



Nowy zespół kręgowców z marginalnomorskich i lądowych osadów dolnego kajpru (ladyn, środkowy trias) z Miedar na Śląsku

Tomasz Sulej¹, Grzegorz Niedźwiedzki^{1,2}, Robert Niedźwiedzki³, Dawid Surmik⁴, Michał Stachacz⁵



T. Sulej

G. Niedźwiedzki

R. Niedźwiedzki

D. Surmik

M. Stachacz

New vertebrate assemblage from marginal-marine and land Lower Keuper strata (Ladinian, Middle Triassic) of Miedary, Silesia, SW Poland. *Prz. Geol.*, 59: 426–430.

Abstract. Vertebrate remains, mostly nothosaurid vertebrae and long bones, archosaur partially preserved long bones and teeth (probably rauisuchid remains), fish teeth and scales, are described from the Lower Keuper Miedary Beds (Ladinian, Middle Triassic) of Miedary, Silesia, SW Poland. The analyzed vertebrate fossils were collected from three lithologically different types of deposits. The first assemblage, which contains nothosaurid and fish remains, occurs in yellowish dolomites, where poorly preserved invertebrate macrofossils were also found (marine bivalves and brachiopods). In grey-yellowish, sometimes greenish or red clays, rare isolated bones and teeth of large archosaur were found. In sandstone intercalations partially preserved and highly disarticulated fish fossils were identified. In all assemblages osteological remains are generally very well preserved. This new interesting vertebrate bones association from the upper part of the Middle Triassic marginal-marine strata of Poland has been correlated with age-equivalents from other regions of Europe.

Keywords: vertebrates, Middle Triassic, Keuper, Silesia

W trakcie badań terenowych prowadzonych na obszarze Śląska odkryto nowe stanowisko z triasową fauną kręgowców. Jest ono interesujące ze względu na unikalny wiek (ladyn) oraz mieszany zespół znalezionych skamieniałości. Badania paleontologiczne, zintensyfikowane w ciągu ostatnich 30 lat, prowadzone systematycznie od 1990 r. na terenie południowej Polski (Śląsk i Góry Świętokrzyskie) ujawniły bogactwo osteologicznego materiału kopalnego kręgowców w odsłaniających się tam osadach triasowych. Do istotnych odkryć z dolnotriasowej brekcji krasowej w Czatkowicach (Borsuk-Białynicka i in., 1999; Borsuk-Białynicka & Evans, 2009) oraz górnotriasowych osadów z Krasiejowa (Dzik i in., 2000; Dzik, 2001, 2003; Dzik & Sulej, 2007) należy dołączyć znaleziska wielkich gadów z Lipia Śląskiego-Lisowic (Dzik i in., 2008a, b), interesujący materiał złożony z kości płazów z dolnego triasu Wiór w Górach Świętokrzyskich (Sulej & Niedźwiedzki, 2009) oraz z osadów kajpru odsłoniętych w rejonie Woźnik i Poręby (Sulej, 2009; Budziszewska-Karwowska i in., 2010). Ostatnio rośnie zainteresowanie szczątkami kostnymi z utworów retu i wapienia muszlowego, w których również odnotowano szereg ciekawych znalezisk kości kręgowców (Chrząstek & Niedźwiedzki, 1998; Chrząstek, 2008; Bardziński i in., 2008). Perspektywiczne pod wzglę-

dem badań kopalnych kręgowców są także osady pstrego piaskowca i wapienia muszlowego z regionu świętokrzyskiego, bowiem natrafiono tam na nieznane wcześniej odsłonięcia ze skamieniałościami płazów i gadów (Sulej & Niedźwiedzki, 2009).

Nowe stanowisko z fragmentami kopalnych kręgowców będące przedmiotem niniejszego artykułu znajduje się ok. 6 km na zachód od Tarnowskich Gór, w rejonie wsi Miedary, w opuszczonym wyrobisku cegielni (ryc. 1). W odkrywce tej odsłaniają się szarooliwkowe i brązowawe ily z przewarstwieniami iłów zielonkawych i czerwonych, wkładkami białych i żółtych dolomitów, mułowców i piaskowców. Obiektem eksploatacji w wyrobisku były szare i zielonkawe ily służące do produkcji cegły. Utwory te określane są jako warstwy miedarskie (kompleks ilasty ze szczątkami roślin). Jest to nieformalna jednostka litostratygraficzna reprezentująca niższą część kajpru dolnego (Kotlicki, 1974a, b).

W pobliżu Miedar, we wsi Połomia (Pohlom: Assmann, 1914), wykonano otwór wiertniczy, na podstawie którego stwierdzono, że utwory tzw. dolnego kajpru mają tam 77 m miąższości. W zachodniej części Górnego Śląska mają one zazwyczaj od 30 do 50 m miąższości (Kłapciński, 1993). W wierceniach z północnej części Górnego Śląska (Lubli-

¹Instytut Paleobiologii, Polska Akademia Nauk, ul. Twarda 51/55, 00-818 Warszawa; sulej@twarda.pan.pl; gniedz@paleo.pan.pl.

²Instytut Zoologii, Uniwersytet Warszawski, ul. Stefana Banacha 2, 02-097 Warszawa; gniedz@biol.uw.edu.pl.

³Instytut Nauk Geologicznych, Uniwersytet Wrocławski, ul. Cybulskiego 30, 50-204 Wrocław; rned@ing.uni.wroc.pl.

⁴Wydział Nauk o Ziemi, Uniwersytet Śląski, ul. Będzińska 60, 41-200 Sosnowiec; dsurmik@o2.pl.

⁵Instytut Nauk Geologicznych, Uniwersytet Jagielloński, ul. Oleandry 2a, 30-063 Kraków; michal.stachacz@uj.edu.pl.



Ryc. 1. Lokalizacja stanowiska w Miedarach na Górnym Śląsku
Fig. 1. Location of Miedary site in the Upper Silesia

niec IG 1, Solarnia IG 1) warstwy z Miedar mają miąższość znacznie mniejszą, ok. 12–18 m (Kotlicki & Siewniak-Madej, 1982; Siewniak-Madej, 1982).

Po raz pierwszy dolny kajper Górnego Śląska został kompleksowo omówiony w pracach Roemera (1863) i Ecka (1863). Eck (1863) opisał dolny kajper (Lettenkohlenformation) rejonu wsi Rozmierka, w którego dolomitach napotkał następujące skamieniałości: zęby ryb *Hybodus plicatilis*, *Saurichthys mougeoti*, łuski ryb *Gyrolepis* oraz małże *Myophoria vulgaris*, *Myophoria intermedia*, *Myacites brevis* (= *Unionites brevis* Schauf, 1855), *Nucula* sp. O dolnym kajprze w rejonie Miedar wspominał Assmann (1914), nie podając jednak dokładnego opisu, i odnotował znalezienie na tym obszarze szczątków rekina *Hybodus* i innych ryb (*Gyrolepis*, *Saurichthys*). Również Assmann (1937) wymienił z dolnego kajpru Górnego Śląska kilka gatunków małżów: *Myophoria simplex*, *Myophoriopsis perlonga* (= *Pseudocorbula perlonga*), *Myophoriopsis incrasata*, *Gervilleia substriata*, *Velopecten albertii* (= *Leptochondria albertii*), *Placunopsis ostracina*. Kotlicki i Siewniak-Madej (1982) opisali z warstw miedarskich, z wiercenia Lubliniec IG 1, liczne, ale nieoznaczone szczątki ryb, kości gadów oraz skamieniałości roślin.

Warstwy miedarskie w okolicy Miedar leżą na utworach najwyższej części górnego wapienia muszlowego – warstwach boruszowickich, które odsłonięte są w cegielni w Laryszowie, oddalonej o ok. 1 km od Miedar. Tamejszy profil warstw boruszowickich obejmujący ciemnoszare dolomityczne mułowce i iłowce z przeławieniami dolomitów był przedmiotem badań Kotlickiego (1974b) i Szulca (1991). Szulc (1991, 2007) zidentyfikował w nim ławice o genezie tempeptytowej, zawierające materiał silikoklastyczny, oraz ławice z pustkami po ewaporatach. W warstwach boruszowickich występują morskie bezkręgowce: małże (głównie Myophoridae), lingulidy i rzadkie głowonogi *Ceratites spinosus* (Kotlicki, 1974b; Szulc, 2007). Napotkano tu także cienkie warstewki kościonośne (ang. *bone beds*) (Kotlicki, 1974b), które są typowe dla osadów najwyższego wapienia muszlowego w całym basenie germańskim (Dietrich, 2009). W osadach tych występują również kości gadów (*Nothosauria* indet.) i liczne szczątki ryb (*Gyrolepis* sp., *Saurichthys* sp., *Hybodus* sp., *Acrodus* sp., *Lissodus* sp.). Fauna kręgowców z Laryszowa będzie tematem odrębnego opracowania. Rozprzestrzenienie i wzajemne relacje warstw boruszowickich i miedarskich nie zostały dostatecznie rozpoznane. Na warstwach miedar-

skich leżą wyższe wydzielenia kajpru z małżami *Myophoria kefersteini*, zaliczane albo do kajpru dolnego (Kotlicki, 1974a) albo najniższej części górnego (Kotlicki & Siewniak-Madej, 1982).

Pozycja stratygraficzna

W opuszczonym wyrobisku cegielni w Miedarach odsłaniają się osady warstw miedarskich (Kotlicki, 1974a, b), nieformalnej jednostki litostratygraficznej wyróżnionej na obszarze Górnego Śląska będącej odpowiednikiem dolnego kajpru (Lettenkeuper, Niemcy), warstw sulechowskich z Niżu Polskiego i iłowęgli z regionu świętokrzyskiego (Gajewska, 1988). Osady widoczne w cegielni w Miedarach należą prawdopodobnie do najniższego dolnego kajpru, na co wskazuje podobieństwo profilu w Miedarach do profilu dolnego kajpru w otworach wiertniczych na zachodzie Górnego Śląska (Kłapciński, 1993). Dodatkowo cegielnia w Miedarach znajduje się tylko 1 km od odkrywy w Laryszowie, w której występują warstwy najwyższego wapienia muszlowego z *Ceratites spinosus* (Kotlicki, 1974b). Warstwy miedarskie leżą w ciągłości sedimentacyjnej (Kotlicki, 1974b; Kotlicki & Siewniak-Madej, 1982) na warstwach boruszowickich, datowanych na podstawie konodontów (Zawidzka, 1975), ceratytów (zona *spinosus*, Salamon i in., 2003) i danych paleomagnetycznych (Nawrocki & Szulc, 2000) na późny fassan (wczesny ladin). Kotlicki (1974a) zaliczył warstwy miedarskie do dolnego longobardu, do dolnej części poziomu *Maexisporites meditecatus*. Zespół palinologiczny w otworze Lubliniec IG 1 (Laszko, 1982) wskazuje na przynależność warstw miedarskich do dolnego kajpru (pierwsze pojawienie się *Minutosaccus gracilis* i *Ovalipollis* sp., duża frekwencja *Aratrisporites* sp., *Heliosaccus dimorphus*, *Succinctisporites grandior*, *Brachysaccus neomundanus*, *Alisporites toralis*). Analogiczny zespół mikroflory (I zespół, *Heliosaccus dimorphus* Zona) opisała Fijałkowska (1992) z Gór Świętokrzyskich jako dolnokajprowy i wydatowała go na środkową część longobardu. W warstwach miedarskich nie znaleziono konodontów (Zawidzka, 1975), jedynie w położonym najbardziej na północ, w kierunku osi basenu, otworze Lubliniec IG 1 napotkano pojedynczego konodonta *Neogondolella haslachensis* (Kotlicki & Siewniak-Madej, 1982). Na podstawie tych danych można sądzić, że warstwy miedarskie są wczesno- do środkowolongobardiańskiego wieku. Natomiast makrofauna, zarówno ta znaleziona przez Ecka (1863) i Assmanna (1937), jak i *Costatoria goldfussi* opisana w niniejszym artykule, nie ma znaczenia stratygraficznego ze względu na szeroki zasięg wiekowy tych taksonów (por. Assmann, 1937).

Ladyński wiek warstw miedarskich z rejonu Miedar potwierdzają znaleziska palinologiczne (spory i pyłki) pozyskane w trakcie przygotowywania niniejszego artykułu. Z dwóch próbek pobranych z szarych osadów ilastych, które występują w odsłonięciu, udało się uzyskać rezzydum palinologiczne zawierające dobrze i średnio zachowane palinomorfy, takie jak *Todisporites* sp., *Calamospora* sp., *Lunatisporites* sp., *Monosulcites* sp., *Brachysaccus neomundus*, *Heliosaccus dimorphus* oraz *Aratrisporites* sp. Rozpoznany zespół wykazuje spektrum palinotaksonomiczne znane z osadów środkowotriasowych (ladyńskich) facji germańskiej i alpejskiej (zespół *Heliosaccus dimorphus*) (Fijałkowska-Mader, 1998). Pod względem składu jest zbliżony do zespołu rozpoznanego przez Laszko (1982) z warstw miedarskich w otworze Lubliniec IG 1. Należy tu zaznaczyć, że granica pomiędzy

wapieniem muszlowym i dolnym kajprem jest na obszarze basenu germańskiego diachroniczna (Trammer, 1975), a związane jest to ze stopniową regresją morza wapienia muszlowego i sukcesją na te obszary środowisk lagunowych oraz marginalnomorskich (Szulc, 2000).

Skamieniałości śladowe

W wyrobisku w Miedarach, w niektórych warstwach dolomitów i piaskowców oraz sporadycznie w osadach ilastych znaleziono skamieniałości śladowe związane z aktywnością zwierząt bezkręgowych zarówno w osadzie, jak i na jego powierzchni. W niektórych ławicach piaskowców i osadach wapnistych stosunkowo liczne są przejawy działalności bezkręgowców *Diplocraterion paralellum* i *Monocraterion* isp. oraz nory horyzontalne przypominające ichnorodzaje *Planolites* i *Palaeophycus*. W części osadów widoczne jest słabo zaznaczone warstwowanie, prawdopodobnie zniszczone przez bioturbacje. Czasami w piaskowcach widać niewyraźne ślady biogeniczne przypominające tunele zwierząt ryjących. Na kilku izolowanych kawałkach piaskowca udało się znaleźć ślady pozostawione przez stawonogi (cf. *Diplichnites* isp.) oraz struktury podobne do współczesnych kanałów żerowiskowych larw owadów. Przepuszczalnie jest to zapis aktywności bezkręgowców w płytkich zbiornikach, które powstawały okresowo w rejonach granicznych między laguną i lądem.

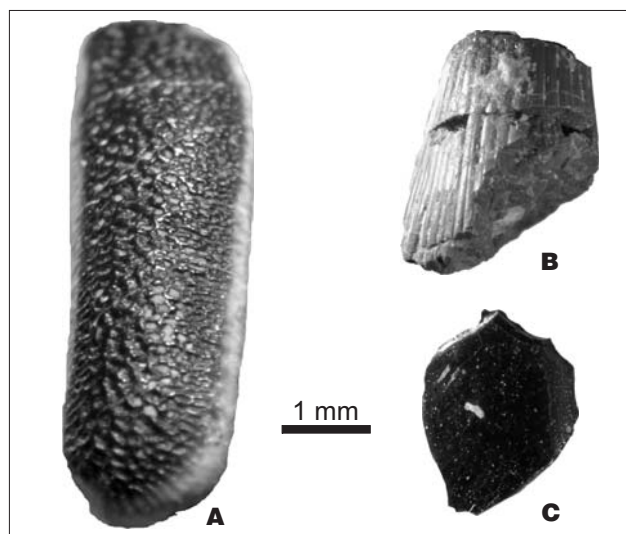
Szczątki ryb

Większość szczątków rybich jest bardzo silnie pokruszona i nieoznaczalna. Najwięcej oznaczalnych skamieniałości występuje w cienkich warstewkach piaskowcowych z masowym nagromadzeniem elementów szkieletowych. Znaleziono w nich zęby rekinów *Acrodus lateralis*, *Acrodus* sp., cf. *Palaeobates* sp., *Lissodus* sp., ryb Actinopterygii *Saurichthys* oraz łuski ryb ganoidowych (ryc. 2A, C). Interesujące jest również to, czy znaleziska szczątków ryb reprezentują taksony współwystępujące ze sobą w jednym zbiorniku, czy też są to gatunki związane z odmiennymi środowiskami.

Szczątki gadów

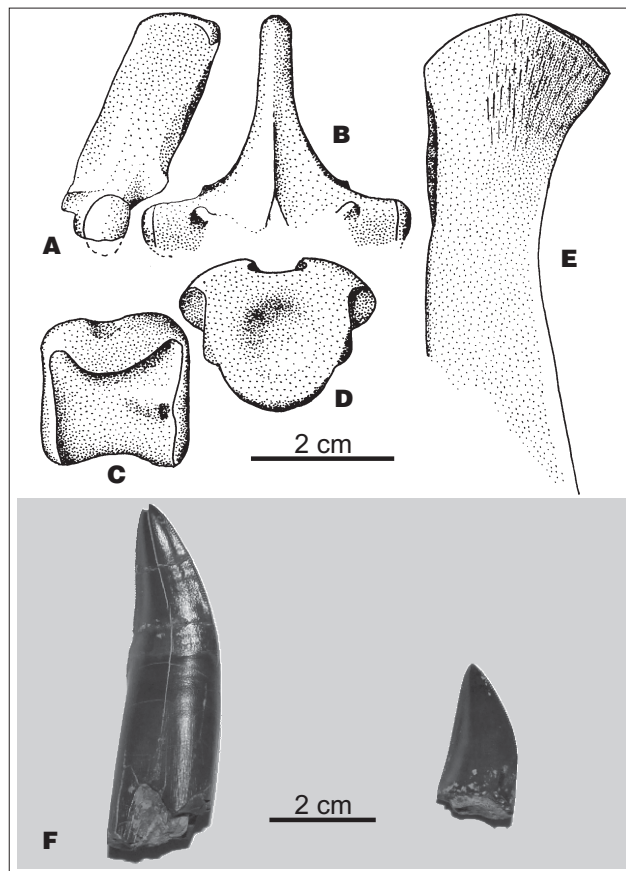
Skamieniałości gadów w omawianym stanowisku są rzadkie, aczkolwiek dotychczasowe znaleziska pozwalają na wysunięcie pewnych przypuszczeń i wstępny opis ich zespołu. Kości znajdowane były w dwóch typach litologicznych osadów opisanego wcześniej profilu. W osadach dolomitycznych i piaskowcach wapnistych odkryto kości i zęby gadów morskich (Nothosauria indet.) oraz kości niezidentyfikowanych dotychczas taksonów (ryc. 2B; 3A–E). W szarych osadach ilastych napotkano izolowane i niekompletne kości długie oraz zęby archozaura (ryc. 3F). Szczególnie interesujące wydają się te znaleziska dużego drapieżnego archozaura (prawdopodobnie wczesnego rauizucha). Ich dokładną identyfikację umożliwią zapewne nowe materiały pozyskane z tego stanowiska. Wstępna analiza odkrytych zębów wskazuje na ich duże podobieństwo do tych znanych z żuchwy i kości szczękowej *Batrachotomus kupferzellensis* Gower, 1999 z ladyńskich osadów Wirtembergii na południu Niemiec (Gower, 1999; Gower & Schoch, 2009). W Polsce szczątki rauizucha *Polonosuchus silesiacus* (Sulej, 2005) znane są z bogatych w skamieniałości kregowców osadów górnego karniku z Krasiejowa (Sulej, 2005; Brusatte i in., 2009). Prawdopodobnie w

ladyńskich osadach z Miedar zachował się zapis wczesnych form zbliżonych do *Batrachotomus*, który został znaleziony w podobnie wykształconych osadach. W pochodzącej z XIX w. kolekcji Kunischa (przechowywanej na Uniwersytecie Wrocławskim) rozpoznano kręg dorsalny,



Ryc. 2. Zęby i łuska kregowców: A – ząb rekina cf. *Palaeobates* sp.; B – ząb gada *Eusauroptrygia* indet.; C – łuska ryby cf. *Gyrolepis* sp. Fot. G. Niedźwiedzki

Fig. 2. Teeth and scale of vertebrates: A – tooth of cf. *Palaeobates* sp. shark; B – tooth of *Eusauroptrygia* indet. reptile; C – scale of cf. *Gyrolepis* sp. fish. Photo by G. Niedźwiedzki



Ryc. 3. Kości notozaurów (A, B – łuk neuralny; C, D – trzon kręgu; E – kość ramieniowa) oraz zęby archozaura (F). Fot. G. Niedźwiedzki

Fig. 3. Nothosaur bones (A, B – neural arch; C, D – vertebra trunk; E – humerus) and archosaur teeth (F). Photo by G. Niedźwiedzki

należący do gada naczelnego „*Thecodontosaurus*” *primus*, który znaleziono w osadach anizyku Gogolina (Benton, 1986). W tym samym stanowisku odkryto także kość udową, opisaną jako „*Zanclodon*” *silesiacus* i należącą najpewniej do dużego prolacertiforma z rodzaju *Tanystropheus*. Szczątki gogolińskich archozauromorfów są obecnie przedmiotem badań taksonomicznych. Z pogranicza anizyku i lądynu Benton (1986) wspomina również o rauizuchidzie *Ticinosuchus* w osadach wypełniających lej krasowy w kamieniołomie *Stare Gliny*. Prawdopodobnie identyfikacja ta oparta jest na obserwacjach skamieniałości z tego stanowiska, znajdujących się w zbiorach Muzeum Historii Naturalnej w Londynie (Tarlo, 1959).

Szczałki notozaurów są reprezentowane przez kręgi, wyrostki kręgów oraz częściowo zachowane kości długie i fragmenty żeber. Na podstawie ich rozmiarów można stwierdzić, że należały one do mniejszych osobników, być może form niedojrzałych. Dokładne określenie przynależności systematycznej tych znalezisk wymaga dalszych badań i zebrania nowego materiału. Kości zachowane są trójwymiarowo, podlegały nieznacznym zniekształceniom, a ze względu na niewielki stopień diagenetyzacji można przeprowadzić ich badania anatomiczne i histologiczne. Szczątki gadów ziemno-wodnych z Miedar stanowią prawdopodobnie najmłodszy zespół morski z przedstawicielami *Nothosauria* w profilu triasowym w Polsce.

Zbliżone pod względem wiekowym *bone beds* opisano z terenu Niemiec, w tym z górnego lądynu Lamerden w północno-zachodnich Niemczech (Diedrich, 2003), przy czym skład taksonomiczny (Teleostei, tallatozaury, zaurapterygie) wskazuje na typowo morski charakter tych osadów.

Szczałki notozaurów znane są z odsłoneń triasu śląskiego od ponad 150 lat (Meyer, 1847–1855). Znaleziska związane z gadami morskimi w górnym wapieniu muszlowym okolic Tarnowskich Gór są słabo udokumentowane w porównaniu z licznymi wystąpieniami tych kręgowców w dolnej części wapienia muszlowego.

Assmann (1944) podaje informacje o wystąpieniach szczątków gadów, głównie notozaurów, a także wymienia pojedyncze znaleziska zębów *Pistosaurus* i *Placodus* z rejonu Opatowic i Laryszowa w zlepieńcowatych warstwach wilkowickich (Konglomeratensichten). O szczątkach reprezentujących rodzaj *Pistosaurus* z terenu Górnego Śląska (formacja boruszowicka okolic Laryszowa) wspomina Hagdorn (2007).

Najwięcej znalezisk i opisanych taksonów przypada na dolny wapień muszłowy (Rieppel & Hagdorn, 1997; Rieppel, 1999), a początek zapisu paleontologicznego gadów morskich na terenie Śląska i Gór Świętokrzyskich odpowiada pograniczu retu i wapienia muszlowego. Pomimo obfitego występowania szczątków gadów ziemno-wodnych w wapieniu muszlowym sumaryczny stan wiedzy na ten temat jest ogólnie słaby. Badania nad notozaurami z wapienia muszlowego rozpoczął zespół z Wydziału Nauk o Ziemi Uniwersytetu Śląskiego (Bardziński i in., 2008; Surmik, 2009), również w aspekcie biostratonomii i opisu nagromadzeń kostnych w dolnym wapieniu muszlowym (Surmik, 2009).

W basenie germańskim najbardziej kosmopolityczną formą był rodzaj *Nothosaurus* – cechowały go zarówno szerokie rozprzestrzenienie geograficzne, jak i duży zasięg stratygraficzny (od egeju po kordewol; Rieppel & Hagdorn, 1997). Z dolnego wapienia muszlowego Śląska znane są co najmniej dwa gatunki: *N. mirabilis* i *N. giganteus* (Chrzastek & Niedźwiedzki, 1998; Chrzastek, 2008; obserwacje jednego z autorów D.S.). Oba gatunki znane są także z lądynu Niemiec (Diedrich i in., 2003).

Prześledzenie sukcesji taksonów oraz ekofenotypów tych interesujących gadów w osadach środkowego triasu (od dolnego anizyku do górnego lądynu) może się przyczynić do lepszego poznania ewolucji i paleoekologii tej grupy. Nowe, interesujące wyniki badań dotyczących ewolucji i paleoekologii morskich gadów ze środkowego triasu basenu germańskiego uzyskano dzięki staraniom badaczy z Niemiec i Holandii (Hagdorn & Reif, 1988; Rieppel, 1999; Oosterink i in., 2003; Dietrich, 2009).

Podsumowanie

Zespół fauny kręgowców rozpoznany z warstw miedarskich zawiera szczątki zarówno morskich, jak i lądowych zwierząt. Stanowi zapewne nagromadzenie kości z dwóch sąsiadujących ze sobą biotopów – środowiska marginalnomorskiego oraz lądowego (ryc. 4). Zapis tego typu zespołów jest unikalny i wart dalszych analiz i kolejnych badań. Może to być szczególnie istotne w dokładnym rozpoznaniu skali i tempa wymiany faunistycznej związanej ze zmianami środowiskowymi (tzn. siedliskowymi). Rozpoznany zespół można korelować z fauną dolnego kajpru Lettenkohlenformation z obszaru południowych Niemiec oraz fauną z tzw. brekcji (warstw) kościonośnych najwyższego wapienia muszłowego z obszaru Niemiec i Holandii. W stanowisku paleontologicznym w Miedarach, przy współpracy badaczy z Polskiej Akademii Nauk, Uniwersytetu Warszawskiego i Uniwersytetu Wrocławskiego, przeprowadzone będą dalsze badania geologiczne oraz prace wykopaliskowe.



Ryc. 4. Rekonstrukcja środkowo- do późnoladyńskiego marginalnomorskiego ekosystemu z rejonu Miedar. W wodzie i na skałach polujące na ryby notozauiry. Rys. Jakub Kowalski
Fig. 4. Reconstruction of the middle-late Ladinian marginal-marine ecosystem from Miedary area. In the water and on rocks nothosaurid reptiles hunting for fish. Drawing by Jakub Kowalski

Podziękowania

Za pomoc w pracach terenowych dziękujemy: Zofii Dubickiej, Kindze Modlińskiej, Marianowi Dziewińskiemu z Instytutu Paleobiologii PAN w Warszawie. Wstępne prace wykopaliskowe w wyrobisku w Miedarach wykonane zostały ze środków grantowych przyznanych przez Ministerstwo Nauki: nr 3941/B/P01/2009/36 (grant dla G.N.) oraz nr 1665/P01/2007/32 (grant dla T.S.). Część badań finansowana była ze środków Instytutu Nauk Geologicznych Uniwersytetu Wrocławskiego (grant 2603/W/ING i 2022/W/ING/08-47).

Literatura

- ASSMANN P. 1914 – Erläuterungen zur geologischen Karte von Preussen und benachbarten Bundesstaaten. Lieferung 173, Blatt Broslawitz, Gradabteilung 78, No. 33. Königlichen Geol. Landesanst., Berlin: 1–62.
- ASSMANN P. 1937 – Revision der Fauna der Wirbellosen der ober-schlesischen Trias. Abh. Preuss. Geol. Landesanst. N. F., 170: 1–134.
- ASSMANN P. 1944 – Die stratigraphie der ober-schlesischen Trias. Teil II. Der Muschelkalk. Abhandlungen des Reichscentralsir Bodenforschung, N. F., 208: 1–125.
- BARDZIŃSKI W., SURMIK D. & LEWANDOWSKI M. 2008 – Stanowisko kręgowców środkowego triasu koło Żygliny na Górnym Śląsku. *Przegląd Geologiczny*, 56: 532–536.
- BENTON M.J. 1986 – The Late Triassic reptile *Teratosaurus* – a raiusuchian not a dinosaur. *Palaeontology*, 29: 293–301.
- BORSUK-BIAŁYNICKA M., COOK E., EVANS S.E. & MARYAŃSKA T. 1999 – A microvertebrate assemblage from the Early Triassic of Poland. *Acta Palaeont. Pol.*, 44: 167–188.
- BORSUK-BIAŁYNICKA M. & EVANS S.E. (red.) 2009 – Early Triassic vertebrate assemblage from karst deposits at Czatkowice, Poland. *Palaeont. Pol.*, 65: 1–332.
- BRUSATTE S.L., BUTLER R.J., SULEJ T. & NIEDŹWIEDZKI G. 2009 – The taxonomy and anatomy of raiusuchian archosaurs from the Late Triassic of Germany and Poland. *Acta Palaeont. Pol.*, 54: 221–230.
- BUDZISZEWSKA-KARWOWSKA E., BUJOK A. & SADLOK G. 2010 – Bite marks on an Upper Triassic dicynodontid tibia from Zawiercie, Kraków-Częstochowa Upland, southern Poland. *Palaios*, 25: 415–421.
- CHRZAŚTEK A. 2008 – Vertebrate remains from the Lower Muschelkalk of Raciborowice Górne (North-Sudetic Basin, SW Poland). *Geol. Quart.*, 52: 225–238.
- CHRZAŚTEK A. & NIEDŹWIEDZKI R. 1998 – Kręgowce retu i dolnego wapienia muszlowego na Śląsku. *Acta Univ. Wratisl., Pr. Geol.-Min.*, 64: 69–81.
- DIEDRICH C. 2003 – Die Wirbeltier-Fauna aus dem Bonebed der enodis/posseckeri-Zone des Oberen Muschelkalkes (Mitteltrias) von Lamerden (NW-Deutschland). *Philippia*, 11: 133–150.
- DIETRICH C. 2009 – The vertebrates of the Anisian/Ladinian boundary (Middle Triassic) from Bissendorf (NW Germany) and their contribution to the anatomy, palaeoecology and palaeobiogeography of the Germanic Basin reptiles. *Paleogeogr., Palaeoclim., Palaeoecol.*, 273: 1–16.
- DIEDRICH C., PLESKER M. & SPRINGHORN R. 2003 – First Sauriapterygian remains from the Upper Muschelkalk (Middle Triassic) of the Weserbergland (NW-Germany). *Philippia*, 11: 151–165.
- DZIK J. 2001 – A new *Paleorhinus* fauna in the early Late Triassic of Poland. *J. Vert. Paleont.*, 21: 625–627.
- DZIK J. 2003 – Abeaked herbivorous archosaur with dinosaur affinities from the early Late Triassic of Poland. *J. Vert. Paleont.*, 23: 556–574.
- DZIK J. & SULEJ T. 2007 – A review of the early Late Triassic Krasiejów biota from Silesia, Poland. *Palaeont. Pol.*, 64: 3–27.
- DZIK J., SULEJ T. & NIEDŹWIEDZKI G. 2008a – A dicynodont-theropod association in the latest Triassic of Poland. *Acta Palaeont. Pol.*, 53: 733–738.
- DZIK J., NIEDŹWIEDZKI G. & SULEJ T. 2008b – Zaskakujące uwięźnienie ery gadów ssakokształtnych. *Ewolucja*, 3: 2–21.
- DZIK J., SULEJ T., KAIM A. & NIEDŹWIEDZKI R. 2000 – Późno-triasowe cmentarzysko kręgowców lądowych w Krasiejowie na Śląsku Opolskim. *Prz. Geol.*, 48: 226–235.
- ECK H. 1863 – Vorläufige Notiz über die Auffindung der Lettenkohlenformation in Oberschlesien und über die Stellung des Mikultschützer Kalks (Virgioriakalk) im Muschelkalk. *Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch.*, 15: 403–410.
- FIJAŁKOWSKA A. 1992 – Palynostratigraphy of the Keuper and Rhaetic in north-western margin of the Holy Cross Mts. *Kwart. Geol.*, 36: 199–210.
- FIJAŁKOWSKA-MADER A. 1998 – Palynostratigraphy, Palaeoecology and Palaeoclimatology of the Triassic in South-Eastern Poland. [In:] Bachmann G.H. & Lerche I. (red.) *Epicontinental Triassic 1. International Symposium, Halle/Saale, September 21–23, 1998. Zbl. Geol. Paläont. Teil I*, 7/8: 601–627.
- GAJEWSKA I. 1988 – Paleomiąższości i litofacje wapienia muszlowego i kajpru dolnego oraz paleotektonika triasu środkowego na Niżu Polskim. *Kwart. Geol.*, 32: 73–82.
- GOWER D.J. 1999 – Cranial osteology of a new raiusuchian archosaur from the Middle Triassic of southern Germany. *Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Serie B*, 280: 1–49.
- GOWER D.J. & SCHOCH R.S. 2009 – Postcranial anatomy of the raiusuchian archosaur *Batrachotomus kupferzellensis*. *J. Vert. Paleont.*, 29: 103–122.
- HAGDORN H. 2007 – Röt and Muschelkalk macrofaunas in Poland. [W:] Szulc J. & Becker A. (red.) *International workshop on the Triassic of southern Poland* September 3–8, 2007, Kraków.
- HAGDORN H. & REIF W.E. 1988 – Die „Knochenbreccie von Crailsheim“ und weitere Mitteltrias-Bonebeds in Nordost-Württemberg – Alte und Neue Deutungen. [W:] Hagdorn H. (red.) *Neue Forschungen zur Erdgeschichte von Crailsheim*. Goldschneck V. Stuttgart: 116–143.
- KŁAPCZYŃSKI J. 1993 – Litostratygrafia profili głębokich otworów wiertniczych w regionie opolskim. *Acta Univ. Wratisl., Pr. Geol.-Min.*, 37: 1–159.
- KOTLIICKI S. 1974a – Stratigraphic position of the Triassic sediments in the Upper Silesian Region. *Bull. Acad. Pol. Sc., Serie Sc. Terre*, 22: 161–166.
- KOTLIICKI S. 1974b – Laryszów – Wykształcenie i pozycja stratygraficzna górnego wapienia muszlowego. Warstwy boruszowickie. Problem górnej granicy stratygraficznej triasu środkowego. [W:] Rutkowski J. (red.) *Przewodnik 46. Zjazdu Pol. Tow. Geol., Opole, 12–14 września 1974*: 172–176.
- KOTLIICKI S. & SIEWNIAK-MADEJ A. 1982 – Trias. [W:] Siewniak-Madej A. (red.) *Lubliniec IG 1. Profile Głęb. Otw. Wiert. Inst. Geol.*, 55: 28–34.
- LASZKO D. 1982 – Wyniki stratygraficzno-palinologicznych badań osadów triasu. [W:] Siewniak-Madej A. (red.) *Lubliniec IG 1. Profile Głęb. Otw. Wiert. Inst. Geol.*, 55: 44–49.
- MEYER H. von, 1847–1855 – Zur Fauna der Vorwelt. 2 Abt. Die Saurier des Muschelkalkes mit Rücksicht auf die Saurier aus Buntem Sandstein und Keuper. Frankfurt a. Main.
- NAWROCKI J. & SZULC J. 2000 – Skala magnetostratygraficzna dla utworów retu i wapienia muszlowego ze Śląska i północnej części Gór Świętokrzyskich. *Prz. Geol.*, 48: 236–238.
- OOSTERINK H., BERKELDER W., JONG C. de, LANKAMP J. & WINKELHORST H. 2003 – Sauriers uit de onder-Muschelkalk van Winterswijk. *Staringia*, 11: 1–145.
- RIEPEL O. 1999 – Phylogeny and paleobiogeography of Triassic Sauriapterygia: problems solved and unsolved. *Paleogeogr., Palaeoecol.*, 153: 1–15.
- RIEPEL M.O. & HAGDORN H. 1997 – Paleobiogeography of Middle Triassic Sauriapterygia in Central and Western Europe. [W:] Callaway J.M. & Nicholls E.L. (red.) *Ancient Marine Reptiles*. Acad. Press, San Diego: 121–144.
- ROEMER F. 1863 – Weitere Beobachtungen über die Verbreitung und die Gliederung des Keupers in Oberschlesien. *Z. Dt. Geol. Ges.*, 15: 694–707.
- SALAMON M., EAGLE M.K. & NIEDŹWIEDZKI R. 2003 – A new ceratite record from Upper Silesia (Poland). *Geol. Quart.*, 47: 281–288.
- SIEWNIAK-MADEJ A. 1982 – Solarnia IG 1. [W:] Siewniak-Madej A. (red.) *Lubliniec IG 1. Profile Głęb. Otw. Wiert. Inst. Geol.*, 53: 1–61.
- SULEJ T. 2005 – A new raiusuchian reptile (Diapsida: Archosauria) from the Late Triassic of Poland. *J. Vert. Paleont.*, 25: 78–86.
- SULEJ T. 2009 – Early dinosaurs within the vertebrate assemblages of the Germanic basin, and the paleoecology of the Late Triassic ecosystems of Poland. *J. Vert. Paleont.*, 29, Supplement to Number 3: 187A.
- SULEJ T. & NIEDŹWIEDZKI G. 2009 – Kapitozaury i trematozaury (płazy tarczogłowe) z wczesnego triasu Wiór w Górach Świętokrzyskich. Konferencja paleontologiczna „Kręgowce kopalne – morfologia, systematyka, ewolucja”. Wrocław, 3–5 grudnia 2009.
- SURMIK D. 2009 – Wstępna analiza tafonomiczna nagromadzeń szczątków gadów morskich środkowego triasu Śląska. Konferencja paleontologiczna „Kręgowce kopalne – morfologia, systematyka, ewolucja”. Wrocław, 3–5 grudnia 2009.
- SZULC J. 1991 – Stop B17. Laryszów. [W:] Hagdorn H., Simon T. & Szulc J. (red.) *Muschelkalk. A Field Guide*. Goldschneck V. Stuttgart: 74.
- SZULC J. 2000 – Middle Triassic evolution of the northern Peri-Tethys area as influenced by early opening of the Tethys Ocean. *Ann. Soc. Geol. Pol.*, 70: 1–48.
- SZULC J. 2007 – Stop. III. 1. Laryszów – communal waste depot. [W:] Szulc J. & Becker A. (red.) *International Workshop on the Triassic of southern Poland, September 3–8, 2007. Fieldtrip Guide*: 61.
- TARLO L.B. 1959 – A new Middle Triassic reptile fauna from fissures in the Middle Devonian limestones of Poland. *Proc. Geol. Soc. London*, 1538: 63–64.
- TRAMMER J. 1975 – Stratigraphy and facies development of the Muschelkalk in the south-western Holy Cross Mts. *Acta Geol. Pol.*, 25: 179–216.
- ZAWIDZKA K. 1975 – Conodont stratigraphy and sedimentary environment of the Muschelkalk in Upper Silesia. *Acta Geol. Pol.*, 25: 217–256.

Praca wpłynęła do redakcji 21.07.2010 r.
Akceptowano do druku 27.10.2010 r.