

SPOTKANIE

Symbolem okresu jurajskiego są wielkie gady, które dominowały w tym czasie na lądach i w morzach. Najnowsze badania stanowisk paleontologicznych pokazują, że na terenie Polski mieszkało kilka grup dużych zwierząt morskich.

dr Daniel Tyborowski

Muzeum Ziemi
Polska Akademia Nauk, Warszawa

Ze względu na olbrzymi sukces ewolucyjny, jaki te zwierzęta osiągnęły w owym czasie, mezozoik zwykło nazywać się „Erą Gadów”. Najbardziej znany jest jego drugi okres – jura, który zaczął się prawie 201, a zakończył 145 mln lat temu. Żyły w nim gady morskie reprezentowane przez kilka linii ewolucyjnych, które nie są ze sobą bliżej spokrewnione i których adaptacje do środowiska morskiego nastąpiły niezależnie. Właśnie z jury pochodzą najciekawsze znaleziska na terenie naszego kraju.

Najważniejszymi grupami jurajskich gadów morskich, których szczątki odnaleziono na obszarze Polski są rybokształtne ichtiozaury (Ichthyopterygia: Ichthyosauria), długoszyje plezjozaury (Sauropterygia: Plesiosauroidea), ich krótkoszyjni krewniacy pliozaury (Sauropterygia: Pliosauroida) oraz żółwie morskie (Testudinata: Pancryptodira). Gądom tym w polskich

ZE SMOKAMI

ekosystemach towarzyszyły duże drapieżne ryby kostnoszkieletowe (Osteichthyes: Actinopterygii).

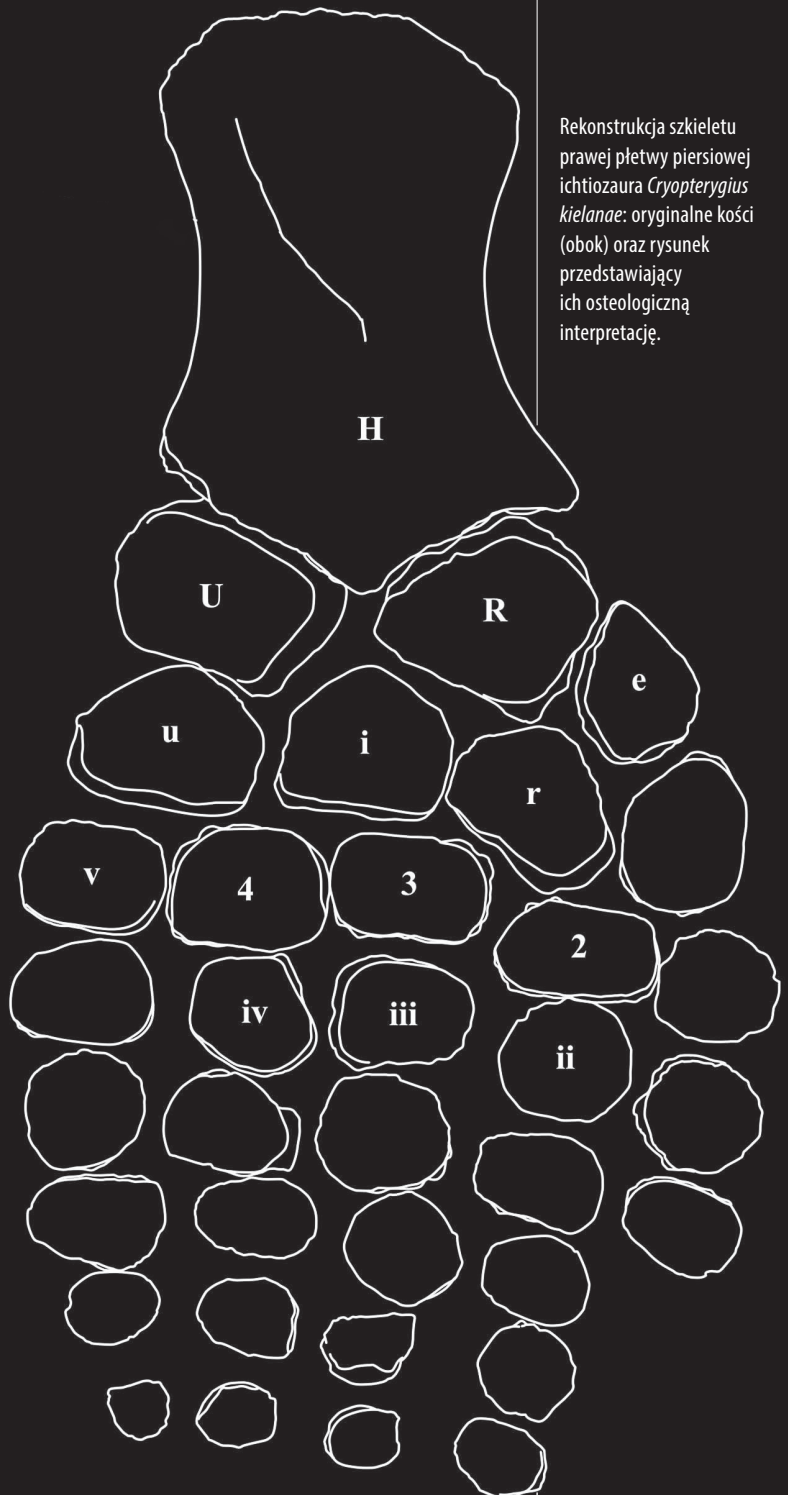
Najważniejszym stanowiskiem, w którym obficie występują kości i zęby morskich kregowców, jest kamieniołom Owadów-Brzezinki (województwo łódzkie, gmina Sławno), który zlokalizowany jest na północno-zachodnim obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich. W jego datowanych na koniec okresu jurajskiego (148 mln lat) skałach węglanowych każdego roku prowadzone są wykopiska paleontologiczne, w trakcie których razem ze studentami poszukują szczątków wymarłych potworów morskich. Odkrycia z polskiego kamieniołomu stanowią najważniejsze dokonania z dziedziny paleobiologii kregowców, do jakich doszło w ostatnich latach. To tutaj znaleziono szkielet mierzącego 4 m długości ichtiozaura z rodziny ofthalmosauridów (Ophthalmosauridae). Okazał się on należeć nie tylko do zupełnie nowego gatunku (otrzymał nazwę *Cryopterygius kielanae*), lecz także do linii ewolucyjnej tak zwanych borealnych ichtiozaurów, której przedstawiciele byli do tej pory znani wyłącznie z dalekiej Arktyki, a dokładnie z archipelagu Svalbard. To odkrycie rzuciło zupełnie nowe światło na sytuację paleobiogeograficzną późnojurajskiej Europy.

Jeszcze ciekawiej zrobiło się, kiedy wykopiska prowadzone w Owadowie-Brzezinkach przyniosły kolejne szczątki dużych kregowców morskich – żółwi oraz ryb kostnoszkieletowych. Okazało się, że zarówno nowy rodzaj żółwia skrytoszyjnego nazwany *Owadovia borsukbialynicka*, jak i ryby promienopłetwe z rodzajów *Caturus* i *Orthocormus* to formy zdecydowanie preferujące ekosystemy ciepłych mórz południowych.

Jak to możliwe, że w jednym kamieniołomie występują obok siebie kości zarówno arktycznych ichtiozaurów, jak i ciepłolubnych żółwi i ryb?

Stwory z dwóch światów

W czasie późnej jury obszar całego kontynentu europejskiego podzielony był na dwie duże prowincje biogeograficzne (tak zwane biochory). Pierwszą była Prowincja Borealna z należącymi do niej podprowincjami subborealnymi. Drugą – Prowincja Medyterańska związana z rozwijającym się na południu Oceanem Tytydy. Tak jak dzisiejsze regiony zoogeograficzne różnią się od siebie składem taksonomicznym występujących w nich zwierząt oraz odmiennymi warunkami



Rekonstrukcja szkieletu prawej płetwy piersiowej ichtiozaura *Cryopterygius kielanae*: oryginalne kości (obok) oraz rysunek przedstawiający ich osteologiczną interpretację.



Dr Daniel Tyborowski

jest paleobiologiem. W Muzeum Ziemi PAN prowadzi badania nad gadami morskimi z późnojurajskich stanowisk paleontologicznych, głównie ichtiozaurami i pliozaurami. W kręgu jego zainteresowań znajduje się paleobiologia, adaptacje do środowiska, morfologia funkcjonalna i biologia zmysłów, jak też histologia i zapis izotopowy jurajskich kręgowców morskich. dtyborowski@mz.pan.pl

środowiskowymi, tak w późnojurajskiej Europie północne morza borealne i subborealne różniły się składem faunistycznym od mórz tetydzkich na południu.

Na terenie dzisiejszej Polski te dwa odmienne światy stykały się ze sobą, tworząc strefę kontaktową i swoisty „węzeł paleobiogeograficzny” późnojurajskiej Europy. Pomimo faktu, że paleozoologia regionów północnych była odmienna od tej występującej na południu kontynentu, to w rejonie Owadowa-Brzezinek fauny wielkich kręgowców morskich, które migrowały z północy i z południa, spotykały się i żyły w tym samym ekosystemie.

Badania nad ichtiozaurami z polskiego kamieniołomu pozwoliły ustalić, że te borealne gady morskie niczym dzisiejsze walenie odbywały migracje od wysokich do niskich szerokości geograficznych. Trasy migracyjne tych zwierząt przebiegały przez teren dzisiejszej Anglii i Francji lub przez morza wołgo-uralskie w Rosji. Badania nad gadami morskimi z nowych stanowisk obrzeżenia Gór Świętokrzyskich zdają się potwierdzać taki paleobiogeograficzny scenariusz wydarzeń.

Zęby mówią wszystko

Najczęściej spotykanymi skamieniałościami jurajskich kręgowców morskich są ich zęby. Wynika to z faktu, że jeden osobnik np. ichtiozaura lub ryby posiadał za życia cały ich garnitur, a poza tym u większości morskich kręgowców podlegały one wymianie: jeden ząb po wypadnięciu ze szczęki natychmiast był zastępowany przez następny. Oznacza to, że jeden osobnik mógł wyprodukować za życia ich ogromną liczbę. W Owadowie-Brzezinkach zęby gadów i ryb

to najczęściej znajdowane szczątki kręgowców. Kolekcja ta liczy sobie kilka tysięcy sztuk. Z pojedynczego zęba można wbrew pozorom bardzo wiele wyczytać. Na podstawie jego morfologii i obecności cech diagnostycznych można powiedzieć, kim był jego właściciel (i to niekiedy z dokładnością do gatunku). Ale nie tylko.

Morfologia zęba zdradza całą paletę informacji o trybie życia, ekologii i sposobie zdobywania pożywienia osobnika. Jest to tak zwana analiza gildii pokarmowych. Dzięki zastosowaniu tej metody badawczej udało się zrekonstruować łańcuch pokarmowy ekosystemu Owadowa-Brzezinek sprzed 148 mln lat. Płaskie i guzikowate zęby należące do ryb z rzędu pyknodontów (Pycnodontiformes) świadczą o adaptacji tych zwierząt do durofagii, czyli odżywiania się oskorupionymi bezkręgowcami. Podłużne i cienkie ząbki ryb z rodziny katurydów (Caturidae) to typowe narzędzie do przebijania łusek innych ryb. Masywne i tempo zakończone korony zębów ichtiozaurów (Ichthyosauria) służyły do chwytania i miażdżenia miękkociałych głowonogów. Natomiast zakrzywione zęby pliozaurów (Pliosauroida), które obdarzone były ostrymi krawędziami, umożliwiały tym gadom rozrywanie ciała dużych ofiar.

Powrót morskich potworów

Kości wielkich kręgowców morskich to materiał stosunkowo trudny do badania. W polskich stanowiskach niełatwo na pierwszy rzut oka stwierdzić, z jakimi elementami szkieletu mamy do czynienia. Często materiał kostny upodabnia się kolorem lub kształtem do otaczającej go skały. Tak jest na przykład w przypadku kości ichtiozaurów z Owadowa-Brzezinek. Mimo że szczątki tych gadów występują tam w postaci masowych nagromadzeń, określenie, czy dany eksponat to kość, czy też kawałek wapienia, przysparza studentom nierzadko wiele problemów.

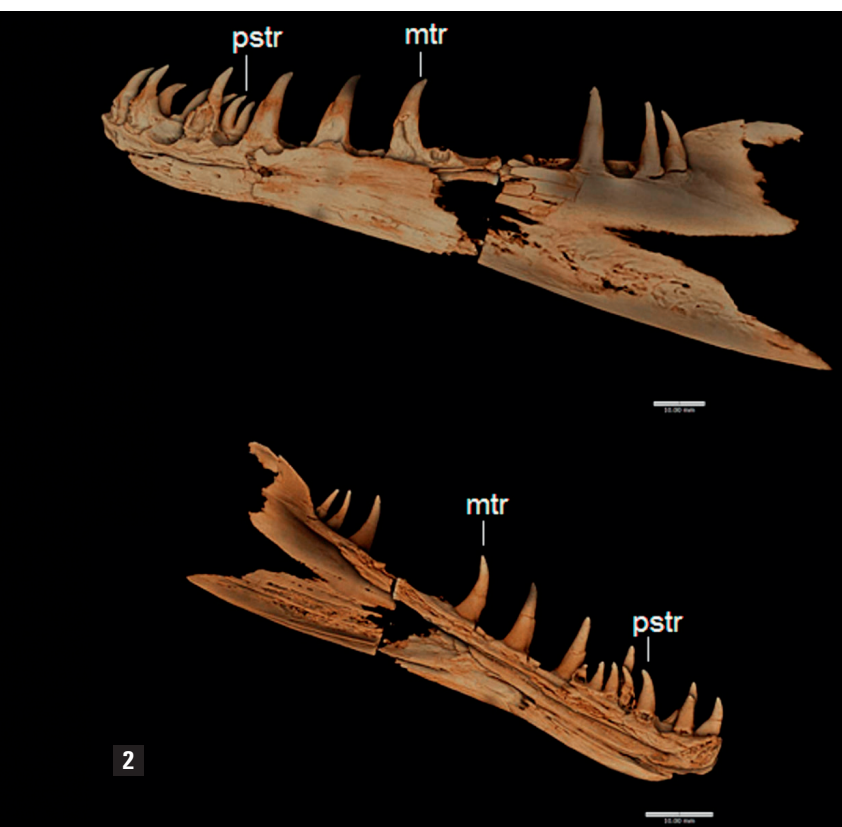
Najlepiej sytuację tę obrazuje rekonstruowanie płetwy ichtiozaura *Cryptopterygius kielanae*. Kości budujące palce oraz śródreżce tego gada bardzo przypominają drobne fragmenty wapiennej skały. Całą sprawę utrudnia fakt, że u ichtiozaurów występowało zjawisko hiperfalangii (zwiększenie liczby członów palców), a u niektórych form również hiperdaktylii (zwiększenie liczby palców). Zrekonstruowanie całej kończyny ichtiozaura z pojedynczych, wypreparowanych z osadu kostek wymaga dobrej znajomości anatomii porównawczej tych gadów.

W nowoczesnej paleontologii bardzo często stosuje się zaawansowane metody rekonstrukcji 3D. Trójwymiarowe modele badanych skamieniałości (całych szkieletów i czaszek lub pojedynczych struktur) można otrzymać, stosując techniki tomografii i mikrotomografii rentgenowskiej lub skanując dane obiekty i obrabiając je w odpowiednich programach kompu-

Fot. 1

Daniel Tyborowski prezentuje rekonstrukcję przyżyciową ichtiozaura *Cryptopterygius kielanae*, która stanie w Muzeum Paleontologicznym w Geoparku Owadów-Brzezinki.

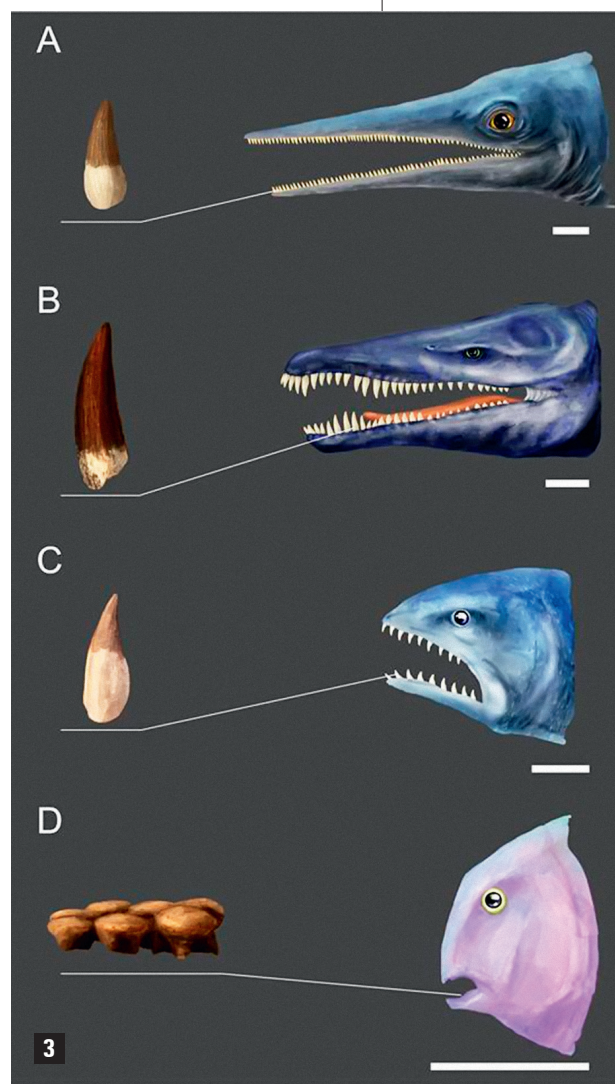
DR DANIEL TYBOROWSKI



2

Fot. 2. Trójwymiarowy model („wirtualna skamieniałość”) dolnej szczęki ryby drapieżnej *Caturus giganteus* powstały dzięki zastosowaniu nieinwazyjnej techniki rentgenowskiej mikrotomografii komputerowej.

Fot. 3. Rekonstrukcje przyżyciowe głów kręgowców morskich, których szczątki znajdujemy w kamieniołomie Owadów-Brzezinki oraz charakterystyczne dla nich kształty zębów: ichtiozaur (A), pliozaur (B), ryba kostnoszkieletowa z grupy katyrydów (C) i ryba kostnoszkieletowa z grupy pyknodontów (D). Skala 20 cm.



3

terowych. Metody rekonstrukcji 3D są szczególnie ważne, kiedy chcemy zbadać wnętrze skamieniałości, np. anatomię puszek mózgowych, komory węchowej lub histologię delikatnego zęba.

Przykładami takich analiz mogą być moje badania nad wielkim ichtiozaurem z kamieniołomu Morawica pod Kielcami. Choć kości tego gada zachowały się w postaci przekrojów poprzecznych przez czaszkę, które utrwalone zostały na powierzchni wapiennych płyt, to wykorzystanie programów komputerowych pomogło w zrekonstruowaniu struktury wewnętrznej jego jamy nosowej. Badania te wniosły wiele cennych informacji na temat anatomii funkcjonalnej i biologii zmysłów późnojurajskich oftalmozauridów. Innym przykładem może być analiza rentgenowska szczęk i zębów ogromnych ryb drapieżnych z Owadowa-Brzezinek. Badania z zastosowaniem mikrotomografu komputerowego pomogły w określeniu budowy zębów tych zwierząt, a także wniosły istotny wkład w poznanie trybu życia i technik łowieckich wymarłych ryb promieniopłetwych.

Najciekawiej jednak wygląda rekonstruowanie całych organizmów i tworzenie ich modeli przyżyciowych. W tej sprawie paleobiolog musi współpracować z artystami. To zadanie to kolejny etap, który stoi przed nami w temacie badań Owadowa-Brzezinek. W sąsiedztwie kamieniołomu powstaje właśnie nowoczesny Geopark. Na jego terenie stanie Muzeum Paleontologiczne z naturalnej wielkości rekonstrukcjami zwierząt, których skamieniałości odnaleźliśmy w ostatnich latach. Będzie w nim można zobaczyć, jak za życia wyglądał ichtiozaur *Cryptoptygius kielanae*, żółw *Owadovia borsukbiałynicka*, ryba *Caturus giganteus* czy też wielki amonit i latający gad z grupy pterozaurów.

To nowoczesne muzeum będzie stanowiło ukoronowanie ostatnich sześciu lat badań nad tym unikatowym w skali świata stanowiskiem paleontologicznym. Każdy miłośnik paleontologii będzie mógł na własne oczy zobaczyć smoki, które władały morzami przykrywającymi teren Polski 148 mln lat temu.

DANIEL TYBOROWSKI

Chcesz wiedzieć więcej?

Tyborowski D., Błażejowski B., Krystek M. (2016). Szczątki gadów z górnourajskich wapieni w kamieniołomie Owadów-Brzezinki (Polska środkowa). *Przegląd Geologiczny* 64 (8): 564–569.

Tyborowski D. (2016). A new ophthalmosaurid ichthyosaur from the Late Jurassic of Owadów-Brzezinki Quarry, Poland. *Acta Palaeontologica Polonica* 61 (4): 791–803.

Tyborowski D. (2017). Large predatory actinopterygian fishes from the Late Jurassic of Poland studied with X-ray microtomography. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie* 283 (2): 161–172.