

NOS W NOS Z NOSOROŻCEM.

I NIE TYLKO..

Autorzy wystawy:

Krzysztof Stefaniak

(Zakład Paleozoologii, Wydział Nauk Biologicznych,
Uniwersytet Wrocławski)

Adam Kotowski

(Zakład Paleozoologii, Wydział Nauk Biologicznych,
Uniwersytet Wrocławski)

Urszula Ratajczak-Skrzatek

(Zakład Paleozoologii, Wydział Nauk Biologicznych,
Uniwersytet Wrocławski)

Marcin Olkowicz

(Państwowy Instytut Geologiczny,
Państwowy Instytut Badawczy oddział Dolnośląski)

Ryszard Krzysztof Borówka

(Instytut Nauk o Morzu i Środowisku,
Uniwersytet Szczeciński)

Witold Paweł Alexandrowicz

(Wydział Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska,
Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława
Staszica w Krakowie)

Oleksandr Kovalchuk

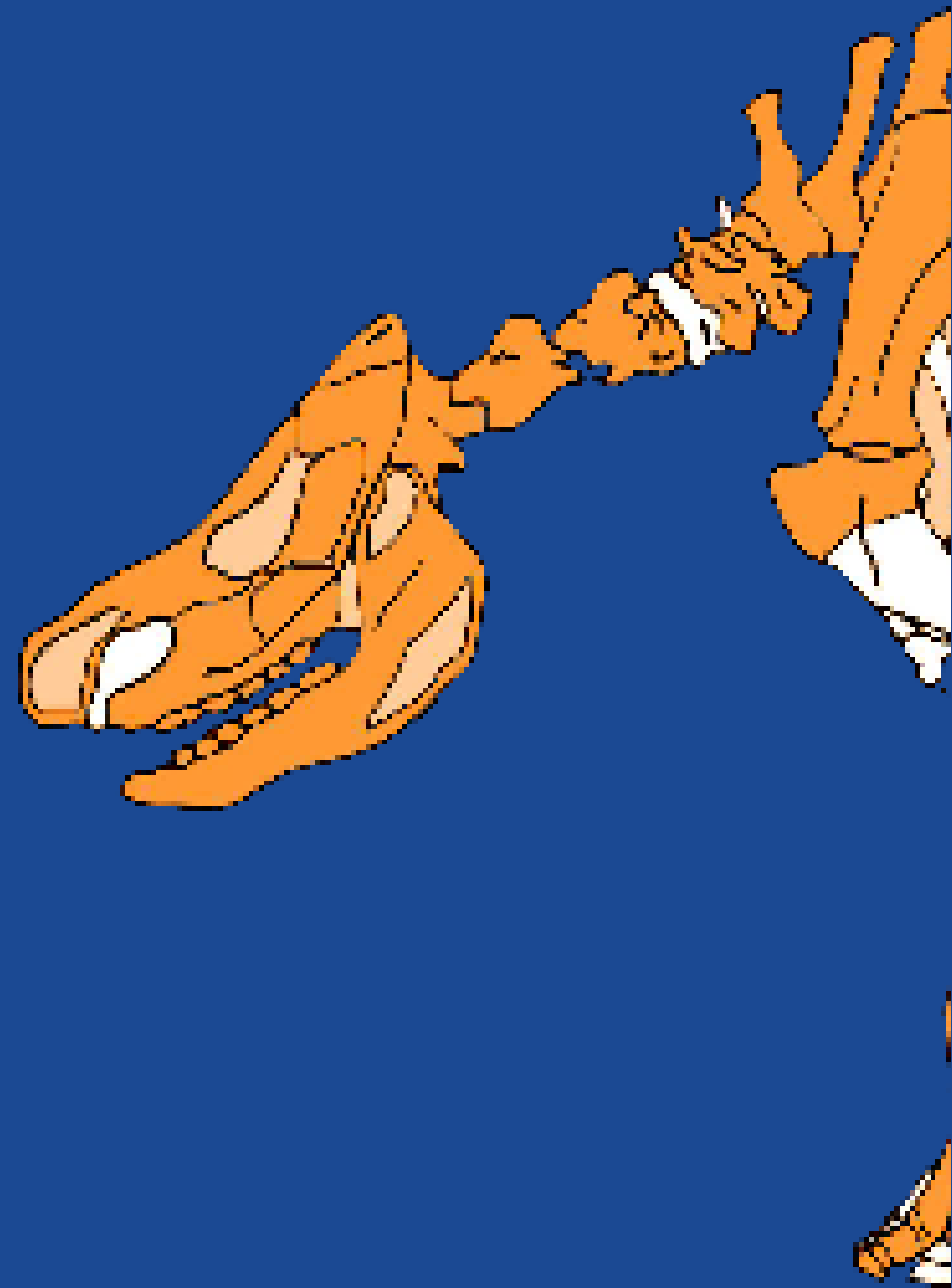
(Zakład Paleozoologii, Wydział Nauk Biologicznych,
Uniwersytet Wrocławski)

Bartosz Kotrys

(Oddział Pomorski w Szczecinie,
Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy
Instytut Badawczy)

Monika Niska

(Akademia Pomorska w Słupsku)



Odkrycie szczątków nosorożca *Stephanorhinus kirchbergensis* (Jäger, 1839) z Gorzowa Wielkopolskiego

Spektakularne odkrycie szczątków nosorożca *Stephanorhinus kirchbergensis* (Jäger, 1839) z Gorzowa Wielkopolskiego nastąpiło na początku 2016 roku. Geolodzy z Dolnośląskiego Oddziału Państwowego Instytutu Geologicznego – Państwowego Instytutu Badawczego we Wrocławiu zostali poinformowani przez Aleksandra Ostrowskiego z firmy Alwikor Sp. z o.o. o znalezieniu kości dużego zwierzęcia. Kopalne szczątki występowały w obrębie osadów zbiornika jeziornego, odsoniętych przy poszerzaniu przekopu drogowego, podczas budowy kolejnego pasa trasy S3 w Gorzowie Wielkopolskim (w pobliżu węzła drogowego Gorzów Wielkopolski Zachód). Geolodzy, po otrzymaniu zgody od głównego wykonawcy inwestycji, Andrzeja Kordylewskiego z firmy Dragados S.A. Oddział w Polsce, dokonali nie tylko poboru próbek osadów pod kątem przyszłych analiz palinologicznych, geochemicznych i paleomagnetycznych, badań szczątków ślimaków oraz roślin zachowanych w osadach, ale także – co dla nas najważniejsze – odnaleźli kości dużego ssaka. W tych kilku wyjazdach uczestniczyli: dr Janusz Badura, dr Bogusław Przybylski, dr Krzysztof Urbański, dr Dariusz Cizek, dr Hanna Winter, prof. dr hab. Jerzy Nawrocki oraz dr Olga Rosowiecka z Państwowego Instytutu Geologicznego – Państwowego Instytutu Badawczego; dr hab. Renata Stachowicz-Rybka prof. nadzw., mgr Krzysztof Stachowicz z Instytutu Botaniki im. Władysława Szafera PAN w Krakowie; prof. dr hab. Ryszard Krzysztof Borówka, mgr Julita Tomkowiak, mgr Kamila Mianowicz, mgr Karolina Bloom, mgr Joanna Sławińska, dr Michał Tomczak z Wydziału Geologii Uniwersytetu Szczecińskiego. Na początku ze skarpy przekopu drogowego wydobyto kości tylnej kończyny, kilka kręgów oraz żebra. Szczątki zostały przekazane do Zakładu Paleozoologii Uniwersytetu Wrocławskiego, gdzie ustalono, że należały one do kopalnego nosorożca. Zdecydowano o zorganizowaniu ekspedycji, w skład, której weszli: ze strony Państwowego Instytutu Geologicznego – Państwowego Instytutu Badawczego: Janusz Badura, Bogusław Przybylski oraz Krzysztof Urbański, a z Zakładu Paleozoologii Uniwersytetu Wrocławskiego Urszula Ratajczak i Krzysztof Stefaniak. W miarę zagłębiania się w skarpe odślaniano kolejne kości i okazało się, że ułożenie szkieletu nosorożca jest inne, niż wstępnie założono. Dzięki pomocy kierownictwa budowy badacze otrzymali pozwolenie na dalszą eksplorację. Przebiegała ona w bardzo trudnych warunkach: pod presją czasu i zagrożenia, że szczątki nie zostaną wydobyte, a w konsekwencji będą zniszczone pracami budowlanymi. Nieocenione okazało się wsparcie w postaci koparki użyczonej przez mgra inż. Jerzego Połomskiego z firmy Promost oraz pomoc mgra inż. Piotra Połomskiego i operatora Jarosława Łyczewskiego. Podczas eksploracji wydobyto **ponad 100 kości nosorożca wraz z czaszką i 24 zębami**, a także kość śródrcza daniela.



Skarpa przekopu drogowego wraz z miejscem znalezienia nosorożca (fot. Jerzy Połomski)



Ekipa eksploracyjna, od lewej: L. Stefaniak, U. Ratajczak, J. Łyczewski, P. Połomski, J. Badura (fot. Jerzy Połomski)



Żuchwa oraz szczęka wraz z górnymi zębami tkwiąca w osadzie (fot. Jerzy Połomski)



Kość promieniowa, kość łokciowa oraz kości dłoni tkwiące w osadzie (fot. Urszula Ratajczak)



Uniwersytet
Wrocławski

Urszula Ratajczak-Skrzatek
(Zakład Paleozoologii,
Wydział Nauk Biologicznych,
Uniwersytet Wrocławski)

Rozwój krajobrazu okolic Gorzowa Wielkopolskiego w młodszym czwartorzędzie cz. 1

Okolice Gorzowa Wielkopolskiego, podobnie jak cały obszar Niżu Polskiego i Niemieckiego, były w ciągu ostatniego miliona lat wielokrotnie nawiedzane przez masy lodu, spływające z obszaru Skandynawii. Proces ten powtarzał się cyklicznie co około 100 000 lat, a napływający i wytopiający się lód lodowcowy pozostawiał po sobie warstwy glin morenowych, liczne głazy narzutowe pochodzące ze Skandynawii, a także grube serie piasków i żwirów osadzanych przez rzeki wytopiające z wnętrza lądolodu.

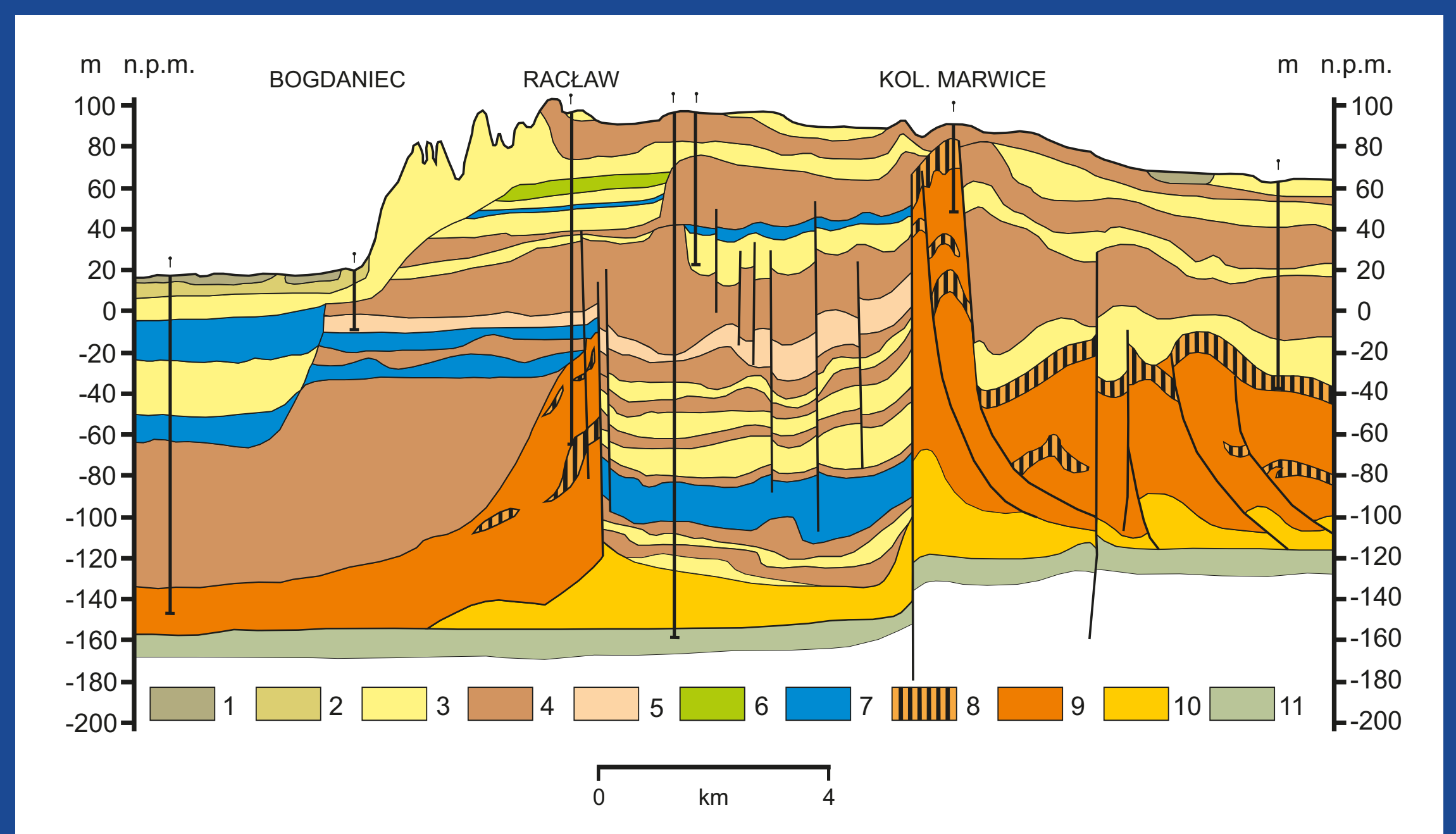
O najstarszych zlodowaceniach okolic Gorzowa Wielkopolskiego wiemy niewiele, natomiast dość dobrze są rozpoznane dwa ostatnie cykle glacialne, a mianowicie starsze z nich: zlodowacenie środkowopolskie (zlodowacenie Odry-Warty) oraz młodsze: zlodowacenie bałtyckie (zlodowacenie Wisły). To starsze napłynęło około 170 000-160 000 lat temu i sięgnęło na zachodzie Polski po Sudety, a na wschodzie po pas wyżyn. Napierająca wówczas na Niż Polski pokrywa lodu o grubości sięgającej około 1-1,5 km przeobraziła w znacznym stopniu rzeźbę terenu. Jej nacisk na występujące w podłożu osady trzeciorzędowe z warstwami węgla brunatnych i utwory czwartorzędowe związane ze starszymi zlodowaczeniami spowodował znaczne zaburzenie układu warstw, często ich sfałdowanie, wyciśnięcie z podłoża oraz poprzeciny licznymi uskoki (il. 1). Na liniach dłuższego postoju krawędzi lądolodu utworzyły się wówczas spiętrzone moreny czołowe, których przykładem są między innymi Wzgórza Dalkowskie, Żarskie i Zielonogórskie. Podczas wytopiania się lądolodu Odry-Warty i stopniowego „cofania” się jego krawędzi ku północy zmieniał się także układ ówczesnej sieci rzecznej. Wody z wytopiającego się lądolodu spotykały się na jego przedpolu z wodami spływającymi ku północy z Sudetów. W konsekwencji rozwijały się miejscami rozległe jeziorzyska, z których następnie odpływały rzeki w kierunku zachodnim. W ten sposób zaczęły się rozwijać tzw. pradoliny: Pradolina Wrocławsko-Magdeburgska oraz Pradolina Głogowsko-Barucka, zachowane do dzisiaj w rzeźbie terenu Dolnego Śląska i Ziemi Lubuskiej oraz Łużyc i Brandenburgii po stronie niemieckiej. Rzeki płynące na zachód tymi pradolinami łączyły się z pra-Łabą, pra-Wezerą oraz pra-Renem i wspólnie uchodziły do Oceanu Atlantyckiego w rejonie dzisiejszej Cieśniny Kaletańskiej.

Nie wiemy dokładnie, jak wówczas rozwijała się rzeźba terenu północnej części Ziemi Lubuskiej i Pomorza Zachodniego, ponieważ została ona zniszczona i zamaskowana przez osady młodszego zlodowacenia Wisły. Jedno jest jednak pewne, że to starsze zlodowacenie pozostawiło po sobie liczne jeziora polodowcowe, stopniowo wypełniane osadami. Osady jednego z takich kopalnych już jezior zostały odsłonięte w Gorzowie Wielkopolskim, w czasie budowy trasy S3 (il. 2).

Badania geologiczne tego stanowiska osadów jeziornych pokazały, że początki jego rozwoju przypadają na schyłek okresu glacialnego Odry-Warty (około 130 000-135 000 lat temu), gdy ówczesny lądolód występował jeszcze w formie szczątkowej w Skandynawii, natomiast w okolicach Gorzowa Wielkopolskiego

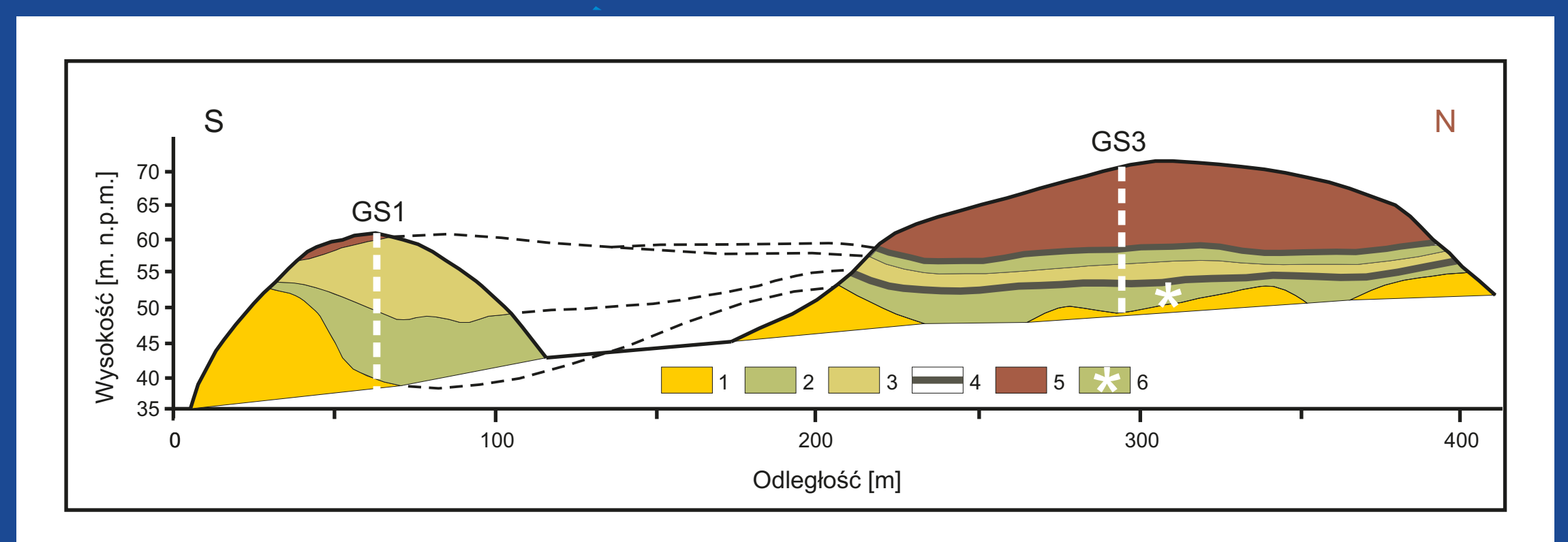
wytopiła się już wieczna zmarzlina, a w zagłębieniach terenu pojawiły się jeziora zasilane wodami podziemnymi. Klimat zaczął się wyraźnie ocieplać, osiągając najwyższe temperatury około 125 000 lat temu, tj. w optimum klimatycznym interglacjatu eemskiego. W tym też czasie rozwinął się bogaty ekosystem lasów liściastych i mieszanych, w którym żyły między innymi duże ssaki, takie jak lwy jaskiniowe, nosorożce, słonie leśne oraz daniel. Niezwykle rzadko spotyka się kopalne szczątki tych zwierząt. Stąd też znalezisko niemal kompletnego szkieletu nosorożca oraz kości śródreźca daniela w osadach jeziora z okresu eemskiego stanowią ważne odkrycie, umożliwiające lepsze poznanie ówczesnych ekosystemów środkowej Europy.

Ciepły okres interglacjatu eemskiego trwał stosunkowo krótko, bo tylko nieco ponad 10 000 lat. Już około 120 000 lat temu klimat zaczął się wyraźnie ochładzać. Wcześniej istniejące jezioro zamieniło się w torfowisko, a w ekosystemach leśnych zanikały bardziej wymagające gatunki drzew, natomiast wzrastał udział mniej wymagającej sosny i modrzewia.



il. 1. Przekrój geologiczny przez Pradolinę Toruńsko-Eberswaldzką i Równinę Gorzowską (wg A. Piotrowskiego i A. Sochan, 2002 – uproszczony)

1) Mady rzeczne (holocen); 2) Piaski rzeczne (plejstocen/holocen); 3) Piaski i żwirny wodnolodowcowe (plejstocen); 4) Gliny zwałowe (plejstocen); 5) Piaski lodowcowe (plejstocen); 6) Gytie i torfy (plejstocen - eem/vistulian); 7) Mułki i ility zastoiskowe (plejstocen); 8) Węgiel brunatny (neogen); 9) Piaski i mułki (neogen); 10) Łowce, mułki i piaski (paleogen); 11) Margle, wapienie margliste (kreda)



il. 2. Stanowisko osadów jeziorno-bagiennych w Gorzowie Wielkopolskim – przekrój geologiczny (wg A. Sobczyk i inni, 2020)

1) Piaski i żwirny wodnolodowcowe (zlodowacenie Odry/Warty); 2) Gytia węglanowa (interglacjaty eemski oraz vistulian); 3) Piaski deltowe, przechodzące w piaski mułki jeziorne (vistulian); 4) Torfy (eemian oraz vistulian); 5) Gлина zwałowa (vistulian); 6) Miejsce znalezienia szkieletu nosorożca, GS1 i GS3 – profile badawcze

Rozwój krajobrazu okolic Gorzowa Wielkopolskiego w młodszym czwartorzędzie cz. 2

Niestety nie wiemy, jak długo rozwijało się torfowisko w miejscu dawnego jeziora. Lecz w panujących wówczas warunkach chłodnego, a okresowo nawet tundrowego klimatu, do obniżenia dawnej misy jeziornej uchodził od strony południowej ciek wodny. W miejscu jego ujścia uformowała się piaszczysta delta (il. 3), przechodząca lateralnie ku północy w warstwę osadów piaszczysto-mułkowych, miejscami ze znaczną domieszką materii organicznej. Dokładny czas rozwoju tej serii osadów jest trudny do określenia, lecz najprawdopodobniej formowały się one podczas tzw. wczesnego vistulianu, kiedy w Skandynawii rozwijała się już bardziej rozległa pokrywa lodowa, a na obszarze Niżu Polskiego panowały warunki surowego klimatu peryglacjalnego, z możliwością istnienia wiecznej zmarzliny.

Prawdopodobnie około 60 000 lat temu nastąpiła wyraźna poprawa warunków klimatycznych, która na stanowisku w Gorzowie Wielkopolskim może być korelowana z serią gyti węglanowej, spoczywającej na utworach piaszczysto-mułkowych (il. 2). Wiek stropowej warstwy gyti został oznaczony metodą radiowęglową na około 41 900 lat. Wyżej występują nieco młodsze torfy, zawierające szczątki roślinności tundrowej, które kończą vistuliański rozwój jeziora na stanowisku w Gorzowie Wielkopolskim. W tym też czasie nastąpiła ponowna agradacja wiecznej zmarzliny na Niżu Polskim, a od około 25 000 lat ostatni lądolód skandynawski zaczął napływać na teren Polski, osiągając swój maksymalny zasięg w okolicy Zielonej Góry i Leszna około 20 000 lat temu.

W panujących wówczas warunkach surowego i suchego klimatu niezbyt obfite wody roztopowe wypływające z lądolodu oraz wody napływające od południa doliną pra-Odry, pra-Bobru i pra-Nysy Łużyckiej wykorzystywały dawny szlak odpływu Pradolina Głogowsko-Barucką. Dopiero po polepszeniu się warunków klimatycznych, w miarę wytapiania się lądolodu, formowały się nowe szlaki odpływu w kierunku zachodnim. Najpierw rozwinęła się Pradolina Warszawsko-Berlińska, którą oprócz wód roztopowych i wód pra-Odry, spływały także wody pra-Wisły.

Wytapiający się lądolód pozostawił również po sobie najmłodszą warstwę gliny zwałowej, która na stanowisku w Gorzowie Wielkopolskim osiąga około 10 m grubości (il. 2). Gdy krawędź lądolodu osiągnęła środkową część Pomorza Zachodniego, na linii Moryń, Barlinek, Ińsko, Czaplonek, Szczecinek, wody roztopowe oraz pra-Odra, pra-Wisła zaczęły formować nowy szlak odpływu na zachód, a mianowicie Pradolina Toruńsko-Eberswaldzką (il. 4), której północna krawędź podcięta w okolicy Gorzowa Wielkopolskiego dawne, eemsko-vistuliańskie osady jeziorne oraz wyżej leżącą glinę zwałową ostatniego zlodowacenia. Dodatkowo stroma krawędź pradolin została porozciana przez liczne dolinki erozyjne, szczególnie w okresie, gdy w warunkach chłodnego klimatu dominowała jeszcze bardzo skąpa szata roślinna. W tym też czasie, na nieco wyżej położonych piaszczystych terasach Pradoliny Toruńsko-Eberswaldzkiej



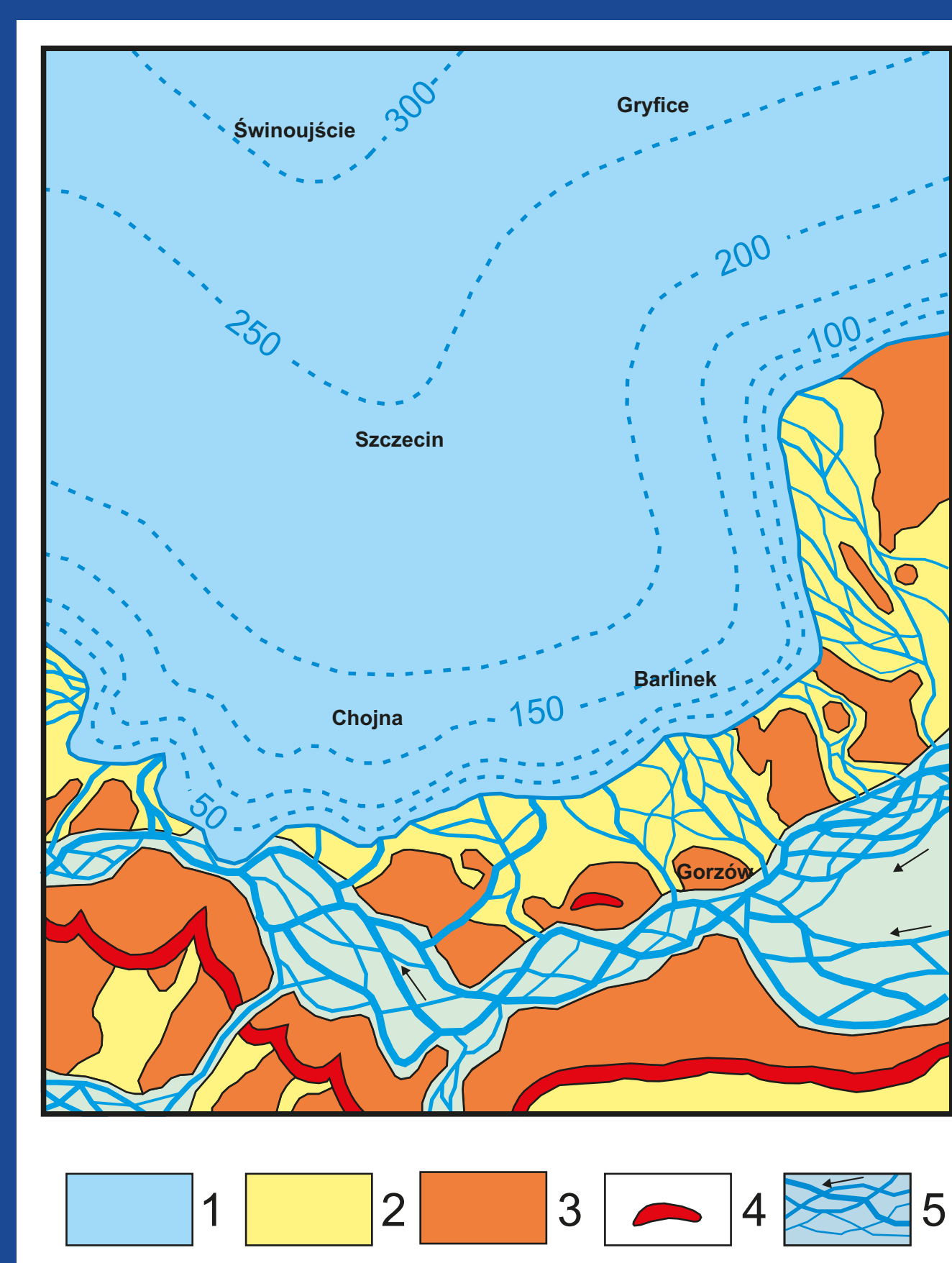
il. 3. Seria osadów jeziornych i deltowych w południowej części odślonienia w Gorzowie Wielkopolskim (GS1)

- 1) Piaszki i żwiry wodnolodowcowe (zlodowacenie Warty/Odry);
- 2) gytia węglanowa (interglacjał eemski); 3) Piaszki deltowe (vistulian)

rozwinęły się na wielką skalę procesy wydmotwórcze, których widocznym śladem są zespoły wydm parabolicznych okolic Skwierzyny oraz Międzyrzecza Warciańsko-Noteckiego.

Rozwój dolinek erozyjnych i wydm nie zakończył jeszcze cyklu formowania rzeźby w okolicach Gorzowa Wielkopolskiego. Ostatnim ważnym etapem jej rozwoju było bowiem wytopienie się zasypanych osadami brył lodu lodowcowego, a w konsekwencji powstanie wielu jezior oraz drobniejszych zagłębień wytopiskowych, czyli tzw. oczek polodowcowych.

Ten proces wystąpił w warunkach wyraźnego ocieplenia klimatu, a zarazem zapoczątkowania naturalnej sukcesji roślinności, która wkrótce utworzyła pierwotne zbiorowiska lasów iglastych na ubogich siedliskach piaszczystych oraz lasów mieszanych i liściastych na siedliskach bardziej żyznych, związanych głównie z występowaniem glin zwałowych.



il. 4. Rozwój Pradoliny Toruńsko-Eberswaldzkiej w okolicach Gorzowa Wielkopolskiego

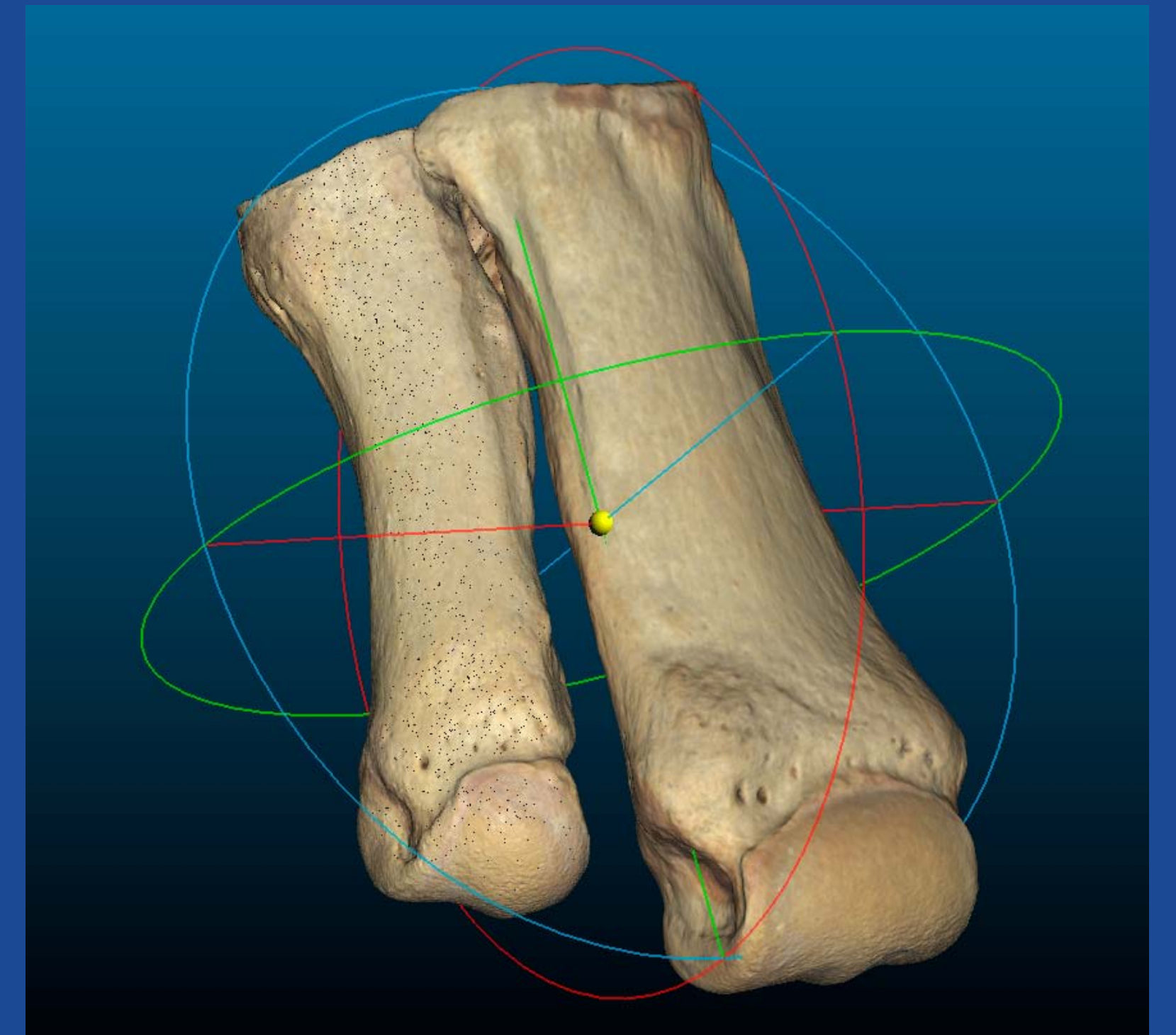
- 1) Lądolód z izolinią wyznaczającą przypuszczalną grubość; 2) Sandry;
- 3) Wysoczyzny morenowe;
- 4) Moreny czołowe; 5) Szlaki odpływu wód pradolinnych

Preparacja i rekonstrukcja szkieletu nosorożca cz. 1

Szczałki nosorożca *Stephanorhinus kirchbergensis* z Gorzowa, mimo swojej wyjątkowej kompletności, wymagały wielu prac związanych z oczyszczeniem oraz konserwacją. Dodatkowo, ze względu na ich przydatność naukową podjęto starania mające na celu udokumentowanie ich w sposób cyfrowy, a ze względu na ich potencjał edukacyjny – wykonanie kopii, które mogą służyć powszechnej prezentacji.

Kości zostały odkryte w osadzie jeziornym, nazywanym gytia, która jest drobnoziarnista i mocno zbita, co narzuciło konkretny sposób czyszczenia. Duża część kości została przewieziona do laboratorium w blokach gytii. Z jednej strony skrywały one swoją zawartość przed oczami naukowców, uniemożliwiając dokładną analizę materiału przed oczyszczeniem, z drugiej zaś stanowiły rodzaj ochronnego kokonu, separując szczątki od warunków zewnętrznych.

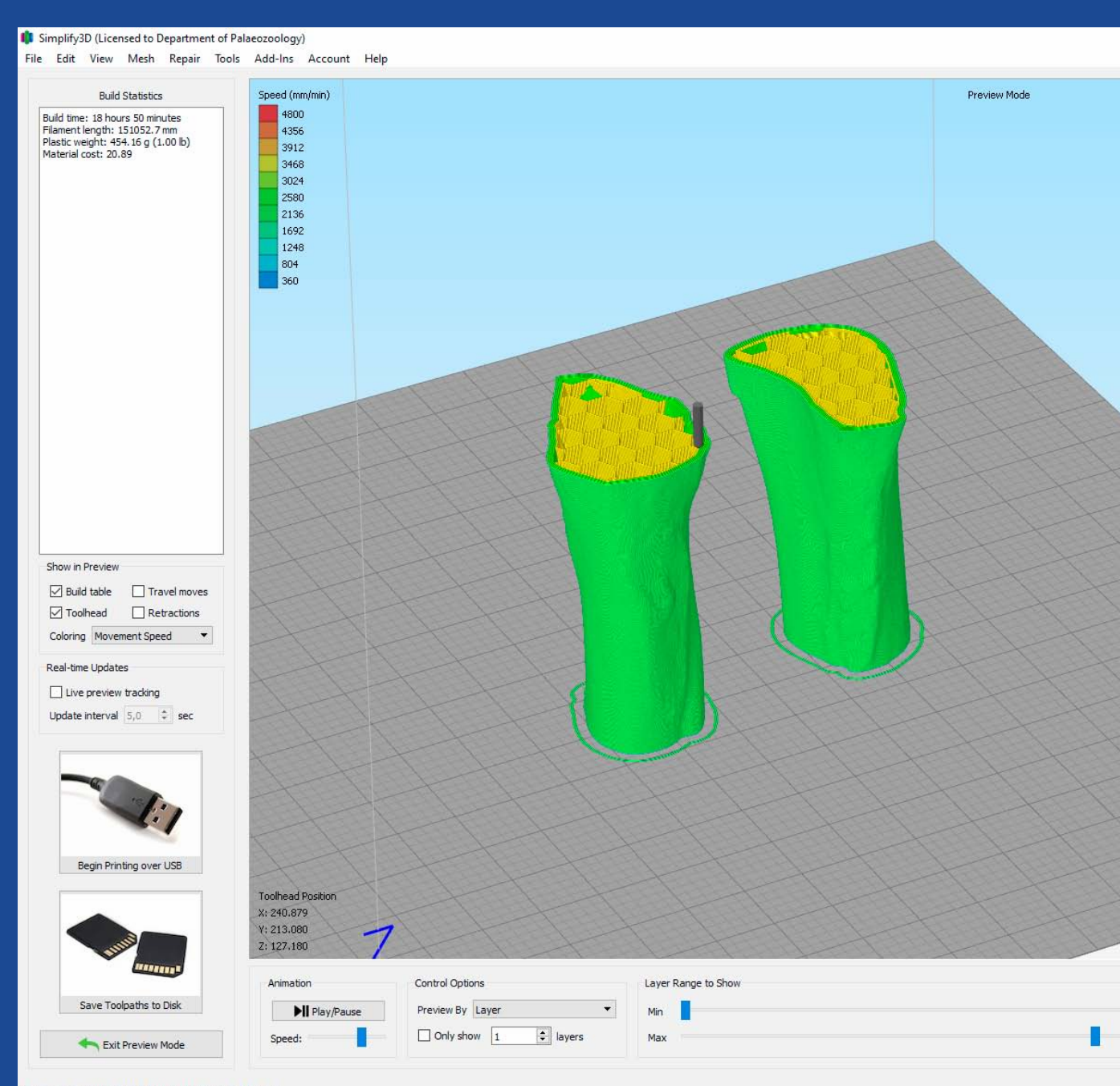
Pierwszym etapem preparacji było stopniowe oddzielanie szczątków od osadu. W tym celu wykorzystywano różnorakie dłuta oraz ręczne przyrządy stomatologiczne. Z co delikatniejszych szczątków gytia była usuwana za pomocą elektrycznego skalera. Ultradźwiękowe drgania metalowej końcówki tej maszyny są na co dzień wykorzystywane przez stomatologów do ściągania kamienia nazębnego. Sucha gytia, mimo swojej twardości dość łatwo się kruszy, ale na szczątkach i tak pozostają jej cienkie warstewki oraz bardzo drobny pył. Te były usuwane za pomocą uprzednio zwilżonych szczoteczek elektrycznych lub pędzelków. Niestety szczątków nosorożca z Gorzowa Wielkopolskiego nie można było po prostu umyć – po zdjęciu ochronnego płaszcza osadu, w wyniku wystawienia na inne warunki atmosferyczne i wilgotnościowe, część szczątków miała tendencję do pękania. Dlatego właśnie woda, niezbędna do usunięcia osadu, była наносzona z pomocą pędzelka w bardzo małych ilościach, a w przypadku bardzo delikatnych elementów oraz zębów zastąpiono ją alkoholem, który dużo szybciej od wody wyparowuje, przez co krócej działa na szczątki. Wszystko to sprawia jednak, że proces czyszczenia, nawet mimo wyjątkowo dobrego stanu zachowania kości, staje się żmudny i długotrwały.



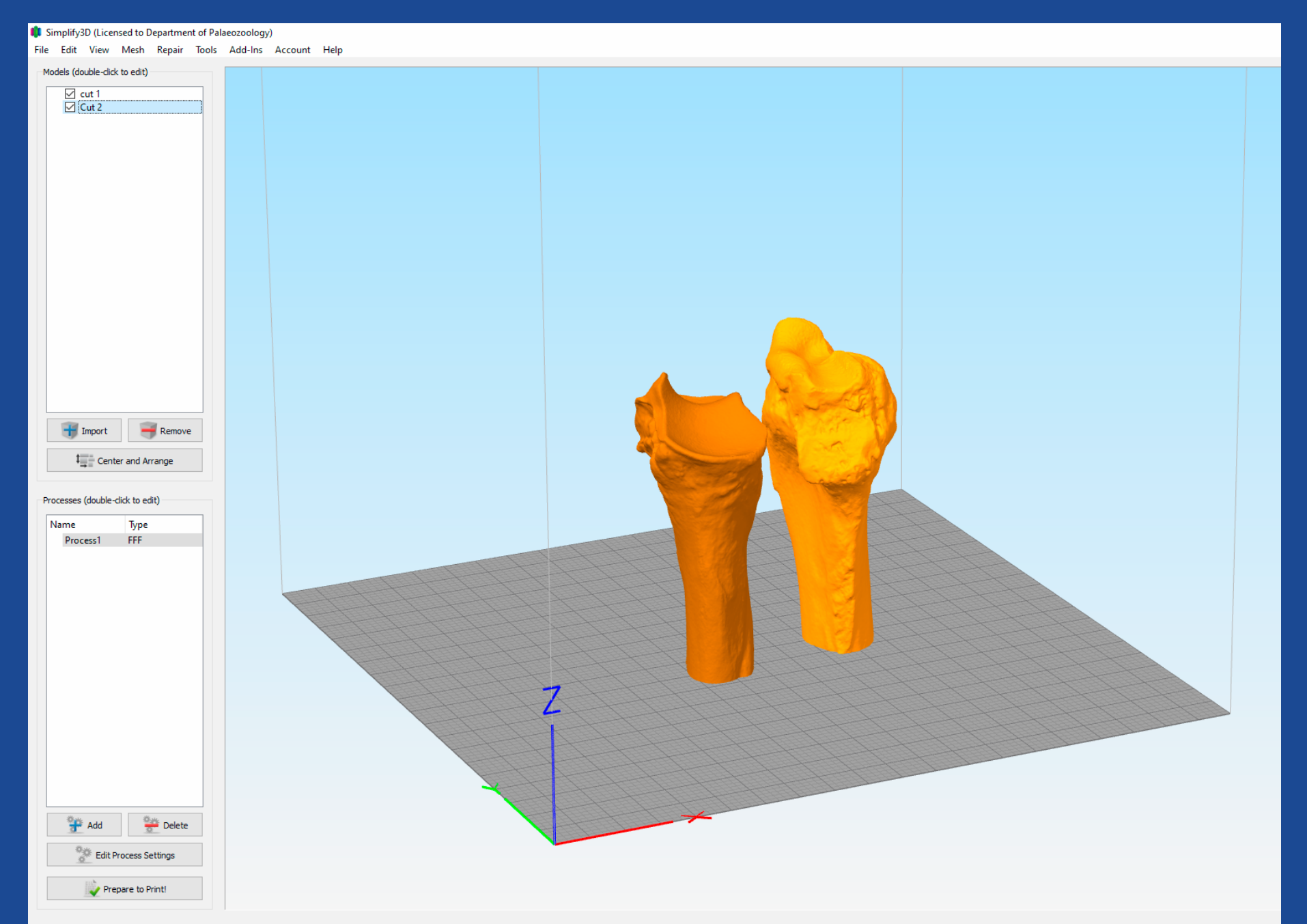
1. Przygotowanie do druku modelu kości promieniowej



2. Podgląd wydruku modelu kości promieniowej



3. Zestawione w pozycji anatomicznej modele dwóch kości śródstopia



4. Zestawione w pozycji anatomicznej modele kości podudzia, kości skokowej i piętowej



Marcin Olkowicz
(Państwowy Instytut Geologiczny,
Państwowy Instytut Badawczy oddział Dolnośląski)



Uniwersytet
Wrocławski

Adam Kotowski
(Zakład Paleozoologii, Wydział
Nauk Biologicznych,
Uniwersytet Wrocławski),

Preparacja i rekonstrukcja szkieletu nosorożca cz. 2

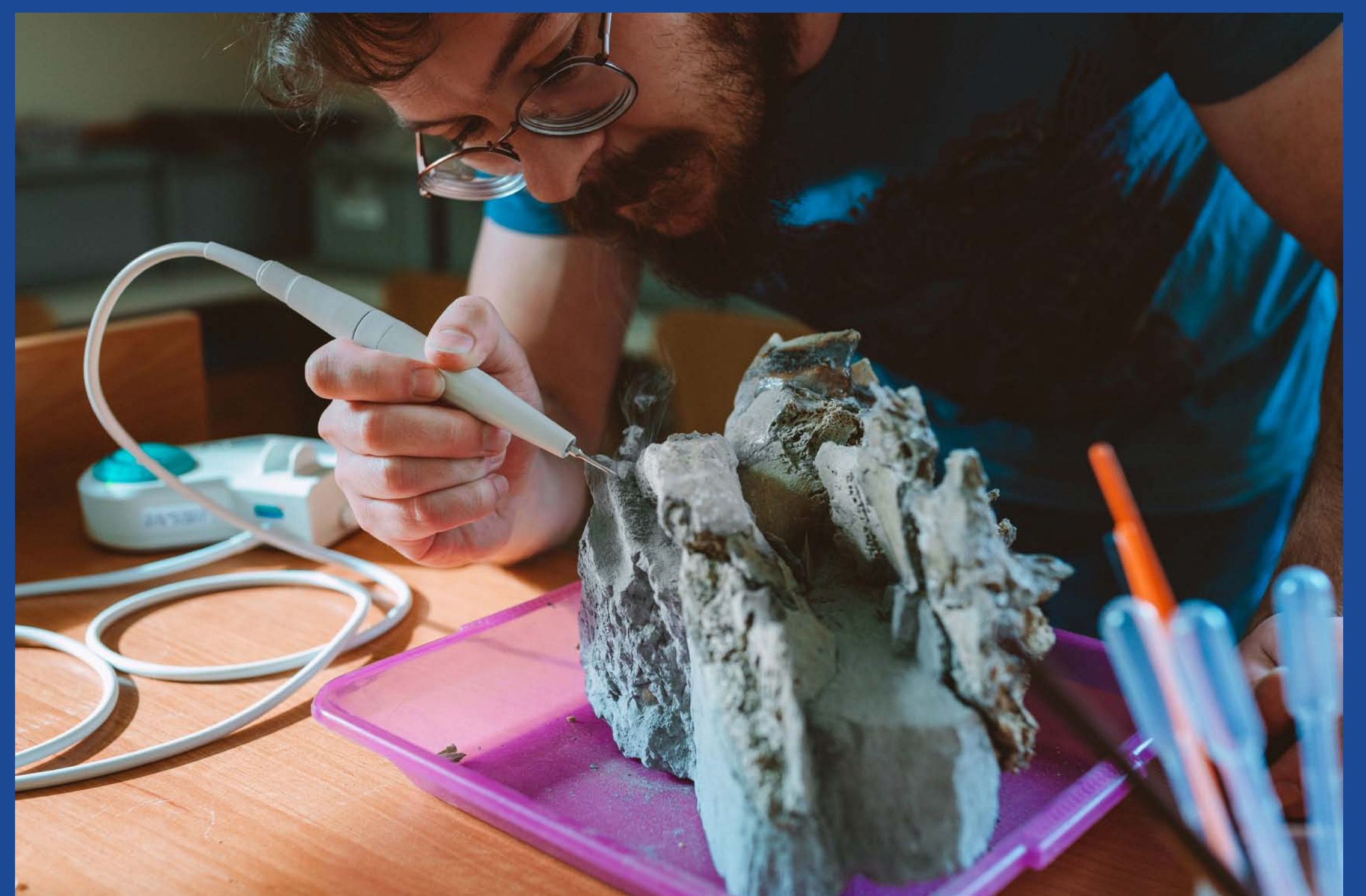
Po odczyszczeniu szczątki musiały być natychmiast konserwowane, by uniknąć dalszego ich pęknięcia. W tym celu pokrywane były słabo rozcieńczonym klejem PVA, który służy np. do klejenia drewna. Każdy szczątek pokrywano co najmniej trzema warstwami kleju, częstokrotnie było ich więcej. W niektórych przypadkach należało wręcz czyścić jedynie fragment szczątki, pokrywać go chociaż jedną warstwą kleju i dopiero przechodzić do czyszczenia kolejnych fragmentów, tak by części już odsłonięte nie pokruszyły się przed końcem zdejmowania całego osadu. Dopiero po takim przygotowaniu całości nakładano kolejne warstwy kleju. Takim samym, choć nierozcieńczonym klejem łączono uprzednio zakonserwowane, połamane elementy. Opisane procesy są czasochłonne. W efekcie opracowanie np. fragmentu szczęki z trzema zębami – od momentu wydobycia z bloku osadu do pokrycia ostatnią warstwą kleju – zajmowało (wliczając schnięcie kolejnych warstw) około tygodnia.

Tak przygotowane i zabezpieczone szczątki posłużyły jako matryca do stworzenia cyfrowych, trójwymiarowych modeli. Wykonano je metodą fotogrametryczną. Oznacza to, że każdy szczątek był umieszczany w różnych pozycjach na stoliku obrotowym w namiocie bezcieniowym i obracany stopniowo przed obiektywem aparatu, który w stałych interwałach czasowych wykonywał kolejne zdjęcia. Każdy element uwieczniono na tysiącach zdjęć, które następnie z użyciem odpowiednich programów komputerowych poskładano w jeden przestrzenny obiekt. Dzięki temu każdy fragment nosorożca z Gorzowa Wielkopolskiego może być udostępniony w formie cyfrowej naukowcom z całego świata.

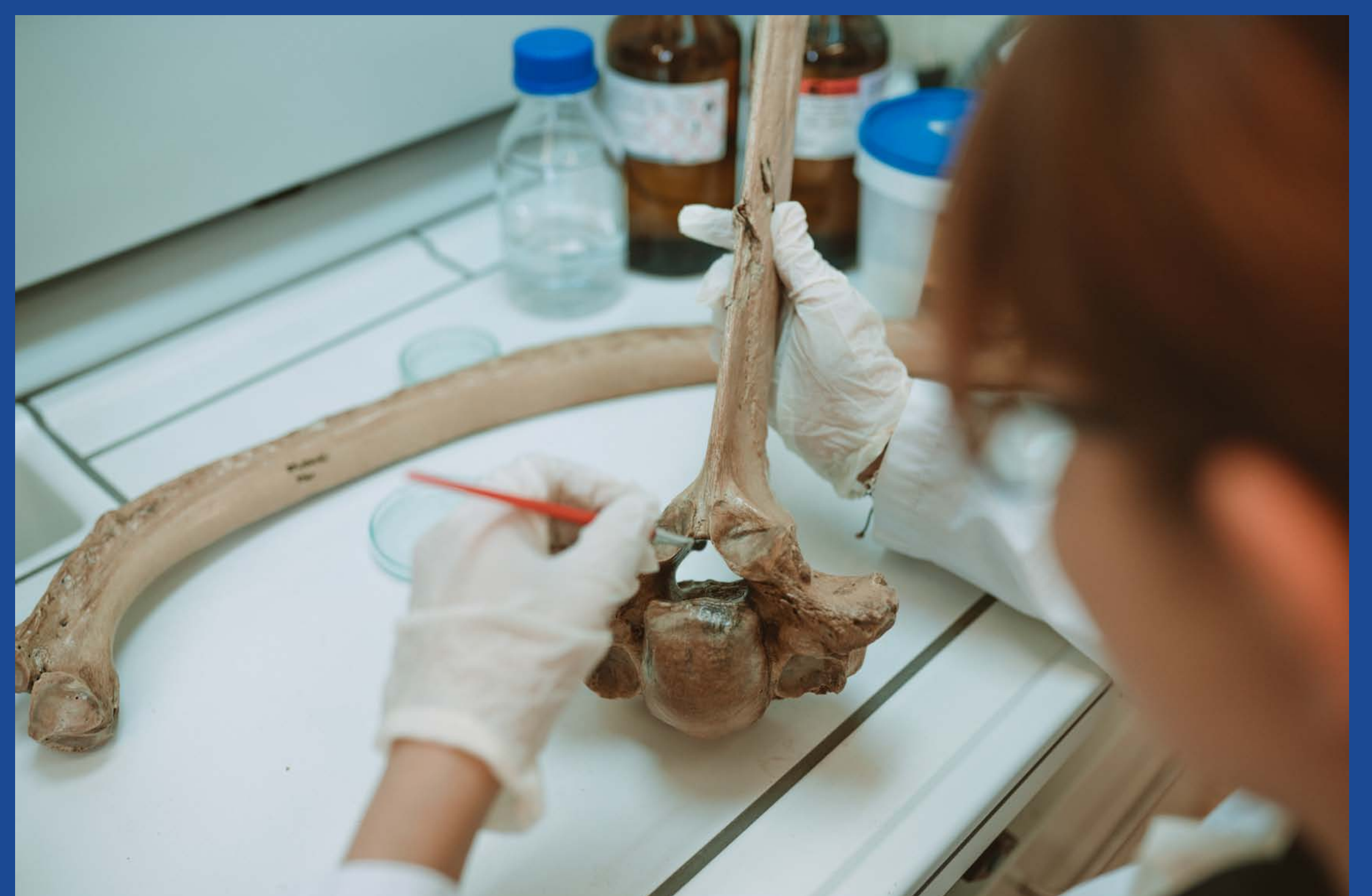
Ponadto takie trójwymiarowe modele mogą być ze sobą łączone w różnych pozycjach. Można uzupełniać pewne ich ubytki. Mogą służyć jako wzór brył, które da się wydrukować na drukarce 3D, co również ma miejsce. Ze względu na technologię druku, która polega na tworzeniu kolejnych płaskich warstw obiektu jedna na drugiej, poszczególne modele należy w odpowiedni sposób podzielić i rozlokować w przestrzeni. Czasami trzeba również wygenerować odpowiednie rusztowania, które podtrzymają część masy obiektu, dopóki nie będzie gotowy, a następnie zostaną usunięte. W ten sposób powstają plastikowe puzzle, z których można złożyć lekki, kompletny i wytrzymały szkielet nosorożca, podczas gdy oryginalny szkielet może być przechowywany jako namacalny dowód przeszłości i czekać na kolejne pokolenia naukowców oraz być może stosowane przez nich nowe metody badań, które pozwolą im pozyskiwać kolejne informacje.



5. Wydobywanie szczątków z bloku osadu



6. Wydobywanie szczątków z bloku osadu



7. Nakładanie końcowej warstwy kleju



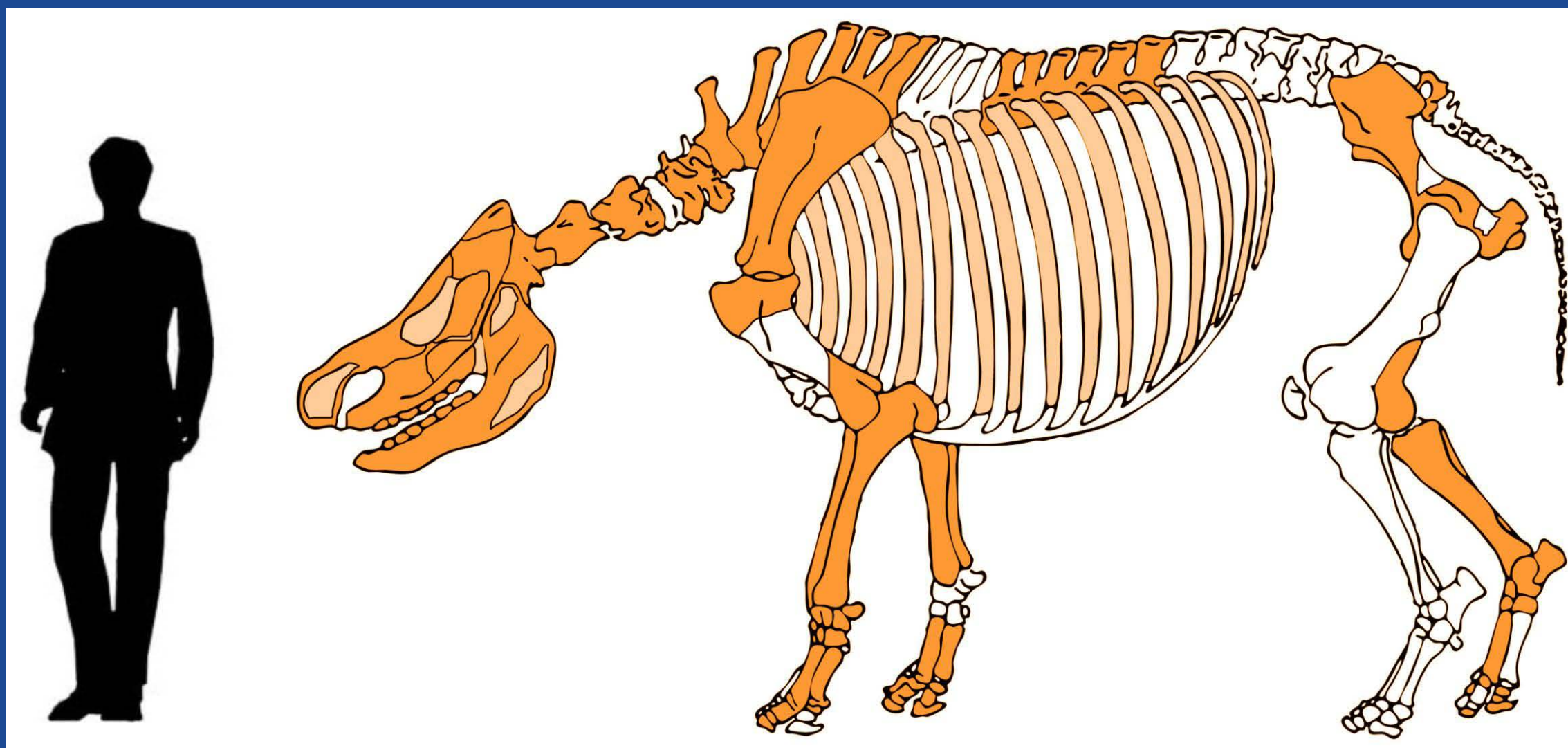
Marcin Olkowicz
(Państwowy Instytut Geologiczny,
Państwowy Instytut Badawczy
oddział Dolnośląski)



Uniwersytet
Wrocławski

Adam Kotowski
(Zakład Paleozoologii, Wydział
Nauk Biologicznych,
Uniwersytet Wrocławski),

O nosorożcu



1. Kompletność szkieletu *Stephanorhinus kirchbergensis* (Jäger, 1839) z Gorzowa Wielkopolskiego z sylwetką człowieka

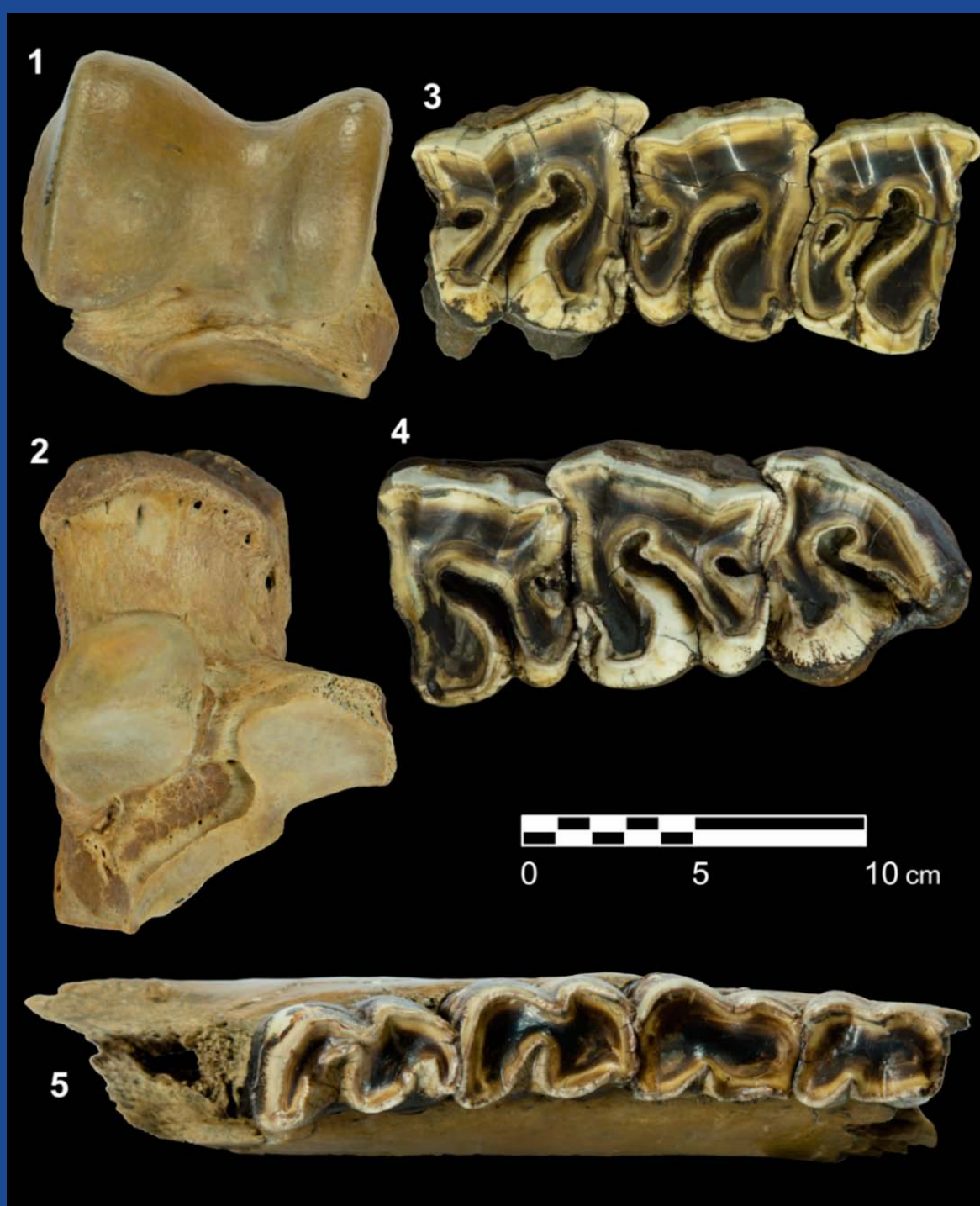
Nosorożec z Gorzowa Wielkopolskiego reprezentuje wymarły rodzaj *Stephanorhinus* (Kretzoi, 1942). W okresie od około 600 000 lat występowało dwóch przedstawicieli tego rodzaju. *Stephanorhinus kirchbergensis* (Jäger, 1839) i *Stephanorhinus hemitoechus* (Falconer, 1868) – nosorożec wąskonosy. Na podstawie naszych badań udało się określić przynależność gatunkową nosorożca z Gorzowa Wielkopolskiego do taksonu *Stephanorhinus kirchbergensis*, zwanego nosorożcem Mercka. Miał on wysokość w kłębie szacowaną na ponad 1,8 metra (jest to wysokość od podłoża do punktu na ciele, leżącego między łopatkami). Wysokość zadu wynosiła 1,6 metra, a długość ciała od czubka nosa do nasady ogona wynosiła pomiędzy 3 a 3,15 metra (il. 1). Starcie zębów wskazuje na dojrzały wiek – ponad 35 lat. Jego kręgosłup był lekko skrzywiony. Na kości miednicy znaleziono ślad ugryzienia dużego drapieżnika.

Stephanorhinus kirchbergensis był przystosowany do odżywiania się bardziej miękkim pokarmem, obejmującym liście, gałązki i wyżej rosnące rośliny. Był pędożerny, na co wskazuje ustawienie jego czaszki i budowa zębów. Wielkością przypominał afrykańskiego nosorożca czarnego. Przewidywalnie był on największym reprezentantem rodzaju. Jego środowisko życia stanowiły gęste zarośla, tereny leśne, pogranicza lasów i obszarów otwartych. Osiągnął bardzo duże rozprzestrzenienie, występując prawie w całej Eurazji.

Stephanorhinus hemitoechus miał natomiast nieco mniejsze rozmiary, odżywiał się nisko rosnącą roślinnością, trawami i roślinnością zielną. Występował na obszarach otwartych, stepach i lasostepach. Przez niektórych badaczy jest nazywany nosorożcem stepowym.

Oba gatunki przetrwały do ostatniego zlodowacenia Wisły. Wymarły z powodu gwałtownych globalnych zmian klimatycznych, które zaszły w ostatnim zlodowaceniu i spowodowały zanikanie środowisk ich bytowania.

Dotychczas na obszarze Polski stwierdzono dziesięć stanowisk występowania szczątków rodzaju *Stephanorhinus*. Okaz z Gorzowa Wielkopolskiego należy do bardziej kompletnych i świetnie zachowanych na świecie, a także – co najważniejsze – jest zachowany z całym kompleksem osadów na swoim miejscu, co umożliwiło nam zbadanie dawnego życia w jeziorze i jego otoczeniu, rekonstrukcję zmian klimatu i środowiska przyrodniczego na przestrzeni ponad 130 000 lat wstecz.



2. *Stephanorhinus kirchbergensis*

- 1) Prawa kość skokowa (astragalus) ZPL/UWr/GI/9.
- 2) Prawa kość piętowa (calcaneus) ZPL/UWr/GI/10.
- 3) Prawe górne zęby P⁴, M¹ and M².
- 4) Lewe M¹, M², M³. 5. Fragment lewej żuchwy z zębami P⁴, M¹, M² and M³ (fot. M. Olkiewicz)



3. *Stephanorhinus kirchbergensis*

- 1) Lewa kość promieniowa (radius) ZPL/UWr/GI/6;
- 2) Krąg piersiowy Th5 ZPL/UWr/GI/32;
- 3) Lewa trzecia kość śródreżca (metacarpus) Mc III ZPL/UWr/GI/15 (fot. M. Olkiewicz)



4. *Stephanorhinus kirchbergensis*.

Krąg szczytowy (atlas) ZPL/UWr/GI/22 (fot. Marcin Olkiewicz)



5. Daniel zwyczajny (*Dama dama*). Lewa kość śródreżca ZPL/UWr/GI/Dd (fot. Marcin Olkiewicz)



Uniwersytet
Wrocławski

Krzysztof Stefaniak, Adam Kotowski (Zakład Paleozoologii, Wydział Nauk Biologicznych, Uniwersytet Wrocławski)

Skąd wiemy, co jadł i w jakim środowisku żył gorzowski nosorożec? cz. 1

Kopalne szczątki roślin i zwierząt mogą powiedzieć wiele o ich życiu. Pomimo tego, że gorzowski nosorożec żył w odległych czasach, bo między 130 000 a 115 000 lat temu, udało się odtworzyć jego ostatni posiłek, a także porę roku, w której zakończył swoje życie. Zrekonstruowano również obraz roślinności w jeziorze i na jego brzegach. W odtworzeniu scenarii tego momentu pomogły badania paleobotaniczne.

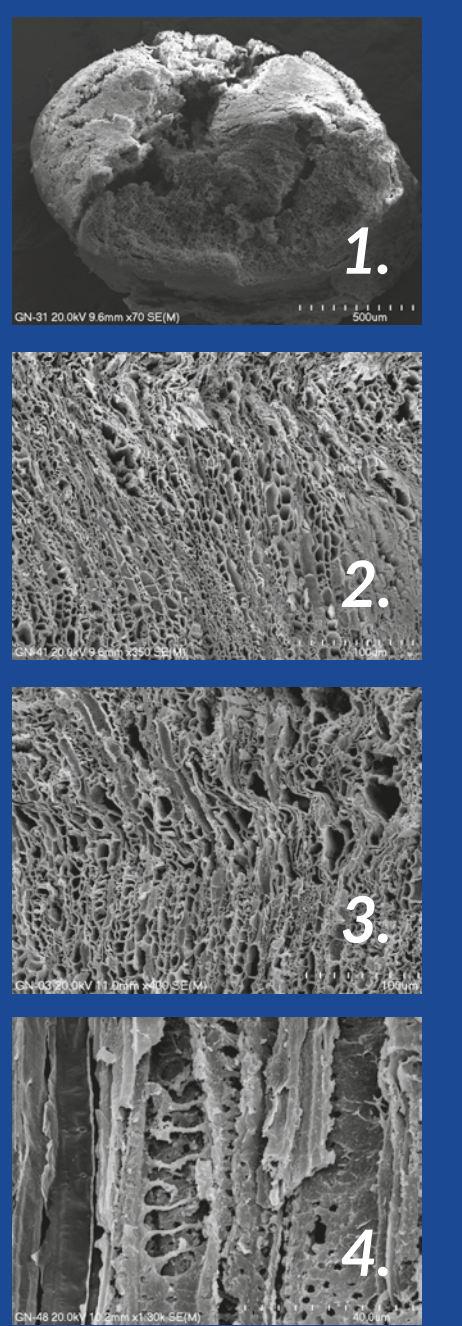
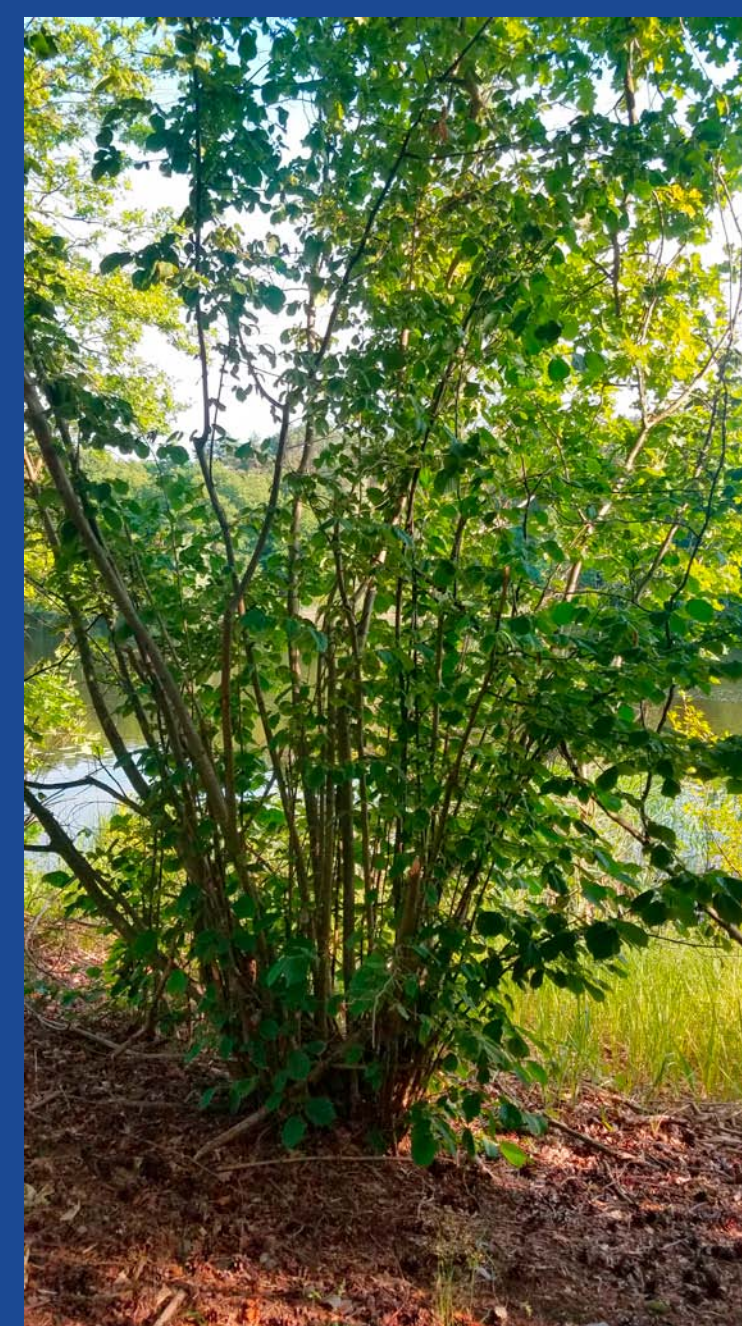
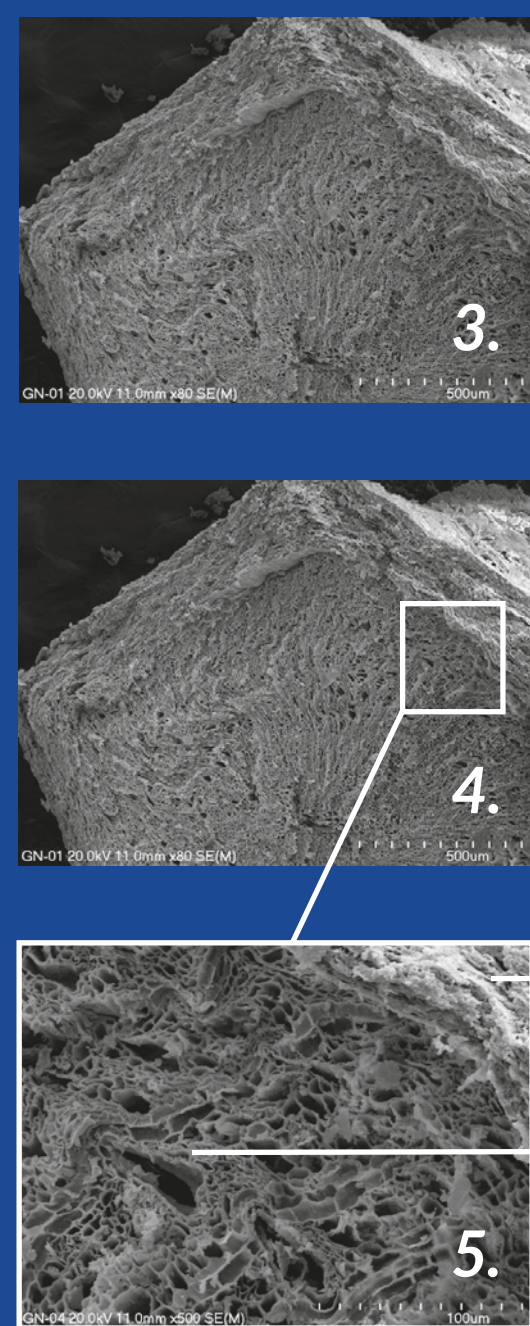
Już na samym początku preparacji szkieletu odkryto, że w szczelinach zębów nosorożca występują fragmenty roślin. Jest wyjątkowo prawdopodobne, że są to pozostałości jego ostatniego bądź kilku ostatnich posiłków. Zyskano unikalną możliwość zbadania diety tego wymarłego gatunku, znaną wcześniej tylko w przypadku nielicznych znalezisk nosorożca włochatego i innych przedstawicieli rodzaju *Stephanorhinus*.

W szczelinach zębów nosorożca z Gorzowa Wielkopolskiego

znaleziono pyłek, fragmenty gałązek oraz szczątki nasion, które zjadł w ostatnich chwilach swojego życia. Oznaczone fragmenty należały do brzozy (*Betula* sp.), leszczyny (*Corylus* sp.), grabu (*Carpinus* sp.), a także, co zaskakujące, do jemioli (*Viscum album*). Wynika z tego, że pożywieniem naszego nosorożca były najprawdopodobniej młode i nisko rosnące pędy drzew liściastych, rosnące blisko jeziora w zbiorowiskach łągowych. Wyniki te podkreślają, że zdecydowanie bardziej wolał przebywać i posilać się w lesie niż na łące.

A jak odkryto porę roku, podczas której zakończył życie nasz nosorożec? Tę zagadkę rozwiązano dzięki małej gałązce grabu, na której widoczne były pierścienie rocznych przyrostów. Wygląd ostatniego przyrostu świadczy o tym, że powstał i został zjedzony pod koniec lata lub na początku jesieni.

Taksony drzew i krzewów porastających brzegi paleojeziora w Gorzowie Wielkopolskim - pozostałości znalezione w szczelinach zębowych nosorożca

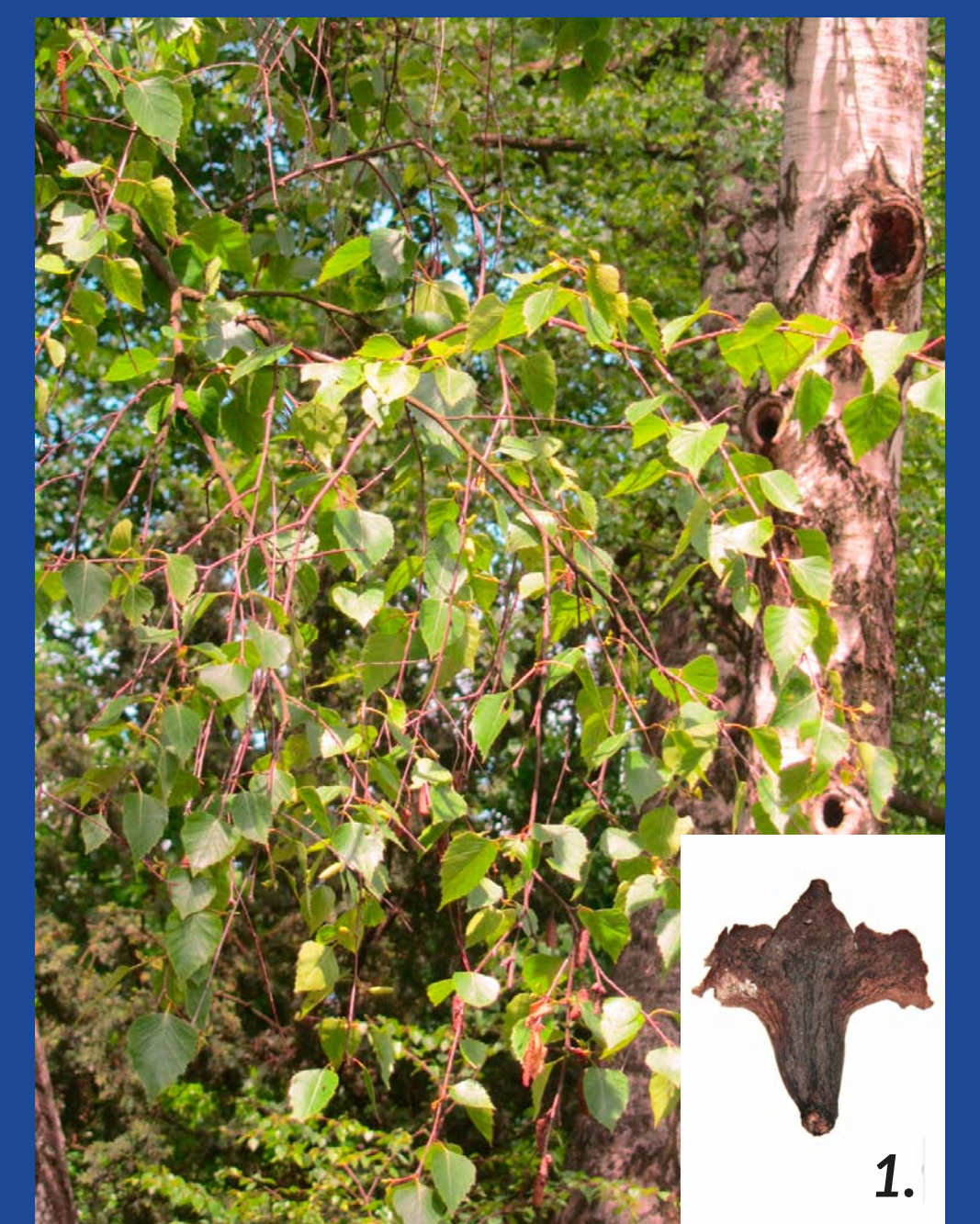
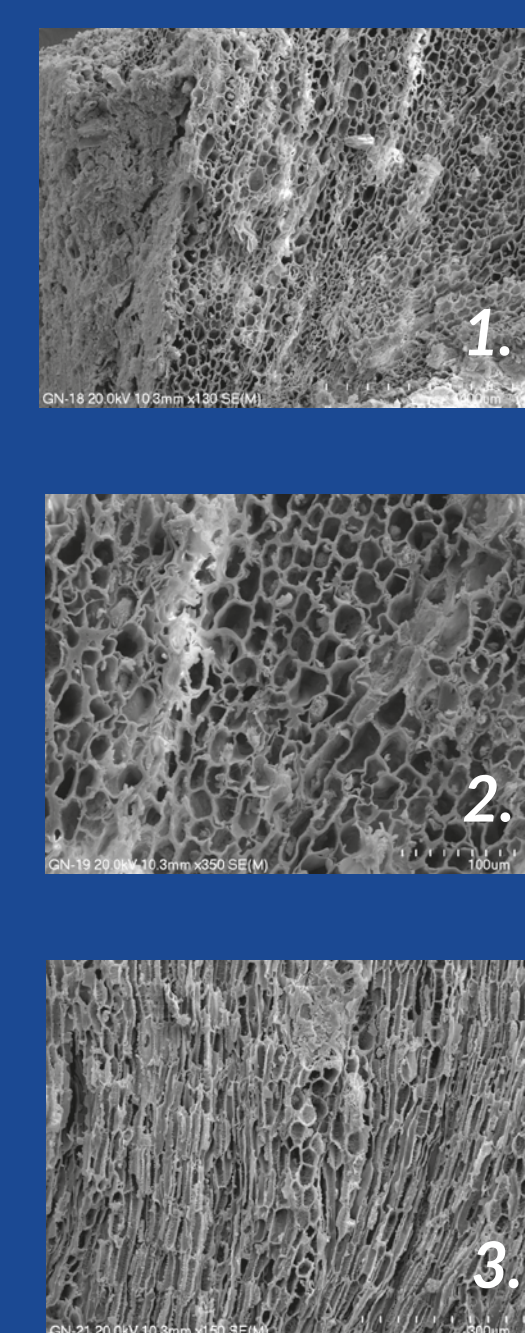


Carpinus betulus - grab pospolity

1, 2. owocek; 3. fragment gałązki; 4, 5. szczegóły anatomiczne drewna
6. kora; 7. Naczynia drewna wczesnego

Corylus sp. - leszczyna

1. fragment gałązki; 2, 3, 4. szczegóły anatomiczne drewna



Viscum sp. - jemiola

1, 2, 3. szczegóły anatomiczne drewna

Betula sect. albae - brzoza drzewiasta

1. łuska nasienna



Renata Stachowicz-Rybka
Magdalena Moskal-del Hoyo
(Instytut Botaniki PAN im. Władysława
Szafera w Krakowie)



Anna Hrynowiecka
(Państwowy Instytut Geologiczny
- Państwowy Instytut Badawczy,
Oddział Geologii Morza w Gdańsku)

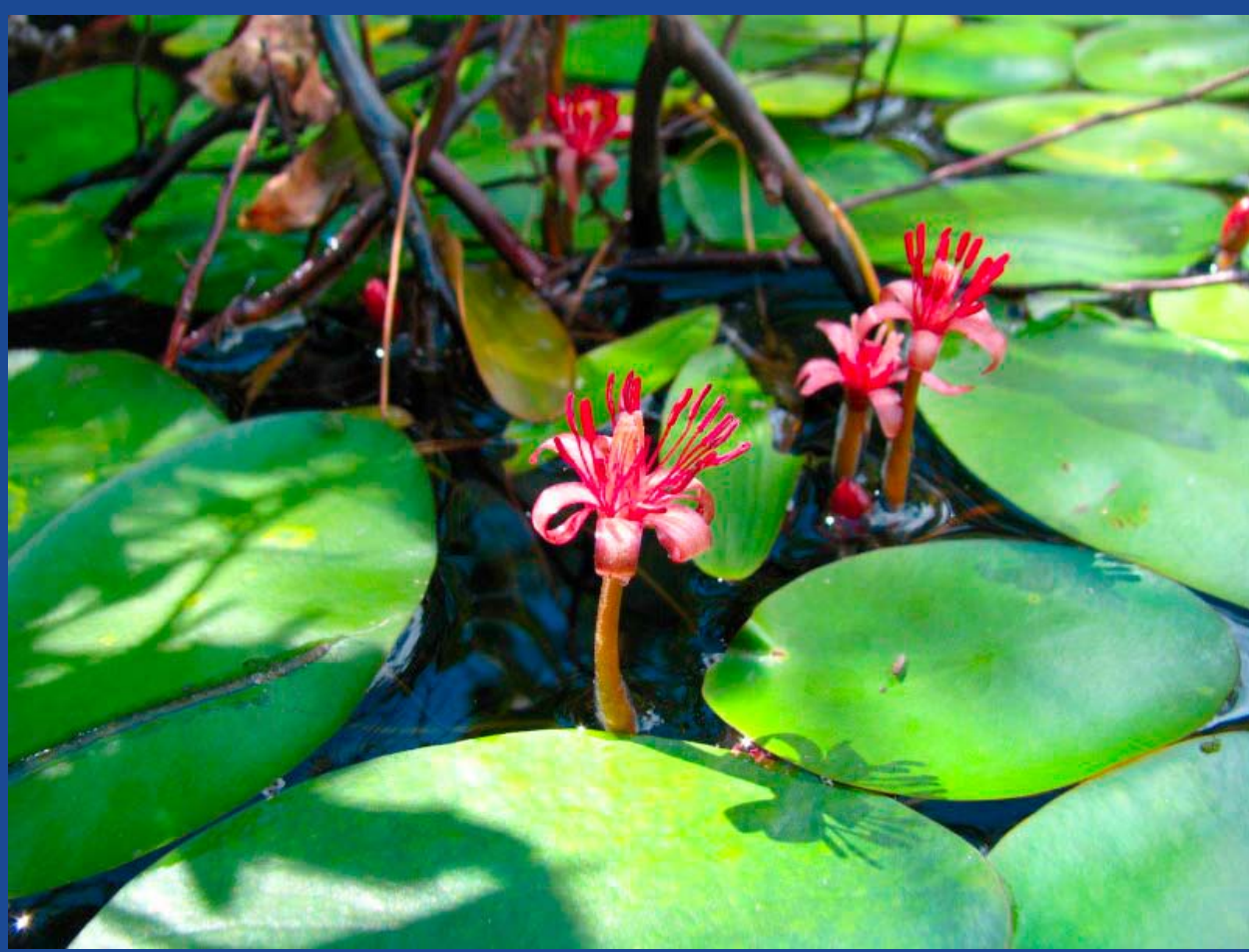
Skąd wiemy, co jadł i w jakim środowisku żył gorzowski nosorożec? cz. 2

W odtworzeniu roślinności jeziora wzięto pod uwagę nasiona, owocki i ziarna pyłku roślin, wydobyte z osadu jeziornego, który otaczał szkielet zwierzęcia. Kształty nasion i ziaren pyłku są na tyle specyficzne, że można przypisać je konkretnym gatunkom roślin. Dzięki temu zrekonstruowano zbiorowiska roślinne, a przez to również panujący wówczas klimat. Wiele oznaczonych gatunków występuje we współczesnych jeziorach w okolicach Gorzowa Wielkopolskiego. Oznaczono także takie, które wymarły albo z powodu zmian klimatu przestały występować tym terenie. Między 130 000 a 115 000 lat temu, podobnie jak w dzisiejszych jeziorach, w głębszych partiach wód gorzowskiego jeziora rósł rogatek sztywny (*Ceratophyllum demersum*). W płytkich zatoczkach z szybko ogrzewającymi się wodami występowały jeziora morska (*Najas marina*), grązel żółty (*Nuphar lutea*) czy kotewka orzech wodny (*Trapa natans*). Oprócz

nich obficie występował wymarły gatunek płoczyńca (*Brasenia holsatica*) oraz ginący już w Polsce gatunek mięsożernej aldrowandy pęcherzykowej (*Aldrovanda vesiculosa*). Odżywia się ona zooplanktonem, niekiedy larwami owadów i mikroskopijnym narybkiem. Występowała także roślinność typowa dla szuwarów i torfowisk, taka jak turzyce (*Carex* sp.) i pałka wodna (*Typha* sp.). Na brzegach jeziora, prócz brzoź, olsz, grabów i leszczyny, nieco rzadziej rosły wiązy, jesiony, klony, bluszcz i dziki bez.

Uważa się, że klimat interglacjatu eemskiego, w którym żył „nasz nosorożec”, był dość podobny do klimatu holocenu – okresu, w którym teraz żyjemy. Przyjmuje się, że w Europie Środkowej w ostatnim interglacjale temperatura mogła być o 1-2°C wyższa niż obecnie, klimat też był nieco bardziej wilgotny.

Taksony niektórych roślin zasiedlających paleojeziorko w Gorzowie Wielkopolskim - pozostałości znalezione osadzie otaczającym nosorożca



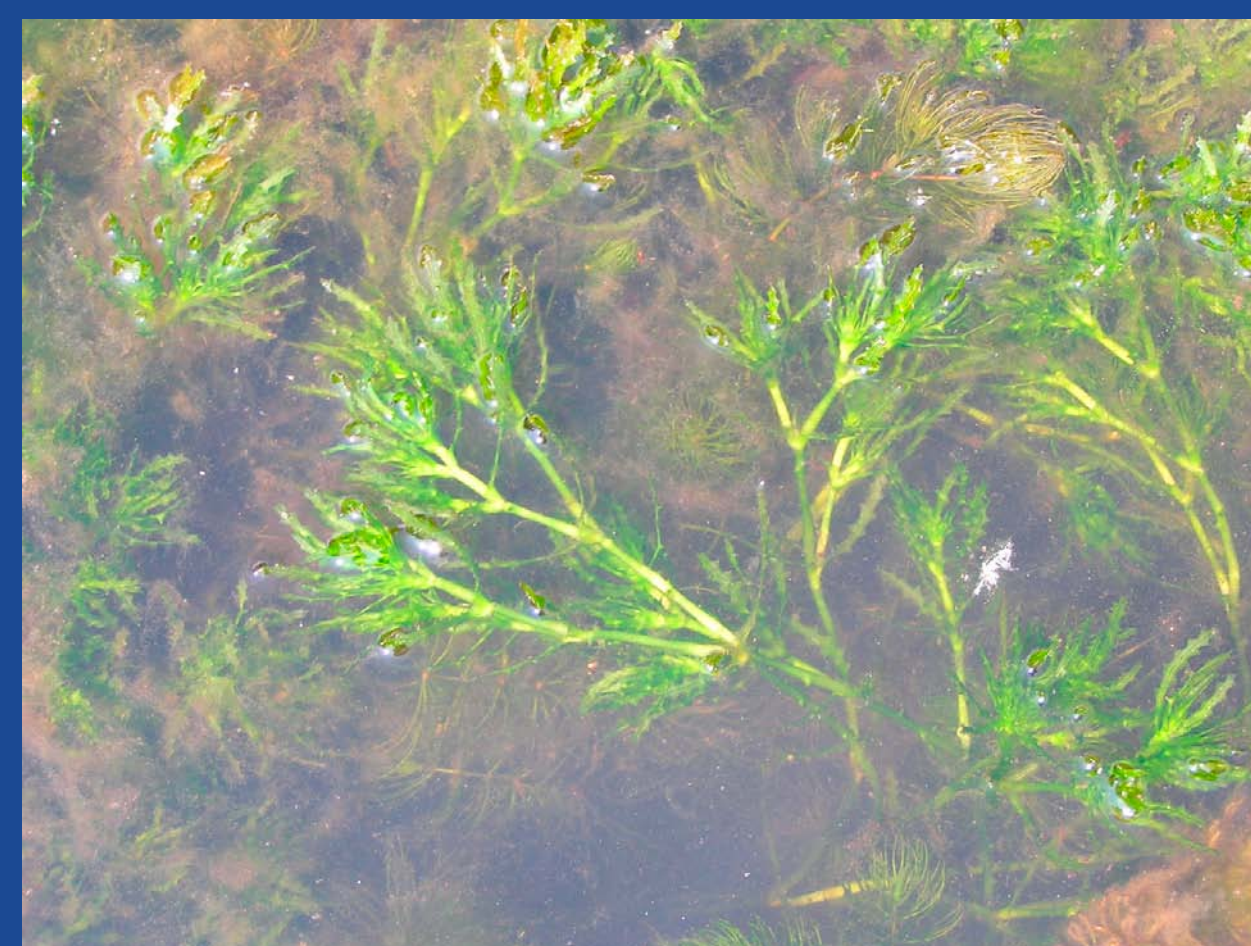
Brasenia sp. - płoczyńca,
1. nasiono



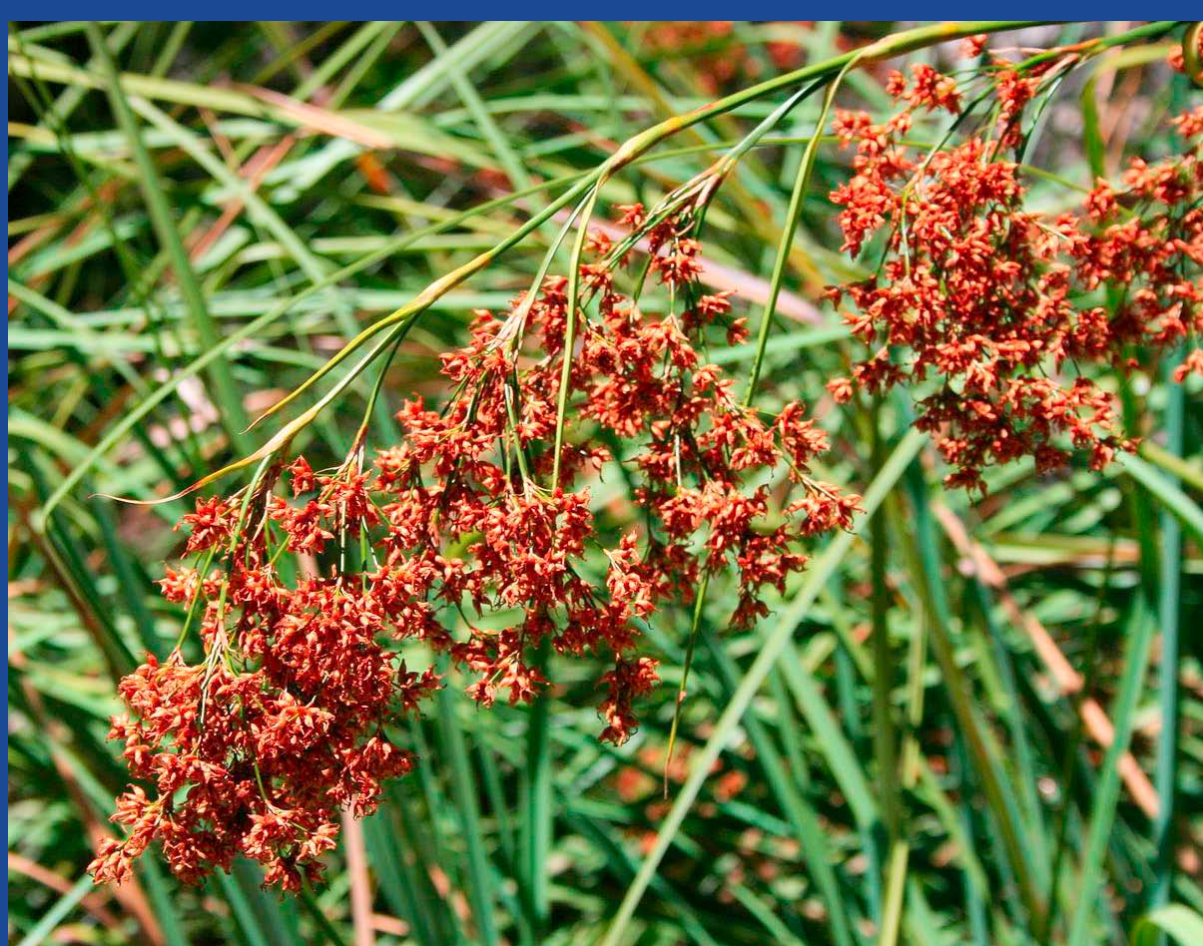
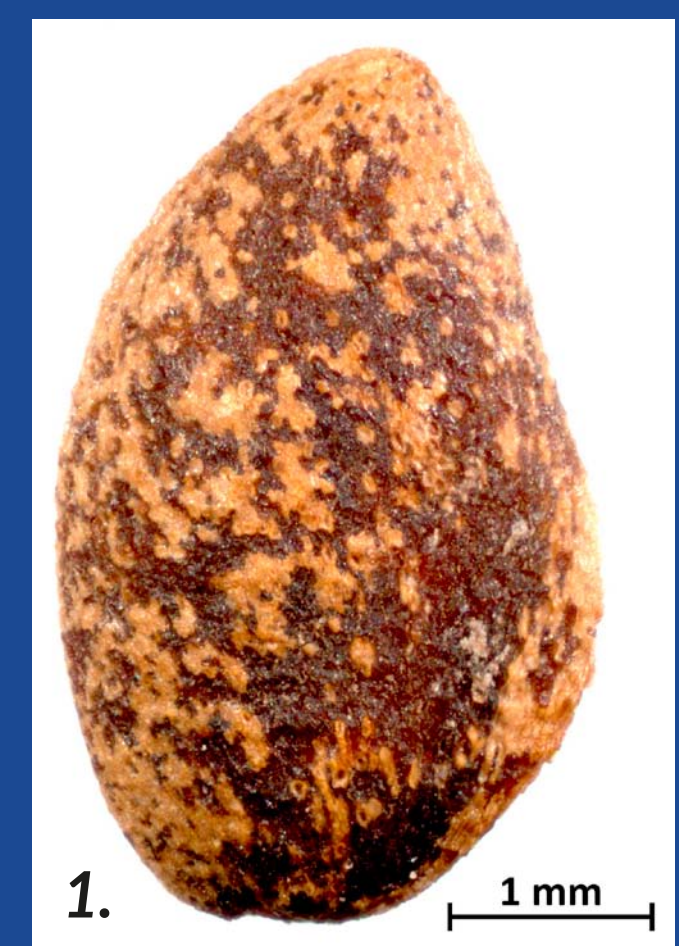
Aldrovanda vesiculosa - aldrowanda pęcherzykowata
1. nasiono



Najas flexilis (Willd.) Rostk. & W.L.E. Schmidt - jezierza giętka
1. nasiona



Najas marina L. - jezierza morska
1. nasiono



Cladium mariscus (L.) Pohl - kłoc wiechowata
1. owocek



Renata Stachowicz-Rybka
Magdalena Moskal-del Hoyo
(Instytut Botaniki PAN im. Władysława
Szafera w Krakowie)



Anna Hrynowiecka
(Państwowy Instytut Geologiczny
- Państwowy Instytut Badawczy,
Oddział Geologii Morza w Gdańsku)

Życie w jeziorze. Szczątki larw ochotek

Potrzeba badań przyczyn i skutków zmian klimatycznych w trwającym okresie geologicznym jest niewyczerpana i skłania do poszukiwań coraz to nowych metod, które pozwoliłyby na precyzyjne rekonstrukcje i prognozowanie tych zmian w przyszłości. W większości obecnie stosowanych badań nad rekonstrukcją klimatu wykorzystuje się m.in. osady z rdzeni głębokomorskich, które poddawane są różnym analizom (np. analizy otwornic, radiolari, okrzemek czy krzemowiciwców). Pozwala to spojrzeć na zmiany klimatu w skali globalnej i przynajmniej częściowo zrozumieć mechanizmy kształtujące środowisko przyrodnicze.

Jednakże, poza wahaniami klimatu w skali światowej, występują pomniejsze oscylacje, mające regionalny oraz lokalny charakter. Zmiany te nie są dobrze widoczne w osadach głębokomorskich czy rdzeniach lodowych, dlatego by wiernie zre-

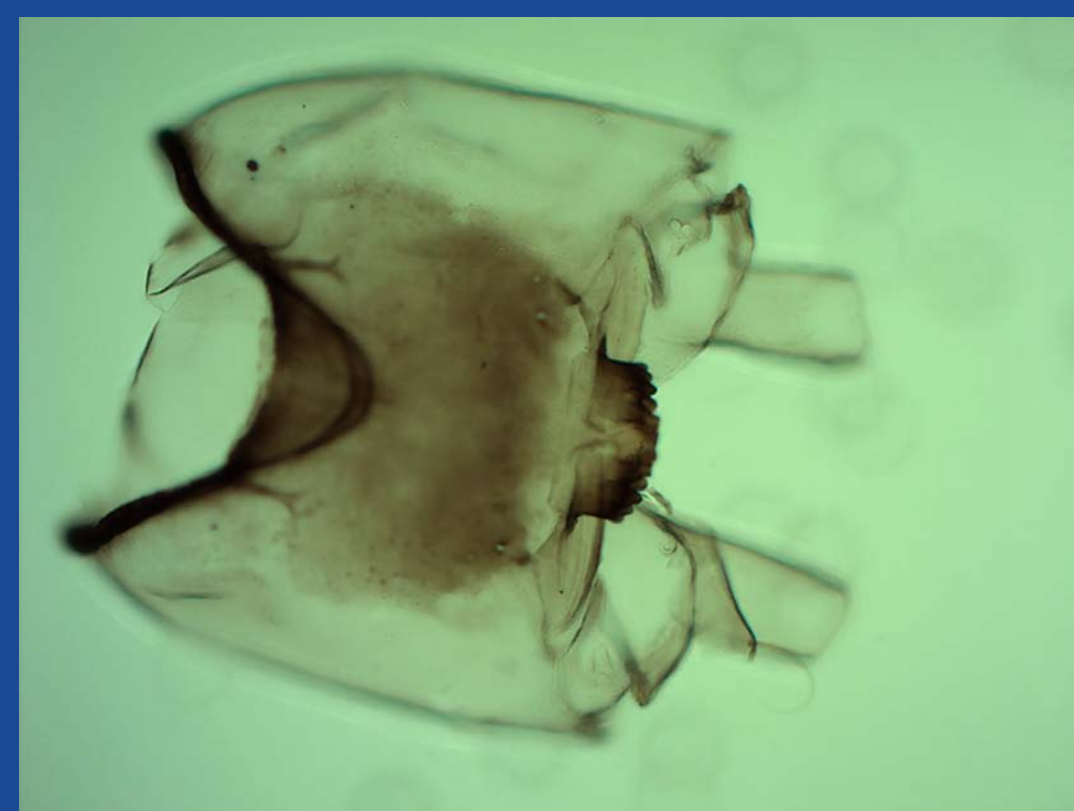
konstruować klimat w danym obszarze, można z powodzeniem zastosować metodę analiz szczątków larw ochotek, która może dostarczyć bardzo precyzyjnych informacji paleoklimatycznych o wysokiej rozdzielczości.

Wykorzystywane do rekonstrukcji środowiska ochotki (*Chironomidae*) to owady należące do muchówek, niewielkich wymiarów, zamieszkujące cieki i zbiorniki wodne. Charakteryzuje je szybka reakcja na zmiany czynników środowiska, tj. temperatury powietrza, pH czy trofii.

Po obumarciu owada szczątki larw ochotek doskonale zachowują się w osadzie, co pozwala na efektywne prowadzenie badań jakościowych i ilościowych tych organizmów. Ich identyfikacja może wiele powiedzieć o historii zbiornika, w którym występowały, ale przede wszystkim o temperaturze powietrza.



Tanytarsus sp P_12_077b



Tanytarsus sp P_06_004b



Stempellina_01_005b



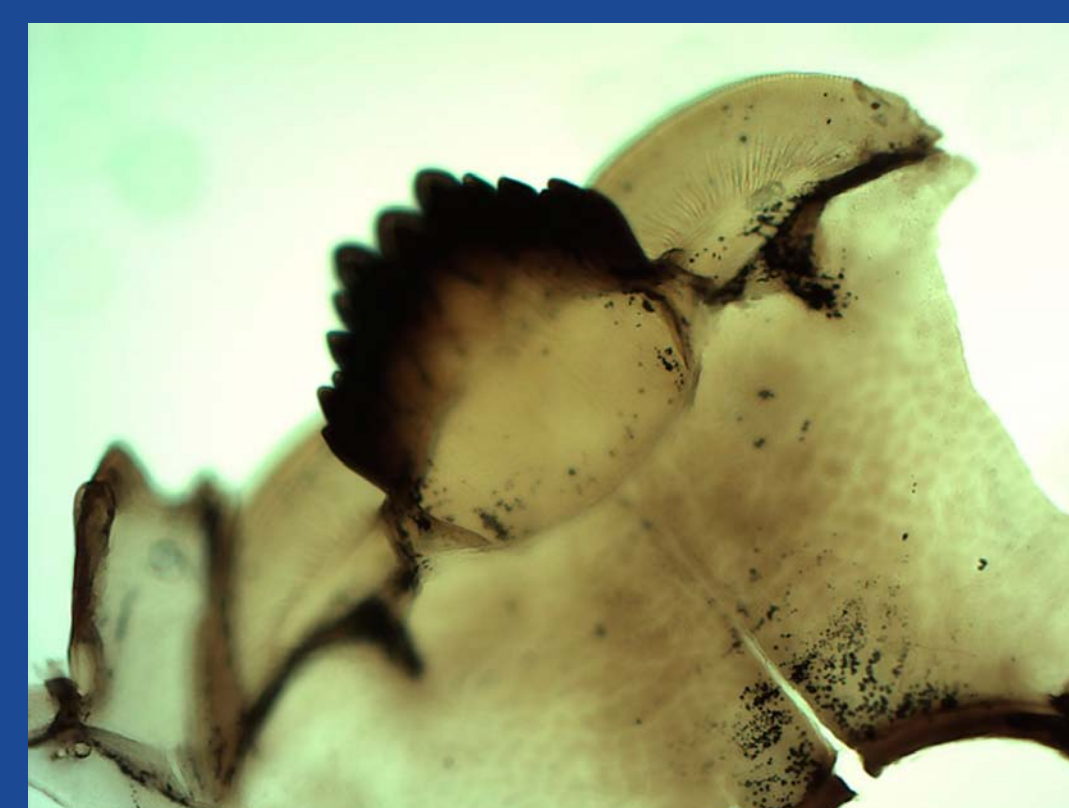
Psectrocladius sordidellus-type_07_014b



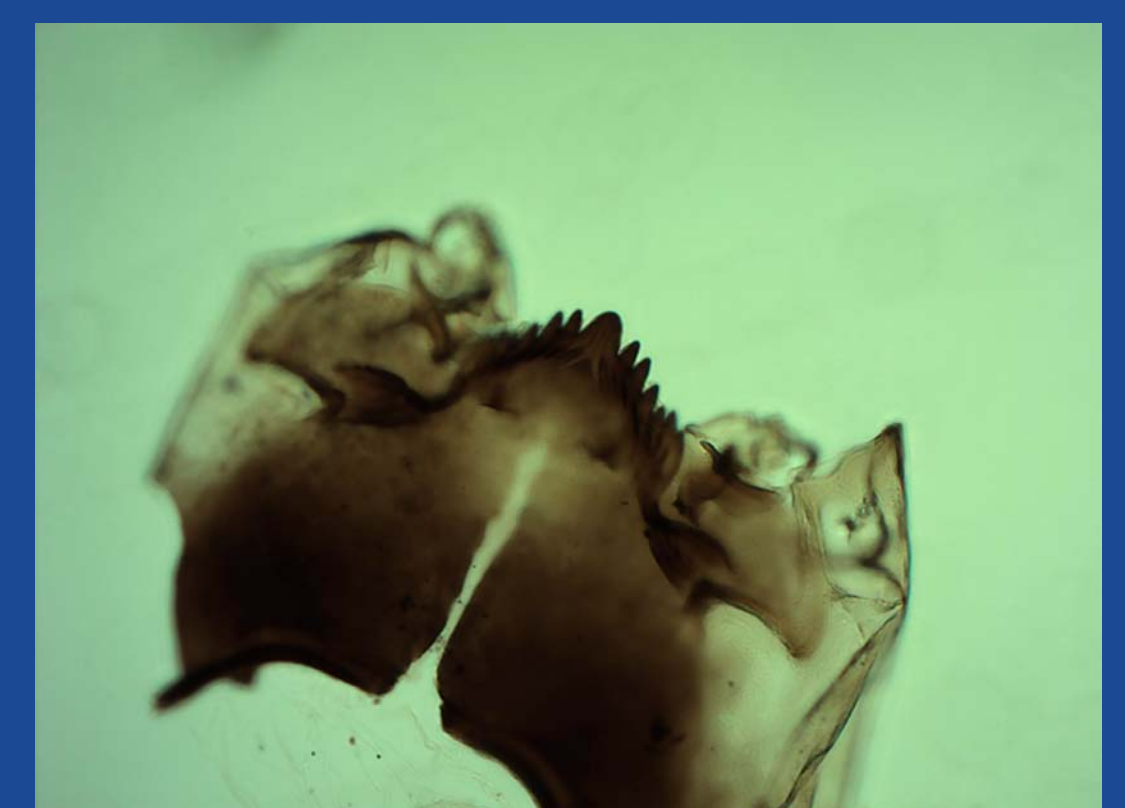
Propsilocerus sp P_03_004a



Glyptotendipes pallens-type_06_001b



Glyptotendipes barbipes-type_01_004b



Einfeldia dissidens-type_02_005a



Chironomus plumosus-type_07_002a



Brillia bifida-type_01_004a



Życie w jeziorze. Wioślarki cz. 1

Wioślarki (*Cladocera*) są składnikiem zooplanktonu jeziornego. Należą do drobnych skorupiaków (długości od 0,5 do 10 mm), głównie słodkowodnych, i stanowią jedną z grup organizmów zwierzęcych, których chitynowe pancerzyki dobrze zachowują się w osadach jeziornych (Fig. 1).

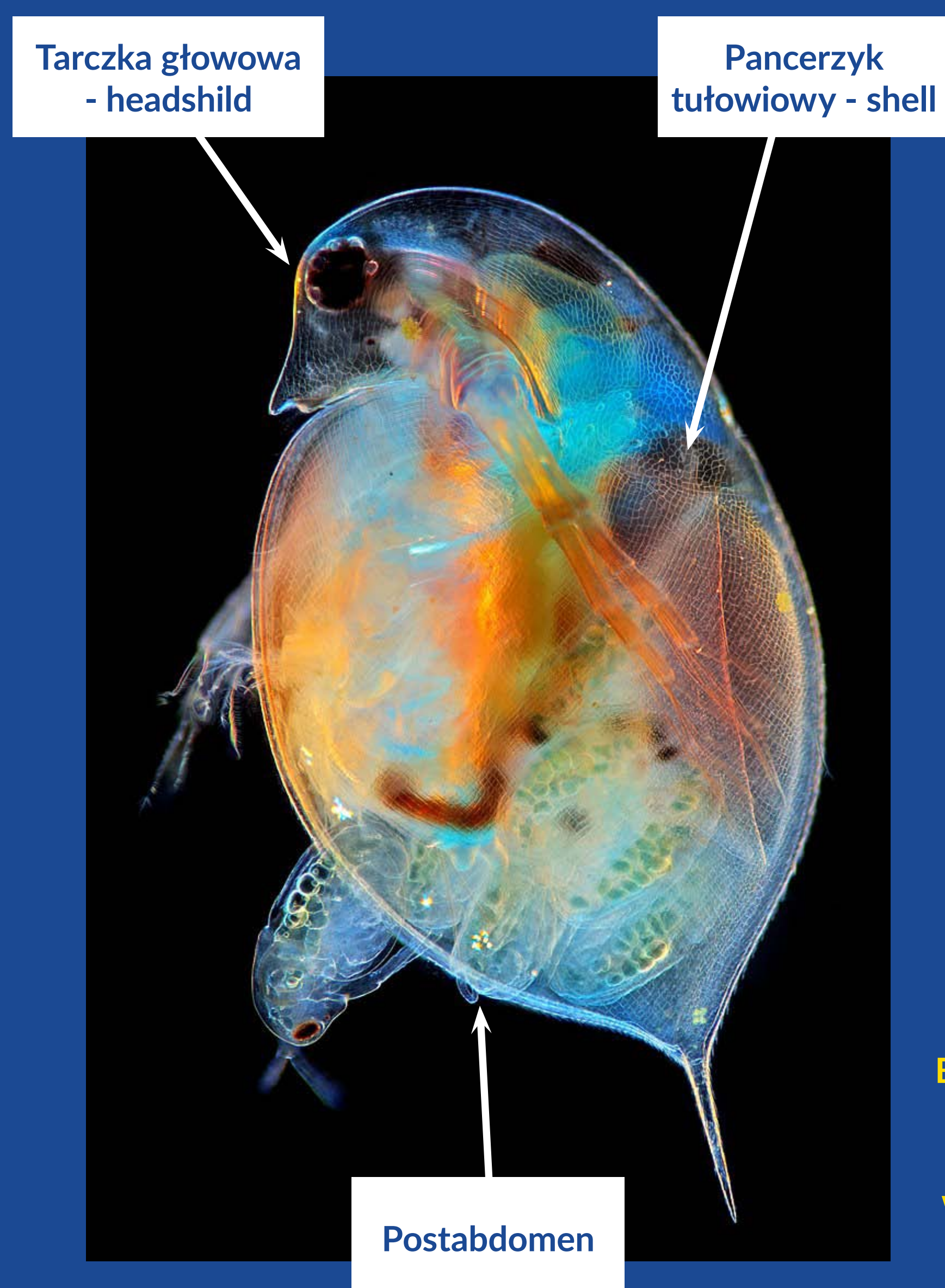


Fig. 1.
Budowa wioślarki
By MarekMiś - Own
work, CC BY 4.0,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=84876197>

Cladocera dzięki swoim cechom: małym rozmiarom, możliwości zachowywania jaj przetrwalnikowych, które mogą być przenoszone przez ptaki do nowych kolonizowanych zbiorników, są o wiele bardziej ekspansywne i mobilne niż inni więksi przedstawiciele organizmów wodnych. Ich reakcja na zmiany klimatyczne i środowiskowe może być zatem szybsza i bardziej wyrazista niż większych organizmów.

W osadach zachowują się głównie pancerzyki tułowiowe, tarczki głowowe oraz *postabdomen*, czyli zaodwłocza wioślarek, zdarzają się także jaja przetrwalnikowe oraz inne elementy budowy pancerzyka chitynowego. Rozpoznanie gatunku opiera się na podstawie charakterystycznych cech, np. paseczków czy dziurek występujących na pancerzyku lub tarczce głowowej oraz na kształcie i wielkości szczątków (Fig. 2)

Jeziora, w których z każdym rokiem gromadzą się na dnie osady, stanowią archiwa przeszłości. Okres ich istnienia w skali geologicznej jest krótki. Tempo zanikania jezior zależy głównie od ich wielkości i głębokości, charakteru brzegów, składu chemicznego wód itd. Odtworzenie przeszłości ekologicznej i biologicznej jezior jest możliwe dzięki zawartym w osadach szczątkom organizmów wskaźnikowych, np. wioślarek (Fig. 3).

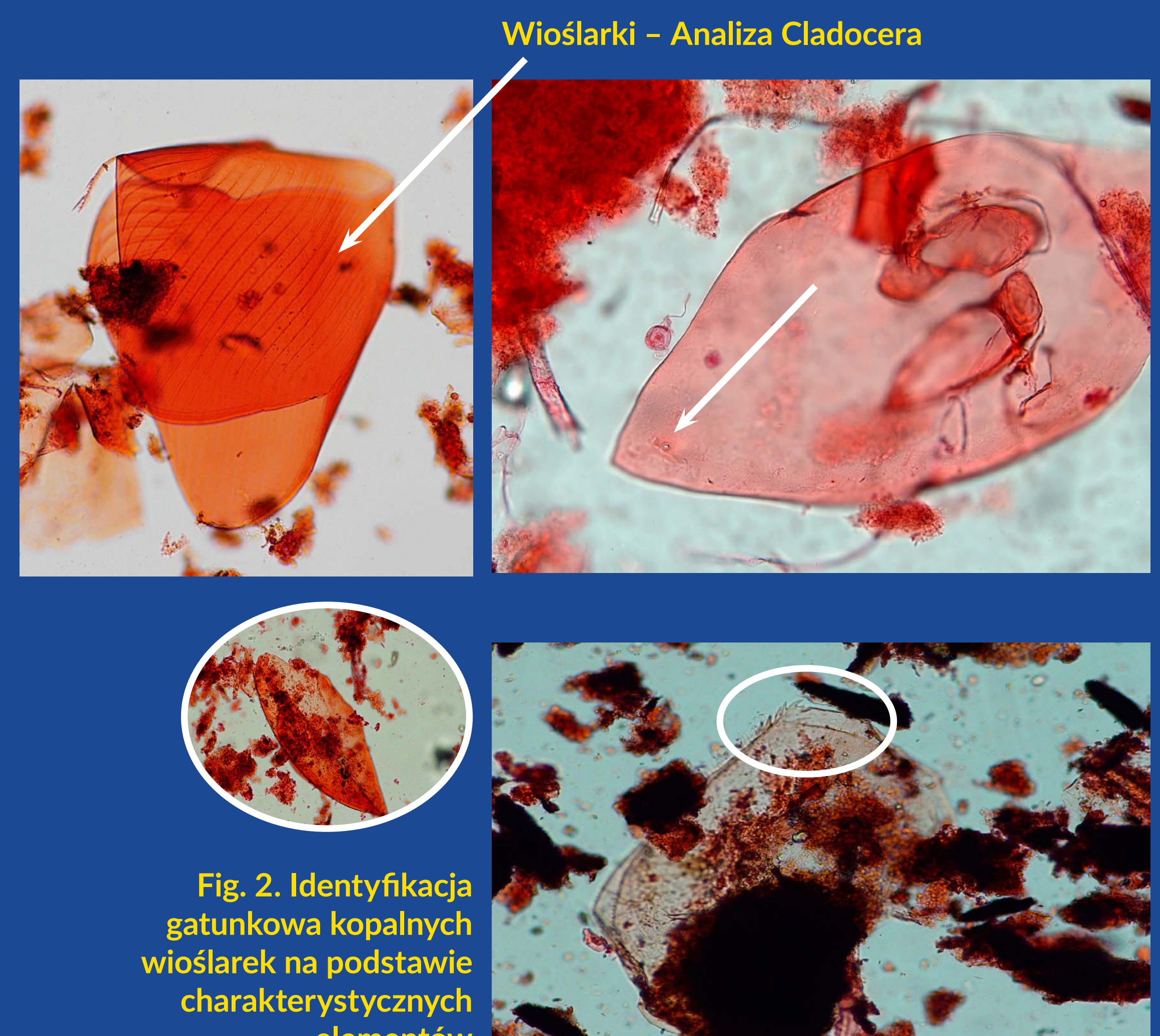
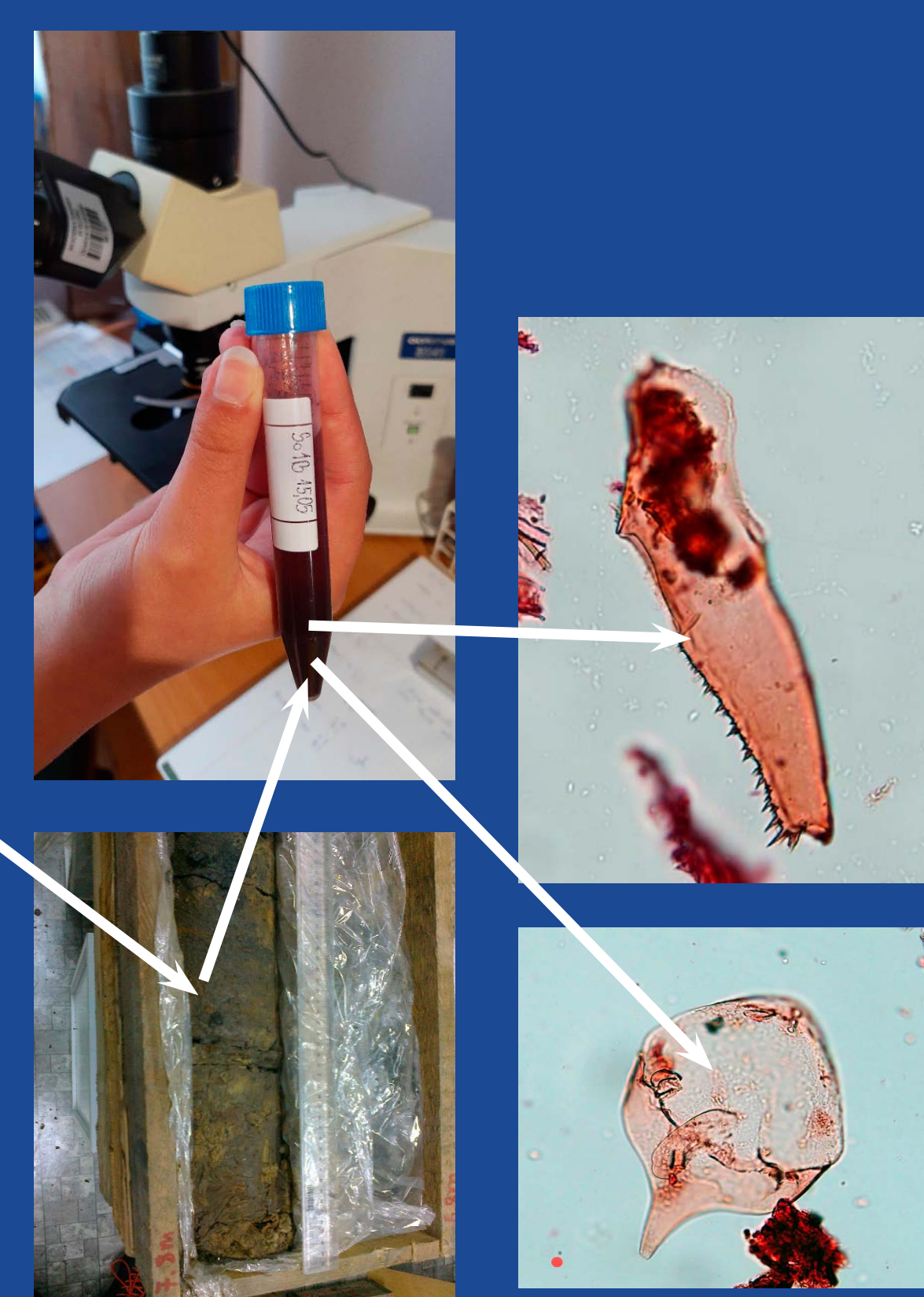
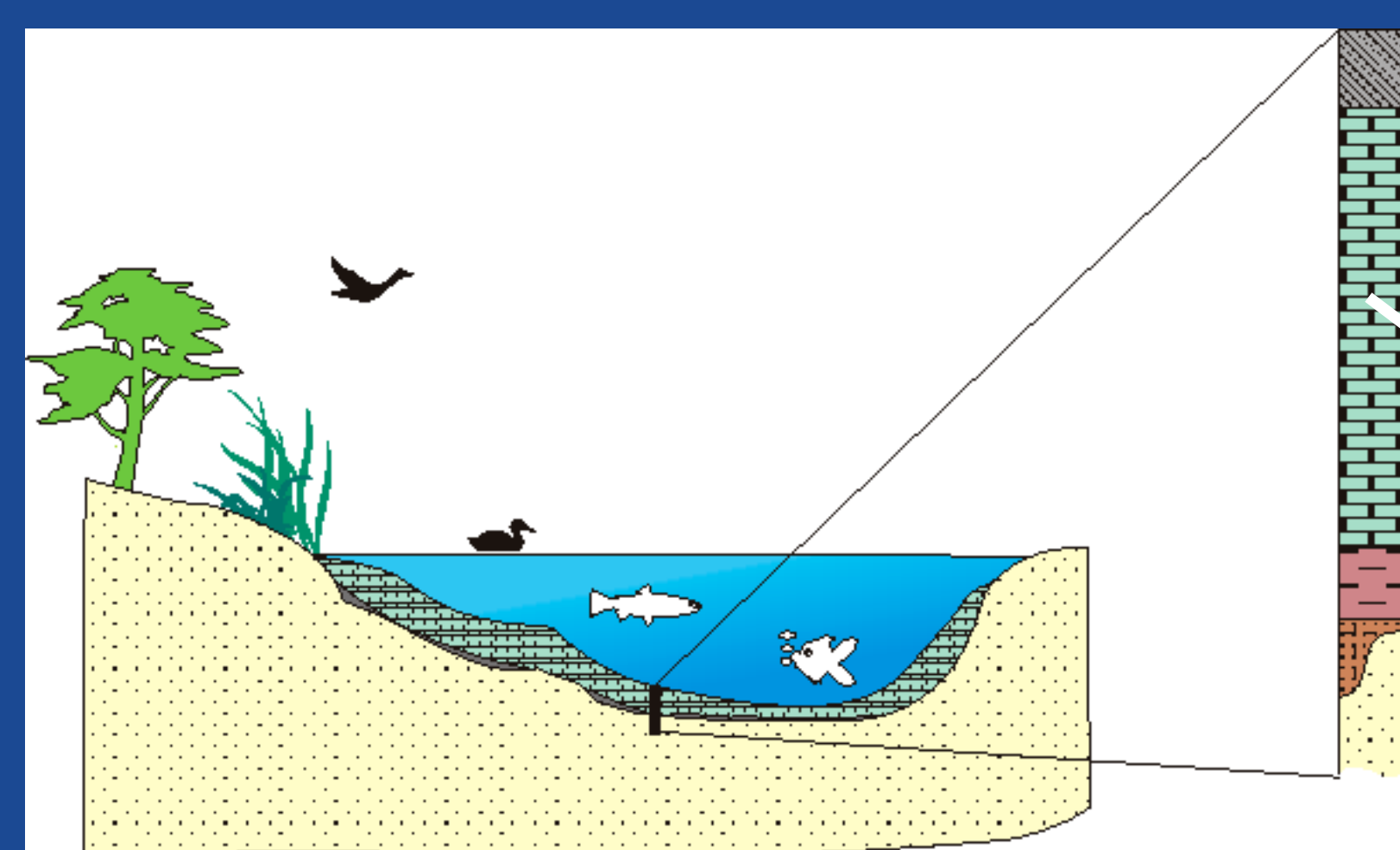


Fig. 2. Identyfikacja gatunkowa kopalnych wioślarek na podstawie charakterystycznych elementów



Jezioro i torfowisko
Obrowo Duże

Fig. 3. Pobieranie prób osadów jeziornych i torfowiskowych do analizy Cladocera



Szczątki wioślarek zachowane w osadach

Życie w jeziorze. Wioślarki cz.2

Gatunki wioślarek nie uległy ewolucyjnie zmianie od setek tysięcy lat i wykazują stałe preferencje ekologiczne i klimatyczne. Analizując skład gatunkowy, jak i częstotliwość występowania określonych gatunków w osadach można pozyskać wiele cennych informacji, dotyczących np. zmian klimatycznych, trofii – typu jeziora, zmian poziomu wody, zmian pH, a także zmian w występowaniu planktonożernych ryb i roślin wodnych, czyli odtworzyć warunki panujące w przeszłości w zbiorniku.

Prześledzenie historii rozwoju jeziora kopalnego z okresu interglacjału eemskiego w okolicach Gorzowa Wielkopolskiego umożliwiło określenie zmian zachodzących w zbiorniku i odczytującym je środowisku w okresie starszym niż 100 000 lat. W osadach zbiornika rozpoznano szczątki należące do 19 gatunków. Najliczniejszą grupę stanowiły gatunki z rodziny Chydoridae (14 gatunków) i Euryceridae (1 gatunek); gatunki te żyją w płytkich strefach zbiornika. Oznaczono także cztery gatunki, które zamieszkują głównie głębsze wody (*Sididae*, *Daphnidae*, *Bosminidae*). Różne gatunki wioślarek mają zróżnicowane wymagania ekologiczne co do głębokości i temperatury wody, zasobności wody w pokarm oraz obecności dogodnych siedlisk, np. roślin wodnych, kamieni itp. (Fig. 4). Badając osady jeziorne, na podstawie zmian jakie zachodzą w składzie gatunkowym wioślarek, można określić, jak zmieniały się warunki w jeziorze.

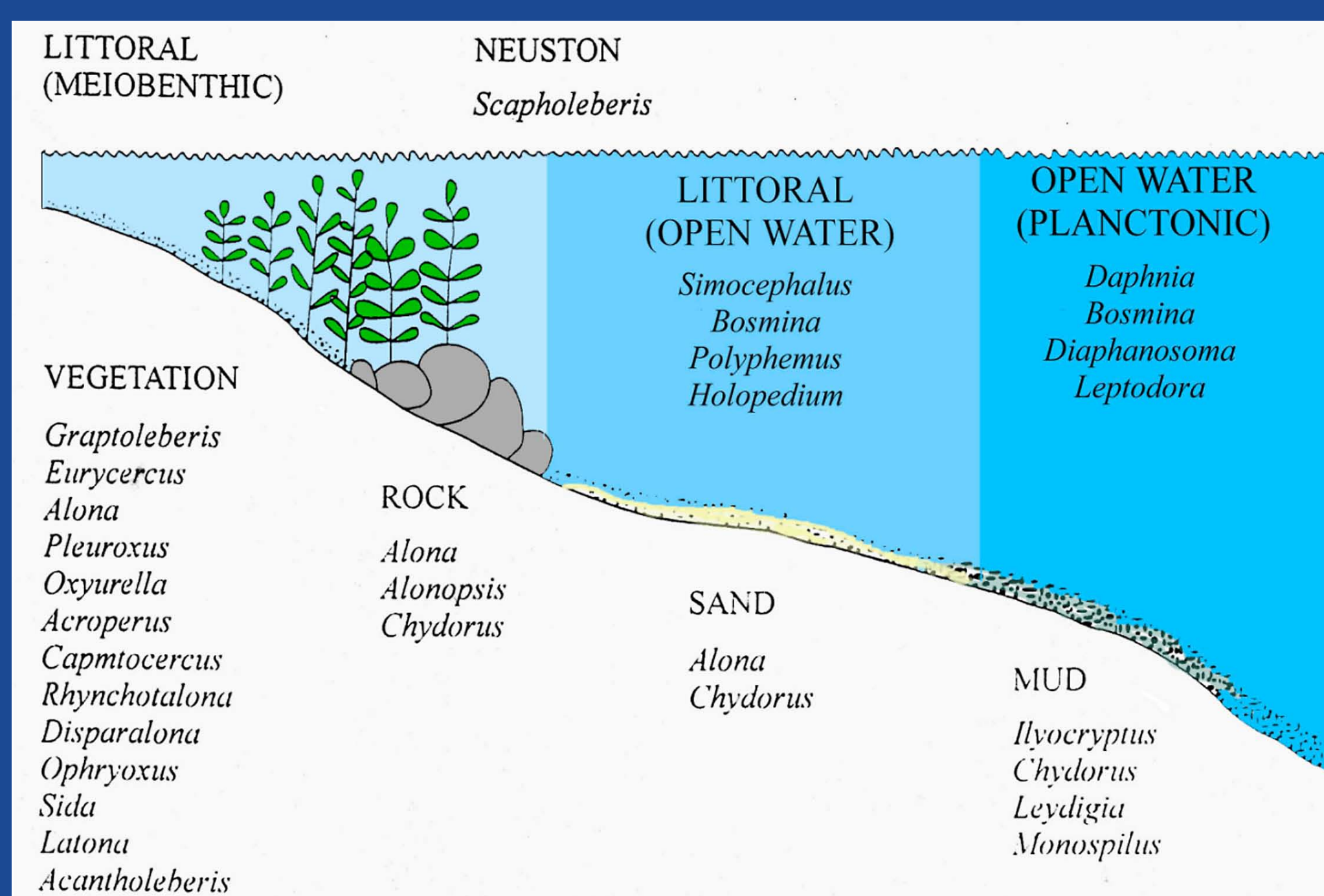
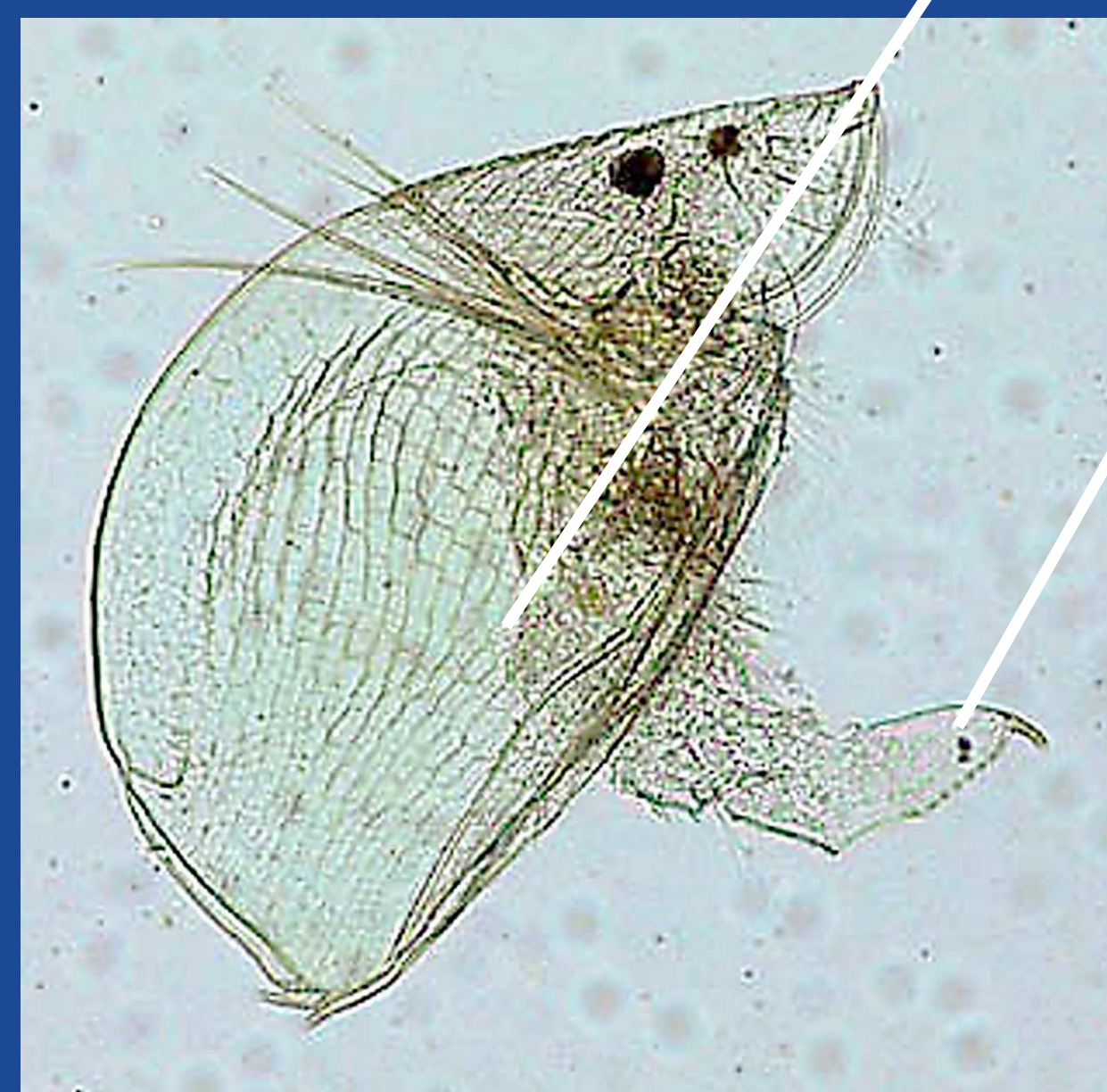


Fig. 4. Strefy występowania różnych gatunków wioślarek – preferencje siedliskowe

Foto I. Rybak



W osadach zachowało się, w porównaniu do innych zbiorników eemskich, niewiele gatunków *Cladocera*, ich pancerzyki były także dość zniszczone (Fig. 5). Zdecydowaną dominację w zbiorniku osiągnęły dwa gatunki: *Chydorus sphaericus* – gatunek bardzo odporny, o szerokiej tolerancji środowiskowej, mogący żyć w bardzo różnych warunkach oraz *Alona affinis* – gatunek związany ze strefą roślin wodnych, żyjący w czystych, spokojnych wodach.

W okresie ciepłym – interglacjalnym w zbiorniku występowały gatunki preferujące wody płytkie i o wyższych wymaganiach termicznych, a także wskazujące na wyższą żyzność wody oraz obecność roślin wodnych. Były to m.in.: *Pleuroxus uncinatus* i *Leydigia leydigi*, *Monospilus dispar*, *Camptocercus rectirostris*, *Eurycerus lamellatus* i *Acroperus harpae*.

W okresie chłodnym w zbiorniku występowało więcej gatunków *Cladocera*. Gatunki te wykazywały większą odporność na niższą temperaturę wody. Były to m.in. *Chydorus sphaericus*, *Bosmina longirostris* i *Alona affinis*.

W zbiorniku występowała zmienność gatunków mających wyższe wymagania termiczne oraz bardziej tolerancyjnych, jeśli chodzi o temperaturę wody, co pozwoliło wydzielić okresy o cieplejszym i chłodniejszym klimacie.

EEM

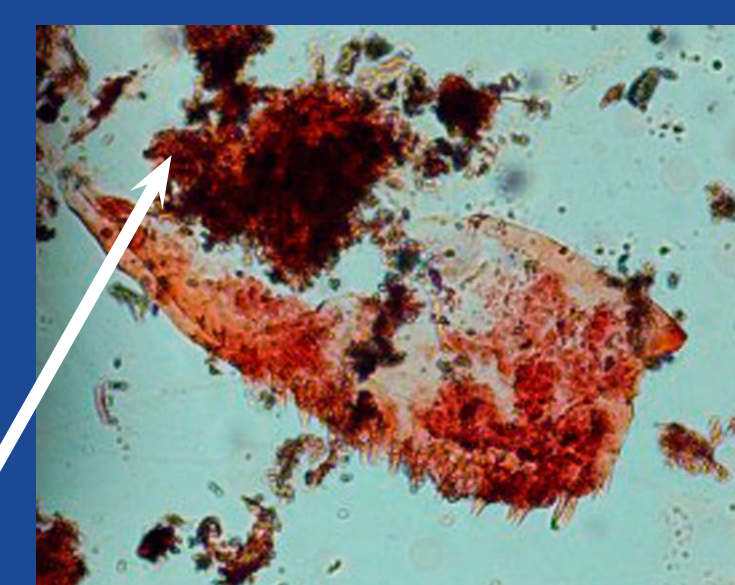
HOLOCEN



Chydorus sphaericus
- shell



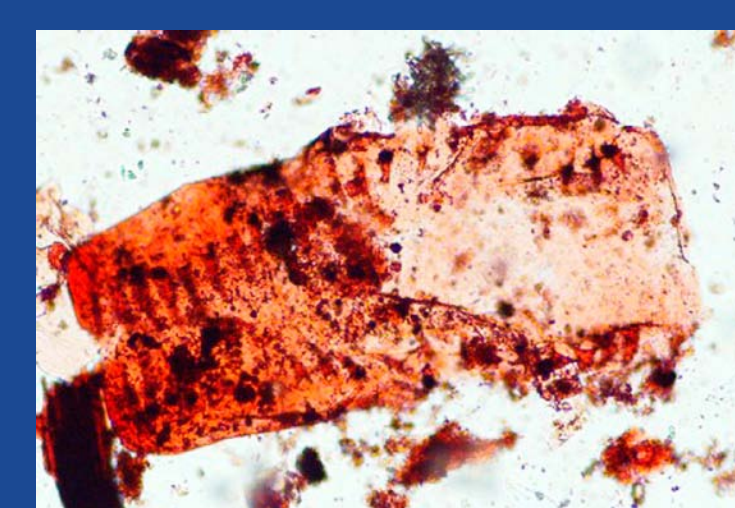
Camptocercus rectirostris
- shell



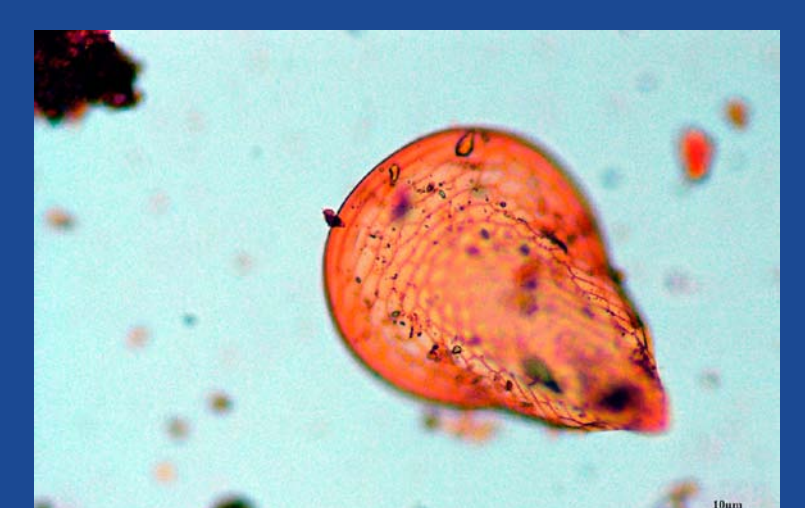
Alona affinis
- postabdomen



Eurycerus lamellatus
- postabdomen



Sida crystallina
- postabdomen



Graptoleberis testudinaria
- headshield

Wiek szczątków → Około 100 tys. lat → Około 10 tys. lat

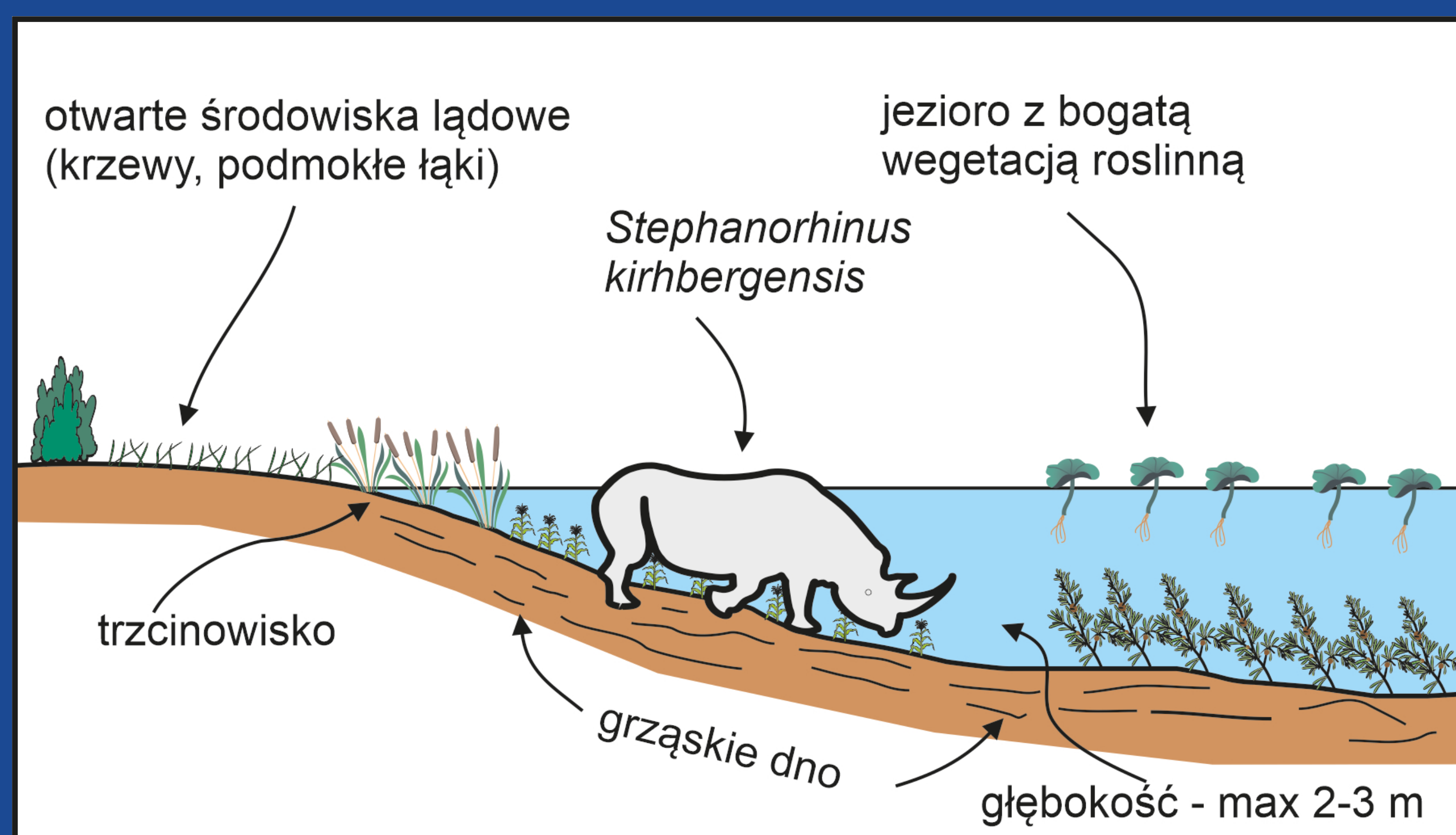
Życie w jeziorze. Szczątki mięczaków

W osadach zawierających szczątki nosorożca występowały liczne skorupki mięczaków. Były to głównie gatunki wodne, podczas gdy taksony lądowe pojawiały się znacznie rzadziej. Łącznie cały analizowany materiał obejmował prawie 30 gatunków. Dwa wśród nich: zagrzebka pospolita (*Bithynia tentaculata*) oraz zawójka pospolita (*Valvata piscinalis*) były szczególnie liczne.

Skład gatunkowy fauny mięczaków oraz struktura zespołu stanowią podstawę dla charakterystyki cech zbiornika jeziernego. Wspomniane powyżej taksony cechują się dużą tolerancją ekologiczną i mogą występować w różnych typach zbiorników. Najczęściej są one spotykane w płytkich, litoralnych częściach jezior. Charakteryzują strefy o stosunkowo słabym rozwoju roślinności i mulistym, grząskim dnie. Towarzyszą im inne taksony typowe dla jezior. Większość rozpoznanych gatunków preferuje ciepły klimat typowy dla okresów interglacjalnych. W obrębie profilu widoczne są epizody o zwiększonym udziale gatunków lądowych lub taksonów wodnych, preferujących bardzo płytkie i okresowo zanikające zbiorniki. Ich obecność wskazuje okresowe obniżanie poziomu wód w jeziorze. Takie zmiany są zazwyczaj związane z fluktuacjami klimatycznymi, szczególnie zmianami wilgotności.

Fauna mięczaków znaleziona w bezpośrednim sąsiedztwie szkieletu nosorożca wskazuje na płytką część strefy litoralnej, a maksymalna głębokość zbiornika w tym miejscu prawdopodobnie nie przekraczała 3 metrów.

Utonięcie nosorożca



Zawójka pospolita
(*Valvata piscinalis*)

Skorupki
Valvata piscinalis

Skorupki
Bithynia tentaculata



Zagrzebka pospolita
(*Bithynia tentaculata*)

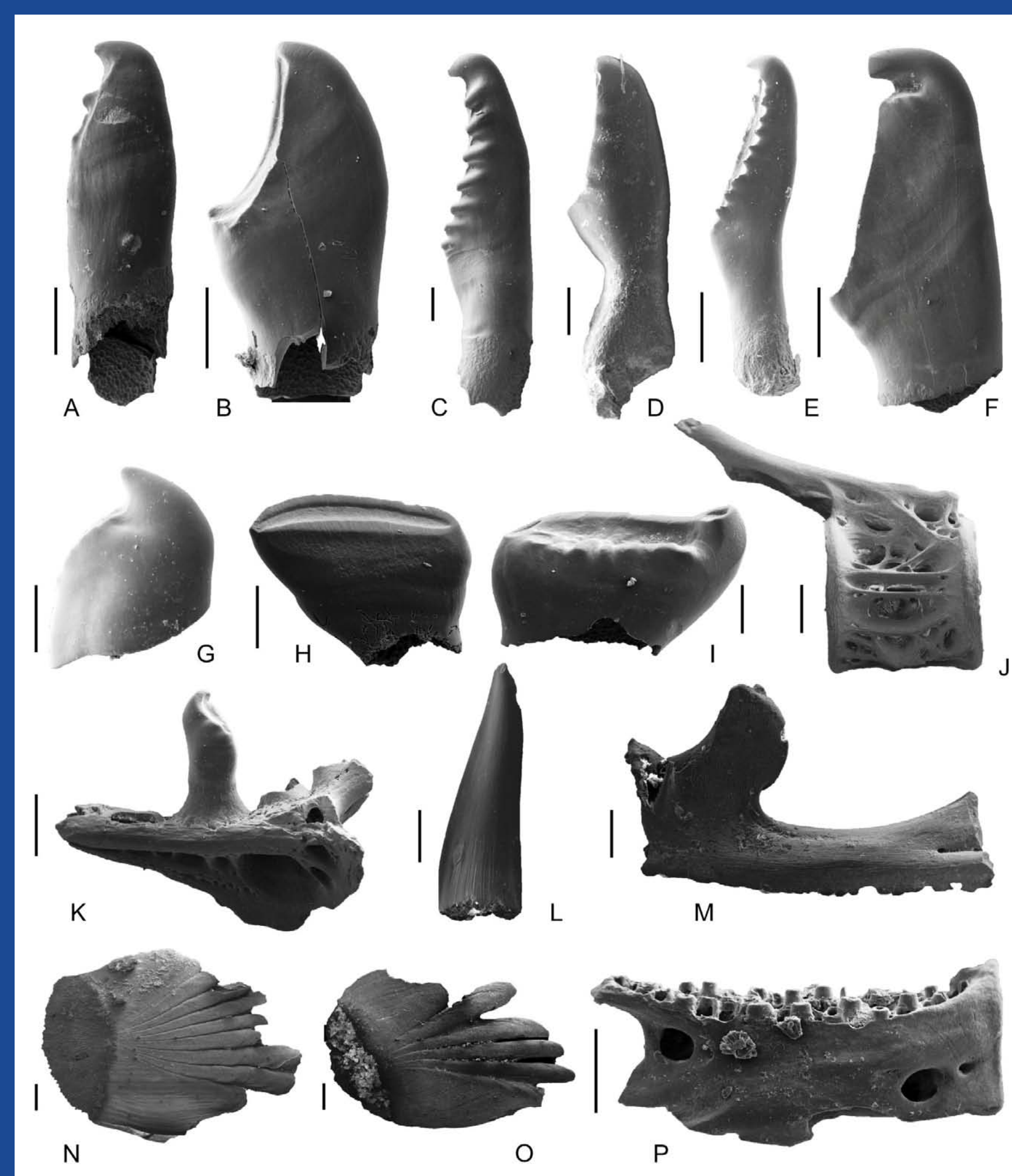
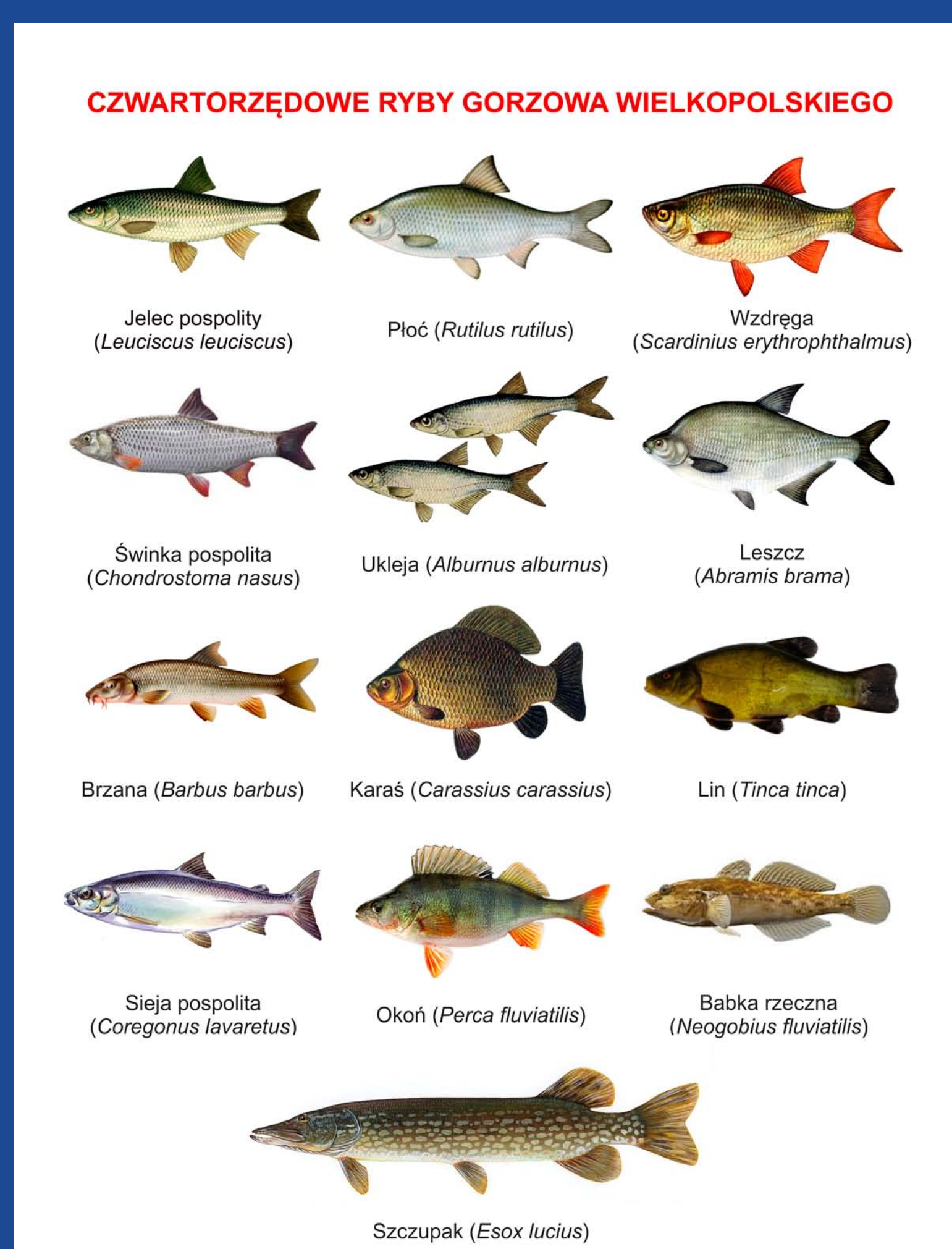
Życie w jeziorze. Szczątki ryb

Ryby stanowią najliczniejszą i najbardziej zróżnicowaną grupę współcześnie żyjących kręgowców (ponad połowę). Różnią się od siebie pod względem budowy zewnętrznej i wewnętrznej, ubarwienia oraz przystosowania do warunków środowiska. Opisano ponad 32 000 współcześnie żyjących gatunków, a co roku naukowcy opisują 100–150 nowych gatunków ryb morskich i nieco więcej słodkowodnych. Szacuje się, że nie odkryto jeszcze co najmniej 5000 gatunków. W Polsce dzisiaj występuje około 80 gatunków minogów i ryb słodkowodnych, z których 58 to gatunki autochtoniczne.

Ryby należą do gromady, której przedstawiciele zasiedlają ekosystemy rzek, jezior, mórz i oceanów. Ich rozprzestrzenienie się w różnych strefach naszego globu było więc uwarunkowane dynamiką zmian zachodzących w hydrosferze, a to z kolei miało ścisły związek ze zmianami geologicznymi i klimatycznymi. To właśnie one decydowały o kształtowaniu się sieci hydrograficznej oraz panujących w niej stosunkach wodnych. Procesy mające zasadnicze znaczenie w tym względzie odbywały się w plejstocenie i holocenie. Główne systemy rzeczne Polski należą do prowincji atlantycko-bałtyckiej, obejmującej cały obszar Morza Bałtyckiego i Morza Północnego. Systemy te charakteryzują się niskim bogactwem gatunkowym w porównaniu z południową Europą, brakiem endemitów, malejącymi zachodnimi i północnymi gradientami różnorodności gatunkowej oraz zmiennością wewnątrzgatunkową.

Szczałki ryb z Gorzowa Wielkopolskiego pozyskano z pięciu warstw o różnym wieku. W próbkach z osadów eemskich, gdzie znaleziono szczątki nosorożca, rozpoznano dziesięć ga-

tunków reprezentujących dziesięć rodzajów z pięciu rodzin (Cyprinidae – karpowate, Salmonidae – łososiowate, Esocidae – szczupakowate, Gobiidae – babkowate i Percidae – okoniowate). W tym czasie ryby z Gorzowa Wielkopolskiego zasiedlały duże, otwarte jezioro połączone z rzeką. To wnioskowanie opiera się na obecności jelca, świnki i babki. Niektóre części tego zbiornika charakteryzowały się wolno płynącą lub stojącą wodą i były zarośnięte, o czym świadczy obecność wielu gatunków fitofilnych (płoc, wzdregę, leszcz, karaś, lin, szczupak, okoń). Jednak istniały również otwarte obszary ze żwirowym lub kamienistym dnem, nadające się do tarła litofilnych ryb (świnka, sieja i babka). Kolejny etap rozwojowy (*Brørup interstadial*) tego stanowiska charakteryzował się zanikiem kilku taksonów (świnka *Chondrostoma* sp., karaś *Carassius carassius*, lin *Tinca tinca* i szczupak *Esox lucius*) oraz pojawieniem się jelca *Leuciscus* sp. Zbiornik ryb z ciepłego międzystadialu Ouderade było podobne pod względem składu do poprzednich, z wyjątkiem braku niektórych taksonów i obecności uklei *Alburnus*. Kolejny etap (MIS 3) charakteryzował się uszczuplonym zbiornikiem ryb, składającym się wyłącznie z karpowatych. Wśród nich nadal występowały płoc, wzdregę i karaś, a po raz pierwszy pojawiła się tam brzana *Barbus*. Brzana jest rybą reofilną i litofilną, zamieszkującą wody umiarkowanie płynące, z piaszczystym lub żwirowym dnem, chociaż wszystkie inne taksony tego zbiornika wolą unikać wolno płynących wód i mulistego dna. Wszystkie zidentyfikowane gatunki ryb preferują przybrzeżne i/lub przydenne obszary jezior.



Szczałki ryb z Gorzowa Wielkopolskiego:

- A) Jelec *Leuciscus* sp., ząb gardłowy;
- B) Płoc *Rutilus rutilus*, ząb gardłowy;
- C) Wzdregę *Scardinius erythrophthalmus*, ząb gardłowy;
- D) Świnka *Chondrostoma* sp., ząb gardłowy;
- E) Ukleja *Alburnus alburnus*, ząb gardłowy;
- F) Leszcz *Abramis brama*, ząb gardłowy;
- G) Brzana *Barbus barbus*, ząb gardłowy;
- H) Karaś *Carassius carassius*, ząb gardłowy;
- I) Lin *Tinca tinca*, ząb gardłowy;
- J) Sieja *Coregonus* cf. *lavaretus*, kręgi;
- K) Ryby karpowate Cyprinidae gen. et sp. indet., fragment kości gardłowej;
- L) Szczupak *Esox lucius*, ząb;
- M-O) Okoń *Perca fluviatilis*, kość przedszczękowa (M), łuski (N-O);
- P) Babka? *Neogobius* sp., kość zębowa

Skala: 1 mm w K-L, N-O; 0.5 mm w A-D, F-G, J, M, P; 0.25 mm w E, H-I



Uniwersytet
Wrocławski

Oleksandr Kovalchuk
(Zakład Paleozoologii,
Wydział Nauk Biologicznych,
Uniwersytet Wrocławski)

Fauna dużych ssaków z ostatniego interglacjału (eem) na obszarze Polski

Okres plejstocenu, obejmujący ostatnie 2,6 miliona lat, cechował się występowaniem okresów zlodowaceń (glacjałów), w czasie których klimat był zimny lub bardzo zimny oraz wielokrotnie dochodziło do nasuwania się zlodowaceń kontynentalnych. Okresy zlodowaceń przedzielone były znacznie krótszymi okresami ciepłymi (interglacjalnymi), w czasie których klimat był nawet cieplejszy niż dziś. Te zmiany klimatu i środowiska przyrodniczego doprowadziły do powstania specyficznych zespołów faunistycznych i formacji roślinnych, które występowały w danych okresach. Przy czym należy podkreślić, że zarówno w czasie glacjałów zdarzały się okresy ociepleń (interstadiaty), a w czasie interglacjałów okresy chłodne, szczególnie na początku i końcu. Był to także czas migracji wielu gatunków, a pod koniec plejstocenu, na skutek zmian klimatu, presji człowieka i wielu innych czynników, doszło do okresu wymierania, który dotknął bardzo wiele gatunków, szczególnie dużych ssaków.

Reprezentantów lądowej fauny interglacjału eemskiego znaleziono w obrębie bardzo niewielu stanowisk na obszarze Polski. Oprócz stanowisk jaskiniowych były to stanowiska otwarte. Największym ssakiem Polski i Europy był słoń leśny (*Palaeoloxodon antiquus*), spokrewniony ze słoniem indyjskim. Samce osiągały 4 metry wysokości w kłębie i ważyły 6-7 ton. W Polsce prawie kompletny szkielet tego gatunku został znaleziony na terenie Kopalni Węgla Brunatnego Konin. Można go zobaczyć wraz z rekonstrukcją w tamtejszym Muzeum Okręgowym. Występował także na kilku innych stanowiskach, a wymarł ostatecznie w Europie około 40 000 lat temu. Był gatunkiem leśnym, preferował ciepły i umiarkowany klimat, w czasie ochłodzeń wycofywał się na południe.

W okresach chłodnych występował mamut włochaty (*Mammuthus primigenius*). Osiągał 2,7-3,4 metra wysokości w kłębie. Masa jego ciała sięgała 6 ton. Miał gęste futro o długim włosiu i gęstym podszerstku. W odróżnieniu od słonia leśnego i współczesnych słoni miał stosunkowo małe uszy, krótki ogon. Kończyny tylne były krótsze od przednich. Kształt ciała, wspomniane cechy anatomiczne i inne przystosowania były przydatne do życia w zimnych okresach i bytowania w otwartym środowisku stepu mamuciego.

Kolejnymi gatunkami były nosorożce. Na obszarze Polski, oprócz znanego gorzowskiego nosorożca Mercka *Stephanorhinus kirchbergensis*, występował przedstawiciel fauny glacialnej: nosorożec włochaty (*Colodonta antiquitatis*). Jego pozostałości znaleziono w wiecznej zmarzlinie na obszarze Syberii, a także – z mumifikowanego osobnika – w ozokerycie w Staruni (dziś Ukraina). Długość ciała wynosiła 3-3,8 metra, dosięgał 2 metrów wysokości w kłębie, a ważył 2,7-3,1 tony. Był okryty futrem z długimi włosami i gęstym podszerstkiem. Miał dwa rogi, tylny mniejszy i przedni długi (ponad 1 metr), spłaszczony u nasady pyska. Mógł go używać do oczyszczania powierzchni ze śniegu. Żywił się głównie trawami i roślinnością zielną, na co wskazuje ułożenie głowy.

Drugim przedstawicielem rodzaju *Stephanorhinus* był stepowy *S. hemitoechus*, zwany nosorożcem wąskonosym. Jego morfologia wskazuje na przystosowanie do życia na terenach otwartych, odżywianie się trawami i roślinnością zielną. Osiągał on 2,7 metra długości ciała, 1,5 metra wysokości w kłębie oraz do 2 ton masy ciała.

Dużym zwierzęciem był żubr pierwotny (*Bison priscus*); gatunek występujący zarówno w zimnych okresach glacialnych, jak i interglacjałach. Preferował obszary stepu mamuciego. Masa ciała największych samców dochodziła do 900 kilogramów, wysokość w kłębie około 2 metrów, a długość ciała sięgała 3-4 metrów. Przypominał morfologią bizona amerykańskiego (*Bison bison*), którego był bezpośrednim przodkiem.

Wielkością niewiele ustępował mu tur (*Bos primigenius*). W przeciwieństwie do powyższych taksonów wyginął niedawno. Ostatnia samica padła w 1627 roku w Puszczy Jaktorowskiej pod Warszawą. Samce były większe od samic. Osiągały długość 3-3,2 metra. Wysokość w kłębie wynosiła 1,3-1,8 metra. Ważyły od 800 kilogramów do 1 tony. Lirowa-

te rogi były skierowane do przodu, a nie na boki i do góry jak u żubra pierwotnego. Liczniej występował w interglacjałach. Był przodkiem bydła domowego.

Dużym przedstawicielem krętorogich był, nie znaleziony jeszcze na obszarze Polski, europejski bawół (*Bubalus murrensis*), podobny do współczesnego arniego azjatyckiego. Europejski bawół występował w Europie w okresach interglacjalnych, podobnie jak *Hippopotamus antiquus*, który w tym okresie dosięgnął obszaru Wielkiej Brytanii.

Wymarłym przedstawicielem jeleniowatych był jelen olbrzymi (*Megaloceros giganteus*); duży przedstawiciel tej grupy ssaków o wysokości w kłębie ponad 2 metry i masie ciała do 700 kilogramów. Jego olbrzymie poroże osiągało u największych osobników 4 metrów rozpiętości, a ciężar do 45 kilogramów. Był blisko spokrewniony z danielami. Formy z największym porożem żyły na terenach otwartych, w lasach występowała forma o mniejszych rozmiarach i mniejszym porożu, skierowanym ku górze i do tyłu.

Żyjącymi do dziś gatunkami były: dziki koń (*Equus ferus*), dzik (*Sus scrofa*), jelen szlachetny (*Cervus elaphus*), sarna europejska (*Capreolus capreolus*), łos (*Alces alces*) i daniel zwyczajny (*Dama dama*), którego szczątki znaleziono w Gorzowie Wielkopolskim, także renifer tundrowy (*Rangifer tarandus*), występujący w okresach chłodniejszych. Spośród drapieżnych: wilk szary (*Canis lupus*), niedźwiedź brunatny (*Ursus arctos*), ryś euroazjatycki (*Lynx lynx*) czy lampart (*Panthera pardus*), rosomak tundrowy (*Gulo gulo*) i mniejsze łasicowate.

Wymarłymi przedstawicielami drapieżnych były: niedźwiedź jaskiniowy (*Ursus ingressus*), lew jaskiniowy (*Panthera spelaea*) i hiena jaskiniowa (*Crocota spelaea*).

Niedźwiedź jaskiniowy (*Ursus ingressus*) miał rozmiary zbliżone do północnoamerykańskiego niedźwiedzia grizli. Samce osiągały masę ciała 400-500 kilogramów, natomiast samice były mniejsze, ważyły 225-250 kilogramów. Największe osobniki osiągały wagę około 1 tony. Niedźwiedź jaskiniowy był wyspecjalizowanym roślinożercą; większość jego diety stanowiły rośliny, owoce, pędy. Wymarł pod koniec ostatniego zlodowacenia. Najmłodszym stanowiskiem była Jaskinia Stajnia na obszarze Jury Krakowsko-Częstochowskiej.

Lew jaskiniowy (*Panthera spelaea*) wymarł na przełomie plejstocenu i holocenu. Jego obecność świadczy o występowaniu w pobliżu skupisk dużych roślinożerców, którymi głównie się żywił. W skład diety wchodziły wszystkie kopytne, a także młode i słabsze osobniki mamuta. Była to forma o długich kończynach, podobna do mieszańca między lwem i tygrysem. Budowa nozdrzy, podobna jak u tygrysa, wskazuje na zdolność do głębokiej respiracji i biegów na krótkich dystansach z dużą prędkością. Masa ciała wynosiła około 200 kilogramów, wysokość w kłębie 120 centymetrów, długość ciała ponad 250 centymetrów, ogona 100 centymetrów.

Hiena jaskiniowa cętkowana (*Crocota crocuta spelaea*) jest podgatunkiem współczesnej hieny cętkowanej, która w Europie i w Azji wymarła pod koniec plejstocenu. Hiena ta była wyspecjalizowanym padlinożercą z charakterystycznie wykształconym uzębieniem policzkowym i krótkimi kłami. Oprócz padliny polowała na gryzonie, młode i słabsze osobniki kopytnych i mamutów. Długość ciała hieny jaskiniowej wynosiła 95-165,8 centymetra, ogona 25,5-36 centymetra, wysokość ciała 70-91,5 centymetra, masa 40-86 kilogramów.

Świat zwierzęcy interglacjału eemskiego był o wiele bogatszy niż współczesny. Występowały gatunki od wielkich słoni poprzez nosorożce, duże i mniejsze ssaki kopytne. Wielka liczba roślinożerców była atrakcyjna dla dużych drapieżników, takich jak: lew jaskiniowy, lampart, niedźwiedź brunatny i hiena jaskiniowa. Większość opisanych wyżej przedstawicieli wymarła w okresie ostatniego zlodowacenia, tur w holocenie.



Uniwersytet
Wrocławski

Krzysztof Stefaniak
(Zakład Paleozoologii,
Wydział Nauk Biologicznych,
Uniwersytet Wrocławski)

Uniwersytet Wrocławski

Uniwersytet Wrocławski jest jedyną na Dolnym Śląsku i jedną z dziesięciu w kraju uczelnią posiadającą status uczelni badawczej.

Jako uczelnia badawcza możemy zaoferować studentom m.in. programy stypendialne i granty, tutoring, mniejsze grupy zajęciowe, rozszerzoną ofertę programów w języku angielskim i dodatkowe studia jednostopniowe dla osób szczególnie zdolnych i ambitnych.

Dla stu najlepszych studentów pierwszego roku mamy milion złotych w ramach stypendium „Młody Badacz”.

Aż dwa nasze wydziały: Wydział Biotechnologii oraz Wydział Prawa, Administracji i Ekonomii posiadają kategorię A+, przyznaną przez Ministerstwo Nauki i Edukacji. Oznacza to, że poziom badawczy i dydaktyczny tych jednostek jest najwyższy w kraju.

Co rok zajmujemy wysokie miejsca w ogólnopolskich rankingach (czwarty uniwersytet w kraju wg „Perspektyw” 2020).

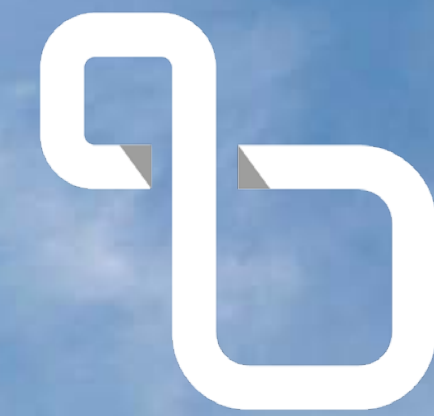
Działamy jak małe miasto: nasza społeczność akademicka liczy 30 000 osób. Kształcą się u nas prawie 25 000 studentów i blisko 1500 doktorantów.

Jesteśmy trzecią polską uczelnią najchętniej wybieraną przez zagranicznych studentów. Można u nas spotkać studentów z różnych zakątków świata. Oprócz tego zajmujemy czołowe miejsce wśród polskich uczelni pod względem liczby studentów wyjeżdżających za granicę.

Mamy bardzo ciekawą i obszerną ofertę studiów: aż sto kierunków studiów, około 250 specjalności na studiach I i II stopnia i podyplomowych oraz Szkołę Doktorską.



Uniwersytet
Wrocławski



UCZELNIA
BADAWCZA
INICJATYWA DOSKONAŁOŚCI

