Chairman of the International Commission on Stratigraphy, third one from the left in the same line – Dr. Stefan Bengtson, Workshop organizer, second one from the left in the same line – Dr. Alexey Yu. Rozanov, Chairman of the Work Group on the Precambrian–Cambrian Boundary

czesnych organizmów, biostratygrafia ESF, tafonomia, rekonstrukcje sklerytomów, podstawy taksonomiczne) oraz prezentację kolekcji paleontologicznych i dyskusje w grupach problemowych. Tygodniowe (od 11 do 16 maja 1986 r.) spotkanie zakończyła sesja plenarna, na której omówiono wyniki uzyskane przez wspomniane grupy problemowe.

W pierwszej grupie roboczej, zajmującej się zagadnieniem fosforytacji oraz relacjami między pierwotną i wtórną fosforytującą szkieletu zwierząt kopalnych, zarysowały się dwie różne interpretacje tego zjawiska. Pierwsza zakładała ewolucyjne przejście biomineralizacyjne od skorupki fosforanowo-wapiennej do węglanowo-wapiennej u wczesnokambryjskich gatunków, druga natomiast, że ilościowa redukcja taksonów wyższego rzędu o skorupce fosforanowo-wapiennej była związana z ich wymieraniem. W wyniku dyskusji sporządzono listę taksonów wyższego rzędu z wczesnego kambru, które produkowały szkielet fosforanowo-wapienny. Wymieniono wśród nich: tommotidy (także lapwortellidy, *Eccentrotheca* itp.), „buttony”, kono-donty s.l., hiolitelminty, *Microdictyon* i *Mobergella*. Wczesnokambryjskie organizmy o szkielecie węglanowo-wapien-nym obejmują: chancellorydy, halkierydy, mięczaki, hiolity, szkarłupnie, gąbki wapienne, koleoloidy i Cibricyatha, Brachiopoda i ostrakoda, uznano za polyfyletyczne.

Jak widać z przytoczonej listy, spora grupa skamienia-łości wczesnokambryjskich, bo ok. 2/3 z ogólnej znanej liczby (12, 20, 27), charakteryzuje się szkieletem fosfora-nowo-wapiennym. Skamieniałości o takim składzie che-micznym szkieletu towarzyszą z reguły większym nagroma-dzeniom złóż fosforytonośnych (ryc. 2). Sądzi się, że sedymentacja osadów fosforytonośnych z pogranicza pre-kambr – kambr była związana z wydarzeniami fosforo-genicznymi w skali globu. Bogata literatura obfituje w sporne koncepcje i hipotezy (12, 20).

W drugiej grupie roboczej, zajmującej się rozpoznaniem i dokumentacją morfologicznej zmienności skler oraz rekonstrukcją sklerytomów, ustalono, że punktem wyjścia przy wszelkich badaniach powinny być wnioski zawarte w artykule S. Bengtsona (5), dotyczącym taksonomii dysartykulowanych skamieniałości. Przykładem może być rekonstrukcja dolnokambryjskiej skamieniałości o nazwie *Halkieria* (ryc. 3B). Rodzaj ten został ustanowiony przez V. Poulsen (29), na podstawie skamieniałości interpreto-wanej przez niego jako prawdopodobny hiolit. Obecnie (4, 8) skamieniałość tę zalicza się do dolno- i środkowo-kambryjskich *Sachitida* He 1980, grupy Metazoa o proble-matycznym pochodzeniu. *Halkieria* jest szeroko re-prezentowana w osadach w postaci izolowanych pustych skler, zbudowanych prawdopodobnie z substancji wa-piennej. Przy rekonstrukcji jej szkieletu posłużono się jako modelem środkowokambryjską skamieniałością o naz-wie *Wiwaxia*, znaną z łupków z Burghess (ryc. 3A). Ska-mieniałość ta występuje w postaci izolowanych skler (łusek i kolców) albo w postaci mniej lub bardziej kompletnych pancerzy. Między tymi dwiema skamieniałościami są pod-stawowe podobieństwa strukturalne i morfologiczne. Obie mają łuskowaty, dachówkowo ułożony pancerz, składa-jący się z pustych skler o podłużnej włóknistej strukturze. Jak się przypuszcza, sklery nie rosły, lecz prawdopodobnie w ciągu wzrostu osobnika następowała ich wylinka. Zda-niem specjalistów, *Halkieria* i *Wiwaxia* są ze sobą ściśle spokrewnione (8). *Sachitida* są uważane za zwierzęta bentosowe – mułojady, nie należące do żadnego ze zna-nych współcześnie typu zwierząt.

Oprócz halkierydów, na zbadanie zasługują te grupy skamieniałości, które są reprezentowane przez sklery wy-stępujące w rozproszeniu i otrzymały oddzielne nazwy binarne. Do nich zapewne należą: chancellorydy, kambro-klawidy, lapwortellidy, tannuolinidy i protokonodonty

TABELA I

INTERKONTYNTENTALNA KORELACJA SEKWENCJI GRANICZNYCH PREKAMBR – KAMBR WG J. XINGA I H. LUO, 1984, Z MODY-FIKACJAMI J.W. COWIE, 1985 I UZUPEŁNIENIAMI DOTYCZĄCYMI OBSZARÓW POLSKI I SKANDYNAWII/ SKANDYNAWIA WG J. BERGSTRÖMA, 1985/

Oddział	Górny sinian		Dolny kambr			
Piętro	Dengyinxia	Meiszukun		Qiongzhusi		
Zona wg skamieniałości wg śladów organizmów		A. - C.	P. - S.	S. - E.	P.	E.
		S.	C.	D.	P.	
Chiny /Junnan/	Juhukun /fm/			Qiongzhusi		
Mongolia	Tsaganolom /fm/		Bajangol /fm/		Salanygol /fm/	
platforma syberyjska ZSRR platforma wschodnio-europejska	Judom /fm/			Tommotian		Tumuldur/Atdabanian/
	Wałdaj /gr/			Bałtyk /gr/		Lukati /poz./
platforma wschodnio-Polska europejska Góry Świętokrzyskie	Vendotaenia	Sabellidites Platysolenites Mobergella		Holmia		
Zjednoczone Królestwo/UK/	Charnian			Hartshill/fm/	Stockingford /fm/	
Skandynawia /Mjõsa/	Vardal			Ringsaker Bennseter /fm/	Bråstad /fm/	
Maroko	Taliwinian	Upper Limestone		Toiu-tian/Amusiekian		
U S A	Reed Dolomite	Deep Spring /fm/		Campito /fm/		
Kanada Nowa Fundlandia Mackenzie	Map Unit 10b	Grand Bank/fm/	Miquelon view	Random/fm/	Brigus /fm/	
		Map Unit 11	Map Units 12,8,13		Sekwi /fm/	
Australia	Kwarcyty Pound	Uratanna /fm/	Parachilina /fm/	Ajax Limestone		

A. - C. - *Anabarites - Circotheca*, P. - S. - *Paragloborilus - Siphogonuchites*, S. - E. - *Sinosachites - Eonovitatus*, P. - *Parabadiella*, E. - *Eoredichia*; ślady działalności organizmów: S. - *Sellaulichnus meiszukunensis*, C. - *Cavaulichnus viatorus*, D. - *Didymaulichnus miettensis*; P. - *Plagiogmus arcuatus*. Inne skróty: fm - formacja, gr - grupa, poz. - poziom

(6, 10, 11). Wszystkie te skłery powinny być szczegółowo opisane i zilustrowane, tak aby mogły być w odpowiednim czasie użyte przy rekonstrukcji skłerytomów. Zwłaszcza powinna być udokumentowana zmienność skler w danym skłerytomie. Rekonstrukcję skłerytomu należałoby sporządzić na podstawie materiału z jednego poziomu stratygraficznego. Praktyka desygnowania pojedynczych skler do samodzielnego taksonu powinna być zarzucona, podobnie jak to uczyniono w odniesieniu do konodontów.

W trzeciej grupie roboczej, dyskutującej linie ewolucyjne najwcześniejszych skamieniałości drobnoszkieletowych, stwierdzono, że ustalenie linii ewolucyjnej poszczególnych gatunków w warstwach przejściowych może mieć duże znaczenie przy sporządzaniu podziałów biostratygraficznych. Do takich gatunków należą wytypowane m.in. przez M.D. Brasiera gatunki przedstawione w tab. II.

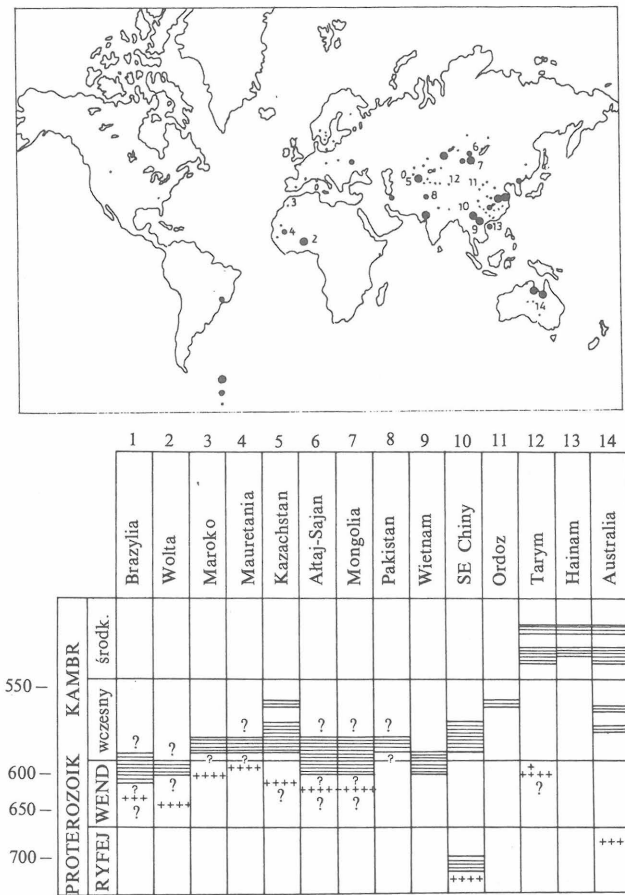
Wiele uwagi poświęcono nagłemu, eksplozywnemu pojawieniu się drobnych skamieniałości (SSF) i tzw. „radiacji

kambryjskiej”. To nagłe, zróżnicowane pod każdym względem, pojawienie się fauny wczesnokambryjskiej musiało być poprzedzone okresem, w którym fauna Metazoa – rozwijając się powoli – zajmowała coraz to nowe środowiska, do których się stopniowo adaptowała. Obecnie przyjmuje się, że pierwsze Metazoa pojawiły się ok. 1 mld lat temu. Ich ewolucja nie została dostatecznie poznana, niemniej jednak próby jej rekonstrukcji były już kilkakrotnie ponawiane. Jedną z takich prób ilustruje tab. III.

Ostatnio badacze radzieccy znaleźli na Syberii utwory niewątpliwie organicznego pochodzenia w warstwach, których wiek przyjmuje się na 1,5 mld lat. Również w utworach górnego ryfeju na Uralu znaleziono kulki fekalne oraz ślady pływania mułojadów (30). Ich wiek określa się na ok. 900 mln lat temu. Pod koniec prekambru w ediakarianie pojawiły się duże osobniki parzydełkowców (Cnidaria): meduzy, kolonie hydrozoa, płaskie pierścienice oraz liczne problematyki. Fauna ta została najlepiej poznana z kwarcytów Pound w Australii, ale jest także znana z Afryki Południowej, Kanady i Syberii oraz z wendy w rejonie Morza Białego i z Podola (17, 30). Mimo lokalnej obfitości fauna ediakarianu jest znana ze stosunkowo nielicznych miejsc na kuli ziemskiej. Dopiero pojawienie się z końcem ediakarianu drobnoszkieletowej fauny (10, tab. IV) i jej bujny rozwój umożliwiło badanie Metazoa w szerszym zakresie.

BADANIA POLSKIE

W Polsce problem granicy prekamb – kambr dyskutowano już pod koniec lat pięćdziesiątych. Początkowo dyskusja dotyczyła najstarszych utworów południowo-wschodniej części Gór Świętokrzyskich (31), a następnie

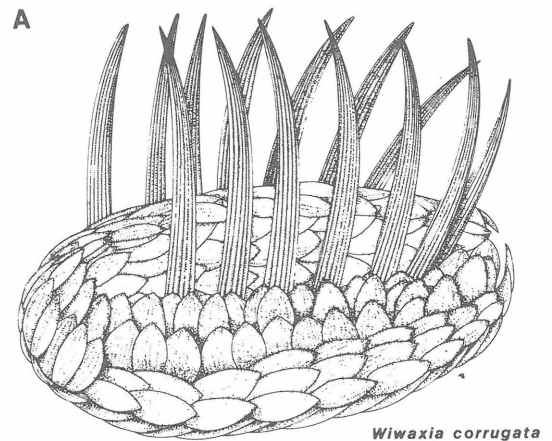


Ryc. 2. Geograficzne i chronostratygraficzne rozprzestrzenienie proterozoicznych i kambryjskich fosforytów wg P.J. Cooka i J.H. Shergolda (12), uproszczone przez autora. Skala chronologiczna w mln lat

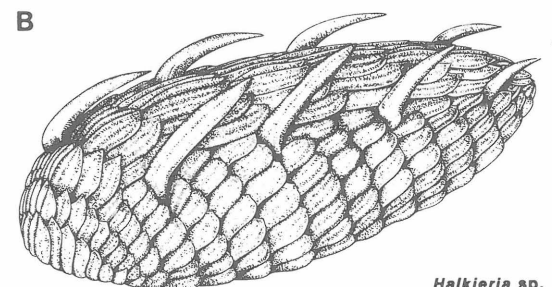
Duże kropki – złoża o zasobach powyżej 100 mln t skał fosforytowych, średnie kropki – złoża o zasobach 1–100 mln t skał fosforytowych, małe kropki – niewielkie wystąpienia skał fosforytonośnych; linie równoległe – fosforyty, krzyżyki – strop osadów glacygenicznych

Fig. 2. Spatial and temporal distribution of Proterozoic and Cambrian phosphorites (after Cook and Shergold, 1984), simplified by the present author, age (m. y)

Black, large-sized points – deposits estimated to contain more than 100 mln t of phosphate rock; middle-sized dots – deposits estimated to contain between 1 mln and 100 mln t of phosphate rock; small-sized dots – minor occurrences, including deposits for which resources estimates are not known; parallel lines – phosphorites, crosses-top of glacygenne sediments



Wiwaxia corrugata



Halkieria sp.

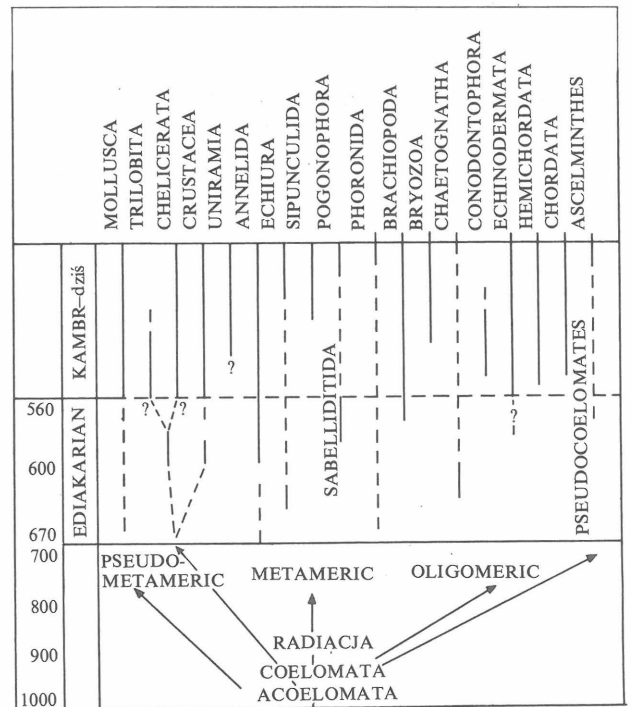
Ryc. 3. Rekonstrukcje skłerytomów *Wiwaxia corrugata* i *Halkieria* sp., wg S. Bengtsona i S. Conway Morrisa (8)

Fig. 3. Reconstructions of scleritomes *Wiwaxia corrugata* (× 5) and *Halkieria* sp. (× 15) after Bengtson and Conway Morris (8)

ZASIĘGI TAKSONÓW WYBRANYCH NA SESJI DO SPECJALNYCH BADAŃ (ZE WZGLĘDU NA ICH POTENCJAŁ BIOSTRATYGRAFICZNY) PRZY PODZIALE KAMBRU DOLNEGO

HIPOTETYCZNE STADIA I FITOGENEZA WYŻSZYCH METAZOÓW DO PÓŹNEGO PROTEROZOIKU DO DZISIAJ, WG M.F. GLASSNERA (18) I CLARKA, 1979, NIECO UPROSZCZONA PRZEZ AUTORA

TOMMOTIAN	Protohertzina anabarica					
	Fomitichella infundibuliformis	Hertzina elongata ex gr.	Fomitichella			
	Torellia lentiformis		Canemella	Lapworthella		
	Mobergella					
	Rhombocorniculum insolutum					
ATDABANIAN	Rhombocorniculum cancellatum			Rhombocorniculum		
BOTOMIAN	Lapworthella cornu				Microrodictyon	Tannuolina
TOYONIAN						



ZASIĘGI GRUP BEZKRĘGOWCÓW W PRZEDZIALE GRANICY PREKAMBR – KAMBR WG M.D. BRASIERA (10), Z NIWIELKIMI UPROSZCZENIAMI AUTORA

Tabela IV

WEND		KAMBR			
EDIACARIAN	TOMMOTIAN	ATDABANIAN	BOTOMIAN		
				<i>Petalonamae</i>	} CNIDARIA
				Medusoids	
				Hydrozoa	
				Scyphozoa	} ANNELIDA
				Conulata	
				ślady „robaków”	} ECHIURIA
				„Polychaetes”	
				rurki „robaków”	} MOLUSCA
				<i>Protoechiurus</i>	
				<i>Monoplacophora</i>	} ARTHROPODA
				<i>Aplacopora</i>	
				<i>Gastropoda</i>	
				<i>Rostroconchia</i>	} POGONOPHORA
				<i>Bivalvia</i>	
	?		?	ślady stawonogów	} PROBLEMATICA
				<i>Trilobita</i>	
				<i>Ostracoda</i>	} BRACHIPODA
				<i>Sabelliditida</i>	
				<i>Coeloscleritophora</i>	} PORIFERA
				<i>Hyalitha</i>	
				<i>Mitrosagophora</i>	} ECHINODERMATA
				<i>Inarticulata</i>	
				<i>Articulata</i>	} CONODONTOPHORIDA
				<i>Hexactinellida</i>	
				<i>Helicoplacoidea</i>	
				<i>Eocystoidea</i>	
				<i>Edrioasteroidea</i>	

Linie kropkowane – zasięgi zwierząt (taksonów) bezszkieletowych, linie ciągłe – zwierzęta szkieletowe
 Dotted lines – non-skeletal, lines – skeletal

utworów granicznych prekambry–kambry, odwierconych na platformie wschodnioeuropejskiej. Na tym ostatnim obszarze wydzielenia sekwencji przejściowych były oparte przede wszystkim na obserwacjach i porównaniach litologicznych. Wkrótce jednak badania przyniosły wiele materiału faktycznego (23, 24). Lista skamieniałości jest już stosunkowo bogata, obejmując taksony znane z innych obszarów kuli ziemskiej, m.in. takie, jak: *Sabellidites cambriensis*, *Platysolenites antiquissimus*, *Onuphionella agglutinata*, *Coleolella* (?) *billingsi*, *C. differo*, *Torelella* cf., *laevigata*, *Aldanella polonica*, *Anabarella* sp., *Mobergella radiolata*, *M. holsti*, *M. turgida*, *Indiana* sp., *Livia convexa*, *L. plana*, *Cassubia infercambriensis*, *Anabarites* (?) sp. (3, 21, 25).

Na podstawie przytoczonych skamieniałości można uznać, że najniższy kambry Polski (piętro klimontowskie) zawiera elementy piętra tommockiego z platformy syberyjskiej. Niestety dokładniejsze korelacje z tym piętrem, zwłaszcza na poziomie zonalnym, napotykać trudno nie do pokonania. Najbardziej przekonujące korelacje można przeprowadzić jedynie na obszarze platformy wschodnioeuropejskiej. Stwierdzenie to ma swoje uzasadnienie w profilach wendy i kambry terytorium radzieckiego. Ponieważ tego typu korelacje były już przeprowadzane wielokrotnie (3, 21, 25), ograniczę się do kilku uwag dotyczących omawianego problemu w Skandynawii i w Anglii.

Z korelacji utworów dolnego kambry w Skandynawii przeprowadzonej ostatnio przez Bergströma i Gee'a (9) wynika, że jedynie formacja Breivik w Finmarken może być warunkowo uznana za odpowiednik poziomu *Sabellidites*, rozpoczynającego według koncepcji K. Lenzion (25) kambry w Polsce. Według Fłøyn i Glaessnera (16) ok. 150 m powyżej spągu tej formacji napotkano *Platysolenites antiquissimus*, a w następnej formacji Duolbasgaissa wyraźne ślady *Rusophycus dispar* i słabo zachowane trylobity określane jako *Holmia mobergi* (?). Obie te skamieniałości wskazują na obecność zony *Schmidtellus mickwitzi*. Wcześniej uznawane za wendyjskie piaskowce Nexø z Bornholmu w podziale Bergströma (9) odpowiadają poziomowi *Platysolenites*. Na przeważającym terytorium Skandynawii brak wobec tego odpowiedników poziomu *Sabellidites*, który w Polsce i w północno-zachodnich obszarach ZSRR rozpoczyna kambry dolny.

Przy porównaniach stratygraficznych z Anglią, nowe światło rzucają ostatnie publikacje Brasiera (10, 11). Zgodnie z tym autorem formacja Hartshill, rozpoczynająca kambry dolny, spoczywa niezgodnie erozyjnie na ediakarianie (górnym wendzie), reprezentowanym przez formację wulkaniczną tzw. Coldecote Vulcanic Formation. Pierwsze skamieniałości w postaci śladów działalności organizmów (trace fossils) napotkano u podstawy tej formacji, a pierwszą faunę typu tommockiego w jej stropie w tzw. Home Farm Member. Reprezentują ją w Nuneaton (środkowa Anglia) fosforanowe i wapienne rurki *Hyolithellus* i *Coleoloides*, problematyczne łuski *Sunnaginia imbricata*, hiolity – Tircutheca i brachiopody inarticulata. Fauna ta wskazuje na pokrewieństwo z zespołem faunistycznym piętra tommockiego na Syberii i może być, podobnie jak w Polsce, dowodem na istnienie ekwiwalentów tego piętra, względnie samego piętra w szerokim sensie, także w Anglii; nie wynika jednak stąd możliwość bezpośredniej korelacji najniższego kambry Polski i Anglii, a co za tym idzie korelacji granicy między prekambrem i kambrem. Pewne możliwości korelacyjne wynikają z porównań paleogeograficznych kambry rejonu Łęby, o czym autor wspominał ostatnio przy innej okazji (2).

W zakończeniu należy podkreślić świetną organizację sesji w Uppsali oraz niezwykle interesujące i owocne na przyszłość wyniki obrad. Dialog na temat granicy prekambry–kambry oraz wszystkich zjawisk obserwowanych wokół tej granicy trwa. Zapewne nowe informacje i nowe idee ujawnią się ponownie na tegorocznym (8–14 września 1987 r.) sympozjum w Chinach.

L I T E R A T U R A

1. A w r a m i k S.M. – The Precambrian–Cambrian boundary and geochemical perturbations. *Nature* 1986 vol. 319.
2. B e d n a r c z y k W. – Biostratigraphy of the Cambrian deposits in the Łeba area. *Acta Geol. Pol.* 1984 vol. 34 no. 1–2.
3. B e d n a r c z y k W. – Czy światowy stratotyp granicy prekambry–kambry zostanie zlokalizowany w Chinach czy na Syberii. *Prz. Geol.* 1985 nr 1.
4. B e n g t s o n S. – Redescription of the Lower Cambrian *Halkieria obliqua* Poulsen. *Geol. Fören. Förh.* 1985 vol. 107.
5. B e n g t s o n S. – Taxonomy of disarticulated fossils. *Journ. Pol.* 1985 vol. 59 no. 6.
6. B e n g t s o n S. – Taxonomy and biostratigraphy of the earliest skeletal fossils. Report on results of the workshop. Uppsala, 11–18.05.1986.
7. B e n g t s o n S., F l e t c h e r T.P. – The oldest skeletal fossils in the Lower Cambrian of southeastern Newfoundland. *Canadian Journ. Earth Sci.* 1983 vol. 20 no. 4.
8. B e n g t s o n S., C o n w a y M o r r i s S. – A comparative study of Lower Cambrian *Halkieria* and Middle Cambrian *Wiwaxia*. *Lethaia* 1984 vol. 17.
9. B e r g s t r ö m J., G e e D.G. – The Cambrian in Scandinavia. The Caledonide Orogen – Scandinavia and related areas. Edit.: Gee D.G., Sturt B.A. 1985.
10. B r a s i e r M.D. – Evolutionary and geological events across the Precambrian–Cambrian boundary. *Geology today* 1985 vol. 141.
11. B r a s i e r M.D. – The succession of small shelly fossils (especially conoidal microfossils) from English Precambrian–Cambrian boundary beds. *Geol. Mag.* 1986 vol. 132.
12. C o o k P.J., S h e r g o l d J.H. – Phosphorus, phosphorites and skeletal evolution at the Precambrian–Cambrian boundary. *Nature* 1984 vol. 308.
13. C o w i e J.W. – Continuing work on the Precambrian–Cambrian boundary. *Episodes* 1985 vol. 8 no. 2.
14. D u r h a m J.W. – The Probable Metazoan Biota of the Precambrian as indicated by the subsequent record. *Ann. Rev. Earth Planet. Sci.* 1978 vol. 6.
15. F e d o n k i n M., L i n e n E., P e r e j o n A. – Icnofosiles de las precámbrico–cámbricas de la Sierra de Cordoba. *Espana. Bol. R. Soc. Espanola Hist. Nat. (Geol.)* 1983 vol. 81 nr 1–2.
16. F ł o y n S., G l a e s s n e r M.F. – *Platysolenites*, other animal fossils, and the Precambrian–Cambrian transition in Norway. *Norsk Geol. Tidsskrift* 1979 vol. 59.
17. G l a e s s n e r M.F. – Precambrian paleozoology. [In:] *Centr. Precambrian Res. Sp. Paper* 1972 no. 1.
18. G l a e s s n e r M.F. – The emergence of Metazoa in the early history of life. *Ibidem* 1983 vol. 20 no. 2–4.

19. Hsü K.J., Oberhänsli H. et al. — Strangelove ocean before the Cambrian explosion. *Nature* 1985 vol. 316.
20. Jiang Z. — Evolution of shelly fossils and the end of the late Precambrian. *Precambrian Res.* 1985 vol. 29.
21. Kowalski W.R. — Stratigraphy of the Upper Precambrian and lowest Cambrian strata in southern Poland. *Acta Geol. Pol.* 1983 vol. 33 no. 1—4.
22. Kumar G., Raina B.K. et al. — The Precambrian—Cambrian boundary problem and its prospects, Northwest Himalaya, India. *Geol. Mag.* 1984 vol. 21 no. 3.
23. Lendzion K. — Eokambri kambr zachodniego obrzeżenia platformy prekambryjskiej Europy Wschodniej. *Pr. Inst. Geol.* 1963 t. 30 cz. 4.
24. Lendzion K. — Stratygrafia kambru dolnego na obszarze Podlasia. *Biul. Inst. Geol.* 1972 nr 233.
25. Lendzion K. — Biostratygrafia osadów kambru w polskiej części platformy wschodnioeuropejskiej. *Kwart. Geol.* 1983 t. 27 nr 4.
26. Linan E., Palacios T., Perejon A. — Precambrian—Cambrian boundary and correlation from southwestern and central part of Spain. *Geol. Mag.* 1984 vol. 21 no. 3.
27. Lowenstam H.A., Weiner S. — [In:] *Bio-mineralisation and Biological Metal Accumulation.* Edit. Westbrook P. et Jong E.W. 1983.
28. Luo Huiling, Jiang Zhiwen et al. — Sinian—Cambrian boundary stratotype section at Meishucun, Jinning, Yunnan, China, China People's House 1984.
29. Poulsen V. — Fossils from the Lower Cambrian of Bornholm. *Det Kongelige Danske Videnskaberne Selska Matematisk-Fysiske Meddelelser.* 1967 vol. 36 no. 2.
30. Sokołow B.S., Fedonkin M.A. — The Vendian as the terminal system of Precambrian. *Episodes* 1984 vol. 7 no. 1.
31. Samsonowicz J. — On the upper pre-Cambrian (Riphaean) in Poland. *Bull. Acad. Pol. Sc. Cl.* 3. 1955 vol. 3 no. 9.
32. Wang Yangeng, Yin Gongzheng, Theng Shufeng — Stratigraphy of the boundary Sinian—Cambrian in the Yangzi Area of Guizhou. 1984.
33. Zhang Wen-tang, Hou Xian-guang — Preliminary notes on the occurrence of the unusual trilobite *Naraoia* in Asia *Acta Pal. Sinica* 1985 vol. 24 no. 6.

The paper presents some remarks concerning the problems of phosphatization, scleritome reconstruction and evolutionary lineage of the earliest fossils, that were under discussion during the meeting in Uppsala (Sweden, May 1986; 9). In connection with above mentioned problems a review of the earliest fossils from the lowermost Cambrian deposits of Poland was done by the present author. On the basis of the review one can prove, that only such taxa as *Platysolenites antiquissimus*, *Mobergella radiolata* and *M. turgida* may have any application for the global correlation of the Precambrian—Cambrian boundary on the specific level. The last, known fossils: *Coleolella* (?), *billingsi*, *C. differo*, *Torellella* cf. *laevigata*, *Aldanella polonica* and *Anabarites* (?) sp. can serve for biostratigraphic comparison only on the generic level.

On the basis of above mentioned fossils we are able to receive that so call Sub-Holmia or Klimontów Stage in Poland (tab. I) contains the elements of biota known from Tommotian Stage in the Siberian Platforme.

More precise correlations of the biozones distinguished within above mentioned stages faced with difficulties.

РЕЗЮМЕ

В работе представлено некоторые замечания связанные с проблемами дискутированными во время митинга Рабочей Группы Докембрий—Кембрий в Уппсале (Швеция, май 1986; 9).

В связи с этими проблемами сделано просмотр самых ранних окаменелостей происходящих с нижнекембрийских отложений Польши. В результате, установлено что только таксоны: *Platysolenites antiquissimus*, *Mobergella radiolata* и *M. turgida* могут иметь применение для глобальной корреляции пограничных слоев докембрий—кембрий на видовом уровне. Остальные, распознанные таксоны: *Coleolella* (?), *billingsi*, *C. differo*, *Torellella* cf. *laevigata*, *Aldanella polonica* и *Anabarites* (?) sp. могут служить сравнениям только на уровне рода.

На основе выше указанных окаменелостей мы можем принять что так называемый субгольмевый или климонтавский ярус (таб. I) начинающий нижний кембрий в Польши имеет некоторые элементы биотопы томмотского яруса Сибирской платформы. Но более точные корреляции биозон выделяемых в выше указанных ярусах оказываются невозможными.