

NASI W FILADELFIN

Publikacje polskich badaczy w czołowych czasopismach międzynarodowych z dziedziny nauk o Ziemi

Andrzej Ber¹, Jacek Grabowski¹, Katarzyna Narkiewicz¹, Marek Narkiewicz¹



A. Ber



J. Grabowski



K. Narkiewicz



M. Narkiewicz

GEOLOGIA CZWARTORZĘDU

Wojciech Dobiński (Uniwersytet Śląski) przedstawił w *Earth-Science Reviews*² historyczne i aktualne poglądy dotyczące permafrostu, określanego też jako wieczna zmarzlina, tj. jego definicję, zróżnicowanie, genezę, wiek, występowanie (w pionie i w poziomie), relacje z środowiskiem glacialnym i peryglacialnym oraz zajmowane przez niego obszary na powierzchni Ziemi. Występowanie permafrostu związane jest ściśle ze strefą peryglacialną, której procesy nie mogą być jednak identyfikowane wyłącznie z jego obecnością; obecnie jest on definiowany jako element fizyczny i stan (*state*) termiczny litosfery, a nie jako rzecz (*thing*) materialna. W tym ujęciu określenie jego wieku to „wiek temperatury” liczony w latach. Na powierzchni Ziemi rozprzestrzeniony jest szeroko (26% ze 149 mln km² powierzchni zajmowanej przez lądy), nie tylko w strefach peryglacialnych obszarów polarnych oraz górskich, wśród lodowców i pokryw lodowych, ale może występować również pod ziemią, w jaskiniach i kavernach. Pojęcie permafrostu i procesu wieloletniego zamarzania może być użyte w odniesieniu do obu środowisk – glacialnego i peryglacialnego. Permafrost peryglacialny jest przeważnie epigenetyczny o różnej genezie i objętości. Ważną cechą permafrostu jest to, że zawiera (lub nie) wodę, która może być zamrożona, niezamrożona lub tylko częściowo zamrożona. Ponad jego powierzchnią może występować sezonowo czynna warstwa zamarzająca w okresach zimowych do różnej głębokości i jest to permafrost aktywny, w przeciwieństwie do nieaktywnego, najczęściej występującego jako relik, do którego powierzchni nie sięgają sezonowe zmiany temperatury. Grubość permafrostu w różnych obszarach naszego globu jest zróżnicowana i sięga wartości od setek i tysięcy metrów (1500 m w Jakucji) do teoretycznie przyjętej maksymalnej miąższości 2600–3000 m. Pomimo dziesiątków lat interdyscyplinarnych badań nad zjawiskami peryglacialnymi i permafrostu i ich związkami z innymi elementami środowiska (np. lodowcami) nadal istnieją problemy, np. w nazewnictwie i inne, wymagające dalszych badań, szczególnie w obszarach górskich, i dyskusji. (AB)

STRATYGRAFIA – PALEOEKOLOGIA – PALEONTOLOGIA

Paweł Filipiak i **Michał Zatoń** (Uniwersytet Śląski), jako pierwsi natknęli się w utworach dewonu dolnego południowej Polski na szczątki kutykul (nabłonków) roślinnych i zwierzęcych. Zgromadzony materiał poddano wszechstronnej analizie pod kątem taksonomicznym, stratygraficznym i paleoekologicznym, co opisano w artykule w *Lethaia*. Przeanalizowano 18 próbek z trzech otworów wiertniczych: Klucze 1 i Ogrodzieniec 2 (blok górnośląski) oraz Dyminy IG 2 (blok małopolski). Wszystkie próbki pobrano z utworów o podobnej litologii, tzn. z piaskowców przewarstwionych iłowcami i mułowcami. W materiale roślinnym dominują dobrze zachowane palinomorfy, głównie pochodzenia lądowego. Na ich podstawie wiek badanych utworów odniesiono do trzech poziomów sporowych w interwale wiekowym od późnego pragu-wczesnego emsu do granicy emsu z eiflem. Ponadto stwierdzono fragmenty kutykul ze szparkami należące do roślin wyżej zorganizowanych, szczątki kutykul niewiadomego pochodzenia (*nematophyta*) oraz bardzo nieliczne akritarchy. Z kolei wśród szczątków pochodzenia zwierzęcego znaleziono fragmenty narządów oddechowych i kutykule wielkoraków, kutykule skorpionów oraz inne kutykule nieznanego pochodzenia. Na podstawie analizy palinofacjalnej wywnioskowano, że zarówno na obszarze bloku górnośląskiego, jak i małopolskiego istniały podobne warunki środowiskowe – marginalno-morskie i/lub aluwialne. Analiza ilościowa i jakościowa zespołów roślinnych wskazuje na istnienie zacienionych wilgotnych obszarów, prawdopodobnie chętnie zasiedlanych przez niektóre stawonogi, np. wielkoraki. Obecność u wielkoraków charakterystycznie zbudowanego narządu oddychania, który mógł przechowywać wodę, sugeruje, że zwierzęta te prawdopodobnie zainicjowały kolonizację lądu. (KN)

Matúš Hyžný, **Ján Schlögl** (Uniwersytet Komeńskiego w Bratysławie, Słowacja) i **Michał Krobicki** (Akademia Górniczo-Hutnicza) na łamach *Neues Jahrbuch für Geolo-*

¹Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, ul. Rakowiecka 4, 00-975 Warszawa; andrzej.ber@pgi.gov.pl, jacek.grabowski@pgi.gov.pl, katarzyna.narkiewicz@pgi.gov.pl, marek.narkiewicz@pgi.gov.pl.

²Dokładne dane bibliograficzne wszystkich omawianych tekstów znajdują się na końcu artykułu.

gie und Paläontologie – Abhandlungen udowadniają nam, że nawet pojedynczy okaz może mieć znaczenie dla określenia paleoekologii rodziny, do której został zakwalifikowany. Grzbietowy fragment kraba *Tanidromites insignis* (von Meyer, 1857) oraz szczątki szczypiec, prawdopodobnie należące do innych prymitywnych krabów, znaleziono w nieczynnym kamieniołomie położonym poniżej szczytu Stepnickiej Skały w słowackiej części pienińskiego pasa skałkowego. Materiał, uznany za autochtoniczny lub nieznacznie redeponowany, pochodzi z przepelnionej muszlami amonitów warstwy formacji bohunickiej oksfordu środkowego. Jest to pierwsze udokumentowane znalezisko prymitywnych krabów jurajskich z tej części Karpat. Jego niezwykłość polega na tym, że pochodzi z tetydzkich, pelagicznych facji otwartego oceanu, gdzie nie występowały typowe dla ówczesnych epikontynentalnych mórz paratetydzkich budowle mikrobialno-gąbkowe i koralowce zamieszkałe przez ogromne populacje krabów, w których opisany gatunek był tylko taksonem podrzędnym. Na podstawie wystąpień przedstawicieli rodziny Tanidromitidae (Schweitzer & Feldmann, 2008) w zupełnie odmiennych środowiskach autorzy potwierdzają eurytopowy charakter rodziny i sugerują, że nie była ona grupą monofiletyczną, jak do tej pory uważano, a raczej polifiletyczną. (KN)

Robert Niedźwiedzki (Uniwersytet Wrocławski), **Mariusz A. Salamon** (Uniwersytet Śląski) i **Klaus Wolkenstein** (Państwowe Muzeum Historii Naturalnej w Stuttgartarcie, Niemcy) przekonują nas, że środkowotriasowe łąki liliowcowe mogły być kolorowe, a przynajmniej jeden z gatunków był purpurowofioletowy. W artykule Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie – Abhandlungen opisali niezwykle rzadko spotykane na świecie całe korony należące do gatunku *Encrinurus aculeatus* (von Meyer, 1847). Dwa barwne okazy znaleziono w kamieniołomie Raciborowice Górne w synklinorium północnosudeckim. Odkryto je w dużych blokach wapieni zlepieńcowych, które pochodzą z warstwy z *Punctospirella*. Warstwa ta zlokalizowana jest w środkowej części jednostki C, odpowiadającej górnym warstwom gogolińskim. Jej wiek Głuchowski i Salamon (2005, Geol. Quart., 49: 83–92) datowali wcześniej na środkową część krynooidowego poziomu *acutangulus* w obrębie wczesnego pelsonu. Jest to pierwsze tego typu znalezisko w utworach triasu środkowego w Polsce i, jak się okazuje, najstarsze. W celu ustalenia, co spowodowało zabarwienie, autorzy poddali większy okaz analizie chemicznej, stosując spektroskop ultrafioletowy i spektrometrię masową. Okazało się, że charakterystyczny kolor nadają tym liliowcom pigmenty organiczne, których szeregi homologiczne są bardzo podobne do szeregów współcześnie żyjących liliowców. Nowe znalezisko sugeruje, że obecność pigmentów była bardziej powszechna wśród enkrynidów, niż do tej pory sądzono. Rzadkość występowania kolorowych okazów wiąże się ze sposobem pogrzebania liliowców. W wysokoenergetycznych utworach warstwy z *Punctospirella* pigmenty zachowały się w wyniku nagłego pogrzebania. (KN)

Andrzej Wierzbowski (Uniwersytet Warszawski; PIG-PIB), **Krzysztof Hryniewicz**, **Øyvind Hammer**, **Hans Arne Nakrem** (Muzeum Historii Naturalnej Uniwersytetu w Oslo, Norwegia) i **Crispin T.S. Little** (Uniwersytet w Leeds, Wielka Brytania) w artykule w Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie – Abhandlungen szczegółowo opracowali kolekcję amonitów z obszaru Sassenfjorden na

Spitsbergenie. Dobrze zachowane okazy znaleziono przypadkiem podczas wydobywania szczątków gadów morskich z osadów jury górnej. Amonity wraz z obfitą makrofauną towarzyszącą stwierdzono w kilkunastu ciałach węglanowych, które powstały w wyniku wypływów węglowodorów. Opisano i udokumentowano fotograficznie 10 gatunków (w tym trzy w otwartej nomenklaturze) należących do sześciu rodzajów, z których pięć stwierdzono po raz pierwszy na obszarze Spitsbergenu. Omawiana kolekcja dostarczyła najpełniejszego, jak dotąd, zapisu biostratygraficznego w tym regionie. Na podstawie podziału amonitowego dla prowincji borealnej wiek badanych utworów określono na interwał od górnego wołgu do najwyższego riazania. W osadach z pogranicza wołgu i riazania amonity są bardzo nieliczne, a miejscami ich brak. Ograniczone występowanie amonitów oraz redukcję miąższości interwału granicznego autorzy tłumaczą erozją spowodowaną potężnymi falami tsunami, wywołanymi uderzeniem meteorytu. (KN)

Michał Zatoń i **Wojciech Krawczyński** (Uniwersytet Śląski) rozszerzyli obszar swoich badań nad dewońskimi mikrokonchidami aż po centralne pole dewońskie w Rosji. Na łamach Palaeontology jako pierwsi opisali zespoły organizmów inkrustujących (sklerobiontów) z osadów węglanowych pogranicza franu i famenu. Materiał do badań pobrano z czterech nieczynnych kamieniołomów zlokalizowanych wzdłuż rzeki Don na odcinku od Woroneża do Zadońska. W badanych utworach stwierdzono liczne ramienionogi, ślimaki, koralowce, mszywioly, otwornice, a także organizmy inkrustujące, takie jak mikrokonchidy i kornulitydy (tentakulity), koralowce Tabulata i Rugosa, mszywioly Trepostomata oraz inne problematyczne sklerobionty. Sklerobionty te kolonizowały głównie skorupki ramienionogów. Wśród tych ostatnich zidentyfikowano cztery rodzaje, z których dwa przetrwały do famenu dolnego. W obrębie późnofrańskich form inkrustujących przeważały kornulitydy, natomiast zespoły wczesnofameńskie zdominowane były przez mikrokonchidy, przy braku koralowców i otwornic. W całym badanym interwale wiekowym mikrokonchidy reprezentowane są przez dwa nowe gatunki – *Palaeoconchus variabilis* n. sp. i *Palaeoconchus* sp., z których ten drugi ograniczony jest do franu. Na podstawie składu fauny, stanu jej zachowania i budowy mikrokonchidów sugerowane jest raczej spokojne środowisko płytkiego szelfu, gdzie epizody sztormowe zdarzały się sporadycznie, a współzawodnictwo wśród organizmów inkrustujących było niewielkie. Autorzy uważają także, że kryzys na granicy franu i famenu przyczynił się do spadku zróżnicowania taksonomicznego sklerobiontów, przynajmniej na obszarze centralnego pola dewońskiego. Obfitość przedstawicieli *P. variabilis* na muszlach ramienionogów w najniższym famenie wskazuje, że mogła to być pierwsza forma inkrustująca, szybko zasiedlająca nisze ekologiczne opróżnione po zdarzeniu masowego wymierania. (KN)

SEDYMENTOLOGIA – PALEOEKOLOGIA

Monika Kowal-Linka (Uniwersytet im. Adama Mickiewicza) i **Adam Bodzioch** (Uniwersytet Opolski) opisali w krótkim artykule w Facies skamieniałości śladowe z rodzaju *Rhizocorallium* występujące w dolnym wapieniu muszlowym (trias środkowy) w kamieniołomie Żyglin na Górnym Śląsku. Te ukształtne nory z wyraźnymi strukturami typu *spreiten* przypisywane są na ogół mułożernym nicieniom lub skorupiakom. Polskie okazy wykazują charak-

terystyczną zmienność orientacji w osadzie, tłumaczoną reakcją organizmów na zmiany w środowisku sedymentacji. To ostatnie było zdominowane przez sztormy w warunkach rampy węglanowej, co wiązało się z szybkimi okresowymi wahaniem tempa sedymentacji. Mułojady dostosowywały do tych zmian swoją strategię rycia w celu optymalnego odżywiania, a zarazem uniknięcia zasypania osadem. (MN)

Józef Kaźmierczak (Instytut Paleobiologii PAN), **Stephan Kempe** (Politechnika w Darmstadt, Niemcy), **Barbara Kremer** (IP PAN), **Purificati6n L6pez-García**, **David Moreira** (Uniwersytet Paris-Sud, Francja) i **Rosaluz Tavera** (Narodowy Uniwersytet Meksykański) przedstawili w Facies kompleksową analizę struktur mikrobialnych z jeziora wypełniającego krater wulkaniczny w meksykańskim stanie Puebla. Niezwykle wszechstronne badania dotyczyły batymetrii, właściwości fizycznych i chemicznych wód jeziornych, analizy mikrobiologicznej (w tym badań genetycznych) i oczywiście petrologii subfosylnych i współcześnie tworzących się mikrobiolitów. Te ostatnie należą do dwóch kategorii. Starsze, koloru białego, utworzone są z hydromagnezytu (uwodniony węglan magnezu) i huntytu (mieszany węglan wapniowo-magnezowy). Młodsze, brązowe struktury składają się głównie z aragonitu, szybko zastępowanego przez hydromagnezyt. Autorzy wiążą powstanie obu generacji struktur z odmiennymi warunkami klimatycznymi, odpowiednio bardziej suchymi i wilgotniejszymi. Meksykańskie jezioro należy do niewielu współczesnych środowisk limnicznych, w których tworzą się węglany magnezowe. Zdaniem autorów może ono stanowić małoskalową analogię oceanów wczesnego prekambru, dla których charakterystyczne są mikrobialne osady dolomitowe, często uległe sylicyfikacji. W obu przypadkach, współczesnym i prekambryjskim, warunki wód wysokowęglanowych i alkalicznych sprzyjały wytrącaniu się minerałów węglanowych w obrębie polimerycznej substancji zewnątrzkomórkowej (EPS) wytwarzanej przez cyjanobakterie. (MN)

Tonggang Zhang (Uniwersytet Nauki i Technologii w Chinach Chińskiej Akademii Nauk), **Wiesław Trela** (PIG-PIB), **Shao-Yong Jiang** (Uniwersytet Nankiński, Chiny), **Jesper K. Nielsen** oraz **Yanan Shen** (Uniwersytet Nauki i Technologii Chin) rozpatrują w Geology przyczyny kryzysu i odbudowy bioróżnorodności, które miały miejsce między wczesnym a późnym katem (wg dawniejszej nomenklatury: późny karadok-wczesny aszgil), tuż przed wielkim wymieraniem w najpóźniejszym ordowiku (hirsant). Z uznaniem odnotowujemy, że to już drugi w ciągu roku „polski” artykuł w tym prestiżowym periodyku. Kryzys biosfery na przełomie wczesnego i późnego katu przerwał, na krótki okres, wielki wzrost bioróżnorodności, który rozpoczął się w środkowym ordowiku (tzw. *Great Ordovician Biodiversification Event*), i jest uważany za największe wydarzenie tego typu w dziejach Ziemi. Autorzy artykułu uważają, że kryzys został spowodowany wydarzeniem anoksycznym, którego apogeum nastąpiło pod koniec sandbu i na początku katu. Przebadali oni zapis zmian zawartości całkowitego węgla organicznego (TOC – *Total Organic Carbon*), pirytu, wybranych pierwiastków będących wskaźnikami natlenienia wód dennych (Ni i V, a w zasadzie stosunku $V/(V + Ni)$) oraz wartości stosunków izotopowych siarki w piryście ($\delta^{34}S$) w profilu naj-

wyższego darywilu, sandbu i katu z regionu łysogórskiego Gór Świętokrzyskich (materiał z rdzeni wiertniczych Wilków IG 1 oraz Daromin IG 1), obejmującym formacje z Jeleniowa oraz z Wólki. Okazało się, że obie formacje wykazują wyraźny kontrast pomiędzy różnymi wskaźnikami natlenienia: osady formacji jeleniowskiej (najwyższy darywil-dolny kat) powstawały w warunkach anoksycznych, natomiast formacji wólczańskiej (górnny kat) – w warunkach oksycznych. Anoksja byłaby więc jedną z bezpośrednich przyczyn kryzysu fauny głębokomorskiej we wczesnym kacie, natomiast odbudowa biosfery w późnym kacie nastąpiłaby dzięki poprawie warunków tlenowych. Autorzy wskazują, że zmiany te mogły mieć charakter globalny, jednak opisany scenariusz musi być traktowany jako hipoteza robocza, gdyż dane Zhanga i współautorów są pierwszym tak wyczerpującym zbiorem danych zmian redoks w późnym ordowiku. (JG)

METODY BADAŃ PETROLOGICZNYCH I MIKROPALEONTOLOGICZNYCH

Bogusław Kołodziej, **Agata Jurkowska** (Uniwersytet Jagielloński), **Michał Banaś** (Instytut Nauk Geologicznych PAN) i **Daria Ivanova** (Bułgarska Akademia Nauk) przekonująco zilustrowali w komunikacie w Facies zalety katodoluminescencji w badaniach mikropaleontologicznych. Na przykładzie płytek cienkich ze skał jury górnej i kredy górnej okolic Krakowa przedstawili możliwości dokładniejszej identyfikacji otwornic bentonicznych i planktonicznych. Większa czytelność dotyczy zwłaszcza margli glaukonitowych, natomiast nie zaznacza się w wapieniach gąbkowo-mikrobialnych oksfordu ani też, na ogół, w wapieniach górnokredowych. (MN)

OMÓWIONE PUBLIKACJE

- DOBIŃSKI W. 2011 – Permafrost. *Earth Sci. Rev.*, 108: 158–169.
- FILIPIAK P. & ZATOŃ M. 2011 – Plant and animal cuticle remains from the Lower Devonian of southern Poland and their palaeoenvironmental significance. *Lethaia*, 44: 397–409.
- HYŻŃY M., SCHLÖGL J. & KROBICKI M. 2011 – *Tanidromites insignis* (von Meyer, 1857) (Crustacea: Decapoda: Brachyura) from Late Jurassic non-biohermal facies of the Western Tethys (Pieniny Klippen Belt, Western Carpathians, Slovakia). *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.*, 262: 213–226.
- KAŹMIERCZAK J., KEMPE S., KREMER B., LÓPEZ-GARCÍA P., MOREIRA D. & TAVERA R. 2011 – Hydrochemistry and microbialites of the alkaline crater lake Alchichica, Mexico. *Facies*, 57: 543–570.
- KOŁODZIEJ B., JURKOWSKA A., BANAŚ M. & IVANOVA D. 2011 – Improving detection of foraminifera by cathodoluminescence. *Facies*, 57: 571–578.
- KOWAL-LINKA M. & BODZIOCH A. 2011 – Sedimentological implications of an unusual form of the trace fossil *Rhizocorallium* from the Lower Muschelkalk (Middle Triassic), S. Poland. *Facies*, 57: 695–703.
- NIEDŹWIEDZKI R., SALAMON M.A. & WOLKENSTEIN K. 2011 – *Encrinus aculeatus* (Crinoidea: Encrinida) with exceptional preservation of organic pigments from the Middle Triassic of Lower Silesia (SW Poland). *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.*, 262: 163–170.
- WIERZBOWSKI A., HRYNIEWICZ K., HAMMER Ø., NAKREM H.A. & LITTLE C.T.S. 2011 – Ammonites from hydrocarbon seep carbonate bodies from the uppermost Jurassic–lowermost Cretaceous of Spitsbergen and their biostratigraphical importance. *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.*, 262: 267–288.
- ZATOŃ M. & KRAWCZYŃSKI W. 2011 – Microconchid tubeworms across the upper Frasnian–lower Famennian interval in the Central Devonian Field, Russia. *Palaeontology*, 54: 1455–1473.
- ZHANG T., TRELA W., JIANG S.Y., NIELSEN J.K. & SHEN Y. 2011 – Major oceanic redox condition change correlated with the rebound of marine animal diversity during the Late Ordovician. *Geology*, 39: 675–678.