

## Ewolucja środowisk lądowych kajpru Górnego Śląska jako biotopów kręgowców — nowy projekt badawczy

Grzegorz Racki<sup>1</sup>



Trias, jako okres zawarty między dwoma wielkimi wymierzeniami, był czasem zasadniczej przebudowy fauny lądowej. Miejsca nowym ekspansywnym „dynastiom”, takim jak archozaury (gady naczelnne) i wywodzące się z nich dinozaury, ustępowały w szczególności paleozoiczne grupy kręgowców — gady ssakokształtne i płazy tarczogłowe (Benton, 2004). Odkrycia paleontologiczne dokonane przez zespół Jerzego Dzika w górnym triasie w Krasiejowie, a szczególnie te najnowsze w Lipiu Śląskim koło Lisowic i w Woźnikach, mają zaskakująco duże znaczenie dla poznania ewolucji takich ważnych grup gadów, jak dinozauromorfy (*Silesaurus*), prymitywne dinozaury drapieżne (teropody) i ostatni reprezentanci linii rozwojowej gadów ssakokształtnych — największe ze znanych dotąd roślinożerne dicynodonty (Dzik i in., 2000, 2008a, 2008b; Dzik & Sulej, 2007; Niedźwiedzki & Sulej, 2008). Śląskie znaleziska bogatych i zróżnicowanych zespołów w cementaryskach typu *Lagerstätten* okazują się mieć trudną do przecenienia wartość dla badań tej ewolucyjnej restrukturyzacji, choćby tylko dla poznania wciąż bardzo niejasnych początków rozwoju dinozaurów podczas trwającego co najmniej 30 milionów lat interwału u schyłku triasu (patrz Benton, 2004; Langer & Benton, 2006; Brusatte i in., 2008; Dzik i in., 2008a, b; Mazurek & Słowiak, 2009).

Kontynentalna sukcesja górnego triasu Górnego Śląska, obejmująca w głównej mierze pozbawione skamieniałości, drobnoziarniste, pstre utwory silikoklastyczne z wkładkami ewaporatowymi i węglanowymi, jest wciąż niedostatecznie poznana pod względem stratygraficznym. W pierwszej kolejności wynika to z braku sformalizowanego schematu litostratygraficznego; ubóstwo skamieniałości rzutuje zaś na niepewność datowań biostratygraficznych. Najbardziej wiarygodnym narzędziem stratygraficznym są niewątpliwie dane palinologiczne (podsumowanie w: Bilan, 1991), jednakże stopień zachowania materiału pyłkowego w środowiskach kontynentalnych wykazuje znaczną zmienność. W sumie prowadzi to do wątpliwych korelacji stratygraficznych — konsekwencją tego stanu rzeczy są kontrowersje na temat wieku ww. znalezisk, np. różnie datowany palinostratygraficznie profil Lipia Śląskiego (noryk — Szulc i in., 2006; wczesny retyk — Dzik i in., 2008a, b). Podobne rozbieżności dotyczą interpretacji środowiska depozycji i procesów prowadzących do powstania pokładu kostnego w Krasiejowie (osady jeziorne czy rzeczne — Dzik i in., 2000; Szulc, 2005; Dzik & Sulej, 2007; Gruszka & Zieliński, 2008).

Pozycja wiekowa wymienionych unikatowych stanowisk kręgowców o wielkiej randze naukowej jest zatem wciąż niejasna, co czyni niepewnym wszelkie dale idące wnioski, np. na temat rozwoju linii ewolucyjnych. Sytuacja taka narzuciła potrzebę podjęcia interdyscypli-

narnych badań nad osadami górnego triasu Śląska w całym pasie wychodni, na przestrzeni ponad 80 km. Nadrzędnym celem trzyletniego projektu Instytutu Paleobiologii PAN, wspartego przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego kwotą 473 tys. zł., jest właśnie wszechstronne opracowanie sukcesji kajpru śląskiego w ujęciu stratygraficznym, sedimentologicznym i geochemiczno-mineralogicznym. Do prac zostali zaangażowani specjaliści z wielu ośrodków krajowych i zagranicznych, przede wszystkim: Uniwersytetu Jagiellońskiego, Uniwersytetu Śląskiego, Instytutu Nauk Geologicznych PAN i Państwowego Instytutu Geologicznego. Prace terenowe, będące kluczem do sukcesu projektu, koordynuje Joachim Szulc, a analizy mineralogiczne — Jan Środoń.

Podstawowym celem naukowym jest poznanie zapisu ewolucji ekosystemów lądowych jako środowisk życia kręgowców w tym kluczowym okresie dziejów biosfery. Planowane prace zapewnią ramy chronologiczne i środowiskowe dla rozważań ewolucyjnych, a zarazem rysują perspektywę dalszych znalezisk nagromadzeń kostnych. Sensacyjność dotychczasowych znalezisk wskazuje, iż nie można wykluczyć odkrycia najbardziej prymitywnych ssaków, krokodyli, żółwi, jaszczurek, a może i praptaków. Już w trakcie prac rekonesansowych wiosną 2009 r. rozpoznano kolejne stanowisko wielkich gadów w Zawierciu (ryc. 1, patrz Karwowska-Budziszewska i in., 2010), przypuszczalnie jednowiekowe z Lipiem Śląskim (Szulc i in., 2006). Intensywna zmienność lateralna facji, będąca atrybutem środowisk lądowych, stwarza jednak problemy z korelacją danych pochodzących z profili obejmujących tylko niewielki interwał osadów górnego triasu. Niezbędne jest rozszerzenie kontekstu litostratygraficznego wspomnianych niewielkich (kilku-kilkunastometrowych) odsłoneń w stanowiskach fauny kręgowców poprzez wykonanie wierceń. Obok kartograficznej dokumentacji wychodni kajpru, z wykorzystaniem metod fotointerpretacyjnych i geofizycznych, wyjściowym elementem projektu są właśnie prace wiertnicze, w tym reperowy otwór o planowanej głębokości 250 m (od przyspągowej partii jury po wapień muszlowy). Tak zintegrowane prace stratygraficzne umożliwią lepsze poznanie pionowej i obocznej zmienności osadów górnego triasu oraz dostarczą materiałów do kompleksowego studium, obejmującego, poza badaniami sedimentologicznymi, analizy palino- i magnetostratygraficzne oraz geochemiczno-mineralogiczne, skupione na minerałach ilastych.

Generalna sukcesja litofacyjna górnego triasu jest dobrze skorelowana ze zmianami klimatu w całym obszarze północnej Perytetydy i te zdarzenia są obecnie tematem intensywnych, bardziej szczegółowych badań (np. karnickie zdarzenie pluwialne — Roghi i in., 2010). Trwała zmiana warunków klimatycznych, związana z dryftem obszaru środkowoeuropejskiego poza strefę subtropikalnej konwergencji, cechuje dopiero retyk, co znajduje swój zapis nie tylko w zmianach reżimu depozycyjnego, ale także w dominacji procesów wietrzeniowych charakterystycznych dla klimatu wilgotnego, zapisanych w mięjszych pokrywach kaolinowych. Ciekawy wątek poznawczy to geneza

<sup>1</sup>Instytut Paleobiologii PAN, ul. Twarda 51/55, 00-818 Warszawa; racki@twarda.pan.pl

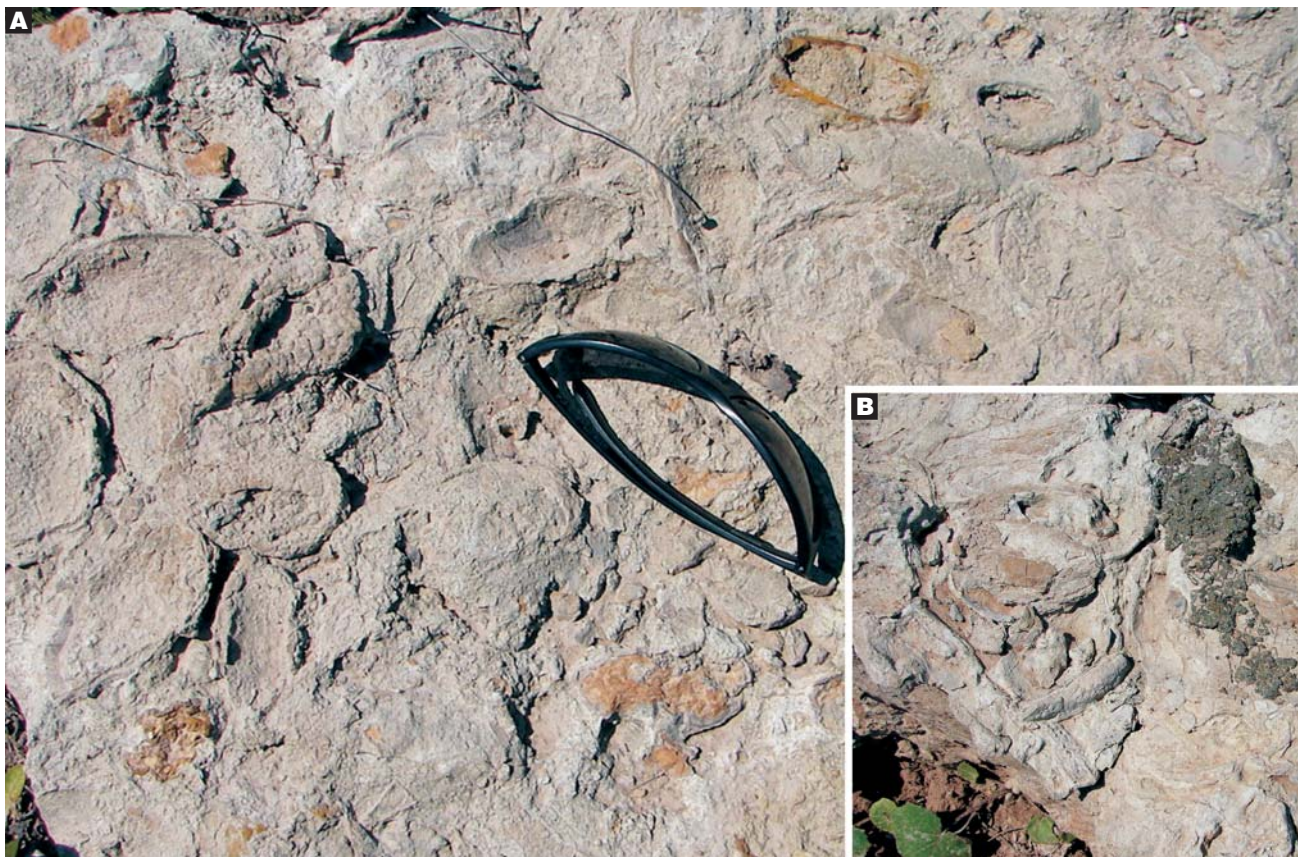


**Ryc. 1.** Materiał kostny w różnorodnych litofacjach kajpru (noryk; ryc. 5 w Szulca i in., 2006) ze zwałowiska w pobliżu składowiska odpadów komunalnych w Zawierciu-Marciszowie: **A** — częściowo wypreparowana duża kość goleniowa dicynodonta z zachowanymi śladami ugryzień drapieżnika (patrz Karwowska-Budziszewska i in., 2010) w szarym mułowcu facji równi zalewowej (okaz z kolekcji Muzeum Wydziału Nauk o Ziemi Uniwersytetu Śląskiego nr inwent. WNoZ/S/7/96). Fot. A. Bujok; **B** — przekrój kości we frakcjonalnie warstwowanym, słabo wysortowanym zlepieńcu polimiktycznym, reprezentującym osady katastrofalnej powodzi. Fot. M. Racka



różnorodnych zespołów i ławic węglanowych, zawierających niekiedy liczne szczątki kostne i struktury mikrobialne (wapnienie woźnickie; ryc. 2, 3), a związanych z procesami pedogenicznymi i hydrotermalnymi w czasach, gdy okoliczne tereny pokrywały bagniste rozlewiska, zasilane przez gorące źródła (Szulca i in., 2006).

Dzięki pracom Szulca (2005) oraz Szulca i in. (2006) obiecująco prezentuje się aspekt klimatostratygraficzny fluwialnych sukcesji kajpru śląskiego, gdyż następstwo kolejnych faz suchych i wilgotnych może stanowić dobrą podstawę korelacji. Tego rodzaju założenia litostratygrafii górnego triasu są niewątpliwie okazją do jej aplikacji chronostratygraficznej, a przy okazji zostaną zweryfikowane poglądy o wielkoskalowych lukach w górnym triasie Polski (Becker i in., 2008). Realizo-



**Ryc. 2.** Zwietrzała powierzchnia ławicy muszłowca małżowego złożonego z dużych skorup z powłokami mikrobialnymi (A) i lokalnymi inkrustacjami pirytowymi (B); Zawiercie-Marciszów. Fot. M. Racka





**Ryc. 3.** Powierzchnia ławicy stromatolitu, Zawiercie-Marciszów. Fot. M. Racka



wany projekt zakłada zatem weryfikację hipotezy wpływu różnoskalowych zmian klimatu na sedymentację kontynentalną, zdominowaną przez procesy fluwialne. Syntezę wyników będzie stanowić model stratygraficzno-facjalny basenu sedymentacyjnego kajpru południowopolskiego, umożliwiając pokazanie uwarunkowań rozwoju i skrajnie zmiennych warunków fosylizacji zróżnicowanych biocenoz kręgowców późnego triasu, w szczególności w kontekście globalnych zmian klimatu oraz poziomu morza.

W zapisie geologicznym ostatnich 20 milionów lat triasu występuje ponadto wiele jednoznacznych dowodów na upadki obiektów pozaziemskich (patrz na przykład <http://www.unb.ca/passc/ImpactDatabase/>). Zalicza się do nich przede wszystkim jeden z największych ziemskich kraterów — Manicouagan we wschodniej Kanadzie, o średnicy 100 km, wieku  $214 \pm 1$  mln lat. Podobne wystąpienie osadów impaktowych (*impact ejecta*), datowane radiometrycznie (metodą Ar-Ar,  $214 \pm 2,5$  mln lat), opisano z kajpru Anglii (Walkden i in., 2002). Sukcesja śląska też będzie analizowana pod tym kątem. Podobnie ma się sprawa z ewentualnym zapisem erupcji środkowo-atlantyckiej prowincji wulkanicznej, których niszczycielskie skutki miały ostatecznie doprowadzić do wielkiego kryzysu biosfery na pograniczu triasu i jury (patrz Lucas & Tanner, 2008).

Podsumowując, podjęcie problemu wynikało z kontrastu między światową rangą odkryć paleontologicznych a niejasną stratygrafią kajpru śląskiego oraz słabo poznaną lateralną zmiennością kontynentalnych facji kajpru w tym regionie. Obniżało to istotnie wartość ww. przełomowych odkryć paleontologicznych. Śląskie stanowiska mogą istotnie wpłynąć na globalny obraz triasowych zdarzeń ewolucyjnych w ekosystemach lądowych, o ile uda się wyjaśnić kwestie ponadregionalnej korelacji wiekowej, stanowiące zasadniczą trudność w analizowaniu biotycznych uwarunkowań szeroko rozumianego pogranicza triasu i jury oraz licznych sugerowanych kryzysów biotycznych (Lucas & Tanner, 2008). Według znanej koncepcji Benton (2004) na granicę karniku z norikiem ( $216,5 \pm 2$  mln lat) przypada bardzo ważny przełom w historii ewolucyjnej kręgowców lądowych, a zdaniem Dziaka i in. (2008a, b), śląskie znaleziska obalają tę koncepcję. Czyli należy próbować rozstrzygnąć, czy mamy do czynienia z fauną endemiczną, czy też z tafonomicznie unikatowym oknem na biocenozę lądową.

## Literatura

- BECKER A., PIEŃKOWSKI G. & SZULC J. 2008 — Trias. [W:] Wagner R. (red.), Tabela stratygraficzna Polski, Polska pozakarpaska. Wydaw. Państw. Inst. Geol.
- BENTON M.J. 2004 — Vertebrate palaeontology, ed. 3. Blackwell, Oxford.
- BILAN W. 1991 — Biostratigraphy of Upper Triassic sediments of the eastern margin of Upper Silesian Coal Basin. Biostratygrafia osadów górnego triasu wschodniego obrzeżenia Górnośląskiego Zagłębia Węglowego. Geologia AGH, 17: 5–17.
- BRUSATTE S.L., BENTON M.J., RUTA M. & LLOYD G.T. 2008 — Superiority, competition, and opportunism in the evolutionary radiation of dinosaurs. Science, 321: 1485–1488.
- BUDZISZEWSKA-KARWOWSKA E., BUJOK A. & SADLOK G. 2010 — Bite marks on an Upper Triassic dicynodontid tibia from Zawiercie, Kraków-Częstochowa Upland, southern Poland. Palaeos, 25, w druku.
- DZIK J. & SULEJ T. 2007 — A review of the early Late Triassic Krasiejów biota from Silesia, Poland. Palaeont. Pol., 64: 3–7.
- DZIK J., SULEJ T., KAIM A. & NIEDŹWIEDZKI G. 2000 — Późnotriasowe cmentarzysko kręgowców lądowych w Krasiejowie na Śląsku Opolskim. Prz. Geol., 48: 226–235.
- DZIK J., NIEDŹWIEDZKI G. & SULEJ T. 2008 — Zaskakujące uwięźnienie ery gadów ssakokształtnych. Ewolucja, Biul. Muzeum Ewolucji, 3: 2–21.
- DZIK, J., SULEJ, T. & NIEDŹWIEDZKI, G. 2008b — A dicynodont-theropod association in the latest Triassic of Poland. Acta Palaeont. Pol., 53: 733–738.
- GRUSZKA B. & ZIELIŃSKI T. 2008 — Evidence for a very low-energy fluvial system: a case study from the dinosaur-bearing Upper Triassic rocks of Southern Poland. Geol. Quart., 52: 239–252.
- LANGER M.C. & BENTON M.J. 2006 — Early dinosaurs: A phylogenetic study. J. Systematic Palaeont., 4: 309–358.
- LUCAS S.G. & TANNER L.H. 2008 — Reexamination of the end-Triassic mass extinction. [In:] Elewa A.M.T. (ed.), Mass extinction. Springer, Berlin: 65–102.
- MAZUREK D. & SŁOWIAK J. 2009 — Silezaur dinozaurem? Prz. Geol., 57: 569–571.
- NIEDŹWIEDZKI G. & SULEJ T. 2008 — Lipie Śląskie koło Lisowic — okno na późnotriasowy ekosystem lądowy. Prz. Geol., 56: 821–822.
- ROGHI G., GIANOLLA P., MINARELLI L., PILATI C. & PRETO N. 2010 — Palynological correlation of Carnian humid pulses throughout western Tethys. Palaeogeogr., Palaeoclim., Palaeoecol., doi:10.1016/j.palaeo.2009.11.006.
- SZULC J. 2005 — Sedimentary environments of the vertebrate-bearing Norian deposits from Krasiejów, Upper Silesia (Poland). Hallesches Jahrb. Geowiss., Reihe B, Beiheft, 19: 161–170.
- SZULC J., GRADZIŃSKI M., LEWANDOWSKA A. & HEUNISCH, C. 2006 — The Upper Triassic crenogenic limestones in Upper Silesia (southern Poland) and their paleoenvironmental context. [In:] A.M. Alonso-Zarza & L.H. Tanner (eds.), Paleoenvironmental record and applications of calcretes and palustrine carbonates. Geol. Soc. Am., Spec. Pap., 416: 133–151.
- WALKDEN G., PARKER J. & KELLEY S. 2002 — A Late Triassic impact ejecta layer in southwestern Britain. Science, 298: 2185–2188.