

**Załącznik 3a**

## **Autoreferat**

dr Izabela Ploch

Zakład Geologii Regionalnej i Złożowej  
Państwowy Instytut Geologiczny–Państwowy Instytut Badawczy  
ul. Rakowiecka 4,  
00-975 Warszawa

Warszawa, listopad 2024

**1. Imię i nazwisko.**

Izabela Ploch

**2. Posiadane dyplomy, stopnie naukowe lub artystyczne – z podaniem podmiotu nadającego stopień, roku ich uzyskania oraz tytułu rozprawy doktorskiej.**

**Technik geologii**, Technikum Geologiczne w Warszawie, 1990. Praca pt.: *Skąły i minerały metamorfiku Łądką i Śnieżnika*. Promotor dr Włodzimierz Mizerski

**Magister geologii** w zakresie geologii stratygraficzno-poszukiwawczej, Wydział Geologii Uniwersytet Warszawski, 1997. Praca pt. *Dolna kreda północno-wschodniego skrzydła niecki tomaszowskiej*. Promotor prof. dr hab. Ryszard Marcinowski

**Doktor nauk o Ziemi** w zakresie geologii (Załącznik 1), Wydział Geologii Uniwersytet Warszawski, 2002. Praca pt.: *Amonity walanżynu polski pozakarpackiej*. Promotor prof. dr hab. Ryszard Marcinowski

**3. Informacja o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych lub artystycznych.**

**1997–2002 doktorantka** na Wydziale Geologii Uniwersytetu Warszawskiego, Instytut Geologii Podstawowej, Zakład Geologii Historycznej.

**2002–2003 specjalista**, Muzeum Geologiczne Państwowego Instytutu Geologicznego  
**od 2003 do dziś adiunkt:**

2009–2012 Muzeum Geologicznego PIG

2012 Program Ochrona Georóżnorodności i Geoturystyka

201–2014 Dział Obsługi i Organizacji Współpracy Zagranicznej.

2014–2017 Program Zmiany Klimatu i Środowiska

2017–2024 Zakład Geologii Regionalnej i Naftowej, Zakład Geologii Regionalnej,  
Zakład Geologii Regionalnej i Złożowej

**4. Omówienie osiągnięć, o których mowa w art. 219 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2021 r. poz. 478 z późn. zm.).**

**4.1. Cykl powiązanych tematycznie artykułów naukowych, zgodnie z art. 219 ust. 1. Pkt 2b Ustawy. Tytuł osiągnięcia naukowego:**

**Biostratygrafia oraz badania paleośrodowiska basenu polskiego na podstawie dolnokredowych amonitów**

**4.2. Publikacje wchodzące w skład osiągnięcia naukowego\***

\* Elektroniczne wersje publikacji wchodzących w skład osiągnięcia naukowego znajdują się w załączniku 5, natomiast oświadczenie współautorów publikacji [A2, A5, A6] zamieściłam w załączniku 6.

[A1] **Ploch I.** 2003; Taxonomic interpretation and sexual dimorphism in the Early Cretaceous (Valanginian) ammonite *Valanginites nucleus* (Roemer, 1841). *Acta Geologica Polonica*, 53, (3): 201-208.

#### **Indeksowane w Journal Citation Report**

**Lista A MNiSW, Punktacja na rok wydania: 13 pkt.; Punktacja 2024: 100 pkt.**

**IF na rok wydania: 0,4; bieżący: 1,1; 5-letni IF: 1,1**

**Liczba cytowań:**

**Scopus: ogółem 8, (bez autocytowań) 6**

**WoS: -**

**Google Scholar: 14, (bez autocytowań) 12**

Mój wkład w przygotowanie artykułu obejmował: 1) kierowanie projektem naukowym obejmującym badania opisane w tej pracy, 2) zgromadzenie materiału badawczego i wykonanie analiz, 3) opracowanie koncepcji i metodyki badań, 4) studiach literaturowych, 5) zestawienie i przeliczenie wyników badań w tabelach i wykresach 5-11 i apendyksie, 6) wykonanie zdjęć 5a-d, 7) wykonanie figur 1-11, 8) przygotowanie tekstu manuskryptu, 9) przygotowanie odpowiedzi na recenzje, 10) stworzenie finalnej wersji manuskryptu artykułu.

[A2] Dziadzio P., Gaździcka E., **Ploch I.**, Smoleń J. 2004; Biostratigraphy and sequence stratigraphy of the Lower Cretaceous in Central and SE Poland. *Annales Societatis Geologorum Poloniae*, 74: 125-196.

#### **Indeksowane w Journal Citation Report**

**Lista A MNiSW, Punktacja na rok wydania: 20 pkt.; Punktacja 2024: 100 pkt.**

**IF na rok wydania: 0,4; bieżący: 1,2; 5-letni IF: -**

**Liczba cytowań:**

**Scopus: ogółem 23, (bez autocytowań) 19**

**WoS: -**

**Google Scholar: 34, (bez autocytowań) 26**

Mój wkład w przygotowanie artykułu obejmował: 1) współudział w projekcie naukowym obejmującym badania opisane w tej pracy, 2) zgromadzenie materiału badawczego dotyczącego dolnokredowych amonitów, 3) opracowanie koncepcji i metodyki badań dotyczącej rozdziału o dolnokredowych amonitach z badanego obszaru, 4) studia literaturowe dotyczące dolnokredowych amonitów, 5) wytypowanie i opracowanie mających znaczenie dla stratygrafii i paleogeografii amonitów, 6) wykonanie figur 2-7, 9) przygotowanie części tekstu manuskryptu dotyczących dolnokredowych amonitów, 10) przygotowanie odpowiedzi

na recenzje w części dotyczącej dolnokredowych amonitów, 11) współudział w stworzeniu finalnej wersji manuskryptu artykułu—część dotycząca dolnokredowych amonitów i wniosków biostratygraficznych.

[A3] **Ploch I.** 2007; Intraspecific Variability and Problematic Dimorphism in the Early Cretaceous (Valanginian) Ammonite *Saynoceras verrucosum* (d'Orbigny, 1841). *Acta Geologica Sinica*, 81 (6): 801-806.

#### **Indeksowane w Journal Citation Report**

**Lista A MNiSW, Punktacja na rok wydania: 20 pkt; Punktacja 2024: 100 pkt**

**IF na rok wydania: 1,8; bieżący: 3,5; 5-letni IF: 1,7**

**Liczba cytowań:**

**Scopus: ogółem 4, (bez autocytowań) 1**

**WoS: 8, (bez autocytowań) 6**

**Google Scholar: 9, (bez autocytowań) 6**

Mój wkład w przygotowanie artykułu obejmował: 1) kierowanie projektem naukowym obejmującym badania opisane w tej pracy, 2) zgromadzenie materiału badawczego, 3) opracowanie koncepcji i metodyki badań, 4) studia literaturowe, 5) zestawienie i przeliczenie wyników badań na wykresach 4-7, 6) wykonanie zdjęć do planszy 1, figury 1-11, 7) wykonanie figur 1-7, 8) przygotowanie tekstu manuskryptu, 9) przygotowanie odpowiedzi na recenzje, 10) stworzenie finalnej wersji manuskryptu artykułu.

[A4] **Ploch, I.**, 2018. A discussion about Valanginian Neocomitinae from Central Poland, their ontogeny and possible origin. In: Bengtson, P. (Ed.), *Cretaceous Ammonites: A Volume in Memory of Richard A. Reymont (1926–2016)*, *Cretaceous Research*, 88: 123-148.

#### **Indeksowane w Journal Citation Report**

**Lista A MNiSW, Punktacja na rok wydania: 100 pkt; Punktacja 2024: 70 pkt**

**IF na rok wydania 2,1; bieżący: 1,9; 5-letni IF 2,2**

**Liczba cytowań:**

**Scopus: ogółem 3, (bez autocytowań) 2**

**WoS: 3, (bez autocytowań) 2**

**Google Scholar: 3, (bez autocytowań) 2**

Mój wkład w przygotowanie artykułu obejmował: 1) kierowanie projektem naukowym obejmującym badania opisane w tej pracy, 2) zgromadzenie materiału badawczego, 3) opracowanie koncepcji i metodyki badań, 4) studia literaturowe, 5) wytypowanie i opracowanie amonitów do badań, 6) zestawienie i przeliczenie wyników badań w wykresach 9 A,B, 12 A,B, 15 A,B oraz materiałach uzupełniających—Sfigs 1-8, 7) wykonanie zdjęć do figur 3.1-3, 4.1, 5.1-6, 6.1-5, 7.1-2, 11.1-3, 13-1-4, 14.1-6, 8) wykonanie figur 1-16, 9)

przygotowanie tekstu manuskryptu, 10) przygotowanie odpowiedzi na recenzje, 11) stworzenie finalnej wersji manuskryptu artykułu.

[A5] Grabowski, J., Chmielewski, A., **Ploch, I.**, Rogov, M., Smoleń, J., Wójcik-Taboń, P., Leszczyński, K., Maj-Szeliga, K. 2020. Palaeoclimatic changes and inter-regional correlations in the Jurassic/Cretaceous boundary interval of the Polish Basin: portable XRF and magnetic susceptibility study. *Newsletters on Stratigraphy*, 54 (2). 1-36.

#### **Indeksowane w Journal Citation Report**

**Lista A MNiSW, Punktacja na rok wydania: 140 pkt; Punktacja 2024: 140 pkt**

**IF na rok wydania 2,9, bieżący: 2,1; 5-letni IF 3,5**

**Liczba cytowań:**

**Scopus: ogółem 14, (bez autocytowań) 12**

**WoS: 10, (bez autocytowań) 9**

**Google Scholar: 13, (bez autocytowań) 11**

Mój wkład w przygotowanie artykułu obejmował: 1) współudział w projekcie naukowym obejmującym badania opisane w tej pracy, 2) zgromadzenie materiału badawczego dotyczącego beriaskich amonitów, 3) współudział w opracowaniu koncepcji i metodyki badań, 4) studia literaturowe, 5) wytypowanie i opracowanie beriaskich amonitów, 6) współwykonanie figur 1-3, 12, 9) współudział w przygotowaniu tekstu manuskryptu – część dotycząca amonitów beriasu i wniosków stratygraficznych oraz paleoklimatycznych, 10) współudział w przygotowaniu odpowiedzi na recenzje, 11) współudział w stworzeniu finalnej wersji manuskryptu artykułu.

[A6] Dziadzio P., **Ploch I.**, Smoleń J., 2021. Biostratigraphy and sequence stratigraphy of the Lower Cretaceous in the NW part of the Mid-Polish Trough. *Geological Quarterly*, 65 (4): 1-21.

#### **Indeksowane w Journal Citation Report**

**Lista A MNiSW, Punktacja na rok wydania: 100 pkt; Punktacja 2024: 100 pkt**

**IF na rok wydania 1,51; bieżący: 1,0; 5-letni IF 1,3**

**Liczba cytowań:**

**Scopus: ogółem 0**

**WoS: 0**

**Google Scholar: 0**

Mój wkład w przygotowanie artykułu obejmował: 1) kierowanie projektem naukowym obejmującym badania opisane w tej pracy, 2) zgromadzenie części materiału badawczego, 3) współudział w opracowaniu koncepcji i metodyki badań, 4) studia literaturowe, 5) wytypowanie i opracowanie dolnokredowych amonitów z obszaru badań. 6) zestawienie wyników badań biostratygraficznych i geofizycznych, 7) wykonanie zdjęć A-G do figur 2, 8)

wykonanie tabelki 1 i figur 1-4 , 9) przygotowanie tekstu manuskryptu (oprócz rozdziałów dotyczących badań geofizycznych oraz otwornic i małżoraczków), 10) przygotowanie odpowiedzi na recenzje, 11) stworzenie całej, finalnej wersji manuskryptu artykułu.

[A7] Ploch, I., 2022. Paleoecological implications of stable isotope analyses of the Upper Valanginian ammonites. *Cretaceous Research*, 140, 1-20.

#### **Indeksowane w Journal Citation Report**

**Lista A MNiSW, Punktacja na rok wydania: 100 pkt; Punktacja 2024: 70 pkt**

**IF na rok wydania 1,8; bieżący: 1,9; 5-letni IF 1,9**

**Liczba cytowań:**

**Scopus: ogółem 1, (bez autocytowań) 1**

**WoS: 1, (bez autocytowań) 1**

**Google Scholar: 1, (bez autocytowań) 1**

Mój wkład w przygotowanie artykułu obejmował: 1) kierowanie projektem naukowym obejmującym badania opisane w tej pracy, 2) zgromadzenie materiału badawczego, 3) opracowanie koncepcji i metodyki badań, 4) studia literaturowe, 5) wytypowanie i przygotowanie próbek do badań zawartości Ca%, Mg, Na, Sr, Fe, Mn, Al., Ni, Cu, Ce, La, Ba, Zn, Pb, U oraz analizie oznaczeń  $\delta^{13}\text{C}$ ,  $\delta^{18}\text{O}$ ,  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ , 6) zestawienie i przeliczenie wyników badań w tabelach 1-2, wykresach 5-11, 7) wykonanie zdjęć do figury 10, 8) wykonanie figur 1-11 , 9) przygotowanie tekstu manuskryptu, 10) przygotowanie odpowiedzi na recenzje, 11) stworzenie finalnej wersji manuskryptu artykułu.

#### **4.3. Projekty bezpośrednio związane z osiągnięciem naukowym**

W skład osiągnięcia naukowego, będącego podstawą ubiegania się o nadanie stopnia doktora habilitowanego, wchodzi 7 powiązanych tematycznie publikacji będących artykułami naukowymi z czasopism znajdujących się na wykazie MNiSW.

Prace wykonane w ramach dwóch grantów finansowanych przez Komitet Badań Naukowych, jednego przez NATO Science i z 6 projektów statutowych, naukowo badawczych finansowanych przez MNiSW, realizowanych w Państwowym Instytucie Geologicznym PIB, umożliwiły wykonania badań naukowych opublikowanych w pracach [A1]-[A7].

Celem badań było przeprowadzenie kompleksowej analizy fauny amonitowej z basenu polskiego od beriasu do aptu. Badania były oparte na rewizji dotychczasowych kolekcji oraz pozyskaniu nowych znalezisk, powiązanych z innymi grupami skamieniałości oraz analizami geofizycznymi w celu uzyskania szczegółowej informacji na temat stratygrafii oraz paleośrodowiska. Badania amonitów były wsparte analizą stałych izotopów tlenu, węgla i

strontu w celu uzyskania dokładnych danych na temat paleośrodowiska oraz paleoekologii amonitów.

W latach 1999-2000 kierowałam i byłam jednym z głównych wykonawców grantu [C1] pt. *Problem dymorfizmu płciowego jako przejaw zmienności wewnątrzgatunkowej u walańczyńskich amonitów z Wąwału (niecka tomaszowska)*. Uzyskane wyniki były prezentowane na międzynarodowej konferencji [B1] i w publikacji [A1]. Byłam głównym wykonawcą w grantie [C2] kierowanym przez Elżbietę Gaździcką w latach 2000-2003 pt. *Kompleksowa i wysokorozdzielcza stratygrafia kredy dolnej w centralnej i południowo-wschodniej części Nizżu Polskiego w nawiązaniu do cykliczności rozwoju basenu sedymentacyjnego*. Uzyskane wyniki były prezentowane na międzynarodowej konferencji [B2] i w publikacji [A2]. Kierowałam grantem z NATO Science pt.: *Strategiczne zrozumienie zagrożeń bezpieczeństwa powodowanych przez globalne zmiany klimatu*, w latach 2005-2008 [L4], wyniki były prezentowane na międzynarodowej konferencji [J2]. W latach 2006-2021 kierowałam projektami statutowymi pt.: *Wysoko-rozdzielcza stratygrafia kredy dolnej w północno-zachodniej części niżu polskiego* [R7], *Przewidywanie zmian klimatycznych i ich konsekwencji – budowa programu i międzynarodowej współpracy* [R8], *Biostratygrafia i stratygrafii sekwencji dolnej kredy północno zachodniej części bruzdy środkowopolskiej* [R20]. Byłam jednym z głównych wykonawców w projektach statutowych pt.: *Rewizja i naukowe opracowanie informacji geologicznej zgromadzonej w kolekcjach Muzeum Geologicznego PIG* [R10, R12], *Opracowanie profili głębokich otworów wiertniczych* [R21]. Wyniki badań zostały zaprezentowane na międzynarodowych konferencjach [J3], [J5], [J8], [J10], [J20] i krajowych [I6], [I9], [I10], [I11] i w publikacjach [A3], [A4], [A5], [A6]. Kierowałam projektami statutowymi w latach 2007-2019 pt.: *Globalne zmiany klimatu w zapisie paleośrodowiska dolnej kredy* [R16], *Paleoecological implications of stable isotope analyses of the Valanginian ammonites* [R19], których wyniki zostały przedstawione na międzynarodowych konferencjach [J6], [J9] i w publikacji [A7].

#### **4.4. Wstęp**

Serie osadowe kredy dolnej na Nizżu Polskim były badane w aspekcie stratygraficznym (m.in. Marek, 1968, 1969; Marek, Raczyńska, 1973; Raczyńska, 1979), jednak formalne poziomy biostratygraficzne kredy dolnej oparte na amonitach, nawiązujące do schematów stratygraficznych stosowanych w Europie wyróżniono głównie dla walańczyńskiecki tomaszowskiej (Kutek i in., 1989; Ploch, 2003; Dziadzio i in., 2004) oraz środkowego i górnego albu z rejonu Annapola (m.in. Marcinowski, Wiedmann, 1990; Kennedy, Machalski,

2015). Nieformalne jednostki stratygraficzne (“warstwy”) zostały wyróżnione dla najwyższego środkowego i górnego beriasu (riazań), walanżynu i hoterywu (Marek, 1964, 1968, 1969, 1977, 1984, 1997; Marek, Raczyńska, 1973, 1979; Raczyńska, 1979; Marek, Szulgina, 1996; Marek, Rajska, 1997). Pozycja stratygraficzna poszczególnych serii osadowych kredy dolnej została dokładnie określona i skorelowana na obszarze Nizu Polskiego (m.in. Dziadzio i in., 2004, 2021; Gaździcka i in., 2006).

Paleogeograficzne położenie basenu polskiego, pomiędzy Tetydą a morzami borealnymi, powodowało ścieranie się w nim wpływów tych dwóch prowincji, co znajdowało swoje odzwierciedlenie w występujących tam zespołach faunistycznych (Kutek i in., 1989, Kutek, Marcinowski 1996, Dziadzio i in. 2004, 2021). Ze względu na ich mieszany, tetydzko-borealny charakter mają one istotne znaczenie dla korelacji schematów stratygraficznych tych dwóch prowincji paleogeograficznych. Okresowo występowało też połączenie z basenem centralnorosyjskim (Marek, 1967, 1997; Raczyńska, 1967; Marek, Raczyńska, 1979; Marek, Szulgina, 1996; Mitta, Ploch, 2012).

Na Nizu Polskim granica jura-kreda stawiana była tradycyjnie pomiędzy pięciem wożańskim, wykształconym w facji purbeckiej, a morskimi seriami osadowymi riazania (m.in. Marek, Raczyńska, 1973; Dembowska, Marek, 1976; Marek i in., 1989; Grabowski i in., 2020). W ten sposób określana była ona także w całej prowincji borealnej. W prowincji Tetydy stawiano ją pomiędzy tytonem a beriasem. Dolna granica beriasu jest umieszczona w górnym wołgu (Houša i in., 2007; Wimbledon i in., 2013; Bragin i in., 2013; Rogov, 2014; Wimbledon, 2017; Schnabl i in., 2015; Zakharov, Rogov, 2020; Grabowski i in., 2020). Charakter facjalny osadów z pogranicza jury i kredy na Nizu Polskim, wykształconych jako płytkowodne utwory klastyczne i ewaporatowe, powoduje, że znaczenie dla biostratygrafii mają tylko metody mikropaleontologiczne. W wyższych poziomach wykształcenie litofacjalne osadów kredy dolnej charakteryzuje układ równoleżnikowy. W południowo-wschodniej części basenu sedimentację zdominowały osady węglanowe, podczas gdy w centralnej i północno-zachodniej części deponowane były głównie utwory silikoklastyczne. W beriasie środkowym i górnym, walanżynie, hoterywie i albie podstawę wydzielen stratygraficznych stanowiły amonity – grupa ortostratygraficzna dla tego okresu geologicznego (m.in. Marek, Raczyńska, 1973; Marek i in., 1989; Marek, Rajska, 1997; Kutek i in., 1989; Marcinowski, Wiedmann, 1990; Dziadzio i in., 2004, 2021; Mitta, Ploch, 2012) oraz równolegle stosowane są poziomy i zespoły wydzielone na podstawie mikroskamieniałości (m.in. Dadlez, Dembowska, 1965; Dembowska, 1973a, b; Bielecka, 1975; Bielecka, Styk, 1973; Sztejn, 1973, 1977, 1984; Raczyńska, 1979, 1987; Marek,

Rajska, 1997; Dziadzio i in., 2004, 2021). Osady dolnej kredy zostały najlepiej udokumentowane w centralnej części basenu sedymentacyjnego. W ostatnich latach dokładnie określono pozycję stratygraficzną poszczególnych serii osadowych kredy dolnej, w połączeniu z analizą i korelacją pomiarów geofizyki otworowej (Dziadzio i in., 2004; Gaździcka i in., 2006). Skorelowano z nimi słabiej udokumentowane osady kredy dolnej północno zachodniej części Nizy Polskiego (Dziadzio i in., 2021).

#### **4.5. Materiał i metody badawcze**

Analizę paleontologiczną amonitów przeprowadzono w wybranych otworach wiertniczych: Oświno IG 1, Strzelno IG 1, Kcynia IG 2, Łowicz IG 1, Żychlin IG 1, Żychlin IG 3, Potok IG 1, Białobrzegi IG 1, Zagorzyce 7, Gostynin IG 1, Gostynin IG 4. Analizę paleontologiczną amonitów uzupełniono danymi z następujących otworów wiertniczych: Koraczewko IG 1, Szamotuły Geo 8, Gronowo 2, Człopa 3, Szamotuły Geo 27, Toporzysko, Kukawy TK 13, Kcynia IG 2, Chrośna i Bądków 7/17, z kolekcji Prof. S. Marka, znajdującej się w Muzeum Geologicznym Państwowego Instytutu Geologicznego – Państwowego Instytutu Badawczego (Dziadzio i in. 2004, 2021).

Amonity zebrane z odsłonięcia w Wąwale koło Tomaszowa Mazowieckiego, pochodziły ze zbiorów Wydziału Geologii Uniwersytetu Warszawskiego i Instytutu Paleobiologii Polskiej Akademii Nauk w Warszawie. Kolekcje te zostały zebrane przez: R. Marcinowski, A. Radwański, C. Kulicki, J. Kutek, J. Dzik, A. Kaim, T. Praszkiel, K. Dembicz i I. Ploch. Informacje z badanych kolekcji zostały wykorzystane w artykułach I. Ploch (2003, 2007, 2018, 2022), P. Dziadzio i in. (2004, 2021), J. Grabowski i in. (2020).

Badania porównawcze dolnokredowej fauny amonitowej z polskiego i niemieckiego basenu, omówione w artykułach I. Ploch (2003), P. Dziadzio i in. (2004), przeprowadzono w Instytucie Geologicznym w Hanowerze. Badania te dotyczyły kolekcji J. Mutterlose, M. Wippich i K. Kessel z Ruhr-Universität w Bochum oraz prywatnej kolekcji K. Wiedenrotha. Kolekcje amonitów z basenów Tetydy badano w Muzeum Geologicznym Instytutu Dolomieu w Grenoble oraz w Muzeum Geologicznym Uniwersytetu Claude-Bernard w Lyonie, w tym w prywatnej kolekcji S. Reboulet i omówiono w artykułach I. Ploch (2007) i P. Dziadzio i in. (2004).

Do analizy statystycznej omówionej w artykule I. Ploch (2007) użyty został test istotności t Studenta i test zgodności Smirnowa-Kołmogorowa.

Próbki do analiz izotopowych omówionych w artykule I. Ploch (2022) obejmują muszle amonitów (85 próbek z 51 okazów podrzędu *Ammonitina* von Zittel i sześciu okazów

podrzędu Ancyloceratina Wiedmann), małże (10 próbek), kolce szkarłupni (3 próbki), łożdkonogi (1 próbka) i belemnity (1 próbka). Próbki zostały mechanicznie pobrane z zebranych fragmentów muszli. Zawsze, gdy było to możliwe, próbki pobierano co 1 lub 2 cm. Większość próbek pochodzi z odsłonięcia w Wąwale i obejmuje przedział od poziomów *verrucosum* do *triptychoides* (górną walażyn). Niektóre próbki pobrano z tych samych próbek osadu ilastego, inne z precyzyjnych pozycji w profilu, a jeszcze inne ze starszych kolekcji, dla których znana była tylko przybliżona pozycja w profilu. Zawsze, gdy było to możliwe, pobierano kilka próbek z jednego okazu, aby sprawdzić zmiany behawioralne w trakcie ontogenezy. Próbki pobrano głównie z form dorosłych, ale cała kolekcja z profilu w Wąwale zawiera również wiele juvenilnych amonitów, a także można rozpoznać w niej makro- i mikrokonchy. Dodatkowe próbki pobrano z rdzeni z otworów wiertniczych: Kcynia IG 2, Mogilno Geo 65, Gostynin IG 4, Koraczewko, Bodzanowo TK i Żychlin IG 1, obejmujących interwał od środkowego beriasu do walażyny. Amonity i jeden belemnit zostały pobrane z rdzeni wiertniczych z dokładnie określonymi głębokościami. Próbki z beriasu pochodzą z nieformalnych jednostek: „warstw z *Riasanites*, *Himalayites* i *Picteticeras*” oraz „warstw z *Surites*, *Euthymiceras* i *Neocosmoceras*”.

Paleotemperature obliczono przy użyciu równań E.L. Grossmana i T.L. Ku (1986) dla aragonitu oraz T.F. Andersona i M.A. Arthura (1983) dla kalcytu. Zachowanie muszli amonitów oszacowano przy użyciu kilku metod. Muszle amonitów zbadano za pomocą dyfrakcji rentgenowskiej, która wykazała czysty aragonit. Skaningowa mikroskopia elektronowa świeżych powierzchni przełamów muszli amonitów z pojedynczymi lamelami nie wykazała żadnych oznak rekrytalizacji. Badanie katodoluminescencji próbki belemnita nie wykazało zmian diagenetycznych. Skład pierwiastków śladowych muszli amonitów jest zgodny ze składem podawanym dla współczesnych łożdzików. Zmiany diagenetyczne zostały zatem wykluczone, a w konsekwencji uzyskane dane izotopowe można uznać za odzwierciedlające pierwotne środowisko morskie. Ponadto środowisko otwartego morza potwierdzają zespoły fauny i flory (Dziadzio i in., 2004) oraz wskazują wyniki analiz  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ . Dlatego też wyniki izotopów stabilnych nie powinny wskazywać zmian wskutek parowania lub dopływu słodkiej wody z rzek (Ploch, 2022).

#### 4.6. Berias

Amonity środkowego i górnego beriasu występują licznie i są stosunkowo dobrze zachowane, ale niektóre okazy są zmiażdżone, co utrudnia ich identyfikację taksonomiczną. W części centralnej basenu polskiego na podstawie fauny amonitowej wyróżnione zostały

dwie nieformalne jednostki stratygraficzne. Niższy „poziom” – warstwy z *Riasanites*, *Himalayites* i *Picteticeras* – mają odpowiadać tetydzkim poziomom *occitanica* i dolnej części *boissieri*, angielskiemu poziomowi *kochi* i *icenii* oraz *rjasanensis* z centralnej Rosji. Wyższy „poziom” – warstwy z *Surites*, *Euthymiceras* i *Neocosmoceras* – odpowiadają górnej części poziomu *boissieri* i angielskim poziomom *stenomphalus* i *albidum* (Marek, 1964, 1968, 1969, 1977, 1984, 1997; Marek, Raczyńska 1973, 1979; Marek i in., 1989; Marek, Shulgina, 1996; Dziadzio i in., 2004).

S. Marek (1967) rozpoznał dwie jednostki, które uznano za odpowiadające poziomom europejskiej Rosji: poziomy *Riasanites rjasanensis* i *Surites stenomphalus*. W ostatnim okresie V. Mitta i I. Ploch (2012) zrewidowali niektóre polskie amonity rizańskie. Wyodrębnili dwa okazy z wiercenia Kcynia IG 2 *Riasanites* sp. nov. Autorzy ci zrewidowali *Neocomites* cf. *platycostatus* Sayn (Marek, 1967, pl. II, fig. 5, 6) jako *Riasanella* sp. nov. i oprócz *Riasanites* sp. nov. potwierdzili obecność *Riasanites swistowianus* (Nikitin) w odwiercie Kcynia IG 2 (Marek, 1967, pl. II, fig. 1). Występowanie *R. swistowianus* (Nikitin) (Mitta, Ploch, 2012) sugeruje obecność podpoziomu *Riasanites swistowianus*, najniższego podpoziomu z poziomu *Riasanites rjasanensis* (Grabowski i in., 2020). Może to świadczyć o występowaniu połączenia z basenem rosyjskim w podpoziomie *Riasanites swistowianus*, wcześniej niż to dotychczas rozważano w podpoziomie *Surites spasskensis* (poziom *Riasanites rjasanensis*) (Sasonova, 1977). *R. swistowianus* (Nikitin) został znaleziony poza basenem rosyjskim i polskim, głównie w regionie Mangyszłaku, co może sugerować bezpośrednie połączenie między basenem rosyjskim i polskim (Mitta, Ploch, 2012). W północnej Tetydzie *Riasanites* cf. *swistowianus* (Nikitin) został znaleziony w profilu Stramberk (Vašíček, Skupien, 2016; Vašíček i in., 2017), gdzie mógł migrować z basenu polskiego. Tak więc rewizja polskiego materiału wspiera koncepcję bezpośredniego połączenia między basenami borealnym i tetyckim przez basen polski od najwcześniejszego riazania (Dziadzio i in., 2021).

#### 4.6.1. Analizy $\delta^{18}\text{O}$ i $\delta^{13}\text{C}$ górnego beriasu

Badania stabilnych izotopów tlenu i węgla oraz strontu były po raz pierwszy wykonane dla beriaskich amonitów. Próbki z muszli amonitów nie były liczne, stąd wnioski nie są tak daleko idące jak dla materiału z górnego walanżynu. Próbki muszli amonitów środkowego i górnego beriasu pochodzą z rodzajów: *Surites*, *Neocosmoceras*, *Beriasella*, *Riazanites*, które mają raczej opływowy kształt i morfologię muszli mogącą wskazywać na nektoniczny tryb życia (Westermann, 1996). Na podstawie tak ograniczonej liczby próbek nie można było

łatwo oszacować, gdzie żyły w toni wodnej. Jednak wyniki wartości  $\delta^{18}\text{O}$  są podobne do bentosowych lub epibentosowych amonitów górnego walanżynu z profilu Wąwala – dające wartość około 12-13°C. W środkowym i późnym beriasie, tetydzkie i borealne amonity występowały w basenie polskim, dlatego podobne paleośrodowisko można interpretować zarówno dla środkowego i późnego beriasu, jak i późnego walanżynu. Wyniki  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  z dolnego, dolnego/środkowego beriasu są dość zgodne z wartościami dla tego okresu (Ploch, 2022).

#### 4.7. Walanżyn

Najwcześniejsze walanżyńskie amonity z rodzaju *Neocomites* i *Neohoploceras* stwierdzono w wierceniach Łowicz IG 1, Koraczewko IG 1 i Kcynia IG 2. Występują one pod warstwą z borealnymi amonitami z rodzaju *Platylenticeras* charakteryzujących poziom *robustum* w basenie niemieckim (Dziadzio i in., 2004, 2021). Jest on najniższym walanżyńskim poziomem w basenie niemieckim (Kemper, 1961). W wierceniach Łowicz IG 1 osady, w których znaleziono *Neocomites* i *Neohoploceras*, zaliczono dotychczas do „warstw z *Platylenticeras*”, natomiast osady z *Platylenticeras* – do „warstw z *Polyptychites*” (Marek, 1986; Dziadzio i in., 2004). Inny wczesnowalanżyński gatunek, *Karakaschiceras quadristrangulatum* (Sayn), został znaleziony w podobnej pozycji stratygraficznej w odsłonięciu w Wąwale. Występuje on również poniżej amonitów borealnych z poziomu *robustum* (Kutek i in., 1989; Dziadzio i in., 2004). Pozycję stratygraficzną najwcześniejszych walanżyńskich amonitów określa się na podstawie ich występowania w profilu – poniżej amonitów poziomu *robustum* i ich walanżyńskiego charakteru. Najwcześniejsze amonity walanżyńskie wydają się być kontynuacją wpływów tetydzkich zaznaczających się w basenie polskim od środkowego i górnego beriasu (Dziadzio i in., 2004).

Poziom *robustum* został wyodrębniony w profilu w Wąwale. Rewizja wcześniejszych kolekcji oraz nowe znaleziska w odsłonięciu w Wąwale pozwoliły na identyfikację następujących gatunków: *Platylenticeras (Platylenticeras) robustum robustum* (Koenen), *Platylenticeras (Platylenticeras) parcum parcum* Koenen i *Platylenticeras (Platylenticeras) parcum isterberense* Kemper (Dziadzio i in., 2004). Okazy *Platylenticeras (Platylenticeras) parcum* Koenen były prawdopodobnie przez wcześniejszych autorów opisywane jako *Platylenticeras (Platylenticeras) gervilianum* (d'Orbigny) (Lewiński, 1932; Kokoszyńska, 1956; Pruszkowski, 1962). Amonity z gatunku *Platylenticeras (Platylenticeras) parcum* Koenen, występujące w wierceniach Łowicz IG 1, również są wyznacznikami poziomu

*robustum* (Dziadzio i in., 2004). Osady te zaliczane były dotychczas do „warstwy z *Polyptychites*” (Marek, 1986).

W Wąwale okaz *Platylenticeras (Tylopoceras) fragile* Koenen został znaleziony nad amonitami należącymi do poziomu *robustum* (Dziadzio et al., 2004). Okazy *Platylenticeras (Tylopoceras) fragile* Koenen były opisywane przez wcześniejszych autorów jako *Platylenticeras (Tylopoceras) cf. marcouisianum* (d'Orbigny) (Lewiński, 1932; Kokoszyńska, 1956; Pruszkowski, 1962). W dolnosaksońskim basenie gatunek ten może występować w poziomie *heteropleurum* (Kemper, 1961, 1992). Szczegółowe badania wskazują, iż gatunki z rodzaju *Platylenticeras* migrowały do basenu polskiego z basenu niemieckiego (Dziadzio et al., 2004).

W profilu w Wąwale *Karakaschiceras quadrirangulatum* (Sayn), *Karakaschiceras heteroptychum* (Pavlow), *Karakaschiceras pronecostatum* (Felix) i *Neohoploceras subgibbosum* (Wiedmann) występują nad amonitami poziomu *robustum* lub częściowo współwystępują. Interwał ten byłby korelowany z tetydzkim poziomem *petransiens*, co wskazuje na najstarsze występowanie rodzaju *Karakaschiceras*, dotychczas znanego z górnego walażynu w Tetydzie (Kutek i in., 1989).

Górny walażyn jest wyraźnie zaznaczony w odsłonięciu w Wąwale pojawieniem się *Saynoceras verrucosum* (d'Orbigny), wskaźnikowego dla podpoziom *verrucosum* (Kutek, Marcinowski, 1996). W materiale z wierceń nie znaleziono jednoznacznie identyfikowalnych skamieniałości tego gatunku amonitów (Dziadzio i in., 2004). Tylko w wierceni Potok IG 1 znaleziono *Valanginites nucleus* (Roemer), który może wskazywać na poziom *verrucosum* (Dziadzio i in., 2004). Amonity borealne z rodzaju *Dichotomites* pojawiają się powyżej ostatniego występowania *Saynoceras verrucosum* (d'Orbigny), w wyższej części profilu w Wąwale. Fakt ten pozwolił odnieść tę część profilu do niemieckich poziomów amonitowych (Dziadzio i in., 2004). *Valanginites nucleus* (Roemer), *Neohoploceras brandesi* (Kenen) i *Dichotomites* występują równolegle w profilu w Wąwale, w warstwie o ok. 0,5 m miąższości. Okazy *Valanginites nucleus* (Roemer) w tej części profilu różnią się od wcześniejszych form niemal gładką muszlą i większymi wymiarami. Te same cechy wykazują końcowe formy tego gatunku w basenie dolnosaksońskim (Kurt Wiedenroth, pers. comm., 2000). Może to wskazywać, że pojawiły się one w basenie polskim razem z amonitami z rodzaju *Dichotomites* migrującymi z basenu dolnosaksońskiego (Ploch, 2003). Zasięg tego gatunku w basenie dolnosaksońskim sięga poziomu *hollwedensis*, stąd opisywany poziom przypisuje się tej części profilu. Młodsze poziomy *crassus* i *polytomus* połączono ze względu na brak dokładnej lokalizacji w profilu gatunku nominalnego *Dichotomites crassus* Kemper. Gatunki:

*Dichotomites evolutus* Kemper (występujący od pierwszego pojawienia się rodzaju *Dichotomites* w profilu Wąwału) i *Dichotomites krausei* Kemper występują w obu poziomach i nie mogą być wykorzystane do ich rozdzielenia. *Prodichotomites complanatus* (Koenen) pojawia się w profilu w Wąwale wcześniej niż *Dichotomites*, a jego zasięg kończy się w poziomie *triptychoides* (Dziadzio i in., 2004). W basenie dolnosaksońskim jego zasięg ograniczony jest do poziomu *polytomus* (Kemper, 1978).

Pojawienie się *Dichotomites triptychoides* Kemper w profilu Wąwału wyznacza podstawę poziomu *triptychoides* (Dziadzio i in., 2004). W przeciwieństwie do sytuacji w basenie dolnosaksońskim, gdzie *Dichotomites evolutus* Kemper zanika przed pojawieniem się *Dichotomites triptychoides* Kemper (Kemper, 1978), oba gatunki współwystępują w basenie polskim (Dziadzio et al., 2004). Dwa typy morfologiczne reprezentują zmienność wewnątrzgatunkową u *Dichotomites evolutus* Kemper – jeden o wyższej, drugi o niższej wysokości skrętu. W przeciwieństwie do basenu dolnosaksońskiego, w basenie polskim występują głównie formy o niższej wysokości skrętu. Formy gigantyczne pojawiają się również w wyższej części zasięgu tego gatunku, a jego muszle osiągają nawet metr średnicy (okaz zebrany przez A. Kaima). Nie odnotowano żadnych okazów tej wielkości poza basenem polskim. Różnice między populacjami *Dichotomites evolutus* Kemper z basenu polskiego i sąsiedniego basenu dolnosaksońskiego, a także różne zasięgi stratygraficzne tego gatunku w obu basenach, wskazują na rozwój cech endemicznych w populacji basenu polskiego. Być może lepsza adaptacja do warunków środowiskowych w basenie polskim, podlegającym tetydzkim, jak i borealnym wpływom, pozwoliła na dłuższe występowanie tego gatunku w porównaniu z basenem dolnosaksońskim (Dziadzio i in., 2004).

Brak typowych śródziemnomorskich amonitów (*Phylloceras*, *Lytoceras*) może wskazywać, że nie wszystkie tetydzkie formy były w stanie przystosować się do środowiska w basenie polskim (Kutek i in., 1989). Typowe borealne amonity, takie jak *Hollwedicerias* Jeletzky & Kemper, pojawiają się raczej rzadko. Częściej formy te obejmują *Varlheidites* Rawson & Kemper i *Prodichotomites* Kemper (Dziadzio i in., 2021), które występują również w basenie tetydzkim (Thieuloy, 1977; Thieuloy i in., 1990; Reboulet, 1995). Zespoły borealnego nanoplanktonu dobrze odpowiadają występowaniu tych form. W najpóźniejszym walanżynie nastąpiła „borealizacja” fauny amonitów, wyrażona w profilu Wąwału masowymi wystąpieniami *Dichotomites evolutus* Kemper, przy jednoczesnym braku innych amonitów tetydzkich. Nie ma natomiast gwałtownych zmian w zespołach nanoplanktonu wapiennego i otwornic. Następuje jedynie stopniowy spadek ich liczebności i pogarsza się ich stan ich zachowania (Dziadzio i in., 2021). Pomimo braku amonitów tetydzkich występowały

południowe gatunki nanoplanktonu, z których część nie jest znana z basenu dolnosaksońskiego (Dziadzio i in., 2004). Może to wskazywać, że połączenie z oceanem Tetydy nadal istniało i że amonity były bardziej wrażliwe na zmiany temperatury wody niż mikroplankton. Innymi słowy, chłodniejsze wody i środowisko z nimi związane mogły być skuteczną barierą dla amonitów tetydzkich, podczas gdy nanoplankton był pod tym względem bardziej tolerancyjny. Inną możliwością jest to, że niszę amonitów w basenie polskim zajęli przedstawiciele *Dichotomites*, którzy migrowali z basenu Dolnej Saksonii. Takie masowe występowanie bardziej „agresywnych”, borealnych form mogło być barierą dla form tetydzkich (Dziadzio i in., 2021).

#### **4.7.1. *Saynoceras verrucosum* (d’Orbigny)**

Badania najliczniej występującego w profilu Wąwału gatunku *Saynoceras verrucosum* (d’Orbigny) (397 opracowanych okazów) umożliwiły przeprowadzenie badań statystycznych i weryfikację wcześniejszych koncepcji dotyczących tego gatunku (Ploch, 2007). Wskazują one, że populacja *Saynoceras verrucosum* (d’Orbigny) z basenu polskiego nie wykazuje znaczącej zmienności wewnątrzgatunkowej. Podobne analizy statystyczne zostały przeprowadzone na okazach *Saynoceras verrucosum* (d’Orbigny) z profilu Wąwału (Ploch, 2007), jak i z południowo-wschodniej Francji oraz południowo-wschodniej Hiszpanii (Bulot i in., 1990). Jednak w przeciwieństwie do wyników tych autorów, wyniki badania liczniejszego materiału z Wąwału wykazały unimodalny rozkład, co wskazuje na brak dymorfizmu w gatunku *Saynoceras verrucosum* (d’Orbigny) związanego z występowaniem mikro- i makrokonch zróżnicowanych wielkością. Co więcej, analiza statystyczna okazów z płytkiego, epikratonicznego basenu polskiego i stosunkowo głębokiego basenu wokontyjskiego wskazuje, że reprezentują one dwie odrębne populacje. Rozdzielenie dwóch populacji mogło być wynikiem izolacji lub odmiennych warunków środowiskowych w obu basenach (Ploch, 2007).

#### **4.7.2. *Valanginites nucleus* (Roemer)**

Badanie bogatej kolekcji *Valanginites nucleus* (Roemer) (242 okazy) z profilu Wąwału pozwoliło na przeprowadzenie rewizji tego gatunku i zastosowanie badań statystycznych. Szczegółowe badanie wykazało, iż gatunek *Valanginites nucleus* (Roemer) jest gatunkiem polimorficznym, który wykazuje trzy odrębne morfotypy: *nucleus*, *wilfiridi* i *ventrotuberculatum* (Ploch, 2003). Morfotypy te były pierwotnie opisane jako odrębne gatunki lub podgatunki: *Valanginites nucleus* (Koenen, 1902; Kokoszyńska, 1956;

Witkowski, 1969, Thieuly, 1977; Kemper i in., 1981), *Valanginites wilfridi* (Karakash, 1902; Kemper i in., 1981) i *Valanginites ventrotuberculatum* (Nikolov, 1962; Dimitrova, 1967, Riccardi, Westermann, 1970; Kemper i in., 1981). Morfotypy są różniane na podstawie różnych typów guzków. Występują też między nimi formy pośrednie. Morfotyp *nucleus* charakteryzuje się łagodnymi guzkami środkowo-lateralnymi lub brakiem guzków w ogóle. Morfotyp *wilfridi* ma guzki połączone z żeberkami pierwotnymi, a morfotyp *ventrotuberculatum* ma guzki połączone z żeberkami pierwotnymi, a także guzki środkowo-wentralne. We wszystkich morfotypach różni się dwa typy form: mikro- i makrokonchy, interpretowane jako przejaw dymorfizmu płciowego. Dymorfizm wyraża się poprzez różnice w rozmiarze, kształcie i liczbie żeberk u osobników dorosłych. Zarówno w obrębie mikro, jak i makrokonch można wyróżnić wszystkie trzy morfotypy (Ploch, 2003).

#### 4.7.3. Neocomitinae

W profilu walanzyńskim w Wąwale amonity występują tam liczne i są bardzo dobrze zachowane, często z wczesnymi skrętami. Materiał ten dostarcza nowych informacji i unikalnych szczegółów umożliwiających badania ontogenezy i powiązań w obrębie Neocomitinae. Nowe badanie przedstawicieli Neocomitinae z basenu polskiego zostało oparte na rewizji istniejących kolekcji oraz na nowych znaleziskach, głównie z profilu Wąwału. Liczne i unikalnie zachowane amonity pozwoliły na badanie wczesnych i dorosłych stadiów ontogenetycznych. Biorąc od uwagę podobieństwo wczesnych stadiów, sugeruje się bliskie pokrewieństwo między rodzajami *Neohoploceras* Spath i *Karakaschiceras* Thieuloy, ale raczej wyklucza się ich klasyfikację do tego samego rodzaju. Wczesne stadia ontogenetyczne *Neocomites* Uhlig różnią się znacząco od stadiów *Neohoploceras* Spath i *Karakaschiceras* Thieuloy. Najwcześniejsze pojawienie się *Karakaschiceras* Thieuloy i *Neohoploceras* Spath w profilu w Wąwale może sugerować, że basen polski była miejscem ich wczesnego rozwoju i początkiem późniejszej ścieżki ewolucyjnej. Najwcześniejsze skręty *Neohoploceras submartini* (Mallada) i *Neohoploceras arnoldi* (Pictet i Camp.) są identyczne, co wskazuje na bardzo bliskie pokrewieństwo między tymi gatunkami. Ontogeneza *Neohoploceras brandesi* (Koenen) została po raz pierwszy opisana z Wąwału. Poprzednie opisy tego gatunku oparte były jedynie na jego fragmentach. Liczne występowanie *N. brandesi* (Koenen) może wskazywać, że basen polski był optymalnym miejscem dla ich rozwoju. Mimo że przedstawiciele Neocomitinae mają szeroki zasięg geograficzny, wiedza na ich temat jest nadal pełna luk. Przeprowadzone badania poszerzają naszą wiedzę, dostarczając nowych informacji do przyszłych badań nad tą grupą (Ploch, 2018).

#### 4.7.4 Analizy $\delta^{18}\text{O}$ i $\delta^{13}\text{C}$

Po raz pierwszy wykonano analizy  $\delta^{18}\text{O}$  i  $\delta^{13}\text{C}$  oryginalnych muszli amonitów z górnego walanżynu (poziomy od *verrucosum* do *triptychoides*), zachowanych w osadach w centralnej części basenu polskiego. Analiza składu stabilnych izotopów węgla wykazała zróżnicowane wartości, reprezentujące raczej fizjologiczny efekt niż zapis paleośrodowiska. Z kolei analiza składu stabilnych izotopów tlenu wyraźnie wskazuje na związek między poszczególnymi gatunkami a wartościami stabilnych izotopów, a tym samym paleotemperaturą. Interpretacja paleoekologii amonitów opiera się na szacowanych paleotemperaturach i potwierdza inne interpretacje sposobu życia amonitów, oparte głównie na funkcjonalnej morfologii muszli. Istnieją dwie główne grupy amonitów związane z niższymi i wyższymi temperaturami. Pierwsza grupa wartości  $\delta^{18}\text{O}$  wskazuje na niższe paleotemperatury. Analizowane gatunki należą do rodzajów *Bochianites*, *Dichotomites* i *Prodichotomites*, dla których sugerowany jest nekto-bentosowy tryb życia. Druga grupa charakteryzująca się wyższymi paleotemperaturami obejmuje: *Saynoceras*, *Valanginites* i *Olcostephanus*, z sugerowanym nektonicznym lub planktonicznym (swobodnie pływające) trybem życia, *Neohoploceras* i *Neocomites* z sugerowanym nektonicznym (swobodnie pływające) trybem życia i możliwą sezonową migracją z cieplejszych (Tetyda) do chłodniejszych wód basenu polskiego lub funkcjonowanie w basenie polskim przez kilka sezonów letnich i zimowych. Przeanalizowano współwystępujące małże, kolce jeżowców i łódkonogi, aby porównać ich wyniki z wynikami uzyskanymi dla amonitów, co pozwoliło lepiej poznać paleośrodowisko. Oszacowane paleotemperatury dla basenu polskiego mieszczą się w przedziale 12–13°C (przy dnie morza) do 21–24°C (w górnej warstwie wody), natomiast dla Tetydy lub letnich wód powierzchniowych basenu polskiego – w przedziale 26–30°C.

Wartość izotopów  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  z górnego walanżynu z basenu polskiego, nieco odbiega od szacunkowych wartości  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  dla tego wieku, może być interpretowana jako wynik specyficznego środowiska w basenie polskiej w tym czasie (Ploch, 2022).

#### 4.8. Hoteryw

Pierwszym poziomem amonitowym hoterywu jest poziom *radiatus*. Udokumentowany został pojawieniem się *Leopoldia leopoldi* (d'Orbigny) w materiale z wiercenia Łowicz IG 1 (Dziedzic i in., 2004). Warstwy te zaliczane były dotychczas do górnego walanżynu (Marek, 1986). Stan zachowania okazów z górnego walanżynu, dotychczas określanych jako

*Leopoldia* sp. (Marek, 1969), nie pozwala na ich rodzajowe określenie (Dziadzio i in., 2004). Osady dolnego hoterywu, zaliczane do tzw. „warstw z *Endemoceras*”, dokumentowane są przez następujące gatunki: *Endemoceras noricum* (Roemer), *Endemoceras* aff. *enode* Thiermann i *Endemoceras* cf. *amblygonium* (Neumayer & Uhlig) (Raczyńska, 1979; Marek, Rajska, 1997). Ich dobre zachowanie pozwoliło A. Raczyńskiej (1979) na prawidłowe oznaczenie okazów. Na ich podstawie zaproponowano poziomy *noricum* i *amblygonium* (Dziadzio i in., 2004).

Warstwy górnego hoterywu udokumentowane są przez *Simbirskites* (*Craspedodicus*) cf. *gottschei* (Koenen) i *Simbirskites* (*Craspedodiscus*) sp. z otworu Żychlin IG 1 (Raczyńska, 1979). Osady zawierające je przypisano do „warstw z *Simbirskites*” (Marek, Rajska, 1997). W materiale z otworu Korabiewice PIG 1 odnaleziono dobrze zachowanego amonita *Simbirskites gottschei* (Koenen) (oznaczenia L. Karczewskiego i R. Marcinowskiego), niestety okaz zaginął. Poziom *gottschei* został zaproponowany w oparciu o gatunek *Simbirskites gottschei* (Koenen) (Dziadzio i in., 2004).

#### 4.9. Barrem, apt

Osady barremu i aptu, dotychczas uważane za dość ubogie w makrofaunę i traktowane łącznie, zawierają niekompletnie zachowane i nieliczne amonity. Fragment amonita *Deshayesites* sp. został znaleziony w rdzeniu z wiercenia Białobrzegi IG 1. Wskazuje on na dolny apt (Dziadzio i in., 2004). Okaz ten interpretowano dotychczas jako *Endemoceras* sp. i przypisywano dolnemu hoterywowi (Marek, 1977). Znane są również z osadów barremu-aptu inne fragmenty amonitów, których wiek był sugerowany jako apt (Raczyńska, 1979). Generalnie wskazuje to na otwarty charakter ówczesnego basenu polskiego (Dziadzio i in., 2004).

#### 4.10 Literatura

Anderson, T.F., Arthur, M.A., 1983. Stable isotopes of oxygen and carbon and their application to sedimentologic and environmental problems. In *Stable isotopes in sedimentary geology*, SEPM Short Course Notes No 10, 1-151. Tulsa, Oklahoma: Society of Economic Palaeontologists and Mineralogists.

Bielecka, W., 1975. Mikrofauna osadów jury górnej (Portland). Profile głębokich otworów wiertniczych Instytutu Geologicznego, 22: 70-75.

Bielecka, W., Styk, O., 1973. Jura górna. Profile głębokich otworów wiertniczych Instytutu Geologicznego, 11: 78-80.

Bragin, V.Yu., Dzyuba, O.S., Kazansky, A.Yu., Shurygin, B.N., 2013. New data on the magnetostratigraphy of the Jurassic–Cretaceous boundary interval, Nordvik Peninsula (northern East Siberia). *Russian Geology and Geophysics*, 54: 335–348.

- Bulot, L., Company, M., Thieuloy, J.P., 1990. Origine, évolution et systématique du genre valenginien *Saynoceras* (Ammonitina, Olcostephaninae). *Geobios*, 23 (4): 399-413.
- Dadlez, R., Dembowska, J., 1965. Budowa geologiczna para antyklinorium pomorskiego. *Prace Instytutu Geologicznego*, 40. Warszawa.
- Dembowska, J., 1973a. Portlandian in the Polish Lowlands. *Prace Instytutu Geologicznego*, 70: 1-108
- Dembowska, J., 1973b. Jura górna. Profile głębokich otworów wiertniczych Instytutu Geologicznego, 11: 33-35.
- Dembowska, J., Marek, S. 1976. The stratigraphy and palaeogeography of sediments at the Jurassic and Cretaceous boundary in the Polish Lowlands. *Biuletyn Instytutu Geologicznego*, 295: 187-197.
- Dimitrova, N., 1967. Les fossiles de Bulgarie. V Crétacé Inférieur. Cephalopoda (Nautiloidea et Ammonoidea). *Académie Bulgare des Sciences*, pp. 236, Sofia.
- Dziadzio, P., Ploch, I., Smoleń, J., 2021. Biostratigraphy and sequence stratigraphy of the Lower Cretaceous in the NW part of the Mid-Polish Trough. *Geological Quarterly*, 65 (4): 1-21.
- Dziadzio, P., Gaździcka, E., Ploch, I., Smoleń, J., 2004. Biostratigraphy and sequence stratigraphy of the Lower Cretaceous in Central and SE Poland. *Annales Societatis Geologorum Poloniae*, 74: 125-196.
- Gaździcka, E., Dziadzio, P., Ploch, I., Smoleń, J., 2006. Biostratigraphy and sequence stratigraphy of the Lower Cretaceous in Central and SE Poland: Reply. *Annales Societatis Geologorum Poloniae*, 76: 321-325.
- Grabowski, J., Chmielewski, A., Ploch, I., Rogov, M., Smoleń, J., Wójcik-Tabol, P., Leszczyński, K., Maj-Szeliga, K., 2020. Palaeoclimatic changes and inter-regional correlations in the Jurassic/Cretaceous boundary interval of the Polish Basin: portable XRF and magnetic susceptibility study. *Newsletters on Stratigraphy*, 54 (2): 1-36.
- Grossman, E.L., Ku, T.L., 1986. Carbon and oxygen isotopic fractionation in biogenic aragonite: temperature effects. *Chemical Geology (Isotope Geoscience Section)*, 59: 59-74.
- Houša, V., Pruner, P., Zakharov, V. A., Kostak, M., Chadima, M., Rogov, M. A., Šlechta S., Mazuch, M., 2007. Boreal-Tethyan Correlation of the Jurassic-Cretaceous Boundary Interval by Magneto and Biostratigraphy. *Stratigraphy and Geological Correlation*, 15: 297-309.
- Karakasch, N., 1902. Note sur le Crétacé inférieur de Biassala (Crimée). *Travaux du laboratoire de géologie de la Faculté des Sciences de Grenoble*, 14: 411-425.
- Kemper, E., 1961. Die Ammonitengattung *Platylenticeras* (Garnieria). *Beihefte zum Geologischen Jahrbuch*, 47: 1-195.
- Kemper, E., 1978. Einige neue, biostratigraphisch bedeutsame Arten der Ammoniten – Gattung *Dichotomites* (NW – Deutschland, Obervalangin). *Geologische Jahrbuch*, A, 45: 183-253.
- Kemper, E., 1992. Die tiefe Unterkreide im Vechte-Dinkel-Gebiet (westliches Niedersächsisches Becken). *Losser (Het Staringmonument te Losser)*, 95 pp.
- Kemper, E., Rawson, P.F., Thieuloy, J.P., 1981. Ammonites of Tethyan ancestry in the early Lower Cretaceous of north-west Europe. *Palaeontology*, 24: 251-311.
- Kennedy W., J., Machalski M., 2015. A late Albian ammonite assemblage from the mid-Cretaceous succession at Annapol, Poland. *Acta Geologica Polonica*, 65: 545-553.
- Koenen, A.V., 1902. Die Ammoniten des Norddeutschen Neocom. *Abh. preuss. geol. L.-A., N. F.*, 24: 1-451.
- Kokoszyńska, B., 1956. Lower Cretaceous of the Neighbourhood of Tomaszów Mazowiecki (Central Poland). *Biuletyn Instytutu Geologicznego*, 113: 5-64.
- Kutek, J., Marcinowski, R., 1996. Faunal changes in the Valanginian of Poland: tectonic or eustatic control? *Mitteilungen aus dem Geologische-Palaontologische Institut der Universität Hamburg*, 77: 83-88.
- Kutek, J., Marcinowski, R., Wiedmann, J., 1989. The Wąwał Section, Central Poland - An important Link between Boreal and Tethyan Valanginian. In: Wiedmann, J. (Ed. ), *Cretaceous of the Western Tethyas. Proceedings 3rd International Cretaceous Symposium, Tübingen 1987*, 717-754.

- Lewiński, J., 1932. Das Neokom in Polen und seine paläogeographische Bedeutung. *Geologische Rundschau*, 23 (5): 258-276.
- Marcinowski, R., Wiedmann, J., 1990. The Albian ammonites of Poland. *Palaeontologia Polonica*, 50: 1-94.
- Marek, S., 1964. Palaeogeographical and stratigraphical sketch of the Lower Cretaceous in the Polish Lowland area. *Kwartalnik Geologiczny*, 8 (2): 282-290.
- Marek, S., 1967. Infrawalanżyn, kujaw. *Biuletyn Instytutu Geologicznego*, 200: 133-236.
- Marek, S., 1968. Outline of the Lower Cretaceous stratigraphy in the marginal trough. *Kwartalnik Geologiczny*, 12 (2): 345-367.
- Marek, S., 1969. Outline of the Lower Cretaceous stratigraphy in the Kujawy region. *Kwartalnik Geologiczny*, 13 (1): 139-154.
- Marek, S., 1977. Lower Cretaceous. *Prace Instytutu Geologicznego*, 80: 83-99.
- Marek, S., 1984. Lower Cretaceous. *Prace Instytutu Geologicznego*, 103: 161-177.
- Marek, S., 1986. Kreda dolna. Łowicz IG 1, Raducz IG 1. Profile głębokich otworów wiertniczych Instytutu Geologicznego, 61: 92-96.
- Marek, S., 1997. Lower Cretaceous. Lithostratigraphy and lithofacies. *Prace Państwowego Instytutu Geologicznego*, 153: 351-366.
- Marek, S., Raczyńska, A., 1973. The stratigraphy and paleogeography of the Lower Cretaceous deposits of the Polish Lowland area. In: Casey, R., Rawson, P., F. (eds), *The Boreal Lower Cretaceous*, *Geological Journal*, Special Issue, 5: 369-386.
- Marek, S., Raczyńska, A., 1979. Lithostratigraphic subdivision of epicontinental Lower Cretaceous in Poland and proposals for its rearrangement. *Kwartalnik Geologiczny*, 23 (3): 634.
- Marek, S., Szulgina, N., 1996. Biostratigraphic correlation between Lower Cretaceous deposits in the central region of East-European Platform and the Polish Lowlands. *Geological Quarterly*, 40 (1): 129-140.
- Marek, S., Rajska, M., 1997. The Lower Cretaceous. Biostratigraphy. Macrofauna. *Prace Państwowego Instytutu Geologicznego*, 153: 333-347.
- Marek, S., Rajska, M., Szejn, J., 1989. New views on stratigraphy of the Jurassic-Cretaceous boundary in central Poland. *Kwartalnik Geologiczny*, 33: 209-224.
- Mitta, V.V., Ploch, I., 2012. Comparative study of the Berriasian ammonites of Poland and Central Russia (preliminary data). Contribution to current cephalopod research: Morphology, Systematics, Evolution, Ecology and Biostratigraphy. *Proceeding of conference (Moscow, 9-11 April)*; Russian Academy of Science, pp. 99-101.
- Nikolov, T., 1962. *Dobrogeites* - a new genus of Valanginian ammonites. *Comptes rendus de l'Academie bulgare des Sciences*, 15 (1): 69-72.
- Ploch, I., 2022. Paleocological implications of stable isotope analyses of the Upper Valanginian ammonites. *Cretaceous Research*, 140, 1-20.
- Ploch, I., 2018. A discussion about Valanginian Neocomitinae from Central Poland, their ontogeny and possible origin. In: Bengtson, P. (Ed.), *Cretaceous Ammonites: A Volume in Memory of Richard A. Reyment (1926–2016)*, *Cretaceous Research*, 88: 123-148.
- Ploch, I., 2007. Intraspecific Variability and Problematic Dimorphism in the Early Cretaceous (Valanginian) Ammonite *Saynoceras verrucosum* (d'Orbigny, 1841). *Acta Geologica Sinica*, 81, (6): 801-806.
- Ploch, I., 2003. Taxonomic interpretation and sexual dimorphism in the Early Cretaceous (Valanginian) ammonite *Valanginites nucleus* (Roemer, 1841). *Acta Geologica Polonica*, 53, (3): 201-208.
- Pruszkowski, J., 1962. Geology of the regions of Smardzewice and Nagórzyce. Unpublished M.Sc. paper, University of Warsaw, Faculty of Geology, pp 136, Warszawa.
- Raczyńska, A., 1967. Lower Cretaceous stratigraphy and sedimentation in western Poland. *Biuletyn Instytutu Geologicznego*, 210:129-179.

- Raczyńska, A., 1979. The stratigraphy and lithofacies development of the younger Lower Cretaceous in the Polish Lowlands. *Prace Instytutu Geologicznego*, 89: 1-78.
- Raczyńska A., 1987. Geological structure of the Pomeranian Swell and its basement. *Prace Instytutu Geologicznego*, 119: 131-140.
- Reboulet, S., 1995. L'évolution des ammonites du Valanginien-Hauterivien inférieur du bassin vocontien et de la plate-forme provençale (S-E de la France): relations avec la stratigraphie séquentielle et implications biostratigraphiques. *Documents des Laboratoires de Géologie, Lyon* 137, 1-371.
- Riccardi, A.C., Westermann, G.E.G., 1970. The Valanginian *Dobrodgeiceras Nikolov* [Ammonitina] from Peru. *Journal of Paleontology*, 44 (5): 888-892.
- Rogov, M., 2014. Infrazonal Subdivision of the Volgian Stage in its Type Area Using Ammonites and Correlation of the Volgian and Tithonian Stages In: *Strati 2013 - First International Congress on Stratigraphy. At the Cutting Edge of Stratigraphy* (eds R. Rocha et al.). Springer Verlag, 557-580.
- Sasonova, I.G., 1977. Ammonites from the border strata Jurassic and Cretaceous system of the Russian Plain. Ministry of Geology of the USSR. *Trydy VNIGNI*, 185: 1-128.
- Schnabl, P., Pruner, P., Wimbledon, W.A., 2015. A review of magnetostratigraphic results from the Tithonian-Berriasian of Nordvik (Siberia) and possible biostratigraphic constraints. *Geologica Carpathica*, 66: 489-498.
- Sztejn, J., 1973. Wyniki badań mikropaleontologicznych kredy dolnej. Profile głębokich otworów wiertniczych Instytutu Geologicznego, 11: 89-91.
- Sztejn, J., 1977. Mikrofauna osadów kredy dolnej. Profile głębokich otworów wiertniczych Instytutu Geologicznego, 42: 71-72.
- Sztejn, J., 1984. Late Lower Cretaceous mikrofauna of the Polish Lowland. *Prace Instytutu Geologicznego*, 111: 1-64.
- Thieuloy, J.P., 1977. Les ammonites boréales des formations néocomiennes du Sud-Est Français (Province subméditerranéenne). *Geobios*, 10: 395-461.
- Thieuloy, J.P., Fuhr, M., Bulot, L., 1990. Biostratigraphie du Crétacé inférieur de l'Arc de Castellane (S.E. de la France). 1: Faunes d'ammonites du Valanginien supérieur et âge de l'horizon dit de "La Grande Lumachelle". *Géologie Méditerranéenne*, 17, 55-99.
- Vašíček, Z., Skupien, P., 2016. Tithonian–early Berriasian perisphinctoid ammonites from the Štramberský Limestone at Kotouč Quarry near Štramberský, Outer Western Carpathians (Czech Republic). *Cretaceous Research*, 64: 12–29.
- Vašíček, Z., Reháková, D., Skupien, P., 2017. Some perisphinctoid ammonites of the Štramberský Limestone and their dating with associated microfossils (Tithonian to Lower Berriasian, Outer Western, Czech Republic). *Geologica Carpathica*, 68: 583-605.
- Westermann, G.E.G., 1996. Ammonoid Life and Habitat. In: Landman, N. H., Tanabe, K., Davis, R. A. (Ed.). *Ammonoid Paleobiology*, Vol. 13 of Topics in Geobiology, New York, pp. 857.
- Wimbledon, W.A., 2017. Developments with fixing a Tithonian/Berriasian (J/K) boundary. *Volumina Jurassica*, 15: 181–186.
- Wimbledon, W.A.P., Reháková, D., Pszczółkowski, A., Casellato, C.E., Halásová, E., Frau, C., Bulot, L.G., Grabowski, J., Sobień, K., Pruner, P., Schnabl, P., Čížková, K., 2013. An account of the bio- and magnetostratigraphy of the upper Tithonian- lower Berriasian interval at Le Chouet, Drôme (SE France). *Geologica Carpathica* 64, 437-460.
- Witkowski, A., 1969. Geological structure of the Tomaszów Syncline. *Prace Instytutu Geologicznego*, 53: 1-123.
- Zakharov, V.A., Rogov, M.A., 2020. High-resolution stratigraphy of buchiid bivalves and ammonites from the Jurassic-Cretaceous boundary beds in the Paskenta area (California). *Cretaceous Research*, 110: 1-44.

**5. Informacja o wykazywaniu się istotną aktywnością naukową albo artystyczną realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej.**

**University of Tübingen (Niemcy)**

Dzięki zaproszeniu przez prof. Zdzisława Belka w 1999 roku miałam okazję przeprowadzić badania nad kolekcją dolnokredowych amonitów zgromadzonych na **Uniwersytecie w Tybindze [D1]** oraz zapoznać się z metodyką badań izotopów tlenu i węgla, przydatną do dalszych badań zachowanych aragonitowych muszli amonitów.

**University of Bochum (Niemcy)**

Na zaproszenie prof. Jörg Mutterlose w 2000 roku prowadziłam badania porównawcze dolnokredowej fauny amonitowej z Niemiec [D2], zgromadzonej na **Uniwersytecie w Bochum (Institut für Geologie, Mineralogie und Geophysik, Ruhr-Universität Bochum)**.

**University Claude Bernard in Lyon, Institut Dolomieu in Grenoble (Francja)**

Na zaproszenie prof. Stéphane Reboulet w 2000 i 2003 roku przeprowadziłam badania porównawcze dolnokredowej fauny amonitowej z Francji [D3], zebranej na **Uniwersytecie w Lyonie i Instytucie Dolomieu w Grenoble**.

**Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung w Hanover (Niemcy)**

Na zaproszenie prof. Jörg Mutterlose w 2001 roku prowadziłam badania porównawcze dolnokredowej fauny amonitowej z Niemiec [D4], zgromadzonej w **Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung** i u prywatnych kolekcjonerów w Hanowerze.

Grant finansowany przez NATO [L4] umożliwił współpracę w zakresie badań nad paleoklimatem z **Idaho National Laboratory INL (USA), University of Neuchâtel (Szwajcaria), Izraelska Służba Geologiczna (Izrael)**. Współpracowałam z badaczami zajmującymi się paleoklimatem dolnej kredy z: Szwajcarii - prof. Karl Föllmi, badania na Uniwersytecie w Neuchâtel w 2007 roku; Izraela - dr Amir Sandler, badania w Służbie Geologicznej Izraela w 2006 roku; USA - dr Richard Rankin, badania w INL w 2007 roku. Dla współpracujących naukowców z Izraela i Szwajcarii były zorganizowane badania odsłoneń kredy w Polsce w 2006 roku.

### **Bureau de recherches géologiques et minières – BRGM (Francja), Ministère des Mines et de l'Industrie - MMI (Senegal)**

Badania były prowadzone w ramach realizacji grantu finansowanego z FP7 [L7]. Podczas realizacji projektu AEGOS (African – European Georesources Observation System) w latach 2009-2011 współpracowałam bezpośrednio z dr Marc Urvois z **Bureau de Recherches Géologiques et Minières** BRGM, Francja który był koordynatorem całego projektu AEGOS. Naszym afrykańskim partnerem, z którym prowadziliśmy grupę roboczą 4 (WP4-Przygotowanie innowacyjnych projektów opartych na AEGOS) był MMI, gdzie współpracowaliśmy bezpośrednio z jego obecnym dyrektorem Rokhayą Samba Diéné. Była to między innymi współorganizacja warsztatów w Dakarze w 2010 r. Bezpośrednio współpracowaliśmy również z **Geologian Tutkimuskeskus (GTK), Finlandia** z Riittą Teerilahti; **Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR), Niemcy** z Markus Toloczyki; **Czech Geological Survey (ČGS), Czechy** z Dana Capova; **Beak Consultants (Beak), Niemcy** z Andreasem Barth; **Council for Geoscience (CGS), RPA** z Manie Brynard; **Geology Department, School of Mines, University of Zambia (GD-SOM-UNZA), Zambia** z Imasiku Nyambe; **Southern and Eastern African Mineral Centre (SEAMIC)** z Ketema Tadesse. W grancie brało udział 9 europejskich służb geologicznych ; 8 afrykańskich : służb geologicznych, ministerstw górnictwa, wydziałów górnictwa; 4 międzynarodowe organizacje: JRC, CIFEG, UEMOA, SEAMIC oraz EuroGeoSurveys.

### **Museum of Natural History (USA)**

Dzięki stypendium podoktoranckiemu z Fundacji Kościuszkowskiej w 2011 roku [M2], miałam możliwość prowadzenia badań nad fauną amonitową z górnej kredy w Muzeum Historii Naturalnej w Nowym Jorku pod kierownictwem dr Neila Landmana.

### **EuroGeoSurveys (Association of the Geological Surveys of Europe)**

Podczas realizacji projektu Geoscientific Knowledge And Skills of African Geological Surveys w latach 2013-2016 współpracowałam bezpośrednio z Lucą Demicheli, który był wówczas szefem **EuroGeoSurveys (EGS)**. EGS i PIG-PIB wspólnie koordynowały cały projekt. Badania były prowadzone w ramach realizacji grantu finansowanego przez Komisję Europejską [L10]. Będąc wsparciem koordynatora technicznego współpracowałam bezpośrednio z uczestnikami projektu: **Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM), Francja** - Jean-Claude Guillaneau, dr Marc Urvois; **Czech Geological Survey (ČGS), Czechy** - Zdeněk Venera; **Instituto Geologico y Minero de Espana (IGME),**

**Hiszpania** - Enrique Díaz Martínez; **Sveriges Geologiska Undersökning (SGU), Szwecja** - Rune Johansson; **Geological Survey of Denmark and Greenland (GEUS), Dania** - John Tychsen; **Geological Survey of Lithuania (LGT), Litwa** - Jonas Satkūnas; **Geological Survey of Italy (ISPRA), Włochy** – Giuseppe Delmonaco; **Geological Survey of Finland (GTK), Finlandia** - Riitta Teerilahti.

**Le Muséum national d'histoire naturelle (MNHN), Département Histoire de la Terre (Francja)**

Na zaproszenie dr Jeana-Sébastien Steyera wzięłam w 2012 roku udział w badaniach permu prowadzonych przez zespół z Muséum national d'Histoire naturelle (MNHN) w odsłonięciach permu w południowej Francji [M3].

Międzynarodowy, dwustronny grant o współpracy naukowej i naukowo – technicznej z zagranicą w latach 2014-2015 [L11] pozwolił na realizację współpracy dotyczącej badań dolnego permu transgranicznej niecki śródsudeckiej z **Czeską Służbą Geologiczną (ČGS)**. Współpracowałam z dr Zbyněkiem Šimůnek i dr Stanislavem Čech.

Międzynarodowy grant badawczy z NCN [L15] umożliwił prowadzenie badań w **Urweltmuseum GEOSKOP (Niemcy)** na zaproszenie dr Sebastian Voigt w 2022 roku. Miałam możliwość prowadzenia tam badań porównawczych odcisków tropów czworonogów z dolnego permu z basenu Saary, zebranych w Urweltmuseum GEOSKOP. Współpracowałam również z **Czeską Służbą Geologiczną** (dr Zbyněki Šimůnek), **Geologický ústav Akademie věd České republiky, v. v. i.** (dr Jaroslav Zajíc) oraz **Museum of Eastern Bohemia in Hradec Králové** (dr Stanislav Štanberg), **Uniwersytet Wrocławski, Wydział Nauk o Ziemi i Kształtowania Środowiska** (dr Paweł Raczyński, dr Marek Awdankiewicz), **Uniwersytet Warszawski, Wydział Biologii** (mgr Wojciech Pawlak).

## **6. Informacja o osiągnięciach dydaktycznych, organizacyjnych oraz popularyzujących naukę lub sztukę.**

### **6.1. Osiągnięcia dydaktyczne**

W czasie studiów doktoranckich na Wydziale Geologii Uniwersytetu Warszawskiego w latach 1998-2001, prowadziłam zajęcia dydaktyczne ze studentami:

- ćwiczenia stacjonarne z geologii historycznej (dwusemestralne)

- kursy terenowe w Górach Świętokrzyskich z: geologii historycznej (jedno tygodniowe), geologii podstawowej (dwu tygodniowe) i kartografii geologicznej (trzy tygodniowe).

Po zatrudnieniu w Państwowym Instytucie Geologicznym w Muzeum Geologicznym zajęcia dydaktyczne prowadzone były głównie dla młodzieży szkolnej odwiedzającej Muzeum.

Pracując w Muzeum Geologicznym PIG w latach 2002-2012, prowadziłam zajęcia dydaktyczne dotyczące geologii Polski oraz głównych złóż skał i minerałów występujących na terenie Polski. Prowadziłam również warsztaty dla młodzieży szkolnej pt.: *Rozpoznawanie skamieniałości narzędziem badacza* i „*Jak powstawała tabela stratygraficzna*”.

W czasie Festiwalu Nauki w latach 2008-2011, prowadziłam warsztaty pt.:

- *Te podstępne skamieniałości czyli jak rozpoznać mieszkańców mórz sprzed milionów lat,*
- *Jak zmieniał się świat – skamieniałości bezkręgowców narzędziem badacza,*
- *Ślady dawnej Ziemi –makro skamieniałości.*

W latach 2007-2009 prowadziłam cykl wykładów z geologii dla nauczycieli, organizowanych przez Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, pt.: *Po co nam tabela stratygraficzna?* i *Polskie tropy dinozaurów i ich najnowsze znaleziska czyli geologia z elementami paleontologii na lekcjach biologii i geografii.*

## **6.2. Osiągnięcia organizatorskie**

### **6.2.1. Organizacja wystaw w Muzeum Geologicznym PIG-PIB**

- 2003 – organizacja wystawy pt. *(S)trawa dinozaurów*
- 2004 – współautorstwo i organizacja prac nad wystawą pt. *Siarka z piekła rodem*
- 2005 – współorganizacja wystawy pokonkursowej pt. *Katastrofy przyrodnicze*
- 2006 – organizacja wystawy pt. *Tropami kolczastych dinozaurów*
- 2007 – współautorstwo i organizacja wystawy pt. *Czas mamuta*

### **6.2.2. Organizacja Festiwalu Nauki w Muzeum Geologicznym PIG-PIB**

2004, 2005, 2008- 2011 - przygotowanie i prowadzenie warsztatów w ramach Festiwalu Nauki pt.: *Te podstępne skamieniałości czyli jak rozpoznać mieszkańców mórz sprzed milionów lat,* *Jak zmieniał się świat – skamieniałości bezkręgowców narzędziem badacza,* *Ślady dawnej Ziemi –makro skamieniałości.* Przygotowanie informacji na temat warsztatu opublikowanej na stronie internetowej Festiwalu Nauki i drukowanej w informatorze na temat Festiwalu Nauki oraz informacji na stronie internetowej Instytutu na temat Festiwalu Nauki.

**6.2.3. Organizacja Nocy Muzeów w Muzeum Geologicznymi PIG w latach 2005, 2007-2011, obejmująca również przygotowanie informacji o wydarzeniu na stronę internetową i do informatora na temat Nocy Muzeów.**

#### **6.2.4. Organizacja kongresów, zjazdów naukowych (konferencji), warsztatów**

Byłam członkiem Komitetu Organizacyjnego II Polskiego Kongresu Geologicznego w Warszawie 2012 roku [K1] i III Polskiego Kongresu Geologicznego we Wrocławiu w 2016 roku [K4], obchodów 100lecia Polskiego Towarzystwa Geologicznego w 2023 roku, 88 Naukowego Zjazdu Polskiego Towarzystwa Geologicznego w Dobczycach w 2024 roku [K7].

Byłam członkiem Komitetu Organizacyjnego - Workshop of the Berriasian Working Group w Warszawie w 2013 roku.

Byłam przewodniczącą Komitetu Organizacyjnego:

- 83 Naukowego Zjazdu Polskiego Towarzystwa Geologicznego w Białej Podlaskiej w 2014 roku [K2],
- 84 Naukowego Zjazdu Polskiego Towarzystwa Geologicznego w Chęcinach w 2015 roku [K3],
- 86 Zjazdu Naukowego Polskiego Towarzystwa Geologicznego w Łukowie w 2018 roku [K5].

Współorganizowałam międzynarodowe warsztaty w Afryce w ramach projektów AEGOS [L7] i Geoscientific knowledge and skills in African Geological Surveys [L10]:

- AEGOS Workshop 3b/4b Dakar, Senegal, 11-13 październik 2010 [J12],
- AEGOS Workshop Lubumbashi, DR Congo, 28-30 marzec 2011 [J14],
- EGS/OAGS Workshop Akra, Ghana, 25 wrzesień 2013 [J15].

#### **6.2.5. Kierowanie projektami**

**1999–2000** grant z Komitetu Badań Naukowych (KBN) dla młodych badaczy, pt. Problem dymorfizmu płciowego jako przejaw zmienności wewnątrzgatunkowej u walanzyńskich amonitów z Wąwału (niecka tomaszowska) [C1].

**2003–2004** grant z Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, nr. 159/2003/Wn-50/EE-BS/B, pt.: Edukacja ekologiczna w internecie. Wykorzystanie zasobów Muzeum Geologicznego PIG dla celów edukacyjnych [L1].

2005–2007 grantu z Wojewódzkiego Funduszu Ochrony i Środowiska i Gospodarki Wodnej w Kielcach, nr. 105/05, pt.: Edukacja ekologiczna na bazie stanowisk z tropami dinozaurów w regionie Świętokrzyskim [L3].

2007-2010 grant badawczy z Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego, nr. N525 032 32/3063, pt.: Badania naukowe i popularyzacja wiedzy o środowisku abiotycznym na bazie stanowisk z tropami dinozaurów [L6].

2014-2015 prowadzenie grantu badawczego z Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego, nr. 9020/R14/R15, pt.: Geopark Niecki Śródsudecka-transgraniczny obszar współpracy polsko czeskiej [L11].

Kierowałam również mniejszymi grantami badawczymi: R1-R5, R7-R11, R13, R16, R18, R19, R20, R21.

### 6.2.6. Funkcje pełnione w PIG-PIB

Od 2002 do 2003 pełniłam funkcję **kuratora zbiorów Muzeum Geologicznego PIG-PIB** i następnie do 2009 roku **zastępcy kierownika Muzeum i kierownika Pracowni Edukacji Muzeum Geologiczne PIG**.

### 6.3. Osiągnięcia popularyzujące naukę

#### 6.3.1. Autorka i współautorka publikacji popularno-naukowych

- **Seria publikacji edukacyjnych pt. Świętokrzyski Park Jurajski:**
  - Gierliński G., Sabath K., **Ploch I.** 2006. Tracking Dinosaurs in the Holy Cross Mountains. Tourist Guidebook. Polish Geological Institute. pp. 16.
  - Gierliński G., Sabath K., **Ploch I.** 2006. Świętokrzyski Park Jurajski. Informator turystyczny. Publikacje Państwowego Instytutu Geologicznego 16 str.
  - Gierliński G., Sabath K., **Ploch I.** 2006. Świętokrzyski Park Jurajski. Przewodnik dla uczniów szkół podstawowych (32 str.), gimnazjów (32 str.), liceów (32 str.), Publikacje Państwowego Instytutu Geologicznego.
  - Gierliński G., Sabath K., **Ploch I.** 2006. Świętokrzyski Park Jurajski. Materiały do ćwiczeń dla uczniów szkół podstawowych (4 str.), gimnazjów (4 str.), liceów (4 str.), Publikacje Państwowego Instytutu Geologicznego.
- Redakcja naukowa popularnonaukowej **Tabeli Stratygraficznej – Historia Życia na Ziemi** w latach 2005 – 2007, opublikowanej z nakładów Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.
- **Lista artykułów popularnonaukowych**
  - Iwańczuk, J., Woroncowa-Marcinowska, T., **Ploch, I.** 2008. Otwarcie Muzeum Ziemi im. Karola Sabatha — Solec Kujawski, 24.05.2008. *Przegląd Geologiczny* vol 56, nr. 08/2: 733-744, 787-788.

- Ploch, I.** 2008. Warszawa – warsztaty w Muzeum Geologicznym. *Wiadomości Państwowego Instytutu Geologicznego* 4/2008 (197).
- Jackowicz, E., Jaworowski, K., Mizerski, W., Pieńkowski, G., **Ploch, I.**, Woroncowa-Marcinowska, T. 2009. Muzeum Geologiczne Państwowego Instytutu Geologicznego 1919-2009. Publikacje Państwowego Instytutu Geologicznego pp. 1-93.
- Ploch, I.** 2009. Działalność dydaktyczno-popularyzatorska Muzeum Geologicznego Państwowego Instytutu Geologicznego. Monografia pod redakcją Jakubowski, K. J., Skoczylas, J., Ziomek, J. Akademyckie muzea geologiczne w upowszechnianiu wiedzy o Ziemi. 141-146. ISBN 978-83-7525-293-4
- Graniczny, M., Gogołek, W., **Ploch, I.**, Urban, H. 2011. Fascynująca geologia Tanzanii. *Przegląd Geologiczny*, vol. 59, nr. 8: 561-565, 592.
- Ploch, I.** 2009. XIII Festiwal Nauki w Warszawie. *Wiadomości Państwowego Instytutu Geologicznego* 3/2009 (201)
- Graniczny, M., Koźma, J., **Ploch, I.** 2013. Nowy transgraniczny polsko czeski projekt. *Aktualności PIG-PIB* <http://www.pgi.gov.pl/pl/institut-geologiczny-aktualnosci-informacje/4719-polacy-i-czesi-koordynuj-dziaania-na-rzecz-utworzenia-geoparku-niecki-rodsudeckiej.html>
- Mroczek, P., **Ploch, I.**, Świerczewska-Pietras, K. 2014. 83 Zjazd Naukowy PTG. *Aktualności PIG-PIB* <http://www.pgi.gov.pl/pl/institut-geologiczny-aktualnosci-informacje/5278-83-zjazd-polskiego-towarzystwa-geologicznego.html>
- Konon, A., **Ploch, I.** 2015. 84 Zjazd Naukowy PTG. *Aktualności PIG-PIB* <http://www.pgi.gov.pl/pl/institut-geologiczny-aktualnosci-informacje/5617-84-zjazd-polskiego-towarzystwa-geologicznego>
- Ploch, I.** 2020. Badamy permskie baseny w międzynarodowym zespole. *Aktualności PIG-PIB* <https://www.pgi.gov.pl/aktualnosci/display/12080-badamy-permskie-baseny-w-miedzynarodowym-zespole.html>
- Ploch, I.**, Grabowski, J., Lodowski, D. 2022. Co geolodzy robią w beriasie i walanzyńie Francji? *Aktualności PIG-PIB* <https://www.pgi.gov.pl/aktualnosci/display/13669-co-geolodzy-robia-w-beriasie-i-walanzyńie-francji.html>
- Ploch, I.**, Grabowski, J., Iwańczuk, J. 2022. Słowacko-Czesko-Polska Konferencja Paleontologiczna. *Aktualności PIG-PIB* <https://www.pgi.gov.pl/aktualnosci/display/13650-21-slowacko-czesko-polska-konferencja-paleontologiczna.html>
- Ploch, I.**, Grabowski, J., Lodowski, D. 2023. Relacja z 11. Międzynarodowego Sympozjum Kredowego w Warszawie. *Aktualności PIG-PIB* <https://www.pgi.gov.pl/aktualnosci/display/13848-relacja-z-11-miedzynarodowego-sympozjum-kredowego-w-warszawie.html>
- Ploch, I.**, Grabowski, J. 2023. Odwierty geotermalne pomagają w badaniach paleoklimatu. *Aktualności PIG-PIB* <https://www.pgi.gov.pl/aktualnosci/display/14189-odwierty-geotermalne-pomagaja-w-badaniach-paleoklimatu.html>
- Ploch, I.** 2023. Czego szuka geolog zimową porą? *Facebook PIG-PIB* <https://pl-pl.facebook.com/pigpib/>

**Ploch, I., Sikora, R.** 2023. PIG-PIB współorganizatorem 88. Zjazdu PTGeol! *Aktualności PIG-PIB* <https://www.pgi.gov.pl/aktualnosci/display/14509-pig-pib-wspolorganizatorem-88-zjazdu-ptgeol.html>

**Ploch, I.** 2023. Zjazd Naukowy PTGeol . *Facebook PIG-PIB* <https://pl.facebook.com/pigpib/>

**Ploch, I., Pawlak, W., Baranowski, A.** 2024. Ważne odkrycie permskiego płaza. *Aktualności PIG-PIB* <https://www.pgi.gov.pl/aktualnosci/display/15296-wazne-odkrycie-permskiego-plaza.html>

Baranowski, A., **Ploch, I.** 2024. Eksperci PIG-PIB na Konferencji PALGES 2024. *Aktualności PIG-PIB* <https://www.pgi.gov.pl/aktualnosci/display/15575-eksperci-pig-pib-na-konferencji-palges-2024.html>

- **Popularnonaukowe opracowanie 34 geostanowisk z lat 2010-2011, udostępnionych w Centralnej Bazie Geostanowisk Polski.**

Geostanowiska: Biała Góra, Jaskinie Nagórzyca , Kamieniołom Mroczków, Kamieniołom Portland, Kamieniołom Inowłódź, stanowisko Potok, źródło Tuwima, stanowisko Wąwał, góra Młynarka, Bochothnica, góra Chełma, stanowisko Janików, kamieniołom Lisowice, Kamieniołom Sielec, Kamieniołom Trebaczew, Kamieniołom Kazimierz Dolny, Kamieniołom Nasiłów, Kamieniołom Opoczka, Kamieniołom Piotrawin, Kamieniołom rezerwat Węże, Kamieniołom złoża Chełsty, Kamieniołom złoża Paszkowice, Gorzuchów, Bierkowice, Ścinawka Dolna, Tłumaczów Grudzień, Kamieniołom Piaskowiec Czerwony, wodospad Pośny, Skalne Wrota, Narożnik, Berło Duch Gór, Rogacz, Dzik, Zakład Kopalni Piaskowca Radków.

- **Referaty i postery popularnonaukowe**

- Autorstwo posteru na Dni Ziemi w 2010 pt. *Podróż w głąb czasu – przemiany zachodzące na Ziemi.*

- Referaty w języku polskim i angielskim w czasie pierwszego Europejskiego EarthCache Event, współorganizowany przez PIG-PIB, Geological Society of America (GSA), Miasto Zabrze, Kopalnie Guido w 2014 roku, pt. *Wędrówki z polskimi dinozaurami, Walking with Polish dinosaurs.*

- **Wystąpienia popularnonaukowe w telewizji, radiu i innych mediach**

Wystąpienie popularnonaukowe w programie TVN **Meteo** w 2008 roku na temat zmian klimatycznych spowodowanych wybuchami wulkanów.

Wystąpienie w **TVP 1** w programie popularnonaukowym Radosława Brzózki – „Jak to działa”

- W 2017 roku odcinek pt. *Detektywi przeszłości*  
<https://vod.tvp.pl/programy,88/jak-to-dziala-odcinki,273985/odcinek-146,S01E146,1625761>
- W 2018 roku odcinek pt. *Ewolucja*

<https://vod.tvp.pl/programy,88/jak-to-dziala-odcinki,273985/odcinek-156.S01E156.1625817>

Wystąpienie w **lokalnej telewizji w Kole** na temat badań naukowych prowadzony na materiale z otworu wiertniczego Koło GT 2 w 2022 roku. Link do programu [http://tv.kolo.pl/programy/2022/326\\_badania.webm](http://tv.kolo.pl/programy/2022/326_badania.webm)

**Radio357**, audycja popularnonaukowa Patronautyka, 09.2024, prowadzący–Patrycjusz Wyżga, gość audycji–Izabela Ploch  
Link do audycji <https://radio357.pl/podcasty/audycje/patronautyka/odcinek/505875/>

**Program Pierwszy Polskiego Radia**, popularnonaukowa audycja Eureka, 07.2024, pt.: „Odciski łap i ogona płaza sprzed 300 milionów lat. Ważne odkrycie na Dolnym Śląsku”, prowadząca–Katarzyna Kobylecka, gość audycji–Izabela Ploch  
Link do audycji - <https://jedynka.polskieradio.pl/artykul/3406314,Odciski-%C5%82ap-i-ogona-p%C5%82aza-sprzed-300-milion%C3%B3w-lat-Wa%C5%BCne-odkrycie-na-Dolnym-%C5%9A1%C4%85sku->

**Gazeta Nowaruda24**, 8 (1421), 15.08.2024, pt.: „Sensacja na światową skalę. Przełomowe odkrycie w Nowej Rudzie”, Marcin Rosiński, liczba stron 1

**Nauka Polska**, 07.08.2024  
pt.: „Płaz sprzed 300 mln lat z ogonem pokrytym łuskami – nowy trop w temacie ewolucji”  
„300-million-year-old amphibian with scaled tail - new clue in evolution”, Agnieszka Kliks-Pudlik

Link do artykułu <https://naukawpolsce.pl/aktualnosci/news%2C103745%2Cplaz-sprzed-300-mln-lat-z-ogonem-pokrytym-luskami-nowy-trop-w-temacie>

**Ars Technica**, 27.06.2024

pt.: “Scales helped reptiles conquer the land—when did they first evolve?300 million-year-old tail print shows that scales evolved earlier than expected”, Jeanne Timmons

Link do artykułu <https://arstechnica.com/science/2024/06/scales-helped-reptiles-conquer-the-land-when-did-they-first-evolve/>

- **Wystawy**

- Współautorstwo wystaw pt. *Siarka z piekła rodem* w 2004 roku i pt. *Czas mamuta* w 2007 roku w Muzeum Geologicznym PIG-PIB.
- Opracowanie scenariusza regionalnego lapidarium w Radkowie w 2020 roku.

- **Lekcje internetowe**

Autorstwo lekcji internetowej pt. *Wycieczka po polskich wulkanach*. Muzeum Geologicznym PIG-PIB w 2004 roku.

**7. Oprócz kwestii wymienionych w pkt. 1-6, wnioskodawca może podać inne informacje, ważne z jego punktu widzenia, dotyczące jego kariery zawodowej.**

Oprócz tematów badawczych przedstawionych w serii publikacji, które składają się na całość pracy, w trakcie mojej kariery naukowej zajmowałam się również takimi tematami, jak:

- **Badanie tropów permskich czworonogów, paleośrodowiska i stratygrafii dolnego permu.** Początek mojego zainteresowania tą tematyką wiązał się z realizacją projektu z MNiSW [L6], kiedy w 2008 rozpoczęłam badania tropów czworonogów z niecki śródsudeckiej. Uzyskałam kolejne krajowe i międzynarodowe projekty na kontynuację moich prac nad tymi zagadnieniami [L11, L15, R1]. Wyniki badań były prezentowane na krajowych i międzynarodowych konferencjach [I 7, I8, I14, I 15, J11, J18, J19, J21, J22], w artykułach naukowych [G23, G28, G30, G31] oraz w omówionych w punkcie 6.2.1. wywiadach i artykułach popularnonaukowych.
- Prace związane z zagadnieniami **geologii Afryki** realizowałam w ramach międzynarodowego programu AEGOS [L7] w latach 2009-2011 i następnie programu *Geoscientific knowledge and skills in African Geological Surveys*, w latach 2013-2014. Wyniki prac były prezentowane jako referaty podczas spotkań roboczych i konferencji [J9, J10, J12, J13, J14, J15, J16]. Efektem prac są również końcowe sprawozdania dla Komisji UE, których byłam współautorem, między innymi: D4.3 Proceedings of workshop 4b - Review of spin-off projects based on AEGOS, preparation of a road map for AEGOS test beds; D4.4 Project proposals based on AEGOS, dedicated to georesources; D4.5 Road map for AEGOS test beds.
- Byłam oddelegowana przez Ministerstwo Środowiska w latach 2017-2018 do wsparcia eksperckiego w przygotowaniach do polskiej prezydencji COP 24. Byłam **polskim wiodącym ekspertem ds. adaptacji do zmian klimatu** na: Konferencji Narodów Zjednoczonych w sprawie Zmian Klimatu - 23 Konferencji Stron Ramowej Konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie Zmian Klimatu, 13 sesja Konferencji Stron pełniącej funkcję spotkania Stron Protokołu z Kioto (CMP), 2 sesji Konferencji Stron pełniącej funkcję spotkania Stron Porozumienia Paryskiego (CMA). Byłam ekspertem ds. adaptacji do zmian klimatu na: Konferencji Narodów Zjednoczonych w sprawie Zmian Klimatu 24 sesji Konferencji Stron Ramowej Konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie Zmian Klimatu (COP), 14 sesji Konferencji Stron pełniącej funkcję spotkania Stron Protokołu z Kioto (CMP), 3 sesji Konferencji Stron pełniącej funkcję spotkania Stron Porozumienia Paryskiego (CMA).  
Byłam odpowiedzialna za przygotowanie profesjonalnych ocen, analiz i wytycznych; brałam udział w spotkaniach organów COP (Grupa Ekspertów ds. Adaptacji (EGA), Komitet Adaptacyjny); podczas trwania COP zakres moich prac obejmował:

