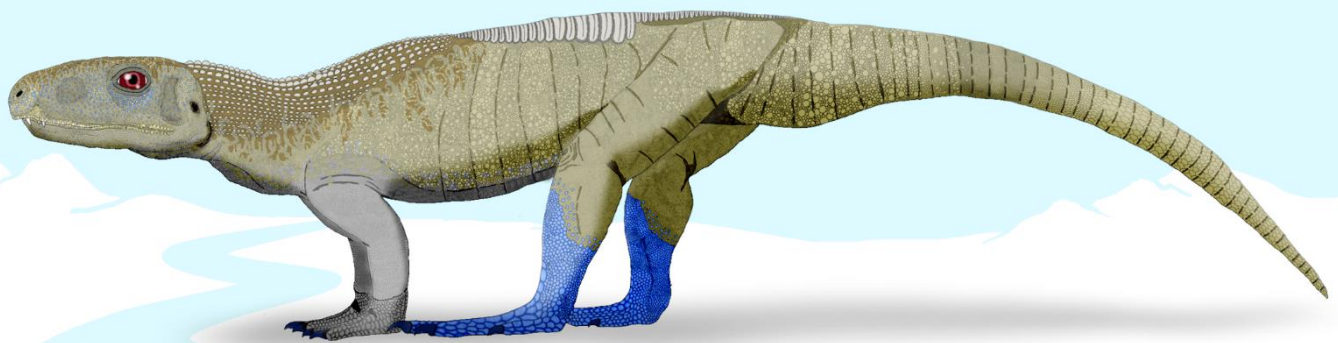


Młodzi w Paleontologii XIII

Materiały konferencyjne



KRAKÓW 2025



Ogólnopolska konferencja naukowa

Młodzi w Paleontologii edycja XIII

Numer ISBN: 978-83-965736-6-7

Młodzi w Paleontologii

Wydrukowane przez: BBZ Polska ul. Karmelicka 18, 31-128 Kraków

MATERIAŁY KONFERENCYJNE POD REDAKCJĄ

Łukasz Weryński

Oliwia Oszczepalińska

Zbigniew Jan Ziarek

Marcin Krajewski

Krzysztof Bajkowski

Marharyta Moiseienko

OPRAWA GRAFICZNA

Stanisław Kugler

Nikoła Orzoł

Franciszek G. Wrona

Konrad Faruga

Kraków 29-30.03.2025

KOMITET ORGANIZACYJNY

Koło Naukowe Kartografii Geologicznej i Komputerowej

"Azymut" AGH

Małgorzata Bonk, WGGiOŚ AGH

Patrycja Wiśnińska, WGGiOŚ AGH

Zbigniew Jan Ziarek, WGGiOŚ AGH

Koło Naukowe Geologów Studentów UJ

Karolina Dyka ING UJ

Konrad Faruga, ING UJ

Iga Jaśkiewicz, ING UJ

Stanisław Kugler, ING UJ

Kacper Nowok, ING UJ

Nikoła Orzoł, ING UJ

Weronika Maria Popów, ING UJ

Łucja Winiarska, ING UJ

Franciszek G. Wrona, ING UJ

Koło Przyrodników Studentów UJ

Krzysztof Bajkowski, WB UJ

Marharyta Moiseienko, WB UJ

Emilia Świechowska, WB UJ

Maria Wiborada Kowalska WB UJ

Instytut Systematyki i Ewolucji Zwierząt PAN

Oliwia Oszczepalińska, ISEZ PAN

Szkoła Doktorska Nauk Ścisłych i Przyrodniczych, WB UJ

Małgorzata Śliż, WB UJ

Szkoła Doktorska Nauk Ścisłych i Przyrodniczych, ING UJ

Łukasz Weryński, ING UJ

Agata Kuźma, ING UJ

Organizatorzy nieafiliowani

Jan Szydłowski



KOMITET NAUKOWY

prof. dr hab. Marta Bąk, WGGiOŚ AGH
dr hab. Georgios L. Georgalis, prof. PAN, ISEZ PAN
dr hab. Agata Jurkowska, WGGiOŚ AGH
dr hab. Mariusz Kędzierski, prof. UJ, ING UJ
dr hab. Bogusław Kołodziej, prof. UJ, ING UJ
dr inż. Alicja Kochman, WGGiOŚ AGH
dr hab. Katarzyna Kopeć, ISEZ PAN
dr hab. inż. Marcin Krajewski, prof. AGH, WGGiOŚ AGH
dr Aleksander Majchrzyk, ING UJ
prof. dr hab. inż. Jacek Matyszkiewicz, WGGiOŚ AGH
prof. dr hab. Adam Nadachowski, ISEZ PAN
dr Grzegorz Pacyna, WB UJ
prof. dr hab. Alfred Uchman, ING UJ
prof. dr hab. Anna Waśkowska, WGGiOŚ AGH

RECENZENCI

prof. dr hab. Marta Bąk, WGGiOŚ AGH
dr hab. Georgios L. Georgalis, prof. PAN, ISEZ PAN
dr hab. Agata Jurkowska, WGGiOŚ AGH
dr hab. Mariusz Kędzierski, prof. UJ, ING UJ
dr hab. Bogusław Kołodziej, prof. UJ, ING UJ
dr inż. Alicja Kochman, WGGiOŚ AGH
dr hab. Katarzyna Kopeć, ISEZ PAN
dr hab. inż. Marcin Krajewski, prof. AGH, WGGiOŚ AGH
dr Aleksander Majchrzyk, ING UJ
prof. dr hab. inż. Jacek Matyszkiewicz, WGGiOŚ AGH
prof. dr hab. Adam Nadachowski, ISEZ PAN
dr Grzegorz Pacyna, IB UJ
prof. dr hab. Alfred Uchman, ING UJ
prof. dr hab. Anna Waśkowska, WGGiOŚ AGH
Oliwia Oszczepalińska, ISEZ PAN
Łukasz Weryński, ING UJ

WYCIECZKA PRZEDKONFERENCYJNA

dr hab. inż. Marcin Krajewski, prof. AGH

Zbigniew Jan Ziarek

PATRONI

WGGIOŚ AGH w Krakowie – gospodarz, patron honorowy

ING UJ – patron honorowy

Instytut Botaniki UJ – patron honorowy

ISEZ PAN – patron honorowy

Centrum Edukacji Przyrodniczej UJ

Instytut Paleobiologii PAN

Polskie Towarzystwo Geologiczne

Muzeum Ziemi PAN

Fundacja Mikropaleontologiczna Micropress Europe

Wychuchol – patronat medialny

SPONSORZY

Rada Kół Naukowych Uniwersytetu Jagiellońskiego

Fundacja Studentów i Absolwentów Uniwersytetu Jagiellońskiego “Bratniak”

Instytut Nauk Geologicznych Uniwersytetu Jagiellońskiego

Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie

SPIS TREŚCI

Szczegółowy plan konferencji	8
Przewodnik do wycieczki przedkonferencyjnej	11
Wykłady konferencyjne	50
Sesja referatowa I.....	52
Paleoekologia dewońskich koralowców <i>Microcyclus</i> (Rugosa) z południowego basenu Mader, Maroko. Bartłomiej Domaszewicz, Michał Jakubowicz, Jan Król, Błażej Berkowski.....	53
Przyczyny wymierania amonitów i przetrwania łodzików w czasie wymierania na granicy K/Pg. Patryk Groński.....	54
Zespoły promienic jako narzędzie do interpretacji oscylacji klimatycznych w kredzie w dawnym Oceanie Tetydy. Maria Koczur, Marta Bąk, Agnieszka Ciurej.....	55
Zróźnicowanie środowiska skałek wapiennych okolic Jerzmanowic w świetle analizy malakologicznej. Paulina Laskowska, Witold Paweł Alexandrowicz.....	56
Zapis zatapiania dewońskiej platformy węglanowej na południowym szelfie Eurameryki w świetle analizy mikrofakalnej (kamieniołom Kowala; Góry Świętokrzyskie). Marta Palarz.....	57
Analiza funkcjonalna sylurskich zespołów koralowcowych z Gotlandii. Katarzyna Suszyńska.....	58
Litologia wapieni oksfordzkich z Wzgórza Wawelskiego, Kraków. Łucja Winiarska.....	59
Biostratygrafia otwornicowa pstrych łupków w formacji ropianieckiej płaszczowiny magurskiej w rejonie Limanowej (polskie Karpaty Zewnętrzne). Patrycja Wiśnińska, Mateusz Szczęch	60
Paleoekologia małżoraczków z miocenijskich utworów rejonu Chełm Wielki – Jaworzno (Zapadlisko Przedkarpacie; Wyżyna Śląska). Zbigniew Jan Ziarek.....	61
Sesja referatowa II	62
Nowe stanowisko z kopalną florą z górnego triasu w Górach Świętokrzyskich. Krzysztof Bajkowski	63
Roślinność jako czuły wskaźnik zmian środowiska – omówienie paleoflory miocenu okolic Konina. Anastazja Piaskowska	64
Orzemiany flory na przykładzie krajobrazu tundry staruńskiej. Bartosz Halik.....	65
Zmienność morfometryczna plejstocenijskich koni Europy Środkowej – wstępne wyniki badań. Karol Karbowski.....	66
Analiza mitochondrialnego DNA plejstocenijskich i wczesnoholocenijskich gacków z rodzaju <i>Plecotus</i> (Chiroptera: Vespertilionidae) z Europy Centralnej i Południowej: rozwiązanie zagadek paleobiologii. Alicja Anna Kaźmierkiewicz, Ivan Horáček, Mateusz Baca.....	67
Lis rudy <i>Vulpes vulpes</i> (Linnaeus, 1758) i polarny <i>Vulpes lagopus</i> (Linnaeus, 1758) z południowomorawskich stanowisk końca plejstocenu – analiza szczątków kostnych ze stanowisk Pavlov i i Dolní Věstonice I. Lena Matyaszczyk.....	68
Paleoekologia pod lupą, czyli o reniferach z południowej Polski w okresie górnego paleolitu. Oliwia Oszczepalińska, Nina Kowalik, Sylwia Pospuła, Alexander J. E. Pryor	69
Sesja referatowa III.....	70
Zróźnicowanie kręgowców w utworach dewonu Dębnika. Jakub Armatys.....	71
Ewolucja układu oddechowego u Archosauria. Bartłomiej Kraczek.....	72
Nowi członkowie rodziny Djadochtheriidae (Multituberculata, Mammalia) z późnej kredy Mongolii. Paweł Muniak.....	73
Herpetofauna miocenu polski. Michał Siedlecki	74
Ogromny, potencjalny przedstawiciel Carcharodontosauridae (Theropoda) z formacji Marfim, Brazylia. Krzysztof Stuchlik.....	75

Krokodylomorfy, ichtiozaury i ryby, czyli nowe znaleziska fauny kręgowców z późnojurajskiej laguny. Łukasz Weryński, Błażej Błażejowski	76
Ewolucja anatomii kości miednicy i kończyny tylnej późnotriasowych dicynodontów, na podstawie nowego Materiału kopalnego z Gór Świętokrzyskich. Adrian Witkowski.....	77
Sesja referatowa IV	78
Badanie rozwoju szkieletu rozgwiazd <i>Protoreaster nodosus</i> – pochodzenie „diamentowych” periodycznych minimalnych powierzchni. Kamil Humański.....	79
Preparacja skamieniałości - własny warsztat. Janusz Kucharski	80
Ramienionogi tytońskie z Owadowa (Niecka Tomaszowska). Stanisław Kugler	81
Czego oczy nie widzą, tego paleontolog szuka – wyniki poszukiwań późnojurajskich owadów w Owadowie-Brzezinkach. Monika Michalska	82
<i>Velumbrella czarnockii</i> i inne ciekawostki paleontologiczne kambru okolic Brzechowa. Kamil Poteralski.....	83
Vetulicolia – zwierzę romera czy przodek szczotkoryjkich? Edwin Sieredziński.....	84
Postery	85
Zastosowanie fotogrametrii lotniczej w modelowaniu 3D stanowiska paleontologicznego na przykładzie pawilonu w Krasiejowie. Przemysław Błaszczak.....	86
Odszyfrowanie zagadkowej natury wyściółek organicznych u otwornic: analiza porównawcza <i>Tubothalamea</i> i <i>Globothalamea</i> . Karolina Godos, Jan Goleń, Michael Lintner, Wiesława Radmacher, Jarosław Tysza.....	87
Grzyby kopalne. Hanna Kaczmarczyk	88
Bursztynowi krwiopijcy – niezbadany świat kopalnych Phlebotominae (Diptera: Psychodidae). Szymon Kaczmarek.....	89
Prawdziwe barwy straszliwych jaszczurów – dowody w skamieniałościach o umaszczeniu dinozaurów. Michał Krysa	90
Różnorodność mozazaurów pod koniec kredy (mastrycht) – skamieniałe zęby z Maroko. Marek Marczewski, Elena Yazykova	91
<i>Tyrannosaurus rex</i> i <i>Allosaurus</i> – podobni... a jednak różni. Patryk Muszyński.....	92
Izolowane kości ryb z dolnooligocenkich margli dynowskich z Podkarpacia. Marcin Pałdyna.....	93
Biomechanika zębów <i>Nothosaurus</i> – analiza funkcjonalna i implikacje ekologiczne. Joanna Piwowarczyk	94
Konularie – jeśli nie koralowiec, to co? Edwin Sieredziński	95
Spadek różnorodności temnospondyli w triasie – wpływ konkurencji z fitozaurami czy zmian klimatycznych? Dominik Świątek.....	96
Kto dołki kopie... pułapki mrówkolwów w zapisie ichnologicznym. Łukasz Weryński, Krzysztof Ninard, Alfred Uchman.....	97
Receptakulidy – taksonomia i morfologia. Alicja Wolny	98
Biogeografia ostatnich plagiozaurów (Temnospondyli, Plagiosauridae). Jakub Zalewski.....	99

SZCZEGÓŁOWY PLAN KONFERENCJI

28.03.2025, Piątek
Wycieczka przedkonferencyjna dotycząca tematyki wykształcenia osadów jury górnej z okolic Krakowa:
8.30 – 9.00 – zbiórka z parkingu obok budynku Centrum Rekrutacji U2 AGH w Krakowie (wejście od ul. Reymonta; GPS: 50.064983 N, 19.921113 E)
9.00 – wyjazd z Krakowa
1. przejazd do kamieniołomu w Zalasie: <i>Sukcesja sedymentacyjna transgresywnych osadów z przełomu jury środkowej i górnej; gąbkowe budowle węglanowe środkowego oksfordu.</i>
2. przejazd do punktu widokowego pod skałą Brodło: <i>Wykształcenie jury górnej w okolicach Dolin Szklarki i Będkowskiej; rola gąbek, mikrobialitów i mikroinkrusterów <i>Crescentiella morronensis</i> w rozwoju i ewolucji raf górnego oksfordu okolic Krakowa.</i>
3. przejazd do Czajowic: <i>Wykształcenie facjalne osadów górnego oksfordu oraz geneza i rozwój dajek neptunicznych.</i>
17.00 – powrót do Krakowa
29.03.2025, Sobota
8.00 – 9.30 – Rejestracja uczestników
9.30 – 11.45 – Wykłady inauguracyjne:
9.30–10.15 – prof. dr hab. inż. Jacek Matyszkiewicz, dr inż. Alicja Kochman (WGGiOŚ AGH) Science vs science fiction; krzemienie w geologii i archeologii
10.15–10.45 – dr hab. Georgios L. Georgalis (ISEZ PAN), prof. PAN All sizes, all shapes, all riddles, all beauty the astonishing diversity of snakes during the Cenozoic of Europe
10.45–11.15 – dr Grzegorz Pacyna (Instytut Botaniki UJ) Ewolucja ekosystemów lądowych w triasie i wczesnej jurze – polska perspektywa
11.15–11.45 – Krzysztof Poznański Jak popularyzować wiedzę o dinozaurach i historii Ziemi?
Przerwa kawowa – 15 min
12.00 – 14.15 Sesja referatowa I 12 min prezentacja + 3 min dyskusja
12.00–12.15 – Domaszewicz B. i in. Paleoekologia dewońskich koralowców <i>Microcyclus</i> (Rugosa) z południowego Basenu Mader, Maroko
12.15–12.30 – Groński P. Przyczyny wymierania amonitów i przetrwania łodzików w czasie wymierania na granicy K/Pg
12.30–12.45 – Koczur M. i in. Zespoły promienic jako narzędzie do interpretacji oscylacji klimatycznych w kredzie w dawnym Oceanie Tetydy
12.45–13.00 – Laskowska P. i in. Zróżnicowanie środowiska skałek wapiennych okolic Jerzmanowic w świetle analizy malakologicznej
13:00–13.15 – Palarz M. Zapis zatapiania dewońskiej platformy węglanowej na południowym szelfie Eurameryki w świetle analizy mikrofacjalnej (kamieniołom Kowala; Góry Świętokrzyskie)
13.15–13.30 – Suszyńska K. Analiza funkcjonalna sylurskich zespołów koralowcowych z Gotlandii
13.30–13.45 – Winiarska Ł. Litologia wapieni oksfordzkich z Wzgórza Wawelskiego, Kraków

14.00–14.15 – Wiśnińska P. i in. Biostratygrafia otwornicowa pstrych łupków w formacji ropianieckiej płaszczowiny magurskiej w rejonie Limanowej (polskie Karpaty zewnętrzne)
14.15–14.30- Ziarek Z. J. Paleoekologia małżoraczków z mioceńskich utworów rejonu Chełm Wielki - Jaworzno (zapadlisko przedkarpackie; Wyżyna Śląska)
14.30 – 15.15 – Przerwa obiadowa
15.15 – 17.15 – Sesja referatowa II 12 min prezentacja + 3 min dyskusja
15.15–15.30 – Bajkowski K. Nowe stanowisko z kopalną florą z górnego triasu w Górach Świętokrzyskich
15.30–15.45 – Piaskowska A. Roślinność jako czuły wskaźnik zmian środowiska - omówienie paleoflory miocenu okolic Konina
15.45–16.00 – Halik B. Przemiany flory na przykładzie krajobrazu tundry staruńskiej
16.15–16.30 – Karbowski K. Rodzaj <i>Equus</i> w Europie Środkowej podczas późnego plejstocenu – wstępne wyniki badań
16.30–16.45 – Kaźmierkiewicz A. i in. Analiza mitochondrialnego DNA plejstoceni i wczesnoholoceńskich gacków z rodzaju <i>Plecotus</i> (Chiroptera: Vespertilionidae) z Europy Centralnej i Południowej: rozwiązanie zagadek paleobiologii
17.00–17.15 – Matyaszczyk L. Lis rudy <i>Vulpes vulpes</i> (Linnaeus, 1758) i polarny <i>Vulpes lagopus</i> (Linnaeus, 1758) z późnego plejstocenu Czech – analiza szczątków kostnych ze stanowisk Pavlov I i Dolní Věstonice I
17.15–17:30 – Oszczepalińska O. i in. Paleoekologia pod lupą, czyli o reniferach z południowej Polski w okresie górnego Paleolitu
17:30-18:00 – Sesja posterowa
18:00-20:00 – Zwiedzanie Muzeum Geologicznego WGGiOŚ AGH
21.00-1.00 – Impreza integracyjna w Klubie Filutek
30.03.2025, Niedziela
9:00-10:45 – Sesja referatowa III 12 min prezentacja + 3 min dyskusja
9:00–9:15 – Armatys J. Zróżnicowanie kręgowców w utworach Dewonu Dębника
9:15–9:30 – Kraczek B. Ewolucja układu oddechowego u Archosauria
9:30–9:45 – Muniak P. Nowi członkowie rodziny Djadochtatheriidae (Multituberculata, Mammalia) z późnej Kredy Mongolii
9:45–10:00 – Siedlecki M. Herpetofauna miocenu Polski
10:00–10:15 – Stuchlik K. Ogromny, potencjalny przedstawiciel Carcharodontosauridae (Theropoda) z formacji Marfim, Brazylia
10:15–10:30 – Weryński Ł. i in. Krokodylomorfy, ichtiozaury i ryby, czyli nowe znaleziska fauny kręgowców z późnojurajskiej laguny

10:30–10:45 – Witkowski A. Ewolucja anatomii kości miednicy i kończyny tylnej późnotriasowych dicynodontów, na podstawie nowego materiału kopalnego z Gór Świętokrzyskich
10.45–11.00 Przerwa kawowa – 15 min
11.00–12.30 – Sesja referatowa IV 12 min prezentacja + 3 min dyskusja
11.00–11:15 – Humański K. Badanie rozwoju szkieletu rozgwiad <i>Protoreaster nodosus</i> - pochodzenie „diamentowych” periodycznych minimalnych powierzchni
11:15–11:30 – Kucharski J. Preparacja skamieniałości - własny warsztat
11:30–11:45 – Kugler S. Ramienionogi tytońskie z Owadowa (niecka tomaszowska)
11:45–12:00 – Michalska M. Czego oczy nie widzą, tego paleoentomolog szuka – wyniki poszukiwań późnojurańskich owadów w Owadowie – Brzezinkach
12:00–12:15 – Poteralski K. <i>Velumbrella czarnockii</i> i inne ciekawostki paleontologiczne kambru okolic Brzechowa
12:15–12:30 – Sieredziński E. Vetulicolia – zwierzę Romera czy przodek szczotkoryjkich?
12:30–12:45 – Zakończenie części oficjalnej konferencji
12:45–13:30 – Przerwa obiadowa
14:00 – 16:00 – Zwiedzanie Muzeum Przyrodniczego ISEZ PAN (ul. Św. Sebastiana 9) wstęp za okazaniem indywidualnego identyfikatora konferencyjnego

PRZEWODNIK DO WYCIECZKI PRZEDKONFERENCYJNEJ

Kraków, 28.03.2025

ROZWÓJ SEDYMENTACJI OSADÓW JURY GÓRNEJ (OKSFORD) OKOLIC KRAKOWA

Udział i rola fauny gąbkowej, mikrobialitów i mikroinkrusterów w wykształceniu i ewolucji budowli węglanowych okolic Krakowa; geneza i rozwój oksfordzkich dajek neptunicznych z ramienionogami

Marcin Krajewski, Zbigniew Jan Ziarek

Wydział Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie
kramar@agh.edu.pl; zbysiuziarek@student.agh.edu.pl

Trasa i tematyka wycieczki terenowej

Wycieczka prowadzi wzdłuż krawędzi Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej oraz zapadliska przedkarpackiego, począwszy od Krakowa, poprzez rejon Krzeszowic, a następnie w kierunku okolic Jerzmanowic (Fig. 1) i z powrotem. Początkowo trasa wycieczki przebiega od granic miasta Krakowa, poprzez miejscowości Zabierzów i Rudawa, dnem rozległego obniżenia tektonicznego, tzw. rowu krzeszowickiego wypełnionego łożami miocenu (Fig. 1). Północne obrzeżenie rowu tektonicznego tworzą głównie wychodnie wapieni jury górnej, które można obserwować m.in. w rejonie Doliny Bolechowickiej i Kobylańskiej (Fig. 2, 3). W pobliżu Krzeszowic, na północnym obrzeżeniu rowu tektonicznego w rejonie miejscowości Dębnik, występują także wychodnie tzw. paleozoiku dębnickiego. Na południu rów krzeszowicki obrzeżony jest zrębem tektonicznym Garbu Tenczyńskiego, zbudowanego głównie z utworów jurajskich. Z Krzeszowic trasa wiedzie poprzez miejscowość Tenczynek w kierunku kamieniołomu w Zalasie. Punkt nr 1 wycieczki („Kamieniołom Zalas”) położony jest w czynnym kamieniołomie, gdzie wydobywane są permskie

ryodacyty porfirowe. Nadkład skał paleozoicznych stanowią utwory jury środkowej i górnej, stratygraficznie zaliczane do pięter kelowej i oksford (Fig. 2). Z kamieniołomu w Zalasie trasa ponownie prowadzi dnem rowu krzeszowickiego, na północny- wschód, w kierunku kulminacji Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej. Trasa przebiega przez miejscowość Dubie i Dolinę Szklarki, w których licznie występują wychodnie skał paleozoicznych i jurajskich. W środkowej części Doliny Szklarki znajduje się Punkt nr 2 („Doliny Szklarki i Będkowska”), który położony jest u podnóża malowniczej skałki o nazwie Brodło. Dalsza trasa wycieczki wiedzie w górę Doliny Szklarki w kierunku miejscowości Jerzmanowice i Czajowice. Rejon ten stanowi najwyższy położony obszar Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej nazywany Płaskowyżem Ojcowskim. Na kulminacji płaskowyżu zlokalizowany jest Punkt nr 3 („Płaskowyż Ojcowski; Kamieniołom Czajowice”). Końcowy etap wycieczki prowadzi w kierunku Krakowa poprzez miejscowości Biały Kościół i Wielka Wieś, położone pomiędzy malowniczą Doliną Prądnika (Ojcowski Park Narodowy) oraz Doliną Kluczwody, które znane są m.in. z licznych malowniczych skałek jurajskich oraz jaskiń.

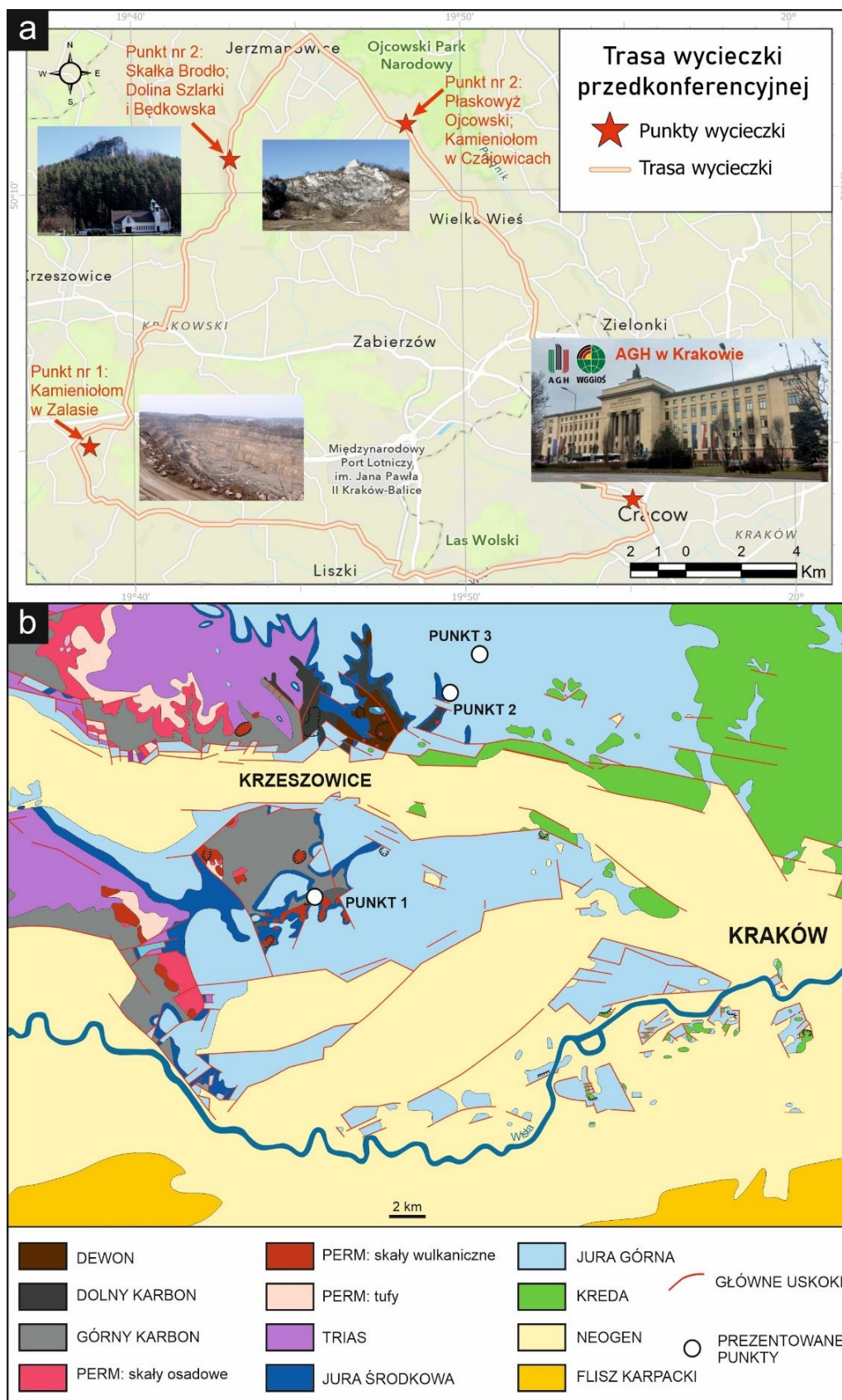


Fig. 1. Punkty terenowe: **a** – trasa przejazdu autobusu wraz z punktami terenowymi; **b** – mapa geologiczna okolic Krakowa z zaznaczonymi lokalizacjami punktów wycieczki (wg Gradziński 2009; zmodyfikowana).

W trakcie wycieczki zaprezentowane zostaną trzy punkty terenowe, w których zostanie przedstawiona sukcesja sedymentacyjna osadów jury górnej, stratygraficznie zaliczanych do piętra stratygraficznego oksford (Fig. 2). W poszczególnych stanowiskach zostanie omówiona problematyka dotycząca wykształcenia facjalnego oraz rozwoju sedymentacji w jurze okolic Krakowa. Ponadto, zostaną omówione wybrane zagadnienia dotyczące makro- i mikroskamieniałości obserwowanych w utworach jury górnej. W Punkcie nr 1 zostanie przedstawiona transgresywna sukcesja sedymentacyjna jury środkowej i początku jury górnej. Stanowisko to znane jest z obecności tzw. warstwy stromatolitowej oraz obfitej fauny nektonicznej i bentonicznej, zwłaszcza amonitów oraz gąbek, które często tworzyły tzw. inicjalne biohermy gąbkowe. W Punkcie nr 2 zaprezentowana będzie problematyka dotycząca podstawowych organizmów rafotwórczych i ewolucji jurajskich raf okolic Krakowa. Szczególna uwaga zostanie poświęcona zróżnicowaniu i roli struktur mikrobialnych oraz enigmatycznych mikroinkrusterów *Crescentiella morronensis* w rozwoju struktur rafowych. W Punkcie nr 3 zostanie zaprezentowane zróżnicowanie facjalne utworów w etapie końcowym rozwoju raf, zaliczanych stratygraficznie do piętra oksford. Ponadto, zostanie zaprezentowane wykształcenie i geneza unikalnych dajek neptunicznych, wypełnionych materiałem detrytycznym oraz zlepanami ramienionogów.

Tło geologiczne

Trasa wycieczki prowadzi południową krawędzią Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej (Fig. 1), która stanowi klasyczny obszar występowania sukcesji sedymentacyjnej utworów węglanowych jury górnej w Polsce. Opisywany rejon wchodzi w skład tzw. monokliny śląsko-krakowskiej, zbudowanej głównie z utworów triasu, jury i górnej kredy (Fig. 1). Lokalnie zachowane utwory permu wraz z utworami mezozoiku wchodzi w skład tzw. permomezozoicznego kompleksu strukturalnego (np. Krokowski, 1984; Żaba, 1999). Wzdłuż Wyżyny przebiega strefa uskokowa Kraków-Lubliniec, która dzieli podłoże opisywanego obszaru na dwa paleozoiczne bloki tektoniczne: terrany górnośląski i małopolski (np. Żaba, 1999; Żelaźniewicz i in., 2011). Strefa ta była aktywna

także w mezozoiku i wywarła istotny wpływ na rozwój architektury facjalnej w późnej jurze (Matyszkiewicz i in., 2006a, 2006b, 2012; 2016; Krajewski i in., 2018; Fig. 4).

W budowie geologicznej Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej dominują węglanowe utwory jury górnej, reprezentujące sukcesję osadową oksfordu i dolnego kimerydu (Fig. 2, 3; trasa wycieczki obejmuje sukcesję oksfordu). Podłoże przeważnie stanowią osady silikoklastyczne i węglanowe jury środkowej piętra kelowej oraz zróżnicowane litologicznie i stratygraficznie utwory paleozoiku. Utwory jury górnej osiągają miąższość około 250 m w Krakowie, która stopniowo maleje w kierunku zachodnim ze względu na ścięcie erozyjne.

Sukcesja sedymentacyjna jury górnej charakteryzuje się dużym zróżnicowaniem w wykształceniu litologicznym. Najważniejsze typy litologiczne są reprezentowane przez: (i) facje uławicone margli, wapieni marglistych i; (ii) wapieni nieuławiconych tzw. wapieni masywnych, oraz; (iii) produktów splywów grawitacyjnych (Fig. 2, 3). W krajobrazie Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej najbardziej charakterystyczne są silnie skrasowiałe kompleksy skalne (np. Gradziński i in., 2008; Matyszkiewicz, 2008; Pawelec, 2011; Tyc, 2024; Fig. 3) głównie budowane przez wapienie masywne reprezentujące liczne typy tzw. budowli węglanowych (np. Matyszkiewicz, 1997; Matyszkiewicz i in., 2006b, 2012; Matyszkiewicz i Kochman, 2016; Krajewski i in., 2018).

Sukcesja sedymentacyjna jury górnej rozpoczyna się od cienkoławicowych facji margli i alternacji marglisto-wapiennych o miąższości do kilku metrów (Fig. 2c).

Reprezentują one skondensowane utwory dolnego i środkowego oksfordu (aż do poziomu amonitowego *Transversarium*; np. Matyja i Tarkowski, 1981; Głowniak, 2006). W sukcesji sedymentacyjnej facje te stopniowo są zastępowane przez żółtawo-kremowe cienkoławicowe tzw. „wapienie płytowe” reprezentujące oksford środkowy (np. Dżułyński, 1952; Matyszkiewicz, 1997; Fig. 2c).

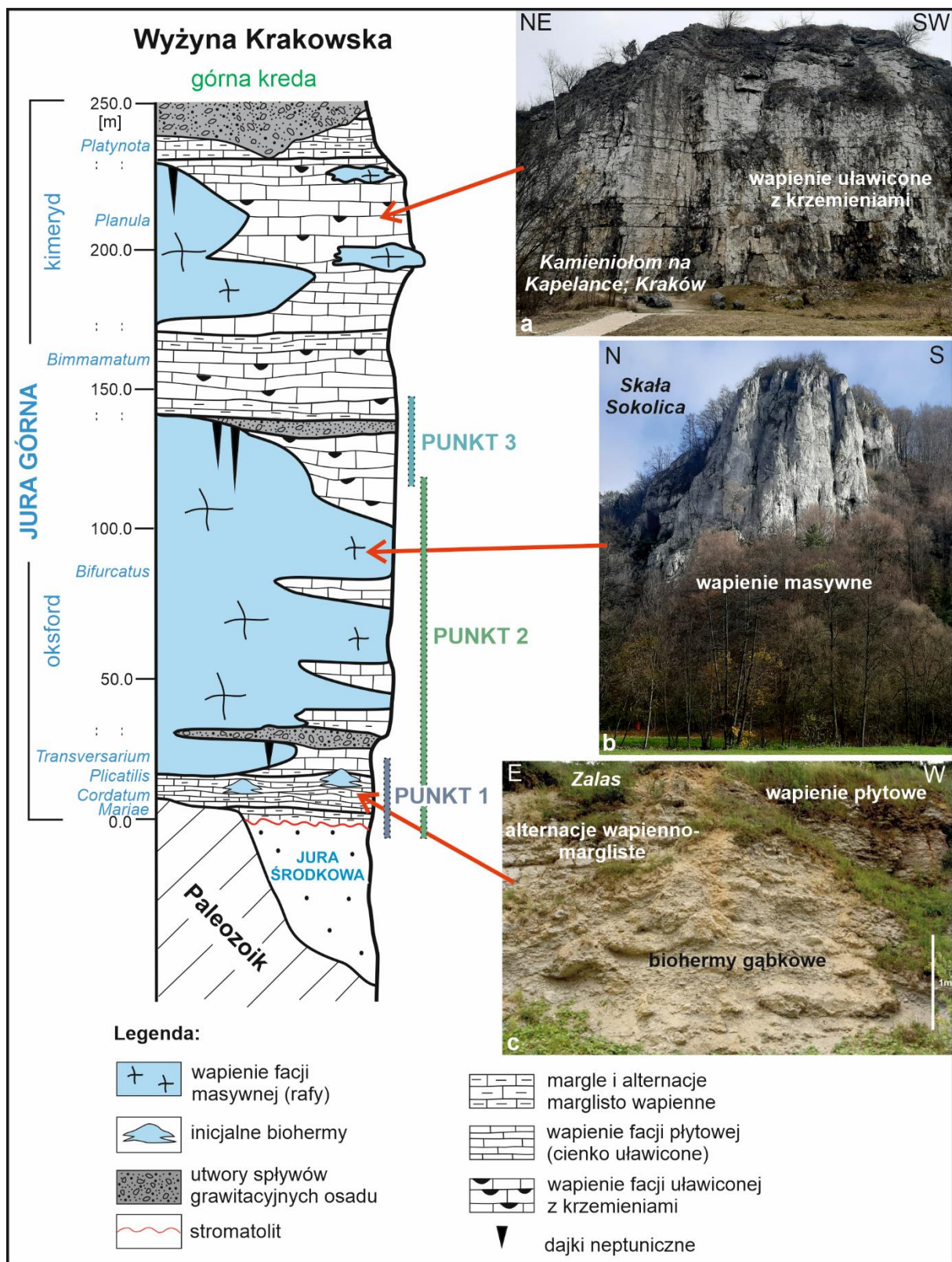


Fig. 2. Profil litologiczny jury górnej okolic Krakowa (wg Matyszkiewicz i in., 2016; Krajewski i Olchowy, 2023; zmodyfikowane) z zaznaczoną lokalizacją w profilu omawianych punktów wycieczki; **a** – przykład wapieni ulawionych z krzemieniami ze zrębu Zakrzówka w Krakowie; **b** – przykład wapieni masywnych reprezentujących budowę węglanowe; Skala Sokolica; Dolina Będkowska; **c** – przykład inicyjalnej biohermy gąbkowej oraz alternacji marglisto wapiennych i wapieni płytowych; Kamieniołom w Zalasie.

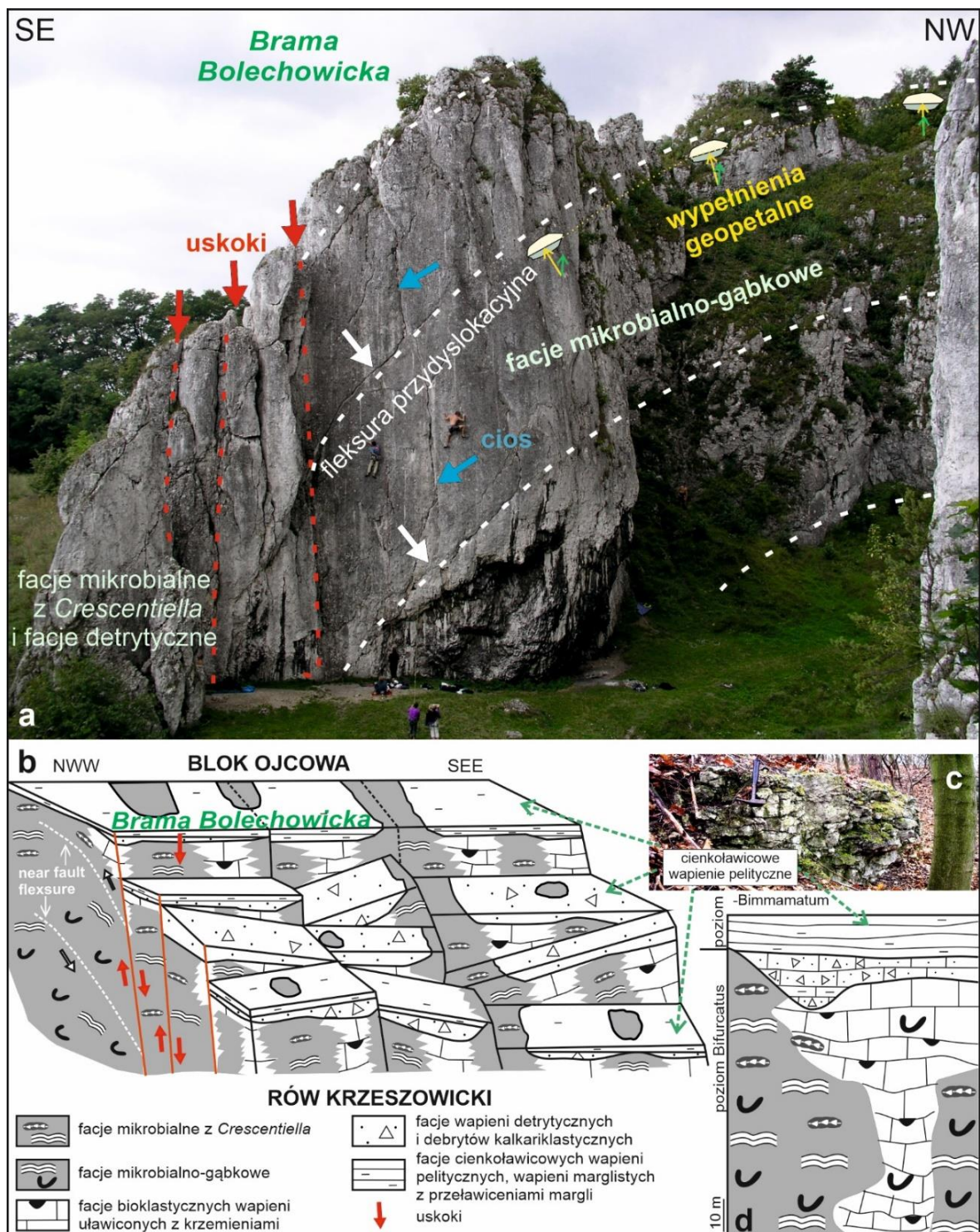
W górnej części środkowego oksfordu (od poziomu Transversarium) oraz w górnym oksfordzie i dolnym kimerydzie (aż do poziomu Planula) dominują nieulawicone, facje masywne wapieni, reprezentujące rafy oraz pelityczno-bioklastyczne facje wapieni ulawiconych (Fig. 2a, b), w których powszechnie obserwować można zjawiska sylikfikacji (np. Matyszkiewicz i in., 2015; Kochman i in., 2020; Matyszkiewicz i Kochman, 2020).

Najwyższą część sukcesji sedymentacyjnej jury górnej w okolicach Krakowa ponownie reprezentują facje margli i wapieni marglistych, zaliczane do poziomu Platynota dolnego kimerydu (Fig. 2; Matyszkiewicz, 1997; Ziółkowski, 2007). Współcześnie architektura facjalna późnej jury została zaburzona w wyniku zróżnicowanej wartości kompaktacji między facjami ulawiconymi i masywnymi oraz przemieszczenia wzdłuż uskoku kenozoicznych (np. Dżułyński, 1953; Matyszkiewicz i Krajewski, 1996; Matyszkiewicz i in., 2015; Fig. 3).

Najbardziej charakterystyczną cechą Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej są liczne malownicze ostańce skalne, reprezentujące odmienne typy budowli węglanowych o charakterze różnego typu raf oraz biostrom (Fig. 2b, 3). W krajobrazie wyżyny rafy tworzą kilka głównych pasm geograficznych o rozciągłości NW-SE, zdominowanych przez masywne, twarde facje budowli węglanowych, które wraz z gruboławicowymi facjami biostromalnymi, tworzą rozległe kompleksy rafowe (np. Matyszkiewicz, 1997; Matyszkiewicz i in., 2006a, 2006b; Krajewski i in., 2018; Krajewski i Olchowy, 2023). Analogiczne górnourajskie facje budowli węglanowych znane są również z wierceń zlokalizowanych w sąsiadujących rejonach niecki nidziańskiej (np. Złonkiewicz, 2009; Słonka i in., 2025), niecki łódzkiej (np. Olchowy i in., 2019; Olchowy i Krajewski, 2020) oraz podłoża zapadliska przedkarpackiego (np. Matyja, 2009; Krajewski i in., 2011). Budowle węglanowe zaczęły rozwijać się na początku środkowego oksfordu (Fig. 2) w postaci inicjalnych budowli gąbkowych i gąbkowo-mikrobialnych, charakteryzujących się niewielkim reliefem i rozciągłością (Fig. 2c). Rafy te w późnym oksfordzie ewoluowały w rafy mikrobialno-gąbkowe oraz mikrobialne, w których powszechnie, a niekiedy

masowo, występują mikroinkrustery *Crescentiella* (np. Matyszkiewicz, 1997; Matyszkiewicz i in., 2006b, 2012; Olchowy, 2011; Krajewski i in., 2018; Krajewski i Olchowy 2023). W sukcesji jury górnej powszechnie obserwuje się utwory węglanowych spływów grawitacyjnych osadu: spływów rumoszowych i prądów zawieszonych. Produktami tych procesów są kolejno: masywnie wykształcone tzw. kalcidebryty z klastami ponadwymiarowymi (np. fragmentami raf) rozproszonymi chaotycznie w węglanowym matriks (niekiedy w postaci olistolitów), oraz uziarnione frakcjonalnie normalnie tzw. kalciturbidyty (Fig. 2, 4; np. Matyszkiewicz, 1996, 1997; Słonka, 2001; Matyszkiewicz i in., 2015; Woźniak i in., 2018). Jako że zarówno kalcidebryty, jak i kalciturbidyty zbudowane są z klastów węglanowych (ang. *calcareous clasts*), to mogą one być nazywane także debrytami i turbidytami kalkariklastycznymi (ang. *calcariclastic debrites and turbidites*) sensu Strzeboński i in. (2017). Obserwowane są także produkty przerabiania węglanowych osadów przez trakcyjne prądy denne, cechujące się laminacją płaskorównoległą oraz przekątną małej skali (ripplemarkową) i/lub falistą.

Z paleogeograficznego punktu widzenia, opisywany obszar w późnej jurze reprezentował fragment rozległej platformy węglanowej na północnym szelfie oceanu Tetydy o charakterze tzw. rampy węglanowej (sensu Burchette i Wright, 1992; np. Gutowski i in., 2005; Krajewski i in., 2011, 2016, 2017; Olchowy i in., 2019; Olchowy i Krajewski, 2020). Głównymi czynnikami kontrolującymi ewolucję tej platformy były: (i) zmiany poziomu morza, (ii) tektonika synsedymencyjna, a także; (iii) zróżnicowane w poszczególnych rejonach tempo subsydencji paleozoicznego podłoża (np. Kutek, 1994; Matyszkiewicz, 1997; Gutowski i in., 2005; Matyszkiewicz i in., 2006a, 2006b, 2012, 2016; Krajewski i in., 2016, 2017, 2018; Woźniak i in., 2018; Olchowy i in., 2019). Szczególnie istotnym czynnikiem okresowo modyfikującym morfologię dna morskiego i warunki paleośrodowiskowe były synsedymencyjne ruchy tektoniczne o charakterze ekstensyjnym (Kutek, 1994; Matyszkiewicz, 1997; Matyszkiewicz i in., 2016).



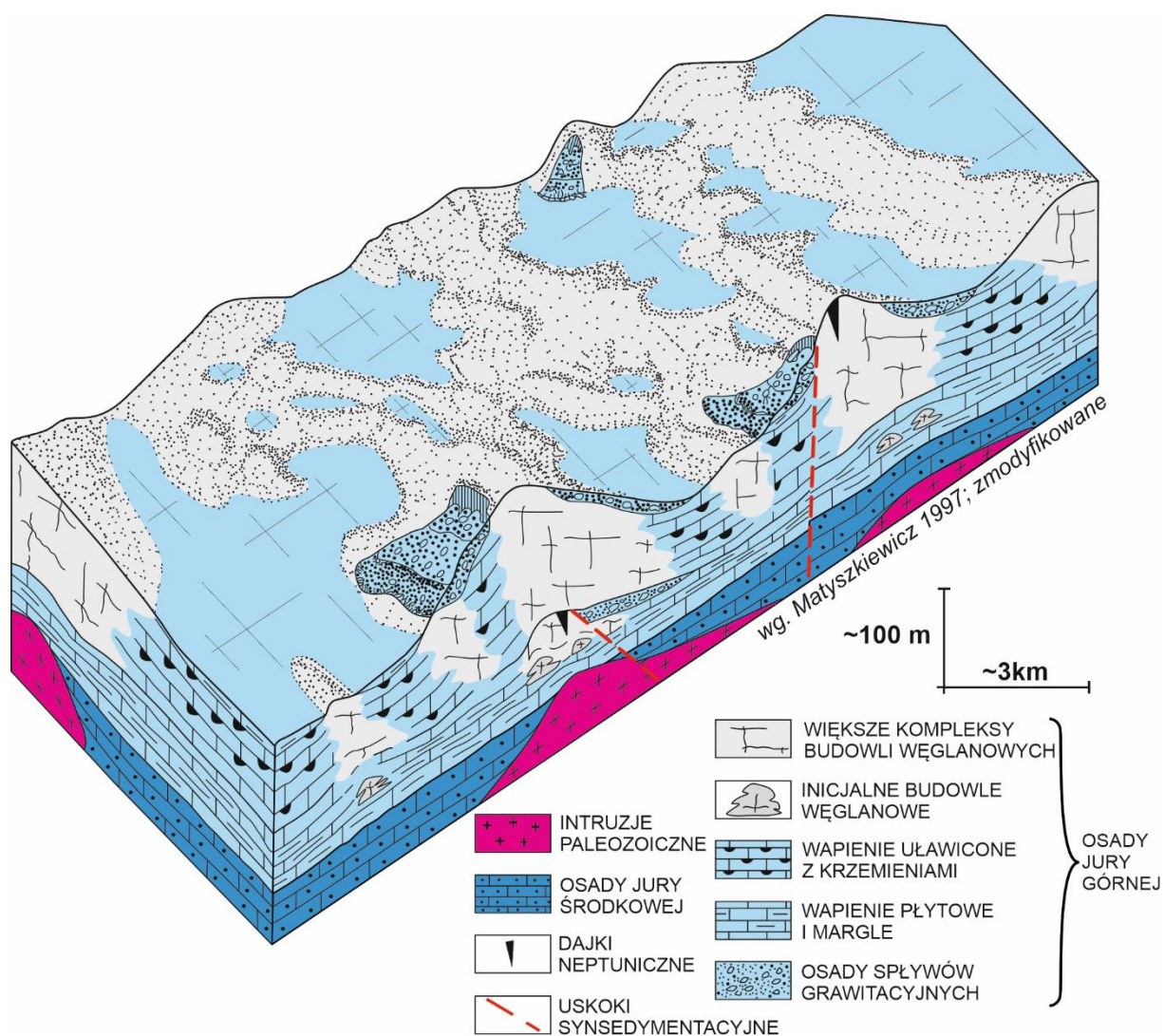


Fig. 4. Model przedstawiający architekturę facjalną utworów jury górnej okolic Krakowa (wg. Matyszkiewicz, 1997; zmodyfikowane)

Tektonika synsedymencyjna, związana była z reaktywacją struktur paleozoicznych, szczególnie zachodzącą wzdłuż stref uskoku obrzeżających, tak zwanych terran małopolski (Żelaźniewicz i in., 2011). Zjawiska tektoniczne były przyczyną okresowego różnicowania się morfologii platformy węglanowej na szereg mniejszych, kontrolowanych uskokami grzbietów, oddzielających szereg lokalnych basenów śródpłatformowych (np. Matyszkiewicz, 1997; Matyja i Wierzbowski, 2004; Matyszkiewicz i in., 2006a, 2006b, 2012; Krajewski i in., 2016, 2017; Kowal-Kasprzyk i in., 2020).

Punkt nr 1: Kamieniołom w Zalasie (50°04'56"N, 19°38'44"E)

Sukcesja sedymencyjna transgresyjnych osadów z przelomu jury środkowej i górnej; gąbkowe budowle węglanowe środkowego oksfordu.

W kamieniołomie w Zalasie eksploatowane są permskie ryodacyty (Fig. 1), które stanowią erozyjne podłoże dla niezgodnie zalegających na nich osadów jury środkowej i/lub jury górnej (Fig. 5, 6). Pozycja stratygraficzna sekwencji sedymencyjnej jury środkowej i górnej została oznaczona na podstawie amonitów (np. Giżejewska i Wieczorek, 1977; Matyja i Tarkowski, 1981; Matyja, 2006). Jurajską sekwencję sedymencyjną rozpoczynają silikoklastyczne osady zaliczane do dolnego keloweju (poziom amonitowy *Herveyi*). Znalezione amonity *Macrocephalites* stratygraficznie wskazują na wczesny kelowej. Są one reprezentowane przez piaski, rzadziej słabo zwięzłe piaskowce (Fig. 5a, c). Nie stanowią one ciągłej pokrywy, a ich miąższość wynosi od 0 do 10 metrów. W obrębie piasków można obserwować kuliste bloki ryodacytów, cementacje wapniste i fragmenty zsylikowanego drewna. Miejscami licznie występuje fauna morska, obejmująca głównie małże, ślimaki, ramienionogi oraz amonity. Piaski i piaskowce reprezentują środowisko przybrzeżne a obecność bloków ryodacytów interpretowano jako dowód wysokiej energii na przybrzeżnym klifie (Dżułyński, 1950) lub jako efekt wietrzenia podłoża permskiego (Matyja, 2006).

Na piaskach i piaskowcach zalegają piaszczyste wapienie krynoidowe dolnego keloweju (poziom Koenigi oraz lokalnie poziom Calloviense) o miąższości około 1,5 m (Fig. 5a, c). W osadach tych obserwować można liczną faunę bentoniczną złożoną głównie ze ślimaków, ramienionogów (terbratulidy, rynchonellidy), małży, serpul, mszywiolów, liliowców oraz faunę nektoniczną reprezentowaną przez belemnity i amonity. W wyższej części interwału, wapienie krynoidowe wykazują gruzłowatą strukturę, prawdopodobnie związaną z działalnością organizmów penetrujących osad oraz niskim tempem sedymentacji (Giżejewska i Wieczorek, 1976). Strop wapieni krynoidowych ma charakter powierzchni erozyjnej o charakterze twardego dna (Fig. 5a, 7b, c). Wapienie piaszczyste były interpretowane jako osady płytkiego, sublitoralnego środowiska (Giżejewska i Wieczorek, 1977). Pewnych informacji środowiskowych dostarczyły również badania dotyczące taksonomii i paleoekologii zespołu sklerobiontów na muszlach *Ctenostreon* (co najmniej 27 taksonów organizmów inkrustujących i 7 ichnotaksonów organizmów drążących) z wyższej części dolnego keloweju. Powszechne i różnorodne inkrustacje (głównie wieloszczetów oraz mszywiolów) na dużym małżu *Ctenostreon*, interpretowane jako wskaźniki nieco głębszego, mniej burzliwego środowiska, braku zmian zasolenia i niższego tempa sedymentacji (Zatoń i in., 2011). Sekwencję sedymencyjną jury środkowej kończą skondensowane utwory górnego keloweju (Fig. 7). Dane z analizy fauny amonitowej wykazały istnienie luki stratygraficznej obejmującej środkowy kelowej (poziom Jasona i większość poziomu Coronatum; Giżejewska i Wieczorek, 1977; Matyja, 2006) co wskazuje na przerwę w sedymentacji i erozję stropu wapieni krynoidowych. Powierzchnię erozyjną pokrywają niekiedy czerwone lub brązowe stromatolity żelaziste o miąższości od kilku cm do maksymalnie 40 cm (Fig. 7a; np. Giżejewska i Wieczorek, 1977; Kędzierski i in., 2013; Matyszkiewicz i in., 2015). Poniżej, w obrębie i nad stromatolitem, w różowawych marglach, obserwować można onkoidy z cienkim żelazisto-manganowym korteksem.

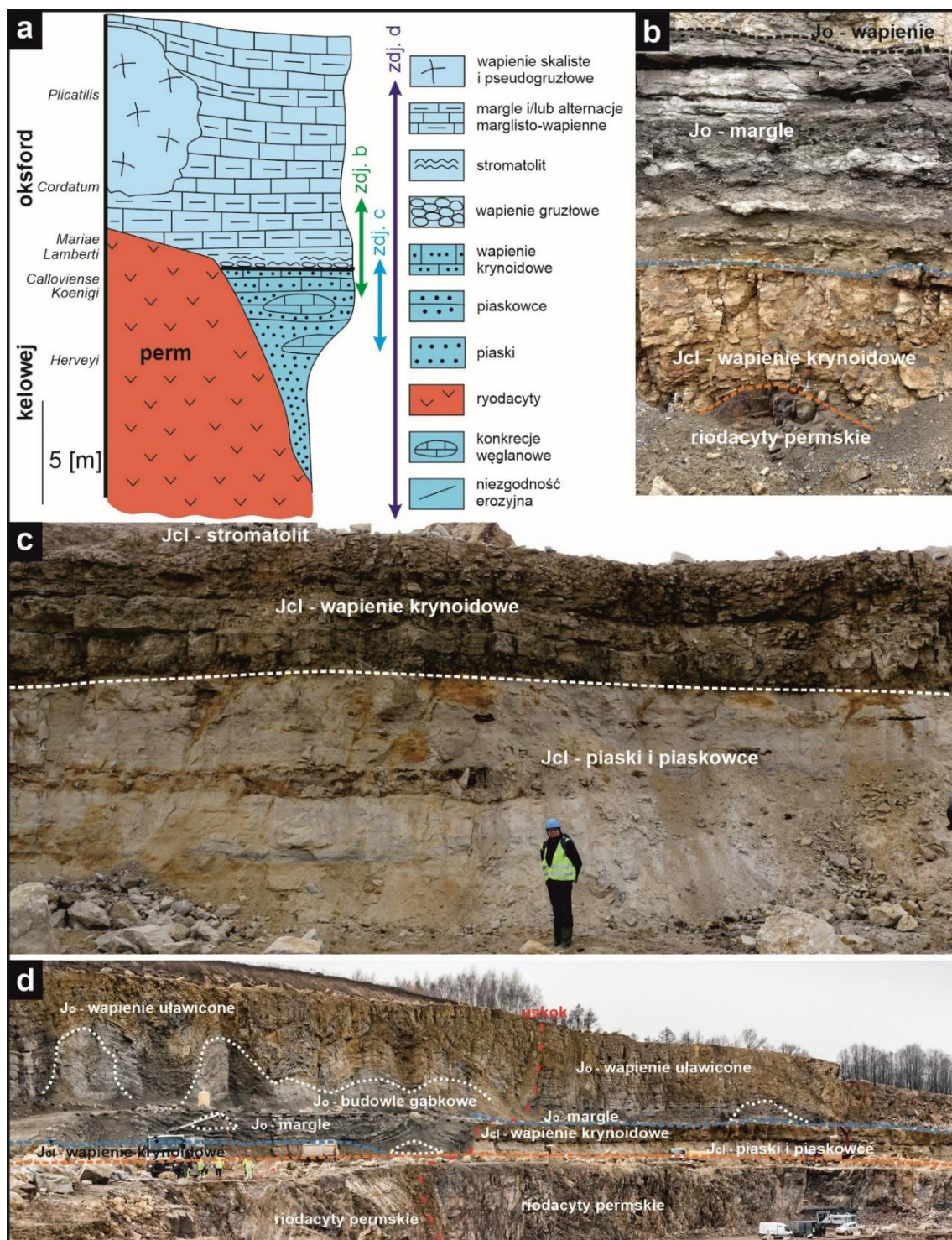


Fig. 5. Punkt nr 1 (kamieniołom Zalas): **a** – profil litologiczny sekwencji osadów jury środkowej i górnej w Zalasie (wg Matyszkiewicz i in., 2015, zmodyfikowane); **b** – sukcesja jury środkowej i górnej we wschodniej części łomu, w centralnej części widoczny kontakt jury środkowej i górnej; **c** – sukcesja osadowa jury środkowej obserwowane w zachodniej części kamieniołomu, w dolnej części widoczne piaski, rzadziej piaskowce, wyżej krynoidowe wapienie piaszczyste, w najwyższej części obserwować można warstwę bulastą i stromatolit; **d** – ogólny widok (marzec 2025) na sytuację geologiczną stanowiska, w dolnej części widoczne ryodacyty permskie, powyżej piaski i/lub krynoidowe wapienie zapiaszczone jury środkowej, w centralnej części widoczne margle i alternacje marglisto-wapienne reprezentujące osady jury górnej zaliczane do dolnego i środkowego oksfordu, w obrębie facji marglistych widoczne inicjalne gąbkowe budowle węglanowe, w najwyższej części odkrywki widoczne wapienie ulawicone środkowego oksfordu (fot. P. Olejniczak i Z. Ziarek, 2025).



Fig. 6. Punkt nr 1 (*kamieniołom Zalas*): **a** – widok ogólny na liczne inicjalne gąbkowe budowie węglanowe środkowego oksfordu; **b, c** – kontakt jury środkowej i górnej, w wyższej części widoczne pierwsze inicjalne budowie tworzone przez masowe nagromadzenia skalcyfikowanych gąbek krzemionkowych (tzw. mumii gąbkowych); **d** – widoczny urozmaicony morfologicznie kontakt jury środkowej i górnej; **e** – wschodnia część kamieniołomu w Zalasie gdzie kilka metrów powyżej osadów keloweju obserwować można wapienie masywne i pseudogruzłowe reprezentujące budowie gąbkowo-mikrobiałne i mikrobiałno-gąbkowe (fot. P. Olejniczak i Z. Ziarek, 2025).

Rozwojowi warstwy stromatolitowej sprzyjała obecność twardego dna, niskie tempo sedymentacji oraz niska aktywność organizmów penetrujących. Stromatolity kelowejskie z regionu krakowskiego powstały w środowiskach sublitoralnych, najprawdopodobniej na podmorskich elewacjach powstałych w wyniku tektoniki synsedymentacyjnej (np. Giżejewska i Wieczorek, 1976). W najniższej części oksfordu (zona amonitowa *Mariae*) mogą występować redeponowane amonity z najwyższego keloweju (Giżejewska i Wieczorek, 1977). Osady środkowej jury, podobnie jak wyżej leżące osady niższej części jury górnej, reprezentują transgresywną sekwencję sedymentacyjną. Wykształcenie osadów keloweju jest dość typowe dla jury środkowej obrzeżenia Tetydy w Europie. Granica kelowej/oksford jest podobna i odpowiada wiekowo sekwencjom sedymentacyjnym z północnego obrzeżenia Tetydy, co jest interpretowane jako efekt globalnych zmian oceanograficznych i klimatycznych. Kondensacja na granicy keloweju i oksfordu ma charakter ponadregionalny, choć uważa się, że w regionie krakowskim czynniki lokalne, przypuszczalnie natury tektonicznej, odgrywały istotną rolę w czasie sedymentacji keloweju i środkowego oksfordu (Hoffmann i Gradziński, 2003; Kędzierski i in., 2013; Matyszkiewicz i in., 2015).

Utwory oksfordu zalegają na osadach keloweju, rzadziej bezpośrednio na paleozoicznym podłożu (Fig. 5a). Powyżej wspomnianego stromatolitu leżą margle i alternacje marglisto-wapienne z licznymi skalcyfikowanymi gąbkami krzemionkowymi (tzw. mumie gąbkowe; Fig. 6, 7, 8) oraz amonitami (Trammer, 1982; Małecki, 2002; Matyja, 2006). Utwory te reprezentują dolny oksford i niższą część środkowego oksfordu (Fig. 2). Obserwuje się wśród nich inicjalne budowle węglanowe, często określane jako biohermy gąbkowe (Fig. 6; Trammer, 1982, 1985, 1989; Matyszkiewicz, 1997).

Charakteryzują się one niewielkim, do kilku metrów, reliefem i rozciągłością od kilku do kilkunastu metrów. Zasadniczo najczęściej tworzą je kilkunastocentymetrowe gruzły wapienia tkwiące w marglistej masie. W wapieniach dominują płaskie, talerzowate skalcyfikowane gąbki krzemionkowe *Lithistida* (Trammer, 1982,

1985; por. Małecki, 2002; Fig. 8), tkwiące głównie w pozycjach przyżyciowych, oraz struktury mikrobialne typu leiolitów (pojedyncze oskorupienia mikrobialne) i trombolitów (nielaminowane, kłaczkowate struktury mikrobialne; Matyszkiewicz i in., 2012, 2015). Wg Trammera (1982, 1985; por. Małecki, 2002) wśród gąbek procentowo dominują osobniki należące do gatunków *Cnemidiastrum rimulosum* (Goldfuss), *Cnemidiastrum stellatum* (Goldfuss), *Platychonia schlottheimi* (Munster in Goldfuss). W budowlach gąbkowych można obserwować jedynie inicjalne stadium rozwoju charakterystycznego dla budowli węglanowych, tzw. sztywnego szkieletu (ang. rigid framework sensu Pratt, 1982; np. Trammer, 1982; Matyszkiewicz i in., 2012, 2015), tworzonego zasadniczo przez kolejne generacje gąbek krzemionkowych. Tego typu inicjalne budowle gąbkowe charakteryzowały się niewielkim reliefem i rozwijały się w środowiskach o umiarkowanej energii przy niskim tempie sedymentacji, ale z intensywną dostawą nutrientów co potwierdza obecność w sąsiadujących dolno-oksfordzkich marglach obfitego nanoplanktonu, zdominowanego przez *Watznaueria britanica* (Kędzierski, 2001). Budowle węglanowe obocznie przechodzą w alternacje marglisto-wapienne, także z licznymi skalcyfikowanymi gąbkami krzemionkowymi (Fig. 2c; 6). Intensywny rozwój inicjalnych gąbkowych budowli węglanowych w obrębie alternacji marglisto-wapiennej był prawdopodobnie związany z uprzywilejowanymi obszarami stanowiącymi wyniesienia na dnie zbiornika których obecność wiązana jest z obecnością elewacji w podłożu (Fig. 4; Trammer, 1982, 1985; Matyszkiewicz i in., 2006b, 2012, 2015). Do powstania omawianego reliefu doszło w wyniku zróżnicowanego, w poszczególnych obszarach, tempa subsydencji paleozoicznego podłoża oraz tektoniki synsedymentacyjnej (Matyszkiewicz i in., 2006a, 2006b, 2015). Intensywny rozwój fauny bentonicznej na elewacjach związany był m.in. z bardziej korzystnymi warunkami środowiskowymi w tych obszarach, gdzie dochodzi do zmiany szybkości przepływu wody, co zwiększa jej cyrkulację i stanowi przez to czynnik sprzyjający rozwojowi bentosu (Trammer, 1982, 1985).

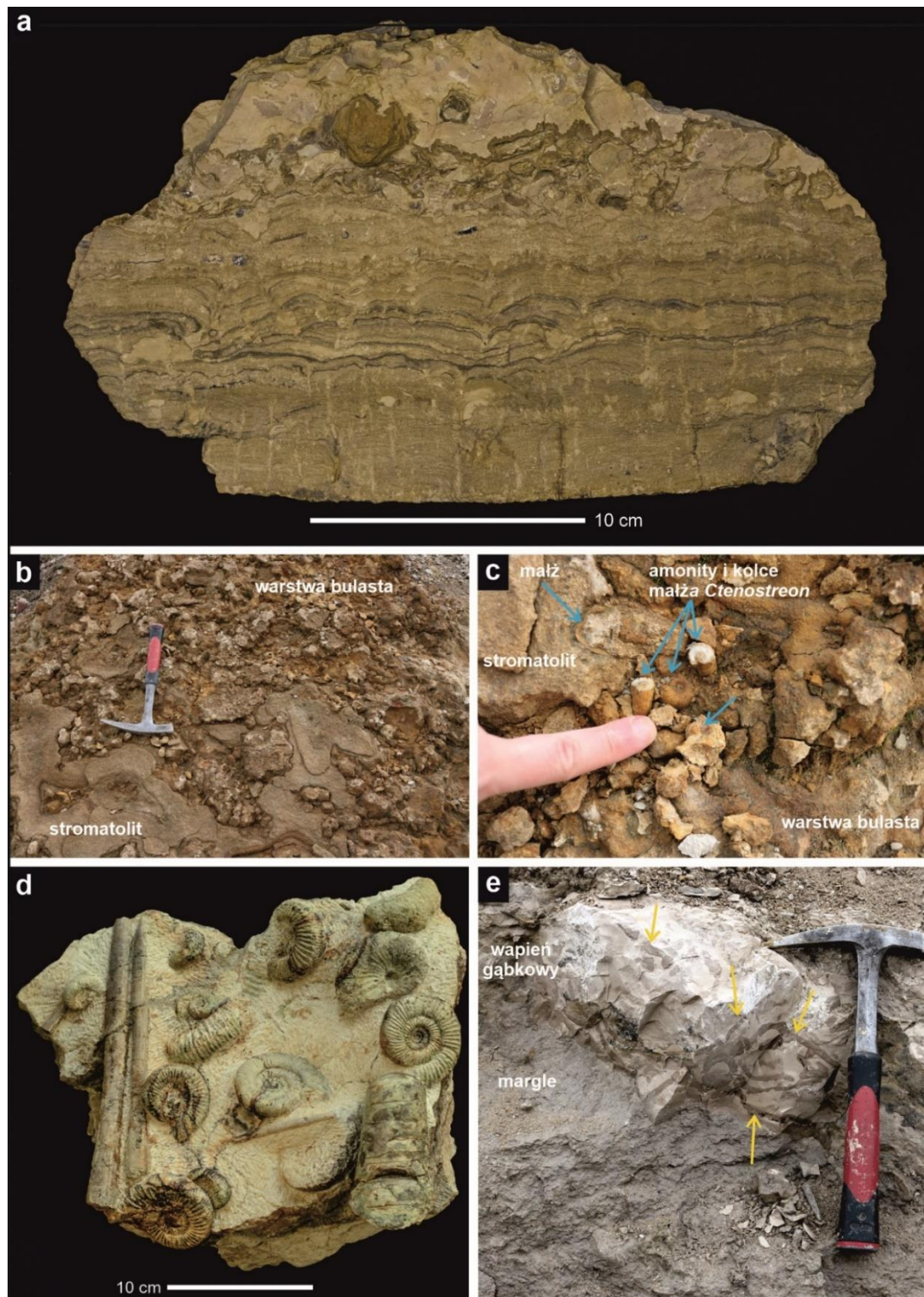


Fig. 7. Punkt nr 1 (*kamieniołom Zalas*): **a** – przykład struktury stromatolitowej obserwowanej w stropie osadów jury środkowej, w najwyższej części osady margliste jury górnej z licznymi litoklastami; **b**, **c** – górna powierzchnia warstwy bulastej wraz z rozwiniętym na niej stromatolitem i liczną fauną; **d** – przykład nagromadzenia amonitów i belemnitów w osadach marglistych dolnego oksfordu okolic Krzeszowic. **e** – margle dolnego i środkowego oksfordu w których obserwować można masywne wapienie reprezentujące budowę gąbkowo-mikrobiałne. Strzałkami zaznaczono przykładowe skalcyfikowane gąbki krzemionkowe.

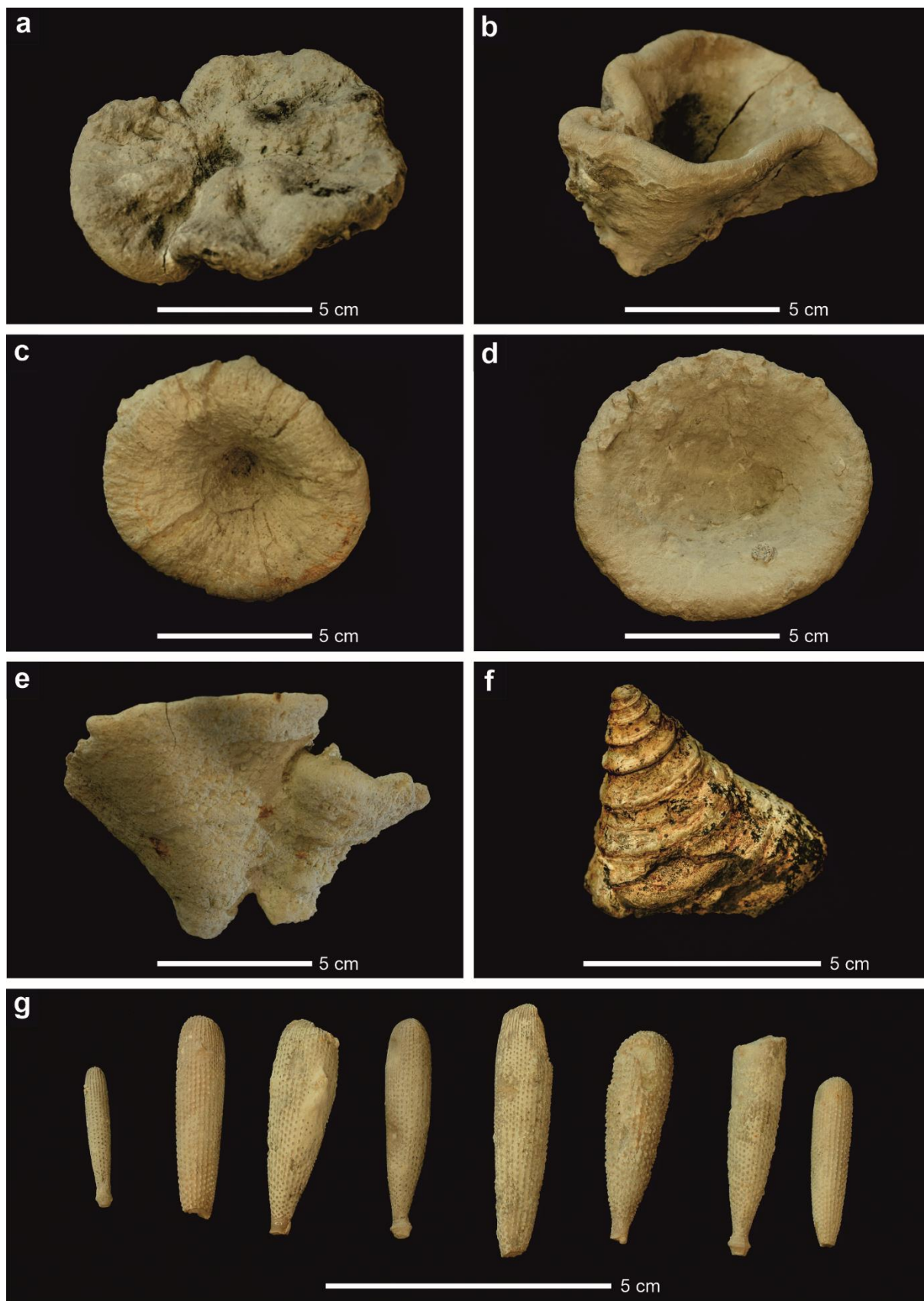


Fig. 8. Zalas; przykłady skamieniałości dolnego i środkowego oksfordu; gąbki: **a** – *Cnemidiastrum mirrum* Malecki; **b** – *Platychnonia schlotheimi*; **c** – *Cnemidiastrum rimulosum* Goldfuss; **d** – *Cnemidiastrum rimulosum* Goldfuss; **e** – *Cnemidiastrum calycinum* Oppliger; **f** – *Pleurotomaria* sp.; **g** – kolce jeżowców (fot. P. Olejniczak, 2024; Muzeum Geologiczne WGGiOŚ AGH).

Rozwój budowli z dominującą rolą gąbek przy rzadkim występowaniu fauny obrastającej gąbki, jak np. serpule czy mikrobiality (Fig. 7, 8) jest dość szczególny, ponieważ epifauna jest typowa i liczna w budowlach węglanowych jury górnej na północnym szelfie Tetydy. Niemal całkowite zdominowanie bioherm przez gąbki, a szczególnie sporadyczne występowanie organizmów obrastających gąbki, może, zdaniem Trammera (1982, 1985), wskazywać na środowisko głębokiego szelfu poniżej strefy fotycznej. Tego typu budowle gąbkowe prawdopodobnie rozwijały się w środowiskach nieco głębszych tzw. zewnętrznej części platformy węglanowej okresowo w zasięgu głębokości sztormowej podstawy fałowania (około 100-200 m głębokości).

Część z budowli gąbkowych z czasem ewoluowała w budowle gąbkowo-mikrobialne (Fig. 6e) charakteryzujące się lepiej rozwiniętym sztywnym szkieletem i wyraźnie większym udziałem mikrobialitów. Charakteryzują się one często strukturą pseudogruźlową (wapienie gruzłowe lub zrostkowe; Matyszkiewicz i Kochman 2016) lub reprezentowały zwięzły wapień masywny (Matyszkiewicz i in., 2012, 2015). Głównym komponentem tych budowli są struktury mikrobialne i płaskie, talerzowate skalcyfikowane gąbki krzemionkowe zaliczane do *Lithistida* oraz *Hexactinellida*. Ponadto, powszechnie obserwuje się ramienionogi, mszywioly, małżoraczki, wieloszczety, ślimaki, fragmenty jeżowców, amonity i małże. Ponadto, powszechnie obserwuje się drażenia, a także tzw. kawerny *stromatactis* wypełnione w dolnej części sedymencem wewnętrznym a w górnej cementem kalcytowym. Stopniową ewolucję od budowli gąbkowych do gąbkowo-mikrobialnych z liczną epifauną można wiązać z postępującymi zmianami głębokości związanych zarówno z wahaniami poziomu morza, jak i z postępującym agradacyjnym wzrostem budowli. Intensywny rozwój budowli gąbkowo-mikrobialnych na północnym szelfie Tetydy wiązany jest ze środowiskami położonymi pomiędzy normalną a sztormową podstawą fałowania często szacowaną na około kilkadziesiąt metrów (np. Leinfelder i in., 1996; Krajewski i in., 2018).

Punkt nr 2: Skalka Brodło; Dolina Szklarki i Będkowska (50°10'41"N, 19°42'55"E)

Wykształcenie jury górnej w okolicach Dolin Szklarki i Będkowskiej; rola gąbek, mikrobialitów i mikroinkrusterów Crescentiella morronensis w rozwoju i ewolucji raf górnego oksfordu okolic Krakowa.

Punkt nr 2 położony jest obok kościoła parafialnego na wschodnim zboczu środkowej części Doliny Szklarki (Fig. 1). Nieopodal, w kierunku wschodnim za Grzybową Górą, położona jest Dolina Będkowska (Fig. 9, 10b). Obie doliny rozcinają południową część Płaskowyżu Ojcowskiego i znane są z obecności licznych kompleksów skałek jurajskich reprezentujących fragment rozległego górno-jurajskiego kompleksu rafowego obejmującego większą część płaskowyżu (Krajewski et al., 2018). Obszar ten stanowi przykład jednego z kilku najważniejszych kompleksów rafowych tworzących we współczesnym krajobrazie Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej kilka głównych pasm wzniesień (np. Matyszkiewicz i in., 2006a, 2006b; Tyc, 2024). Geograficznie, oprócz Płaskowyżu Ojcowskiego, są to pasma Smoleńsko-Niegowonickie oraz Zborowsko-Ogrodzienickie, a także Olsztyńsko-Mirowskie.

Podłoże geologiczne w rejonie skały Brodło tworzą m.in. osady kambryjskie oraz rozległa permska intruzja granitoidowa, tzw. batolit Doliny Będkowskiej, podścielający centralną część Płaskowyżu Ojcowskiego (Fig. 10a; Harańczyk i in., 1995; Żaba, 1999; Jędrys i Krajewski, 2007; Markowiak i in., 2019). Prezentowany punkt znajduje się nad marginalną strefą wspomnianego batolitu (Fig. 10a). Strop utworów paleozoicznych w badanym rejonie znajduje się zaledwie kilka metrów poniżej granicy kelowej-oksford. Pod skałą Brodło zlepieńce i piaskowce keloweju oraz margle najniższego oksfordu można obserwować w skarpie przy placu zabaw obok kościoła (Fig. 9b).

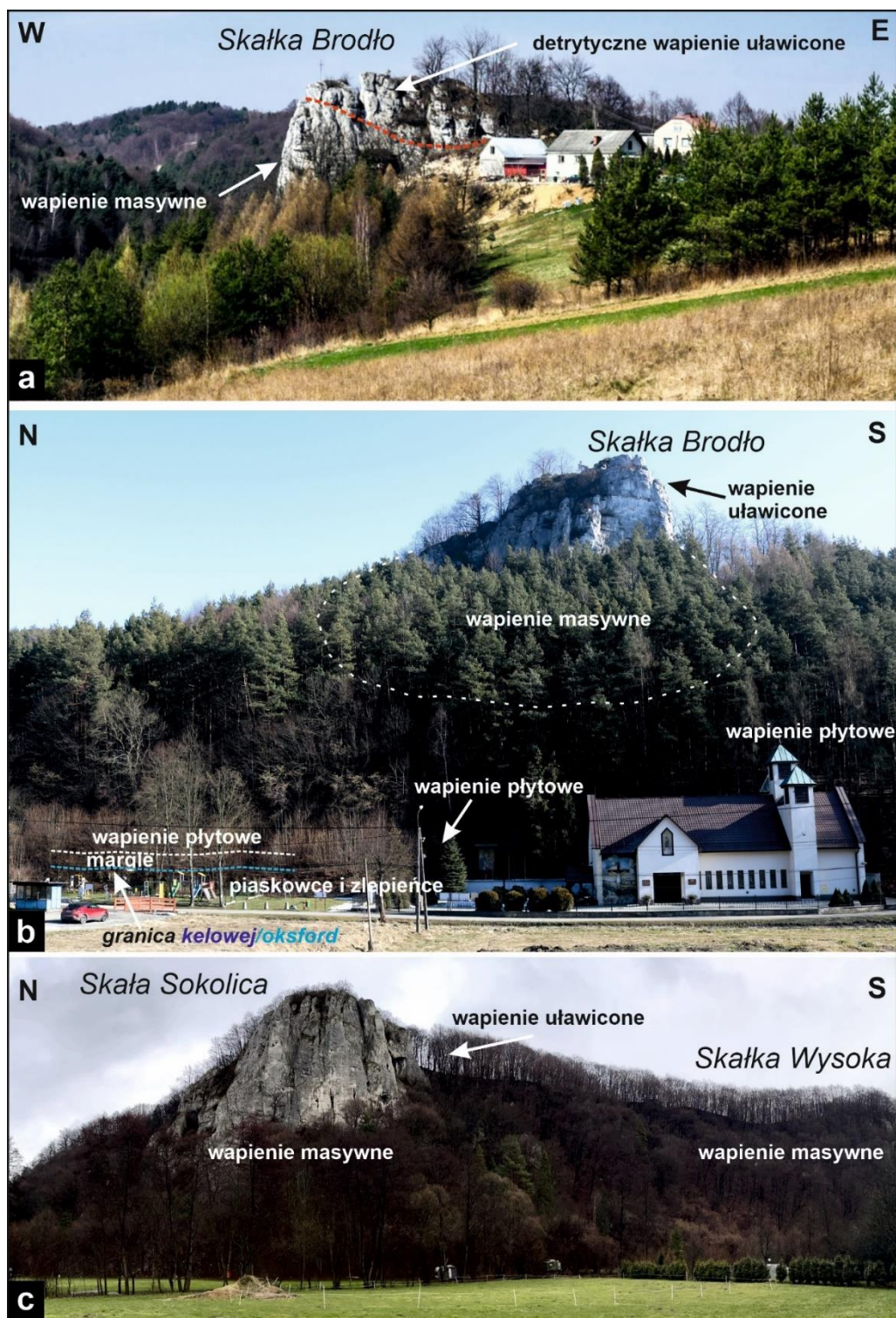


Fig. 9. Punkt nr 2: Przykłady odsłonieć i rozkład facji w rejonie Dolin Szklarki i Będkowskiej: **a, b** – Dolina Szklarki, skalka Brodło tworzona zasadniczo przez twarde nieulawicone wapienie masywne, w najwyższym, południowym fragmencie widoczne przejście facjalne między wapieniami masywnymi i wapieniami gruboławicowymi (a), na zdjęciu b widoczna sekwencja sedimentacyjna wschodniego zbocza doliny, w najniższej części widoczny kontakt piaskowców i zlepieńców kelowej i margli oksfordu, wyżej obserwować można wapienie płytowe przechodzące w wapienie masywne, wysokość skały 40 m; **c** – Dolina Będkowska, kompleks skał Sokolica i Wysoka tworzone przez silnie zlitfikowane wapienie masywne, w głębi w okolicach miejscowości Będkowiec (np. pkt. widokowy w kamieniołomie w Będkowicach lub pomiędzy wapieniami masywnymi obserwować można wapienie ulawicone, wysokość ścian Sokolicy do 80 m.

W odróżnieniu od rejonu Zalas (Punkt nr 1 wycieczki), jasnoszare margle oksfordu posiadają tu jedynie kilkadziesiąt cm miąższości i przechodzą w pelityczne i drobnoziarniste wapienie płytowe z licznymi amonitami. W nieco niższym odcinku Doliny Szklarki (obok oczyszczalni ścieków), w obrębie wapieni płytowych, obserwować można budowę gąbkową o średnicy do kilku metrów (np. Matyszkiewicz, 1997; Müller i in., 2000; Matyszkiewicz i in., 2012). W górę profilu zbocza, wapienie płytowe stopniowo, ale na krótkim odcinku, przechodzą w górnooksfordzkie wapienie masywne zaliczane stratygraficznie do poziomu *Bifurcatus* (Fig. 2b, 9b). W południowych ścianach wyższych partii skały Brodło można obserwować lateralne przejście wapieni masywnych w detrytyczne wapienie gruboławicowe (Fig. 9A). Ogółem, w rejonie dolin Szklarki i Będkowskiej całkowita miąższość jury górnej wynosi około 130 m (Fig. 2).

W rejonie Dolin Szklarki i Będkowskiej w wapieniach masywnych wydzielono kilka odmian facjalnych (np. Matyszkiewicz i in., 2012; Krajewski i in., 2018; Krajewski i Olchowy, 2023; Fig. 10b). Są to facje: (1) wapieni gąbkowo-mikrobialnych; (2) wapieni mikrobialno-gąbkowych; (3) wapieni mikrobialnych z masowymi nagromadzeniami mikroinkrusterów *Crescentiella*, oraz; (4) facja wapieni ziarnistych z mikrobialitami. Ponadto, w strefie przejściowej między wapieniami masywnymi a uławiconymi z krzemieniami, obserwuje się (5) fację wapieni detrytycznych reprezentujących talus budowli węglanowej. Na podstawie wykonanych za pomocą technik linowych szeregu pionowych i sąsiadujących ze sobą profilowań wykazano, iż poszczególne odmiany facjalne wapieni masywnych tworzą w większych kompleksach szereg powtarzających się interwałów o znacznych lateralnych rozciągłościach i miąższościach od kilkunastu do kilkudziesięciu metrów (Fig. 11a; Krajewski i in., 2018; Krajewski i Olchowy, 2023; Słonka i in., 2025). W uproszczeniu, poszczególne facje zostały zgrupowane w dwa zbiorcze typy asocjacji facjalnych odpowiadające różnym etapom ewolucji budowli węglanowej (Fig. 11; zob. Krajewski i in., 2018). Pierwsza asocjacja facjalna odpowiada etapom rozwoju konstrukcji rafy, gdzie dominującą rolę rafotwórczą posiadały skalcy-

fikowane gąbki krzemionkowe i mikrobiality (facje 1 i 2), natomiast druga asocjacja facjalna (facje 3 i 4) reprezentuje etapy ewolucji rafy, gdzie dominowały struktury mikrobialne, mikroinkrusterzy *Crescentiella* oraz różnego typu ziarnity.

W przypadku Dolin Szklarki i Będkowskiej w niższych partiach wapieni masywnych facja gąbkowo-mikrobialna na krótkim odcinku ewoluowała w dominującą w tym rejonie fację mikrobialno-gąbkową (Fig. 11b, d, 13, 14). Makroskopowo obie facje charakteryzują się w całym interwale dość monotonnym wykształceniem litologicznym. W przypadku facji gąbkowo-mikrobialnej skalcyfikowane gąbki krzemionkowe (*Lithistida* oraz *Hexactinellida*) są obrastane przez struktury mikrobialne. Poszczególne gąbki i rozwinięte na ich powierzchniach mikrobiality, wraz z osadami pelitycznymi i detrytycznymi, wypełniającymi przestrzenie międzyskieletowe, tworzyły tzw. jednostkowe (podstawowe) sekwencje sedymentacyjne o miąższościach od kilku do kilkunastu cm. Kolejne narastające generacje gąbek i mikrobialitów prowadziły do rozwoju rozległych kompleksów rafowych w których stopniowo następował rozwój tzw. sztywnego szkieletu (ang. rigid framework; por. Pratt, 1982; Flügel, 2004; Matyszkiewicz i Kochman, 2016). Na wstępnym etapie rozwoju budowli, gdzie dominowały gąbki i osady pelityczno-bioklastyczne, deponowane w przestrzeniach międzyskieletowych, sztywny szkielet nie był jeszcze w pełni rozwinięty. Ze względu na niehomogeniczność i częściową wczesną lityfikację, osad w różnym stopniu był podatny na oddziaływanie zjawisk kompaktacji, czego efektem jest często gruzłowata podzielność skały (tzw. wapienie gruzłowate lub zrostkowe; Matyszkiewicz i Kochman, 2016). Z czasem, przy coraz większym udziale struktur mikrobialnych i zmniejszającym się udziale gąbek, budowle węglanowe ewoluowały w masywne rafy mikrobialno-gąbkowe charakteryzujące się pełnym rozwojem sztywnego szkieletu. W obserwacjach makroskopowych ten etap rozwoju charakteryzuje się silną lityfikacją osadu (wapienie masywne), zasadniczo brakiem uławicenia, istnieniem tzw. kawern wzrostowych i drążeń (Fig. 11b, d).

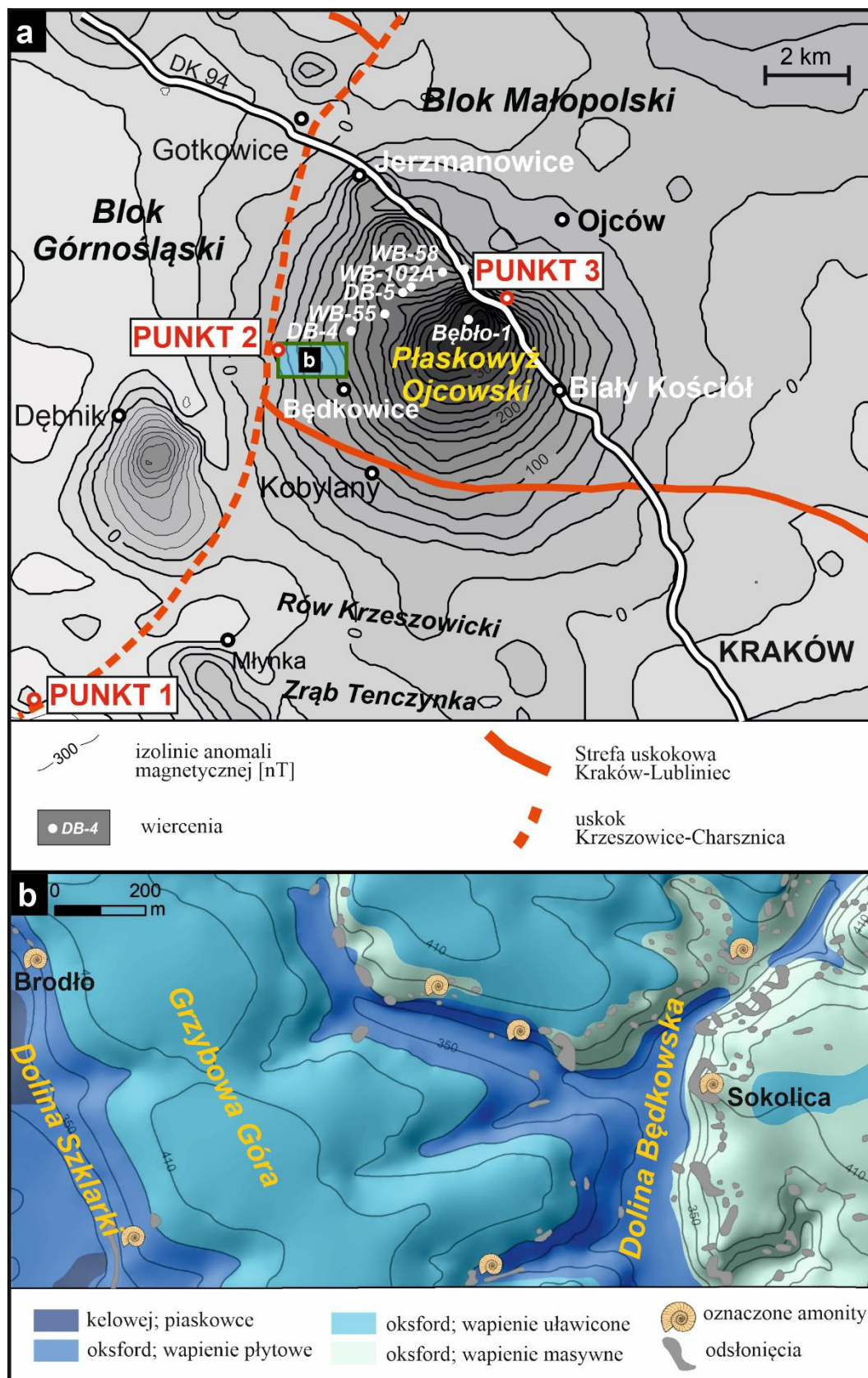


Fig. 10. Punkt nr 2: **a** - położenie punktów wycieczki i Płaskowyżu Ojcowskiego na tle ΔT map anomalii magnetycznej (wg Jędrys i Krajewski, 2007; zmodyfikowane) oraz głównych struktur tektonicznych (wg Żelaźniewicz i in., 2011); niebieski prostokąt przedstawia obszar przedstawiony na Fig. 9b; **b** - mapa rozprzestrzenienia facji oksfordu w rejonie Dolin Szklarki i Będkowskiej (Punkt 2) wg. Krajewski i in., 2018; zmodyfikowane

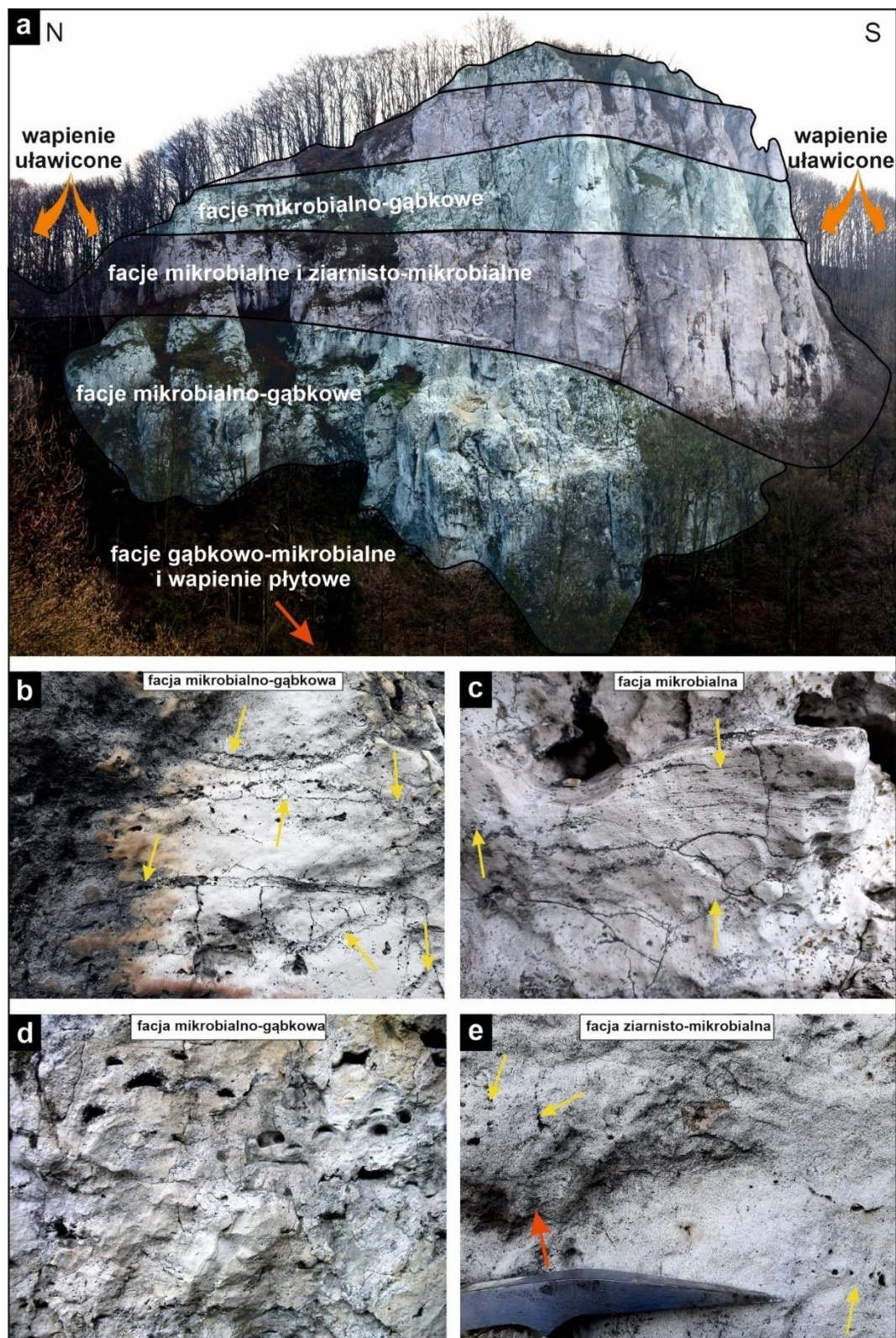


Fig. 11. Przykłady zróżnicowania facjalnego wapieni masywnych na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej: **a** – uproszczone rozmieszczenie typów facjalnych w wapieniach masywnych skały Sokolica w Dolinie Będkowskiej; wg Krajewski i in., 2018; Krajewski i Olchowy 2023; wysokość skały ~ 80 m; **b** – facja mikrobialno-gąbkowa z licznymi skalcyfikowanymi gąbkami krzemionkowymi (strzałki); **c** – facja mikrobialna z przykładem stromatolitu aglutynującego (strzałki); **d** – facja mikrobialno-gąbkowa z licznymi kawernami typu stromatactis; **e** – facja mikrobialno-ziarnista z licznymi *Crescentiella*, pustkami po rozpuszczeniu szkieletów fauny (żółte strzałki), przeważające ziarna obleczone są związane przez oskorupienia mikrobialne (czerwone strzałki). Młotek ze zdjęcia e również stanowi skalę dla zdjęć b-d.

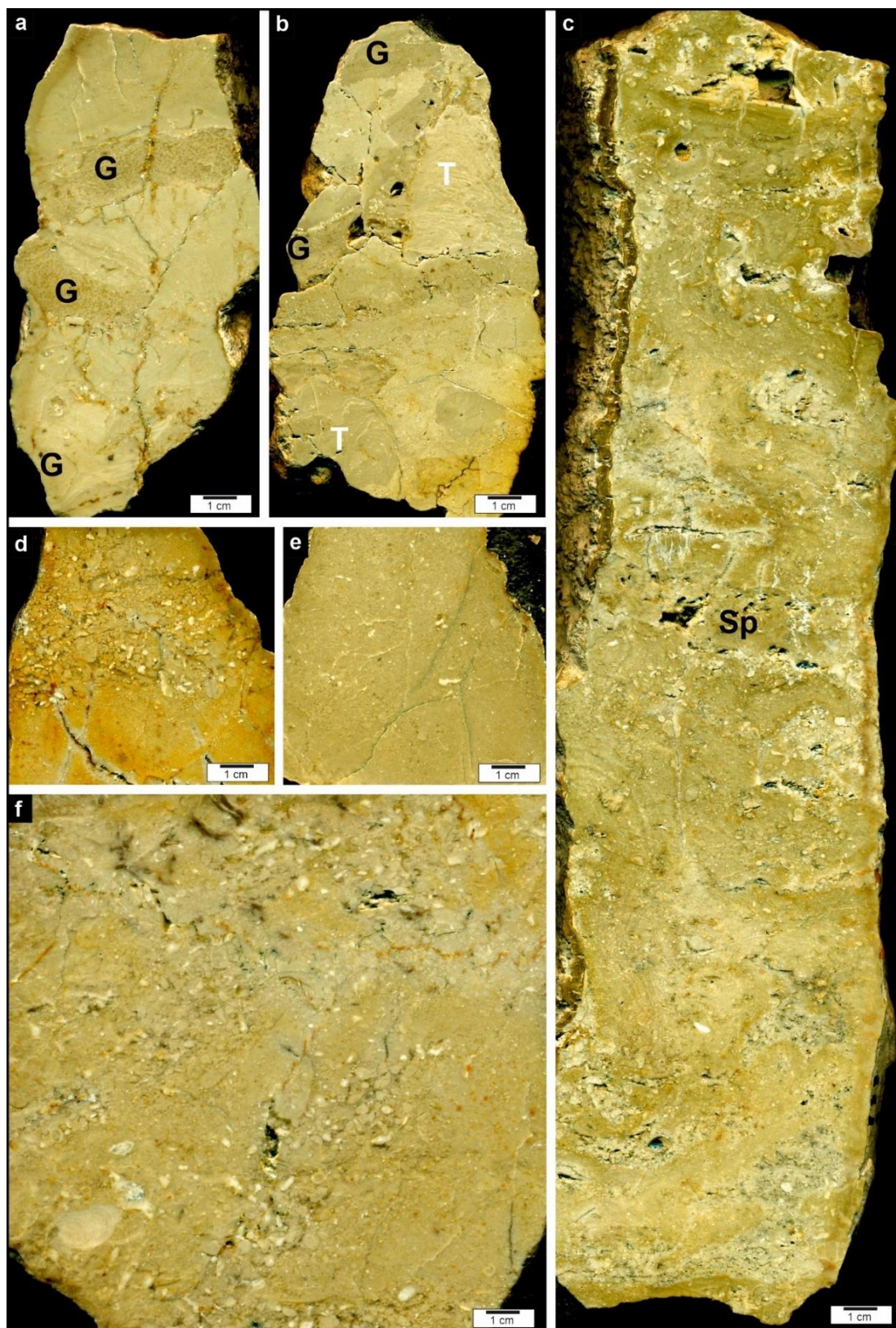


Fig. 12. Punkt nr 2: przykłady zglądów z wapieni masywnych oksfordu z rejonu Doliny Będkowskiej (wg Krajewski i in., 2018; **a** – gąbkowo-mikrobialny wapień typu floatstone-framestone: G – przykład gąbki; **b** – mikrobialno-gąbkowy wapień typu framestone: G - gąbka, T- trombolit. **c** – zgląd w którym można obserwować następstwo wapieni typu bindstone z stromatolitem peloidalnym i aglutynującym oraz ooidowo-bioklastycznym ziarnitem typu grainstone-packstone z *Crescentiella*; **d** – mikrobialno- ooidowy wapień typu bindstone oraz ooidowo-intraklastowo-bioklastyczny grainstone-rudstone; **e** – mikrobialny bindstone z ooidami; **f** – ooidowo-bioklastyczny grainstone-rudstone.

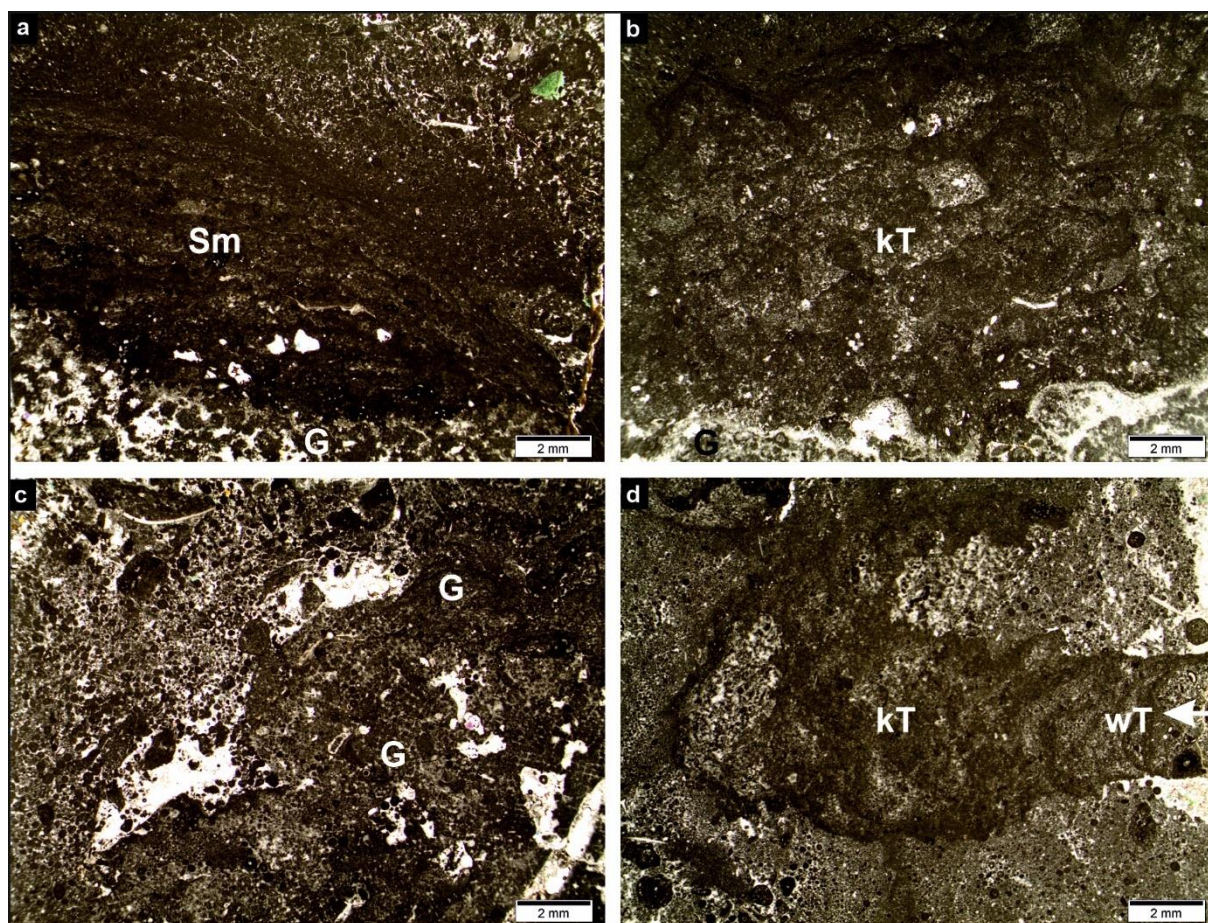


Fig. 13. Punkt nr 2: mikrofacje obserwowane w wapieniach masywnych w okolicach Dolin Będkowskiej i Szklarki (wg Krajewski i in., 2018); **a** – gąbkowo-mikrobialny floatstone, w dolnej części gąbka (G) z stromatolitem mikrytowym (Sm) rozwiniętym na jej górnej powierzchni; **b** – mikrobialno-gąbkowy framestone, w dolnej części gąbka (G) oraz kłaczkowata struktura trombolitowa (T) rozwinięta na jej górnej powierzchni i w przestrzeniach międzyskieletowych; **c** – mikrobialno-gąbkowy framestone; po prawej gąbka (G) i stromatolit peloidalny; w górnej części peloidowo-bioklastyczny wackestone/packstone; **d** – trombolitowy bindstone; widoczny warstwowany (wT) i kłaczkowata struktura trombolitowa (kT); biała strzałka wskazuje orientację próbki

Rzadziej obserwować można wapienie gruboławicowe które również charakteryzują rozwiniętym sztywnym szkieletem (np. skałki Dupa Słonia w Dolinie Będkowskiej oraz Brama Krakowska w Dolinie Prądnika), i reprezentują biostromy mikrobialno-gąbkowe.

W obserwacjach mikroskopowych w prze-ważających w tym obszarze wapieniach mikrobialno-gąbkowych dominowały biolityty typu framestone oraz waki typu wackestone/floatstone (Fig. 12, 13). Oprócz gąbek ważnym komponentem były nieregularne kłaczkowate struktury trombolitowe i stromatolity mikrytowe, rzadziej stromatolity peloidalne (Fig. 12, 13, 14; klasyfikacja mikrobialitów wg. Schmid, 1996; zob. Riding, 2002; Matyszkiewicz i in., 2012). Przestrzenie międzyszkieletowe wypełnione są przez osady z licznymi peloidami, tuberoidami, spikulami gąbek, ramienionogami i innymi drobnymi bioklastami. Ponadto, powszechnie obserwuje się mszywioly, otwornice bentoniczne (*Nubecularia*, *Bullopore*), serpule oraz wieloszczety *Terebella lapilloides*.

W wyżej położonych interwałach wapieni masywnych obserwuje się wyraźny spadek udziału gąbek w osadzie na korzyść mikro-bialitów. Na tym etapie, rafy mikrobialno-gąbkowe stopniowo, choć na krótkim dystansie, ewoluowały w rafy, gdzie dominują struktury mikrobialne i mikroinkrustery *Crescentiella* oraz ziarnity (facje 3 i 4; Fig. 14, 15). Podobnie jak facja mikrobialno-gąbkowa obie te odmiany facjalne posiadały znaczącą lateralną rozciągłość i tworzyły w profilu odsłonięć charakterystyczne interwały (Krajewski i in., 2018; Krajewski i Olchowy, 2023; Słonka i in., 2025). Ze względu na silną lityfikację wapieni masywnych oraz częste przenikanie się facji zdominowanej przez mikrobiality bądź ziarnity, w obserwacjach z dystansu, wydzielenie precyzyjnej granicy między facjami może być trudne. Cechą charakterystyczną obu facji jest rzadkie występowanie gąbek, dominacja struktur mikro-bialnych, liczne mikroinkrustery *Crescentiella* oraz powszechne występowanie ziarnitów (Fig. 14, 15). Cechami makro-skopowymi które je odróżniają są typy ziaren nieszkieletowych, typy struktur mikrobialnych oraz zróżnicowany udział procentowy poszczególnych składników. W facji mikrobialnej udział ziaren jest mniejszy i przeważają osady drobnoziarniste złożone

głównie z peloidów i drobnych bioklastów, natomiast w facji ziarnisto-mikrobialnej przeważa nieco grubsza frakcja tworzona przez liczne ziarna obleczone, bioklasty i intraklasty (Fig. 15). Wśród typów mikrofacjalnych wyróżniono biolityty typu bindstone tworzone zasadniczo przez warstwowane trombolity peloidalne, ziarnity typu grainstone-packstone-rudstone, stromatolity aglutynujące, pojedyncze oskorupienia mikrobialne (leiolity) oraz mikro-inkrustery *Crescentiella* (Fig. 15). W facji, gdzie dominują ziarnity powszechnie występują ooidy (do 0.7 mm średnicy), onkoidy (typ I i II *sensu* Védrine i in., 2007), agregaty ziarnowe, peloidy oraz intraklasty, wapienne sklerogąbki, ślimaki, szkarłupnie, mszywioly, ramienionogi i inne bioklasty. Obserwowano także szczątki zielonych alg z rodzaju dasycladalean (*Campbelliella striata* (Carozzi), *Clypeina* sp. oraz *Salpingoporella* sp.; Krajewski i in., 2018; Fig. 15d). W facji ziarnisto-mikrobialnej często występują pojedyncze oskorupienia mikrobialne oraz stromatolity aglutynujące, w których pomiędzy laminami można obserwować, obok peloidów, liczne drobne ooidy. Powierzchnia tych stromatolitów jest najczęściej nierówna, poszarpana i nieciągła. Ponadto, obserwowane liczne próżnie wypełnione różnego typu wczesno i późnodiagenetycznymi cementami kalcytowymi (Fig. 15e, f).

Przedstawione powyżej dane z badań sedymentologicznych wskazują, że profilach większych kompleksów rafowych okolic Krakowa, obserwować można charakterystyczny trend ewolucyjny (zob. Matyszkiewicz, 1997) związany ze zmianami w typie i frekwencji głównych składników szkieletowych i nieszkieletowych osadów oraz stopniem rozwoju sztywnego szkieletu (zob. Matyszkiewicz i Kochman, 2016; Matyszkiewicz i in., 2012, 2015; Krajewski i in., 2018). Skalcyfikowane gąbki krzemionkowe liczniej obserwować można jedynie w facji gąbkowo-mikrobialnej, co jest zasadniczą cechą makroskopową odróżniającą ją od innych odmian facjalnych. Ten typ facjalny najczęściej stanowi inicjalny etap rozwoju budowli i jest obserwowany w niżej położonych fragmentach większych kompleksów budowli węglanowych, lub alternacji marglisto-wapiennych lub występuje w obrębie wapieni płytowych (np. pkt nr 1; Zalas) jako izolowane najczęściej do kilku metrów wysokości i rozciągłości budowle gąbkowe charaktery-

styczne dla głębszych, często obniżonych tektoniczne partii, zbiornika sedymentacyjnego (Matyszkiewicz i in., 2012). W pozostałych facjach dominują zróżnicowane typy struktur mikrobialnych oraz ziarnity natomiast skalcyfikowane gąbki krzemionkowe są wyraźnie rzadsze a w niektórych partiach nie były obserwowane. W przypadku badanego rejonu, budowie gąbkowo-mikrobialne w relatywnie krótkim czasie ewoluowały w rafy mikrobialno-gąbkowe. Monotonny wzrost facji mikrobialno-gąbkowych odbywał się w relatywnie stabilnych warunkach środowiskowych i ograniczoną dostawą materiału allchtonicznego.

Obserwowane w rejonie Dolin Szklarki i Będkowskiej wapienie masywne reprezentują przykłady rozległych górnooksfordzkich kompleksów rafowych, charakterystycznych dla Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej. Budowie te reprezentują etap maksymalnego rozwoju górnourajskich raf na Wyżynie (Fig. 2). Główny etap rozwoju budowlu węglanowych został zakończony wraz z depozycją facji pelitycznych wapieni uławiconych z wkładkami margli które w rejonie Płaskowyżu Ojcowskiego stratygraficznie datowane były na poziom Bimmamatum (Ziółkowski, 2007). Opisany powyżej trend w ewolucji struktur rafowych, wraz z cyklicznymi zmianami w środowisku sedymentacyjnym, można wiązać z eustatycznymi zmianami poziomu morza i/lub z tektoniką synsedymentacyjną.

Dominujące w opisywanym rejonie rafy mikrobialno-gąbkowe rozwijały się w obrębie środkowej części rampy węglanowej w środowiskach o umiarkowanej głębokości, pomiędzy normalną, a sztormową podstawą falowania. (np., Keupp i in., 1993; Leinfelder i in., 1996; Olóriz i in., 2003; Olivier i in., 2007). Na północnym szelfie Tetydy szacowana jest ona na kilkadziesiąt metrów (np. Leinfelder i in., 1996; Matyszkiewicz i in., 2006b; Krajewski i in., 2016, 2018). Powszechnie występujące mikroinkrustery, mikrobiality, mszywioly i serpule, wskazują na środowisko niskoenergetyczne,

niskie tempo sedymentacji i niewielką dostawę materiału terygenicznego (np. Reolid i Gaillard, 2007). Powszechna obecność wieloszczetów *Terebella lapilloides* jest często obserwowana w górnourajskich rafach i wskazuje na niskoenergetyczne i słabo natlenione (dysoksyczne) środowisko (np. Reolid i in., 2005; Kaya i Altiner, 2014).

Środowisko sedymentacji facji, w której dominują ziarnity wiązane przez oskorupienia mikrobialne z licznymi mikroinkrusterami *Crescentiella*, najczęściej wiązane były ze środowiskami środkowej części ramy węglanowej (np. Leinfelder i in., 1996; Krajewski i in., 2016, 2018). Tego typu osady były powszechne w późnourajskich środowiskach płytkowodnych otwartego morza na północnym szelfie Tetydy (np., Koch i in., 1994; Leinfelder i in., 1996; Matyszkiewicz, 1997; Senowbari-Daryan i in., 2008; Krajewski i Schlagintweit, 2018; Krajewski i Olchowy 2023). Facje mikrobialne ze znacznym udziałem materiału tworzonego zasadniczo przez ziarna nieszkieletowe w tym szczególnie ziarna obleczone (ooidy, onkoidy) rozwijały się w środowiskach w zasięgu podstawy falowania, najczęściej powyżej głębokości sztormowej podstawy falowania szacowanej na północnym szelfie Tetydy na około kilkadziesiąt m (zob. Keupp i in., 1993; Aurell i in., 1995; Leinfelder i in., 1996; Matyszkiewicz, 1997; Bádenas i Aurell, 2009; Krajewski i in., 2011, 2016; Olchowy i in., 2019). Osady tworzone głównie przez ziarnity bioklastyczno-oolitowe wiązanych przez oskorupienia mikrobialne była deponowane w środowisku o umiarkowanej lub okresowo podwyższonej energii środowiska sedymentacyjnego często w zasięgu normalnej podstawy falowania. Obecność zielonych alg także może wskazywać na środowiska o umiarkowanej głębokości. Rodzaj onkoidów powszechnych w opisywanych facjach także sugeruje środowisko otwartego morza o umiarkowanej okresowo podwyższonej energii środowiska sedymentacyjnego (Védrine i in., 2007).

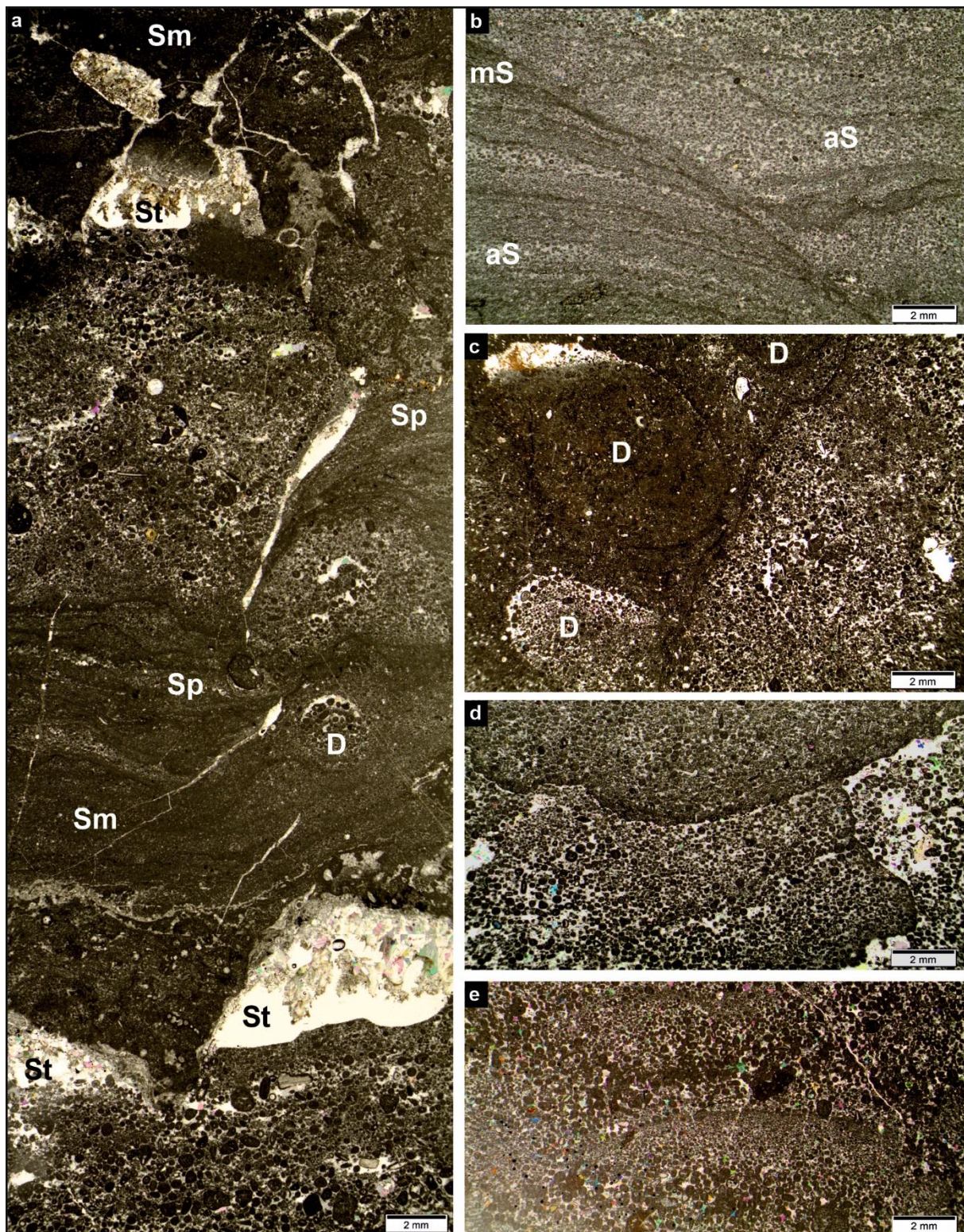


Fig. 14. Punkt nr 2. Mikrofacje obserwowane w rejonie Dolin Będkowskiej i Szklarki (wg Krajewski i in., 2018): **a** – stromatolitowy bindstone oraz bioklastyczno-ooidowy grainstone-packstone z licznymi *Crescentiella*; Sp – stromatolit peloidalny, Sm – stromatolit mikrytowy, D – drążenie; **b** – aglutynujący (aS) i mikropeloidalny (mS) stromatolit typu bindstone z peloidami i mikroooidami; **c** – mikrobialny bindstone, po lewej, peloidalny mikrobialit z drążeniami (D), po prawej, grainston z ooidami, peloidami i onkoidami. D – mikrobialny bindstone o ooidowo-peloidowy grainstone; **e** – ooidowo-onkoidowy uziarniony frakcjonalnie grainstone z licznymi peloidami; ziarna są stabilizowane przez struktury mikrobialne.

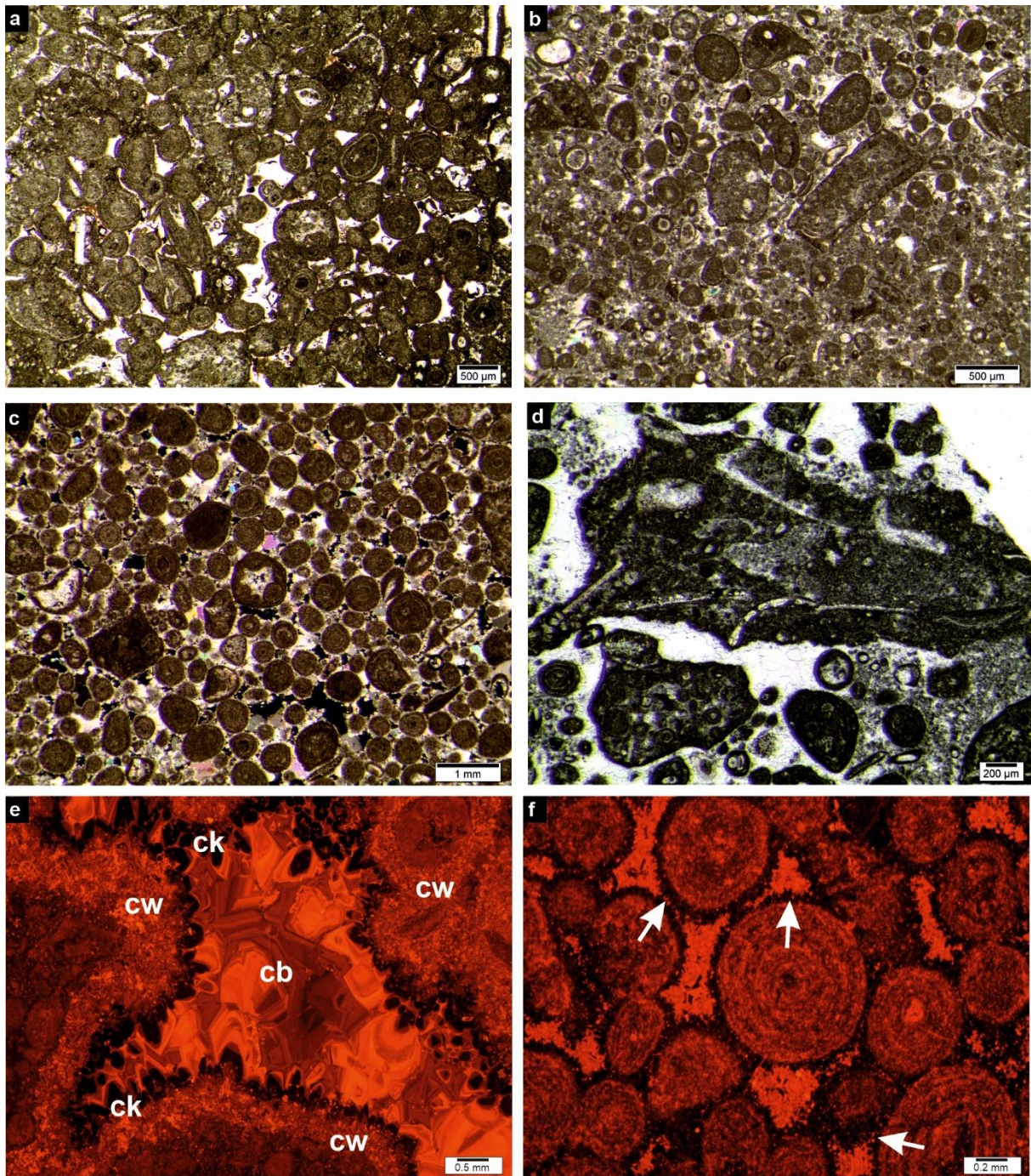


Fig. 15. Punkt nr 2: mikrofacje obserwowane w rejonie Dolin Będkowskiej i Szklarki (wg Krajewski i in., 2018): **a-c** – ooidowo-onkoidowy graonstone/packstone z licznymi bioklastami, intraklastami i agregatami ziarnowymi; **d** – bioklastyczny grainstone/packstone z fragmentem zielonej algi *Campbelliella striata*; **e** – obraz katodyluminiscencji z różnymi typami wczesnych morskich cementów freatycznych i późnodiagenetycznych słodkowodnych cementów; cw – cementy włókniste, ck – cementy klinowe, cb – cementy blokowe; **f** – obraz z katodyluminiscencji ooidowego grainstone. Na powierzchni ooidów widoczne cementy włókniste (strzałki) natomiast przestrzeń międzyziarnowe wypełniają późnodiagenetyczne cementy blokowe.

Cechą charakterystyczną rafowych wapieni masywnych okolic Krakowa jest duża zmienność w strukturze wewnętrznej typów struktur mikrobialnych oraz lokalnie masowe nagromadzenia mikroinkrusterów *Crescentiella*. Problematyka dotycząca mikrobialitów była szczegółowo analizowana w pracy Matyszkiewicz i in., (2012). Wśród nich wydzielono trzy podstawowe: (i) leiolity; (ii) trombolity i; (iii) stromatolity (por. Schmid, 1996; Fig. 12, 13, 14) oraz liczne podtypy, które w profilach struktur rafowych wykazują wyraźną zmienność w strukturze wewnętrznej i występują w różnych proporcjach. Badania mikrofacjalne i geochemiczne wszystkich typów mikrobialitów (Matyszkiewicz i in., 2012) wykazały, iż w późnej jurze w obszarze krakowskim generalnie wody były na ogół dobrze natlenione i chemicznie były porównywalne ze współczesną wodą morską. Zróżnicowanie w typach i morfologii mikrobialitów było raczej kontrolowane przez lokalne warunki sedymentacyjne niezwiązane ze zmianami składu chemicznego wody morskiej. Prawdopodobnie rozwój mikrobialitów był głównie uzależniony od zawartości rozpuszczonych aminokwasów, materii organicznej, chemicznego oraz energii środowiska.

W budowlach węglanowych Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej w pewnych interwałach wapieni masywnych powszechnie lub masowo występują mikroinkrustery zaliczone do *Crescentiella morronensis* (Fig. 16, 17; Matyszkiewicz, 1997; Krajewski i Olchowy, 2023). Ich powszechne występowanie w facjach rafowych i biostromalnych jest odnotowane w licznych obszarach na północnym szelfie Tetydy na jurze szwabskiej i frankońskiej w południowych Niemczech (np. Pomoni-Papaioannou i in., 1989; Schmid, 1996; Leinfelder i in., 1996; Senowbari-Daryan i in., 2008), Górach Krymskich (Krajewski i Olszewska, 2006; Krajewski i Schlagintweit, 2018) w centralnej i południowej Polsce np. na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej, Wysoczyzny Złoczewa i Bełchatowa czy w zapadlisku przedkarpackim (Matyszkiewicz, 1997; Matyszkiewicz i in., 2012; Krajewski i in., 2016, 2018; Olchowy i in., 2019; Krajewski i Olchowy, 2023). Pozycja systematyczna i interpretacja *Crescentiella morronensis* (Crescenti, 1969) została opisana w pracy Senowbari-Daryan i in., (2008). *Crescentiella*

interpretowana jest jako rodzaj symbiozy między otwornicami (nubecularid; Senowbari-Daryan i in. 2008) lub nieregularnych rurkowatych mikroskamieniałości (tzw. *incertae sedis*) o niejasnej genezie (zob. Schlagintweit i Gawlick 2009; Krajewski i Schlagintweitl, 2018) i cyjanobakterii (Fig. 17). W badanym obszarze tego typu konsorcja tworzyły niewielkie (do kilkadziesiąt dm), ale liczne, nieregularne, kępokształtne mikrokonstrukcje tworzone przez masowe nagromadzenia *Crescentiella* oraz mikrobiality. W osadach tych licznie występują drobne kawerny w części wypełnione wczesnodiagenetycznymi cementami (Krajewski, Olchowy 2023; Fig. 16c). W ewolucji tego typu niewielkich biokonstrukcji można wyróżnić trzy główne etapy rozwoju. W początkowej, inicjalnej fazie, ich rozwój rozpoczynał się od pojedynczych form *Crescentiella* rozproszonych w osadach ziarnistych (Fig. 16c). Stanowiły one inicjalną fazę rozwoju tych mikrokonstrukcji i podstawę do rozwoju głównej fazy, w której następował agradacyjny i progradacyjny rozwój kolonii tworzonej przez masowo występujące *Crescentiella* pomiędzy którymi rozwijały się struktury mikrobialne. W fazie schyłkowej, następowało zahamowanie rozwoju kolejnych generacji *Crescentiella* i na górnej powierzchni tych kępokształtnych biokonstrukcji rozwinięty jest stromatolit (Fig. 16c). Obecność tych biokonstrukcji przyczyniała się do wyłapywania i wiązania osadów ziarnistych między poszczególnymi koloniami, co sprzyjało intensywnemu agradacyjnemu wzrostowi kompleksów rafowych. Dotychczasowe obserwacje wskazują, iż najbardziej intensywny rozwój tego typu biokonstrukcji zachodził w marginalnych partiach skłonu większych kompleksów rafowych/mikroplatform w strefie przejściowej facjami mikrobiano-gąbkowymi a facjami wewnętrznych partii kompleksów, w których przeważały ziarna obleczone wiązane przez struktury mikrobialne (zob. Krajewski i Olchowy, 2023). W profilu jury okolic Krakowa intensywny rozwój facji z masowo występującymi *Crescentiella* obserwowano w trzech interwałach (odpowiadających poziomom: Transversarium, Bifurcatus (podpoziom *Stenocycloides*) i Planula) które odpowiadają fazom maksymalnego rozwoju i rozprzestrzenienia raf na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej (Matyszkiewicz, 1997; Matyszkiewicz i in., 2006b, 2012; Krajewski i Olchowy, 2023).

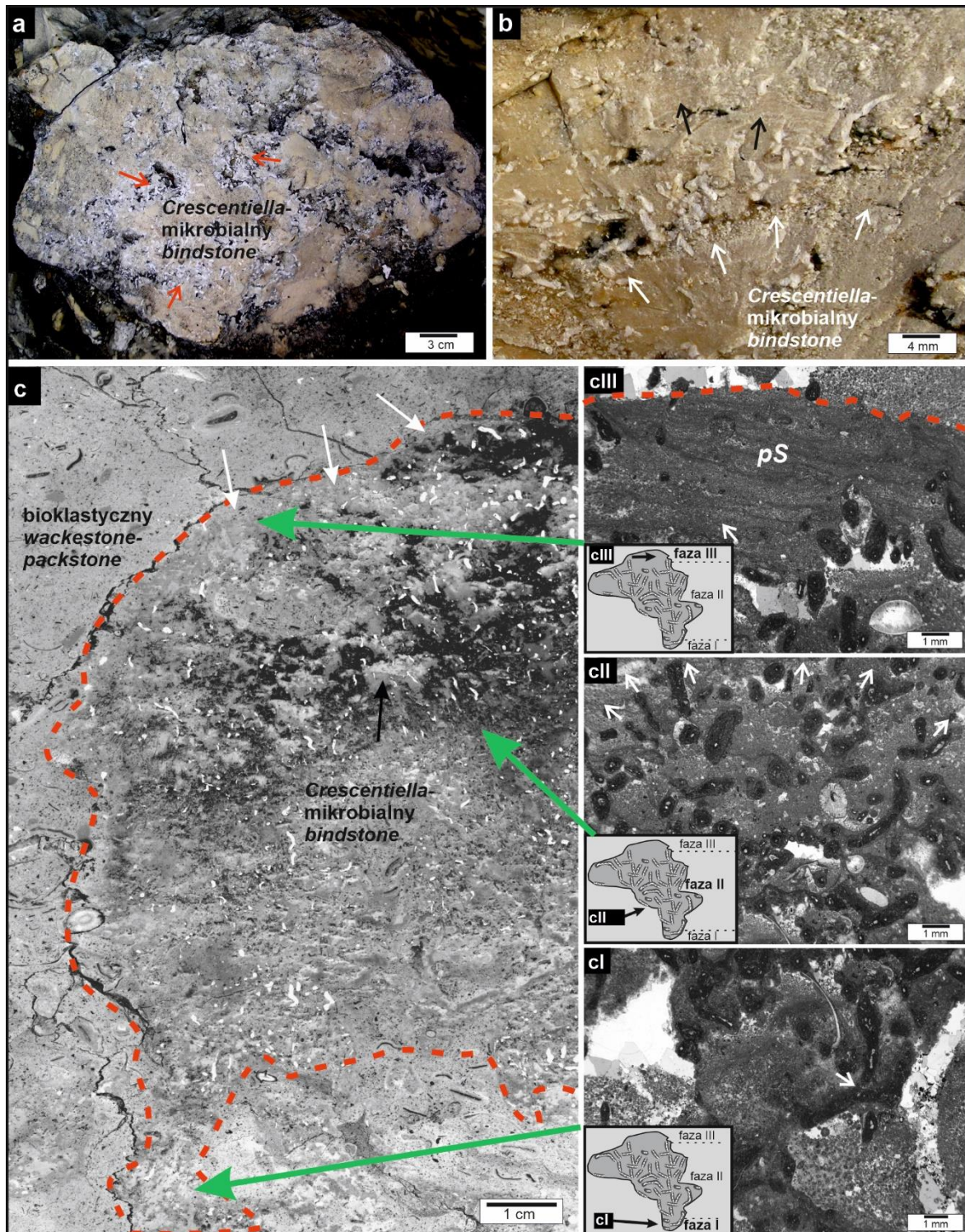


Fig. 16. Przykłady górnourajskich biokonstrukcji tworzonych przez mikroinkrustery *Crescentiella* oraz mikrobiality (wg Krajewski i Olchowy 2023): **a** – przykład kopułowatej biokonstrukcji kępkowej o średnicy do kilkudziesięciu decymetrów z licznymi skupiskami *Crescentiella* (strzałki) oraz strukturami mikrobialnymi; **b** – powiększony obraz makroskopowy biokonstrukcji z licznymi *Crescentiella*. Białe strzałki wskazują kierunek wzrostu większości *Crescentiella*, czarne strzałki wskazują stromatolity oddzielające kolejne generacje *Crescentiella*; **c** – obraz makroskopowy przedstawiający kolejne fazy rozwoju (c I-III) w najlepiej rozwiniętych przykładach biokonstrukcji *Crescentiella*-mikrobialnych; czarna strzałka pokazuje wypełnienie geopetalne kawerny wskazujące kierunek stopu; białe strzałki wskazują stromatolit rozwinięty na górnej powierzchni biokonstrukcji kępkowej; osad pomiędzy kępami *Crescentiella*-mikrobialnymi tworzą bioklastyczno-peloidowe osady typu wackestone/packstone.

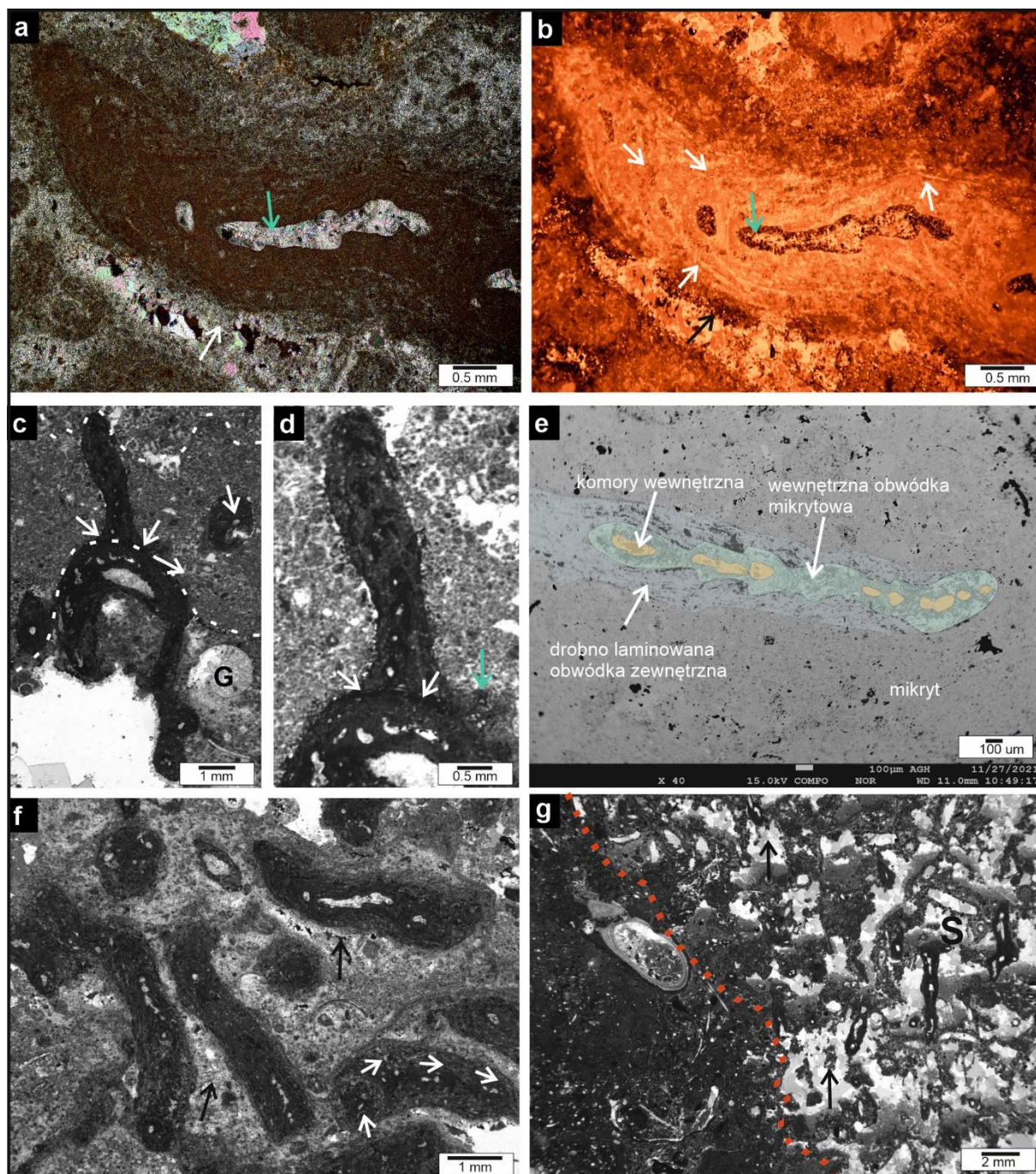


Fig. 17. Struktura wewnętrzna i formy występowania *Crescentiella morronensis* z wapieniach jury górnej Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej (wg Krajewski i Olchowy, 2023): **a, b** – obraz z mikroskopu polaryzacyjnego i katodoluminescencji przedstawiające strukturę wewnętrzną z fazami rozwoju *Crescentiella* i rozwiniętych na zewnętrznych partiach laminacji mikrobialnej (białe strzałki), centralną część zajmują komory otwornicy wypełnione cementem włóknistym i blokowym (zielone strzałki), czarna strzałka wskazuje cementy włókniste rozwinięte na zewnętrznych powierzchniach *Crescentiella*; **c, d** – szczegóły przedstawiające rozwój *Crescentiella*-mikrobalno-cementowego mikroszkieletu biokonstrukcji. Białe strzałki wskazują wyraźną granicę pomiędzy kolejno narastającymi generacjami mikroinkrusterów; zielona strzałka pokazuje inicjalną fazę wzrostu *Crescentiella*; **e** – obraz z mikroskopu skaningowego przedstawiający szczegóły budowy wewnętrznej *Crescentiella*; **f** – *Crescentiella*-mikrobalny, czarne strzałki wskazują wczesne cementy rozwinięte pomiędzy mikroinkrusterami; **g** – fragment biolitytów tworzących biokonstrukcje *Crescentiella*-mikrobalną, na zewnętrznej powierzchni widoczne serpuły obrastające biokonstrukcję, wewnątrz widoczne drobne kawerny wypełnione geopetalnie (strzałki) wskazujące orientację stropu.

**Punkt 3. – Płaskowyż Ojcowski;
Kamieniołom w Czajowicach
(50°11'23"N/19°48'23"E)**

Wykształcenie facjalne osadów górnego oksfordu oraz geneza i rozwój dajek neptunicznych.

Kamieniołom Czajowice położony jest w centralnej części Płaskowyżu Ojcowskiego, który jest najwyżej położonym obszarem na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej (Fig. 18). Jednym z najważniejszych czynników, który przyczynił się do powstania płaskowyżu w tym rejonie, jest dominacja w podłożu odpornych na erozję wapieni masywnych jury górnej (Matyszkiewicz i in., 2012; Krajewski i in., 2018). Obszar ten charakteryzuje się licznym występowaniem spektakularnych odsłoneń raf jury górnej obserwowanych na kulminacji płaskowyżu jak i w rozcinających go tzw. dolinkach podkrakowskich. Kamieniołom Czajowice położony jest w strefie przejściowej pomiędzy facjami wapieni ulawiconych, a rafowymi wapieniami masywnymi (Fig. 18a). Sekwencja osadowa obserwowana w punkcie nr 2 reprezentuje końcową fazę rozwoju oksfordzkich kompleksów rafowych w okolicach Krakowa (Fig. 2). W zachodniej części kamieniołomu można obserwować twarde, masywne wapienie, które w kierunku południowym i wschodnim przechodzą w wapienie ulawicone (Fig. 18a). Dane biostratygraficzne (Ziółkowski, 2007) wskazują, że wapieni masywne reprezentują poziom *Bifurcatus* górnego oksfordu (Fig. 2). Ponadto w zachodniej części kamieniołomu, nad wapieniami masywnymi także można obserwować pelityczno-bioklastyczne wapienie ulawicone które były w sąsiednim odsłonięciu datowane amonitowo na poziom *Bimmamatum* (Fig. 2; Ziółkowski, 2007).

W wapieniach masywnych obserwuje się głównie biolityty tworzone przez struktury mikrobialne i rzadziej gąbki (Fig. 18c, d, 19a). Podstawowym komponentem rafotwórczym są stromatolity aglutynujące i peloidalne (Jedrys i Krajewski, 2007; Matyszkiewicz i in., 2012). Rzadziej obserwuje się trombolity oraz talerzowate skalcyfikowane gąbki krzemionkowe (głównie *Hexactinellida*). Powszechne są

mszwywoły i ramienionogi, mikroenkrusty *Crescentiella* i serpule. W osadzie powszechnie obserwuje się kawerny wzrostowe i osady ziarniste stabilizowane przez struktury mikrobialne. Liczne ziarna nieszkieletowe są reprezentowane przez onkoidy, ooidy, agregaty ziarnowe i intraklasty (Fig. 19b).

Facje wapieni ulawiconych wykazują lateralną zmienność typów mikrofacji. W strefie przejściowej pomiędzy wapieniami masywnymi i ulawiconymi występują głównie osady detrytyczne tworzące talus rafa. Są to głównie bioklastyczno-intraklastowe ziarnity typu packstone, grainstone i rudstone. W kierunku charakterystycznego obniżenia pomiędzy sąsiadującymi kompleksami skałek, osady detrytyczne stopniowo zastępowane są przez osady bioklastyczne typu wackestone. W strefie przejściowej wapienie są wyraźnie nachylone (Fig. 18a), co wynika głównie z nachylenia skłonu rafa oraz znaczących różnic w podatności na zjawiska kompaktacji między wapieniami facji masywnej i ulawiconej (np. Matyszkiewicz, 1999; Kochman i Matyszkiewicz, 2013).

W późnej jurze intensywny rozwój raf obserwowanych w rejonie Płaskowyżu Ojcowskiego następował na wyniesienie na dnie zbiornika morskiego, które powstało w wyniku różnic w subsydencji pomiędzy skałami tworzącymi batolit permski, a otaczającymi go utworami paleozoiku (zob. Matyszkiewicz i in., 2006a, 2006b; Fig. 10a). Obecność batolitu w podłożu Płaskowyżu Ojcowskiego potwierdzono wierceniami oraz rozległą anomalią magnetyczną (Fig. 10a). Obecność tej anomalii wiąże się z mineralizacją polimetaliczną wokół intruzji (np. Harańczyk i in., 1995; Buła, 2002; Markowiak i in., 2019). Wyniesiona pozycja na dnie zbiornika morskiego została dodatkowo uwypuklona na skutek tektoniki synsedymentacyjnej, na co wskazuje obecność w rejonie Płaskowyżu Ojcowskiego charakterystycznych struktur określanych jako dajki neptuniczne powszechnie występujące utwory spływów grawitacyjnych osadu typu spływów rumoszowych deponowane wzdłuż okresowo reaktywowanych stref uskoku (Matyszkiewicz, 1997; Jedrys i Krajewski, 2007; Ziółkowski, 2007; Matyszkiewicz i in., 2012, 2015; 2016; Woźniak i in., 2018).

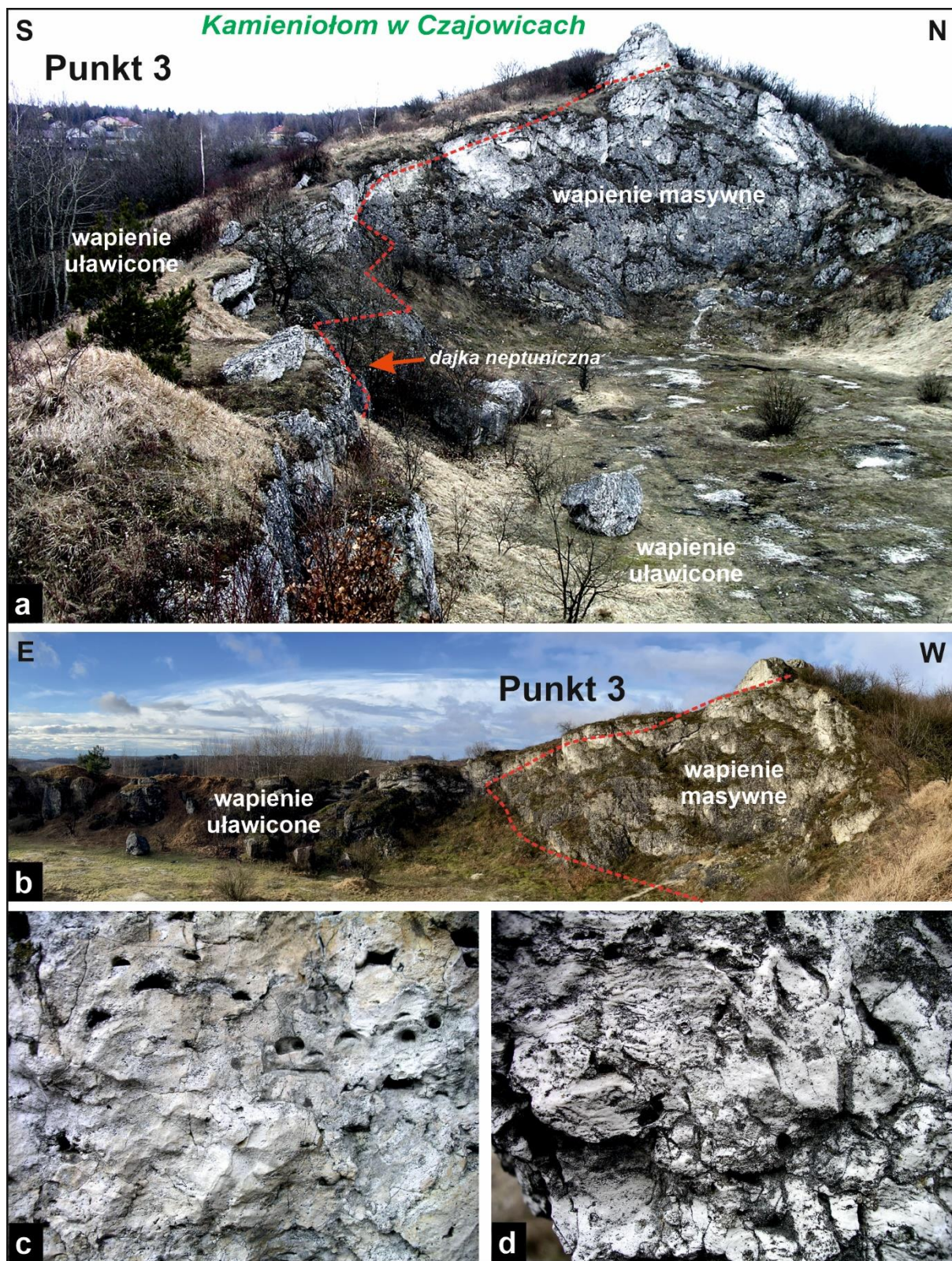


Fig. 18. Punkt nr 3: Płaskowyż Ojcowski; kamieniołom w Czajowicach: **a, b** – ogólny widok na kamieniołom, w zachodniej części widoczne masywne rafowe, w południowej części widoczne detrytyczne wapienie ulawicone, czerwona strzałka wskazuje lokalizację żyły neptunicznej w strefie przejściowej między wapieniami masywnymi i ulawicowymi; **c** – biolityt mikrobialno-ziarnisty z licznymi kawernami typu stromatactis; **d** – przykład stromatolitu obserwowanego w wapieniach masywnych.

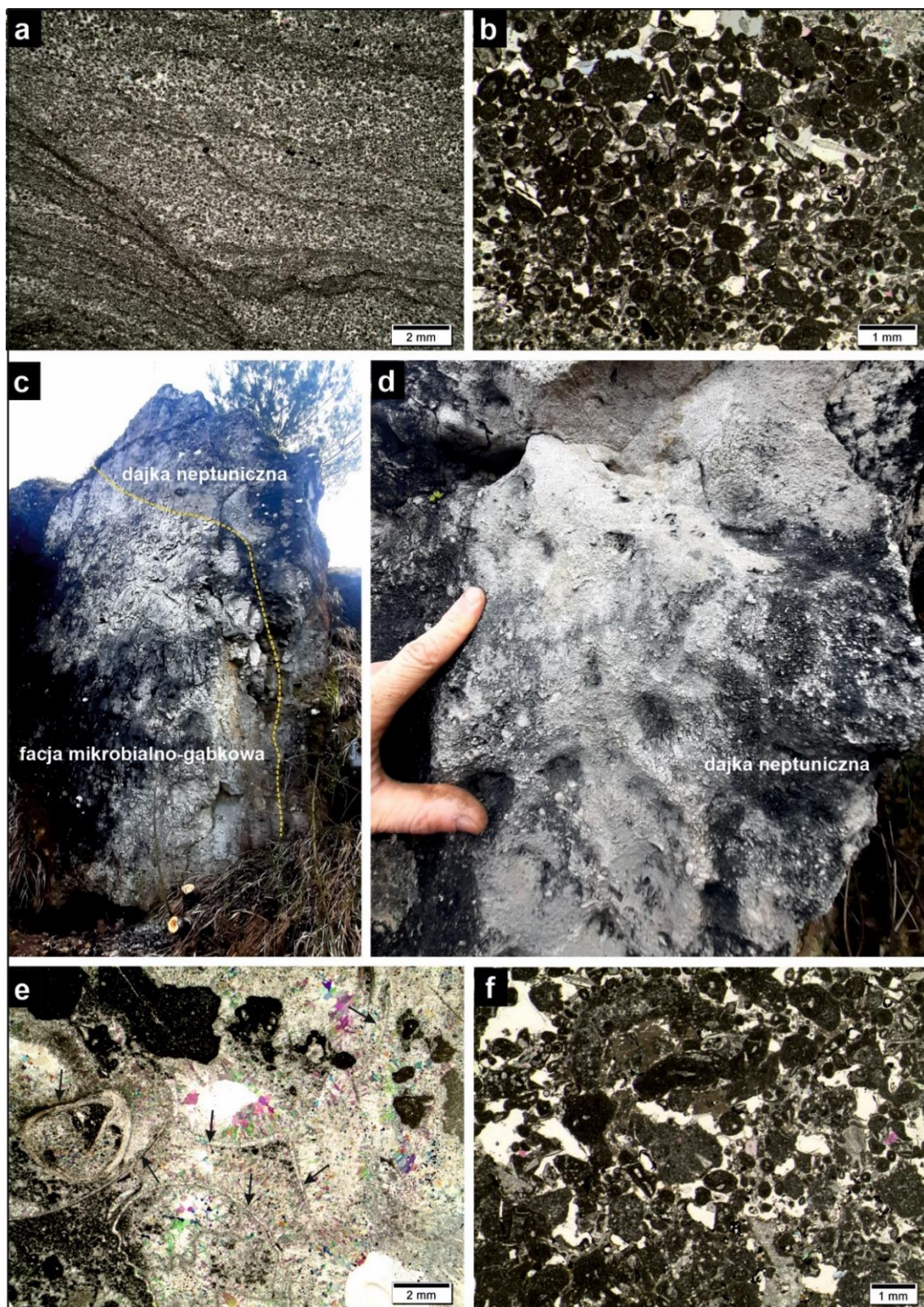


Fig. 19. Punkt nr 3: Plaskowyż Ojcowski; kamieniołom w Czajowicach. Mikrofacje obserwowane w wapieniach masywnych i dajce neptunicznej. **a** – mikrobialny bindstone z dobrze widocznymi dwoma generacjami stromatolitów peloidalnych; **b** – ziarnit typu grainstone z ooidami, agregatami ziarnowymi i onkoidami. **c** – widok ogólny na dajkę neptuniczną; **d** – osady detrytyczne typu rudstone/grainstone stanowiące wypełnienie dajki; oprócz detrytu widoczne liczne muszle ramienionogów; **e** – skorupki ramienionogów obserwowane w dajce neptunicznej; **f** – grainstone-rudstone wypełniający dajkę z licznymi ziarnami obleczonymi, intraklastami i bioklastami.

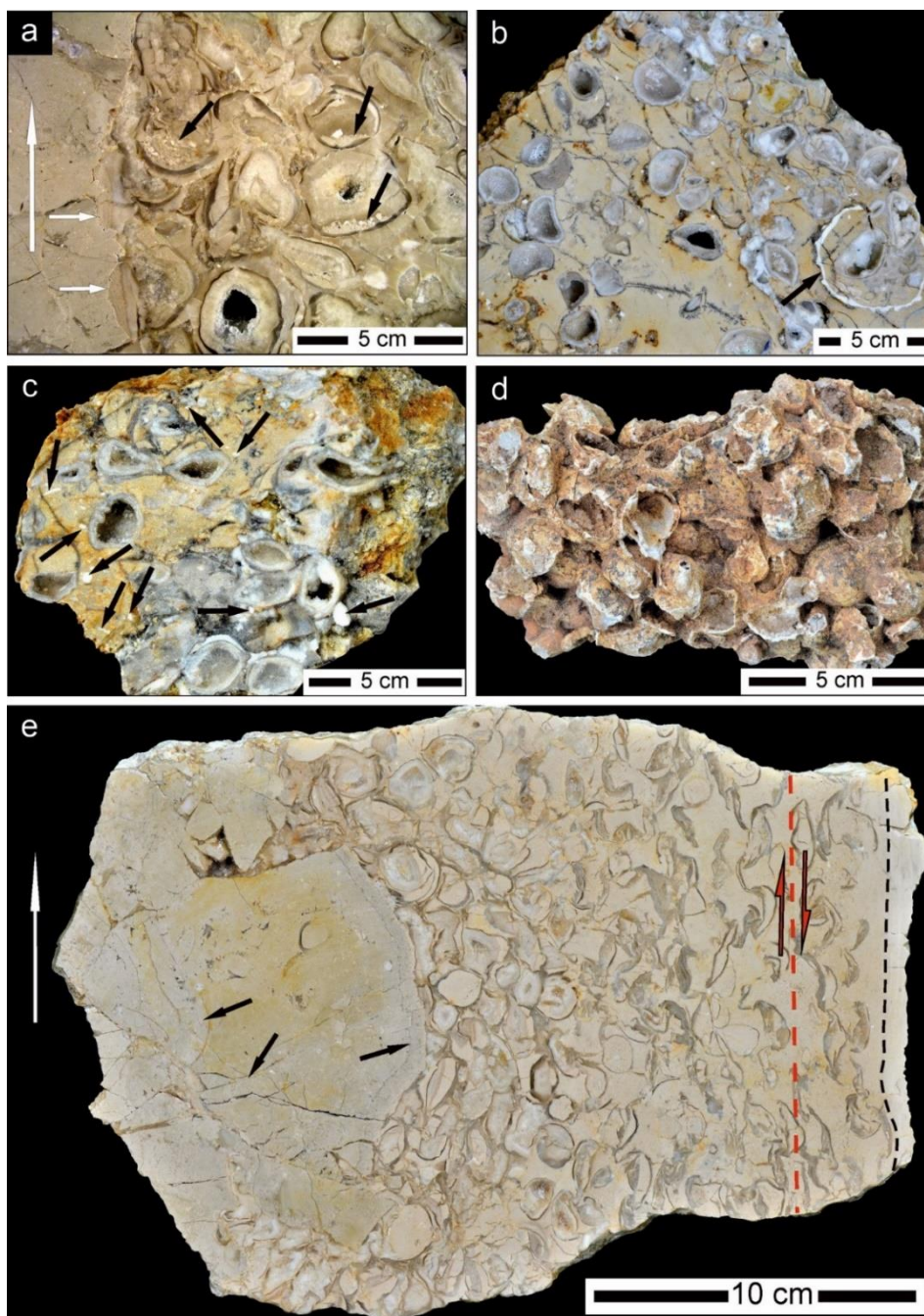


Fig. 20. Punkt nr 3: fragmenty dajek wypełnionych masowymi nagromadzeniami muszli ramienionogów z okolic Płaskowyżu Ojcowskiego (Jaskinia Duża w Dolinie Kluczwody oraz Grodzisko k. Ojcowa) (wg Matyszkiewicz i in., 2016): **a** – widoczny kontakt dajki (po prawej) i wapieni masywnych (po lewej), w strefie kontaktu widoczny fragment stromatolitu rozwiniętego (białe strzałki) oddzielającego ścianę wapieni masywnych; skorupki ramienionogów zlokalizowanych w zewnętrznych partiach dajki na kontakcie z wapieniami masywnymi są pokruszone podczas gdy muszle wewnątrz dajki są w pełni zachowane, niektóre z muszli są wypełnione geopetalnie (czarne strzałki) z licznymi płytkami szkarłupnie; **b** – floatstone z muszlami ramienionogów oraz licznymi echinoidami w matriks, po prawej dobrze zachowana skorupka echinoida (strzałka); **c** – floatstone; lokalnie, rudstone z ramienionogami, w matriks fragmenty echinoidów (strzałki). W dolnej części w przestrzeniach między skorupkami wypełnione kryształami kwarcu; **d** – zlepek muszlowy pustych skorupy ramienionogów, matriks został usunięty w wyniku procesów krasowych; **e** – fragment wypełnienia dajki z kamieniołomu w Młynie; kierunek stropu zaznaczony jest białą strzałką, po prawej, laminowany stromatolit pokrywający ścianę dajki (czarna przerywana linia), na kontakcie ze ścianą dajki muszle wykazują liczne deformacje i są wydłużone równolegle do ścian dajki z powodu przemieszczania się osadu wzdłuż ścian obrzeżających dajkę (czerwona linia), w kierunku centralnej części wypełnienia dajki deformacje zanikają i skorupy są dobrze zachowane, po lewej, nieregularny, kanciasty klast wapieni masywnych z fragmentami gąbek (strzałki).

W późnej jurze nastąpił intensywny rozwój agraacyjny licznych raf na wzniesieniu dna morskiego. Jak wspomniano, w poprzednich punktach obszary, które stanowiły elewacje na dnie zbiornika, ze względu na czynniki środowiskowe były predystynowane do intensywnego rozwoju organizmów bentonicznych i w konsekwencji rozwojowi rozległego kompleksu rafowego Płaskowyzu Ojcowskiego.

Stanowisko w kamieniołomie w Czajowicach jest również cenne ze względu na rzadką możliwość obserwacji łatwo dostępnej do terenu dajki neptunicznej (Fig. 19). W uproszczeniu, tego typu struktury definiuje się jako rozwarte szczeliny na dnie zbiornika, które zostały wypełnione osadami (Flügel, 2004 s. 217). Powstanie takich szczelin interpretuje się jako efekt procesów sedymentacyjnych, diagenetycznych, ale przede wszystkim jako efekt ekstensywnej tektoniki w basenach sedymentacyjnych. Jak dotąd, w okolicach Krakowa stwierdzono kilka stanowisk w których opisano tego typu unikalne struktury. Są to np. stanowiska z kamieniołomów w Młynie i Czajowicach, z Grodziska w Dolinie Prądnika oraz z jednej z jaskiń w Dolinie Kluczwody (Matyszkiewicz i in., 2016). Część z nich jest już współcześnie niedostępna i zachowały się jedynie opisy i próbki skalne. Szczegółowa charakterystyka dotycząca lokalizacji, wykształcenia litologicznego i genezy dajek w oparciu o wyniki badań geochemicznych i sedymentologicznych została przedstawiona w pracy Matyszkiewicz i in. (2016).

Dajka neptuniczna w kamieniołomie w Czajowicach rozwinięta jest na skłonie budowli węglanowej w obrębie facji mikrobialno-gąbkowej z licznymi kawernami przypominającymi struktury *stromatactis* (Matyszkiewicz, 1997; Jędrus i Krajewski, 2007; Matyszkiewicz i in., 2012; 2016; Fig. 18). Dajka jest wypełniona wyłącznie osadami jury górnej w tym szczególnie materiałem detrytycznym z licznymi bioklastami, muszlami ramienionogów oraz różnego typu cementami węglanowymi i kryształami kwarcu (Fig. 19). Współcześnie dostępny fragment dajki posiada do około 5 m wysokości natomiast szerokość zmienia się w profilu. W dolnej części (obecnie częściowo zasypanej) posiadała ona do kilkudziesięciu cm szerokości natomiast w wyższej części wyraźnie się rozszerza stanowiąc najprawdopodobniej najwyższy położony element

struktury dajki (np. „ujście” rozwartej szczeliny na dnie zbiornika; Fig. 21) przykrytej redeponowanym materiałem detrytycznym stanowiącym talus rafa (Fig. 18a). Granica dajki ze skałą otaczającą jest nierówna, ostra i z grubsza pokrywa się ze zmianą koloru z beżowo-kremowych wapieni masywnych do szarawych osadów detrytycznych wypełniających dajkę (Fig. 19c). Mikrofacjalnie dajki są wypełnione osadami typu floatstone i rudstone zawierających skorupy ramienionogów i bioklastów wśród nich powszechne płytki echinoidów, *Crescentiella morronensis*, *Terebella lapilloides*, otwornice bentoniczne (*Reophax* sp., *Ammobaculites* sp.) oraz fragment belemnitów. Lokalnie mikrytowy matriks w wakach typu floatstone zastępowany jest przez ziarnisty kwarc mikrokryształiczny. Ponadto, w mikrytowym matriks, obserwuje się drobne kawerny wypełnione drobnym sedymentem wewnętrznym lub cementem. Niektóre z kawern są wypełnione grubokryształicznym kwarcem z relikami blokowych cementów kalcytowych. W niektórych ziarnach kwarcu można obserwować liczne inkluzje fluidalne. Poszczególne muszle często są puste lub często wypełnione geopetalnie sedymentem wewnętrznym wskazującym na różne kierunki pierwotnej orientacji. Ponadto, w muszlach obserwuje się różnego typu cementy kalcytowe lub grubokryształiczny kwarc.

Do unikalnych fragmentów dajek neptunicznych należą te wypełnione głównie zlepami ramienionogów (Fig. 20). Jakkolwiek ramienionogi są powszechne w osadach jury górnej na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej to ich akumulacje w formie zlepów były rzadko opisywane. W literaturze z wyżyny wyróżniano szereg gatunków ramienionogów np.: *L. arolica* (Oppel), *Lacunosella cracoviensis* (Quenstedt), *L. trilobata formis* Wiśniewska, *Septaliphoria astieriana* (d'Orbigny), *S. moravica* (Uhlig), *Sellithyris engeli* (Rollier), *Zeilleria delmontana* (Oppel) oraz *Terebratulina substriata* (Schlotheim) (np. Różycki, 1948; Wiśniewska-Żelichowska, 1971; Heliasz i Racki, 1980). W przypadku budowli mikrobialno-gąbkowych w południowej części Wyżyny najbardziej powszechne są *Lacunosella cracoviensis*, charakteryzujące się różnymi lokalnymi morfotypami (Różycki, 1948). Prawdopodobnie, gatunek ten dominuje również w osadach wypełniających badane osady dajki neptuniczne

(Fig. 20). W zlepkach obserwowano zarówno formy juwenilne, jak i dojrzałe. Ramienionogi z dajek neptunicznych okolic Krakowa, jak dotąd, nie były precyzyjnie identyfikowane taksonomicznie ze względu na stopień zachowania aparatów brachialnych. W większości muszle są dobrze zachowane jakkolwiek w zewnętrznych partiach dajek tuż przy granicy ze skałą otaczającą są one często pokruszone (Fig. 20e). Na podstawie analizy makroskopowej można przypuszczać, że ramienionogi tworzą raczej monogatunkowy zespół chociaż obecne są również formy o gładszych powierzchniach skorup przypominających Terebratulę jakkolwiek w oparciu o obecność subtelnych grzbietów można przypuszczać, że są tylko warianty rhynchonellidów.

Dane i wnioski płynące z analizy wykształcenia dajek neptunicznych okolic Krakowa (Matyszkiewicz i in., 2016) wskazują, iż pomimo pewnych różnic w wykształceniu litologicznym powstały one w podobnych warunkach środowiskowych. Podobna jest również geneza i mechanizm wypełnienia dajek. Badania geochemiczne z wykorzystaniem inkluzji fluidalnych i izotopów neodymu wskazały, iż ekstensyjne inicjalne szczeliny na dnie zbiornika były wykorzystywane przez ciepłe roztwory hydrotermalne kontrolujące masowy rozwój wolno żyjących bakterii i osiedlanie się wokół szczelin organizmów żerujących na matkach mikrobialnych głównie ramienionogów i szkarłupni. Współwystępowanie osobników juwenilnych i dojrzałych sugeruje sprzyjające warunki środowiskowe wokół otwartych szczelin kontrolowaną zawartością nutrientów. Otwarte szczeliny przez jakiś czas były otwarte a na ich ścianach rozwijały się stromatolity co wskazują na pewien hiatus pomiędzy ich otwarciem i wypełnieniem (Fig. 21). Wypełnienie szczelin nastąpiło w wyniku nagłych procesów związanych z reaktywacją w oksfordzie dyslokacji przecinających podłoże paleozoiku.

Cechy sedimentologiczne wskazują, iż dajki wypełniane były osadem luźnym deponowanym na dnie zbiornika morskiego a następnie redeponowanym do otwartych szczelin (Fig. 21). W takim środowisku depozycyjnym muszle ramienionogów często wypełniane były in situ sedymencie wewnętrznym po śmierci i rozkładowi tkanki miękkiej. Osad ten jest identyczny jak w osadach otaczające muszle. Zróznicowana orientacja wypełnień geopetalnych w muszlach ramienionogów wskazuje ich redepozycję do otwartych szczelin razem z nieskonsolidowanym sedymencie pokrywającym dno morskie. Wypełnienie szczelin było inicjowane przez aktywność tektoniczną i spływy grawitacyjne, na co wskazują nieregularne kanciaste klasty wapieni masywnych w materiale wypełniającym (Fig. 20, 21). Deformacje skorupek brachiopodów i ich rozciąganie, spłaszczanie i kruszenie wzdłuż ścian szczelin dokumentuje etap przemieszczanie się wzdłuż szczelin niezlityfikowanego jeszcze osadu (Fig. 20, 21). Po depozycji osadu w szczelinach następowały procesy diagenetyczne w tym cementacja i rekryształizacja oraz procesom w wyniku cyrkulacji wód krasowych w kenozoiku. Ważnym aspektem, związanym z rozwojem dajek, jest ich pozycja strukturalna i paleogeograficzna. Niewątpliwie otwarcie pęknięć na dnie morskim reaktywacja uskoków starszych stref dyslokacji i okresowo intensywna redepozycja w formie spływów grawitacyjnych osadu: spływów rumoszowych z klastami ponadwymiarowymi i olistolitami były związane z ekstensyjną aktywnością tektoniczną o genezie ponadregionalnej związane z reorganizacją pól naprężeń związanych z otwieraniem się północnego Atlantyku i Tetydy co miało również wpływ na pasywny, północny szelf Tetydy (np. Ziegler, 1990; Allenbach, 2001, 2002; Nieto i in., 2012).

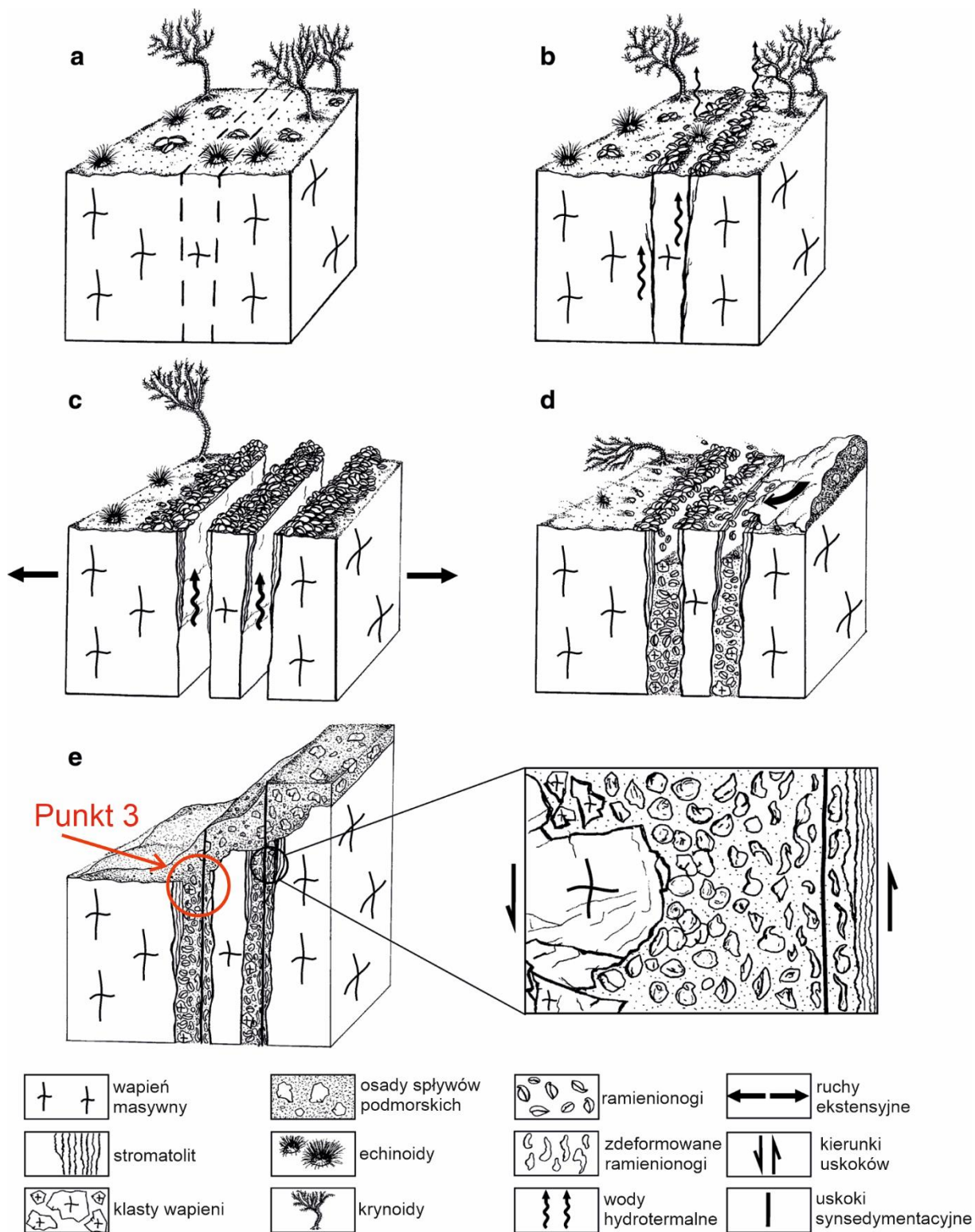


Fig. 21. Punkt nr 3: rekonstrukcja przedstawiająca fazy rozwoju dajek neptunicznych w południowej części Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej (wyjaśnienie w tekście) (wg Matyszkiewicz i in., 2016, uzupełnione)

Wybrana literatura

- Allenbach, R.P. (2002). The ups and downs of 'Tectonic Quiescence' - recognizing differential subsidence in the epicontinental sea in the Oxfordian in the Swiss Jura Mountains. *Sedimentary Geology*, 150, 323-342.
- Aurell, M., McNeill, D., Thierry, G., Kindler, P., (1995). Pleistocene Shallowing-Upward Sequences in New Providence, Bahamas: Signature of High-Frequency Sea-Level Fluctuations in Shallow Carbonate Platforms. *Journal of Sedimentary Research*. B65, 170-182.
- Bádenas, B., Aurell, M., (2009). Facies models of a shallow-water carbonate ramp based on distribution of non-skeletal grains (Kimmeridgian, Spain). *Facies*, 56, 89-110.
- Buła, Z. 2002. *Geological Atlas of the Palaeozoic without the Permian in the border zone of the Upper Silesian and Małopolska Blocks*. Explanatory text. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- Burchette, T.P., Wright, V.P. 1992. Carbonate ramp depositional systems. *Sedimentary Geology*, 79, 3-57.
- Dzuleński, S., (1950, for 1949). Littoral deposits of the Middle Jurassic South of Krzeszowice. *Rocznik Polskiego Towarzystwa Geologicznego*, 21, 125-180.
- Dzuleński, S. (1952). The origin of the Upper Jurassic limestones in the Cracow area. *Rocznik Polskiego Towarzystwa Geologicznego*, 21, 125-180.
- Dzuleński, S. (1953). Tektonika południowej części Wyżyny Krakowskiej. *Acta Geologica Polonica*, 3, 325-440.
- Flügel, E. (2004). *Microfacies of carbonate rocks: analysis interpretation and application*. Springer, Berlin, 984 p.
- Giżewska, M., Wieczorek, J. (1977). Remarks on the Callovian and Lower Oxfordian of the Zalas area (Cracow Upland, Southern Poland). *Bulletin de L'Academie Polonaise des Sciences*, 24, 167-175.
- Główniak, E. (2006). Correlation of the zonal schemes at the Middle-Upper Oxfordian (Jurassic) boundary in the Submediterranean Province: Poland and Switzerland. *Acta Geologica Polonica*, 56, 33-50.
- Gradziński, R. (2009). *Geological map of Krakow region without Quaternary and terrestrial Tertiary deposits*. Wydawnictwo Instytutu Nauk Geologicznych PAN, Kraków
- Gradziński, M., Gradziński, R., Jach, R. (2008). *Geologia, rzeźba i zjawiska krasowe okolic Ojcowa. Monografia Ojcowskiego Parku Narodowego, Przyroda*, (Ed) Klasa A., Partyka J. Ojców, p. 31-95.
- Gutowski, J., Popadyuk, I., Olszewska, B. (2005). Late Jurassic-earliest Cretaceous evolution of the epicontinental sedimentary basin of southeastern Poland and Western Ukraine. *Geological Quarterly*, 49, 31-44.
- Harańczyk, C., Lankosz, M., Wolska, A., (1995). Granodiorite of Jerzmanowice porphyries and Cu-Mo ores. *Rudy i Metale Nieżelazne (Poland)*, 40, 334-341.
- Heliasz, Z., Racki, G. (1980). Ecology of the Upper Jurassic brachiopod bed from Julianka, Polish Jura Chain. *Acta Geologica Polonica*, 2, 175-197.
- Hoffmann, M., Gradziński, M. (2003). Zmienność facjalna utworów kelloweju obszaru krakowskiego-efekt zróżnicowanej morfologii podłoża czy tektoniki synsedymencyjnej?. *Volumina Jurassica*, 1(1), 118-119.
- Jędryś, J., Krajewski, M., (2007). Wykształcenie i rozwój górnojurajskich osadów okolic Bębła na tle budowy podmezozoicznego podłoża, Wyżyna Krakowska. *Tomy Jurajskie*, 4, 95-102.
- Kaya, M. Y., Altiner, D. (2014). *Terebella lapilloides* Münster, 1833 from the Upper Jurassic-Lower Cretaceous İnaltı carbonates, northern Turkey: its taxonomic position and paleoenvironmental-paleoecological significance. *Turkish Journal of Earth Sciences*, 23(2), 166-183.
- Keupp, H., Jenisch, A., Herrmann, R., Neuweiler, F., Reitner, J. (1993). Microbial carbonate crusts-a key to the environmental analysis of fossil spongiolites?. *Facies*, 29, 41-54.
- Kędzierski, M. (2001). *Nanoplankton wapienny z dolnego oksfordu okolic Krakowa*. W: Materiały konferencyjne z II spotkania Polskiej Grupy Roboczej Systemu Jurajskiego "Jurassica", Starachowice 27-29.09.2001, p. 17.
- Kędzierski, M., Kołodziej, B., Hoffmann, M., Machanec, E., Stworzewicz, E., Szulc, J. (2013). *Sesja terenowa B: budowa geologiczna i paleontologia regionu krakowskiego: dolny perm, środkowa i górna jura, górna kreda*. Materiały konferencyjne. W: Aktualizm i antyaktualizm w paleontologii : XXII Konferencja Naukowa Sekcji Paleontologicznej Polskiego Towarzystwa Geologicznego, Tyniec, 27-30 września 2013 r.: materiały konferencyjne Tyniec 2013; 89-100.
- Kochman, A., Matyszkiewicz, J. (2013). Experimental method for estimation of compaction in the Oxfordian bedded limestones of the southern Krakow-Czestochowa Upland, Southern Poland. *Acta Geol Polonica*, 63, 681-696.
- Kochman, A., Kozłowski, A., Matyszkiewicz, J. (2020). Epigenetic siliceous rocks from the southern part of the Kraków-Częstochowa Upland (Southern Poland) and their relation to Upper Jurassic early diagenetic chert concretions. *Sedimentary Geology*, 401, 105636.
- Kowal-Kasprzyk, J., Krajewski, M., Gedl, P. (2020). The oldest stage of the Outer Carpathian evolution in the light of Oxfordian-Kimmeridgian exotic clast studies (southern Poland). *Facies*, 66(2), 11.
- Krajewski, M., Matyszkiewicz, J., Król, K., Olszewska, B. (2011). Facies of the Upper Jurassic-Lower Cretaceous deposits from the southern part of the Carpathian Foredeep basement in the Kraków-Rzeszów area (southern Poland). *Annales Societatis Geologorum Poloniae*, 81, 269-290.

- Krajewski, M., Olchowy, P., Felisiak, I. (2016). Late Jurassic facies architecture of the Złoczew Graben: implications for the evolution of the tectonic-controlled northern peri-Tethyan shelf (Upper Oxfordian–Lower Kimmeridgian, Poland). *Facies*, 62, 4.
- Krajewski, M., Olchowy, P., Zatoń, M., Bajda, T. (2017). Kimmeridgian hardground-sequence boundary from the Mesozoic margin of the Holy Cross Mountains (central Poland): implications for the evolution of the northern Tethyan carbonate shelf. *Facies*, 63, 15.
- Krajewski, M., Olchowy, P., Rudziński, D. (2018). Sedimentary successions in the Middle-Upper Oxfordian reef deposits from the southern part of the Kraków-Częstochowa Upland (Southern Poland). *Geological Quarterly*, 62, 653–668.
- Krajewski, M., Ferré, B., Salamon, M.A. (2020). Cyrtocrinids (Cyrtocrinida, Crinoidea) and other associated crinoids from the Jurassic (Kimmeridgian–Tithonian)–Cretaceous (Berriasian–Barremian) of the Carpathian Foredeep basement (western Ukraine). *Geobios* 60, 61–77.
- Krajewski, M., Olchowy, P. (2023). The role of the microencruster-microbial reef-building consortium in organic reefs evolution (Late Jurassic, northern Tethys shelf, southern Poland). *Facies*, 69, 4.
- Krokowski, J. (1984). Mezoskopowe studia strukturalne w osadach permsko-mezozoicznych południowo-wschodniej części Wyżyny Śląsko-Krakowskiej. *Rocznik Polskiego Towarzystwa Geologicznego*, 54, 79–121.
- Kutek, J. (1994). Jurassic tectonic events in south-eastern cratonic Poland. *Acta Geologica Polonica*, 44, 167–221.
- Leinfelder, R.R., Werner, W., Nose, M., Schmid D.U., Krautter, M., Laternser, R., Takacs, M., Hartmann, D. (1996). Paleoecology, growth parameters and dynamics of coral, sponge and microbialite reefs from the Late Jurassic. *Göttinger Arbeiten zur Geologie und Paläontologie*, Sb2, 227–248.
- Markowiak, M., Czarniak, P., Habryn, R. (2019). Searching for granitoid intrusion as the source of polymetallic mineralization in the NW area of Kraków using geophysical methods. *Przegląd Geologiczny*, 67: 465–477. (in Polish with English summary)
- Matyja, B. A. (2006). Stop A17 – Zalas Quarry – Callovian transgressive to condensed pelagic deposits, Lower to lowermost Middle Oxfordian deposits of sponge megafacies. W: Wierzbowski, A., Aubrecht, R., Golonka, J., Gutowski, J., Krobicki, M., Matyja, B. A., Pieńkowski, G. & Uchman, A. (red.), *Jurassic of Poland and adjacent Slovakian Carpathians. Field trip guidebook of 7th International Congress on the Jurassic System*. Poland, Kraków, September 6–18, 2006. pp. 70–72.
- Matyja, B.A. (2009). Development of the Mid-Polish Trough versus Late Jurassic evolution in the Carpathian Foredeep area. *Geological Quarterly*, 53, 49–62.
- Matyja, B.A., Tarkowski, R. (1981). Lower and Middle Oxfordian ammonite biostratigraphy at Zalas in the Cracow Upland. *Acta Geologica Polonica*, 31, 1–14.
- Matyja, B.A., Wierzbowski, A. (2004). Stratigraphy and facies development in the Upper Jurassic of the Kraków-Częstochowa Upland and the Wieluń Upland. W: Partyka, J. (red.), *Zróżnicowanie i przemiany środowiska przyrodniczo-kulturowego Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej*. Tom 1: Przyroda, Ojcowski Park Narodowy, Ojców, p. 13–26.
- Matyszkiewicz, J. (1997). Microfacies, sedimentation and some aspects of diagenesis of Upper Jurassic sediments from the elevated part of the Northern peri-Tethyan Shelf: a comparative study on the Lochen area (Schwäbische Alb) and the Cracow area (Cracow-Wieluń Upland, Poland). *Berliner geowissenschaftliche Abhandlungen*, E21: 1–111.
- Matyszkiewicz, J. (1999). Sea-bottom relief versus differential compaction in ancient platform carbonates: a critical reassessment of an example from Upper Jurassic of the Cracow–Wieluń Upland. *Annales Societatis Geologorum Poloniae*, 69, 63–79.
- Matyszkiewicz, J. (2008). The Cracow-Częstochowa Upland (southern Poland)—the land of white cliffs and caves. *Przegląd Geologiczny*, 56, 647–652.
- Matyszkiewicz, J., Kochman, A. (2016). Pressure dissolution features in Oxfordian microbial-sponge buildups with pseudonodular texture, Kraków Upland, Poland. *Annales Societatis Geologorum Poloniae*, 86, 355–377.
- Matyszkiewicz, J., Kochman, A. (2020). The provenance of siliceous rocks from the Kraków-Częstochowa Upland (Poland) used as raw-materials in the manufacture of siliceous artefacts from Central-Eastern Europe; An old problem in new light. *Journal of Archaeological Science: Reports*, 34(A), 102600.
- Matyszkiewicz, J., Kochman, A., Duś, A. (2012). Influence of local sedimentary conditions on development of microbialites in the Oxfordian carbonate buildups from the southern part of the Kraków-Częstochowa Upland (south Poland). *Sedimentary Geology*, 263–264: 109–132.
- Matyszkiewicz, J., Kochman, A., Rzepa, G., Gołbiowska, B., Krajewski, M., Gajdzik, K., Żaba, J., (2015). Epigenetic silicification of the Upper Oxfordian limestone in the Sokole Hills (Kraków-Częstochowa Upland): relationship to facies development and tectonics. *Acta Geologica Polonica*, 65, 181–203.
- Matyszkiewicz, J., Krajewski, M., Kędzierski, J., (2006a). Origin and evolution of an Upper Jurassic complex of carbonate buildups from Zegarowe Rocks (Kraków-Wieluń Upland, Poland). *Facies*, 52, 249–263.
- Matyszkiewicz, J., Krajewski, M., Żaba, J. (2006b). Structural control on the distribution of

Upper Jurassic carbonate buildups in the Kraków-Wieluń Upland (south Poland). *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie Monatshefte*, 3, 182-192.

Matyszkiewicz, J., Krajewski, M., Kochman, A., Kozłowski, A., Duliński, M. (2016). Oxfordian neptunian dykes with brachiopods from the southern part of the Kraków-Częstochowa Upland (southern Poland) and their links to hydrothermal vents. *Facies*, 62, 1-28.

Müller, D.C., Krobicki, M., Wehner, G. (2000). Jurassic and Cretaceous primitive crabs of the Family Prosopidae (Decapoda: Brachyura) — their taxonomy, ecology and biogeography. *Annales Societatis Geologorum Poloniae*, 70, 49-79.

Nieto, L.M., Reolid, M., Molina, J.M., Ruiz-Ortiz, P.A., Jiménez-Millán, J., Rey, J., 2012. Evolution of pelagic swells from hardground analysis (Bathonian-Oxfordian, Eastern External Subbetic, southern Spain). *Facies*, 58, 389-414.

Olchoway, P. (2011). Possible origin of stromatactis-like cavities in Upper Jurassic sediments from the Wielkanoc quarry near Gołcza (Kraków-Częstochowa Upland, southern Poland) — experimental studies. *Facies*, 57, 613-625.

Olchoway, P., Krajewski, M., 2020. Lower Kimmeridgian facies and sedimentary succession of a shallow-water coated-grain-dominated carbonate ramp of the northern peri-Tethyan shelf: an example from the Radomsko Folds (central Poland). *Geological Quarterly*, 64, 969-987.

Olchoway, P., Krajewski, M., Felisiak, I. (2019). Late Jurassic facies succession of the Kleszczów Graben area (southern border of the Łódź Depression, peri-Tethyan shelf, central Poland). *Geological Quarterly*, 63, 657-681.

Olivier, N., Pittet, M., Gaillard, C., Hantzpergue, P., (2007). High-frequency palaeoenvironmental fluctuations recorded in Jurassic coral- and sponge-microbialite bioconstructions. *Comptes Rendus Palevol*, 6, 21-36.

Pawełec, H., (2011). Periglacial evolution of slopes—Rock control versus climate factors (Cracow Upland, S. Poland). *Geomorphology*, 132(3-4), 139-152.

Pomoni-Papaioannou, F., Flügel, E., Koch, R., (1989). Depositional environments and diagenesis of Upper Jurassic subsurface sponge-and Tubiphytes reef limestones: Altensteig 1 well, western Molasse Basin, Southern Germany. *Facies*, 21(1), 263-283.

Pratt, B. R. (1982). Stromatolitic framework of carbonate mud-mounds. *Journal of Sedimentary Petrology*, 52, 1203-1227.

Reolid, M., Gaillard, C., Olóriz, F., Rodríguez-Tovar, F. J. (2005). Microbial encrustations from the Middle Oxfordian-earliest Kimmeridgian lithofacies in the Prebetic Zone (Betic Cordillera, southern Spain): characterization, distribution and controlling factors. *Facies*, 50, 529-543.

Reolid, M., Gaillard, C., Lathuilière, B. (2007). Microfacies, microtaphonomic traits and foraminiferal assemblages from Upper Jurassic oolitic-coral limestones: stratigraphic fluctuations in a shallowing-upward sequence (French Jura, Middle Oxfordian). *Facies*, 53, 553-574.

Riding, R. (2002). Structure and composition of organic reefs and carbonate mud mounds: Concepts and categories. *Earth Science Reviews*, 58, 163-231.

Różycki S. (1948). Remarks about Upper Jurassic Rhynchonellidae of the Cracow-Częstochowa Chain. *Biuletyn Instytutu Geologicznego*, 42, 16-40.

Schmid, D. U. (1996). Marine Mikrobolithe und Mikroinkrustierer aus dem Jura. *Profil*, 9, 101-251.

Senowbari-Daryan, B., Bucur, I. I., Schlagintweit, F., Săsară, E., Matyszkiewicz, J. (2008). *Crescentiella*, a new name for “*Tubiphytes*” *morronensis* Crescenti 1969: an enigmatic Jurassic-Cretaceous microfossil. *Geologia Croatica*, 61, 185-214.

Słomka, T. (2001). Osady wczesnokredowych spływów rumoszowych w warstwach cieszyńskich rejonu Żywca. *Geologia/Akademia Górniczo-Hutnicza im. St. Staszica w Krakowie*, 27, 89-110.

Słonka, Ł., Krajewski M., Krzywiec, P. (2025). Internal structure of the Upper Jurassic subsurface carbonate buildups of the northern Tethys shelf in southern Poland — integration of seismic forward modeling and outcrop analogs. *Marine and Petroleum Geology*, 177, 107367.

Strzeboński, P., Kowal-Kasprzyk, J., Olszewska, B. (2017). Exotic clasts, debris flow deposits and their significance for reconstruction of the Istebna Formation (Late Cretaceous-Paleocene, Silesian Basin, Outer Carpathians). *Geologia Carpathica*, 68(6), 562-582.

Trammer, J. (1982). Lower to Middle Oxfordian sponges of the Polish Jura. *Acta Geologica Polonica*, 32, 1-39.

Trammer, J. (1985). Biohermy gąbkowe warstw jasnogórskich (oksford Jury Polskiej). *Przegląd Geologiczny*, 33(2), 78-81.

Trammer, J. (1989.) Middle to Upper Oxfordian sponges of the Polish Jura. *Acta Geologica Polonica*, 39, 49-91.

Tyc, A. (2024). Kraków-Częstochowa Upland — Monadnocks and Relic Caves. W: Migoń, P., Jancewicz, K. (red.), *Landscapes and Landform of Poland*. Springer p. 385-401

Védrine, S., Strasser, A., Hug, W., 2007. Oncoid growth and distribution controlled by sea-level fluctuations and climate (Late Oxfordian, Swiss Jura Mountains). *Facies*, 53, 535-552.

Wiśniewska-Żelichowska, M. (1971). Fauna of the Jurassic bioherms at Rudniki, near Częstochowa (Central Poland). *Biuletyn Instytutu Geologicznego*, 243, 5-77.

Woźniak, T., Bania, G., Mościcki, W.J., Ćwiklik, M. (2018). Electrical resistivity tomography (ERT) and

sedimentological analysis applied to investigation of Upper Jurassic limestones from the Krzeszowice Graben (Kraków Upland, southern Poland). *Geological Quarterly*, 62, 287-302.

Ziegler, P.A. (1990). *Geological Atlas of Western and Central Europe, 2nd edition*. Shell Internationale Petroleum Maatschappij B.V. and Geological Society Publishing House, Bath.

Ziółkowski, P. (2007). Stratygrafia i zróżnicowanie facjalne górnej jury wschodniej części Wyżyny Krakowskiej. *Tomy Jurajskie*, 4 2,5-38.

Żaba, J. (1999). The structural evolution of Lower Paleozoic succession in the Upper Silesia Block and Małopolska Block border zone, southern Poland (in Polish with English summary). *Prace Państwowego Instytutu Geologicznego*, 166, 1-162.

Żelaźniewicz, A., Aleksandrowski, P., Buła, Z., Karnkowski, P.H., Konon, A., Oszczypko, N., Ślęczka,

A., Żaba, J., Żytka, K. (2011). *Regionalizacja tektoniczna Polski*. Komitet Nauk Geologicznych PAN, Wrocław.

Podziękowania

Autorzy dziękują Muzeum Geologicznemu AGH w Krakowie za przekazanie zdjęć okazów paleontologicznych z Zalaszu. W szczególności dziękują Panom Piotrowi Olejniczakowi oraz Tomaszowi Siweckiemu za pomoc w badaniach terenowych, wsparcie techniczne, oraz fotografie terenowe.

OGÓLNOPOLSKA KONFERENCJA NAUKOWA MŁODZI W PALEONTOLOGII

Kraków, 29-30.03.2025

Tegorocznym gospodarzem kolejnej edycji konferencji „Młodzi w Paleontologii” jest Wydział Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska Akademii Górniczo-Hutniczej im. Stanisława Staszica w Krakowie. Jest to jedna z wiodących uczelni w Polsce, cieszącej

się ponad 100-letnią tradycją kształcenia oraz działalności naukowo-badawczej. Obrady konferencji odbywają się w budynku Ao w głównym gmachu AGH, usytuowanym w centrum Krakowa, w niedalekiej odległości od Rynku Głównego.



Budynek Ao Wydziału Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska AGH w Krakowie.

Symbolem XIII edycji konferencji „Młodzi w Paleontologii” jest bazalny archozauroform z rodziny Euparkeriidae *Osmolskina czatkowicensis*. Ten wczesnotriasowy gad był niewielkim zwierzęciem przypominającym spokrewnioną *Euparkeria capensis*, którego czaszka miała długość od 6 do 12 cm. Został opisany przez Magdalenę Borsuk-Białynicką oraz Susan E. Evans w 2003 roku, a jego nazwa honoruje wybitną polską paleontolog, Halszkę Osmólską. Wybór *O. czatkowicensis* jako symbolu konferencji ma na celu promocję mniej popularnych taksonów fosylowych oraz nawiązuje do miasta Krakowa, ponieważ szczątki tego gada odkryto w pobliskich Czatkowicach. Krakowskie akcenty widoczne są także w pozostałych elementach logo konferencji: wypływająca z Karpat Wisła, kościół

Mariacki, zamek królewski na Wawelu, biurowce Błękitek i Szkieletor, wieża telewizyjna na Krzemionkach oraz kopiec Kraka.



WYKŁADY KONFERENCYJNE

Kraków, 29.03.2025

SCIENCE VS SCIENCE FICTION; KRZEMIENIE W GEOLOGII I ARCHEOLOGII

prof. dr hab. inż. Jacek Matyszkiewicz oraz dr inż. Alicja Kochman
Wydział Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie

Tematem wykładu będą utwory krzemionkowe występujące w utworach górnej jury na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej, Frankońskim Albie oraz w Lesie Bawarskim (Niemcy). Przedstawione zostaną dane na temat wykształcenia

konkrecji i ławic krzemionkowych na tle facji i mikrofacji wapieni z uwzględnieniem aspektów paleontologicznych. Osią wykładu będzie krytyczna analiza wyników archeologicznych badań krzemieni i kwestie etyki w badaniach naukowych.

ALL SIZES, ALL SHAPES, ALL RIDDLES, ALL BEAUTY THE ASTONISHING DIVERSITY OF SNAKES DURING THE CENOZOIC OF EUROPE

dr hab. Georgios L. Georgalis prof. ISEZ PAN
Instytut Systematyki i Ewolucji Zwierząt Polskiej Akademii Nauk

Extant snakes in Europe are characterized by a relatively low and modest diversity. However, this is in full contrast with their Cenozoic past, when snakes in the continent achieved a rather high taxonomic diversity. This diversity included a wide range of sizes, including gigantic and tiny forms, and a spectacular parade of shapes and morphological features. Most fossil remains of snakes are usually represented by isolated vertebrae, however, cranial remains are also known, while a few localities have even yielded

complete articulated skeletons and, in extremely rare cases, also mummified portions of the body! Nevertheless, our knowledge of several extinct snakes from Europe is limited, while certain snake groups, such as the giant aquatic palaeophiids, are highly enigmatic. A proper understanding of the taxonomic diversity of fossil snakes from Europe is quintessential in order to better evaluate the evolution, biogeography, and extinction events of Cenozoic faunas during the past 65 million years

EWOLUCJA EKOSYSTEMÓW LĄDOWYCH W TRIASIE I WCZESNEJ JURZE – POLSKA PERSPEKTYWA

dr Grzegorz Pacyna

Instytut Botaniki, Uniwersytet Jagielloński

W triasie obserwujemy odbudowywanie się ekosystemów po największym w dziejach życia na Ziemi wymieraniu na granicy paleozoiku i mezozoiku. Jest to czas, kiedy powstaje wiele dominujących w późniejszej części mezozoiku, a także istniejących do dziś grup roślin i zwierząt. Kształtuje się ewolucyjnie nowoczesna struktura troficzna ekosystemów, która mimo zmian dominujących grup organizmów utrzymuje się do dziś. Wyniki badań polskich uczonych z ostatniego 30-lecia wniosły wiele nowych i przełomowych, często ważnych w perspektywie globalnej danych do poznania ewolucji ekosystemów we wczesnym mezozoiku. Skamieniałości z Górnego Śląska i Gór Świętokrzyskich dostarczają nowych

danych do poznania ewolucji roślin iglastych w triasie, w tym wyodrębnienia się współczesnych ich rodzin. Odkrycie silezaura nadało nowy wymiar światowym badaniom nad powstaniem i wczesnym różnicowaniem dinozaurów. Polskie dicynodonty były jednymi z ostatnich i największych na świecie. To badania materiałów z Polski pokazały jak olbrzymi potencjał drzemie w analizie kopalnych koprolitów. W referacie zostaną przybliżone najważniejsze odkrycia skamieniałości triasowych i wczesnojurajskich z ostatnich lat z Polski oraz ich znaczenie i wpływ na światową dyskusję nad ewolucją wczesnych ekosystemów zdominowanych przez dinozaury.

JAK POPULARYZOWAĆ WIEDZĘ O DINOZAUROCH I HISTORII ZIEMI?

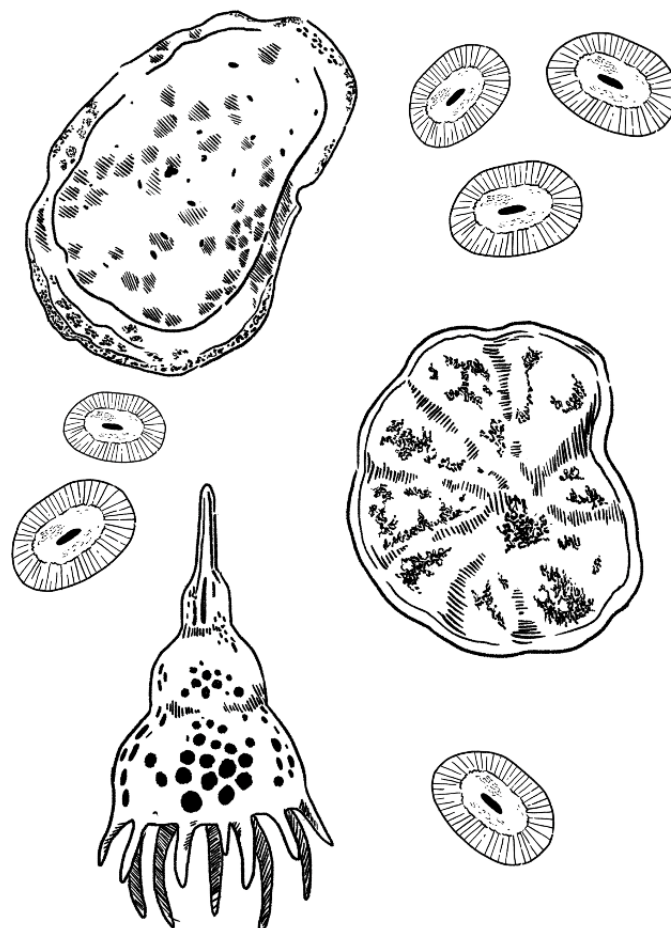
Krzysztof Poznański

NaukowoTV

Dzieje naszej planety są niezwykle ciekawe i w mediach można na ten temat znaleźć wiele lepiej i gorzej przekazanych informacji. Jak powinno się opowiadać o historii Ziemi? Na jakie kwestie zwracać szczególną uwagę? Jakiego języka używać, aby treści naukowe były jasne i zrozumiałe dla odbiorców?

Te i inne ciekawe wątki omówi popularyzator nauki z wieloletnim doświadczeniem, który od 12 lat z powodzeniem prowadzi na platformie YouTube popularny kanał *NaukowoTV*.

SESJA REFERATOWA I





PALEOEKOLOGIA DEWOŃSKICH KORALOWCÓW *MICROCYNCLUS* (RUGOSA) Z POŁUDNIOWEGO BASENU MADER, MAROKO

Bartłomiej Domaszewicz^{1*}, Michał Jakubowicz¹, Jan Król², Błażej Berkowski²

¹Instytut Geoekologii i Geoinformacji, Wydział Nauk Geograficznych i Geologicznych,
Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

²Instytut Geologii, Wydział Nauk Geograficznych i Geologicznych,
Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

*autor prezentujący, bardom2@amu.edu.pl

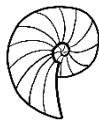
Słowa kluczowe: *Dewon, Maroko, Rugosa, Koralowce, Paleoeologia*

Jednym z istotnych elementów badań paleoekologicznych paleozoicznych koralowców jest poszukiwanie podobieństw w szkieletach kopalnych form ze szkieletami i trybem życia współczesnych odpowiedników. Jest to często trudne, zwłaszcza w odniesieniu do paleozoicznych Rugosa, które różnią się budową szkieletu od dzisiejszych Scleractinia. Jednym z wielu wyjątków jest rodzaj *Microcyclus*, którego budowa szkieletu bardzo przypomina dzisiejszych przedstawicieli rodziny Fungiidae (tzw. mushroom corals). Szkielet osobniczych fungidów jest spłaszczony, przypominający kształtem kopułę lub guzik. Jest to wynik przystosowania fungidów do życia na i w obrębie miękkiego dna. Szkielety (korality) dewońskich *Microcyclus* z Basenu Mader (Anty-Atlas, Maroko) wykazują, z pewnymi różnicami, podobny plan budowy, co może wskazywać na adaptację do życia w zbliżonym środowisku. Na warunki miękkiego dna wskazują również zespoły koralowców z droбноziarnistych osadów Basenu Mader: rafy Aferdou el Mrakib i profilu Madène el Mrakib (Anty-Atlas, Maroko) skąd zostały przeanalizowane okazy z rodzaju *Microcyclus*. Ogrzeżenie rafy Aferdou el Mrakib reprezentuje mniej stabilne środowisko szelfu kontynentalnego. Z kolei osady Madène el Mrakib, wskazują na środowisko miękkiego dna o wolniejszej i spokojniejszej sedimentacji osadu. Odzwierciedla się to w różnicach wielkościowych i wiekowych populacji *Microcyclus* z obu badanych obszarów.

Wsparcie finansowe: Projekt NCN OPUS 24 nr. 2022/47/B/ST10/00205

Powiązana literatura:

- Jakubowicz M., Król J.J., Zapalski M.K., Wrzolek T., Wolniewicz P., Berkowski B. (2019). At the southern limits of the Devonian reef zone: Palaeoecology of the Aferdou el Mrakib reef (Givetian, eastern Anti-Atlas, Morocco). *Geological Journal*, 54, 10-38.
- Majchrzyk A., Jakubowicz M., Berkowski B., Król J. J., Zatoń M., Zapalski M. K. (2024). Modern-type reef in ancient time - Palaeoecology of a Middle Devonian coral community from Mad`ene el Mrakib (Anti-Atlas, Morocco). *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 633 (2024), 111876.



PRZYCZYNY WYMIERANIA AMONITÓW I PRZETRWANIA ŁODZIKÓW W CZASIE WYMIERANIA NA GRANICY K/Pg

Patryk Groński^{1*}

^{1*}Katedra Paleontologii i Stratygrafii, Wydział Nauk Przyrodniczych, Uniwersytet Śląski

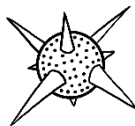
*autor prezentujący, patrykgroński7582@interia.pl

Słowa kluczowe: amonity, łodziki, wymieranie, metabolizm, chemizm

Od momentu wyodrębnienia we wczesnym dewonie aż do wymierania na granicy K/Pg amonitowate współtworzyły wraz z łodzиковatymi biocenozę mórz i oceanów. Mimo wyższego poziomu bioróżnorodności niż łodziki, to właśnie amonity wyginęły pod koniec mezozoiku. W trakcie badań analizowano oraz przedyskutowano hipotezy i prawdopodobne czynniki, które przyczyniły się do selektywnego wymierania wymienionych głowonogów na granicy K/Pg. W trakcie wieloletnich badań dotyczących tego zagadnienia zaobserwowano wpływ czynników takich jak: różnica w sposobie rozmnażania, głębokość i środowisko, w którym składane były jaja, rozmiar młodych po wykluciu, preferowana głębokość w pierwszych etapach życia oraz metabolizm. Wszystkie te czynniki najprawdopodobniej przyczyniły się do kryzysu amonitów oraz przetrwania łodzików. Mniejsza odporność amonitów na zmiany chemizmu wód w początkowych etapach życia, silny endemizm oraz wysokie tempo metabolizmu były krytycznymi wadami w kontekście zmian środowiskowych spowodowanych przez wulkanizm dekański oraz impakt asteroidy pod koniec masystrachtu. Zakwaszenie wód oraz anoksja doprowadziły do wystawienia amonitów na silnie niekorzystne warunki. Łodziki z kolei dzięki niższemu metabolizmowi oraz głębszemu środowisku rozmnażania, prawdopodobnie były mniej podatne na drastyczne zmiany, które dotknęły morza i oceany w trakcie wymierania na granicy K/Pg.

Powiązana literatura:

- Alegret L., Thomas E., Lohmann K. C., (2012). End-Cretaceous marine mass extinction not caused by productivity collapse. *National Academy of Sciences Proceedings*, 109, 728-732.
- Tajika A., Landman N. H., Cochran J.K., Nishida K., Shirai K., Ishimura T., Murakami-Sugihara N., Sato K., (2023). Ammonoid extinction versus nautiloid survival: Is metabolism responsible? *Geology*, 51(7), 621-625.



ZESPOŁY PROMIENIC JAKO NARZĘDZIE DO INTERPRETACJI OSCYLACJI KLIMATYCZNYCH W KREDZIE W DAWNYM OCEANIE TETYDY

Maria Koczur^{1*}, Marta Bąk², Agnieszka Ciurej¹

¹Instytut Biologii i Nauk o Ziemi, Uniwersytet Komisji Edukacji Narodowej

²Katedra Geologii Ogólnej i Geoturystyki, Akademia Górniczo Hutnicza w Krakowie

* autorka prezentująca, d751427@doktorant.uken.krakow.pl

Słowa kluczowe: *Radiolaria*, oscylacje klimatyczne, kreda, Tetyda, Umbria-Marche

Promienice (*Radiolaria*) to pierwotniaki heterotroficzne z grupy Polycystina, która jest znana w ekosystemach morskich od kambru. Formy te są klasyfikowane do współczesnych Rhizaria, które posiadają szkielet wewnętrzny zbudowany z opalu. Zróżnicowanie promienic zależy ściśle od dostępnych zasobów pokarmu, natlenienia wód oraz temperatury. Dlatego można wydzielić w zapisie kopalnym zespoły, które żyły w różnych masach wód morskich, od powierzchniowych aż do mezopelagialu. Na tej podstawie można zrekonstruować zmiany temperatur wód oraz stopień ich natlenienia. Mają one związek z okresami ociepleń i ochłodzeń klimatu do jakich zapewne dochodziło w przeszłości geologicznej, w wyniku krótko- i długookresowych zmian temperatury wód powierzchniowych związanych z oscylacjami klimatycznymi. Hipotezę tę będziemy testować badając kredowe osady morskie z dawnego Oceanu Tetydy, które odsłaniają się obecnie w Apeninach (region Umbria-Marche). Są to utwory głębokiej platformy węglanowej, złożone z sekwencji wapieni, przelawionych miejscami przez poziomy czarnych łupków bogatych w materię organiczną. Osady te wskazują na okresy beztlenowe w głębokich masach wód. Mogły mieć związek z cyklicznymi zmianami temperatur wód i ich pionowego zróżnicowania. Związane jest to z oscylacjami klimatycznymi, jakie współcześnie występują w strefie międzyzwrotnikowej. Zakres badań nawiązuje do obecnych, postępujących szybko zmian środowiska w kierunku globalnego ocieplenia, będącego w znacznym stopniu rezultatem industrialnej działalności człowieka. Trend obecnych zmian może być bowiem analogiczny do szybkich zmian klimatycznych w kredzie. Daje to narzędzie do przewidzenia wpływu zmian na różnorodność biologiczną i ewolucję kopalnych pierwotniaków morskich.

Wsparcie finansowe: Badania są finansowane z grantu Narodowego Centrum Nauki, nr. 2021/41/B/ST10/02994 pod kierownictwem prof. dr hab. Marty Bąk.

Powiązana literatura:

- Bąk, M. (2011). Tethyan radiolarians at the Cenomanian–Turonian Anoxic Event from the Apennines (Umbria-Marche) and the Outer Carpathians: Palaeoecological and Palaeoenvironmental implications. *Studia Geologica Polonica*, 134, 5-279.
- Bąk, M., Bąk, K., Michalik, M. (2018). Decadal to millennial variations in water column parameters in pelagic marine environments of the Western Tethys (Carpathian realm) during Middle–Late Jurassic – Evidence from the radiolarian record. *Global and Planetary Change*, 162 (3), 148-162.
- Matsuoka, A. (2007). Living radiolarian feeding mechanisms: new light on past marine ecosystems. *Swiss Journal of Geosciences*, 100, 273-279.



ZRÓŻNICOWANIE ŚRODOWISKA SKAŁEK WAPIENNYCH OKOLIC JERZMANOWIC W ŚWIETLE ANALIZY MALAKOLOGICZNEJ

Paulina Laskowska^{1*}, Witold Paweł Alexandrowicz¹

¹Katedra Geologii Ogólnej i Geoturystyki, Wydział Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska, Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

*autorka prezentująca, laskowska@agh.edu.pl

Słowa kluczowe: malakofauna subfossylna, osady wapienne, ślimaki

Celem przeprowadzonych badań była rekonstrukcja przemian środowiska na podstawie zespołów mięczaków w osadach wypełniających małe formy krasowe rozwinięte w obrębie skał wapiennych w okolicach Jerzmanowic, w południowej części Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej. Formacje wapienne występujące na tym obszarze są krasowymi ostańcami. W nich pojawiają się różne typy form krasowych. Obok dużych jaskiń bardzo liczne są niewielkie formy o typie małych schronisk podskalnych, nisz, zagłębień lub półek skalnych. Wiele z nich jest całkowicie lub częściowo wypełnionych osadami. Są to najczęściej gliny z rumoszem wapiennym lub inicjalne rędziny. Pospolitym składnikiem tych osadów są skorupki mięczaków. W omawianych osadach często są spotykane skorupki mięczaków lądowych. Szczegółowym badaniom malakologicznym poddano próbki znalezione pobrane w pięciu grupach ostańców: Witkowe Skały, Ostatnia Skała, Wilisowe Skały, Sokołowe Skały i Chochołowe Skały. Podstawą analiz był materiał uzyskany z 74 próbek. Rozpoznano tu obecność bogatej i zróżnicowanej taksonomicznie i ekologicznie malakofauny. W oznaczonym materiale skorupowych stwierdzono występowanie malakofauny obejmującej 54 gatunki ślimaków lądowych reprezentowanych przez ponad 18 000 okazów. Tak bogata i zróżnicowana fauna pozwoliła na rekonstrukcję zmian środowiska naturalnego oraz rozpoznanie zróżnicowania mikrosiedlisk w obrębie poszczególnych ostańców. Omawiane malakocenozy reprezentują okres od późnego glacjału do późnego holocenu, prawdopodobnie do czasów historycznych (średniowiecze, współczesność).

Powiązana literatura:

- Alexandrowicz, W.P., Laskowska P. (2024). Recent and Subfossil malacofauna of Witkowe Rocks in the Jerzmanowice area (Kraków-Częstochowa Upland, Southern Poland). *Folia Malacologica*, 31(1), 47-62.
- Alexandrowicz, S.W. (2000). Malacofauna of Holocene cave sediments of the Cracow Upland. *Folia Quaternaria*, 71, 85-112.



ZAPIS ZATAPIANIA DEWOŃSKIEJ PLATFORMY WĘGLANOWEJ NA POŁUDNIOWYM SZELFIE EURAMERYKI W ŚWIECIE ANALIZY MIKROFACJALNEJ (KAMIENIOŁOM KOWAŁA; GÓRY ŚWIĘTOKRZYSKIE)

Marta Palarz^{1*}

¹Uniwersytet Śląski

*autorka prezentująca, m.palarz@interia.pl

Słowa kluczowe: skamieniałości, Góry Świętokrzyskie, kamieniołom Kowala, zdarzenia beztlenowe

W trakcie dewonu obszar dzisiejszych Gór Świętokrzyskich znajdował się na południowym szelfie Eurameryki rozciągającym się na ponad 600 km. Był to okres licznych oscylacji poziomu morza i związanych z nimi globalnych cykli transgresywno-regresywnych. Zmiany te można prześledzić również w Górach Świętokrzyskich między innymi w kamieniołomie Kowala. Osady środkowego paleozoiku, obejmujące górny dewon oraz dolny karbon, odsłaniające się w kamieniołomie Kowala, które powstały w basenie chęcińsko-zbrzańskim, są jedną z najbardziej kompletnych górnodewońskich sukcesji osadowych na świecie. Profil w Kowali rozpoczyna się frańskimi osadami zawierającymi liczne zespoły rafowe (koralowce Rugosa i Tabulata oraz stromatoporoidy). Następnie jeszcze frańskie osady przechodzą w wapienie mikrytowe oraz detrytyczne zawierające zarówno elementy płytkowodne jak amfiporoidy oraz kalcysfery oraz organizmy otwartomorskie jak tentakulity. W części fameńskiej dominują rytmicznie warstwowane osady wapienno margliste zawierające w przeważającej części faunę pelagiczną. W najwyższym dewonie występują charakterystyczne zielonkawo-wiśniowe wapienie gruzłowe zawierające liczną faunę głowonogową (tzw. wapienie woklumeriowe), poza tym występują także poziomy czarnych łupków bitumicznych, odpowiadające późnofameńskim zdarzeniom beztlenowym (Annulata, Dasberg i Hangenberg). Osady dolnego turneju są reprezentowane przez łupki ilaste, z wkładkami wapieni mikrytowych, tufitów oraz czarnych mułowców. Sukcesją osadowa kończy się środkowoturnejskimi osadami czarnych łupków i radiolarytów z konkrecjami fosforytowymi oraz wkładkami tufitów (reprezentujących środkowoturnejskie zdarzenie beztlenowe). Do charakterystyki mikrofacjalnej wykorzystano szlify znajdujące się w Globalnym Archiwum Systemu Dewońskiego w Instytucie Nauk o Ziemi Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach. Obserwowane w sukcesji osadowej w Kowali zmiany facjalne oraz mikrofacjalne świadczą o stopniowym pogłębianiu zbiornika i zatapianiu płytkiej platformy węglanowej, na co wskazują zmiany osadów sztormowych bogatych w organizmy rafowe z płytkowodnymi amfiporami i kalcysferami, przechodząc przez młodsze osady wapieni pelagicznych z fauną nektoniczną, kończące się na sedymentacji głębokomorskich radiolarytów. Pogłębianie zbiornika związane było z globalnymi zmianami eustatycznymi oraz lokalną tektoniką synsedymencyjną.

Powiązana literatura:

- Rakociński, M., Pisarzowska, A., Palarz, M., Rakocińska, J. (2023). Zapis środkowopaleozoicznych zdarzeń biotycznych na południowym szelfie Eurameryki. W: Bojanowski M., Jarzynka A., Wróblewski W. (red.): *POKOS 8 Polska Konferencja Sedymentologiczna*, Chęciny 5-7 września 2023 r. Polskie Towarzystwo Geologiczne, Kraków.



ANALIZA FUNKCJONALNA SYLURSKICH ZESPOŁÓW KORALOWCOWYCH Z GOTLANDII

Katarzyna Suszyńska^{1*}

¹Katedra Geologii Historycznej, Regionalnej i Paleontologii, Wydział Geologii, Uniwersytet Warszawski,
Szkoła Doktorska Nauk Ścisłych i Przyrodniczych

*autorka prezentująca, k.suszynska@uw.edu.pl

Słowa kluczowe: sylur, Gotlandia, Tabulata, rafa koralowa, analiza funkcjonalna

Środkowy paleozoik, obejmujący dwa okresy geologiczne: sylur i dewon, był czasem największego w dziejach życia na Ziemi rozwoju raf koralowych. Były one budowane głównie przez koralowce należące do dwóch rzędów: Tabulata i Rugosa. Rasy (rozumiane jako struktury węglanowe o morfologicznym reliefie) rozwijały się głównie w ciepłych i płytkich morzach na niskich szerokościach geograficznych, gdzie możliwe jest przenikanie odpowiedniej ilości światła, niezbędnego do przeprowadzenia fotosyntezy przez żyjące w symbiozie z koralowcami glony. Sylurska (wenlok) rafa, której skamieniałości znajdowane są w warstwach wapienno-marglistych na szwedzkiej wyspie Gotlandii, stanowi przykład rasy średnich głębokości, czyli tzw. rasy mezofotycznej (rozwijającej się zazwyczaj na głębokościach od 30 do 150 m). W badanym materiale znajdują się rodzaje koralowców Tabulata, tj., *Favosites*, *Alveolites* i *Halysites* różniących się między sobą m.in. odmienną architekturą koralitów. Skład różnorodności funkcjonalnej sylurskich raf zostały do tej pory słabo poznane. Celem niniejszych badań jest uzyskanie graficznego zestawienia wybranych cech morfologicznych, mających potencjalne znaczenie w strategiach życiowych, np. szerokość koralitów, wysokość kolonii, tempo wzrostu czy stosunek powierzchni do objętości ówczesnych koralowców. Cechy poddane analizie głównych składowych (PCA – Principal Component Analysis) mogą wskazać strategie funkcjonalne raf wenloku (~433 milionów lat temu) Gotlandii, które zestawione z ekosystemami koralowcowymi z emsu Nowej Południowej Walii, eiflu i żywetu Gór Świętokrzyskich i Maroka nakreślą kompletny obraz zmian składu funkcjonalnego mezofotycznych raf koralowcowych od syluru po dolny i środkowy dewon w odmiennych środowiskach sedymentacyjnych.

Powiązana literatura:

- Manten, A. A. (1971). *Silurian reefs of Gotland*. Elsevier Publishing Company.
- McWilliam, M., Hoogenboom, M. O., Baird, A. H., Kuo, Ch.-Y., Madin, J. S., Hughes, T., P. (2017). Biogeographical disparity in the functional diversity and redundancy of corals. *Proceedings of National Academy of Sciences*, 115 (2), 3084-3089.
- Zapalski, M. K., Berkowski, B. (2019). The Silurian mesophotic coral ecosystems: 430 million years of photosymbiosis. *Coral Reefs* 38, 137-147.



LITOLOGIA WAPIENI OKSFORDZKICH Z WZGÓRZA WAWELSKIEGO, KRAKÓW

Łucja Winiarska^{1*}

¹Instytut Nauk Geologicznych, Wydział Geografii i Geologii, Uniwersytet Jagielloński

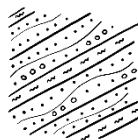
*autorka prezentująca, lucja.winiarska@student.uj.edu.pl

Słowa kluczowe: Oksford, wapień, mikrobiality, Wzgórze Wawelskie

Wzgórze Wawelskie, na którym zbudowano Zamek Królewski w Krakowie, jest zrębem tektonicznym, powstałym w miocenie. Wapień oksfordzkie (górną jurę) z Wyżyny Krakowsko-Wieluńskiej są dobrze poznane, natomiast wapień z Wawelu nie były dotychczas szczegółowo badane. W ramach współpracy Instytutu Nauk Geologicznych UJ z Zamkiem Królewskim na Wawelu podjęłam się opracowania ich pod względem mikrofacjalnym. Pobrane zostały próby ze zboczy wzgórza oraz z jaskini Smocza Jama. Analiza mikrofacjalna okazów z jaskini pozwala na zaklasyfikowanie ich jako boundstony mikrobialno-gąbkowe, z dużym udziałem matriks peloidalno-bioklastycznego. Mikrobiality nie są laminowane i wykazują cechy trombolitów. Relikty skalcyfikowanych gąbek są stosunkowo nieliczne. Między niewielkimi mikrobialnymi kłaczkami występuje matriks peloidalno-bioklastyczny. Występują w nim liczne inkrustujące otwornice *Crescentiella morronensis*, rurki serpulidów, rurki aglutynujących robaków *Terebella lapilloides*, nieliczne drobne fragmenty małży, ramienionogów, mszywiolów i szkarłupni. Występują również drobne, nieregularne onkoidy. Wapień budujący Wawel należą do facji wapieni masywnych (biohermy, rafy w szerokim rozumieniu) i zgodnie z oczekiwaniami nie stwierdzono w nich krzemieni, licznie występujących w facji uławicznej (np. na Zakrzówku).

Powiązana literatura:

- Krajewski, M., Olchowy, P. (2023). Wykształcenie i rozwój skał górnajurajskich południowej części Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej na przykładzie okolic Krakowa. *Wszelświat*, 124, 269-284.
- Matyszkiewicz, J. (2001). Rola obszaru krakowskiego w sedymentacji osadów górnej jury Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej. *Przegląd Geologiczny*, 49(8), 724-727.
- Matyszkiewicz, J., Kochman, A., Duś, A. (2012). Influence of local sedimentary conditions on development of microbialites in the Oxfordian carbonate buildups from the southern part of the Kraków-Częstochowa Upland (South Poland). *Sedimentary Geology*, 263-264, 109-132.



BIOSTRATYGRAFIA OTWORNICOWA PSTRYCH ŁUPKÓW W FORMACJI ROPIANIECKIEJ PŁASZCZOWINY MAGURSKIEJ W REJONIE LIMANOWEJ (POLSKIE KARPATY ZEWNĘTRZNE)

Patrycja Wisińska^{1*}, Mateusz Szczęch²

¹ Wydział Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska, Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie

² Instytut Nauk Geologicznych, Uniwersytet Jagielloński

*autorka prezentująca, pwisinska@student.agh.edu.pl

Słowa kluczowe: turbidyty mułowcowe, pstre łupki z Faronów, otwornice aglutynujące, kreda-paleocen, korelacja

Formację ropianiecką płaszczowiny magurskiej budują kompleksy średnioławicowych piaskowcowo-mułowcowych turbidytów. W ich obrębie występują nieregularnie rozmieszczone pakiety piaskowcowe oraz mułowcowe, w tym utwory o charakterystycznym czerwonym zabarwieniu. Obserwacje przeprowadzone w ostatnich latach wskazują, że w dolnej części warstw ropianieckich, w rejonie Rabka-Lubomierz występuje stabilny poziom pstrych utworów, nazwanych roboczo łupkami z Faronów. Kompleks pstrych mułowców w podobnej pozycji stratygraficznej został zidentyfikowany w rejonie Siekierzyny (na S od Limanowej). W celu ustalenia jego wieku zostały przeprowadzone badania biostratygraficzne na podstawie 13 prób pobranych wzdłuż 300 metrowego odcinka potoku Lasówka. W badanym materiale występowały tylko otwornice aglutynujące, o niewielkim zróżnicowaniu taksonomicznym. Próby zawierały przede wszystkim formy długowieczne o słabej przydatności biostratygraficznej. Wśród nich zaobserwowano podwyższoną liczbę okazów *Saccamina-Placentamina*, co jest charakterystyczne dla kampano-dańskiego acme. Ponadto zidentyfikowano szereg górnokredowo-paleoceńskich form, tj.: *A. grzybowskii* (Jurkiewicz), *G. diffundens* (Cushman et Rentz), *S. spectabilis* (Grzybowski), *H. velascoensis* (Cushman et Renz) oraz *Caudamina*, w tym *C. exelsa*, *C. ovulum*, *C. gigantea* oraz *C. ovuloides*. Otwornice pochodzące z pstrych łupków nie dały podstaw dla bardziej precyzyjnych datowań. Ze stropowej części analizowanego profilu, z utworów występujących w nadkładzie pstrych łupków, zostały zidentyfikowane *Rzehakina* z gatunków *Rz. fissistomata*, *Rz. minima* i *Rz. epigona*, co sugeruje ich paleoceński lub późnomastycho-paleoceński wiek. Jako iż podległe pstre utwory są w stosunku do nich młodsze lub równowiekowe, nie można wykluczyć, iż występują w ciągłości lateralnej z łupkami z Faronów okolic Rabki.

Podziękowania: Podziękowania dla najlepszej promotorki prof. dr hab. Anny Waśkowskiej.

Powiązana literatura:

- Waśkowska, A, Szczęch, M. (2023). The Upper Cretaceous variegated shales in the Ropianka Formation of the Magura Nappe (Outer Carpathians) – age and lithostratigraphic position. *Geological Quarterly*, 67, 18.



PALEOEKOLOGIA MAŁŻORACZKÓW Z MIOCEŃSKICH UTWORÓW REJONU CHEŁM WIELKI - JAWORZNO (ZAPADLIŚKO PRZEDKARPACKIE; WYŻYNA ŚLĄSKA)

Zbigniew Jan Ziarek^{1*}

¹Wydział Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska; Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica
w Krakowie

*autor prezentujący, zbysiuziarek@student.agh.edu.pl

Słowa kluczowe: małżoraczki, miocen, zapadlisko przedkarpackie, paleoekologia, Paratetyda

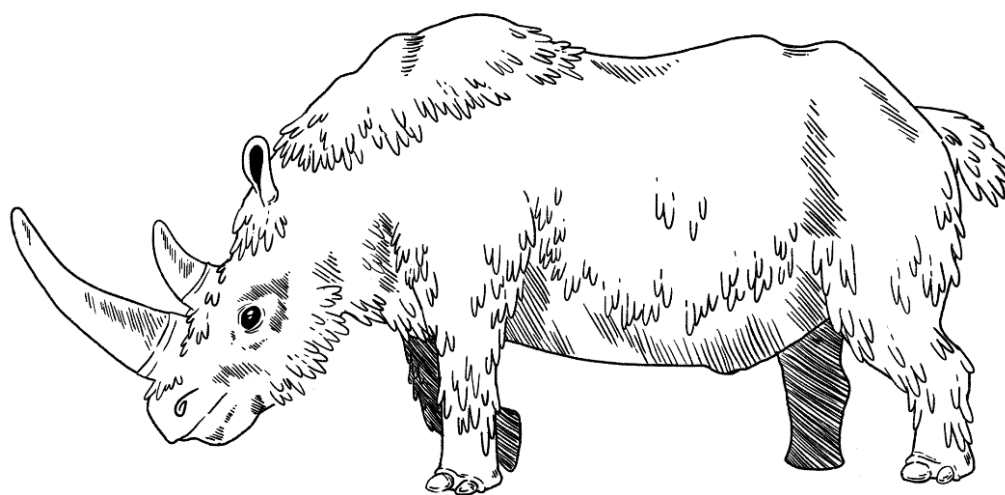
Badany obszar zlokalizowany jest w zachodniej części zapadliska przedkarpackiego. Materiał do badań pozyskano z wierceń Chełm Wielki 7 i Dąb 4, w których profil miocenijskich utworów reprezentowany jest przez osady formacji kłodnickiej i skawińskiej. W próbkach z obydwu wierceń występują głównie otwornice, małżoraczki oraz fragmenty mięczaków i jeżowców. Formacja kłodnicka w profilu wiercenia Chełm Wielki 7 jest wykształcona jako szarozielone i jasnoszare iłowce piaszczyste w dolnej części profilu oraz nieco margliste szare i ciemnoszare ily łupkowe z wkładkami węgla brunatnych w jego górnej części. W spągowej części profilu utworów formacji kłodnickiej występuje epinerytyczny gatunek *Cytheridea paracuminata* wskazujący na głębokość dna basenu do 40m z wodami brakicznymi, natomiast w młodszych osadach dominują gatunki płytkomorskie *Cytheretta tenuipunctata dentata* oraz *Aurila larieyensis*, wskazujące na pełnomorskie zasolenie płytkomorskiej części zbiornika (głębokość 10-30m). Formacja skawińska w wierceniu Dąb 4 jest reprezentowana przez szare i jasnoszare ily i iłowce, nieco margliste. Występują w nich wyłącznie głębokomorskie gatunki *Henryhowella jonesii*, *Parakrithe* sp. i *Krithe* sp., które wskazują na strefę epibatialną i/lub batialną (głęb. do 120m) oraz warunki pełnomorskiego zasolenia. Zespoły z obydwu wierceń wykazują analogie do zespołów opisanych z wiercenia Jaworzno 5902, w którym formacja kłodnicka zawiera płytkomorski zespół *Aurila-Cytheridea*, natomiast formacja skawińska – głębokomorski zespół *Henryhowella-Parakrithe*.

Podziękowania: Autor dziękuje swojej promotorce – Pani Monice Pilarz – za cenne uwagi i sugestie oraz za osobiste i merytoryczne wsparcie.

Powiązana literatura:

- Ziarek, Z. (2024). Paleoekologia badeńskich osadów transgresywnych zapadliska przedkarpackiego na podstawie zespołów małżoraczkowych z wiercenia Jaworzno 5902 (Wyżyna Śląska). W: *Młodzi w paleontologii XII: księga abstraktów*, p. 36.
- Ziarek Z. J., Pilarz M. (2024). Ostracod assemblages of the Middle Miocene Transgressive sediments in the Carpathian Foredeep (Jaworzno, SW Poland; the Central Paratethys). W: Byung-Do C., Yaqiong W. (red.), *5th Asian Ostracod Meeting: "Ostracoda in geology"*: 37th International Geological Congress: abstract book. p.17.
- Ziarek Z. J., Pilarz M., Garecka M. (2024). Biostratigraphy of the Badenian transgressive deposits in the northernmost part of the Central Paratethys (Jaworzno 5902, Poland, the Carpathian Foredeep) – preliminary results. W: Soták J., Kyška-Pipík R., Tomašových A. (red.), *23rd Czech-Slovak-Polish paleontological conference*: abstract book. p. 82-83.

SESJA REFERATOWA II





NOWE STANOWISKO Z KOPALNĄ FLORĄ Z GÓRNEGO TRIASU W GÓRACH ŚWIĘTOKRZYSKICH

Krzysztof Bajkowski^{1,2}

¹Wydział Biologii, Uniwersytet Jagielloński

²Koło Przyrodników Studentów Uniwersytetu Jagiellońskiego, Sekcja Paleobiologiczna

*autor prezentujący, krzysztof.bajkowski@student.uj.edu.pl

Słowa kluczowe: kajper, paleobotanika, Góry Świętokrzyskie, Pinales, Voltziales

Podczas gdy większość polskich odkryć paleontologicznych z górnego triasu pochodzi z rejonu Górnego Śląska, Góry Świętokrzyskie pozostają słabo zbadane. Zaprezentowane tu stanowisko z północno-zachodniego obrzeża Gór Świętokrzyskich odsłania silikoklastyczne utwory kajpru z zachowaną kopalną florą. W niniejszym referacie będzie zaprezentowany wstępny opis morfologii i zróżnicowania szczątków liści znalezionych na tym stanowisku. Próby uwęglonego detrytusu pobrano z dwóch poziomów (kompleks I oraz kompleks V) co pozwoliło na porównanie najstarszych i najmłodszych warstw z tego stanowiska. Próby poddano maceracji HF i HCl oraz wybielaniu metodą Schultze'a. Obserwacje udokumentowano pod mikroskopem optycznym. Stan zachowania szczątków jest znacznie lepszy w kompleksie I niż V. Niemal cała badana tafocenoza składała się z iglastych (Pinopsida), co przypomina śląskie stanowiska datowane na noryk. Dokładniejsze oznaczenie badanych okazów jest niemożliwe ze względu na rozdrobnienie szczątków, dlatego wyróżniono 4 morfotypy, różniące się przede wszystkim morfologią i rozmieszczeniem kompleksów szparkowych. Wszystkie morfotypy to drobne, łuskowate liście wykazujące cechy kseromorficzne, co jest spodziewane biorąc pod uwagę dotychczasową wiedzę o paleoklimacie Europy w triasie. Morfotyp 1 zdecydowanie dominuje w obu badanych kompleksach i wykazuje zmienność (opisana jako podtyp 1a i 1b), którą tutaj interpretuje się jako reakcję liści na różnicowaną ekspozycję na światło. Stosunkowo dobry stan zachowania szczątków, zwłaszcza w kompleksie I zachęca do dalszych badań (palinologia, drewno, łuski nasienne) i pokazuje paleontologiczny potencjał Gór Świętokrzyskich.

Podziękowania: Dziękuję promotorowi mojej pracy licencjackiej, dr Grzegorzowi Pacynie, za opiekę nad powstaniem pracy i udostępnienie do badań nowego, niebadanego wcześniej materiału.

Powiązana literatura:

- Bajkowski, K. (2024). Morfologia i zróżnicowanie liści kopalnych iglastych z osadów górnego triasu w Górach Świętokrzyskich. [praca licencjacka, Uniwersytet Jagielloński] <https://ruj.uj.edu.pl/handle/item/445446>.
- Pacyna, G. (2014). Plant remains from the Polish Triassic. Present knowledge and future prospects. *Acta Palaeobotanica*, 54(1), 1–33. <https://doi.org/10.2478/acpa-2014-0001>.
- Jewuła, K., Fijałkowska-Mader, A. i Trela, W. (2023). Sesja terenowa C: Klastyczne osady permotriasu w Górach Świętokrzyskich. W: M. Bojanowski, A. Jarzynka i W. Wróblewski (red.). Chęciny.



ROŚLINNOŚĆ JAKO CZUŁY WSKAŹNIK ZMIAN ŚRODOWISKA - OMÓWIENIE PALEOFLORY MIOCENU OKOLIC KONINA

Anastazja Piaskowska^{1*}

¹Kolegium Międzywydziałowych Indywidualnych Studiów Matematyczno-Przyrodniczych, Uniwersytet
Warszawski

*autorka prezentująca, ah.piaskowsk@student.uw.edu.pl

Słowa kluczowe: miocen, węgiel brunatny, paleobotanika, paleoekologia

Okolice Konina są znanym obszarem występowania środkowo-miocenских złóż węgla brunatnego. Liczne odkrywki w tym regionie są bogatym źródłem wiedzy paleontologicznej. Analizy paleobotaniczne (głównie palinologiczne i karpologiczne) z okolic Konina pozwalają na rekonstrukcję zmian środowiskowych w oparciu o zmiany w składzie gatunkowym roślin. Na Niżu Środkowopolskim w dolnym i środkowym miocenie panował klimat ciepły i wilgotny, co sprzyjało rozwojowi rozległych torfowisk. Dominowały lasy bagienne z *Taxodium*, *Glyptostrobus* i *Nyssa*, roślinność bagienna i mezofityczna zbliżona do współczesnych "pocosins" na wybrzeżach południowo-wschodnich USA, a także torfowiska z krzewami *Myricaceae* i *Cyrillaceae*. Na skład gatunkowy wpływało położenie względem kanałów rzecznych, co skutkowało odmiennymi warunkami hydrologicznymi i troficznymi na poszczególnych obszarach. Dane paleontologiczne, jak i sedymentologiczne, wskazują również na cykliczne zmiany poziomu wód gruntowych oraz okresowe zalewanie obszarów torfowiskowych, co również wpływało na skład, strukturę i dynamikę zbiorowisk roślinnych środkowego miocenu. W sekwencjach piasków fluwialnych osadzonych w wyniku powodzi, zostały znalezione szczątki roślin *ex situ*. Pochodzą one ze zróżnicowanych zespołów roślinnych, prawdopodobnie z różnych lokalizacji i zawierają gatunki charakterystyczne dla lasów liściastych i mieszanych. W Lubstowie, Gosławicach i Pątnowie znaleziono m.in. *Castanopsis*, *Comarostaphylis*, *Leucothoe*, *Magnolia*, *Mastixia*, *Myrica*, *Pirocarpella*, *Sphenotheca*, *Symplocos*. W wyższej części profilu środkowego miocenu skład roślinności odzwierciedla początek trendu ochładzania. Wskazuje na to zmniejszona liczba taksonów termofilnych oraz zmniejszona bioróżnorodność zbiorowisk leśnych. Porównanie stanowisk z okolic Konina z innymi, europejskimi stanowiskami pozwala na zrozumienie szerszych wzorców biogeograficznych, a także klimatycznych w tym okresie.

Powiązana literatura:

- Kowalski, R. (2008). Contribution to the knowledge of the Middle Miocene flora from Konin brown coal basin (central Poland). *Acta Palaeobotanica*, 48(2), 277–299.
- Widera, M., Bechtel, A., Chomiak, L., Maciaszek, P., Słodkowska, B., Wachocki, R., Worobiec, E., Worobiec, G., Zieliński, T. (2021). Palaeoenvironmental reconstruction of the Konin Basin (central Poland) during lignite accumulation linked to the Mid-Miocene Climate Optimum. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 568, 110307.



PRZEMIANY FLORY NA PRZYKŁADZIE KRAJOBRAZU TUNDRY STARUŃSKIEJ

Bartosz Halik^{1,2}

¹Zakład Taksonomii, Fitogeografii i Paleobotaniki, Instytut Botaniki, Wydział Biologii, Uniwersytet Jagielloński

²Koło Przyrodników Studentów Uniwersytetu Jagiellońskiego, Sekcja Botaniczna

Słowa kluczowe: paleobotanika, plejstocen, tundra staruńska, rekonstrukcja krajobrazu, zmiany klimatyczne

Organizmy zamieszkujące okolice dzisiejszej Staruni, zachowane w szybie kopalni wosku ziemnego na terenie współczesnej Ukrainy, stanowią unikalne archiwum paleoekologiczne późnego plejstocenu. Analiza makroszczątków roślinnych pozwala odtworzyć skład gatunkowy ówczesnej roślinności i warunki klimatyczne tamtego okresu. Na podstawie danych paleobotanicznych podjęto próbę rekonstrukcji krajobrazu tundry staruńskiej, który tworzyła mozaika roślinności tundrowej, ekosystemów bagiennych i płytkich zbiorników wodnych. Wyniki wskazują na obecność roślin typowych dla zimnego i suchego klimatu, co sugeruje, że obszar ten mógł być częścią większego ekosystemu stepu mamuciego. Analiza środowiska, w którym zachowały się szczątki roślinne, dostarcza również informacji o dynamice przemian ekosystemowych i potencjalnych zmianach klimatycznych w późnym plejstocenie. Odtworzenie struktury roślinności tundry staruńskiej pozwala lepiej zrozumieć interakcje między roślinnością, megafauną plejstocенską i zmianami środowiskowymi.

Powiązana literatura:

- Granoszewski, W. (2002). Szczątki roślinne towarzyszące wykopaliskom mamuta i nosorożca włochatego w Staruni (Ukraina) w latach 1907 i 1929. *Wiadomości Botaniczne*, 46(3/4), 29–34.
- Stachowicz-Rybka, R., Granoszewski, W., Hryniewiecka-Czmierewska, A. (2009). Quaternary environmental changes at Starunia palaeontological site and vicinity (Carpathian region, Ukraine) based on palaeobotanical studies. *Annales Societatis Geologorum Poloniae*, 79, 279–288.
- Stachowicz-Rybka, R., Galka, M., Alexanderowicz, W. P., Alexanderowicz, S. W. (2009). Plant macrofossils and malacocoenoses of quaternary mineral-organic sediments at Starunia palaeontological site and vicinity (Carpathian region, Ukraine). *Annales Societatis Geologorum Poloniae*, 79, 297–313.



ZMIENNOŚĆ MORFOMETRYCZNA PLEJSTOCENSKICH KONI EUROPY ŚRODKOWEJ – WSTĘPNE WYNIKI BADAŃ

Karol Karbowski^{1*}

¹Zakład Paleozoologii, Wydział Nauk Biologicznych, Uniwersytet Wrocławski

*autor prezentujący, karol.karbowski@uwr.edu.pl

Słowa kluczowe: rodzaj *Equus*, plejstocen, morfometria, Europa Środkowa

Badania nad plejstocенскими populacjami koni (*Equus* Linnaeus, 1758) w ostatnich dekadach dostarczyły nowych informacji na temat ich zmienności morfologicznej i ekologicznej. Analizy morfometryczne wykazały, że dotychczas opisywane gatunki powinny być traktowane jako ekomorfotypy, których różnice wynikały z adaptacji do dynamicznych warunków plejstocенского środowiska. Dotychczasowe badania koncentrowały się głównie na Europie Zachodniej, podczas gdy dane dotyczące Europy Środkowej i Wschodniej pozostają niepełne. Nowe analizy późnoplejstocенских materiałów kostnych z terenu Polski i Czech wskazują na ich wpisywanie się w zmienność koni kabaloidalnych typu „*gallicus*” oraz „*arcelini*”. W prowadzonych badaniach nie udało się dotychczas potwierdzić występowania stenoidalnej formy *Equus hydruntinus* na terenie Polski. Zastosowanie nowoczesnych metod badawczych, takich jak analiza kopalnego DNA i badania izotopowe, pozwoli zweryfikować, czy wyróżnione dotychczas formy mają również uzasadnienie genetyczne, czy też reprezentują ekotypy lub morfotypy powstałe w wyniku lokalnego zróżnicowania populacji. Dodatkowo, analizy te umożliwią rekonstrukcję potencjalnych szlaków migracyjnych plejstocенских koni w Europie Środkowej. Prowadzone badania dostarczają nowych danych na temat zmienności plejstocенских koni i podkreślają konieczność dalszych interdyscyplinarnych analiz nad tym zagadnieniem.

Podziękowania: Autor pragnie podziękować za udostępnienie kolekcji naukowych następujących instytucji: Instytut Systematyki i Ewolucji Zwierząt Polskiej Akademii Nauk w Krakowie, Muzeum Ziemi Polskiej Akademii Nauk w Warszawie, Muzeum Morawskie w Brnie, Muzeum Narodowe w Pradze.

Powiązana literatura:

- Boulbes, N., Van Asperen, E. N. (2019). Biostratigraphy and palaeoecology of European *Equus*. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 7, 301.
- Cirilli, O., Saarinen, J., Pandolfi, L., Rook, L., Bernor, R. L. (2021). An updated review on *Equus stenonis* (Mammalia, Perissodactyla): New implications for the European early Pleistocene *Equus* taxonomy and paleoecology, and remarks on the Old World *Equus* evolution. *Quaternary Science Reviews*, 269, 107155.
- Cirilli, O., Saarinen, J., Pandolfi, L., Rook, L., Bernor, R. L. (2021). An updated review on *Equus stenonis* (Mammalia, Perissodactyla): New implications for the European early Pleistocene *Equus* taxonomy and paleoecology, and remarks on the Old World *Equus* evolution. *Quaternary Science Reviews*, 269, 107155.



**ANALIZA MITOCHONDRIALNEGO DNA
PLEJSTOCENSKICH I WCZESNOHOLOCENSKICH GACKÓW
Z RODZAJU *PLECOTUS* (CHIROPTERA: VESPERTILIONIDAE)
Z EUROPY CENTRALNEJ I POŁUDNIOWEJ: ROZWIĄZANIE
ZAGADEK PALEOBIOLOGII**

Alicja Anna Kaźmierkiewicz^{1*}, Ivan Horáček², Mateusz Baca¹

¹Laboratorium Paleogenetyki i Genetyki Konserwatorskiej, CeNT, Uniwersytet Warszawski

²Katedra Zoologii, Wydział Nauk Ścisłych, Uniwersytet Karola w Pradze

*autorka prezentująca, a.kazmierkiewicz@cent.uw.edu.pl

Słowa kluczowe: kopalne DNA, filogenetyka, taksonomia, małe ssaki

Wszystkie gatunki z rodzaju *Plecotus* (Chiroptera: Vespertilioninae) wyróżnia mała zmienność morfologiczna oraz bioakustyczna. *P. macrobullaris*, *P. auritus* oraz *P. austriacus* są gatunkami chronionymi występującymi obecnie sympatrycznie w Europie, które z powodu podobieństw często nie są rozpoznawane do poziomu gatunku. Na tym obszarze dodatkowo stwierdzono występowanie w plejstocenie obecnie wymarłego *P. abeli*, gatunku morfologicznie przypominającego zarówno górskiego *P. macrobullaris* oraz pospolitego *P. auritus*. Zapis kopalny nietoperzy jest znikomy. Aby sprawdzić, które gatunki występowały w Europie oraz określić pozycję filogenetyczną wymarłego *P. abeli* przeprowadziliśmy analizę kopalnego DNA 21 żuchw nietoperzy przypisanych do rodzaju *Plecotus* z centralnej i południowej Europy, datowanych od późnego plejstocenu do wczesnego holocenu. Wykonaliśmy laboratoryjną oraz bioinformatyczną analizę mitochondrialnego DNA uzupełniając zestaw o sekwencje z baz danych. Na podstawie uzyskanych wyników potwierdziliśmy hipotezę badawczą o synonimiczności gatunków *P. abeli* oraz *P. auritus* oraz dominacji tego gatunku w zapisie kopalnym. Zgodnie z oczekiwaniami nie wykazaliśmy obecności *P. austriacus*. Zaskakująco, żadna z uzyskanych prób nie reprezentowała *P. macrobullaris*. Nowe próby tworzą na drzewie filogenetycznym wspólny kład z próbami *P. auritus* z Europy Centralnej i Skandynawii.

Podziękowania i wsparcie finansowe: Badania wykonano dzięki środkom finansowym uzyskanym w Działaniu IV.4.1, Program IDUB, Uniwersytet Warszawski, 501-D313-20-0004410.

Powiązana literatura:

- Andriollo, T., Ruedi, M. (2020). Novel molecular tools to identify *Plecotus* bats in sympatry and a review of their distribution in Switzerland. *Revue suisse de Zoologie*, 125(1), 61-72.
- Spitzenberger, F., Strelkov, P. P., Winkler, H., Haring, E. (2006). A preliminary revision of the genus *Plecotus* (Chiroptera, Vespertilionidae) based on genetic and morphological results. *Zoologica Scripta*, 35(3), 187-230.



LIS RUDY *VULPES VULPES* (LINNAEUS, 1758) I POLARNY *VULPES LAGOPUS* (LINNAEUS, 1758) Z POŁUDNIOWOMORAWSKICH STANOWISK KOŃCA PLEJSTOCENU – ANALIZA SZCZĄTKÓW KOSTNYCH ZE STANOWISK PAVLOV I I DOLNÍ VĚSTONICE I

Lena Matyaszczyk^{1*}

¹Zakład Zoologii Křęgowców, Instytut Systematyki i Ewolucji Zwierząt Polskiej Akademii Nauk

*autorka prezentująca, matyaszczyk@isez.pan.krakow.pl

Słowa kluczowe: *plejstocen, Vulpes vulpes, Vulpes lagopus, Czechy*

Późny plejstocen to okres, kiedy lis rudy i polarny współwystępowały na terenie Europy Środkowej. Stan ten utrzymywał się do około 25 000 lat temu, kiedy to doszło do znacznego ochłodzenia klimatu, a lis rudy zaczął wycofywać się stopniowo w cieplejsze rejony. Plejstoceni, surowy klimat okazał się być szczególnie korzystny dla lisa polarnego, który był świetnie przystosowany do znoszenia chłodnych temperatur. Poza wpływem klimatu na populacje plejstocenijskich lisów, szczególnie interesujące wydają się ich interakcje z ówczesnymi społecznościami ludzkimi. Na południowomorawskich stanowiskach Pavlov I i Dolní Věstonice I odnajdujemy ślady po tzw. kulturze pawłowskiej. Na tych datowanych na około 32 000 lat stanowiskach odkryto kości lisów ze śladami obróbki przez człowieka. Celem badań było ustalenie czy lisy były wykorzystywane przez ludzi zamieszkujących te tereny i w jaki sposób. Sprawdzono również, czy widoczne są zmiany w morfologii tych zwierząt w porównaniu ze współcześnie występującymi osobnikami. Poza dostarczaniem dobrej jakości futra, lisy mogły stanowić dla społeczności łowiecko-zbierackich także źródło pożywienia. Sugerują to ślady jakie odnajdujemy na szczątkach lisów wskazujące na ich skórowanie oraz dzielenie tuszy. Do przeprowadzenia analiz wykorzystano pomiary kości długich oraz pierwszego dolnego zęba trzonowego m1. Na podstawie analizy osteometrycznej oraz dzięki zastosowaniu metod szacowania wagi czy wzrostu stwierdzono, że obecne są różnice w wielkości pomiędzy osobnikami kopalnymi i współczesnymi. Widoczne jest to zwłaszcza w przypadku lisa rudego, którego rozmiary wydają się być znacznie większe od dzisiejszych przedstawicieli tego gatunku.

Podziękowania i wsparcie finansowe: Badania te realizowane są w ramach projektu ERC CoG „Exploring Mammoth Bone Accumulations In Central Europe” (MAMBA) numer 101045245. Składam podziękowania Moravské zemské muzeum w Brnie, Národní muzeum w Pradze, Naturhistoriska riksmuseet w Sztokholmie oraz Instytutowi Biologii Ssaków Polskiej Akademii Nauk w Białowieży za udostępnienie kolekcji.

Powiązana literatura:

- Sommer, R., Benecke, N. (2005). Late-Pleistocene and early Holocene history of the canid fauna of Europe (Canidae). *Mammalian Biology*, 70(4), 227-241.
- Wilczyński, J., Wojtal, P., Robličková M., Oliva M. (2015). Dolní Věstonice I (Pavlovian, the Czech Republic)–Results of zooarchaeological studies of the animal remains discovered on the campsite (excavation 1924–52). *Quaternary International*, 379, 58-70.
- Wojtal, P., Wilczyński, J., Bocheński, Z. M., Svoboda, J. A. (2012). The scene of spectacular feasts: animal remains from Pavlov I south-east, the Czech Republic. *Quaternary International*, 252, 122-141.



PALEOEKOLOGIA POD LUPĄ, CZYLI O RENIFERACH Z POŁUDNIOWEJ POLSKI W OKRESIE GÓRNEGO PALEOLITU

Oliwia Oszczepalińska^{1*}, Nina Kowalik¹, Sylwia Pospuła¹, Alexander J. E. Pryor²

¹Institut Systematyki i Ewolucji Zwierząt, Polska Akademia Nauk

²Katedra Archeologii i Historii, Uniwersytet w Exeter

*autorka prezentująca: oszczepalinska@isez.pan.krakow.pl

Słowa kluczowe: mikrozużycie zębów, izotopy stabilne, migracje

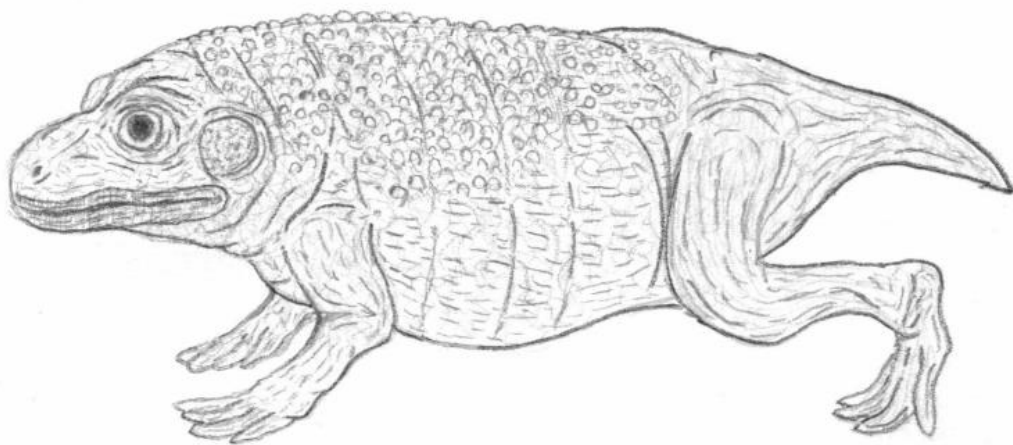
Pod koniec plejstocenu cofanie się lodowców i wzrost temperatur wpłynęły na roślinność oraz migracje zwierząt, w tym reniferów *R. tarandus*, które dostosowywały dietę do zmieniających się warunków środowiskowych. Celem badań była analiza mobilności, diety oraz sezonu śmierci plejstocenijskich reniferów na podstawie materiału kopalnego z trzech stanowisk w południowej Polsce. W tym celu zastosowano analizę stosunku izotopów $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ w szkliwie zębów (mobilność), mikrozużycia szkliwa (dieta) oraz cementu zębowego (sezon śmierci). Wyniki wskazują, że osobniki z Jaskini Raj i stanowiska Kraków Spadzista wykazywały większą mobilność niż renifery z Jaskini Deszczowej, które przemieszczały się bardziej lokalnie. Analiza mikrozużycia szkliwa sugeruje, że renifery z Jaskini Deszczowej i Jaskini Raj zamieszkiwały środowisko lasotundry, podczas gdy osobniki ze stanowiska Kraków Spadzista preferowały otwarte tereny tundrowe, gdzie dominowały trawy. Analiza sezonu śmierci potwierdziła zmiany w strategiach żywieniowych plejstocenijskich reniferów.

Wsparcie finansowe: Badania te są prowadzone w ramach projektu ERC CoG „Exploring Mammoth Bone Accumulations in Central Europe” (MAMBA) numer 101045245, kierowanego przez dr. hab. J. Wilczyńskiego z Instytutu Systematyki i Ewolucji Zwierząt Polskiej Akademii Nauk w Krakowie.

Powiązana literatura:

- Rivals, F., Solounias, N. (2007). Differences in tooth microwear of populations of caribou (*Rangifer tarandus*, Ruminantia, Mammalia) and implications to ecology, migration, glaciations and dental evolution. *Journal of Mammalian Evolution*, 14, 182-192.
- Rivals, F., Semperebon, G. M. (2017). Latitude matters: an examination of behavioural plasticity in dietary traits amongst extant and Pleistocene *Rangifer tarandus*. *Boreas*, 46(2), 254-263.
- Rivals, F., Drucker, D. G., Weber, M. J., Audouze, F., Enloe, J. G. (2020). Dietary traits and habitats of the reindeer (*Rangifer tarandus*) during the Late Glacial of Northern Europe. *Archaeological and Anthropological Sciences*, 12, 1-13.

SESJA REFERATOWA III





ZRÓŻNICOWANIE KRĘGOWCÓW W UTWORACH DEWONU DĘBNIKA

Jakub Armatys^{1*}

¹Badacz niezależny, Widokowa 12, 32- 064, Pisary

*autor prezentujący, jakub.armatys21@gmail.com

Słowa kluczowe: dewon górny, fran, ryby, plakodermi, zróżnicowanie

Kręgowce dewońskie z terenu Polski, głównie rejonu Gór Świętokrzyskich, są przedmiotem badań od wielu lat. Odkryto je również w utworach franu w Dębniku, gdzie zaczęły być przedmiotem szczegółowych badań pod ich kątem od początku XXI wieku. W wyniku tych badań, obejmujących mikro i makro skamieniałości różnych grup ryb udało się dotychczas zidentyfikować akantody, ryby kostnoszkieletowe (promieniopłetwe i mięśniopłetwe), chrzęstnoszkieletowe, mięśniopłetwe oraz plakodermi (ryby pancerne), które są pierwszymi znanymi ich pozostałościami z poza obszaru Gór Świętokrzyskich. Akantody jak również promieniopłetwe są reprezentowane przez słabo diagnostyczne łuski, a ryby mięśniopłetwe pozostawiły po sobie tutaj zęby parasymfyzialne będące elementami większych spiral, znajdujących się z przodu żuchwy należących do rodzajów *Strunius* oraz *Onychodus*. Wśród plakodermów odkryto płyty zębowe ptyktodontów takich jak *Ptyctodus* i *Rhynchodus* oraz jedną tarczę tułowiową należącą do przedstawiciela rzędu Arthrodira z rodzaju *Aspidichthys*. Stanowi ona ważne wystąpienie w związku z licznymi okazami z Gór Świętokrzyskich i możliwością śledzenia zmian zasięgu i ewolucji tej grupy w większym zakresie regionalnym. Zidentyfikowano również ryby chrzęstnoszkieletowe, do których należą zęby *Stethacanthus*, bliżej niezidentyfikowane posiadające trzy guzki i łuski, najprawdopodobniej ktenakantów. Większość znalezisk to głównie mikroskamieniałości, większe szczątki należą do rzadkości. Badany zespół stanowi podstawę do zrozumienia migracji i ewolucji faun na szerszym obszarze bloku małopolskiego w czasie późnego dewonu.

Powiązana literatura:

- Ginter, M. (2002). Chondrichthyan fauna of the Frasnian-Famennian boundary beds in Poland. *Acta Palaeontologica Polonica*, 47(2), 329-338.
- Ginter, M., Wilk, O. (2021). Middle Palaeozoic chondrichthyans and the associated ichthyofauna from southern Poland: a review. *Annales Societatis Geologorum Poloniae*, 91(3), 253-286.
- Grygorczyk, K., Wilk, O., Szrek, P. (2024). Revision of the Late Devonian ptyctodonts (Vertebrata, Placodermi) from southern Poland. *Estonian Journal of Earth Sciences*, 73(1), 1-14.



EWOLUCJA UKŁADU ODDECHOWEGO U ARCHOSAURIA

Bartłomiej Kraczek^{1*}

¹Wydział Biologii, Uniwersytet Warszawski

*autor prezentujący, b.kraczek@student.uw.edu.pl

Słowa kluczowe: *płuca, worki powietrzne, Crocodylia, Aves, Dinosauria*

Archozaury osiągnęły duży sukces ewolucyjny, co przypisuje się między innymi ich szybkiemu metabolizmowi. Jednym z odpowiedzialnych za to czynników jest bardzo wydajny układ oddechowy. Chociaż nie są znane skamieniałe płuca nieptasich archozaurów, zarówno płuca żyjących obecnie ptaków (*Aves*) jak i krokodyli (*Crocodylia*) wykazują jednokierunkowy przepływ powietrza przez płuca, zatem cecha ta najprawdopodobniej była obecna już u ostatniego wspólnego przodka archozaurów. Zapewnia ona dużą wydajność wymiany gazowej dzięki możliwości zastosowania mechanizmu przeciwprądów oraz pobierania tlenu zarówno podczas wdechu jak i wydechu. U pterozaurów, zauropodów i teropodów dodatkowo występował system worków powietrznych wnikaćcych do wnętrza kości, aczkolwiek worki powietrzne mogły powstać poza kośćmi u ich wspólnego przodka. Prawdopodobnie homologiczne workom powietrznym są wentralne i lateralne części płuc krokodyli, które są słabo unaczynione, a pobieranie tlenu jest w nich znikome. Charakterystyczna dla ptasich płuc nieruchomość płuc była obecna już u nieptasich dinozaurów, na co wskazuje powierzchnia sklepienia klatki piersiowej z licznymi wypukłościami i wgłębieniami. Podobieństwa budowy płuc wraz z podobną budową krtani *Pinacosaurus grangeri* (*Ankylosauria*) i ptasiej krtani wskazują na zbliżone zdolności wokalizacyjne nieptasich dinozaurów do ptasich, aczkolwiek obecna wiedza nie pozwala na ustalenie dokładnie, kiedy doszło do, cechujących obecne ptaki, wykształcenia krtani dolnej (*syrinx*) i do zaniku funkcji wokalizacyjnej krtani.

Powiązana literatura:

- Schachner, E. R., Hutchison, J. R., Farmer, C. (2013). Pulmonary anatomy in the Nile crocodile and the evolution of unidirectional airflow in Archosauria. *PeerJ*, 1, e60.
- Wang, Yy., Claessens, L.P.A.M., Sullivan, C (2023). Deep reptilian evolutionary roots of a major avian respiratory adaptation. *Communications Biology*, 6, 3.
- Brocklehurst, R. J., Schachner, E. R., Sellers, W. I. (2018). Vertebral morphometrics and lung structure in non-avian dinosaurs. *Royal Society Open Science*, 5(10), 180983.



NOWI CZŁONKOWIE RODZINY DJADOCHTATHERIIDAE (MULTITUBERCULATA, MAMMALIA) Z PÓŹNEJ KREDY MONGOLII

Paweł Muniak^{1*}

¹Instytut Biologii, Wydział Przyrodniczo -Techniczny, Uniwersytet Opolski

*autor prezentujący, pawel.muniak@yahoo.com

Słowa kluczowe: wieloguzkowce, nowe rodzaje, nowe gatunki, późna kreda

Wieloguzkowce (Multituberculata) są jedyną grupą ssaków, która ewoluowała nieprzerwanie przez blisko 135 milionów lat. Liczne skamieniałości tej grupy pochodzą z późnej kredy Mongolii. Jedną z najliczniejszych rodzin nadrodziny Djadochtatherioidea są Djadochtatheriidae. W niniejszym wystąpieniu przedstawiam dwa nowe znaleziska zaliczane do tej rodziny. Pierwszy rodzaj oznaczam jako „A”, a drugi jako „B”. Okazy A i B są osobnikami młodocianymi, na co wskazują wyżynające się trzonowce. Okaz A obejmuje niemal kompletną czaszkę i lewą żuchwę, natomiast okaz B składa się z przedniej części czaszki oraz dwóch żuchw. Mikrotomografia komputerowa wykazała między innymi obecność dodatkowych korzeni na górnym trzonowcu M1. Nowe rodzaje są zbliżone morfologicznie do rodzajów *Tombaatar* i *Guibaatar*, ale różnią się od *Tombaatar*, między innymi obecnością zębodołu dla trzeciego siekacza (I3) położonego wyłącznie w obrębie kości przedszczękowej, a nie na szwie przedszczękowo-szczękowym. Ponadto okaz A ma sześć guzków środkowych na górnym przedtrzonowcu czwartym (P4), co nigdy wcześniej nie było raportowane u żadnego rodzaju z rodziny Djadochtatheriidae. Okaz A ma identyczną formułę guzków na trzonowcu M1 jak *Mangasbaatar*. Okaz B charakteryzuje się długimi tylnymi-grzbietowymi wyrostkami kości przedszczękowej oraz jedną parą otworów naczyniowych, a formuła guzków dla M1 jest identyczna jak u *Tombaatar*. Oba okazy (A i B) różnią się kształtem szwów czaszkowych od pozostałych sześciu rodzajów z tej rodziny. Analiza filogenetyczna, oparta na 124 cechach, wykazała, że okaz A jest taksonem siostrzanym względem *Mangasbaatar* i *Catopsbaatar*, natomiast okaz B znajduje się w politomii z *Tombaatar* i *Guibaatar*. Podsumowując, nowe rodzaje poszerzają naszą wiedzę na temat zróżnicowania anatomicznego i morfologicznego w obrębie rodziny Djadochtatheriidae.

Powiązana literatura:

- Kielan-Jaworowska Z., Cifelli R. L., Luo, Z. (2004). Mammals from the Age of Dinosaurs: origins, evolution and structure, *Columbia University Press*, New York.
- Rougier, G.W., Novacek, M.J., and Dashzeveg, D. 1997. A new multituberculate from the Late Cretaceous locality Ukhaa Tolgod, Mongolia. Considerations on multituberculate interrelationships. *American Museum Novitates* 3191, 1–26.
- Wible, J.R., S. Shelley., Bi, S. 2019. New genus and species of djadochtatheriid multituberculate (Allotheria, Mammalia) from the upper Cretaceous Bayan Mandahu Formation of Inner Mongolia. *Annals of Carnegie Museum* 85 (4), 285–327.



HERPETOFAUNA MIOCENU POLSKI

Michał Siedlecki¹*

¹Koło Naukowe Biologii Ewolucyjnej, Wydział Biologii, Uniwersytet Warszawski

*autor prezentujący, mj.siedlecki@student.uw.edu.pl

Słowa kluczowe: *herpetofauna, Polska, miocen, Amphibia, Reptilia*

Fauny kręgowców lądowych polskiego miocenu są stosunkowo dobrze poznane, lecz ograniczone są do południowozachodniej i środkowej części naszego kraju. Reprezentują je przedstawiciele ssaków, gadów oraz płazów, z czego najlepiej poznana jest miocenska fauna ssaków. Przedstawiciele miocenskiej herpetofauny są zdecydowanie rzadszy i znani są z przynajmniej pięciu stanowisk (z czego płazy występują w dwóch z nich). Reprezentowane są prawie wszystkie wyróżniane obecnie rzędy współczesnych gadów i płazów (oprócz płazów beznogich). Większość taksonów znanych z miocenskich stanowisk zostało opisanych w XX wieku, lecz w przeciągu kilku lat zaczęto opisywać kolejne taksony, np.: najstarsze wystąpienie *Pseudopus pannonicus* w Europie. Większość tych stanowisk datowanych jest na środkowy miocen (lang-serrawal), choć są też wczesnomiocenske (burdygał). Z opisanych taksonów, większość (11) oznaczono do gatunku, 5 tylko do rodzaju, zaś 6 do wyższych jednostek taksonomicznych (rodzin lub podrodzin). Najwięcej opisanych taksonów należy do węży (10 taksonów), nieco mniej do żółwi (6 taksonów), płazów bezogonowych (3 taksony) i jaszczurek (2 taksony), najmniej zaś jest odpowiednio krokodyli i płazów ogoniastych (po 1 taksonie). Zdecydowana większość opisanych rodzajów znanych jest również obecnie. Obecny stan wiedzy pozwala stwierdzić, że klimat na terenach dzisiejszej południowej Polski w miocenie był zdecydowanie cieplejszy niż obecnie. Dalsze badania herpetofauny miocenu Polski pozwolą na lepsze poznanie różnorodności taksonomicznej i ekologicznej gadów i płazów żyjących na terenie naszego kraju w tej epoce geologicznej.

Podziękowania: Chciałbym podziękować prodziekanowi ds. studenckich Uniwersytetu Warszawskiego dr Takao Ishikawie, za sfinansowanie prezentacji i posterów studentów Wydziału Biologii i Geologii UW oraz wszystkim paleontologom badającym polski miocen.

Powiązana literatura:

- Loréal, E., Georgalis, G.L., Čerňanský, A. (2025). *Pseudopus pannonicus* (Squamata), the largest known anguillid lizard – Redescription of the type material and new specimens from the Neogene and Quaternary of Hungary and Poland. *The Anatomical Record* 308(1), 45-113.
- Młynarski, M. (1983). Notes on the amphibian and reptilian fauna of the Polish Miocene. *Acta Zoologica Cracoviensia* 27(8), 127-148.
- Szyndlar, Z. (1984). Fossil snakes from Poland. *Acta Zoologica Cracoviensia* 28(1), 1-156.



OGROMNY, POTENCJALNY PRZEDSTAWICIEL CARCHARODONTOSAURIDAE (THEROPODA) Z FORMACJI MARFIM, BRAZYLIA

Krzysztof Stuchlik^{1*}

¹Badacz niezależny – Ustrońska 6, 43-460 Wisła

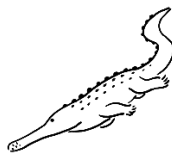
*autor prezentujący, [stuchlik32@onet.eu]

Słowa kluczowe: największy teropod, rozmiary dinozaurów, *Carcharodontosauridae*, *Dinosauria*, formacja Marfim

Od dłuższego czasu za największego znanego teropoda i jednocześnie największe drapieżne zwierzę lądowe wszechczasów uważany jest słynny *Tyrannosaurus rex*. Mimo najróżniejszych szacunków rozmiarów w przeszłości, dzisiaj zarówno metody wolumetryczne (oparte na modelach) oraz allometryczne (oparte na obwodach kości udowej i ramiennej) potwierdzają taki stan rzeczy. Jednak nowe informacje z Brazylii i potencjalnym przedstawicieli *Carcharodontosauridae* mogą rzucić nowe światło na rozmiary ciała jakie mogły osiągać te niezwykle zwierzęta.

Powiązana literatura:

- Bandeira K. L. N., Navarro B. A., Pêgas R. V., Brilhante N. S., Brum A. S., de Souza L. G., da Silva R. C. Gallo V. (2025): A reassessment of the historical fossil findings from Bahia State (Northeast Brazil) reveals a diversified dinosaur fauna in the Lower Cretaceous of South America. *Historical Biology* 37, 548-589.
- Brusatte S. L., Benson R.B.J., Hutt S. (2008). The osteology of *Neovenator salerii* (Dinosauria: Theropoda) from the Wealden Group (Barremian) of the Isle of Wight. *Monograph of the Palaeontographical Society*. 162(631), 166.
- Coria R. A., Currie P. J. (2006). A new carcharodontosaurid (Dinosauria, Theropoda) from the Upper Cretaceous of Argentina. *Geodiversitas*. 28(1): 71-118.



KROKODYLOMORFY, ICHTIOZAURY I RYBY, CZYLI NOWE ZNALEZISKA FAUNY KRĘGOWCÓW Z PÓŹNOJURAJSKIEJ LAGUNY

Łukasz Weryński^{1*}, Błażej Błażejowski^{2,3}

¹Instytut Nauk Geologicznych, Szkoła Doktorska Nauk Ścisłych i Przyrodniczych, Uniwersytet Jagielloński

²Instytut Paleobiologii, Polska Akademia Nauk

³Muzeum Ziemi, Polska Akademia Nauk

*autor prezentujący, lukaszwerynski@doctoral.uj.edu.pl

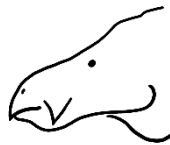
Słowa kluczowe: krokodylomorfy, ichtiozaury, ryby promieniopłetwe, morfologia, jura

Od ponad dekady na stanowisku Owadów-Brzezinki prowadzone są szeroko zakrojone prace wykopaliskowe. W ich wyniku pozyskano setki dobrze zachowanych skamieniałości organizmów, które – zarówno pod względem liczby, jak i jakości – nie miały dotąd odpowiednika w Europie Środkowo-Wschodniej. Czyni to Owadów-Brzezinki wyjątkowym oknem na bioróżnorodność późnej jury (tytonu) w tej części kontynentu. Odkrycia ze stanowiska zrewolucjonizowały badania nad kręgowcami okresu jurajskiego w Polsce, ponieważ po raz pierwszy mamy dostęp do tak licznych znalezisk, które będą analizowane jeszcze przez wiele lat. Do najbardziej spektakularnych znalezisk należą z pewnością szczątki ichtiozaurów z rodziny Ophtalmosauridae. Opisany ze stanowiska nowy takson, *Undorosaurus kielanae* był dotychczas jedynym bardziej kompletnym, artykułowanym okazem ichtiozaura, jednak niedawno nasza kolekcja wzbogaciła się o artykułowany odcinek szkieletu osiowego z rejonu dystalnego grzbietu i ogona. Krokodylomorfy ze stanowiska Owadów-Brzezinki reprezentują formy lądowe Atoposauridae, jak i morskie Thalattosuchia. Nowy, opisywany takson atopozaura, *Theriosuchus baryckinae* sp. nov., został przebadany z wykorzystaniem mikrotomografii komputerowej. Zaobserwowane cechy anatomiczne czaszki i uzębienia sugerują przystosowania do oportunistycznego, naziemnego trybu życia. Materiał kostny należący do Thalattosuchia jest reprezentowany przez fragmentaryczne elementy czaszki, trzony kręgów oraz kilka osteoderm i zostanie poddany szczegółowej preparatyce. Znaleziska ryb promieniopłetwych ze stanowiska są bardzo liczne, choć w większości fragmentaryczne. Doskonale zachowane aparaty szczękowe ryb z rzędu Pycnodontiformes wykazują szeroką rozpiętość rozmiarów, a badania mikrofotograficzne rzucają nowe światło na durofagiczne adaptacje ich uzębienia. Zagadkowe, izolowane zespoły zębów promieniopłetwych, przypominające zęby gardłowe Halecomorphi, będą wymagać dalszych badań porównawczych. W kontraście do tych licznych, lecz fragmentarycznych znalezisk jest pierwszy niemal kompletny okaz ryby doskonałokostnej, który z pewnością wzbudzi duże zainteresowanie w środowisku naukowym.

Podziękowania i wsparcie finansowe: Serdeczne podziękowania należą się wszystkim wolontariuszom – studentom, naukowcom i pasjonatom – których zaangażowanie przyczyniło się do spektakularnych odkryć. Wykopaliska oraz inne badania zostały sfinansowane ze środków grantu NCN nr. 2020/39/B/ST10/01489.

Powiązana literatura:

- Błażejowski, B., Weryński, Ł., Wierzbowski, A., Michalska, M., Hryniewicz, K., Uchman, A., Kugler, S., Bącal, P., Hołda-Michalska, A. (2023). Summary of a decade of research at the Owadów-Brzezinki Lagerstätte (Tithonian, central Poland): A review and perspectives for the future. *Volumina Jurassica*, 21, 83-98.
- Tyborowski, D. (2016). A new ophtalmosaurid ichthyosaur from the Late Jurassic of Owadów-Brzezinki Quarry, Poland. *Acta Palaeontologica Polonica*, 61(4), 791-803.
- Schwarz, D., Salisbury, S. W. (2005). A new species of *Theriosuchus* (Atoposauridae, Crocodylomorpha) from the late Jurassic (Kimmeridgian) of Guimarota, Portugal. *Geobios*, 38(6), 779-802.



EWOLUCJA ANATOMII KOŚCI MIEDNICY I KOŃCZYNY TYLNEJ PÓŻNOTRIASOWYCH DICYNODONTÓW, NA PODSTAWIE NOWEGO MATERIAŁU KOPALNEGO Z GÓR ŚWIĘTOKRZYSKICH

Adrian Witkowski^{1*}

¹Wydział Biologii, Uniwersytet Warszawski

*autor prezentujący, *witkowski.adrn@gmail.com

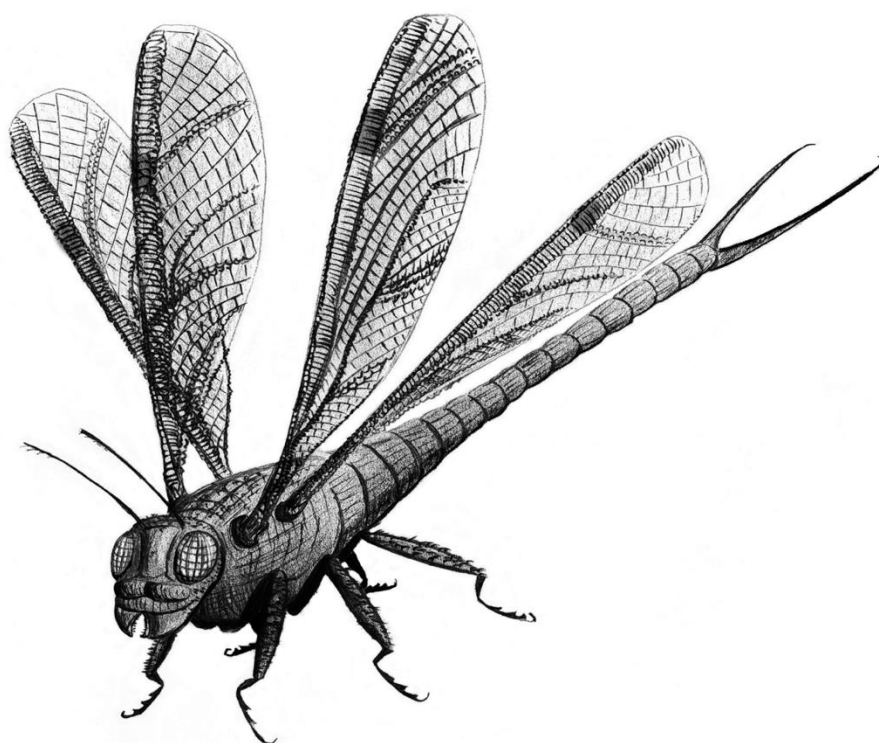
Słowa kluczowe: *Lisowicia*, *Woznikella*, *dicynodont*, *synapsyd*, *trias*

Po odkryciu dwóch rodzajów późnotriasowych dicynodontów, *Lisowicia* oraz *Woznikella*, Polska stała się nowym hotspotem na globalnej mapie różnorodności i historii ewolucyjnej Dicynodontia jako całości. Jednakże, z powodu separacji w czasie (między epokami karniku a retyku) oraz znacznych różnic w morfologii, pełna skala relacji między tymi dwoma taksonami nadal nie jest w pełni zrozumiana. Odkrycie nowego, bogatego materiału dicynodontowego z Gór Świętokrzyskich może rzucić nowe światło na ten temat i uzupełnić tę ewolucyjną zagadkę. Szczegółowa analiza cech morfologicznych niedawno zebranych kości miednicy oraz kończyn tylnych w odniesieniu do całej rodziny Stahleckeriidae (podrodziny Placeriinae oraz Stahleckeriinae) zostanie wykonana, aby wykazać tożsamość odnalezionego materiału szkieletowego jako przykład nowego gatunku bądź już znanego. Ponadto, analiza zostanie również użyta do określenia czy nowe skamieniałości dicynodontów (datowane na mniej więcej noryk) mogą reprezentować takson przejściowy między rodzajami *Woznikella* a *Lisowicia* czy też potencjalnie być przypadkiem niezależnego wydarzenia migracyjnego. W przyszłości dalsze badania, całego materiału szkieletowego oraz lokalizacji, w której został odnaleziony, są potrzebne, aby stwierdzić zasadność stwierdzeń wynikających z badań wyżej wspomnianego materiału.

Powiązana literatura:

- Sulej, T., Niedźwiedzki, G. (2019). An elephant-sized Late Triassic synapsid with erect limbs. *Science*, 363(6422), 78-80.
- Sulej, T. (2024). Osteology and relationships of the Late Triassic giant dicynodont *Lisowicia*. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 202(1), zlae085.
- Szczygielski, T., Sulej, T. (2023). *Woznikella triradiata* n. gen., n. sp. – a new kannemeyeriiform dicynodont from the Late Triassic of northern Pangea and the global distribution of Triassic dicynodonts. *Comptes Rendus Palevol*, 177(22): 279-406.

SESJA REFERATOWA IV





BADANIE ROZWOJU SZKIELETU ROZGWIAZD *PROTOREASTER NODOSUS* – POCHODZENIE „DIAMENTOWYCH” PERIODYCZNYCH MINIMALNYCH POWIERZCHNI

Kamil Humański^{1*}

¹Instytut Paleobiologii im. R. Kozłowskiego PAN

*autor prezentujący, k.humanski@twarda.pan.pl

Słowa kluczowe: Szkarłupnie, rozgwiazdy, stereom, mikrostruktury

Stereom jest mikrostrukturą tworzącą każdy element szkieletu szkarłupni, unikalną dla tej grupy zwierząt. Ten porowaty, zbudowany z kalcytu biomateriał, wykazuje dużą odporność na czynniki mechaniczne, przy jednoczesnej niskiej gęstości i zużyciu budulca. Stereomy mają zróżnicowaną budowę mikrostrukturalną, o różnym stopniu uporządkowania czy gęstości upakowania, ale do niedawna uważano, że nigdy nie posiadają regularnego, powtarzalnego wzoru. Dopiero niedawno opisane stereomy współczesnych rozgwiazd *Protoreaster nodosus* oraz dewońskich liliowców *Haplocrinites boitardi* wykazały wysoce regularną mikrostrukturę typu diamentu. Badania przeprowadzono na żywych rozgwiazdach *Protoreaster nodosus* oraz wstępne wyniki. Celem badawczym tego projektu naukowego jest analiza i obrazowanie procesu rośnięcia „diamentowego” szkieletu na poziomie mikrostrukturalnym. W badaniach użyto metody znakowania przyrostu szkieletu manganem i obrazowania go w mikroskopie katodowym oraz znakowania białek i obrazowania ich dystrybucji z użyciem mikroskopu konfokalnego.

Podziękowania i wsparcie finansowe: Finansowanie badań terenowych i stypendium doktoranckie z grantu NCN nr 2023/51/B/ST10/01640. Podziękowania należą się dla Marine Biology Lab, Université Libre de Bruxelles za udostępnienie pomieszczeń oraz wyposażenia laboratoryjnego do przeprowadzenia hodowli oraz badań nad rozgwiazdami oraz dla pracowników naukowych i technicznych tegoż laboratorium za pomoc i cenne wskazówki w prowadzeniu hodowli.

Powiązana literatura:

- Gorzelak, P., Dery, A., Dubois, P., Stolarski, J. (2017). Sea urchin growth dynamics at microstructural length scale revealed by Mn-labeling and cathodoluminescence imaging. *Frontiers in Zoology*, 14, 1-17.
- Gorzelak, P., Kolbuk, D., Stolarski, J., Bącal, P., Januszewicz, B., Duda, P., Środek, D., Brachaniec, T. Salamon, M. A. (2023). A Devonian crinoid with a diamond microlattice. *Proceedings of the Royal Society B*, 290(1995), 20230092.
- Gorzelak, P., Kolbuk, D., Stolarski, J., Bącal, P., Januszewicz, B., Duda, P., Środek, D., Brachaniec, T. Salamon, M. A. (2023). A Devonian crinoid with a diamond microlattice. *Proceedings of the Royal Society B*, 290(1995), 20230092.
- Yang, T., Chen, H., Jia, Z., Deng, Z., Chen, L., Peterman, E. M., Weaver, J. C. Li, L. (2022). A damage-tolerant, dual-scale, single-crystalline microlattice in the knobby starfish, *Protoreaster nodosus*. *Science*, 375(6581), 647-652.



PREPARACJA SKAMIENIAŁOŚCI – WŁASNY WARSZTAT

Janusz Kucharski^{1*}

¹Krakowskie Stowarzyszenie Paleontologiczne, Krakowska Preparatornia Mamut

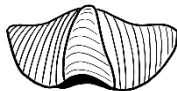
*autor prezentujący, janusz.geol@interia.pl

Słowa kluczowe: *paleontologia, preparacja, skamieniałości, warsztat*

Preparacja skamieniałości, to proces wydobywania, oczyszczania i konserwacji skamieniałości. Polega na delikatnym usunięciu skały wokół okazu. Wymaga ona precyzji, cierpliwości oraz wiedzy w zakresie doboru odpowiedniej techniki i urządzeń. Dobrze wypreparowane skamieniałości są kluczowe dla badań paleontologicznych. Umożliwiają naukowcom ich poznanie, a hobbystom zaprezentowanie okazu w prywatnej kolekcji. Aby móc stać się dobrym preparatorem, ważne jest posiadanie własnego warsztatu. Pozwala on na przeprowadzenie prac w kontrolowanych warunkach, przy użyciu sprzętu dostosowanego do konkretnych potrzeb i budżetu. Nie ma wymagań, aby był on od razu profesjonalny i drogi. Czasami wystarczającymi narzędziami będą młotek, dłuto czy igła szewska oraz duży zapas czasu i wytrwałości.

Powiązana literatura:

- Wylie, Caitlin. (2009). Preparation in action: Paleontological skill and the role of the fossil preparator. *Methods in Fossil Preparation. Proceedings of the First Annual Fossil Preparation and Collections Symposium.*



RAMIENIONOGI TYTOŃSKIE Z OWADOWA (NIECKA TOMASZOWSKA)

Stanisław Kugler^{1*}

¹Instytut Nauk Geologicznych, Wydział Geografii i Geologii, Uniwersytet Jagielloński

*autor prezentujący, stanislaw.kugler@student.uj.edu.pl

Słowa kluczowe: ramienionogi, jura, taksonomia, paleobiogeografia, Polska

Kamieniołom Owadów-Brzezinki k. Tomaszowa Mazowieckiego to jedyne odsłonięcie tytonu (górną jurę) na Niżu Polskim. W zonach Scythicus i Virgatus znaleziono tam liczną faunę, między innymi: plezjozaury, ichtiozaury, drapieżne ryby, pterozaurowe, skrzypłocze, amonity, owady i małże. Występują tam również ramienionogi, których dotąd nie badano szczegółowo. Ich występowanie ograniczone jest do zony Scythicus. Stwierdzono występowanie jedynie dwóch gatunków: *Rugitela royeriana* (Terebratulida) i „*Rhynchonella*” *bononiensis* (Rhynchonellida). W kimberydzie Gór Świętokrzyskich stwierdzono osiem rodzajów Terebratulidów oraz dwa rodzaje Rhynchonellidów. *Rugitela royeriana*, należąca do rodziny Zeilleriidae, znana jest tylko z Rosji, z okolic Moskwy i Jarosławia. „*Rhynchonella*” *bononiensis* jest prawdopodobnie endemiczna dla środkowej Polski (królestwo borealno-atlantyczne, prowincja zachodnioeuropejska; niepewność wynika z braku możliwości rewizji ramienionogów z tytonu Niemiec).

Podziękowania: Serdeczne podziękowania dla Andrzeja Balińskiego za naukę metody wykonywania szlifów seryjnych oraz dla Błażeja Błazejowskiego za udostępnienie materiału do badań.

Powiązana literatura:

- Baker, P. G. (2006). Zeillerioidea. W: Kaesler, R. L. (red.), *Treatise on Invertebrate Paleontology, Part H, Brachiopoda, revised, vol. 5: Rhynchonelliformea (part)*. The Geological Society of America, Inc. and Lawrence, Kansas, The University of Kansas.
- Błazejowski, B., Tyborowski, D., Wierzbowski, A. (2020). Geopark Owadów-Brzezinki – niezwykle stanowisko paleontologiczne udostępnione geoturystycznie (The Owadów-Brzezinki Geopark – a remarkable palaeontological site made available for geotourism). *Przegląd Geologiczny*, 68, 45–49.
- Lewiński, J. (1922). *Monographie géologique et paléontologique du Bononien de la Pologne*. Société géologique de France, Paris.



CZEGO OCZY NIE WIDZĄ, TEGO PALEOENTOMOLOG SZUKA – WYNIKI POSZUKIWAŃ PÓŹNOJURAJSKICH OWADÓW W OWADOWIE-BRZEZINKACH

Monika Michalska¹

¹Instytut Paleobiologii PAN

*autorka prezentująca, m.michalska@twarda.pan.pl

Słowa kluczowe: jura, owady, wapień

Przez ponad dekadę stanowisko paleontologiczne Owadów-Brzezinki dostarcza licznych skamieniałości, w tym gatunki dotychczas nieznane nauce. Obecnie intensywnie opracowywaną grupą są owady, co umożliwiło potwierdzenie obecności przynajmniej trzech rzędów tych stawonogów: chrząszczy, ważek i prostoskrzydłych. Kolekcja liczy 45 okazów i stale jest powiększana. Sposób zachowania owadów nie odbiega od typowego dla stanowisk zawierających paleoentomofaunę – znajdowane są tutaj elementy stosunkowo odporne na procesy gnilne, czyli skrzydła ważek i prostoskrzydłych, a także odwłoki i pokrywy chrząszczy, które cechują się najgrubszą kutikulą. Delikatniejsze części owadów mogły zostać zniszczone na skutek szeregu procesów tafonomicznych, takich jak mechaniczne zniszczenie związane z przebyciem drogą transportu, konsumpcja przez inne organizmy oraz rozkład. Obecność prostoskrzydłych i przynajmniej części chrząszczy wskazuje na sąsiedztwo suchego lądu w okolicy, przypuszczalnie archipelagu wysp. Natomiast ważki mogą wskazywać na sąsiedztwo zbiornika słodkowodnego, w którym rozwijały się ich larwy. Ważki znane są z umiejętności pokonywania dalekich dystansów, a więc mogły przylecieć nad lagunę, by polować na inne owady. Niewykluczone, że larwy ważek zamieszkiwały lagunę Owadowa-Brzezinek, jednak obecnie są one rzadko spotykane w tego typu środowiskach. Pomimo braku skamieniałych larw ważek można przypuszczać, że stanowiły część ekosystemu laguny, lecz uległy rozkładowi, podobnie jak ciała dorosłych osobników. Należy mieć na uwadze, że poszukiwania skamieniałych owadów wiążą się z pewnymi trudnościami, a więc larwy ważek być może jeszcze nie zostały odkryte, tak jak inne, drobniejsze elementy ciał lub kolejne owady. Zebrana kolekcja wskazuje na bliski związek z późnojurajskimi zespołami paleoentomofauny Wielkiej Brytanii.

Podziękowania i wsparcie finansowe: Dziękuję wszystkim uczestnikom wykopalisk w Owadowie-Brzezinkach. Badania zostały sfinansowane przez Narodowe Centrum Nauki, grant nr NCN 2020/39/B/ST10/01489.

Powiązana literatura:

- Błażejowski, B., Weryński, Ł., Wierzbowski, A., Michalska, M., Hryniewicz, K., Uchman, A., Kugler, S., Bącal, P., Hołda-Michalska, A. (2023). Summary of a decade of research at the Owadów-Brzezinki Lagerstätte (Tithonian, central Poland): A review and perspectives for the future. *Volumina Jurassica*, 21, 83–98.
- Coram, R. A. (2003). Taphonomy and ecology of Purbeck fossil insects. *Acta Zoologica Cracoviensia*, 46 (Supplement: Fossil Insects), 311–318.
- Martí nez-Delclòs, X., Briggs, D. E., Peñalver, E. (2004). Taphonomy of insects in carbonates and amber. *Palaeogeography, palaeoclimatology, palaeoecology*, 203(1-2), 19–64.



VELUMBRELLA CZARNOCKII I INNE CIEKAWOSTKI PALEONTOLOGICZNE KAMBRU OKOLIC BRZECHOWA

Kamil Poteralski^{1*}

¹ Katedra Geologii Historycznej, Regionalnej i Paleontologii, Wydział Geologii, Uniwersytet Warszawski

*autor prezentujący, k.poteralski@student.uw.edu.pl

Słowa kluczowe: *Velumbrella*, Brzechów, kambr, tafonomia, piaskowce ze Słowca

Na północ od wsi Brzechów w Górach Świętokrzyskich znajduje się jedno z nielicznych stanowisk skał zaliczanych do kambryjskiej formacji piaskowców ze Słowca datowanych na ok. 510 mln lat. Są to gruboziarniste arenity charakteryzujące się obecnością bogatej fauny, m. in. trylobitów, ramienionogów, jednotarczowców, chitonów oraz innych skamieniałości o nieznanym pozycji systematycznej. Jednakże stanowisko to znane jest przede wszystkim z obecności skamieniałości *Velumbrella czarnockii*, tj. dyskowatych, „meduzokształtnych” obiektów, których przynależność taksonomiczna wciąż pozostaje przedmiotem dyskusji. Gatunek ten budzi również kontrowersje ze względu na sposób zachowania w postaci trójwymiarowych odlewów zewnętrznej pokrywy ciała, noszących często ślady deformacji plastycznych. W związku z tym tafonomia tych organizmów jest porównywana do sposobu zachowania enigmatycznej, miękkociałej fauny wieku ediakarskiego znanej m.in. z Namibii. Jak dotąd, mało zbadany pozostaje charakter wychodni piaskowców, których bezpośrednie odsłonięcie w okolicach Brzechowa jest obecnie nieznanym. Co więcej, poszerzenia wiedzy wymaga także środowisko sedymentacji, w którym doszło do zachowania pozbawionych mineralnego szkieletu, wyjątkowych skamieniałości. Celem niniejszego referatu jest zaprezentowanie postępu prac nad rozwikłaniem licznych niewiadomych, istotnych dla zrozumienia tafonomii i paleobiologii organizmów żyjących w morzach kambryjskich na obszarze dzisiejszych Gór Świętokrzyskich ponad pół miliarda lat temu.

Podziękowania: Serdecznie dziękuję moim opiekunom, dr hab. Annie Żylińskiej i dr hab. Wojciechowi Kozłowskiemu, którzy wspierają mnie merytorycznie w powstaniu pracy magisterskiej, na podstawie, której oparty jest ten referat.

Powiązana literatura:

- MacGabhann, B. A., Schiffbauer, J. D., Hagadorn, J. W., Van Roy, P., Lynch, E. P., Morrison, L., Murray, J. (2018). Resolution of the earliest metazoan record: Differential taphonomy of Ediacaran and Paleozoic fossil molds and casts. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 513, 146–165.
- Masiak, M., Żylińska, A. (1994). Burgess Shale-type fossils in Cambrian sandstones of the Holy Cross Mountains. *Acta Palaeontologica Polonica*, 39, 329–340.
- Żylińska, A., Masiak, M. (2007). Cambrian trilobites from Brzechów, Holy Cross Mountains (Poland) and their significance in stratigraphic correlation and biogeographic reconstructions. *Geological Magazine*, 144(04), 661.



VETULICOLIA – ZWIERZĘ ROMERA CZY PRZODEK SZCZOTKORYJKICH?

Edwin Sieredziński¹

¹Badacz niezależny – ul. Helleńska 3/8, 26-600 Radom

*autor prezentujący, colonelvolf@gmail.com

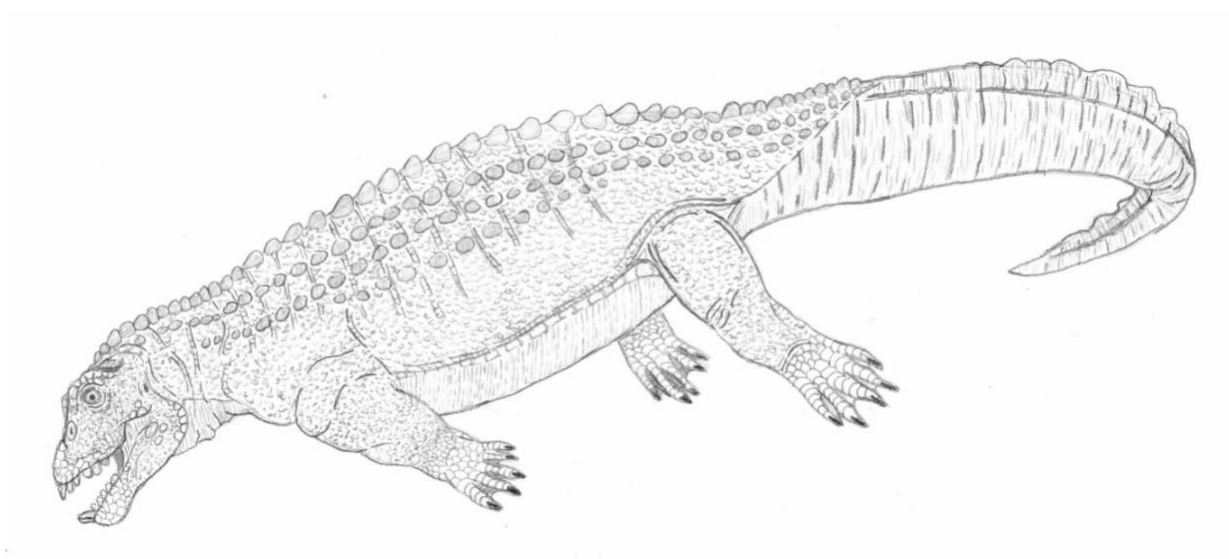
Słowa kluczowe: *Vetulicolia*, zwierzę Romera, osłonice, szczotkoryjki, hipoteza ekdyzonu, filogeneza zwierząt

Vetulicolia należą do jednych z najbardziej zagadkowych zwierząt kambryjskich. Początkowo były wiązane ze stawonogami. Później zaczęły pojawiać się koncepcje próbujące powiązać je ze strunowcami, widziano w nich przodków osłonice, a także zwierzę Romera (wspólnego przodka osłonice i kręgowców). Część autorów dopatrywała się u nich struktur homologicznych z koszem skrzelowym osłonice, a także znajdowała endostyl. Próbowano również traktować *Vetulicolia* jako najbardziej bazalne Deuterostomia. Niemniej jednak u tych zwierząt występowała kutikula, a to je dyskwalifikuje jako wtórnouste. Co więcej, raczej stawiałoby je bliżej wylinkowców (Ecdysozoa). Przedni odcinek ciała można próbować interpretować jako homologiczny do introwertu szczotkoryjkich.

Powiązana literatura:

- Lacalli, T. C. (2002). *Vetulicolians — are they deuterostomes? Chordates? BioEssays*, 24(3), 208-211.
- Shu, D. G., Conway Morris, S., Zhang, Z. F., Han, J. (2009). The earliest history of the deuterostomes: the importance of the Chengjiang Fossil-Lagerstätte. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 277(1679), 165-174.

POSTERY





ZASTOSOWANIE FOTOGRAMETRII LOTNICZEJ W MODELOWANIU 3D STANOWISKA PALEONTOLOGICZNEGO NA PRZYKŁADZIE PAWILONU W KRASIEJOWIE

Przemysław Błaszczek^{1*}

¹Instytut Geologii, Wydział Nauk Geograficznych i Geologicznych,
Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

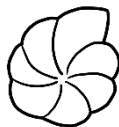
*autor prezentujący, przbla1@amu.edu.pl

Słowa kluczowe: fotogrametria, UAV, modelowanie 3D, Krasiejów

Fotogrametria pozwala na dokładne trójwymiarowe modelowanie badanych obiektów na podstawie dwuwymiarowych obrazów – zdjęć – wykonywanych pod różnym kątem. Szeroko wykorzystywana w kartografii, archeologii, kryminalistyce czy medycynie, znajduje coraz częstsze zastosowanie w paleontologii. Metoda umożliwia szybką i efektywną rekonstrukcję geometrii obiektów, nawet tych bardziej skomplikowanych (zwłaszcza w przypadku zastosowania odpowiedniego sposobu pozyskania danych), przy jednoczesnych względnie niskich kosztach realizacji. Dzięki rozwojowi technologicznemu i miniaturyzacji bezzałogowych statków powietrznych UAV przybywa narzędzi do pozyskiwania danych fotogrametrycznych, lecz fotogrametria powietrzna wymaga innego podejścia niż modelowanie mniejszych okazów. Na podstawie 410 zdjęć wykonanych za pomocą niewielkiego bezzałogowego statku powietrznego UAV, z zastosowaniem prostych pomiarów geodezyjnych, oprogramowania na licencji open source i freeware oraz ze wsparciem procesu narzędziami AI, stworzono dokładny trójwymiarowy model wnętrza pawilonu paleontologicznego w Krasiejowie. Model ten może być wykorzystywany w celach edukacyjnych, popularyzatorskich i dokumentacyjnych, a także do prowadzenia pomiarów i innych prostych analiz.

Powiązana literatura:

- Sutton, M., Rahman, I. i Garwood, R. (2017). Virtual paleontology – an overview. *The Paleontological Society Papers*, 22, 1–20.
- Cunningham, J. A. (2021). The use of photogrammetric fossil models in palaeontology education. *Evolution: Education and Outreach*, 14(1).
- Niedźwiedzki, R. (2012). Od żelaza do silezaura. Historia górnictwa i odkrycia kręgowców triasowych w Krasiejowie. W: Jagt-Yazykova, E., Jagt, J., Bodzioch, A., Konietzko-Meier, D. (red.), *Krasiejów – inspiracje paleontologiczne*. Stowarzyszenie „Dinopark” & Zakład Paleobiologii Katedry Biosystematyki Uniwersytetu Opolskiego, Opole, p. 5–10.



ODSZYFROWANIE ZAGADKOWEJ NATURY WYŚCIOŁEK ORGANICZNYCH U OTWORNIC: ANALIZA PORÓWNAWCZA *TUBOTHALAMEA* I *GLOBOTHALAMEA*

Karolina Godos^{1*}, Jan Goleń¹, Michael Lintner¹, Wiesława Radmacher¹,
Jarosław Tyszką¹

¹ Zespół Modelowania Biogeosystemu, ING - Instytut Nauk Geologicznych Polskiej Akademii Nauk,
Ośrodek Badawczy w Krakowie

*autorka prezentująca, ndgodos@cyf-kr.edu.pl

Słowa kluczowe: *wyściółki organiczne, Globothalamea, Tubothalamea, biomineralizacja, otwornice*

Analiza dostępnej literatury naukowej przyczyniła się do powstania Globalnej Bazy Danych Wyściółek Organicznych Otwornic (ForamL) w 2024 roku. W ten sposób zebrano 821 wyściółek z 186 publikacji. Wszystkie wyściółki organiczne pochodzą ze współczesnych okazów oraz ze skał osadowych z całego świata. Analiza bazy danych pokazuje wyraźną dominację wyściółek z gromady *Globothalamea* nad wyściółkami z gromady *Tubothalamea*. Liczba wyściółek organicznych wzrasta od dolnych (starszych) jednostek do górnych (młodszych). Największa liczba wyściółek organicznych otwornicowych na jednostkę czasu (10 milionów lat) występuje w kenozoiku, następnie w mezozoiku, a najmniejsza w paleozoiku. Obserwuje się również znaczny wzrost liczby kopalnych wyściółek od okresu jurajskiego. Może to wskazywać na ewolucyjną proliferację nowych taksonów *Globothalamea*. Analiza ogólnych morfotypów wielokomorowych wyściółek pokazuje dominację spiralnych wyściółek. Ponadto pojawienie się dwuseryjnych organicznych wyściółek otwornic jest obserwowane w triasie i są one obecne w zapisie kopalnym we wszystkich wyższych jednostkach stratygraficznych. Niewielka liczba wyściółek z gromady *Tubothalamea* wysunęła hipotezę o zagadkowej naturze wyściółek organicznych otwornic. Analizujemy zatem mikrostrukturę, skład i właściwości fizyczne wyściółek organicznych wybranych gatunków otwornic jako organizmów modelowych, reprezentujących dwie główne gromady otwornic. Uważamy, że budowa wyściółek może się różnić pomiędzy gromadami i mieć całkowicie przeciwstawne funkcje w procesie biomineralizacji. Funkcje te ewoluowały niezależnie jako szablony biomineralizacji (w miliolidach, *Tubothalamea*) lub warstwy organiczne, które hamują dalszą mineralizację (w rotaliidach, *Globothalamea*).

Wsparcie finansowe: Badania te są wspierane przez Narodowe Centrum Nauki (Grant DEC- 2020/37/B/ST10/01953).

Powiązana literatura:

- Pawłowski, J., Holzmanna, M., Tyszką, J. (2013). New supraordinal classification of Foraminifera: Molecules meet morphology. *Marine Micropaleontology*, 100, 1-10.
- Tyszką J., Godos K., Goleń J., Radmacher W. (2021). Foraminiferal organic linings: Functional and phylogenetic challenges. *Earth-Science Reviews*, 103726.
- Godos K., Goleń J., Radmacher W., Tyszką J., (2024). Global Database of Foraminiferal Organic Linings: ForamL Version 1.3.



GRZYBY KOPALNE

Hanna Kaczmarczyk^{1*}

¹Instytut Nauk o Środowisku, Wydział Biologii, Uniwersytet Jagielloński

*autorka prezentująca, hania.kaczmarczyk@student.uj.edu.pl

Słowa kluczowe: grzyby, paleomycologia, ewolucja

Grzyby są jedną z najbardziej niedocenianych grup organizmów, mimo że odgrywają kluczową rolę w funkcjonowaniu ekosystemów. Szacuje się, że na Ziemi występuje aż 5 milionów gatunków grzybów, jednak tylko niewielka część została dotychczas opisana. Ich różnorodność ekologiczna i funkcjonalna obejmuje zarówno organizmy mikroskopijne, jak i makroskopowe, pełniące role saprotrofów, symbiontów i patogenów. Grzyby kopalne stanowią istotne ogniwo w rekonstrukcji pradawnych ekosystemów i procesów biogeochemicznych Ziemi. Ich skamieniałości dostarczają cennych informacji na temat ewolucji grzybów, ich interakcji z innymi organizmami oraz roli w obiegu pierwiastków, takich jak węgiel i azot. Wśród nich szczególne znaczenie mają kopalne grzyby mikoryzowe, które ułatwiły roślinom naczyniowym kolonizację lądów, przyczyniając się do rozwoju pierwotnych ekosystemów lądowych. Nie mniej istotne są również kopalne saprotrofy, które uczestniczyły w rozkładzie materii organicznej, wpływając na obieg składników odżywczych i regulację węgla w prehistorycznych glebach i osadach. Znajdźiska skamieniałych grzybów pozwalają lepiej zrozumieć ich ewolucję, a także dostarczają wskazówek dotyczących adaptacji grzybów do zmieniających się warunków środowiskowych na przestrzeni milionów lat.

Powiązana literatura:

- Taylor, T. N., Krings, M., Taylor, E. L. (2014). *Fossil fungi*. Academic Press.



BURSZTYNOWI KRWIOPIJCY – NIEZBADANY ŚWIAT KOPALNYCH PHLEBOTOMINAE (DIPTERA: PSYCHODIDAE)

Szymon Kaczmarek^{1*}

¹Katedra Zoologii Bezkręgowców i Hydrobiologii, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Łódzki

*autor prezentujący, szymon.kaczmarek@edu.uni.lodz.pl

Słowa kluczowe: *Phlebotominae*, różnorodność, ewolucja, bursztyn

Phlebotominae, jako hematofagiczna podrodzina muchówek, stanowi istotną medycznie grupę owadów. Część z nich pełni rolę wektorów poważnych chorób zakaźnych, groźnych dla człowieka, takich jak leishmanioza, bartonelloza czy choroba Papataci. Stanowią one szczególnie dużym problemem w niskorozwiniętych krajach Afryki, południowej Azji oraz Ameryki Południowej, gdzie przyczyniają się do śmierci dziesiątek tysięcy ludzi rocznie. Pomimo intensywnych badań nad współczesną fauną, historia ewolucji Phlebotominae pozostaje słabo poznana. Ich skamieniałości znajdowane są stosunkowo licznie jako inkluzje w wielu złożach bursztynu na całym świecie, jednak dotychczas opisano zaledwie 30 kopalnych gatunków. Przedmiotem moich badań są okazy Phlebotominae zachowane w żywicach kopalnych z różnych okresów geologicznych, będące częścią kolekcji Muzeum Przyrodniczego ISEZ PAN w Krakowie. Wśród nich znajdują się: bursztyn birmański (kreda), bursztyn bałtycki (eocen) oraz kopal kolumbijski (holocen). Opracowanie materiału kopalnego daje szansę dostarczyć wielu nowych danych na temat ewolucji, różnorodności, a także zmian w zasięgu geograficznym tych muchówek na przestrzeni minionych epok.

Powiązana literatura:

- Azar, D., Maalouf, M., Maksoud, S. (2022). *Libanophlebotomites ramyi*, a new genus and species of phlebotomine sandflies from Lower Cretaceous Lebanese amber (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae). *Palaeoentomology*, 5(4), 340-346.
- Cecílio, P., Cordeiro-da-Silva, A., Oliveira, F. (2022). Sand flies: Basic information on the vectors of leishmaniasis and their interactions with Leishmania parasites. *Communications biology*, 5(1), 305.



PRAWDZIWE BARWY STRASZLIWYCH JASZCZURÓW - DOWODY W SKAMIENIAŁOŚCIACH O UMASZCZENIU DINOZAUROW

Michał Krysa^{1*}

¹SKN Paleobiologów, Zakład Paleobiologii, Wydział Nauk Biologicznych, Uniwersytet Wrocławski

*autor prezentujący, 346528@uwr.edu.pl

Słowa kluczowe: dinozaur, barwa, pióra, melanocyty, umaszczenie

Dzięki ciągłemu rozwojowi metod badawczych dinozaury od lat zmieniają swoje oblicza w naszych oczach i wyobrażeniach. Dowiadujemy się o nich coraz więcej, przez co zmienia się nasze pojmowanie o ich wyglądzie, co chwilę przyjmujemy nowe, aktualnie uchodzące za najbardziej prawdopodobne spekulacje. Niektóre skamieliny zachowały tak drobne detale, że możemy zrekonstruować z większą niż kiedykolwiek pewnością jak wyglądały miliony lat temu. Poprzez dogłębną analizę zachowanych organicznych filmów po piórach oraz zachowanego naskórka w przedstawionych skamielinach, jest możliwe dokładne zrekonstruowanie ich wyglądu: od pokrycia piórami, ułożenia łusek na ciele, a nawet do ich barwy.

Powiązana literatura:

- Benton, M. J. (2021). *Dinosaurs: New Vision of a Lost World*. Thames & Hudson Ltd, London.
- Li, Q., Gao, K. Q., Meng, Q., Clarke, J. A., Shawkey, M. D., D'Alba, L., Rui, P., Vinther, J. (2012). Reconstruction of Microraptor and the evolution of iridescent plumage. *Science*, 335(6073), 1215-1219.
- Zhang, F., Kearns, S. L., Orr, P. J., Benton, M. J., Zhou, Z., Johnson, D., Xu, X. Wang, X. (2010). Fossilized melanosomes and the colour of Cretaceous dinosaurs and birds. *Nature*, 463(7284), 1075-1078.



RÓŻNORODNOŚĆ MOZAZAURÓW POD KONIEC KREDY (MASTRYCHT) – SKAMIENIAŁE ZĘBY Z MAROKO

Marek Marczewski¹*, Elena Yazykova¹

¹Katedra Paleobiologii, Wydział Przyrodniczo-Techniczny, Uniwersytet Opolski

*autor prezentujący, 139699@student.uni.opole.pl

Słowa kluczowe: *Mosasauridae, morfologia, tafonomia, basen Ouled Abdoun, dieta*

Mozazaury są rodziną gadów morskich, które zdominowały morza i oceany okresu kredy. Zajmowały one szereg nisz ekologicznych i posiadały znaczną rozpiętość rozmiarów – od małych, kilku metrowych, wyspecjalizowanych durofagów z rodzaju *Carinodens*, do potężnych drapieżników z rodzaju *Mosasaurus*. Ich różnorodność w późnej kredzie jest bardzo dobrze udokumentowana na podstawie znalezisk w sedymentacyjnym basenie fosforanowym Ouled Abdoun. W kredzie znajdowało się tam płytkie morze zlokalizowane na styku oceanu Tetydy i młodego Oceanu Atlantyckiego. Położenie na styku dwóch oceanów, a także mała głębokość w połączeniu z wyższą temperaturą doprowadziła do powstania znacznego bogactwa życia morskiego. Łatwość dostępu do pokarmu przyniosła za sobą znaczny rozwój konsumentów drugiego rzędu wzwyż oraz doprowadziło do specjacji żyjących tam mozazaurów. Aktualnie liczbę gatunków mozazaurów obecnych w Ouled Abdoun szacuje się na około 17. Aby uniknąć konkurencji w dostępie do pokarmu, gatunki te specjalizują się w polowaniu na określoną ofiarę, czy to w postaci ryb, głowonogów lub innych gadów morskich. Ponieważ mozazaury wymieniały uzębienie kilka razy w ciągu swojego życia, właśnie zęby tych gadów są najpospolitszą skamieniałością znajduwaną w marokańskich kopalniach fosforanów. Ze względu na kontrast w ich morfologii, dostarczają one niezbędnych informacji do analizy preferencji pokarmowych wymarłych zwierząt oraz umożliwiają rekonstrukcję ekosystemu, który był obecny w okresie późnej kredy. Różnice pomiędzy uzębieniem poszczególnych rodzajów mozazaurów i omówienie ich preferencji żywieniowych została przedstawiona na bazie kolekcji uzyskanej z muzeum geologicznego Oertijdmuseum w Bostel, w Niderlandach.

Powiązana literatura:

- Bardet, N., Houssaye, A., Vincent, P., et al. (2014). Mosasaurids (Squamata) from the Maastrichtian Phosphates of Morocco: Biodiversity, palaeobiogeography and palaeoecology based on tooth morphoguilds. *Gondwana Research*, 27(3), j.gr.2014.08.014.
- Holwerda, F., Bestwick, J., Purnell, M., et al. (2023). Three-dimensional dental microwear in type-Maastrichtian mosasaur teeth (Reptilia, Squamata). *Scientific Reports*, 13(1), 13:18720.
- Massare, A. (1987). Tooth Morphology and Prey Preference of Mesozoic Marine Reptile. *Journal of Vertebrate Paleontology*, 7(2), 121-137.



TYRANNOSAURUS REX I ALLOSAURUS – PODOBNI ... A JEDNAK RÓŻNI

Patryk Muszyński^{1*}

¹Wydział Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska; Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica
w Krakowie

*autor prezentujący, pmuszynski@student.agh.edu.pl

Słowa kluczowe: *Tyrannosaurus rex*, *Allosaurus*, *Tarbosaurus*, *bataar*

Taksony *Tyrannosaurus rex* i *Allosaurus* sp. dzieliło między 87 a 80 mln lat, przez co nie mogły spotkać się w naturze. Allozaury żyły w późnej jurze około 155-145 mln lat temu, a tyranozaury w późnej kredzie około 68-65 mln lat temu. Mimo podobnej budowy ciała oraz zajmowanej niszy środowiskowej przez oba stworzenia, były one przystosowane do różnych metod polowania. *Allosaurus* sp. polował poprzez doskakiwanie i zadawanie licznych ran powodujących krwawienie u ofiary. Z tego powodu preferował młode bądź dorastające zauropody, stegozaury oraz mniejsze zwierzęta. Podczas polowania wykorzystywał ziphodontyczne uzębienie z serracjami i elastyczną szyję do zadawania silnie krwawiących ran. Z kolei *Tyrannosaurus rex* wykorzystywał siłę i zacisk szczęk, który wynosił około 4,5 tony (na ostatni rząd zębów i 2,5 tony na pierwszy rząd zębów) i służył do unieruchamiania oraz miażdżenia ofiar. W przeciwieństwie do allozaura tyranosaur był znacznie masywniejszy, musiał więc polegać na elemencie zaskoczenia, co oznacza, że jego atak musiał być nagły i precyzyjny, aby ofiary nie zdołały uciec. Główne pożywienie stanowiły „łatwe” zdobycze, takie jak hadrozaury, oraz bardziej wyspecjalizowane ofiary, takie jak ceratopsy. W związku z tym wygląd czaszek obu rodzajów jest różny ze względu na styl polowania, do którego się przystosowały. *Tyrannosaurus rex* posiadał szeroki pysk, który pozwalał na potężne ugryzienie. Fakt, że w pełni dojrzałe osobniki nie były ani relatywnie zwrotne, ani szybkie, potwierdza, że ugryzienie musiało być na tyle silne, aby unieruchomić zdobycz lub przynajmniej uniemożliwić jej szybką ucieczkę. Kolejną charakterystyczną cechą budowy jego czaszki jest brak wyrostka rogowego na kości łzowej. Ponadto tylna część czaszki jest szeroka, ponieważ mieściły się tam rozbudowane mięśnie szczęk. Budowa czaszki allozaura jest całkiem inna. Pierwszą ważną różnicą względem tyranozaura jest obecność nad i przed oczami pary rogów, które są przedłużeniem kości łzowych i są one zróżnicowane pod względem kształtu i rozmiaru. Kolejną znaczącą różnicą jest szerokość czaszki, szczególnie w rejonie zaoczdolowym, która u allozaurów była węższa i smuklejsza. Między innymi dzięki tym widocznym różnicom można przypisywać inne drapieżniki do ich rodzin. Przykładem jest *Tarbosaurus bataar* który jest bliskim krewnym *Tyrannosaurus*, ze względu na znaczne podobieństwa między nimi, m.in. w budowie czaszki i ciała.

Podziękowania: Autor dziękuje Panu Piotrowi Olejniczakowi za opiekę nad referatem, a także za cenne uwagi i merytoryczne sugestie.

Powiązana literatura:

- Bates, K.T. Falkingham, P.L. (2012). Estimating maximum bite performance in *Tyrannosaurus rex* using multi-body dynamics. *Biology Letters*, 8(4), 660–664.
- Brochu, C. A. (2003). Osteology of *Tyrannosaurus rex*: insights from a nearly complete skeleton and high-resolution computed tomographic analysis of the skull. *Journal of vertebrate Paleontology*, 22(sup4), 1-138.
- Danison, A., Wedel, M., Barta, D., Woodward, H., Flora, H., Lee, A., Snively, E. (2024). Chimerism in specimens referred to *Saurophaganax maximus* reveals a new species of *Allosaurus* (Dinosauria, Theropoda). *Vertebrate Anatomy Morphology Palaeontology*, 12(1).



IZOLOWANE KOŚCI RYB Z DOLNOOLIGOCEŃSKICH MARGLI DYNOWSKICH Z PODKARPACIA

Marcin Pałdyna^{1*}

¹ Badacz niezależny, Przytulisko Sanok ul Hetmańska Sanok 38 500

*autor prezentujący, mar.dyna@wp.pl

Słowa kluczowe: Warstwy menilitowe, Margle Dynowskie Dolny oligocen

Autor w publikacji przedstawia skamieniałości pochodzące z rejonu Brzozowa. Badane okazy pochodzą z warstw menilitowych z ogniwa margli z Dynowa (margle dynowskie). W odsłonięciu nad marglami widoczne jest ogniwo trakcjonitów z Rudawki, występują też starsze warstwy zaliczane do ogniwa z Kotowa oraz Jamnej. Wszystkie wymienione wydzielienia stanowiące część warstw menilitowych datowane są na dolny oligocen. W pracy przedstawione są izolowane kości ryb pochodzące z okolic Brzozowa. W trakcie prac terenowych udało się zebrać izolowane okazy, głównie są to odlewy trzonów kręgów, morfologicznie zbliżone do kręgów rekinich oraz kości szczęk, sklasyfikowane przez autora do rodziny Trichiuridae. Badany profil znany jest z opisanych skamieniałości małży, wymienione izolowane kości szczęk ryb jak dotąd nie były ilustrowane, a kręgi rekinów nie były opisywane z badanego stanowiska. Ze względu na występowanie w tym czynnym kamieniołomie charakterystycznych ogniw spągowej części warstw menilitowych, a także zafałdowań warstw, odkrywka ta może stanowić atrakcję geoturystyczną.

Powiązana literatura

- Kriwet, J., Mewis, H., Hampe, O. (2015). A partial skeleton of a new lamniform mackerel shark from the Miocene of Europe. *Acta Palaeontologica Polonica* 60(4), 857–875.
- Studencka, B., Popov, S.V., Bieńkowska-Wasiluk, M., Wasiluk, R., (2016). Oligocene bivalve faunas from the Silesian Nappe, Polish Outer Carpathians: evidence for the early history of the Paratethys. *Geological Quarterly*, 60(2), 317–340.



BIOMECHANIKA ZĘBÓW *NOTHOSAURUS* – ANALIZA FUNKCJONALNA I IMPLIKACJE EKOLOGICZNE

Joanna Piwowarczyk^{1*}

¹Wydział Biologii, Uniwersytet Warszawski, ul, Miecznikowa 1, 02-654 Warszawa

*autorka prezentująca, joanna.puchalla@gmail.com

Słowa kluczowe: Gady morskie, Trias, Zęby, Biomechanika

Nothosaurus to wymarły rodzaj morskiego gada z triasu, którego dotychczasowe badania koncentrowały się głównie na osteologii czaszki, kości długich jak i jego paleobiogeografii. Pomimo rozległej wiedzy na temat taksonu, niewiele wiadomo na temat jego zębów. Ich prosty, stożkowy kształt i układ sugerują, że był to rybożerca, co jest powszechnie akceptowaną interpretacją. Charakterystyczne, bruzdy apikobazalne odróżniają zęby *Nothosaurus* od dzisiejszych morskich rybożerców, którzy mają prawie gładką powierzchnię zębów. Dzisiejsze ryby mają miękkie łuski w większości zbudowane z kolagenu, które są cienkie i elastyczne. Strategie obronne ofiar w triasowych ekosystemach znacząco różniły się od dzisiejszych, a ryby do obrony wykorzystywały twarde pancerze z łusek ganoidowych. Być może z tej różnicy wynika również różna morfologia zębów u dzisiejszych i triasowych rybożerców. W celu zrozumienia funkcjonalnego znaczenia urzeźbienia zębów zastosuję tomografię komputerową oraz analizę elementów skończonych (FEA) do porównań zębów współczesnych drapieżników morskich oraz zębów *Nothosaurus*. Przeanalizuję, w jaki sposób morfologia i struktura zębów wpływają na zdolność penetracji powłok ciała potencjalnych ofiar. Na podstawie czaszek ze środkowego triasu Polski i Niemiec oszacuję także parametry szczęk, w tym siłę zgryzu. Uzyskane wyniki dostarczają nowych informacji na temat biomechaniki szczęk oraz nisz ekologicznych triasowych drapieżników morskich, a także rzucają światło na interakcje troficzne pradawnych ekosystemów morskich i ich ewolucję.

Powiązana literatura

- Massare, J. A. (1987). Tooth morphology and prey preference of Mesozoic marine reptiles. *Journal of Vertebrate Paleontology*, 7(2), 121-137.
- Rieppel, O. (2002). Feeding mechanics in Triassic stem-group sauropterygians: The anatomy of a successful invasion of Mesozoic seas. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 135(1), 33-63.
- Sutton, M. D., Rahman, I. A., Garwood, R. J. (2013). *Techniques for virtual palaeontology*. John Wiley & Sons.



KONULARIE – JEŚLI NIE KORALOWIEC, TO CO?

Edwin Sieredziński^{1*}

¹Badacz niezależny – ul. Helleńska 3/8, 26-600 Radom

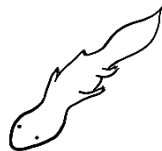
*autor prezentujący, colonelvolf@gmail.com

Słowa kluczowe: konularie, koralowce, krążkopławcy, parzydełkowce, stułbiokoraliny

Konularie stanowią ciekawą grupę zwierząt bentonicznych występujących od kambru aż do triasu. Dawniej wiązane były one z koralowcami. Później pojawiały się sugestie, że były one spokrewnione z krążkopławcami. Faza osiadła miała być odpowiednikiem scyfopolipa, jaki później uwalniałby efyry. Konularie można również próbować wiązać ze stułbiokoralinami takimi jak *Millepora* czy *Stylaster*, co pasuje do zasięgów stratygraficznych tych grup; problemem jest tylko to, że najprawdopodobniej ich polipy były duże i samotne, wykazują bowiem jasne przyrosty sugerujące bytność jednego organizmu, a nie kolonii. Jest zatem wielce prawdopodobne, że konularie były krążkopławcami albo istotami do nich zbliżonymi - na przykład kostkowcami (Cubozoa). Brakuje nam jednak danych w postaci dobrych odcisków tkanek miękkich, aby dokładnie określić ich położenie systematyczne w obrębie parzydełkowców.

Powiązana literatura

- Babcock, L. E. (1991). The enigma of conulariid affinities. W: Simonetta, A.M. Conway-Morris S. (red.). *The Early Evolution of Metazoa and the Significance of Problematic Taxa*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Hughes, N. C.; Gunderson, G. D.; Weedon, M. J. (2000). Late Cambrian conulariids from Wisconsin and Minnesota. *Journal of Paleontology*. 74 (5): 828–838.



SPADEK RÓŻNORODNOŚCI TEMNOSPONDYLI W TRIASIE - WPŁYW KONKURENCJI Z FITOZAURAMI CZY ZMIAN KLIMATYCZNYCH?

Dominik Świątek^{1*}

¹Instytut Biologii, Wydział Przyrodniczo-Techniczny, Uniwersytet Opolski,
ul. Oleska 22, 45-052 Opole

*autor prezentujący, dominik.pterus@gmail.com

Słowa kluczowe: *Temnospondyle, fitozauury, trias, konkurencja*

Temnospondyle stanowiły zróżnicowaną grupę wczesnych tetrapodów i zamieszkiwały szeroką gamę siedlisk. Powszechnie dominowały w niszy ziemnowodnych drapieżników w permie oraz wczesnym triasie, jednakże w późnym triasie oraz dalszej części mezozoiku straciły na różnorodności i ostatecznie wymarły pod koniec wczesnej kredy. Dokładne przyczyny ich regresji wciąż nie są poznane. W triasie miało miejsce wiele zmian klimatycznych, które mogły stanowić jedną z przyczyn. W tym czasie obserwuje się również znaczną radiację archozauromorfów, z których część (na przykład fitozauury) przystosowały się do ziemnowodnego trybu życia. Analizy morfometryczne czaszek fitozaurów i temnospondyli ukazują adaptacje do pozyskiwania podobnego typu pożywienia. Ponadto, dane wystąpień przedstawicieli obu tych grup, zdeponowane w PaleoBiology DataBase pokazują, że wraz ze spadkiem różnorodności temnospondyli w środkowym triasie, obserwuje się wzrost różnorodności fitozaurów. Na podstawie tych danych, można spekulować o potencjalnej konkurencji między tymi grupami oraz przypuszczać, iż fitozauury zastąpiły temnospondyle w zajmowanej przez nie niszy ekologicznej i ostatecznie doprowadziły do ich regresji.

Powiązana literatura

- Moreno, R., Dunne, E. M., Mujal, E., Farnsworth, A., Valdes, P. J., Schoch, R. R. (2024). Impact of environmental barriers on temnospondyl biogeography and dispersal during the Middle–Late Triassic. *Palaeontology*, 67, e12724.
- Rinehart, L.F., Lucas, S.G., Hunt, A.P., Heckert, A. B. (2023). Skull and jaw shape as indicators of trophic guild association in temnospondyl amphibians and other aquatic predators. *Museum of Natural History and Science Bulletin*, 94, 585–609.



KTO DOŁKI KOPIE... PUŁAPKI MRÓWKOLWÓW W ZAPISIE ICHOLOGICZNYM

Łukasz Weryński^{1*}, Krzysztof Ninard², Alfred Uchman²

¹ Instytut Nauk Geologicznych, Szkoła Doktorska Nauk Ścisłych i Przyrodniczych, Uniwersytet Jagielloński

² Instytut Nauk Geologicznych, Uniwersytet Jagielloński

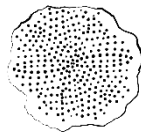
*autor prezentujący, lukaszwerynski@doctoral.uj.edu.pl

Słowa kluczowe: mrówkolwy, owady, bezkręgowce, ichnologia

Mrówkolwy (Neuroptera, Myrmeleontidae) znane są w zapisie kopalnym od permu, a ich larwy to jedno z nielicznych organizmów polujących na drobne bezkręgowce przy użyciu wykopywanych w podłożu pułapek. Pułapki, osiagające w luźnym piasku średnicę kilku centymetrów zagłębienia o stożkowym kształcie, obserwowane są bardzo powszechnie we współczesnych siedliskach larw mrówkolwów. Niemniej jednak, dotychczasowe próby identyfikacji pułapek mrówkolwów w zapisie kopalnym nie zaowocowały jednoznacznymi konkluzjami. Prowadzone w warunkach laboratoryjnych eksperymenty miały na celu udokumentowanie modelowego wykształcenia pułapek mrówkolwów w zapisie kopalnym jako struktur obserwowanych w płaszczyźnie pionowej. Osobniki do eksperymentów zebrano na Pustyni Błędowskiej jesienią 2022. Umieszczono je w plastikowych pojemnikach wypełnionych różnokolorowymi warstwami barwionego piasku akwarystycznego. Oprócz standardowych warunków ustabilizowanego podłoża, zasymulowano kilkukrotne zasypywanie pułapki kolejnymi warstwami piasku – proces spodziewany w warunkach naturalnych i skutkujący pionową agradacją sukcesywnie odnawianej przez mrówkolwa pułapki. Dalsze przypadki symulowania warunków naturalnych zakładały zraszanie pojemnika wodą i umieszczanie w chłodziarce. Aby umożliwić udokumentowanie struktury osadu, w którym kopały mrówkolwy, piasek został zaimpregnowany przy użyciu żywicy poliestrowej, a po jej zastygnięciu pokrojony na plastry. Choć poszczególne przypadki eksperymentalne różnią się w szczegółach, wspólnymi cechami charakteryzującymi pionowy zapis pułapek są podgięcie warstw ku dołowi w kierunku do środka pułapki i fakt, że osad przemieszczany jest wyłącznie na granicach między warstwami, a homogeniczny wewnątrz warstw. Miąższość warstw w obrębie pułapki w stosunku do otaczającego osadu może być podobna, większa lub mniejsza, z przerwaniem ciągłości warstw włącznie. Udokumentowana morfologia pułapek mrówkolwów w zapisie kopalnym może stanowić przyczynek do identyfikacji podobnych struktur w skałach osadowych mezozoiku i kenozoiku.

Powiązana literatura

- Lehane, J. R., Ekdale, A. A. (2013). Pitfalls, traps, and webs in ichnology: traces and trace fossils of an understudied behavioral strategy. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 375, 59-69.
- Sadlok, G., Bujok, A., Pieńkowski, G., Uchman, A., Niedźwiedzki, G. 2008. Stop 5 – Sosnowica (Lower Triassic, Induan). W: Pieńkowski, G., Uchman, A. (red.), *Ichnological Sites of Poland; The Holy Cross Mountains and the Carpathian Flysch*; The Second International Congress on Ichnology, Cracow, Poland, August 29–September 8, 2008; Pre-Congress and Post-Congress Field Trip Guidebook. Polish Geological Institute, Warszawa.
- Uchman, A., Hsieh, S., Ninard, K., Łapcik, P., Łaska, W. (2024). Bioturbation in stabilized Quaternary inland dunes of the European Sand Belt in Poland. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 112091.



RECEPTAKULIDY – TAKSONOMIA I MORFOLOGIA

Alicja Wolny^{1*}

¹Instytut Biologii, Wydział Przyrodniczo-Techniczny, Uniwersytet Opolski

*autorka prezentująca, 142291@student.uni.opole.pl

Słowa kluczowe: Receptaculitaceae, *Receptaculites*, Invertebrata, Porifera, Algae

Poster jest przeglądem dostępnej, zapomnianej literatury o receptakulidach. Tematyka skupia się wokół sporu o położenie taksonomiczne tej grupy. Wykorzystano głównie literaturę z poprzedniego wieku z uwagi na bardzo małą liczbę nowych publikacji skupiających się tylko na receptakulidach. Przedstawiona jest morfologia obecnie opisanych gatunków oraz problemy z identyfikacją struktur.

Powiązana literatura

- Nitecki, M. H., Mutvei, H., Nitecki, D. V. (1999). *Receptaculitids: a phylogenetic debate on a problematic fossil taxon*. Springer Science & Business Media.
- Rietschel, S., Nitecki, M. H. (1984). Ordovician receptaculitid algae from Burma. *Palaeontology*, 27(2), 415-420, pl.47.
- Stanley, S. M., Hardie, L. A. (2001). Secular variation in Phanerozoic marine biocalcification and the original mineralogy and mode of calcification of receptaculitids: a reply. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 168(3-4), 363-364.



BIOGEOGRAFIA OSTATNICH PLAGIOZAUROW (TEMNOSPONDYLI, PLAGIOSAURIDAE)

Jakub Zalewski^{1*}

¹Instytut Biologii Ewolucyjnej, Wydział Biologii, Kolegium MISMaP, Uniwersytet Warszawski

*autor prezentujący, j.zalewski13@student.uw.edu.pl

Słowa kluczowe: *Temnospondyli, Plagiosauridae, Paleoeologia, Biogeografia, Trias*

Temnospondyle to taksonomicznie liczna i morfologicznie różnorodna grupa wczesnych czworonogów. Spośród jej przedstawicieli wiele form stanowiło ważne elementy faun triasowych. Jedną z nielicznych występujących w późnym triasie rodzin temnospondyli były plagiozaury (Plagiosauridae). Reprezentowała je wówczas podrodzina Plagiosaurinae o charakterystycznej budowie ciała, nieznacznie zmieniającej się w czasie ich ewolucji - grzbietobrzuszenie spłaszczonych i ściśle pokrytych tarczkami "bottom dwellers". Liczne znaleziska wskazują, że pomimo ewolucyjnie konserwatywnego wyglądu, zakres tolerowanych przez Plagiosaurinae środowisk był szeroki. Znajdowane są w osadach systemów fluwialnych, jeziornych oraz deltowych, przy zmiennych warunkach zasolenia. Badania obejmujące niemiecką część Basenu Germańskiego sugerowały, że doszło do zmian charakteru środowisk, w których występowały. Pozostaje więc pytanie, czy jest to obraz realnego trendu zmiany paleoekologii, czy artefakt opróbkowania? W celu rozwinięcia tego zagadnienia na podstawie przeglądu literatury przytoczone zostaną przykłady wystąpień podrodziny z innych rejonów Pangei. Dodatkowo, przedstawienie możliwych czynników wpływających na rozmieszczenie plagiozaurów uzupełni obraz historii biogeografii ostatnich przedstawicieli grupy i pomoże we wskazaniu przyszłych kierunków badań.

Powiązana literatura:

- Moreno, R., Dunne, E. M., Mujal, E., Farnsworth, A., Valdes, P. J., Schoch, R. R. (2024). Impact of environmental barriers on temnospondyl biogeography and dispersal during the Middle–Late Triassic. *Palaeontology*, 67(5), e12724.
- Witzmann, F., Schoch, R. R. (2024). Osteology and phylogenetic position of *Plagiosaurus depressus* (Temnospondyli: Plagiosauridae) from the Late Triassic of Germany and the repeated loss of dermal bones in plagiosaurids. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 202(3), zlae014.
- Gee, B. M., Sidor, C. A. (2021). Cold capitosaur and polar plagiosaurs: new temnospondyl records from the upper Fremouw Formation (Middle Triassic) of Antarctica. *Journal of Vertebrate Paleontology*, 41(4), e1998086.
- Schoch, R. R., Witzmann, F. (2012). Cranial morphology of the plagiosaurid *Gerrothorax pulcherrimus* as an extreme example of evolutionary stasis. *Lethaia*, 45(3), 371–385.



Organizatorzy



Patron honorowy



Sponsorzy



RADA KÓŁ NAUKOWYCH
UNIwersYTETU JAGIELLOŃSKIEGO



Patroni



wychuchol