

POLSKA AKADEMIA NAUK
INSTYTUT NAUK GEOLOGICZNYCH

**SPRAWOZDANIE Z
DZIAŁALNOŚCI
W 2020 ROKU**



WARSZAWA
luty 2021

POLSKA AKADEMIA NAUK
INSTYTUT NAUK GEOLOGICZNYCH

SPRAWOZDANIE Z DZIAŁALNOŚCI W 2020 ROKU

Instytut Nauk Geologicznych

Polskiej Akademii Nauk

ul. Twarda 51/55

00-818 Warszawa

INTERNET: [http: //www.ing.pan.pl](http://www.ing.pan.pl)

Opracowanie:

mgr Marta Godzwon

mgr Elżbieta Gogacz

Zdjęcie:

Dr hab. Michał Gąsiorowski

I. ORGANIZACJA INSTYTUTU

DYREKCJA

Adres dyrekcji: **Instytut Nauk Geologicznych Polskiej Akademii Nauk**
ul. Twarda 51/55, 00-818 Warszawa,
tel. (48-22) 697-87-00, fax: (48-22) 620-62-23
http://www.ing.pan.pl, e-mail: ingpan@twarda.pan.pl

Dyrektor: **prof. dr hab. Ewa Słaby**
e-mail: e.slaby@twarda.pan.pl

Zastępca dyrektora ds. naukowych: **prof. dr hab. Stanisław Mazur**
e-mail: ndmazur@cyf-kr.edu.pl

Zastępca dyrektora ds. Zarządzania: **mgr inż. Arkadiusz Średnicki**
e-mail: a.srednicki@twarda.pan.pl

Główny księgowy: **mgr Urszula Kozicka**
e-mail: ukozicka@twarda.pan.pl

Kadry: **mgr Jolanta Kotowicz**
e-mail: jkotowicz@twarda.pan.pl

RADA NAUKOWA

Przewodniczący: Prof. dr hab. Tadeusz Peryt

Zastępca przewodniczącego: dr hab. Michał Gradziński, prof. nadzw. UJ;
dr hab. inż. Piotr Krzywiec, prof. nadzw. ING PAN

Sekretarz: dr Agnieszka Arabas

Członkowie:

dr hab. Robert Anczkiewicz, prof. nadzw. ING PAN; dr hab. Arkadiusz Derkowski, prof. nadzw. ING PAN; dr hab. Helena Hercman, prof. nadzw. ING PAN; dr hab. Marek Jarosiński, prof. nadzw. PIG-PIB; prof. dr hab. Józef Kaźmierczak; dr hab. Artur Kędzior; dr hab. inż. Piotr Krzywiec; prof. dr hab. Leszek Marynowski, prof. nadzw. UŚ; prof. dr hab. Stanisław Mazur, prof. nadzw. ING PAN, członek koresp. PAN; prof. dr hab. Jerzy Mietelski; dr hab. Joanna Mirosław-Grabowska, prof. nadzw. ING PAN; prof. dr hab. inż. Beata Orlecka-Sikowa, IGF PAN; prof. dr hab. Szczepan Porębski; prof. dr hab. Ewa Słaby; prof. dr hab. Jarosław Stolarski; prof. dr hab. Jan Środoń; dr hab. Jarosław Tyszka, prof. nadzw. ING PAN; dr hab. Edyta Zawisza; prof. dr hab. Andrzej Żelaźniewicz, członek koresp. PAN.

Prof. dr hab. Alfred Uchman, członek koresp. PAN; prof. dr hab. Ireneusz Walaszczyk, członek koresp. PAN; dr hab. Maciej Bojanowski, dr hab. Bartosz Budzyń, dr hab. Michał Gąsiorowski, prof. dr hab. inż. Tomasz Bajda AGH, prof. dr hab. inż. Michał Malinowski, IGF PAN, dr Łukasz Birski, dr Anna Kukuła, mgr Piotr Król

W 2020 roku odbyło się 6 posiedzeń Rady w dniach: 13 stycznia, 6 kwietnia, 30 kwietnia, 25 czerwca, 15 października, 10 grudnia.

JEDNOSTKI ORGANIZACYJNE (stan w dniu 31 grudnia 2020 r.)

OŚRODEK BADAWCZY W WARSZAWIE

Adres: ul. Twarda 51/55, 00-818 Warszawa

kierownik: dr hab. Helena Hercman

tel. (48-22) 6978726, e-mail: hhercman@twarda.pan.pl

Zespół Badań Zmian Środowiska – Klimat i Człowiek (PALEO)

Koordynator zespołu: dr hab. Joanna Mirosław-Grabowska

tel. (48- 22) 6978809, e-mail: jmirosla@twarda.pan.pl

Zespół Interpretacji Sejsmicznych i Analiz Basenowych (SeisSed)

Koordynator zespołu: dr hab. inż. Piotr Krzywiec

tel. (48- 22) 6978749, e-mail: piotr.krzywiec@twarda.pan.pl

Zespół Badania Procesów Petrogenetycznych (PetroGEN)

Koordynator zespołu: dr hab. Bartosz Budzyna

Tel. (48-22) 6978752, e-mail: ndbudzyn@cyf-kr.edu.pl

Laboratorium Uranowo-Torowe (LUT)

Kierownik laboratorium: dr hab. Michał Gąsiorowski

tel. (48-22) 6978742, e-mail: mgasior@twarda.pan.pl

Laboratorium Izotopów Stabilnych (ISOLAB)

Koordynator naukowy laboratorium: dr hab. Maciej T. Krajcarz

Menadżer laboratorium: dr Beata Gebus-Czupyt

tel. (48-22) 6978714, e-mail: b.gebus@twarda.pan.pl

BIURO INFORMACJI NAUKOWEJ:

mgr Marta Godzwon

tel. 22 697-87-01, e-mail: m.godzwon@twarda.pan.pl

ARCHIWUM

mgr Mariusz Wojtylak

OŚRODEK BADAWCZY W KRAKOWIE

Adres: ul. Senacka 1, 31-002 Kraków

kierownik: prof. dr hab. Stanisław Mazur

tel. (48- 12) 3705230, e-mail: ndmazur@cyf-kr.edu.pl

Zespół Modelowania Biogeosystemu (BIOGEO)

Koordynator: dr hab. Jarosław Tyszka

tel. (48- 12) 3705216, e-mail: ndtyszka@cyf-kr.edu.pl

Zespół Badań Geochronologiczno-Izotopowych (Isochron)

Kierownik zespołu: dr hab. Robert Anczkiewicz

tel. (48- 12) 3705224 (210), e-mail: ndanczkiewicz@cyf-kr.edu.pl

Zespół Badań Mineralów Ilastych (ClayLab)

Kierownik zespołu: dr hab. Arkadiusz Derkowski

Menadżer laboratorium: dr hab. Marek Szczerba

tel. (48-12) 3705232, e-mail: ndderkow@cyf-kr.edu.pl

Zespół Badawczy Systemów Depozycyjnych (DEPOS)

Koordynator zespołu: prof. dr hab. Stanisław Mazur

tel. (48-12) 3705230, e-mail: ndmazur@cyf-kr.edu.pl

Pracownia Preparatyki Geologicznej (GeoPrep)

Kierownik pracowni: dr hab. Przemysław Gedl

tel. (48-12) 3705250, e-mail: ndgedl@cyf-kr.edu.pl

Muzeum Geologiczne w Krakowie

Specjalista ds. badawczo-technicznych: dr Agata Jarzynka

tel. (48-12) 4221910, (48-12) 4228920, muzeum@ingpan.krakow.pl

Biuro Administracyjno-Ekonomiczne

Zastępca kierownika Biura ds. OB. w Krakowie: mgr Adam Jaracz

OŚRODEK BADAWCZY WE WROCŁAWIU

Adres: ul. Podwale 75, 50-449 Wrocław

kierownik: dr hab. Mirosław Jastrzębski

tel. (48-71) 3376354, e-mail: mjast@twarda.pan.pl

STUDIUM DOKTORANCKIE

kierownik: dr hab. Edyta Zawisza

tel. (48-22) 697-88-13, e-mail: ezawisza@twarda.pan.pl

SZKOŁA DOKTORSKA GEOPLANET

Utworzona 23 stycznia 2019 r.

Koordynator: dr hab. Edyta Zawisza

tel. (48-22) 697-88-13, e-mail: ezawisza@twarda.pan.pl

KADRA 2020

ogółem w osobach	pracownicy naukowci												pozostali pracownicy	
	razem		profesorowie		w tym czł. PAN		profesorowie instytutu		adiunkci		asystenci			
106	K	M	K	M	K	M	K	M	K	M	K	M	K	M
	20	32	1	2		1	4	11	4	11	11	8	38	16

II. AKTYWNOŚĆ NAUKOWA JEDNOSTKI

II.1. Publikacje naukowe jednostki, które ukazały się drukiem (liczbowo)

Liczba ogółem	Monografie naukowe (lub rozdziały) wydane przez wydawnictwa zamieszczone w wykazie wydawnictw	Monografie naukowe (lub rozdziały) wydane przez wydawnictwa niezamieszczone w wykazie wydawnictw	Artykuły naukowe opublikowane w czasopismach naukowych i materiałach z konferencji zamieszczonych w wykazie czasopism	Artykuły naukowe opublikowane w czasopismach naukowych niezamieszczonych w wykazie czasopism	Pozostałe publikacje naukowe
165	7	3	105	1	49

Monografie i rozdziały w monografiach (7 z wykazu, 3 – poza wykazem)

1. Paszkowski, M., 2020, Walory przyrody nieożywionej Otuliny Bieszczadzkiego Parku Narodowego. In: Kramarz, P., Pociask, M., Michalski, R., (Eds.) Charakterystyka przyrodnicza obszaru Otuliny Bieszczadzkiego Parku Narodowego. Fundacja Dziedzictwo Przyrodnicze. Wydawnictwo PAPIRUS, ISBN: 978-83-954138-6-5, pp 93-118
2. Krajcarz, M. T., 2020, Identyfikacja petrograficzna zabytków kamiennych ze stanowiska Małe Czyste 20 (pow. chełmiński, gm. Stolno). In: Bokiniec E. (Ed.), Małe Czyste, gm. Stolno, stanowisko 20, Wielokulturowe stanowisko sepulkralne na ziemi chełmińskiej, Wydawnictwo UMK, Toruń
3. Krajcarz, M. T., 2020, II.1. Budowa geologiczna, stratygrafia i geomorfologia prądziejowych kopalni krzemienia In: Brzeziński W. (Ed.), Kopalnie krzemienia na stanowisku „Za garncarzami” w Ożarowie, Państwowe Muzeum Archeologiczne w Warszawie – Wydawnictwo UKSW, Warszawa, pp. 27-42
4. Krajcarz, M. T., 2020. Stratigraphy of sediments and reconstruction of sedimentary processes at Krucza Skała Rockshelter. In: Cyrek, K., Sudoł-Procyk, M., Czyżewski, Ł. (Eds.), Late Magdalenian Campsite in a Rockshelter at the Krucza Skała. Wydawnictwo UMK, Toruń
5. Krajcarz, M. T., Madeyska, T., Szubski M., 2020, Budowa geologiczna, chronologia oraz tło przyrodnicze stanowiska, In: Przeździecki, M., Migal, W. (Eds.), NA GRANICY ŚWIATÓW. Obozowisko kultury magdaleńskiej w Ćmielowie, woj. Świętokrzyskie, Uniwersytet Warszawski – Państwowe Muzeum Archeologiczne w Warszawie, Warszawa, pp. 32-54
6. Przeździecki, M., Szubski, M., Krajcarz, M. T., 2020, Pozostałości konstrukcji paleolitycznych. In: Przeździecki M., Migal W. (Eds.), NA GRANICY ŚWIATÓW. Obozowisko kultury magdaleńskiej w Ćmielowie, woj. Świętokrzyskie, Uniwersytet Warszawski – Państwowe Muzeum Archeologiczne w Warszawie, Warszawa, pp. 66-79
7. Kobylińska, U., Kobyliński, Z., Bagiński, B., Bojanowski, M. J., 2020, Early Medieval pottery of the Menkendorf-Szczecin type in the light of the laboratory ceramological research, W: Kobyliński Z. (Ed.) Studies in archaeological ceramology. Archaeologica

Hereditas 17. Monographs of the Institute of Archaeology of the Cardinal Stefan Wyszyński University in Warsaw, Warsaw 2020, 85-269, ISSN 2451-0521

8. Aleksandrowski, P., Słaby, E., Szuszkiewicz, A., Galbarczyk-Gąsiorowska, L., Knapik, R., Madej, S., Sobczyk, A., Szełęg, E., 2019, Budowa geologiczna Karkonoszy. Rozdział w: Przyroda Karkonoskiego Parku Narodowego. Wydawnictwo: Karkonoski Park Narodowy, Jelenia Góra, wydanie III. (rozdział w monografii)
9. Ciążela, J., Social impacts of tourism. A case study of Międzyzdroje resort, Poland, W: Kostrzewski, A., Abramowicz, D., (red.), Miasto i gmina Międzyzdroje – wybrane problemy. Geoprzestrzeń 2, Bogucki Wyd. Nauk. Poznań, ISBN 978-83-79861-281-8
10. Issayeva, L., Słaby, E., Assubayeva, S., Kembayev, M., Togizov, K., 2020, The digital model of Syrembet rare metal deposit (North Kazakhstan), GIMPO, Warszawa, ISBN: 978-83-944813-5-3 (monografia)

Publikacje w czasopismach naukowych (baza JCR) (105 – z wykazu i 1 spoza wykazu czasopism)

1. Goleń, J., Tyszka, J., Bickmeyer, U., Bijma, J., 2020, SiR-actin-labelled granules in foraminifera: patterns, dynamics, and hypotheses, Biogeosciences, 17(4), DOI <https://doi.org/10.1594/PANGAEA.906092>
2. Nowicka, A., Tokarz, B., Zwyrtková, J., Dvořák Tomášková, E., Procházková, K., Ercan, U., Finke, A., Rozhon, W., Poppenberger, B., Otmar, M., Niezgodzki, I., Krečmerová, M., Schubert, I., Pecinka, A., 2020, Comparative analysis of epigenetic inhibitors reveals different degrees of interference with transcriptional gene silencing and induction of DNA damage, The Plant Journal, 102(1), 68-84, DOI <https://doi.org/10.1111/tpj.14612>
3. Radmacher, W., Niezgodzki, I., Tyszka, J., Mangerud G., Pearce M. A., 2020, Palynology vs. model simulation: oceanographic reconstruction of incomplete data from the Cretaceous Greenland–Norwegian Seaway, Newsletters on Stratigraphy, 53(1), 93-120, DOI <https://doi.org/10.1127/nos/2019/0527>
4. Radmacher, W., Uchman, A., 2020, Oxygen as a factor controlling palynological record: an example from the Cenomanian-Turonian transition in the Rybie section, Polish Carpathians, Marine and Petroleum Geology, 112, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.marpetgeo.2019.104067>
5. Radmacher, W., Kobos, K., Tyszka, J., Jarzynka, A., Jose Arz A., 2020, Palaeoecological and taphonomic indicators of palaeoenvironmental perturbations in the Basque-Cantabrian region during the latest Cretaceous (Zumaia, northern Spain), Marine and Petroleum Geology, 112, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.marpetgeo.2019.104107>
7. Bojanowski, M. J., Goryl, M., Kremer, B., Marciniak-Maliszewska, B., Marynowski, L., Środoń, J., 2020, Pedogenic siderites fossilizing Ediacaran soil microorganisms on the Baltica paleocontinent, Geology 48(1), 62–66, DOI: <https://doi.org/10.1130/G46746.1>
8. Ciurej, A., Bąk, M., Szczerba, M., 2020, Biostratigraphy and Diagenetic Impact on Exceptional Preservation of Coccospheres from Lower Oligocene Coccolith Limestones, Minerals, 10(7), 616, DOI: <https://doi.org/10.3390/min10070616>
9. Clauer, N., Środoń, J., Aubert, A., Uysal, T., Toulkeridis, T., 2020, K-Ar and Rb-Sr dating of nanometer-sized smectite-rich mixed-layers from bentonite beds of the Campos Basin (Rio de Janeiro State, Brazil), Clays and Clay Minerals, DOI: <https://doi.org/10.1007/s42860-020-00087-5>

10. Derkowski, A., Środoń, J., Goryl, M., Marynowski, L., Szczerba, M., Mazur, S., 2020, Long-distance fluid migration defines the diagenetic history of unique Ediacaran sediments in the East European Craton, Basin Research 00, 1– 24, DOI: <https://doi.org/10.1111/bre.12485>
11. Fijałkowska-Mader, A., Jewuła, K., Bodor, E. 2020, Record of the Carnian Pluvial Episode in the Polish microflora, Palaeoworld, online 5.04.2020, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.palwor.2020.03.006>
12. Jewuła, K., Trela, W., Fijałkowska-Mader, A., 2020, Sedimentary and pedogenic record of seasonal humidity during the Permian-Triassic transition on the SE margin of Central European Basin (Holy Cross Mountains, Poland), Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology 110154, <https://doi.org/10.1016/j.palaeo.2020.110154>
13. Jewuła, K., Trela, W., Fijałkowska-Mader, A., 2020, The Permian–Triassic boundary in continental sedimentary succession at the SE margin of the Central European Basin (Holy Cross Mountains, Poland), Geological Magazine 157, 1767-1780, DOI: <https://doi.org/10.1017/S0016756820000047>
14. Kuligiewicz, A., Derkowski, A., 2020, Rehydroxylation of fired clays: Is the time to the quarter (TTTQ) model correct?, Journal of Archaeological Science, 105301 <https://doi.org/10.1016/j.jas.2020.105301>
15. Lempart M., Derkowski, A., Strączek T., Kapusta Cz., 2020, Systematics of H₂ and H₂O evolved from chlorites during oxidative dehydrogenation, American Mineralogist, 105, 932–944, DOI: <https://doi.org/10.2138/am-2020-7326>
16. Luberda-Durnaś, K., Szczerba, M., Lempart, M., Ciesielska, Z., Derkowski, A., 2020, Layer stacking disorder in Mg-Fe chlorites based on powder X-ray diffraction data, American Mineralogist, 105, 353-362, DOI: <https://doi.org/10.2138/am-2020-6982>
17. Niezabitowska, D., Roszkowska-Remin, J., Szaniawski, R., Derkowski, A., 2020, Magnetic susceptibility variations in shales of the western Baltic Basin (northern Poland) – a tool for regional stratigraphic correlations and the decoding of paleoenvironmental changes, AAPG Bulletin, DOI: <https://doi.org/10.1306/12092019183>
18. Pisarzowska, A., Becker, R. T., Aboussalam, Z. S., Szczerba, M., Sobień, K., Kremer, B., Owoc K., Racki, G., 2020, Middlesex/punctata event in the Rhenish Basin (Padberg section, Sauerland, Germany)–Geochemical clues to the early-middle Frasnian perturbation of global carbon cycle, Global and Planetary Change, 103211, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.gloplacha.2020.103211>
19. Pisarzowska, A., Rakociński, M., Marynowski, L., Szczerba, M., Thoby, M., Paszkowski, M., Cristina Perri M., Spalletta C., Schonlaub H-P, Kowalik N., Gereke, M., 2020, Large environmental disturbances caused by magmatic activity during the Late Devonian Hangenberg Crisis, Global and Planetary Change, 103155, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.gloplacha.2020.103155>
20. Rybka, K., Matusik, J., Kuligiewicz, A., Leiviskä, T., Cempura, G., 2021, Surface chemistry and structure evaluation of Mg/Al and Mg/Fe LDH derived from magnesite and dolomite in comparison to LDH obtained from chemicals, Applied Surface Science, 538, 147923, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.apsusc.2020.147923>
21. Słomski, P., Mastalerz, M., Szczepański, J., Derkowski, A., Topór, T., Lutyński, M., 2020, Experimental and numerical investigation of CO₂–brine–rock interactions in the early Palaeozoic mudstones from the Polish part of the Baltic Basin at simulated in situ conditions, Greenhouse Gas Sci Technol, DOI: <https://doi.org/10.1002/ghg.1978>

22. Stefaniak, K., Stachowicz-Rybka, R., Borówka, R. K., Hrynowiecka, A., Sobczyk, A., Moskal-del Hoyo, M., Kotowski, A., Nowakowski, D., Krajcarz, M. T., Billia, M. E., Persico, D., Burkanova, E. M., Leschinskiy, S.V., Asperenk, E., Ratajczak, U., Shpansky, A.V., Lempart, M., Wach, B., Niska, M., Made, J., Stachowicz, K., Lenarczyk, J., Piątek, J., Kovalchuk, O., 2020, Browsers, grazers or mix-feeders? Study of the diet of extinct Pleistocene Eurasian forest rhinoceros *Stephanorhinus kirchbergensis* (Jäger, 1839) and woolly rhinoceros *Coelodonta antiquitatis* (Blumenbach, 1799), Quaternary International, online 19.09.2020, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2020.08.039>
23. Simoneit, B. R. T., Oros, D. R., Karwowski, Ł., Szendera, Ł., Smolarek-Lach, J., Goryl, M., Bucha, M., Rybicki, M., Marynowski, L., 2020, Terpenoid biomarkers of ambers from Miocene tropical paleoenvironments in Borneo and of their potential extant plant sources, International Journal of Coal Geology 221, 103430, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.coal.2020.103430>
24. Szczerba, M., McCarty, D. K., Derkowski, A., Kowalik, M., 2020, Molecular dynamics simulations of interactions of organic molecules found in oil with smectite: Influence of brine chemistry on oil recovery, Journal of Petroleum Science and Engineering, 191, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.petrol.2020.107148>
25. Szczerba, M., Kalinichev A.G., Kowalik, M., 2020, Intrinsic hydrophobicity of smectite basal surfaces quantitatively probed by molecular dynamics simulations, Applied Clay Science, 188, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.clay.2020.105497>
26. Ziemiański, P. P., Derkowski, A., Szczurowski, J., Kozieł, M., 2020, The Structural Versus Textural Control on the Methane Sorption Capacity of Clay Minerals, International Journal of Coal Geology 224, 103483, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.coal.2020.103483>
27. Kufraś, M., Krzywiec, P., Gągała, Ł., Mazur, S., Mikołajczak, M., 2020, Sequence of deformation at the front of an orogen: Lublin basin case study (Poland), Journal of Structural Geology 141, 104211, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jsg.2020.104211>
28. Catalán, J.R.M., Collett, S., Schulmann, K., Aleksandrowski, P., Mazur, S., 2020, Correlation of allochthonous terranes and major tectonostratigraphic domains between NW Iberia and the Bohemian Massif, European Variscan belt, International Journal of Earth Sciences 109, 1105–1131, DOI: <https://doi.org/10.1007/s00531-019-01800-z>
29. Mazur, S., Aleksandrowski, P., Gągała, Ł., Krzywiec, P., Żaba, J., Gaidzik, K., Sikora, R., 2020, Late Palaeozoic strike-slip tectonics versus oroclinal bending at the SW outskirts of Baltica: case of the Variscan belt's eastern end in Poland, International Journal of Earth Sciences, 109:1133–1160, DOI: <https://doi.org/10.1007/s00531-019-01814-7>
30. Faehnrich, K., Majka, J., Schneider, D., Mazur, S., Manecki, M., Ziemniak, G., Wala, V.T., Strauss, J.V., 2020, Geochronological constraints on Caledonian strike-slip displacement in Svalbard, with implications for the evolution of the Arctic, Terra Nova 32(4), 290–299, DOI: <https://doi.org/10.1111/ter.12461>
31. Buwała, M., Barnes, C.J., Jeanneret, P., Hidas, K., Mazur, S., Almqvist, B.S.G., Kościńska, K., Klonowska, I., Šurka, J., Majka, J., 2020, Brittle deformation during eclogitization of early Paleozoic blueschist, Frontiers in Earth Sciences, 8, 594453, DOI: <https://doi.org/10.3389/feart.2020.594453>
32. Tokarski, A.K., Świerczewska, A., Lasocki, S., Cuong, N.Q., Strzelecki, P.J., Olszak, J., Kukulak, J., Alexanderson, H., Zasadni, J., Krapiec, M., Mikołajczak, M., 2020. Active faulting and seismic hazard in the Outer Western Carpathians (Polish Galicia): Evidence

- from fractured Quaternary gravels. *Journal of Structural Geology*, 141, 104210, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jsg.2020.104210>
33. Peryt, D., Gedl, P., Peryt, T.M., 2020, Marine transgression(s) to evaporite basin: The case of middle Miocene (Badenian) gypsum in Central Paratethys, SE Poland, *Journal of Palaeogeography*, 9, 16, DOI: <https://doi.org/10.1186/s42501-020-00062-0>
 34. Kowal-Kasprzyk, J., Krajewski, M., Gedl, P., 2020, The oldest stage of the Outer Carpathian evolution in the light of Oxfordian–Kimmeridgian exotic clasts studies (southern Poland), *Facies*, 66, 11, DOI: <https://doi.org/10.1007/s10347-020-0595-y>
 35. Gedl, P., Worobiec, E., 2020, Origin and timing of palaeovalleys in the Carpathian Foredeep basement (Sędziszów Małopolski-Rzeszów area; SE Poland) in the light of palynological studies, *Marine and Petroleum Geology*, 115, 104277, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.marpetgeo.2020.104277>
 36. Wolff, R., Hetzel, R., Dunkl, I., Anczkiewicz, A.A., Pomella, H., 2020, Fast cooling of normal-fault footwalls: Rapid fault slip or thermal relaxation?, *Geology*, 48 (4), 333–337, DOI: <https://doi.org/10.1130/G46940.1>
 37. Kędzior, A., Budzyń, B., Popa M.E., Siwecki, T., 2020, Monazite U–Th–total Pb age constraints on an early Permian volcanic event in the South Carpathians, Romania, *Geologica Carpathica*, 71, 73–82, DOI: <https://doi.org/10.31577/GeolCarp.71.1.6>
 38. Dimiza, M.D., Fatourou, M., Arabas, A., Panagiotopoulos, I., Gogou, A., Kouli, K., Parinos, C., Rousakis, G., Triantaphyllou, M. V., 2020, Deep-sea benthic foraminifera record of the last 1500 years in the North Aegean Trough (northeastern Mediterranean): A paleoclimatic reconstruction scenario, *Deep–Sea Research Part II*, 2020, 171: 104705 DOI: <https://doi.org/10.1016/j.dsr2.2019.104705>
 39. Cwanek, A., Mietelski, J. W., Łokas, E., Olech, M. A., Anczkiewicz, R., and Misiak, R., 2020a, Sources and variation of isotopic ratio of airborne radionuclides in Western Arctic lichens and mosses, *Chemosphere*, v. 239, p. 124783, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2019.124783>
 40. Cwanek, A., Mietelski, J. W., Łokas, E., Olech, M. A., Anczkiewicz, R., and Misiak, R., 2020b, The radioactive contamination study in south-western Greenland tundra in 2012–2013: *Journal of Environmental Radioactivity*, v. 212, p. 106125, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jenvrad.2019.106125>
 41. Kowalik, N., Anczkiewicz, R., Wilczyński, J., Wojtal, P., Müller, W., Bondioli, L., Nava, A., and Gasparik, M., 2020, Tracing human mobility in central Europe during the Upper Paleolithic using sub-seasonally resolved Sr isotope records in ornaments: *Scientific Reports*, v. 10, no. 1, p. 10386, DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-020-67017-2>
 42. Lotout, C., Poujol, M., Pitra, P., Anczkiewicz, R., and Van Den Driessche, J., 2020, From burial to exhumation: emplacement and metamorphism of mafic eclogitic terranes constrained through multimethod petrochronology: a case study from the Lévézou massif (French Massif Central, Variscan belt): *Journal of Petrology*, DOI: <https://doi.org/10.1093/petrology/egaa046>
 43. Soldner, J., Štípská, P., Schulmann, K., Yuan, C., Anczkiewicz, R., Sala, D., Jiang, Y., Zhang, Y., and Wang, X., 2020, Coupling of P–T–D histories of eclogite and metagreywacke—Insights to late Ordovician–Silurian crustal folding events recorded in the Beishan Orogen (NW China), *Journal of Metamorphic Geology*, v. 38, no. 6, p. 555–591, DOI: <https://doi.org/10.1111/jmg.12531>
 44. Szczepański, J., Turniak, K., Anczkiewicz, R., and Gleichner, P., 2020, Dating of detrital zircons and tracing the provenance of quartzites from the Bystrzyckie Mts: implications

- for the tectonic setting of the Early Palaeozoic sedimentary basin developed on the Gondwana margin, *International Journal of Earth Sciences*, 109, pages 2049–2079 (2020) DOI: <https://doi.org/10.1007/s00531-020-01888-8>
45. Tamblyn, R., Hand, M., Kelsey, D., Anczkiewicz, R., and Och, D., 2020, Subduction and accumulation of lawsonite eclogite and garnet blueschist in eastern Australia, *Journal of Metamorphic Geology*, v. 38, no. 2, p. 157-182, DOI: <https://doi.org/10.1111/jmg.12516>
 46. Van Schijndel, V., Cornell, D. H., Anczkiewicz, R., and Schersten, A., 2020, Evidence for Mesoproterozoic collision, deep burial and rapid exhumation of garbenschiefer in the Namaqua Front, South Africa, *Geoscience Frontiers*, v. 11, no. 2, p. 511-531, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.gsf.2019.06.004>
 47. Pryor, A.J.E., Pospuła, S., Nesnídalová, T., Kowalik, N., Wojtal, P., Wilczyński, J., 2020, Mobility and season of death of the Arctic foxes killed by Gravettian hunters at Kraków Spadzista, Poland, *Journal of Archaeological Science: Reports*, 33, 102520, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2020.102520>
 48. Bojanowski, M. J., Oszczytko-Clowes M., Barski M., Oszczytko N., Radzikowska, M., Ciesielska, Z., 2021, Slope destabilization provoked by dissociation of gas hydrates in the Outer Carpathian basin during the Oligocene: Sedimentological, petrographic, isotopic and biostratigraphic record, *Marine and Petroleum Geology* 123, 104585, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.marpetgeo.2020.104585>
 49. Dąbrowski, P., Kulus, M., Grzelak, J., Krajcarz, M. T., Radzikowska, M., 2020, Assessing weaning stress – Relations between enamel hypoplasia, $\delta^{18}\text{O}$ and $\delta^{13}\text{C}$ values in human teeth obtained from early modern cemeteries in Wrocław, Poland, *Annals of Anatomy – Anatomischer Anzeiger*, 232: 151546, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.aanat.2020.151546>
 50. Gebus-Czupyt, B., Chmiel, S., Trembaczowski, A., Pelc, A., Hałas, S., 2020, Simultaneous preparation of N_2 and CO_2 from water nitrates for $\delta^{15}\text{N}$ and $\delta^{18}\text{O}$ analysis on the example of the Zemborzycki Reservoir studies, *Chemosphere*, 248: 125754, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2019.125754>
 51. Kalembsa, S., Szukała, J., Faligowska, A., Kalembsa, D., Symanowicz, B., Becher, B., Gebus-Czupyt, B., 2020, Quantification of biologically fixed nitrogen by white lupin (*Lupinus albus* L.) and its subsequent uptake by winter wheat using the ^{15}N isotope dilution method, *Agronomy* 10 (9): 1392, DOI: <https://doi.org/10.3390/agronomy10091392>
 52. Kolobova, K.A., Roberts, R.G., Chabai, V.P., Jacobs, Z., Krajcarz, M. T., Shalagina A.V., Krivoschapkin, A.I., Li, B., Uthmeier, T., Markin, S. V., Morley, M. W., O’Gorman, K., Rudaya, N.A., Talamo, S., Viola, B., Derevianko, A.P., 2020, Archaeological evidence for two separate dispersals of Neanderthals into southern Siberia, *PNAS*, 117 (6): 2879-2885, DOI: <https://doi.org/10.1073/pnas.1918047117>
 53. Kot, M., Pavlenok, K., Krajcarz, M.T., Pavlenok, G., Shnaider, S., Khudjanazarov, M., Leloch, M., Szymczak, K., 2020, Raw material procurement as a crucial factor determining knapping technology in the Katta Sai complex of Middle Palaeolithic sites in the western Tian Shan piedmonts of Uzbekistan, *Quaternary International*, 559: 97-109, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2020.03.052>
 54. Krajcarz, M., Krajcarz, M.T., Baca, M., Baumann, C., Van Neer, W., Popović, D., Sudoł-Procyk, M., Wach, B., Wilczyński, J., Wojenka, M., Bocherens, H., 2020, Ancestors of domestic cats in Neolithic Central Europe: Isotopic evidence of a synanthropic diet, *PNAS*, 117 (30): 17710-17719, DOI: <https://doi.org/10.1073/pnas.1918884117>
 55. Krajcarz, M.T., Szymanek, M., Krajcarz, M., Pereswiet-Soltan, A., Alexandrowicz, W.P., Sudoł-Procyk, M., 2020, Shelter in Smoleń III – A unique example of stratified Holocene clastic cave sediments in Central Europe, a lithostratigraphic stratotype and a record of

- regional paleoecology, PLoS ONE 15 (2), e0228546, DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0228546>
56. Krivoschapkin, A., Viola, B., Charginov, T., Krajcarz, M.T., Krajcarz, M., Fedorowicz, S., Shnaider, S., Kolobova, K., 2020, Middle Paleolithic variability in Central Asia: Lithic assemblage of Sel'Ungur cave, Quaternary International, 535: 88-103, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2018.09.051>
 57. Mirosław-Grabowska, J., Obremska, M., Zawisza, E., Radzikowska, M., Stańczak J., 2020, Towards a dystrophic lake: The history of Smolak Lake (northern Poland) on the basis of geochemical and biological data, Catena, 187: 104262, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.catena.2019.104262>
 58. Porowski, A., Romanova, A., Gebus-Czupyt, B., Radzikowska, M., Wach, B., 2020, Stable hydrogen and oxygen isotopic composition of bottled waters in Poland: Characterization in the context of different market categories and implications for the origin authentication and natural isotopic quality preservation, Journal of Geochemical Exploration, 220: 106684, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.gexplo.2020.106684>
 59. Wilczyński, J., Krajcarz, M.T., Moskal-del Hoyo, M., Alexandrowicz, W.P., Miękina, B., Peresviet-Soltan, A., Wertz, K., Lipecki, G., Marciszak, A., Lõugas, L., Gradziński, M., Szczepanek, A., Zastawny, A., Wojenka, M., 2020, Late Glacial and Holocene paleoecology and paleoenvironmental changes in the northern Carpathians foreland: the Żarska Cave (southern Poland) case study, The Holocene, 30 (6): 905-922, DOI: <https://doi.org/10.1177/0959683620902220>
 60. Wiśniewski, T., Krajcarz, M.T., Standzikowski, K., 2020, Turonian flint economy in the easternmost Magdalenian: new data from Stare Baraki, site 1 (eastern Poland), Archaeological and Anthropological Sciences, 12: 281, DOI: <https://doi.org/10.1007/s12520-020-01230-y>
 61. Czernielewski, M., Krajcarz, M., Krajcarz, M.T., 2020, Intra-individual variability of dental enamel $\delta^{13}\text{C}$ and $\delta^{18}\text{O}$ values in Late Pleistocene cave hyena and cave bear from Perspektywiczna Cave (southern Poland), Studia Quaternaria, 37 (2): 121-128, DOI: <https://doi.org/10.24425/sq.2020.133756>
 62. Niezabitowska-Wiśniewska, B., Nitychoruk, J., Wiśniewski, T., Krajcarz, M.T., 2020, Czy Piekiełko koło Tomaszowa Lubelskiego jest stanowiskiem archeologicznym? Wyniki badań geologicznych, archiwalnych i archeologicznych/Is Piekiełko near Tomaszów Lubelski an archaeological site? The results of geological, archival, and archaeological research, Przegląd Archeologiczny, 68: 277-313, DOI: <https://doi.org/10.23858/pa68.2020.011>
 63. Vinograd N., Porowski, A., 2020, Application of isotopic and geochemical studies to explain the origin and formation of mineral waters of Staraya Russa Spa, NW Russia, Environmental Earth Sciences, 79: 183, DOI: <https://doi.org/10.1007/S12665-020-08923-6>
 64. Hercman, H., Gąsiorowski, M., Pawlak, J., Błaszczuk, M., Gradziński, M., Matoušková, Š., Zawidzki, P., Bella, P., 2020, Atmospheric circulation and the differentiation of precipitation sources during the Holocene inferred from five stalagmite records from Demänová Cave System (Central Europe), Holocene, 30: 834-846, DOI: <https://doi.org/10.1177%2F0959683620902224>
 65. Bella, P., Gradziński, M., Hercman, H., Leszczyński, S., Nemec, W., 2020, Sedimentary anatomy and hydrological record of relic fluvial deposits in a karst cave conduit, Sedimentology 68: 425-448, DOI: <https://doi.org/10.1111/sed.12785>

66. Zupan Hajna, N., Bosák, P., Pruner, P., Mihevca, A., Hercman, H., Horáček, I., Karst sediments in Slovenia: Plio-Quaternary multi-proxy records, *Quaternary International*, 546: 4-19, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2019.11.010>
67. Hercman, H., Błaszczyk, M., Mulczyk, A., Bella, P., 2020, Uranium isotopic ratios and their implication for uranium–uranium dating and groundwater circulation studies: a case study from speleothems of the Demänová Caves, Nízke Tatry Mts., Slovakia, *Geologica Carpathica*, 71: 61-72, DOI: <https://doi.org/10.31577/GeolCarp.71.1.5>
68. Szczygieł, J., Hercman, H., Hoke, G., Gąsiorowski, M., Błaszczyk, M., Sobczyk, A., 2020, No valley deepening of the Tatra Mountains during the last 300 ka, *Geology*, 48: 1006-1011, DOI: <https://doi.org/10.1130/G47635.1>
69. Szczygieł, J., Wróblewski, W., Mendecki, M.J., Hercman, H., Bosák, P., 2020, Soft-sediment deformation structures in cave deposits and their possible causes (Kalacka Cave, Tatra Mts., Poland), *Journal of Structural Geology*, 140: 104161, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jsg.2020.104161>
70. Pawlak, J., Hercman, H., Sierpień, P., Pruner, P., Gąsiorowski, M., Mihevca, A., Zupan Hajna, N., Bosák, P., Błaszczyk, M., Wach, B., 2020, Estimation of the durations of breaks in deposition – speleothem case study, *Geochronometria*, 47: 154-17, DOI: <https://doi.org/10.2478/geochr-2020-0022>
71. Cheng, L., Xue, B., Zawisza, E., Li, S., Yao, S., Liu, J., 2020, Effects of environmental change on subfossil Cladocera in the subtropical shallow freshwater East Taihu Lake, China, *Catena* 188, Article 104446, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.catena.2019.104446>
72. Caballero, M., Zawisza, E., Hernández, M., Lozano-García, S., Ruiz-Córdoba, J.P., Waters, M., Correa-Metrio, A., Ortega-Guerrero, B., 2020, The Holocene history of a tropical high-altitude lake in central Mexico, *The Holocene*, 30 (6), 865-877, DOI: <https://doi.org/10.1177/0959683620902226>
73. Dumont, H.J., Pociecha, A., Zawisza, E., Szeroczyńska, K., Worobiec, E., Worobiec, G., 2020, Miocene Cladocera from Poland, *Nature Scientific Reports* 10, article number: 12107, DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-020-69024-9>
74. Feurdean, A., Vannière, B., Finsinger, W., Warren, D., Connor, S.C., Forrest, M., Liakka, J., Panait, A., Werner, C., Andrič, A., Bobek, P., Carter, V.A., Davis, B., Diaconu, A-C., Dietze, E., Feeser, I., Florescu, G., Gałka, M., Giesecke, T., Jahns, S., Jamrichová, E., Kajukalo, K., Kaplan, J., Karpińska-Kołaczek, M., Kołaczek, P., Kuneš, P., Kupriyanov, D., Lamentowicz, M., Lemmen, C., Magyari, E.K., Marcisz, K., Marinova, E., Niamir, A., Novenko, E., Obremska, M., Pędziszewska, A., Pfeiffer, M., Poska, A., Rösch, M., Słowiński, M., Stančikaitė, M., Szal, M., Święta-Musznicka, J., Tanțău, I., Theuerkauf, M., Tonkov, S., Valkó, O., Vassiljev, J., Veski, S., Vincze, I., Wacnik, A., Wiethold, J., Hickler, T., 2020, Fire hazard modulation by long-term dynamics in land cover and dominant forest type in eastern and central Europe, *Biogeosciences*, 17, 1213–1230 DOI: <https://doi.org/10.5194/bg-17-1213-2020>
75. Franco-Gaviria, J., Correa-Metrio, A., Núñez-Useche, F., Zawisza, E., Prado, B., Caballero, M., Wojewódka, M., Olivares, G., 2020. Millennial-to-centennial scale lake system development in the mountains of tropical Mexico, *Boreas*, 49 (2), 363-374, DOI: <https://doi.org/10.1111/bor.12430>
76. Kołaczek, P., Karpińska-Kołaczek, M., Gałka, M., Miotk-Szpiganowicz, G., Obremska, M., Lamentowicz, M., 2020, Do the relationships between testate amoebae and fungi reflect the variability of the past water table fluctuations in the ombrotrophic peatlands in

- Central Europe?, *The Holocene*, 30 (8), 1186-1195, DOI: <https://doi.org/10.1177/0959683620913927>
77. Łuców, D., Lamentowicz, M., Obremska, M., Arkhipova, M., Kittel, P., Łokas, E., Mazurkevich, A., Mróz, T., Tjallingii, R., Słowiński, M., 2020, Disturbance and resilience of a Sphagnum peatland in western Russia in the last 300 years: a multiproxy, highresolution study, *The Holocene*, 30 (11), 1552-1566, DOI: <https://doi.org/10.1177/0959683620941064>
 78. Milecka, K., Mirosław-Grabowska, J., Zawisza, E., Kowalewski, G., 2020, Susceptibility of small boreal lakes to environmental changes as inferred from organic sediments of Lake Talvilampi (Finland), *The Holocene*, 30(3), 458-473, DOI: <https://doi.org/10.1177/0959683619887432>
 79. Mirosław-Grabowska, J., Obremska, M., Zawisza, E., Stańczak, J., Słowiński, M., Mulczyk, A., 2020, Biological and geochemical indicators of climatic oscillations during the Last Glacial Termination, the Kaniewo palaeolake (Central Poland), *Ecological Indicators* 114, Article 106301, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2020.106301>
 80. Roman, M., Mirosław-Grabowska, J., Niska, M., 2020, The Eemian lakeland of the central Polish Plain: environmental changes and palaeogeography, *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.palaeo.2020.110087>
 81. Rybak-Ostrowska, B., Konon, A., Hurai, V., Bojanowski, M., Konon, A., Wyglądała, M., 2020, Fluid pathways within shallow-generated damage zones of strike-slip faults—evidence of map-scale faulting in a continental environment, SW Permo-Mesozoic cover of the Late Palaeozoic Holy Cross Mountains Fold Belt, Poland, *Acta Geologica Polonica* 70: 1-29, DOI: <https://doi.org/10.24425/agp.2019.126454>
 82. Stefaniak, K., Kovalchuk, O., Kotusz, J., Stachowicz-Rybka, R., Mirosław-Grabowska, J., Winter, H., Niska, M., Sobczyk, A., Barkaszi, Z., Kotowski, A., Malkiewicz, M., Alexandrowicz, W. P., Raczyński, P., Badura, J., Przybylski, B., Cizek, D., Urbański, K., Pleistocene freshwater environments of Poland: a comprehensive study of fish assemblages based on multi-proxy approach, *Boreas*, DOI: <https://doi.org/10.1111/bor.12489>
 83. Szymanek, M., Dzierżek, J., Zawisza, E., Wasążnik, M., Viehberg, F.A., Stańczak, J., 2020, First freshwater microcrustacean record in the bottom sediments of arctic ponds in Bellsund area (SW Spitsbergen), *Quaternary International*, 565, 75-83, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2020.10.078>
 84. Wielgosz-Rondolino, D., Antonelli, F., Bojanowski, M.J., Gładki, M., Göncüoğlu, M.C., Lazzarini, L., 2020, Improved methodology for identification of Göktepe white marble and the understanding of its use: A comparison with Carrara marble, *Journal of Archaeological Science*, 113: 105059, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jas.2019.105059>
 85. Wojewódka, M., Sinev, A.Y., Zawisza, E., Stańczak, J., 2020, A guide to the identification of chydorid subfossil Cladocera (Crustacea: Branchiopoda) from lake sediments of Central America and the Yucatan Peninsula, Mexico: Part II, *Journal of Paleolimnology*, 63, 37-64, DOI: <https://doi.org/10.1007/s10933-019-00102-3>
 86. Wojewódka, M., Sinev, A.Y., Zawisza, E., 2020, A guide to the identification of non-chydorid subfossil Cladocera (Crustacea: Branchiopoda) from lake sediments of Central America and the Yucatan Peninsula, Mexico: Part I, *Journal of Paleolimnology*, 63, 269–282, DOI: <https://doi.org/10.1007/s10933-020-00115-3>
 87. Budzyń, B., Birski, Ł., Wirth, R., Schreiber, A., 2020, Nanoscale constraints on a fluid-induced transformation of monazite during postmagmatic alteration – A case of the

- Jawornik granitoid (NE Orlica-Śnieżnik Dome, Sudetes, SW Poland), *Lithos*, 376–377, 105777, 1–12, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.lithos.2020.105777>
88. Dunkley, D.J., Kusiak, M.K., Wilde, S., Whitehouse, M., Śałacińska, A., Kielman, R., Konečný, P., 2020, Two Neoarchean tectonothermal events on the western edge of the North Atlantic Craton, as revealed by SIMS dating of the Saglek Block, Nain Province, Labrador, *Journal of the Geological Society*, 177, 31–49, DOI: <https://doi.org/10.1144/jgs2018-153>
 89. Gros, K., Ślaby, E., Birski, Ł., Kozub-Budzyń, G., Slama, J., 2020, Geochemical evolution of a composite pluton: insight from major and trace element chemistry of titanite, *Mineralogy and Petrology*, 114, 375–401, DOI: <https://doi.org/10.1007/s00710-020-00715-x>
 90. Gros, K., Ślaby, E., Jokubauskas, P., Slama, J., Kozub-Budzyń, G., 2020, Allanite geochemical response to hydrothermal alteration by alkaline, low-temperature fluids, *Minerals*, 10(5), p. 392, DOI: <https://doi.org/10.3390/min10050392>
 91. Gumsley, A., Stamsnijder, J., Larsson, E., Söderlund, U., Naeraa, T., de Kock, M., Śałacińska, A., Gawęda, A., Humbert, F., Ernst, R., 2020, Neoarchean large igneous provinces on the Kaapvaal Craton in southern Africa re-define the formation of the Ventersdorp Supergroup and its temporal equivalents, *Geological Society of America Bulletin*, 177, 31–49, DOI: <https://doi.org/10.1130/B35237.1>
 92. Jastrzębski, M., Żelaźniewicz, A., Budzyń, B., Sláma, J., Konečný, P., 2020, Age constraints on the Pre-Variscan and Variscan thermal events in the Kamieniec Żąbkowicki Metamorphic belt (the Fore-Sudetic Block, SW Poland), *Annales Societatis Geologorum Poloniae*, 90, 27–49, DOI: <https://doi.org/10.14241/asgp.2020.05>
 93. Kruszewski, Ł., Ciesielczuk, J., 2020, The Behaviour of Siderite Rocks in an Experimental Imitation of Pyrometamorphic Processes in Coal-Waste Fires: Upper and Lower Silesian Case, Poland, *Minerals*, 10(7), 586, DOI: <https://doi.org/10.3390/min10070586>
 94. Kruszewski, Ł., Fabiańska, M.J., Segit, T., Kusy, D., Motyliński, R., Ciesielczuk, J., Deput, E., 2020, Carbon-nitrogen compounds, alcohols, mercaptans, monoterpenes, acetates, aldehydes, ketones, SF₆, PH₃, and other fire gases in coal-mining waste heaps of Upper Silesian Coal Basin (Poland) – a re-investigation by means of in-situ FTIR external database approach, *Science of the Total Environment*, 698, 134274, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.134274>
 95. Kruszewski, Ł., Świerk, M., Siuda, R., Szełęg, E., Marciniak-Maliszewska, B., 2020, Third Worldwide Occurrence of Juangodoyite, Na₂Cu(CO₃)₂, and Other Secondary Na, Cu, Mg, and Ca Minerals in the Fore-Sudetic Monocline (Lower Silesia, SW Poland), *Minerals* 10(2), 190, DOI: <https://doi.org/10.3390/min10020190>
 96. Łosiak, A., Jöeleht, A., Plado, J., Szyszka, M., Kirsimäe, K., Wild, E.M., Steier, P., Jaźwa, A.M., Helde, R., Belcher, C., 2020, Determining the age and possibility for an extraterrestrial impact formation mechanism of the Ilumetsa structures (Estonia), *Meteoritics and Planetary Sciences*, 55: 274–293, DOI: <https://doi.org/10.1111/maps.13431>
 97. Lalla, E.A., Cote, K., Hickson, D., Garnitschnig, S., Konstantinidis, M., Such, P., Czakler, C., Schroder, C., Frigeri, A., Ercoli, M., Łosiak, A., Gruber, S., Groemer, G., 2020, Laboratory analysis of returned samples from the AMADEE-18 Mars analog mission, *Astrobiology*, 20: 1303–1320, DOI: <https://doi.org/10.1089/ast.2019.2038>

98. Puziewicz J., Matusiak-Malek M., Ntaflos T., Grégoire M., Kaczmarek M.-A., Aulbach S., Ziobro M., Kukuła A., 2020, Three major types of subcontinental lithospheric mantle beneath the Variscan orogen in Europe, *Lithos*, 362-363, 105467, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.lithos.2020.105467>
99. Szopa, K., Salacińska, A., Gumsley, A.P., Chew, D., Petrov, P., Gawęda, A., Zagórska, A., Deput, E., Gospodinov, N., Banasik, K., 2020, Two-Stage Late Jurassic to Early Cretaceous Hydrothermal Activity in the Sakar Unit of Southeastern Bulgaria, *Minerals* 10, 266, DOI: <https://doi.org/10.3390/min10030266>
100. Wudarska, A., Słaby, E., Wiedenbeck, M., Birski, Ł., Wirth, R., Götze, J., Lepland, A., Kusebauch, C., Kocjan, I., 2020, Chlorine isotope composition of apatite from the >3.7 Ga Isua supracrustal belt, SW Greenland, *Minerals*, 10, 27, DOI: <https://doi.org/10.3390/min10010027>
101. Słonka, Ł., Krzywiec, P., 2020, Upper Jurassic carbonate buildups in the Miechów Trough, southern Poland – insights from seismic data interpretations, *Solid Earth*, 11: 1097–1119, DOI: <https://doi.org/10.5194/se-11-1097-2020>
102. Słonka, Ł., Krzywiec, P., 2020, Seismic Characteristics and Development of the Upper Jurassic Carbonate Buildups from the Miechów Trough (Southern Poland), *Geosciences* 10(6), 239, DOI: <https://doi.org/10.3390/geosciences10060239>
103. Rowan, M.G, Krzywiec, P., Bukowski, K., Przybyło, J., 2020, Nature and origin of large-scale and intrasalt deformation within the Wieliczka salt mine, Poland, *Geological Quarterly*, 64 (4): 819–837, DOI: <http://dx.doi.org/10.7306/gq.1557>
104. Bukowski, K., Galamay, A., Krzywiec, P., Maksym, A., 2020, Geochemical data and fluid inclusion study of the Middle Miocene halite from deep borehole Huwniki-1, situated in the inner zone of the Carpathian Foredeep in Poland, *Minerals*, 10, 1113, DOI: <https://doi.org/10.3390/min10121113>
105. Stachowska, A., Łoziński, M., Śmigielski, M., Wysocka, A., Jankowski, L., Ziółkowski, P., 2020, Anisotropy of magnetic susceptibility as an indicator for palaeocurrent analysis in folded turbidites (Outer Western Carpathians, Poland), *Sedimentology*, 67 (7): 3783–3808, DOI: <https://doi.org/10.1111/sed.12770>
106. Szymczak, K., Leloch, M., Kot, M., Pavlenok, K., Shneider, S., Krajcarz, M.T., Krajcarz, M., Khudjanazarov, M., 2020, Zoomorphic stone pestle from Katta Sai valley, in western Tian Shan piedmonts, Uzbekistan, *История и археология Турана* 5: 112-118,

Inne publikacje - postery konferencyjne

1. Mirosław-Grabowska, J., Borówka, R.K., Radzikowska, M., Sławińska, J., Stefaniak, K., Eemian and Vistulian palaeolake horizons in Gorzów Wielkopolski (NW Poland) on the basis of isotopic and geochemical data, w: Sobczyk, A., Ratajczak-Skrzatek, U., Kasprzak, M., Kotowski, A., Marciszak, A., Stefaniak, K. (eds.), *Proceedings of INQUA SEQS 2020 Conference*, Wrocław, Poland, University of Wrocław & Polish Geological Society, p. 87-88
2. Krajcarz, M., Krajcarz, M.T., Baca, M., Popović, D., Sudoł-Procyk, M., 2020, The latest cave hyena survivors north to Carpathians, w: Sobczyk, A., Ratajczak-Skrzatek, U., Kasprzak, M., Kotowski, A., Marciszak, A., Stefaniak, K. (eds.), *Proceedings of INQUA SEQS 2020 Conference*, Wrocław, Poland, University of Wrocław & Polish Geological Society, p. 65
3. Van der Boon, A., Biggin, A., Hounslow, M., Thallner, D., Nawrocki, J., Wójcik, K., Paszkowski, M., Königshof, P., Tim de Backer, P., Kabano. V., Gouwy, S., Vandenberg, R., 2020, Why does magnetostratigraphy not work in the Devonian, AGU Fal meeting, Poster Sessions (7-16 grudnia 2020)

4. Karahan, A., Lubanski, R., Wilczynski, L., Łosiak, A., 2020. European Rover Challenge (ERC)-An Annual International Robotics Competition in Poland 51st Lunar and Planetary Science Conference, held 16-20 March, 2020 at The Woodlands, Texas. LPI Contribution No. 2326, 2020, id.2188
5. Łosiak, A., Avery, A., Elliott, A., Baker, S., Belcher, C., 2020, Burning trash for science- using waste to monitor wildfire energies, 22nd EGU General Assembly, online 4-8 maja 2020, id. 11536
6. Ozdemir, S., Łosiak, A., Golebiowska, I., 2020, GEOs experiments in MARS ANALOG MISSION: AMADE20, 22nd EGU General Assembly, online 4-8 maja, 2020, id.19877
7. Krzywiec, P., Peryt, T.M., Kiersnowski, H., 2020, Syn-extensional development of the Upper Permian (Zechstein) evaporites from the central Polish Basin – new insight from seismic and well data, AAPG Annual Convention and Exhibition – Online Meeting, 29.09 – 01.10
8. Jarzynka, A., 2020, Adaptacje środowiskowe w jurajskiej florze z wiercenia Cianowice 2 (Environmental adaptations in the Jurassic flora from Cianowice 2 borehole), 3. Konferencja Naukowa PIG PIB „Zmiany klimatyczne w przeszłości geologicznej”, online 09-11.12.2020
9. Radmacher, W., 2020, Zmiany paleoceanograficzne podczas ostatniego interglacjalu w subarktycznej strefie Atlantyku, 3. Konferencja Naukowa PIG PIB „Zmiany klimatyczne w przeszłości geologicznej”, online 09-11.12.2020
10. Ciążela, J., Koepke, J., Strauss, H., Pieterek, B., Kuhn, T., Dick, H.J.B., Wang, Z., Muszyński, A., and Abe, N., (2020), Sulfide-oxide precipitation and enrichment in metals at the slow-spreading lower oceanic crust: A case from IODP Hole U1473A, International Conference on Ophiolites and the Oceanic Lithosphere: Results of the Oman Drilling Project and Related Research, Muscat, Oman, January 12–14, 2020
11. Laban, M., Pieterek, B., Ciążela, J., Muszyński, A., Explosive volcanism in Noctis Fossae on Mars. Konferencja KSAKN, online, 20–22.11.2020.

II.2. Projekty, zadania badawcze realizowane w roku sprawozdawczym 2020

- II.2.1. Projekty finansowane lub dofinansowane ze środków Narodowego Centrum Nauki;
- II.2.2. Projekty finansowane lub dofinansowane ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju;
- II.2.3. Projekty finansowane przez inne organizacje krajowe (w tym MNiSW, NAWA);
- II.2.4. Projekty finansowane przez podmioty/instytucje zagraniczne;
- II.2.5. Inne projekty.

Łączna liczba wszystkich projektów (II.2.1-II.2.5): 38

w tym:

Projekt w ramach	Tytuł projektu	Kierownik projektu	Okres realizacji (rok) od-do	Przyznane środki*	Instytucja finansująca	Partnerzy zagraniczni (kraj, nazwa jednostki), jeśli dotyczy**
II.2.1						
1.	Rekonstrukcja parametrów środowiska ediakaru w oparciu o skały z kratonu wschodnio-europejskiego wolne od przeobrażeń diagenetycznych.	prof. dr hab. Jan Środoń	2014 - 2020	2 913 852,00	NCN	W tym projekcie współpracuje kilkadziesiąt osób z Polski, Litwy, Białorusi, Ukrainy, Rosji, Estonii, Mołdawii, Czech, Niemiec, Francji, Wielkiej Brytanii, Japonii, USA, Australii i RPA
2.	Rekonstrukcja historii wypiętrzenia i ekshumacji Himalajów na podstawie	mgr Akeek Maitra	2016 - 2020	150 000,00	NCN	

	ewolucji basenu przedgórskiego w rejonie Himachal Pradesh w Indiach. Implikacje dla procesu kolizji Eurazji z Dekanem.					
3.	Izotopowa rekonstrukcja ścieżek sezonowej migracji mamutów w późnym plejstocenie w Europie centralnej.	dr hab. Robert Anczkiewicz	2016 - 2020	784 100,00	NCN	Frankfurt University, (Germany); Bioarchaeology Service, Museo delle Civiltà, Rome, (Italy); Innsbruck Quaternary Research Group, (Austria).
4.	Badania zawartości i rozkładu pierwiastków ziem rzadkich (REE) w wodach mineralnych i termalnych Polski.	dr Adam Porowski	2016 - 2020	Projekt w konsorcjum ING PAN z PIG PIB 709 320,00 środki ogółem w tym: ING PAN Lider: 299 120,00 PIG-PIB Partner: 410 200,00	NCN	
5.	Czynniki kontrolujące morfogenezę i biomineralizację szkieletu otwornic.	dr hab. Jarosław Tysza	2016 - 2021	893 130,00	NCN	AWI - Alfred Wegener Institute, Bremerhaven, (Niemcy), JAMSTEC – Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology, Yokosuka, (Japonia), Università degli Studi di Urbino "Carlo Bo", Urbino, (Włochy)
6.	Struktura skorupy ziemskiej sfery brzeżnej Kratonu Wschodnioeuropejskiego w północnej Polsce na podstawie nowych danych geofizycznych.	dr hab. inż. Michał Malinowski dr hab. inż. Piotr Krzywiec	2016 - 2020	Projekt w konsorcjum ING PAN z IGF PAN 499 600,00 środki ogółem w tym: IGF PAN Lider: 400 480,00 ING PAN Partner: 99 120,00	NCN	
7.	Ewolucja i wiek rzeźby Zachodnich Karpat Wewnętrznych w oparciu o kompleksowe badania jaskiń (morfologii jaskiń, aktywności neotektonicznej i wiek osadów jaskiniowych).	dr hab. Helena Hercman	2016 - 2020	490 019,00	NCN	
8.	Izotopowa charakterystyka najwcześniejszej skorupy Ziemi na przykładzie Enderby Land i Kemp Land, Antarktyda.	dr hab. Monika Kusiak	2016 - 2020	730 410,00	NCN	
9.	Warunki paleoklimatyczne w czasie MIS 7 i 6 w Tatrach i Niżnych Tatrach na podstawie badań izotopowych nacieków jaskiniowych.	mgr Marcin Błaszczyk	2017 - 2020	148 800,00	NCN	
10.	Mechanizm i kinetyka rehydroksylacji minerałów ilastych	dr hab. Arkadiusz Derkowski	2018 - 2022	788 871,00	NCN	National Hellenic Research Foundation, Athens, (Greece), Faculty of Physics and

	kluczem do nowej metody datowań archeologicznych (RHX-Clay).					Earth Sciences, Leipzig University, (Germany)
11.	Mechanizm adsorpcji metanu na minerałach ilastych w warunkach geologicznych.	mgr inż. Paweł Ziemiański	2018 - 2020	114 874,00	NCN	Department of Earth and Environmental Sciences, University of Illinois at Chicago, Chicago, Illinois 60607, (USA)
12.	Rola pamięci litosferycznej w przestrzennym i czasowym umiejscowieniu deformacji wewnątrzpłytkowych - badanie wgłębnej struktury strefy uskokuwej Grójca w oparciu o anomalie pól potencjalnych i dane sejsmiczne.	prof. dr hab. Stanisław Mazur	2018 - 2022	Projekt w konsorcjum ING PAN z IGF PAN 698 980,00 środki ogółem w tym: ING PAN Lider: 365 140,00 IGF PAN Partner: 333 840,00	NCN	
13.	Przedwaryscyjska ewolucja wybranych fragmentów peri-Gondwany: awalońsko-kadomskie podłoże waryscydu.	prof. dr hab. Andrzej Żelaźniewicz	2018 - 2021	777 021,00	NCN	
14.	Transformacje minerałów i dystrybucja REE, Th, U i Pb w procesach przeobrażeń monacytu, ksenotymu i allanitu w nano- i mikroskali oraz rozwój analityczny mikroskopy elektronowej i mikro-spektroskopii Ramana dla tych faz.	dr hab. inż. Bartosz Budzyń	2018 - 2022	793 790,00	NCN	Czech Academy of Sciences, Praga, (Republika Czeska), GeoForschungsZentrum Potsdam, (Niemcy), Dionýz Štúr State Geological Institute, Slovakia, University of Oslo, Oslo, (Norwegia), Boise State University, Boise, ID, (USA), University of Massachusetts, Amherst, MA, (USA), Korea Basic Science Institute,
15.	Powiązanie płytkich i głębokich procesów geologicznych w strefie przejścia między platformą prekambryjską a platformą paleozoiczną na obszarze południowego Bałtyku na podstawie nowych danych geofizycznych.	dr hab. inż. Michał Malinowski prof. dr hab. Stanisław Mazur	2018 - 2021	Projekt w konsorcjum ING PAN z IGF PAN i PIG-PIB 910 840,00 środki ogółem w tym: IGF PAN Lider: 388 780,00 ING PAN Partner 1: 449 400,00 PIG-PIB Partner 2: 72 660,00	NCN	Institut für Geophysik Centrum für Erdsystemforschung und Nachhaltigkeit, Universität Hamburg; Bundessalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Hanover (Niemcy)
16.	Paleoekologia izotopowa średniej wielkości drapieżnych (Vulpes, Martes, Meles, Felis) w postglaciale ziem polskich – historia adaptacji do zmian środowiska wskutek antropopresji.	dr Magdalena Krajcarz	2018 - 2021	Projekt w konsorcjum ING PAN z Uniwersytetem Mikołaja Kopernika w Toruniu Wydziałem Nauk	NCN	-

				Historyczny ch 1 267 198,00 środki ogółem w tym: ING PAN Partner: 280 038,00 UMK Toruń Lider: 987 160,00		
17.	Charakter kambro-ordowickiego bimodalnego magmatyzmu związanego z ryftingiem Gondwany z perspektywy NE części Masywu Czeskiego w świetle zintegrowanych badań terenowych, geochemicznych i izotopowych skał i minerałów, zwłaszcza cyrkonów.	dr hab. Mirosław Jastrzębski	2019 - 2022	761 460,00	NCN	Czeska Akademia Nauk, (Republika Czeska)
18.	Zintegrowana analiza poziomów paleogleb kluczem do rekonstrukcji paleośrodowiskowych przełomu permu i triasu w basenie germańskim.	mgr Karol Jewuła	2019 - 2022	203 309,00	NCN	
19.	Stratygrafia, procesy depozycyjne i post-depozycyjne na paleolitycznych stanowiskach jaskiniowych Azji Środkowej.	dr hab. Maciej Tomasz Krajcarz	2019 - 2022	954 640,00	NCN	Institute of Archeology and Ethnography, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Novosybirsk, (Rosja), Kyrgyz National University, Bishkek, (Kirgistan), American University of Central Asia, Bishkek, (Kirgistan)
20.	Skład izotopowy chityny bezkręgowców wodnych jako narzędzie do określenia procesów mających wpływ na ekosystemy jezior górskich.	dr hab. Michał Gąsiorowski	2019 - 2022	614 360,00	NCN	
21.	Rekonstrukcja paleoflory osadów górnokredowych z obszaru niecki północnosudeckiej na podstawie charakterystyki biomarkerów.	mgr Magdalena Marta Goryl	2019 - 2022	180 320,00	NCN	Oregon State University, (USA).
22.	System hydrotermalny w późnym archaiku - jego wpływ na skład środowiska abiotycznego.	prof. dr hab. Ewa Wiesława Słaby	2019 - 2022	792 450,00	NCN	CzAS (Republika Czeska), Laboratoire Magmas et Volcans - Universite Clermont Ferrand (Francja), Universite Jean Monnet (Francja), University of Hyderabad (India), Indian Institute of Technology Bhubaneswar; z GeoForschungsZentrum (Niemcy), Universite Sorbonne (Francja).
23.	Dyferencjacja siarczków i wzbogacenie w metale w dolnej skorupie oceanicznej i w strefie Moho: odwierty ICDP Oman DP. <i>Sulfide differentiation and enrichment in metals at the lower oceanic crust and crust-mantle transition zone: ICDP Oman DP holes.</i>	dr Jakub Ciążela	2019 - 2022	797 281,00	NCN	University of Plymouth (Wielka Brytania), Universite de Lorraine (Francja), University of Lisbon (Portugalia), Leibniz Universität Hannover (Niemcy), JAMSTEC (Japonia)
24.	Powstanie endogenicznych złóż metali na Marsie w świetle nowych	dr Jakub Ciążela	2020 - 2024	912 408,00	NCN	China University of Geoscience Wuhan, (Chiny), Institut de Physique du Globe de Paris, (Francja) Istituto

	danych z sondy ExoMars/TGO i meteoroidów marsjańskich. <i>Towards understanding endogenous ore formation on Mars: new data from ExoMars/TGO and geochemical fingerprinting of meteorites .</i>					di Astrofisica e Planetologia Spaziali we Włoszech, Royal Belgian Institute for Space Aeronomy (Belgia)
25.	Zmienność struktury izotopowej glinokrzemianów warstwowych w glebach obszarów górskich umiarkowanej strefy klimatycznej.	dr Artur Kuligiewicz	2020 - 2023	657 469,00	NCN	The James Hutton Institute, (Wielka Brytania) Western University, Ontario, (Kanada)
26.	Struktura i skład organicznych wyściółek otwornic i ich znaczenie w kontekście funkcjonalnym, tafonomicznym i ewolucyjnym.	Dr hab. Jarosław Tyska	2020-2024	1 499 880,00	NCN	
27.	Odmłodzenie wieków K-AR\ minerałów ilastych (KARR).	Dr hab. inż. Marek Szczurba	2020-2023	1 132 200,00	NCN	
28.	Identyfikacja klatrytów z zapisie kopalnym.	Dr hab. Maciej Bojanowski	2020-2023	746 400,00	NCN	
29.	Wpływ ługowania naturalnych minerałów fosforu ze skał osadowych na potencjał troficzny wód powierzchniowych wybranych obszarów międzyrzecza Wisły i Bugu.	Dr hab. Stanisław Chmiel; Dr Beata Gebus - Czupyt	2020-2024	Projekt w konsorcjum ING PAN z Uniwersytetem Marii Curie-Skłodowskiej, Wydziałem Nauk o Ziemi i Gospodarki Przestrzennej 1 210 320,00 środki ogółem w tym: ING PAN Partner: 399 600,00 UMCS Lublin Lider: 810 720,00	NCN	
II.2.2						
30.	Synergia badań biochemicznych, geologicznych i geofizycznych w poszukiwaniu węglowodorów we wgłębnych fałdach Karpat fliszowych - INGA UW	prof. dr hab. Anna Wysocka (WG UW) prof. dr hab. Stanisław Mazur dr hab. inż. Piotr Krzywiec	2019 - 2022	Projekt w konsorcjum wielostronnym 13 194 125,00 środki ogółem w tym: ING PAN: 2 838 397,50	NCBiR PGNiG	
II.2.3						
31.	Wsparcie udziału w inicjatywach EIT – Climate-KIC , EIT Raw Materials, EIT Health	ING PAN dr hab. Edyta Zawisza	2016-2020	101 610,88	MNiSW	

32.	ISO-TOP Typ: Aparatura badawcza i specjalne urządzenie badawcze Rodzaj projektu/inwestycji: Utrzymanie aparatury naukowo-badawczej/stanowiska badawczego SPUB/SP/458448/2020	ING PAN prof. dr hab. Ewa Słaby dr hab. Robert Anczkiewicz dr hab. Marek Szczerba dr hab. Michał Gąsiorowski dr Beata Gebus-Czupyt	2020-2022	2 946 000,00	MNiSW	
II.2.4						
33.	Małopolska Noc Naukowców	dr Agnieszka Arabas	2020-2021	Projekt wielostronny 135 076,25 EUR środki ogółem w tym ING PAN 16 650,00 PLN	European Commission; Research and Innovation	
34.	Polski oraz norwesko-duński basen permski: porównanie potencjału i perspektyw ropy naftowej/gazu na kolejne projekty E & P. <i>Polish and Norwegian-Danish Permian basins: a comparison in terms of oil/gas potential and perspectives for next E&P projects.</i>	dr hab. inż. Piotr Krzywiec	2019 - 2020	1,000,000.00 NOK	PGNiG Upstream Norway AS	PGNiG Upstream Norway AS, Norwegia,
35.	EPOS - System Obserwacji Płyty Europejskiej EPOS-PL+ Oś priorytetowa - IV Zwiększenie potencjału naukowo-badawczego Działanie: 4.2.Rozwój nowoczesnej infrastruktury badawczej sektora nauki. Program Operacyjny Inteligentny Rozwój 2014-2020	dr hab. Robert Anczkiewicz	2019 - 2023	Projekt wielostronny 52 844 599,09 środki ogółem w tym ING PAN 14 635 822,54	Unia Europejska - Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego; Fundusze Europejskie	
36.	Sulfide differentiation and enrichment in metals in the lower oceanic crust: IODP Holes 735B & U1473A, Atlantis Bank, Southwest Indian Ridge.	dr Jakub Ciałęła	2019 - 2021	5000 USD	InterRidge Fellowship	JAMSTEC (Japonia), Woods Hole Oceanographic Institution (WHOI) (Stany Zjednoczone).
37.	Development of the reference material(s) for U-Pb dating of apatite.	dr Alicja Wudarska	2020 - 2022	5000 USD	International Association of Geoanalysts (Geoanalytical Research and Networking Grant)	GFZ Potsdam, (Niemcy)
II.2.5						
38.	Kompleksowa analiza konwencjonalnych i niekonwencjonalnych systemów naftowych synkliny perybałtyckiej oraz bloków K,K,L (Polskiej Strefy Ekonomicznej Morza Bałtyckiego na	dr hab. inż. Piotr Krzywiec	2019 - 2022	827 000,00	Lotos Petrobaltic S.A.	

	zachód od strefy Taesseyr'a Tornquista z ewentualnym uzasadnionym geologicznie rozszerzeniem na obszary Niemiec i Danii). - Analiza systemów naftowych szelfu bałtyckiego.					
--	---	--	--	--	--	--

*środki ogółem przyznane na okres realizacji przez instytucję finansującą projekt

** w przypadku konsorcjów większych niż 5 partnerów prosimy wpisać „projekt wielostronny”

II.3. Zadania badawcze realizowane w ramach działalności statutowej – liczba ogółem: 19

TEMPO PROCESÓW GEOLOGICZNYCH (CZ. 4)

Koordynator: dr hab. Robert Anczkiewicz

Prace prowadzone były w kilku obszarach badawczych i zostały krótko scharakteryzowane poniżej.

➤ Zmiany klimatyczne

Przeprowadzono analizy składu geochemicznego próbek skalnych i mikroskamieniałości oraz analizę zespołów otwornic bentonicznych. Na podstawie wyników badań wykonano rekonstrukcję zmian środowiska w północnej części Morza Egejskiego w ostatnich 1500 lat. Najważniejsze z wniosków pracy wskazują na:

- nasilone opady atmosferyczne pomiędzy 550-1000 AD
- zwiększoną dostawę materiału rzeczno do północnej części Morza Egejskiego oraz ciepłe warunki klimatyczne po roku 1000 AD
- wysoką produktywność wód morskich podczas chłodniejszej fazy małej epoki lodowcowej
- stopniowy wzrost temperatury, któremu w ciągu ostatnich 100 lat towarzyszyła zwiększona dostawa materiału z lądu.

Wyniki prac opublikowano w czasopiśmie Deep–Sea Research Part II: Dimiza, M.D., Fatourou, M., Arabas, A., Panagiotopoulos, I., Gogou, A., Kouli, K., Parinos, C., Rousakis, G., Triantaphyllou, M. V., 2020, Deep-sea benthic foraminifera record of the last 1500 years in the North Aegean Trough (northeastern Mediterranean): A paleoclimatic reconstruction scenario, Deep–Sea Research Part II, 171: 104705, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.dsr2.2019.104705>

➤ Tempo procesów magmowych w Karpatach Zachodnich: Slanske Vrchy, Słowacja.

Slanské Vrchy to ok. 50-kilometrowy łańcuch wulkaniczny we wschodniej Słowacji. Reprezentują wschodnią część zachodnich Karpat, które powstały w wyniku zderzenia mioceńskich fragmentów bloków Alcapa-Tisia z południową krawędzią platformy europejskiej. Powszechnie uważa się, że magmatyzm alkaliczno-wapniowy następuje po aktywnym subdukcji skorupy oceanicznej pod blokami Alcapa-Tisia. Do tej pory, przeanalizowano pod kątem chemizmu i składu izotopowego większość głównych odsłoneń tych skał. Charakteryzują się one zawartością SiO₂ w zakresie od 55 do 65 % wag. i są klasyfikowane jako andezyty i dacyty. Na znormalizowanych diagramach wieloelementowych płaszcza zarówno andezyt, jak i dacyt wykazują silne wzbogacenie w LILE, mają ujemne anomalie Nb i Ta oraz dodatnie anomalie Pb i K. Takie właściwości pierwiastków są powszechnie interpretowane jako odzwierciedlające udział fluidów w petrogeniezie magm. W większości przypadków zakłada się, że fluidy te pochodziły z subdukcji litosfery oceanicznej, w tym z osadów leżących nad nią. Stosunki ⁸⁷Sr/⁸⁶Sr, εNd i εHf badanych andezytów mieszczą się odpowiednio w zakresie od 0,7065 do 0,7094, –6,5 do –1,3 i –4,7 do 2,7. Podobne właściwości

izotopowe obserwuje się dla dacytów; ich współczynniki $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$, ϵNd i ϵHf mieszczą się odpowiednio w zakresie od 0,7080 do 0,7106, -2,9 do -7,0 i -6,4 do 0,1. Szerokie nakładanie się stosunków izotopów obu typów skał z ujemną korelacją liniową w przestrzeni Sr-Nd oraz dodatnią korelacją liniową w przestrzeni Nd-Hf wskazują na procesy interakcji skorupa-płaszcz w czasie genezy i ewolucji magmy. Podobną charakterystykę pierwiastków i izotopów zaobserwowano również w przypadku wapienno-alkalicznych skał wulkanicznych w innych częściach Karpat i, wraz z danymi geochronologicznymi, powszechnie interpretuje się je jako związane z postkolizyjnym topieniem materiałów płaszcza, które zostały wcześniej zmodyfikowane przez fluidy związane z subdukcją. Związek między środowiskiem geotektonicznym a genezą magmy w górach Slanské Vrchy będzie dalej badany poprzez zastosowanie geochronologii cyrkonu U-Pb. Ponadto planujemy zbadać nierównowagę izotopową (Sr, Nd, Hf, Pb, Fe) między fenokrystami (np. granatem, który krystalizował w dolnej skorupie) a drobnoziarnistą masą wulkaniczną (skrystalizowaną w górnej skorupie). Badanie takich nierównowag izotopowych pomoże lepiej zrozumieć i określić ilościowo wkład materiałów skorupy i płaszcza w petrogenезу neogeńskich wapienno-alkalicznych skał wulkanicznych w górach Slanské Vrchy, a także w innych miejscach w Karpatach (przyszłe projekty badawcze).

➤ Geochronologia granatów

Jedną z najbardziej użytecznych metod służących określeniu czasu występowania i trwania procesów geologicznych jest geochronologia granatów. W tym zakresie rozwijane są pomiary wysokiej rozdzielczości przestrzennej poprzez mikropróbowanie chemicznie kontrolowanych stref granatów. Metody te zostały zastosowane w szeregu prac, których wyniki zostały już opublikowane (Soldner et al., 2020, Van Schijndel et al., 2020, Lotout et al. 2020). Ich głównym celem było uzyskanie ilościowych ścieżek PTt(d) dla określenia tempa procesów orogenicznych w różnych warunkach tektonicznych.

➤ Prowienienca osadów pustyni Thar w kontekście zmian klimatycznych

Ta część projektu koncentruje się na rozszyfrowaniu źródeł i ścieżek deponowania osadów na pustyni Thar w zachodnich Indiach przy użyciu wielu izotopowych proxy. Celem pracy jest rzucenie światła na ewolucję paleodrenażu w zachodnich Indiach oraz oszacowanie wpływu systemów rzecznych stref suchych na utrzymanie i ekspansję pustyń. Do tej pory, przeprowadzono rozpoznanie terenowe i pobrano próbki osadów z całej pustyni do wstępnych badań geochemicznych i izotopowych. Cyrkony z tych próbek zostały oddzielone i zakończono datowania U-Pb LA ICPMS dla kilku z nich (reszta materiału będzie analizowana na początku roku 2021). Obecnie trwa redukcja danych i ich interpretacja.

➤ Mobilność ssaków kopalnych

Przeprowadziliśmy pomiary histologiczne mające na celu określenie tempa mineralizacji zębów ssaków kopalnych, które w połączeniu z analizami składu izotopowego Sr mają na celu określenie ścieżek ich mobilności w skali sub-sezonowej (wyniki opublikowane w Pryor et al. 2020). Ponadto, przeprowadzane zostały prace metodyczne nad ulepszeniem precyzji pomiarów *in situ* (LA MC ICPMS) Sr. We współpracy z GFZ-Potsdam rozpoczęliśmy przygotowanie wzorców, które pozwolą na lepszą kalibrację oraz kontrolę jakości pomiarów zawartości pierwiastków śladowych i składu izotopowego Sr w bioapatycie.

SKŁAD IZOTOPOWY SIARKI W MORSKICH UTWORACH WĘGLANOWYCH ZWIĄZANYCH Z UTLENIANIEM METANU

Koordynator: dr hab. Maciej Bojanowski

Badania terenowe zostały przeprowadzone i zgromadzono materiał badawczy. Następnie, wykonane zostały badania petrograficzne przy użyciu mikroskopu polaryzacyjnego, katodoluminoskopu i skaningowego mikroskopu elektronowego z przystawką EDS na płytkach cienkich. Wyniki badań petrograficznych umożliwiły wytypowanie potencjalnie odpowiednich próbek do ekstrakcji CAS i analiz izotopowych. Próbki zostały sproszkowane i obecnie prowadzone są pilotażowe analizy składu izotopowego C i O węglanów w surowych próbkach. Ostatni etap badań (ekstrakcja i analizy składu izotopowego pirytu i CAS) został opóźniony z uwagi na lockdown i poważną awarię aparatury w Laboratorium Izotopów Stabilnych ING PAN. Zostanie on przeprowadzony w 2021 r.

DYFUZJA ARGONU W STRUKTURACH KRZEMIANÓW WARSTWOWYCH

Koordynator: dr hab. Arkadiusz Derkowski

Podczas badań przeprowadzanych w roku 2020 negatywnie zweryfikowano model homogenicznej dehydroksylacji w mikach dioktaedrycznych i pokazano, że podobny jest on do modelu mik trioktaedrycznych. Jednocześnie negatywnie zweryfikowano model załamania struktury mik trioktaedrycznych w wyniku dehydroksylacji. Znalezione przesłanki dla istnienia nieznanej wcześniej struktury biotyту: biotyту dehydrogenowanego. Negatywnie zweryfikowano przydatność krzemianów warstwowych typu 2:1 do analiz izotopowych wodoru w grzaniu dynamicznym; jednocześnie stwierdzono, że krzemiany typu 1:1 stanowią najlepszy materiał dla standardów izotopowych wodoru.

W roku 2020 przeprowadzono oznaczenia składu izotopowego wodoru, analizy spektroskopowe podczerwieni i analizy dyfraktometryczne standardów mineralnych kaolinitu, muskowitu i biotyту po częściowej dehydroksylacji i dehydrogenacji. Eksperymenty dehydrogenacji i dehydroksylacji przeprowadzono przy użyciu precyzyjnej termograwimetrii. Wykonano także serię eksperymentów termograwimetrycznych minessotaitu, którego dehydrogenację i dehydroksylację szacowano przy pomocy spektrometrii masowej produktów wygrzewania w czasie rzeczywistym. Oznaczono także energię aktywacji dehydroksylacji i dehydrogenacji chlorytów.

Na podstawie analiz strukturalnych (dyfraktometrycznych) częściowo zdehydroksylovanego i zdehydrogenowanego biotyту stwierdzono, że procesy te nie załamują struktury warstwowej, co sugerowane było w literaturze i co wynika z założeń teoretycznych. Na podstawie danych izotopowych wodoru w rezydualnych grupach OH pozostałych po dehydrogenacji i dehydroksylacji krzemianów warstwowych typu 2:1 stwierdzono proces otwarcia struktury dla wymiany izotopowej podobny do destylacji izotopowej Rayleigh'a. Stwierdzono, że proces ten nie zależy od temperatury, lecz od stopnia dehydroksylacji i dehydrogenacji. Brak takiej wymiany był charakterystyczny dla minerałów z grupy kaolinitu.

SKŁAD IZOTOPOWY AZOTU I PROCESY FRAKCJONOWANIA NA GRANICY WODA-OSAD W JEZIORACH OLIGOTROFICZNYCH

Koordynator: dr hab. Michał Gąsiorowski

Głównym celem zadania było stwierdzenie w jakim stopniu postdepozycyjne procesy dekompozycji materii organicznej (amonifikacji), nityfikacji i denityfikacji wpływają na skład izotopowy azotu zapisany w osadach jeziornych. Szczególny nacisk położono na rolę peryfitonu w modyfikacji sygnału izotopowego odczytywanego ze składu materii organicznej.

W roku 2020 nie udało się zrealizować zaplanowanych prac terenowych, w tym pobrania osadów jeziornych do dalszych badań. Jako prace zastępcze, a jednocześnie będące cennym uzupełnieniem planowanych badań na osadach jeziornych, zaplanowano i przeprowadzono eksperyment

laboratoryjny. Miał on na celu wykazanie jak rozwijający się na powierzchni osadów biofilm wpływa na skład izotopowy materii organicznej występującej w osadzie. Założeniem tego eksperymentu było to, że organizmy żywe (w tym glony i bakterie rozwijające się na powierzchni osadu) preferencyjnie pobierają lżejsze izotopy azotu. Jako próbę kontrolną zastosowano analogiczny układ osad-woda, ale poddawany naświetlaniom promieniowaniem UV, mającym na celu zahamowanie rozwoju biofilmu. Po zakończonym eksperymencie zarówno woda, jak i osad zostały opróbowane i oczekują na analizy składu izotopowego.

POSTDEPOZYCYJNA MIGRACJA WYBRANYCH IZOTOPÓW SZEREGU URANOWEGO I JEJ IMPLIKACJE DLA DATOWANIA OSADÓW METODĄ OŁOWIU ^{210}Pb

Koordynator: dr hab. Michał Gąsiorowski

Głównym celem zadania było rozpoznanie warunków determinujących mobilizację i ewentualny transport izotopów szeregu uranowego w kolumnie osadów jeziornych. Rozpatrywano wpływ takich czynników jak litologia osadów, pH wody i chemizm wody porowej.

W roku 2020 udało się w ramach zadania zrealizować jeden wyjazd badawczy (wrzesień) w rejon Łęknice (rejon Łuku Mużakowa). W trakcie wyjazdu pobrano osady 3 jezior charakteryzujących się różnym pH wody: od pH 3 do 7.4. Dodatkowo, dla każdego jeziora wykonano plan batymetryczny oraz pomiary podstawowych parametrów fizyko-chemicznych wody: temperatura, pH, zawartość tlenu rozpuszczonego, przewodność elektrolityczna właściwa, Eh. W najgłębszych miejscach każdego jeziora wykonano pomiary w profilu pionowym z rozdzielczością 1 m od powierzchni do dna zbiornika. Pobrano także próbki wody do analiz chemicznych i izotopowych. Próbkę wody były natychmiast filtrowane i zakwaszone kwasem azotowym.

W pierwszej kolejności do analizy zawartości izotopów szeregu uranowego wytypowano zbiornik o niskim pH wody (zbiornik nr ŁK-61 koło Łęknicy). Jeszcze w terenie, bezpośrednio po pobraniu rdzenia, woda porowa została pobrana z rdzenia osadów za pomocą igłofiltrów. Rdzeń osadów z tego zbiornika został następnie podzielony na plastry o 1-centymetrowej miąższości. Zarówno woda porowa jak i osady były przechowywane do czasu analizy w warunkach chłodniczych.

W pierwszej kolejności wykonano oznaczenie aktywności polonu ^{210}Po ze względu na jego stosunkowo krótki czas półrozpadu. Zastosowane standardową procedurę wydzielania, osadzania elektrolitycznego i pomiaru z wykorzystaniem spektrometrii cząstek alfa. Uzyskane wyniki wykazały, że rozkład aktywności w profilu osadów odbiega od rozkładu teoretycznego wynikające tylko z rozpadu promieniotwórczego tego izotopu. Aktywność polonu wraz ze wzrostem głębokości w profilu osadów powinna maleć eksponentalnie. Tymczasem aktywność najpierw rośnie do głębokości 10 cm, gdzie osiąga maksymalną wartość ($90 \pm 3 \text{ Bq kg}^{-1}$). Następnie spada do około 30-40 Bq kg^{-1} na głębokości 15 cm i dalej oscyluje już wokół tej wartości. Ponieważ wiadomo, że zbiornik ŁK-61 został utworzony około 50 lat temu polon, a w zasadzie poprzedzający go w szeregu uranowym izotop ołowiu ^{210}Pb nie jest w równowadze z bardziej długożyciowymi izotopami (głównie uran). Stąd, powinien być obserwowany ciągły spadek aktywności polonu (ale także ołowiu), czego nie zaobserwowano. Dowodzi to występowania migracji obu izotopów w profilu osadów badanego zbiornika. Dalsze analizy, w tym analizy chemiczne i izotopowe osadów i wody porowej, powinny pomóc odpowiedzieć na pytanie czemu zachodzi taka migracja i czemu maksymalne wartości ^{210}Po zostały stwierdzone na głębokości 10 cm.

Najważniejszym osiągnięciem było wykazanie możliwości postdepozycyjnej migracji polonu ^{210}Po w osadach jeziora o pH ~ 3 (w warstwie przypowierzchniowej) i ustalonej stratyfikacji pionowej wody. Tym samym wykazano brak możliwości zastosowania metody ołowiu ^{210}Pb wykorzystującej pomiary spektrometrem alfa, do datowania osadów tego zbiornika.

ZAPIS ZMIAN ŚRODOWISKOWYCH W SUKCESJACH MORSKICH PALEOGENU UKRAINY NA PODSTAWIE BADAŃ PALINOLOGICZNYCH

Koordynator: dr hab. Przemysław Gedl

W ramach tematu badawczego w bieżącym roku udało się przeprowadzić jedynie prace laboratoryjne i wstępne opracowanie materiałów; nie zrealizowano planowanych prac terenowych mających na celu opróbowanie wytypowanych profili z uwagi na sytuację epidemiczną. Opracowanie materiałów pozwoliło odtworzyć unikatowy zapis zmian środowiskowych, jaki wynikał z zalania tarczy ukraińskiej w środkowym eocenie. Zmiany te dotyczyły zarówno bezpośrednich zmian środowisk sedymentacyjnych w rejonie depozycji badanych utworów, jak i szerszych, regionalnych zmian w basenach regionu wynikających ze zmiany cyrkulacji prądów morskich.

WERYFIKACJA METODYKI BUDOWY KRZYWYCH CZĘSTOŚCI KRYSTALIZACJI NACIEKÓW JAKO ŹRÓDŁA INFORMACJI PALEOKLIMATYCZNYCH

Koordynator: dr hab. Helena Hercman

Podstawowym celem zadania jest porównanie krzywych częstości wzrostu nacieków uzyskanych przy składaniu (sumowaniu rozkładów prawdopodobieństwa) faz wzrostu z krzywymi otrzymanymi przy pomocy proponowanych dotychczas metod oraz weryfikacja zastosowania krzywych do rekonstrukcji warunków paleoklimatycznych.

Wzrost nacieków jest regulowany czynnikami klimatycznymi dzięki czemu są one jednymi z najlepszych źródeł informacji o paleoklimacie z terenów lądowych. Intensywna krystalizacja nacieków zachodzi w warunkach klimatu ciepłego i wilgotnego. Możliwość precyzyjnego datowania nacieków metodą U-Th daje możliwość określania odcinków czasu, w których w przeszłości panowały warunki sprzyjające krystalizacji nacieków. Regionalne zapisy prawdopodobieństwa/częstości krystalizacji nacieków wykorzystywane były do rekonstrukcji paleoklimatu od lat 80-tych XX w. Początkowo opierano się na histogramach wyników datowania nacieków. Chcąc w badaniach uwzględnić niepewność wyniku datowania zaczęto stosować „rozkłady ważone” a następnie rozwinęto techniki budowy krzywych częstości (pdf) uwzględniając rozkład prawdopodobieństwa opisujący wynik datowania.

Jednym z podstawowych problemów wykorzystania krzywych częstości wyników datowania izotopowego do rekonstrukcji warunków paleoklimatycznych jest niespełnienie warunku równomiernego i niezależnego opróbowania. Z reguły badacze pobierają do datowania próbki umożliwiające określenie wieku specyficznych momentów zapisanych w profilu np. poniżej i powyżej hiatusów czy w strefach wyraźnych zmian wykształcenia materiału. Często doprowadza to do powstania pozornych maksimów krzywej związanego z poborem prób a nie ze zmianami warunków krystalizacji. Rozwiązaniem tego problemu jest budowa krzywej częstości wzrostu nacieków nie w oparciu o sumowanie rozkładów prawdopodobieństwa opisującego wyniki pojedynczych analiz (wyników datowania). „Podstawową jednostką” powinna być faza ciągłego wzrostu nacieku. Przy budowie krzywych częstości wzrostu nacieków powinno opierać się na sumowaniu rozkładów prawdopodobieństwa opisujących fazy wzrostu nacieków.

W pierwszym etapie podjętych prac opracowano metodykę budowy i wizualizację krzywych częstości opartych na „sumowaniu faz wzrostu nacieków” uwzględniającej zmiany tempa depozycji nacieków. Porównanie krzywych uzyskanych dla testowych danych z jaskini Szczelina Chochołowska potwierdziło możliwość zastosowania postulowanych rozwiązań. Na krzywej

uzyskanej ze składania rozkładów normalnych pojedynczych dat widoczne są pozorne maksima odpowiadające granicom faz (datowany strop i spąg poszczególnych warstw nacieków).

Jako kolejny etap prac stworzono oprogramowanie komputerowego umożliwiającego budowę krzywych różnymi metodami oraz ich porównanie. Oprogramowanie to, poza budową krzywych częstości różnymi metodami, umożliwia zastosowanie szeregu metod do oceny wiarygodności uzyskanych krzywych jak i wyznaczania parametrów opisujących regionalne etapy wzrostu nacieków. Program umożliwia między innymi analizę modalności krzywej, a co za tym idzie wyznaczenie okresów sprzyjających i niesprzyjających depozycji nacieków. Możliwa jest także kontrola istotności wyznaczonych ekstremów przez testowanie różnicy krzywej i krzywej otrzymanej dla losowego rozkładu dat równomiernie rozłożonych w badanym przedziale czasu (założenie braku zmian w warunkach krystalizacji nacieków) lub wykładniczo (uwzględniając „funkcję” zaniku starszych nacieków w efekcie ich niszczenia lub przykrycia młodszymi osadami). Program umożliwia testowanie szeregu parametrów (np. ilość dat czy dokładność analiz) na otrzymaną krzywą metodami losowej eliminacji (np. według niepewności wyniku, zakresu wieku, losowej eliminacji określonej części zbioru dat czy zastosowaniu metody Jack-nife). Możliwe jest także wyznaczenie metodami nieparametrycznymi (bootstrap i symulacja Monte Carlo) przedziału ufności dla otrzymanej krzywej.

W celu przygotowania zestawów danych rzeczywistych do testowania oraz aplikacji opracowanego oprogramowania przygotowano bazę danych obejmujących wyniki datowania uranowo-torowego nacieków. Baza obejmuje zarówno wyniki uzyskane w Laboratorium Uranowo-torowym ING PAN jak i dane opublikowane przez inne laboratoria. Informacje zebrane w bazie danych obejmują zarówno wyniki analiz jak i możliwie pełne dane o próbkach. Umożliwi to generację zestawów danych uwzględniających geograficzną lokalizację próbek a także ich pozycję w profilu nacieku. Zebrane dane opisujące wyniki datowania nacieków z rejonu Niżnich Tatr (wyniki własne laboratorium) umożliwiły pierwsze testy i porównanie krzywych częstości uzyskiwanych różnymi metodami.

Po weryfikacji opracowanych metod podjęta zostanie próba rekonstrukcji warunków paleoklimatycznych w rejonie Niżnich Tatr oraz na terenie Europy. Przeprowadzone badania dostarczą nowych informacji pozwalających na ocenę metod budowy krzywych częstości krystalizacji nacieków, a co za tym idzie wiarygodności rekonstrukcji paleoklimatycznych wykonywanych przy ich pomocy.

Najważniejszym osiągnięciem uzyskanym w bieżącym roku jest opracowanie metodyki budowy krzywych częstości w oparciu o wydzielone fazy wzrostu nacieków. Cennym wynikiem jest także stworzenie oprogramowania komputerowego umożliwiającego kompleksowe analizy krzywych wzrostu.

REKONSTRUKCJE PRZEBIEGU PROCESÓW OROGENICZNYCH NA PRZYKŁADZIE WYBRANYCH OBIEKTÓW (CZ. 2)

Koordynator: dr hab. Mirosław Jastrzębski

Prowadzone w 2020 roku badania w zadaniu OROGEN miały za zadanie głębszy wgląd w przebieg kilku wybranych zjawisk mineralogicznych rejestrowanych zarówno w płaszczu jak i skorupie ziemskiej obserwowanych w Sudetach i na Przedgórzy Sudeckim.

Poszukiwania (meta)manganolitów w Sudetach miały na celu wzbogacenie ubogiego stanu wiedzy na temat skał manganowych – o potencjalnym zastosowaniu geotektonicznym, stratygraficznym i geologicznym - w tym rejonie. Rewizja łupków z Pustkowa Wilczkowskiego pozwoliła na identyfikację doskonale rozwiniętych łupków manganowych z wyraźnym charakterem Mn-V(P) typowym dla klasycznych wystąpień w Belgii czy włoskiej Ligurii. Znaczne wzbogacenie tych skał także w kobalt, nikiel, ołów, miedź, stront, bar, itr, skand, gal, a także nieoczekiwany selen,

będzie wykorzystane w dalszych wnioskowaniach genetycznych. W ramach badań zidentyfikowano tu pierwsze polskie wystąpienie takich minerałów jak karfolit czy jacobsyt. Znamiennym jest fakt, że także w drugim wystąpieniu, skał metamorficznych w Marcinkowie (kopuła orlicko-śnieżnicka), jak i w trzecim, w osadowych skorupach serpentynitów w Szklarach (strefa Niemczy) – z magnetytem jako prawdopodobnym dowodem wietrzeniowej, post-oliwinowej genezy tych skorup – dominującym minerałem manganu jest lithioforyt, stowarzyszony ze zmiennymi ilościami birnessytu. Mineralogicznie i geochemicznie bogate wyniki badań stanowią podstawę przyszłorocznego, większego projektu.

Badania ksenolitów perydotytowych miały na celu wzbogacenie wiedzy o procesach i sekwencji procesów zachodzących w płaszczu Ziemi południowo-wschodniej części Polski. Wulkanity Śląska Opolskiego) stanowią najbardziej na wschód wysunięte wystąpienia środkowoeuropejskiej prowincji wulkanicznej, w której ksenolity perydotytowe zostały przez nas wykryte w roku 2020. Z dwóch lokalizacji (Krasne Pole, Chomiąży) pobrano 30 próbek skał, do dalszych badań zakwalifikowano 16 próbek ksenolitów. Dla 4 z nich wykonano badania mikrosondowe (marzec 2020, Uniwersytet w Wiedniu), dla 3 z nich zbadano zawartości pierwiastków śladowych oraz pierwiastków ziem rzadkich w piroksenach (wrzesień 2020, LA-ICPMS, Instytut Geologii, Czeska Akademia Nauk). Badania wykazały, że ksenolity ze Śląska Opolskiego to harzburgity/lherzolity spinelowe wykazujące, pomimo bliskiego sąsiedztwa badanych wystąpień, pewne zróżnicowanie. Oliwin z perydotytu z Chomiąży charakteryzuje się niższą zawartością forsterytu (od 90.19 do 90.50%) od oliwinów z perydotytów z Krasnego Pola (91.67 do 92.23%), zaś zawartości niklu są podobne i wahają się w przedziale 0.34 do 0.41 % wag. Liczba magnezowa w ortopiroksenach jest także zmienna i waha się w przedziale 0.91 (Chomiąży) do 0.92-0.93 (Krasne Pole), podobnie jak zawartość glinu (0.03-0.10 a pfu - Krasne Pole; 0.11–0.13 a pfu - Chomiąży). Diagramy zawartości pierwiastków ziem rzadkich ortopiroksenu znormalizowane do prymitywnego płaszcza są zubożone w stosunku do prymitywnego płaszcza i wykazują stopniowe zubożenie od Lu do La (Chomiąży), lub wykazują niewielkie zubożenie od Lu do Dy i wzbogacenie w LREE (Krasne Pole). Ortopiroksen charakteryzuje się wzbogaceniem w U i Zr oraz zubożeniem w Ta i Sr (Chomiąży), lub wzbogaceniem w Th-U, Nb i Ti oraz zubożeniem w Ta, Sr, Zr-Hf (Krasne Pole). Klinopiroksen w perydotytach obu lokalizacji charakteryzuje się liczbą magnezową od 0.90 do 0.93. Diagramy zawartości pierwiastków ziem rzadkich klinopiroksenu znormalizowane do prymitywnego płaszcza są wzbogacone w stosunku do prymitywnego płaszcza, wykazują stopniowe wzbogacenie od Lu do La, z ujemnym ugięciem na najbardziej niekompatybilnych pierwiastkach. Klinopiroksen charakteryzuje się ujemną anomalią Rb-Ba, Nb-Ta, Pb, Zr-Hf, Ti, a dodatkowo w przypadku z Chomiąży także lekko obniżoną zawartością Sr, zaś w przypadku z Krasnego Pola niewielkim wzbogaceniem w Th-U. Zakres badań prowadzonych wymaga poszerzenia w roku przyszłym, co pozwoli na ich interpretację pod kątem procesów zachodzących w płaszczu południowo-zachodniej Polski.

HOLOCENSKIE KLASTYCZNE OSADY JASKINIOWE – STRATYGRAFIA, RÓŻNORODNOŚĆ, PALEOGEOGRAFIA ORAZ KORELACJE MIĘDZY STANOWISKAMI I MIĘDZYREGIONALNE

Koordynator: dr hab. Maciej Krajcarz

Dokonano wstępnej korelacji i podziału litostratygraficznego holocenских osadów klastycznych przyotworowych partii jaskiń i schronisk skalnych dla obszaru Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej. Wyniki cząstkowe opublikowano w pracach:

Wilczyński, J., Krajcarz, M.T., Moskal-del Hoyo, M., Alexandrowicz, W.P., Miękina, B., Pereswiet-Soltan, A., Wertz, K., Lipecki, G., Marciszak, A., Lõugas, L., Gradziński, M.,

Szczepanek, A., Zastawny, A., Wojenka, M., 2020, Late Glacial and Holocene paleoecology and paleoenvironmental changes in the northern Carpathians foreland: the Żarska Cave (southern Poland) case study, *The Holocene*, 30 (6): 905-922, DOI: <https://doi.org/10.1177/0959683620902220>

Krajcarz, M.T., Szymanek, M., Krajcarz, M., Pereswiet-Soltan, A., Alexandrowicz, W.P., Sudoł-Procyk, M., 2020, Shelter in Smoleń III – A unique example of stratified Holocene clastic cave sediments in Central Europe, a lithostratigraphic stratotype and a record of regional paleoecology, *PLoS ONE* 15 (2): e0228546, DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0228546>

POTENCJAŁ SORPCYJNY VS. NOMINALNA STRUKTURA REPREZENTANTÓW GRUPY ALUNITU I INNYCH SIARCZANÓW

Koordynator: dr hab. Łukasz Kruszewski

Najważniejsze wykonane badania dotyczą zaangażowania zaawansowanej metody – SEM-EBSD – celem potwierdzenia/zanegowania inkorporacji pierwiastków w strukturę typu alunitu, na przykładzie szeregu ammonioalunit-ammoniojarosyt (AAJ). Jest to kontynuacja badań w zakresie sorpcji/adsorpcji pierwiastków w tej labilnej strukturze. Wstępne, ze względu na charakter próbek, badania wykonano na wysokiej klasy mikroskopie ZEISS AURIGA 60 w Środowiskowym Laboratorium Niskotemperaturowej Skaningowej Mikroskopii Elektronowej Cryo-SEM (Wydział Geologii, Uniwersytet Warszawski). Wstępne obrazowanie powierzchni w trybie ARGUSTM wskazało potrzebę poprawy jakości preparatu z użyciem krzemionki koloidalnej (problem: bardzo niska twardość próbki). Znaczna poprawa jakości powierzchni pozwoliła na dokonanie wstępnego skanowania EBSD dla próbki kontaktującej z azotanem cyrkonu(IV); mimo wysokiego błędu skanowanie to wskazuje na interakcję Zr z Si zawartym w strukturze AAJ oraz inkluzjach „chalcedonu”, prowadzącą do krystalizacji syntetycznego ekwiwalentu cyrkonu (ZrSiO_4). Wyniki te są sprzeczne ze wskazaniami z PXRD i EPMA, toteż częściowa, niewielka inkorporacja Zr w strukturę AAJ jest nadal możliwa, co będzie wymagało użycia dodatkowych metod (SEM-FIB-EDS, HRTEM). Obliczono także parametry komórek elementarnych dla większości prowadzonych eksperymentów ($\text{Bi}(\text{NO}_3)_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, CaCl_2 , CdI_2 , CsBr , CsCl , $\text{Cs}_2[\text{GeCl}_6]$, $\text{CeCl}_3 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, $\text{Co}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, $\text{DyCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, $\text{EuCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, $\text{Ga}(\text{NO}_3)_3$, $\text{GdCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, $\text{H}[\text{AuCl}_4]$, $\text{HoCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, K_2CrO_4 , $\text{K}[\text{AsO}_2(\text{OH})_2]$, KI , K_2MoO_4 , $\text{K}[\text{Sb}(\text{OH})_6]$, K_2SeO_3 , K_3VO_4 , InCl_3 , $\text{LaCl}_3 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, $\text{Li}_2\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$, $\text{LuCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, $\text{MnSO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$, Na_2WO_4 , $\text{NdCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, PdCl_2 , $\text{PrCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, Rb_2CO_3 , $\text{RuCl}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$, SbCl_3 , SnSO_4 , $\text{Sc}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, $\text{Sm}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$, $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$, TaCl_5 , $\text{TmCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, $\text{V}_2(\text{SO}_4)_3$, $(\text{VO})\text{SO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, $\text{YCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, $\text{ZrO}(\text{NO}_3)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$; metoda Rietveld, TOPAS v 4.0). Niektóre eksperymenty nie wykazały koncentracji pierwiastków dodatkowych w strukturze AAJ (np. Gd, Pd, Ru). W takich przypadkach PXRD często jednak nie wykazuje krystalizacji osobnych związków, co daje podstawę do dalszych badań z użyciem dokładniejszych metod. Przykładowe składy chemiczne po wymianie to (1) dla galowego odpowiednika AAJ, $n=7$ (max. %wag. Ga_2O_3 : 21.44): $[(\text{NH}_4, \text{H}_3\text{O})_{1.96}\text{K}_{0.04}]\Sigma_{2.00}(\text{Ga}_{1.26}\text{Al}_{0.93}\text{Fe}_{0.80}\text{Ti}_{0.01})\Sigma_{3.00}[(\text{SO}_4)_{1.95}(\text{SiO}_4)_{0.16}(\text{PO}_4)_{0.05}]\Sigma_{2.16}[(\text{OH})_{6.27}\text{Cl}_{0.05}]\Sigma_{6.32}$; (2) dla In, po normalizacji (odjęciu nadmiaru tlenowodorotlenku), $n=6$ (max. %wag. In_2O_3 : 17.04): $[(\text{NH}_4, \text{H}_3\text{O})_{0.90}\text{Ca}_{0.07}\text{K}_{0.02}\text{Mg}_{0.01}]\Sigma_{1.00}(\text{Fe}_{2.16}\text{In}_{0.42}\text{Al}_{0.37}\text{Ti}_{0.04})\Sigma_{2.99}[(\text{SO}_4)_{1.45}(\text{PO}_4)_{0.45}(\text{SiO}_4)_{0.10}]\Sigma_{2.00}[(\text{OH})_{5.28}\text{Cl}_{0.16}]\Sigma_{5.44} + 5.06(\text{Fe}, \text{In}, \text{Al})\text{O}(\text{OH})$; (3) dla CsCl , $n=7$ (max. %wag. Cs_2O : 1.07), $[(\text{NH}_4, \text{H}_3\text{O})_{0.72}\text{K}_{0.14}\text{Na}_{0.06}\text{Cs}_{0.03}\text{Mg}_{0.02}\text{Ca}_{0.02}\text{Rb}_{0.01}]\Sigma_{1.00}(\text{Al}_{1.69}\text{Fe}_{1.30}\text{Ti}_{0.01})\Sigma_{3.00}[(\text{SO}_4)_{1.57}(\text{SiO}_4)_{0.38}(\text{PO}_4)_{0.05}]\Sigma_{1.80}[(\text{OH})_{5.12}\text{Cl}_{0.06}]\Sigma_{5.18}$; (3) dla Rb_2CO_3 , $n=12$ (max

%wag. Rb₂O: 0.58),
 [(NH₄,H₃O)0.87K0.03Na0.03Mg0.04Rb0.02Ca0.01]Σ1.00(Al1.90Fe1.10Ti0.01)Σ3.01[(SO₄)1.93(SiO₄)0.02(PO₄)0.03]Σ1.61[(OH)5.94Cl0.06]Σ6.00. Pojedyncza analiza dla Sr(NO₃)₂ (10.25 %wag. SrO) daje
 (Sr0.45K0.03Na0.02Ca0.01Mg0.01)Σ0.52(Al1.83Fe1.16Ti0.01)Σ3.00[(SO₄)2.09(PO₄)0.02]Σ2.11[(OH)5.71Cl0.05]Σ5.76 – otrzymano tym samym Sr-analog huangitu i walthierytu. Pozostałe odmiany produktu, o pozycji systematycznej odpowiadającej ammonioałunitowi, przedstawiają się wzorami
 [(NH₄,H₃O)0.85K0.09Na0.03Sr0.02Mg0.01]Σ1.00(Al2.25Fe0.74Ti0.01)Σ3.00[(SO₄)1.60(SiO₄)0.37(PO₄)0.03]Σ2.00[(OH)5.22Cl0.05]Σ5.27 (n=3, <1 %wag. SrO) oraz
 [(NH₄,H₃O)0.79Sr0.12K0.04Na0.03Mg0.01Ca0.01]Σ1.00(Al1.76Fe1.23Ti0.01)Σ3.00[(SO₄)1.80(SiO₄)0.13(PO₄)0.02]Σ1.95[(OH)5.92Cl0.05]Σ5.97 (n=3, >1 %wag. SrO). Interesujące są wyniki eksperymentu z Ca(OH)₂ (krystalizacja ettringitu, Ca₆Al₂(SO₄)₃(OH)₁₂·26H₂O – istotny proces znany m.in. z przemysłu cementowego), a także z V(III) i V(IV) (tj. VO₂⁺), z prawdopodobną równoczesną krystalizacją syntetycznych odpowiedników bokitu, Al_{1.3}(V₅₊,V₄₊)₈O₂₀·7.4H₂O, i kazachstanitu, Fe₅V₄+3V₅+21O₃₉(OH)₉·9H₂O. Dalsze eksperymenty są w toku (potrzebny długi czas trwania) i ich obróbka, wraz z pełnym opisem w/w wyników, wymaga osobnego, dużego projektu.

KENOZOICZNA EWOLUCJA NE KRAWĘDZI WYŻYNY TYBETAŃSKIEJ I POWIĄZANEGO Z NIĄ BASENU OSADOWEGO QAIDAM

Koordynator: dr hab. inż. Piotr Krzywiec

Najważniejszym osiągnięciem powstałym w wyniku dotychczasowych prac badawczych było sfinalizowanie interpretacji danych sejsmiki 3D z Qaidam Basin. Uzyskane wyniki były podstawą dla dwóch prezentacji zaakceptowanych na międzynarodowe konferencje: *Timing and structural style of final convergence along the N margin of Tibetan Plateau – insight from seismic, well and field data from the SW Tarim and the NE Qaidam basins, W China* (International Geological Congress, 2-8.03, New Delhi, India) oraz *Tectonic wedging and complex thick- to thin-skinned thrusting – seismic insight into Cenozoic growth of the N edge of the “roof of the world”* (Kunlun Mts., Tarim Basin and Qaidam Basin, Tibet, China). (Seismix2020 - the 19th International Symposium on Deep Seismic Profiling of the Continents and their Margins 15 – 20.03, Fremantle, Australia)

PÓŹNOPALEOZOICZNA TEKTONIKA PRZESUWCZA NA POŁUDNIOWO-ZACHODNIM PRZEDPOLU BALTIKI A OROKLINA WARYSCYJSKA W POLSCE

Koordynator: prof. dr hab. Stanisław Mazur

Zadanie obejmowało przegląd danych geofizycznych i geologicznych ze wschodniego zakończenia środkowoeuropejskiego pasma waryscyjskiego pod kątem obecności orokliny waryscyjskiej i efektów przemieszczeń przesuwczych. Użyto przefiltrowane dane grawimetryczne dla ustalenia przebiegu struktur waryscyjskich znajdujących się pod przykryciem osadów permomезozoicznych na przedpolu Sudetów. Wybór filtrów pasmowych bazował na wynikach analizy spektralnej danych grawimetrycznych i magnetycznych z obszaru południowo-zachodniej Polski. Wykonano analizę upadów strukturalnych warstw karbońskich na przedpolu waryscydów w oparciu o dane otworowe z zasobów Centralnej Bazy Danych Geologicznych. Analiza upadów została uzupełniona przez dwa zbilansowane przekroje geologiczne przez obszar Wielkopolski oraz Gór Świętokrzyskich. Te dane posłużyły do przetestowania dwóch alternatywnych koncepcji

wyjaśniających konfigurację pasma waryscyjskiego na styku z jego północno-wschodnim przedpołem – modeli prawoskrętnej tektoniki przesuwczej oraz orokliny waryscyjskiej. W tym kontekście przedyskutowano rolę głównych uskoków przesuwczych o przebiegu WNW-ESE w Masywie Czeskim i południowo-zachodniej Polsce: uskoku górnej Łaby, Odry, Dolska i Krakowa-Lublińca. Uskoki te mogą obcinać pasmo waryscyjskie od północnego-wschodu, przemieszczając rozczłonkowane części orogenu wzdłuż krawędzi Baltiki. Mogą też rozcinać wcześniej utworzoną oroklinę waryscyjską. Badania rzuciły nowe światło na związek niedawno odkrytego waryscyjskiego pasma fałdów i nasunięć na terenie bloku Rado-Kraśnik i zachodniej części basenu lubelskiego z bardziej wewnętrznymi częściami orogenu waryscyjskiego.

REKONSTRUKCJA INTERGLACJALNYCH ŚRODOWISK JEZIORNÝCH NA PODSTAWIE WYNIKÓW BADAŃ PALEOBIOLOGICZNYCH I GEOCHEMICZNYCH (CZ. 2.)

Koordynator: dr hab. Joanna Mirosław-Grabowska

W 2020 roku badano spągowe osady holocenijskie z Jeziora Haleckiego (osady z gł. 17,0-20,2 m). Wykonano oznaczenia stosunków izotopów trwałych tlenu i węgla w osadach węglanowych $\delta^{18}\text{O}$ i $\delta^{13}\text{C}$ dla 130 prób. Zmierzone wartości $\delta^{18}\text{O}$ wahały się od -9,4 do -6,0‰, a wartości $\delta^{13}\text{C}$ – od -5,2 do -1,2‰. Na szczególną uwagę zasługuje 20 cm odcinek profilu (gł. 19,41-19,61 m), w obrębie którego zaobserwowano znaczny 2‰ spadek wartości krzywej tlenowej i węglowej zakończony bardzo gwałtownym wzrostem wartości o 2-2,5‰. Sugeruje to raptowne zmiany warunków hydrologicznych i klimatycznych. Ponadto na podstawie datowania C^{14} można stwierdzić, że badane osady były akumulowane ok. 8-12,3 tys. lat temu.

WERYFIKACJA METOD KOREKCJI POJEDYNCZEJ ANALIZY U-Th W OPARCIU O MATERIAŁ Z JASKINI KRASNOHORSKIEJ (SŁOWACJA)

Koordynator: dr Jacek Pawlak

Celem zadania jest datowanie zanieczyszczonych detrytusem nacieków z Jaskini Krasnohorskiej oraz weryfikacja wiarygodności zastosowanych metod korekcji. Klasyczna metoda korekcji daty uranowo – torowej zakłada średnie wartości stosunku $^{230}\text{Th}/^{232}\text{Th}$ dla skorupy ziemskiej lub dla danego regionu, a nawet okolicy jaskini. Jednak nawet najlepsze rozpoznanie geochemiczne potencjalnych źródeł toru i uranu nie może uwzględnić zmieniających się w czasie warunków transportu materiału, a co za tym idzie różnego wpływu frakcjonowania izotopowego na końcowy stosunek $^{230}\text{Th}/^{232}\text{Th}$ w dostarczonym do krystalizującego nacieku materiale nie-węglanowym. Dlatego metody korekcji z tej grupy obarczone są dużą niepewnością i powinny być weryfikowane. Do badań został wybrany rejon jaskini Krasnohorskiej (Słowacja).

Zostały wykonane badania składu mineralnego (analiza XRD) czterech próbek osadów klastycznych zebranych z jaskini Krasnohorskiej. Badania te zostały przeprowadzone przy użyciu The Thermo Scientific™ ARL™ X'TRA Powder Diffractometer w Laboratorium Mineralów Ilastych (ING PAN, Kraków). Następnie próbki te zostały poddane standardowej procedurze chemicznej oraz pomiarowej, stosowanej w przypadku datowania węglanów, co pozwoliło na uzyskanie stosunków izotopowych łatwo „uwalnianego” komponentu w badanych osadach. Procedura chemiczna została wykonana w naszym laboratorium (LUT, ING PAN), pomiary z wykorzystaniem spektrometrii masowej (ICP-MS) zostały przeprowadzone w Pradze (Instytut Geologiczny, Czeska Akademia Nauk). Dodatkowo próbki osadów zostały poddane również procedurze „total sample dissolution”, czyli całkowitemu rozpuszczeniu próbek i są

aktualnie przygotowywane do pomiarów. Pozwoli to na oszacowanie stosunków izotopowych dla całej próbki.

Niezależnie rozpoczęte zostały prace nad programem komputerowym do korekcji dat uranowo-torowych.

Najważniejszym osiągnięciem w roku 2020 było ustalenie składu mineralnego dla całości badanych próbek osadów oraz stosunków izotopowych dla izotopów Uranu i Toru w przypadku łatwo rozpuszczalnego komponentu badanych osadów.

ZMIANY ŚRODOWISKA WODNEGO WSPÓŁCZEŚNIE ZAKWASZONEGO ZBIORNIKA POKOPALNIANEGO NA ŁUKU MUŻAKOWA NA PODSTAWIE BADAŃ PELEOBIOLOGICZNYCH, GEOCHEMICZNYCH I IZOTOPOWYCH

Koordynator: dr hab. Elwira Sienkiewicz

Jezioro ŁK-46 znajduje się na terenie kopalni węgla brunatnego (Łuk Mużkowa), która rozpoczęła swoją działalność pod koniec XIX wieku. Eksploatacja węgla na tym obszarze zakończyła się w połowie lat 40-tych XX wieku, a wyrobisko zostało zalane wodą. W 2013 r. zostały pobrane osady przypowierzchniowe z tego zbiornika. Niewielka bioróżnorodność współczesnego fitoplanktonu (8 gatunków okrzemek) i zooplanktonu (1 gatunek wioślarek) jest wynikiem zanieczyszczenia wody jeziornej metalami ciężkimi oraz niskiego pH. W roku 2020 został pobrany dodatkowy rdzeń osadów z tego jeziora w celu oszacowania ewentualnych zmian środowiska wodnego (potencjalnej naturalnej neutralizacji), jakie zaszły na przestrzeni ostatnich 7 lat oraz zmian, jakie zachodziły w przeszłości tego zbiornika. Obecnie kontynuowane jest oznaczanie gatunków okrzemek i wioślarek z 67 próbek osadów jeziornych, które zostanie zakończone w 2021 r.

ARCHAICZNY SANUKITOID Z KRATONU SINGHBHUM W INDIACH – EWOLUCJA MAGMOWA I POMAGMOWA

Koordynator: prof. dr hab. Ewa Słaby

Wczesno archaiczny sanukitoid z kratonu Singhbhum jak skałą magmową datowaną (3.3 Ga), ale nierozpoznaną w zakresie identyfikacji samego procesu ewolucji stopu prowadzącego do jej krystalizacji. Jeszcze bardziej interesującym problemem jest identyfikacja potencjalnych śladów obecności roztworów pomagmowych jak i roztworów nie będących końcowym produktem ewolucji stopów. Systemy hydrotermalne występujące na etapie wczesnej ewolucji Ziemi są obiektem szczególnego zainteresowania, gdyż współdziałają one w zakresie tworzenia potencjalnych warunków dla rozwoju życia. Informację o nich możemy uzyskać poprzez badanie pojedynczych faz, gdyż one zachowują informację o wszystkich procesach, ich produktach, fazach przejściowych, zachowanych reliktach. Tak więc celem zadania było/jest identyfikacja składu (EPMA, LA ICP MS) oraz cech teksturalnych (wzrostu kryształów, ich transformacji poprzez interakcję z roztworami) minerałów głównych jak i akcesorycznych (SEM, CL, TEM) dla rozpoznania procesu ewolucji magmowej jak i pomagmowej skały. Planowane są również badania inkluzji fluidalnych. Rozpoczęte w 2020 roku badania przyniosły dane (EPMA) na temat składu minerałów głównych: amfibol, skalenie, łuszczyki, oraz akcesorycznych. Pokazują one interakcje apatytu i skalenia alkalicznego z roztworami (badania CL i EPMA). Pozostałe badania nie zostały wykonane ze względu na stan pandemii w Polsce, Czechach i Niemczech.

Prace badawcze będą kontynuowane we współpracy z naukowcami z Indii, Francji, Czech i Niemiec. Wstępne wyniki pokazują tekstury będące wynikiem interakcji z roztworami. Oznaczenie koncentracji pierwiastków śladowych w domenach pierwotnych i zrekrytalizowanych będzie podstawą do rekonstrukcji składu roztworów. Byłaby to pierwsza taka

rekonstrukcja dla tak wczesnych środowisk. Interesujące są tu szczególnie procesy zmian skaleni, wrażliwych na działanie roztworów. Czasopismo *Frontiers in Earth Science* zaproponowało mi edycję volumenu specjalnego dotyczącego postępu badań nad skaleniami. Być może praca z badań skaleni z sanukitoidów byłaby tam submitowana.

ZESPOŁY EGZOTYKÓW Z FLISZU KARPACKIEGO ZAPISEM PALEOGEOGRAFII OBSZARÓW ŹRÓDŁOWYCH W EPOCE PRZEDALPEJSKIEJ

Koordynator: prof. dr hab. Jan Środoń

Celem zadania w 2020 roku było dalsze rozpoznanie tektonostratygraficznej struktury zniszczonych lub głęboko pogrzebanych elementów, źródłowych dla poszczególnych jednostek i domen proveniencyjnych fliszu Karpat Zewnętrznych, ich wzajemnej strukturalnej i paleogeograficznej konfiguracji. W roku 2020 koncentrowano się na uzupełnieniu kolekcji egzotycznych klastów z prawie 50 odsłoneń we fliszowych jednostkach Zewnętrznych Karpat, w tym nowych, nieznanych dotąd stanowisk w Polsce i na Ukrainie i ich skatalogowanie. Część zebranych klastów została przecięta, wykonano 30 płytek cienkich i dokumentację fotograficzną. Ponadto wykonano z wybranych próbek separację minerałów akcesorycznych i ich datowanie oraz pojedyncze analizy mikropaleontologiczne.

W warstwach istebniańskich jednostki śląskiej rozpoznano zasięg domeny proveniencyjnej, gdzie wśród dominujących kadomskich krystalicznych klastów stwierdzono obecność egzotyków waryscyjskich, w szczególności granulitów, o wieku potwierdzonym datowaniem cyrkonów. Pochodzą one nie wprost z erozji waryscyjskich internidów, a z rozpadu wizeńskich konglomeratów typu Luleč. Te zlepierce granulitowe są znane *in situ* z Wyżyny Drahanów w strefie morawsko-śląskiej i z podłoża SW części węglonośnego basenu przedgórskiego (GZW), a teraz rozpoznane jako bloki egzotyczne, redeponowane razem z luźnymi otoczkami granulitów do fliszu warstw istebniańskich.

Na E od doliny Dunajca rozpoznano jeszcze pięć domen proveniencyjnych, w tym w jednostce skolskiej dwa rozległe horyzonty olistostromowe:

1. Ogniwo debrytów z Makówki mastrychtu, w którym dominują klasty wulkanitów, czerwonych skał wysokometamorficznych i głębinowych, arkozy, zlepierce i arenity kwarcowe (bazalne klastyki sekwencji ediakarsko-kambryjskiej?). Egzotyki mezozoiczne to dolnojurańska węglonośna facja Gresten oraz środkowo- oraz górnójurajskie węglany facji Stramberk. Brak tu węglanów paleozoiku, ale węgle karbońskie są pospolite.

2. Iły babickie paleogenu z klastami fyllitów, łupków krystalicznych, kwarcytów, zlepierców kwarcytowych i metaszarogłazów. Towarzyszą im skały krystaliczne (łyszczyki wskazują na kadomski wiek): gnejsy i granitoidy, nieznane z podłoża masywu małopolskiego. Ze skał osadowych pospolite są arenity kwarcowe węglonośnej facji Gresten, węglany dewonu i dolnego karbonu, dominujące nad węglanami facji Stramberk i szarogłazy kulmu. Liczne są klasty węgla kamiennego i płonnych skał górnego karbonu datowanych palinologicznie.

Te dwie domeny nakładają się przestrzennie w jednostce skolskiej, co dowodzi, że system olistostrom, który rozwinął się na północnym skłonie basenu skolskiego, zasilany był w tych dwóch etapach z sąsiednich, ale dramatycznie różniących się tektonostratygraficznie terranów (Brunovistulikum i masyw małopolski?). Masowa obecność egzotyków karbońskiego węgla

kamiennego i skał płonnych pensylwanu w płaszczynie skolskiej. potwierdza obecność postulowanego śródgórskiego Sanockiego Zagłębia Węglowego na tych terranach.

3. W utworach kredy po oligocen w NE części jednostki skolskiej oraz skibowej na Ukrainie zespół egzotyków zdominowany jest przez węglany jury oraz niskometamorficzne skały typowe dla masywu małopolskiego i leżajskiego: fyllity, szarogłazy i kwarcyty ediakaru-kambru, a w okolicach Przemyśla dodatkowo zawiera węglany dewonu i dolnego karbonu.

4. W najbardziej zewnętrznych jednostkach: borysławsko-pokuckiej i stebnickiej Karpat polskich i ukraińskich w zlepieńcowych utworach miocenu egzotyki mają skład bardzo zbliżony do jednostki skibowej.

5. Domena związana z warstwami krośnieńskimi SE polskiej i ukraińskiej jednostki śląskiej/Krosna, jednostki dukielskiej i przeddukielskiej, jest zdominowana przez łupki łyszczykowe z granatami, metakwarcyty, marmury, ortognejsy, amfibolity i paleogeńskie wapienie glonowe, pochodzące z terranu Dacji, ekshumowanego w okresie kredowym jako Masyw Marmaroski lub grzbiet Bukowca.

WPLYW ATLANTYCKIEJ CYRKULACJI OCEANICZNEJ NA PALEOKLIMAT PÓLKULI PÓŁNOCNEJ (CZ. 2.)

Koordynator: dr hab. Jarosław Tysza

W ramach kontynuacji zadania badawczego w roku 2020 dokonano analizy dotychczasowych wyników własnych, które zestawiono z dostępnymi późnokredowymi danymi kopalnymi. Dane te posłużyły do porównania rekonstrukcji paleoceanograficznych z wynikami symulacji numerycznych. Mikropaleontologiczne wskaźniki środowiska (otwornice oraz bruzdnice) wskazują na wysłodzenie górnej warstwy kolumny wody Oceanu Arktycznego połączonego głębszym przesmykiem grenlandzko-norweskim z Atlantykiem oraz płytkimi cieśninami z przyległymi basenami epikontynentalnymi Ameryki Północnej oraz Eurazji. Wysłodzenie basenu arktycznego spowodowało jego silną termohalinową stratyfikację, a w konsekwencji niedotlenienie. Symulacje komputerowe cyrkulacji oceanicznej jednoznacznie potwierdzają model rozwarstwienia kolumny wody basenu arktycznego z jego wysłodzeniem przy powierzchni, zmniejszającym się z powodu mieszania się z ciepłymi i słonymi wodami atlantyckimi. W ramach zadania w roku 2020 opublikowano rezultaty porównania wyników badań kopalnych z symulacjami cyrkulacji morskiej oraz interpretacji paleośrodowiska basenów subarktycznych oraz środkowo-wschodniej części Oceanu Atlantyckiego. Dalsze wyniki prac badawczych są przygotowywane do publikacji.

MIOCEŃSKIE SZCZĄTKI ROŚLIN I ZWIERZĄT W ŚWIELE BADAŃ PALEOLIMNOLOGICZNYCH (CZ. 2.)

Koordynator: dr hab. Edyta Zawisza

Zadanie badawcze realizowane w latach 2019-2020 obejmowało badania najstarszych zachowanych szczątków kopalnych Cladocera. Badania prowadzone były na doskonale zachowanych szczątkach kopalnych wioślarek, które zdeponowane były około 12 - 8 mln lat temu w osadach jeziornych (paleojezioro na terenie kopalni węgla brunatnego w Bełchatów (51 ° 15'46,4 "N 19 ° 18'49,2" E). Badany materiał badawczy jest unikalny w skali światowej, ponieważ zawiera dobrze zachowane szczątki Cladocera, zarówno pelagiczne, jak i litoralne, pochodzące ze

środkowego miocenu. Wszystkie pozyskane dane dotyczące fauny Cladocera (starszej niż czwartorzęd) mają kluczowe znaczenie dla nauki, ponieważ dostarczają zarówno informacji na temat składu zooplanktonu słodkowodnego a także warunków ekologicznych i środowiskowych panujących w jeziorach w miocenie.

W przebadanych próbkach stwierdzono pozostałości Cladocera należące do rodzajów: Alona, Bosmina, Chydorus, a także Acroperus-Camptocercus. Szczątkom wioślarek w skale towarzyszyły liczne szczątki roślinne (głównie liście) i sporomorfy (ziarna pyłku i zarodniki) oraz glony. Wyniki badań paleobotanicznych wskazują, iż w czasie akumulacji osadów jeziornych klimat był umiarkowany wilgotny, porównywalny z klimatem Cfa (ciepły, wilgotny z gorącym latem) w klasyfikacji klimatycznej Köppena-Geigera. Średnią roczną temperaturę oszacowano na podstawie szczątków roślinnych na 13,5-16,5 °C. Wyniki badań zostały opublikowane w Dumont H.J., Pocięcha A., Zawisza E., Szeroczyńska K., Worobiec E., Worobiec G., 2020. Miocene Cladocera from Poland" Nature Scientific Reports 10, Article number: 12107 (2020).

II.4. Wyniki prac badawczych:

- Najważniejsze w roku sprawozdawczym osiągnięcie działalności naukowej jednostki o znaczeniu ogólnospołecznym lub gospodarczym, jeżeli zjawisko wystąpiło (maks. 500 znaków ze spacjami).

Badania o znaczeniu społeczno-gospodarczym

Zmiany środowiska wodnego współcześnie zakwaszonego zbiornika pokopalnianego na Łuku Mużakowa na podstawie badań paleobiologicznych, geochemicznych i izotopowych – dr hab. Elwira Sienkiewicz

Wiele ze sztucznych jezior powstałych po zakończeniu eksploatacji węgla brunatnego nie może być wykorzystywanych do celów rekreacyjnych z powodu silnie zakwaszonych wód. Ze względów ekonomicznych nie są one poddawane sztucznej neutralizacji niwelującej zakwaszenie. Analizy wykazały, że w jeziorze ŁK-46 następuje powolna naturalna neutralizacja wody. Dzięki badaniom istnieje możliwość oszacowania czasu rewitalizacji jezior, co jest istotne z punktu widzenia ochrony środowiska – spełnienie wymogów UE odnośnie preferowanego odczynu wody, czyli np. kiedy będzie możliwość wykorzystania zbiornika jako kąpieliska.

- Wybrane 2 ważniejsze zastosowania wyników badań naukowych lub prac rozwojowych o znaczeniu społecznym (np. w zakresie ochrony zdrowia, ochrony środowiska i dziedzictwa przyrodniczego, ochrony zabytków i dziedzictwa kulturowego, inne) i gospodarczym (m.in. nowe technologie, wdrożenia, licencje); działania zwiększające innowacyjność, jeżeli zjawisko wystąpiło (na każdy opis – maks. 500 znaków ze spacjami).

Badania z zakresu dziedzictwa kulturowego

Holocenne klastyczne osady jaskiniowe – stratygrafia, różnorodność, paleogeografia oraz korelacje między stanowiskami i międzyregionalne - dr hab. Maciej Krajcarz

Osady jaskiniowe mają kluczowe znaczenie dla dziedzictwa kulturowego i przyrodniczego. Zapisane są w nich tysiąclecia zmian klimatu i towarzyszących im przemian ekosystemów, a ponadto często zachowane w nich są pozostałości po naszych przodkach, wykorzystujących jaskinie na różne sposoby. Badania dwóch unikalnych stanowisk z Jury Polskiej pozwoliły na zrekonstruowanie zmian środowiska towarzyszących ludzkiemu osadnictwu w tym regionie dla całego okresu holocenu, czyli ostatnich 12 000 lat.

Badania z zakresu ochrony środowiska, klimatu

Miocenские szczątki roślin i zwierząt w świetle badań paleolimnologicznych – dr hab. Edyta Zawisza

Badania obejmowały najstarsze zachowane szczątki kopalnych (wioślarek) Cladocera, które zostały zdeponowane ok. 12 - 8 mln lat temu w osadach kopalnego jeziora zlokalizowanego w kopalni węgla Bełchatów. Opisanie składu gatunkowego a przede wszystkim odkrycie nowych gatunków pozwoli na zrekonstruowanie przeszłych warunków klimatycznych i środowiskowych panujących w Miocenie na obszarze Europy Centralnej. Badania te przyczynią się do lepszego poznania współczesnych procesów kształtujących klimat oraz zrozumienia naturalnych (nie antropogenicznych) mechanizmów, które te zmiany wywołują.

II.5. Działalność jednostki na rzecz lokalnych struktur samorządowych:

Polska południowo-wschodnia, region małopolski

Zespoły egzotyków z fliszu karpackiego zapisem paleogeografii obszarów źródłowych w epoce przedalpejskiej

Na terenie Karpat, od Tarnowa do granicy z Ukrainą i Słowacją, zbadano 30 odsłoneń tzw. egzotyków, czyli fragmentów skał magmowych, metamorficznych i osadowych starszych od Karpat, przeprowadzono identyfikację petrograficzną, wyróżniając pięć domen proveniencyjnych, czyli obszarów zasilanych z różnych źródeł, z północnego jak i południowego brzegu basenu karpackiego. To opracowanie może stać się podstawą do utworzenia kilku rezerwatów geologicznych, co podniesie atrakcyjność turystyczną tych okolic.

Południowo-zachodnia Polska

Późnopaleozoiczna tektonika przesuwcza na południowo-zachodnim przedpolu Baltiki a oroklina waryscyjska w Polsce

Celem zadania było wyjaśnienie czy północno-wschodnie zakończenie pasma waryscydy na terenie Polski ma formę półkolistej orokliny okalającej Masyw Czeski czy też waryscydy są obcięte przez walne uskoki przesuwcze o orientacji WNW-ESE. Badania mają znaczenie dla geologii regionalnej Polski oraz poszukiwań węglowodorów. Służą też upowszechnieniu wiedzy na temat dziedzictwa przyrodniczego regionów pld.-zach. Polski zarówno w aspekcie nauczania przyrody w szkołach jak i rozwoju turystyki.

II.6. Kształcenie i rozwój kadry naukowej

Imię i nazwisko	Tytuł pracy habilitacyjnej	Dziedzina i zakres nadanego stopnia naukowego
-	-	-

Imię i nazwisko	Tytuł pracy doktorskiej	Dziedzina i zakres nadanego stopnia naukowego
Łukasz Birski	Apatite as an indicator of alteration	dziedzina nauki ścisłe i przyrodnicze,

	processes occurring in Archaean Barberton greenstone belt (South Africa)	dyscyplina nauki o Ziemi i środowisku
Alicja Wudarska	Exploring history of the early Archean Isua supracrustal belt (SW Greenland) by investigation of H and Cl isotopes in apatite” (Badania wczesnoarchaicznej formacji geologicznej Isua (płd.-zach. Grenlandia) w oparciu o analizy izotopów wodoru i chloru w apatycie)	dziedzina nauki ścisłe i przyrodnicze, dyscyplina nauki o Ziemi i środowisku
Marta Wojewódka-Przybył	Różnorodność gatunkowa subfosylnej fauny Cladocera w osadach jeziornych Ameryki Centralnej i ich wykorzystanie w badaniach paleolimnologicznych	dziedzina nauki ścisłe i przyrodnicze, dyscyplina nauki o Ziemi i środowisku
Małgorzata Lempart-Drozd	Dehydrogenation and dehydroxylation during thermal decomposition of Mg–Fe chlorites” (Dehydrogenacja i dehydroksylacja podczas termicznej dekompozycji Mg–Fe chlorytów)	dziedzina nauki ścisłe i przyrodnicze, dyscyplina nauki o Ziemi i środowisku
Anna Kukula	Petrologia ksenolitów perydotytowych z wybranych lawkenozoicznych Saksonii, Turynii i Bawarii (Niemcy)	dziedzina nauki ścisłe i przyrodnicze, dyscyplina nauki o Ziemi i środowisku

Wykaz tytułów i stopni naukowych nadanych przez jednostkę w roku sprawozdawczym innym osobom (niezatrudnionym w jednostce): **brak**

Imię i nazwisko	Tytuł pracy doktorskiej	Dziedzina i zakres nadanego stopnia naukowego
-	-	-

II.6.1. Studia doktoranckie - stan na dzień 31 grudnia

Liczba uczestników studiów doktoranckich prowadzonych przez instytut naukowy PAN, w podziale na formy studiów i płeć doktorantów:								Liczba uczestników pobierających stypendia	
stacjonarne studia doktoranckie		w tym: przyjęci w roku sprawozdawczym		niestacjonarne studia doktoranckie		w tym: przyjęci w roku sprawozdawczym		ogółem	w tym: stypendium doktoranckie, o którym mowa w art. 200 ust. 1 ustawy z dnia 27 lipca 2005 r. -
K	M	K	M	K	M	K	M		
2	4	0	0	0	0	0	0		

									Prawo o szkolnictwie wyższym, przyznane przez dyrektora instytutu
Liczba uczestników studiów doktoranckich ogółem					w tym: przyjęci w roku sprawozdawczym				PAN prowadzącego studia (art. 285 ustawy z dnia 3 lipca 2018r. Przepisy wprowadzające ustawę - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce)
K	M			K	M	3	3		
2	4			0	0				

Bliższe informacje o doktorantach niebędących obywatelami polskimi, zwanymi dalej „cudzoziemcami”

Liczba cudzoziemców ogółem		w tym: przyjęci w roku sprawozdawczym	
2		0	
Kraj pochodzenia	Liczba cudzoziemców w	Kraj pochodzenia	Liczba cudzoziemców
1) Włochy 2) Niemcy	1 1	1) nie dotyczy 2) nie dotyczy	0

II.6.2. Szkoła doktorska GeoPlanet

Szkoła doktorska GeoPlanet została oficjalnie powołana do życia dnia 23 stycznia 2019 r. Jest to interdyscyplinarna inicjatywa dydaktyczna, którą współtworzy 7 placówek naukowych:

Nazwa szkoły doktorskiej prowadzonej przez instytut PAN lub wspólnie prowadzonej z innymi podmiotami	Szkoła Doktorska GeoPlanet
Podmiot odpowiedzialny za wprowadzanie danych do systemu POL-on i uprawniony do otrzymania	Centrum Astronomiczne im. Mikołaja Kopernika PAN

środków finansowych na wspólne kształcenie w szkole doktorskiej					
Podmioty wspólnie prowadzące szkołę doktorską		1) Centrum Astronomiczne im. Mikołaja Kopernika PAN 2) Centrum Badań Kosmicznych PAN 3) Centrum Fizyki Teoretycznej PAN 4) Instytut Geofizyki PAN 5) Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania im. St. Leszczyckiego PAN 6) Instytut Nauk Geologicznych PAN 7) Instytut Oceanologii PAN			
Dyscypliny, w których prowadzone jest kształcenie w szkole doktorskiej		1) nauki o Ziemi i środowisku 2) astronomia 3) nauki fizyczne			
Liczba doktorantów szkoły doktorskiej w instytucie naukowym PAN (w podziale na płeć doktorantów):				Liczba doktorantów pobierających stypendia:	
Liczba doktorantów szkoły doktorskiej - ogółem 2		w tym: przyjęci w roku sprawozdawczym 2		Ogółem	w tym: otrzymujący stypendium doktoranckie, o którym mowa w art. 209 ust. 1 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce
K	M	K	M	2	2
1	1	1	1	2	

II.6.3. Opieka nad studentami

Liczba studentów odbywających praktyki w jednostce PAN ogółem	Liczba prac magisterskich wykonanych pod kierunkiem pracowników naukowych jednostki PAN		
	ogółem	w uczelniach macierzystych	w jednostkach PAN
4	7	7	0

II.7. Działalność dydaktyczna pracowników jednostki

W Szkole Doktorskiej ING PAN wykłady dla doktorantów prowadzi **6 osób** – pracowników naukowych ING PAN.

	Liczba osób prowadzących, ogółem: 13
--	---

wyszczególnienie	zajęcia ze studentami (wykłady, ćwiczenia seminaria, itp.)	wykłady (inne, poza zajęciami ze studentami)
1. w kraju	12	0
a) w uczelniach	4	0
b) w innych instytucjach	8	1
2. za granicą	3	0

Wykaz krajowych i/lub zagranicznych ośrodków naukowych, w których pracownicy jednostki prowadzili działalność dydaktyczną w roku sprawozdawczym.

Krajowe ośrodki naukowe:

- Instytut Archeologii Uniwersytetu Warszawskiego
- Wydziału Geologii Uniwersytetu Warszawskiego
- Instytut Nauk Geologicznych Uniwersytetu Jagiellońskiego
- Instytut Geologii UAM w Poznaniu
- Instytut Obserwatorium Astronomiczne Wydział Fizyki Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

Zagraniczne ośrodki:

- Uniwersytet w Tybindze, Niemcy
- College of Life and Environmental Sciences, University of Exeter
- Salt-Sediment Interaction Research Consortium, University of Texas, El Paso, USA

II.8. Współpraca z zagranicą

II.8.1. Umowy i porozumienia o współpracy naukowej zawarte przez jednostkę z partnerem zagranicznym

W ramach międzynarodowej współpracy w dziedzinie badań Instytut Nauk Geologicznych współpracuje z wieloma instytucjami badawczymi, uniwersytetami, laboratoriami w ponad 31 krajach. Szeroko pojęta współpraca naukowo-badawcza opiera się na kontaktach pomiędzy pracownikami naukowymi Instytutu i jednostek zagranicznych. Obejmuje ona zarówno wymianę informacji, wyjazdy badawcze, wspólne publikacje, specjalistyczne badania, weryfikacje wyników przeprowadzonych analiz jak i konferencje, szkolenia, prace terenowe.

Liczba ogółem: 31

z tego:

lp.	kraj	partner	nazwa dokumentu ¹	okres obowiązywania	zakres współpracy
1.	Australia	University of Adelaide			Wspólna publikacja naukowa: Tamblyn, R., Hand, M., Kelsey, D.,

¹ W przypadku braku podpisanego porozumienia/umowy proszę wpisać „nie dotyczy”

					Anczkiewicz, R., and Och, D., 2020, Subduction and accumulation of lawsonite eclogite and garnet blueschist in eastern Australia: Journal of Metamorphic Geology, v. 38, no. 2, p. 157-182
		University of Melbourne School of Earth Sciences		Współpraca ciągła	
2.	Austria	Innsbruck Quaternary Research Group	W ramach grantu NCN UMO-2015/17/B/ST10/02657	Do 16.06.2020 (grant zakończony)	Christoph Spötl,
3.	Chiny	Institute of Geology and Paleontology, Chinese Academy of Sciences, Nanjing	Memorandum o porozumieniu i współpracy	2016-2021	Współpraca naukowa, wymiana informacji, szkolenia, techniki badań laboratoryjnych
		China University of Geoscience, Wuhan		2020-2024	Współpraca w ramach grantu dr J. Ciężeli
4.	Czechy	Instytut Geologiczny, Czeska Akademia Nauk	umowy o współpracy naukowej zawarta w Pradze w 2007 r., aneksowana w 2016 r.	Na czas nieokreślony	Kontynuacja współpracy; wyjazdy badawcze, 3 wspólne publikacje naukowe
5.	Czechy	Instytut Geofizyki Czeskiej Akademii Nauk		Współpraca ciągła	
		Czeska Akademia Nauk		Współpraca bilateralna	Project badawczy "Salt flow dynamics in extensional basins – a combination of analogue modelling and structural restoration"
		Instytut Geologii			Zlecono datowania siedmiu próbek cyrkonów wyseparowanych z

		Czeskiej Akademii Nauk			kwaśnych i zasadowych metawulkanitów przy użyciu U-Pb LA-ICPMS ().
6.	Egipt	Tanta University	Nie dotyczy		Projekt dr. J. Ciężeli, „Prospected Au-Zn($\pm$ Pb $\pm$ Ag) Sulfide Deposit in the Golden Triangle –Egipt”; pobrano próbki, przeprowadzono wstępne badania; prowadzone są badania specjalistyczne z użyciem EPMA i ICPMS
7.	Francja	Rennes University			Wspólna publikacja naukowa: Lotout, C., Poujol, M., Pitra, P., Anczkiewicz, R., and Van Den Driessche, J., 2020, From burial to exhumation: emplacement and metamorphism of mafic eclogitic terranes constrained through multimethod petrochronology: a case study from the Lévêzou massif (French Massif Central, Variscan belt): Journal of Petrology
8.	Grecja	National Hellenic Research Foundation, Athens	W ramach grantu NCN	od 10.01.2018	Pobyt badawczy Fevronia Andreou Georgios; Chryssikos, Vassilis Gionis – udział w projekcie NCN dr hab. A. Derkowskiego (ING PAN); pobór próbek, prowadzenie badań, weryfikacja wyników badań;

					testowanie nowych precyzyjnych metod pomiarów
9.	Grecja	National and Kapodistrian University of Athens; Hellenic Centre for Marine Research			Wspólna publikacja naukowa: Dimiza, M.D., Fatourou, M., Arabas, A., Panagiotopoulos, I., Gogou, A., Kouli, K., Parinos, C., Rousakis, G., Triantaphyllou, M. V., 2020. Deep-sea benthic foraminifera record of the last 1500 years in the North Aegean Trough (northeastern Mediterranean): A paleoclimatic reconstruction scenario. Deep-Sea Research Part II, 2020, 171: 104705
10.	Hiszpania	Consejo Superior de Investigaciones Científicas			Złożono wspólny wniosek grantowy w Europlanet Society.
11.	Indie	Birbal Sahni Institute of Palaeosciences, Lucknow	Nie dotyczy		Badania pilotażowe związane z korelacją zjawisk globalnych, spowodowanych przez plejstocenską emisję metanu.
		Jayananda University of Hyderabad, S.Bhattacharya Indian Institute of Technology Bhubaneswar	NCN Opus nr 2017/27/B/ST10/00813	8.10.2019-7.10.2022	wykonanie prac terenowych w Indiach (batolit Closepet); publikacja Słaby et al.: <i>High-temperature fluids system in the Neoarchaeon – Palaeoproterozoic transition: an insight from Closepet titanite chemistry and U-Pb dating (Dharwar craton, India)</i>

		S. Dey Indian Institute of Science Education and Research, Kalkuta	W ramach zadania badawczego E. Słaby	1.01-2020-31.12.2021	Rozpoczęte w 2020 roku badania przyniosły dane (EPMA) na temat składu minerałów głównych: amfibol, skalenie, łuszczyki, oraz akcesorycznych. Pokazują one interakcje apatytu i skalenia alkalicznego z roztworami (badania CL i EPMA).
12.	Japonia	JAMSTEC - Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology, Yokosuka	Nie dotyczy	Współpraca nieformalna, wieloletnia	współpraca z zespołem dra Takashi'ego Toyofuku w ramach projektów badawczych NCN oraz projektów realizowanych przez JAMSTEC. W roku 2020 wykonywano równoległe eksperymenty, eksplorujące mechanizmy biomineralizacji węglanowej u otwornic.
13.	Kanada	Brock University, St. Catharines	Nie dotyczy	Długoterminowa, nieformalna	badania nad korelacją zjawisk globalnych, związanych z „wyciekami” metanu dokumentowanego na granicy środkowego i górnego plejstocenu
		Western University, Ontario	W ramach grantu NCN UMO-2019/35/D/ST10/02814	od 26.06.2020	Dr. Fred J. Longstaffe - współpraca przy projekcie z grantu NCN dr A. Kuligiewicza
14.	Kirgistan	Kyrgyz National University, Biszkek	Nie dotyczy	Współpraca nieformalna od 2016 r.	Współpraca z dr T. Chargynovem; wspólna publikacja

		American University of Central Asia, Biszkek	Nie dotyczy	Współpraca nieformalna od 2019	Współpraca z: dr hab. A. Abdykanova
15.	Niemcy	AWI - Alfred Wegener Institute, Bremerhaven	Nie dotyczy	Wieloletnia, nieformalna	Badania paleoklimatycznych kredy, eocenu oraz plejstocenu koordynowanych przez prof. Gerrita Lohmanna, kierownika <i>Paleoclimate Dynamics Group</i> oraz badaniach biogeologicznych przy udziale grupy prof. Jellego Bijmy. Planowane są nowe płaszczyzny współpracy.
		Uniwersytet w Lipsku, Wydział Fizyki			Christian Chmelik, Dieter Freude, Jörg Kärger – udział w projekcie NCN dr hab. A. Derkowskiego (ING PAN); prowadzenie badań, weryfikacja wyników badań; testowanie nowych precyzyjnych metod pomiarów
		Helmholtz-Zentrum Potsdam – Deutsches Geo Forschungs Zentrum GFZ, Poczdam	Nie dotyczy	Współpraca nieformalna	Projekt dr A. Wudarskiej Development of the reference material(s) for U-Pb dating of apatite we współpracy z dr M. Wiedenbeckiem
		German Aerospace Centre (DLR)	Nie dotyczy	Współpraca nieformalna	Współpraca dotyczy artykułu (obecnie w recenzji w Remote Sensing) „ <i>Concept and design of the Martian far-IR ORE Spectrometer MIRORES</i> ” (dr. J. Ciążeli)

16.	Rosja	Institute of Archeology and Ethnography, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences	Memorandum o współpracy z dnia 21.11.2017 r.	na okres 10 lat (2017-2027)	Współpraca z: prof. dr hab. A.I. Krivoshapkin, prof. dr hab. K.A. Kolobova, dr S.V. Shnaider, dr K.K. Pavlenok; wspólna publikacja; wymiana informacji, szkolenia, konferencje, techniki badań laboratoryjnych
		Zakład Hydrogeologii Uniwersytetu St. Petersburskiego	Nie dotyczy	Współpraca nieformalna	Współpraca z dr Natalia Vinograd i dr Elena Kaykova; wymiana informacji,
17.	Słowacja	Comenius University, Department of Geology and Palaeontology, Faculty of Natural Sciences	Nie dotyczy	2019-2020	Badania palinologiczne paleogenu centralnokarpackiego
18.	Szwecja	University of Gothenburg			Wspólna publikacja naukowa: Van Schijndel, V., Cornell, D. H., Anczkiewicz, R., and Schersten, A., 2020, Evidence for Mesoproterozoic collision, deep burial and rapid exhumation of garbenschiefer in the Namaqua Front, South Africa: Geoscience Frontiers, v. 11, no. 2, p. 511-531
19.	Ukraina	Narodowa Akademia Nauk Ukrainy, Instytut Nauk Geologicznych	Nie dotyczy	2019-2020	Projekt dotyczący badań zespołów cyst dinoflagellata oraz palinofacji paleogeńskich sukcesji Ukrainy

20.	USA	Department of Earth and Environmental Sciences, University of Illinois	W ramach grantu NCN	24.01.2018-23.01.2020	Stephan Guggenheim, współpraca przy projekcie P. Ziemiańskiego finansowanego ze środków NCN (2018-2020)
		Oregon State University	W ramach grantu NCN	od 07.2019	Prof. Bernd Simoneit, współpraca przy projekcie M. Goryl ze środków NCN
		University of Texas	Memorandum o porozumieniu i współpracy	Współpraca ciągła 2016-2026	Salt-Sediment Interaction Research Consortium
21.	Węgry	Hungarian Natural History Museum, Budapeszt	Nie dotyczy		opracowanie wczesnojurajskich flor z Gór Mecsek w ramach grantu NCN pt. „Rekonstrukcja ekosystemów wczesnej jury południowej Polski”, (kierownik: dr hab. M. Barbacka-Bóka)
22.	Wielka Brytania	The James Hutton Institute	W ramach grantu NCN UMO-2019/35/D/ST10/02814	od 26.06.2020	Dr. Steven Hillier, dr. Allan Lilly – współpraca przy projekcie z grantu NCN dr A. Kuligiewicza
23.	Włochy	Università degli Studi di Urbino "Carlo Bo", Urbino	Nie dotyczy	Od 2016 r.	współpraca z grupą prof. Fabrizio Frontaliniego koncentruje się na metodach obrazowania ultrastruktury komórki otwornic ze szczególnym uwzględnieniem mikroskopii fluorescencyjnej.
		Museo delle Civiltà	Z grantu NCN dr hab. R. Anczkiewicza		Współpraca z dr Lucą Bondioli i dr Alessią Navą; szkolenie pracownika ING PAN z wykonywania

					preparatów z zębów ssaków oraz konsultacje dotyczące pomiarów histologicznych
31.	Litwa, Białoruś, Estonia, Mołdawia		W ramach grantu NCN UMO-2013/10/A/ST10/00050	od 8.06.2014	Wielonarodowa współpraca naukowa w ramach rantu NCN prof. Jana Środonia (ING PAN); liczne wspólne publikacje

II.9. Upowszechnianie i promocja osiągnięć naukowych

II.9.1. Referaty na konferencjach zagranicznych i krajowych:

1. Ziemiański, P., Derkowski, A., Guggenheim, S., Szczerba, M., Swelling of smectites under high-pressure dry methane, 57th Annual Meeting of the Clay Mineral Society, 18-23 października 2020, konferencja online (oryginalnie Richland, USA)
2. Fijałkowska-Mader, A., Jewuła, K., Odzwierciedlenie globalnych zmian klimatycznych na granicy smitu i spatu (wczesny trias) w mikroflorze Polski, III konferencja online Paleoklimat, 9.12.2020
3. Kanik, N.J., Longstaffe, F.J., Derkowski, A., Impact of interlayer cation composition on smectite $\delta^2\text{H}$, 57th Annual Meeting of the Clay Mineral Society, 18-23 października 2020 online (oryginalnie Richland, USA)
4. Kuligiewicz, A., Derkowski, A., Activation energy of smectite rehydroxylation, 57th Annual Meeting of the Clay Mineral Society", 18-23 października 2020, online (oryginalnie Richland, USA)
5. Brancaleoni, G., Shnaider, S., Abdykanova, A., Alisher-kyzy, S., Krajcarz, M.T. 2020, Paleolithic sites on slopes – an impact of topography and geological processes on the structure of Obishirian sites, w: Vasilev, S.A., Panin, A.V., Kuzmin, Y.V., Kurenkova, E.I., Mescherin, M.N., Reis, Y.S., Bogomazova, A.A., (eds.), Geology of the Paleolithic of Northern Asia: To the Centenary of the Birth of S.M. Tseitlin, Reports of the International Geological–Archaeological Conference (Symposium), Archaeological Research of Siberia, Krasnoyarsk Geoarchaeology, Krasnoyarsk: pp. 77-80
6. Brancaleoni, G., Shnaider, S., Abdykanova, A., Alisher-kyzy, S., Krajcarz, M.T., 2020, On the characterization of Quaternary scree deposits in the Fergana Valley – Obishir-I case study (Kyrgyzstan), w: Sobczyk, A., Ratajczak-Skrzatek, U., Kasprzak, M., Kotowski, A., Marciszak, A., Stefaniak, K. (eds.), Proceedings of INQUA SEQS 2020 Conference, Wrocław, Poland, University of Wrocław & Polish Geological Society, p. 40
7. Serdyuk, N.V., Shnaider, S., Brancaleoni, G., Krajcarz, M.T., 2020, Late Pleistocene-Early Holocene fauna of mammals in Fergana Valley (based on study Obishir-5 collection, w: Sobczyk, A., Ratajczak-Skrzatek, U., Kasprzak, M., Kotowski, A., Marciszak, A., Stefaniak, K. (eds.), Proceedings of INQUA SEQS 2020 Conference, Wrocław, Poland, University of Wrocław & Polish Geological Society, p. 114
8. Mazur, S., Aleksandrowski, P., Gągała, Ł., Krzywiec, P., Żaba, J., Gaidzik, K., Sikora, R., 2020, The shape of the Variscan Belt in Central Europe: Strike-slip tectonics versus oroclinal bending, EGU General Assembly 2020, Online, 4–8 maja 2020, EGU2020-3867, <https://doi.org/10.5194/egusphere-egu2020-3867>

9. Mikołajczak, M., Barmuta, J., Ponikowska, M., Mazur, S., Starzec, K., 2020, Three-dimensional depth-to-basement modelling based on seismic and potential field data – basement configuration in the westernmost Polish Outer Carpathians, EGU General Assembly 2020, Online, 4–8 maja 2020, EGU2020-7882, <https://doi.org/10.5194/egusphere-egu2020-7882>
10. Liu, W., Krzywiec, P., Mazur, S., Meng, F., Zhuo, Q., Chen, Z., 2020, Cenozoic growth of West Kunlun Mountains and tectono-sedimentary evolution of adjacent SW Tarim Basin– New spatial model based on seismic data, EGU General Assembly 2020, Online, 4–8 maja 2020, EGU2020-5865, <https://doi.org/10.5194/egusphere-egu2020-5865>
11. Ziemniak, G., Majka, J., Manecki, M., Walczak, K., Jeanneret, P., Mazur, S., Kościńska, K., 2020, Early Devonian sinistral strike-slip in the Caledonian basement of Oscar II Land advocates for escape tectonics as a major mechanism for Svalbard terranes assembly, EGU General Assembly 2020, Online, 4–8 maja 2020, EGU2020-1044, <https://doi.org/10.5194/egusphere-egu2020-1044>
12. Ponikowska, M., Mazur, S., Malinowski, M., Hübscher, C., Heyde, I., Janik, T., Wójcik, D., 2020, Crustal structure in the transition zone from the Precambrian to Palaeozoic platform in the southern Baltic Sea – inferences from newly acquired potential field and seismic data, EGU General Assembly 2020, Online, 4–8 maja 2020, EGU2020-16237, <https://doi.org/10.5194/egusphere-egu2020-16237>
13. Wójcik, D., Janik, T., Malinowski, M., Ponikowska, M., Mazur, S., Skrzynik, T., Hübscher, C., 2020, New refraction/wide-angle reflection profile across the Teisseyre-Tornquist Zone offshore Poland, EGU General Assembly 2020, Online, 4–8 maja 2020, EGU2020-7394, <https://doi.org/10.5194/egusphere-egu2020-7394>
14. Wojewódka, M., Hruševár D., 2020, The role of paleolimnology in climate and environment reconstruction and lake restoration in light of research on selected bioindicators. The Holistic Approach to Environment, 10(1): 16 – 28
15. Jaranowski, M., Budzyń, B., Rzepa, G., Kozub-Budzyń, G.A., Sawłowicz, Z., 2020, Rare earth elements distribution vs. crystallographic orientation in fluorapatite, XXI International Conference of Young Geologists, 5–6.11.2020
16. Łosiak, A., Belcher, C., Buchner, E., 2020, Fossil plant remains preserved as charcoal within proximal ejecta blankets of impact craters reveal the influence of asteroid collisions with the Earth's surface, EGU General Assembly Conference Abstract #11609, 22nd EGU General Assembly, online, 4-8 maja, 2020, id.11609
17. Łosiak, A., Belcher, C.M., Plado, J., Herd, C., Kofman, R., Szokaluk, M., Szczucinski, W., Muszynski, A., 2020, Using Charcoal Formed During an Asteroid Collision to Recognize Small Impact Craters on Earth and to Learn About Energy Distribution Around Such Features. 51st Lunar and Planetary Science Conference, 16-20 marca 2020, The Woodlands, Texas, LPI Contribution No. 2326, 2020, id.1934 (prezentacja nie odbyła się, abstrakt dostępny online)
18. Ormö, J., Raducan, S.D., Luther, R., Herreros, M.I., Collins, G.S., Łosiak A., Wünnemann K., 2020, Effects of target heterogeneity on impact cratering processes in the light of the Hera mission: combined experimental and numerical approach, European Planetary Science Conference, Abstract # EPSC2020-922, 21.09.-2.10.2020
19. Tramm, F., Budzyń, B., Rzepa, G., 2020, Raman spectroscopic study of monazite and xenotime – signatures and features from experimental products, XXI International Conference of Young Geologists, 5–6.11.2020
20. Wudarska, A., Wiedenbeck, M., Ślaby, E., Harris, C., Joachimski, M. M., Lécuyer, C., MacLeod, K. G., Pack, A., Vennemann, T., Couffignal, F., Glodny, J., Kusebauch, C., Lempart, M., Sun, Y., and Wilke, F., 2020, SIMS- and IRMS-based study of apatite reference materials reveals new analytical challenges for oxygen isotope analysis, EGU

- General Assembly 2020, Online, 4–8 maja 2020, EGU2020-18841, <https://doi.org/10.5194/egusphere-egu2020-18841> (prezentacja online display)
21. Tari, G., Janiashvili, A., Krzywiec, P., Pace, P., Sanishvili, A., Słonka, Ł., Vincent, S., 2020, Upper Jurassic carbonate build-ups along the northern margin of the Tethys: a broad underexplored reservoir play fairway between the Vienna and the Amu Darya basins, American Association of Petroleum Geologists Europe Regional Conference, 28-29.01, Athens, Greece, Book of Abstracts, 27
 22. Krzywiec, P., Grzybowski, Ł., 2020, From Late Permian extension to Late Cretaceous compression: An overview of salt tectonics within the Polish Basin, [w]: MedSalt Final Symposium 25-27.02, Piran, Slovenia, Book of Abstracts, 27
 23. Ferle, H., von Hagke, C., Malz, A., Krzywiec, P., Tamas, D.M., 2020, Breaking Back-Parameters controlling the Presence of Backthrusts at the Tip of Fold-Thrust Belts, GeoUtrecht2020 Online, 24-26.08, Contribution ID 264
 24. Nguyen, Q., Malinowski, M., Krzywiec, P., Huebscher, Ch., 2020, Seismic processing and imaging of the new 2D marine reflection seismic data in the Polish sector of the Baltic Sea. European Geosciences Union General Assembly, 3–8.05, Vienna, Austria
 25. Grzybowski, Ł., Krzywiec, P., 2020, Salt tectonics versus delamination of the supra-salt cover during extension and compression - 3D geometry and Mesozoic evolution of the Goleniów salt structure, NW Poland, European Geosciences Union General Assembly, 3–8.05, Vienna, Austria
 26. Niezgodzki, I., 2020, Wpływ CO₂ oraz subarktycznych połączeń morskich na klimat, oraz formowanie pokrywy lodowej na Oceanie Arktycznym u schyłku kredy, 3. Konferencja Naukowa PIG PIB „Zmiany klimatyczne w przeszłości geologicznej”, 09-11.12.2020, online
 27. Niezgodzki I., Knorr G., Lohmann G., 2020, Comparison of Eocene Arctic sea-ice cover in different Earth system model simulations, 6th DeepMIP Meeting w ramach The Deep-Time Model Intercomparison Project 2.09.2020, online
 28. Czechowski L., Zalewska, N., Ciazela, J., 2020, Isidis Planitia: its regional and local characteristics. European Planetary Science Conference, virtual meeting, September 21.09.–9.10.2020, EPSC Abstracts Vol. 14, EPSC2020-795 (prezentacja online)
 29. Mazurek, H., Ciazela, J., Matusiak-Malek, M., Puziewicz, J., Ntaflos, T., 2020, Fe-Cu-S rich melts in the subcontinental lithospheric mantle: insight from the Lower Silesian (SW Poland) xenoliths, EGU General Assembly, Wiedeń, 3-8 maja 2020 (prezentacja online)
 30. Czechowski L., Zalewska, N., Ciazela, J., 2020, Geology of Isidis based on study of mascon and chains of cones. EGU General Assembly, Wiedeń, 3–8 maja 2020, (prezentacja online)
 31. Tesson, P., Lagain, A., Mège, D., Ciazela, J., Ciazela, M., Gurgurewicz, J., 2020, Investigation of distinct late Amazonian eruptive episodes south-east of Arsia Mons, Lunar and Planetary Science Conference, The Woodlands, TX, USA, 16–20 marca 2020. (prezentacja online)
 32. Pieterek, B., Ciazela, J., Boulanger, M., France, L., Strauss, H., Pańczyk, M., Dick, H.J.B., Koepke, J., Kuhn, T, Muszyński, A., Czupyt, Z., 2020, Sulfide-rich melt-rock reaction zones in the lower oceanic crust: Atlantis Bank, SWIR. International Conference on Ophiolites and the Oceanic Lithosphere: Results of the Oman Drilling Project and Related Research, Muscat, Oman, 12–14 stycznia 2020 (prezentacja online)
 33. Porowski, A., Romanova, A., 2020, Isotopic composition as indicator of the quality and origin of mineral bottled waters: implications for bottled water industry and normative regulations, International Conference Groundwater 2020. 28-30.09.2020, Moskwa – St. Petersburg – Essentuki, Rosja (referat zaproszony).

34. Ciazela, J., Ore prospecting in areas of young volcanism and hydrothermal activity on Mars, III Konferencja Górnictwa Kosmicznego, Kraków, November 26, 2020. [oral presentation online]
35. Krzywiec P., Mazur S., 2020, Phanerozoic evolution of the intracontinental Grójec Fault Zone, central Poland – seismic imaging from Moho to the Surface. Seismix2020 - the 19th International Symposium on Deep Seismic Profiling of the Continents and their Margins 15 – 20.03, Fremantle, Australia
36. Liu W., Krzywiec P., Mazur S., Meng F., Zhuo Q., Chen Z., 2020, Tectonic wedging and complex thick- to thin-skinned thrusting – seismic insight into Cenozoic growth of the N edge of the “roof of the world” (Kunlun Mts., Tarim Basin and Qaidam Basin, Tibet, China). Seismix2020 - the 19th International Symposium on Deep Seismic Profiling of the Continents and their Margins 15 – 20.03, Fremantle, Australia
37. Mazur s., Aleksandrowski P., Gaęła Ł., Krzywiec P., Malinowski M., Sikora R., 2020, Late Paleozoic strike-slip tectonics versus oroclinal bending at the SW periphery of Baltica: the case of Central European Variscides. Seismix2020 - the 19th International Symposium on Deep Seismic Profiling of the Continents and their Margins 15 – 20.03, Fremantle, Australia
38. Krzywiec P., Peryt T.M., Kiersnowski H., 2020, Was Zechstein basin in Poland just large “hole in the ground”? – new extensional model based on reinterpreted regional seismic data. European Geosciences Union General Assembly, 3–8.05, Vienna, Austria.

II.9.2. Udział jednostki w przedsięwzięciach promujących i popularyzujących wyniki badań naukowych.

Muzeum Geologiczne ING PAN stara się aktywnie uczestniczyć w wydarzenia popularyzujące naukę oraz przybliżające społeczeństwu osiągnięcia naukowe i wyniki prowadzonych badań. Ze względu na sytuację epidemiczną oraz znaczące ograniczenie liczby takich wydarzeń Muzeum uczestniczyło w:

- Małopolskiej Nocy Naukowców, 27.11.2020, Kraków - Koordynatorem Małopolskiej Nocy Naukowców 2020 był Urząd Marszałkowski Województwa Małopolskiego realizujący ten projekt w ramach inicjatywy „Europejska Noc Naukowców” w Programie Ramowym Unii Komisji Europejskiej Horyzont 2020. Głównym koordynatorem z ramienia ING PAN była dr Agnieszka Arabas.

Wszystkie wydarzenia przygotowane przez pracowników ING PAN były dostępne online bez rejestracji. Przez cały czas trwania MNN autorzy filmów i prezentacji byli dostępni na czacie, gdzie prowadzili rozmowy z uczestnikami i odpowiadali na ich pytania. Tegoroczny program skierowany był do ogółu społeczeństwa, w wieku od 3 do 80+ lat. ING PAN (Ośrodek Badawczy w Krakowie) przygotował kilka interaktywnych stanowisk oraz przeprowadził prezentację laboratoriów.

Zaplanowane na MNN2020 aktywności to przede wszystkim 4 tematy, które w minionych latach cieszyły się największym zainteresowaniem odwiedzających ING PAN, jednak w zupełnie nowym ujęciu:

- zmiany klimatu (3 stanowiska: „*Nagle zmiany klimatu*” oraz „*Skąd wiemy jak w przeszłości zmieniał się klimat w rejonie Krakowa i jak zmieni się w przyszłości?*”, „*Czym są otwornice i jak pomagają nam badać zmiany klimatu?*”);
- mineralogia (2 stanowiska: „*Złoto dla zuchwałych*”, „*Czym jest kolor w barwnym świecie minerałów? O naukowcu, który też jest artystą*”);
- paleontologia (2 stanowiska: „*Skamieniałości - przeszłość zapisana w kamieniu*” oraz „*Dinogami - konstrukcja i rekonstrukcja wymarłych gadów*”);

- geologia okolic Krakowa („*O co się można potknąć w Małopolsce?*”);
- ponad to zaprosiliśmy uczestników na wirtualne odwiedziny w trzech laboratoriach: Geochronologii i Geochemii Izotopów, Pracowni Dyfrakcji Rentgenowskiej (XRD) oraz Laboratorium Gazów Szlachetnych.

- **Promocji monografii pt. „NA GRANICY ŚWIATÓW. Obozowisko kultury magdaleńskiej w Ćmielowie, woj. świętokrzyskie”,** Krajcarz M.T. – referat zaproszony „Tło geologiczne zachowania się obiektu magdaleńskiego na Małym Gawrońcu w Ćmielowie”, 28.12.2020

- Współorganizacja **European Rover Challenge**, wrzesień 2020, Kielce. Dr Anna Łosiak była odpowiedzialna za projekt i wykonanie Mars Yardu oraz za opracowanie i prowadzenie zadania naukowego <https://roverchallenge.eu/>

- **Konkurs „Cosmic Challenge”,** dr Anna Łosiak – wsparcie naukowe konkursu dla młodzieży organizowanego przez Fundację Space Ship we współpracy z ośrodkiem Europejskiej Agencji Kosmicznej – European Space Security and Education Centre w Redu (Belgia), <http://spaceship.edu.pl/startuje-ii-edycja-cosmic-challenge/>

- **24 Piknik Naukowy Polskiego Radia i Centrum Nauki Kopernik w Warszawie**, 9 Maja 2020, temat przewodni KLIMAT. Instytut Nauk Geologicznych PAN bierze czynny udział w Pikniku Naukowym prezentując w sposób popularnonaukowy liczne zagadnienia geologiczne. W tegorocznej edycji pikniku, która odbyła się on-line prezentowane były wybrane filmy popularnonaukowe umieszczone na kanale You Tube. Przedstawiane były następujące filmy:
Film o Tatrach z Prof. J. Środoniem - <https://www.youtube.com/watch?v=78Uzi4Tn75U>
Film o naszych jeziorach - https://www.youtube.com/watch?v=4snic5z_7Dg&t=441s
oraz film o jaskiniach - <https://www.youtube.com/watch?v=rMbe0Z7Jr98>

- **Pioneers into Practice Poland 2020 (Climate-KIC) - 1.01.2020-31.12.2020 r. Introductory Workshop 8-11.06 2020, Final Workshop 16-17.11.2020 r.**

Program finansowany przez Climate-KIC oraz ING PAN mający na celu stworzenie nowego pokolenia innowatorów, którzy będą pionierami w innowacjach klimatycznych i niskoemisyjnych. Beneficjentami programu są uczestnicy (pionierzy) oraz instytucje goszczące (host). Kulminacyjnym punktem programu **Pioneers into Practice 2020 Polska** był 4-6 tygodniowy staż (międzynarodowy lub narodowy) odbywający się w jednym z 21 krajów Europy. Głównym celem prowadzonych zajęć w programie PiP było wykształcenie grupy innowatorów ukierunkowanych na ochronę klimatu i środowiska oraz gospodarkę niskoemisyjną. W roku 2020 w programie udział wzięło z Polski 18 pionierów, 10 Hostów oraz 4 problem owners.

II.10. Działalność zaplecza naukowego jednostki, o charakterze ogólnoodrodowiskowym, w tym:

II.10.1. Muzea, wystawy, kolekcje specjalne i eksponaty, banki zasobów m.in. genetycznych, i in. w strukturze jednostki

Muzeum Geologiczne ING PAN w Krakowie, obok zarządzania zbiorami geologicznymi prowadzi także działalność edukacyjną, naukową oraz popularyzującą nauki o Ziemi.

Ekspozycja stała: „*Budowa geologiczna obszaru krakowskiego*” powstała według scenariusza prof. Ryszarda Gradzińskiego i składa się z 3 uzupełniających się części: stratygraficzno-litologicznej,

paleontologicznej oraz części poświęconej tektonice, rzeźbie i historii poznania budowy geologicznej obszaru. Stanowi ona podstawę dydaktyczną dla lekcji muzealnych dotyczących powstawania skał, rozwoju geologicznego i tektonicznego Ziemi dla dzieci i młodzieży.

W roku sprawozdawczym, ze względu na ograniczenia związane ze stanem epidemicznym, w Muzeum prezentowana była jedna wystawa czasowa:

- 2.01 – 30.06.2020 „*Skamieniałości kręgowców i ich zapis paleontologiczny*”

W roku sprawozdawczym, ze względu na wprowadzone ograniczenia w dostępie do wystaw stałej i czasowej w budynku Muzeum Geologicznego ING PAN, duża część aktywności odbywała się on-line oraz w formie zajęć terenowych. Łącznie z zajęć w Muzeum skorzystało 821 osób, w tym 144 osoby wzięły udział w zajęciach prowadzonych on-line, a 277 uczestniczyło w zajęciach terenowych.

– eksponaty, kolekcje – działy, grupy – krótki opis nabytków w roku sprawozdawczym
Muzeum Geologiczne przechowuje, opracowuje i udostępnia do badań cenne zbiory paleobotaniczne, paleontologiczne, mineralogiczne i litologiczne. Materiały te w liczbie około 130 500 okazów, zgodnie z obowiązującymi zasadami inwentaryzacji, ujęte są w następujące kolekcje: 139 kolekcji dokumentalnych, 80 kolekcji porównawczych (tematyczne zbiory okazów), 23 kolekcje ekspozycyjne i 2 kolekcje dydaktyczne.

Rozpoczęto także tworzenie komputerowej bazy danych kolekcji dokumentalnych obejmującej także zdjęcia holotypów.

W roku sprawozdawczym nie odnotowano nowych nabytków w kolekcjach.

– udostępnianie zbiorów kolekcji i zasobów (rodzaj zadań i usług specjalistycznych – krótki opis).

Zbiory muzealne, a zwłaszcza kolekcje dokumentalne, udostępniane są do badań naukowych prowadzonych w różnych ośrodkach. W roku sprawozdawczym udostępniono w tym celu następujące kolekcje:

1. kolekcja mioceńskich mięczaków ze zbiorów W. Friedberga (Naturhistorisches Museum, Austria)
2. kolekcja organów rozrodczych roślin karbońskich (Instytut Botaniki Uniwersytetu Jagiellońskiego, University of Münster, Niemcy)
3. kolekcja okazów porównawczych z triasu-jury Szwecji (Instytut Botaniki Uniwersytetu Jagiellońskiego)
4. kolekcja Mariana Raciborskiego z dolnej jury Gór Świętokrzyskich (Instytut Botaniki Uniwersytetu Jagiellońskiego, Węgierskie Muzeum Historii Naturalnej w Budapeszcie, Węgry)
5. kolekcja Mariana Raciborskiego z triasu Czerwonych Żlebów (Wydział Nauk Przyrodniczych Uniwersytetu Śląskiego)
6. kolekcja środkowojurajskiej flory z gliniek grojeckich (Instytut Botaniki im. W. Szafera Polskiej Akademii Nauk).

Ponadto wypożyczono 123 okazy z kolekcji porównawczych do innych ośrodków naukowych: Muzeum Ziemi w Warszawie, Uniwersytetu Śląskiego, Uniwersytetu Jagiellońskiego, Instytutu Botaniki im. W. Szafera Polskiej Akademii Nauk w Krakowie, Centrum Edukacji Przyrodniczej Uniwersytetu Jagiellońskiego oraz wykonano i udostępniono zdjęcia okazów do badań porównawczych (University of Münster, Niemcy, Naturhistorisches Museum, Austria).

W roku 2020 przeprowadzono 12 lekcji muzealnych realizując 4 zagadnienia dydaktyczne (Skały i minerały, Dzieje Ziemi, Z czego i na czym Kraków zbudowano? oraz Przekrój i profil geologiczny). Warsztaty omawiały temat „Mikroświaty”.

Bazując na zasobach muzealnych wprowadzono zajęcia on-line omawiające tematy: „Islandia z powietrza”, „Budowa Płaskowyżu Ojcowskiego”, „Z czego i na czym Kraków zbudowano?”, „CK Norwid – Mikropodróż w głąb Ziemi”, „Rodzinne warsztaty Mikroskopowe” oraz „Nagłe zmiany klimatu”.

Do oferty Muzeum wprowadzono także zajęcia terenowe realizowane w 2 blokach tematycznych:

- *Przyroda wokół Krakowa* z następującymi wycieczkami terenowymi – Zabierzów, Ekologia zbiorowisk roślinnych, Gdy w Krakowie drżała Ziemia..., Jurajskie morze w Zakrzówku, Rezerwat Przyrody Nieożywionej Bonarka, Rezerwat Przyrody Panieńskie Skały, Chwasty i ich przystosowania do życia na polach uprawnych, Bielańskie Skałki;
- *Geologia i geomorfologia* – Dolina Nidy, Szlak Amonitów, Jurajska Eksploracja, Szlak wygasłych wulkanów, Z czego i na czym Kraków zbudowano – TWIERDZA, Geotrawes Doliny Wisły, Dnem Jurajskiego Morza, Jurajskie piaski oraz Dron nad Doliną Kobylańską.

Obok lekcji muzealnych przeznaczonych głównie dla uczniów i studentów Muzeum prowadziło także zajęcia dla Seniorów, które odbywały się w ramach współpracy z Centrum Aktywności Seniorów Geriatrics oraz Centrum Aktywności Seniorów Optymista. W ramach tej współpracy zrealizowano następujące tematy: „Skała czy minerał?”, „Barwny świat minerałów”, „Zrób swój „minerał!””, „Mikroświaty: otaczający nas świat w skali mikro”, „Melisopalinologia czyli miód bez tajemnic”.

II.10.2. Laboratoria, stacje diagnostyczne, obserwatoria, prace terapeutyczne, itp.

– zadania, usługi, świadczenia

Dużą wagę społeczną i gospodarczą mają zadania realizowane w Instytucie dla instytucji zewnętrznych: opracowania naukowe, ekspertyzy, inne zlecenia. W Instytucie działają 4 laboratoria naukowe, zespoły badawcze, grupy badawcze oraz 1 pracownia preparatyki geologicznej, które wykonują zlecenia i usługi zarówno dla pracowników Instytutu, jak i instytucji zewnętrznych. Poniżej podano świadczenia o wartości powyżej 10 tys. zł wykonywane w 2020 r.:

Zleceniodawca	Opis wykonywanej pracy	Laboratorium/pracownik odpowiedzialne/y za wykonanie zlecenia
Uniwersytet Wrocławski, Wydział Nauk o Ziemi i Kształtowania Środowiska	Datowanie izotopowe granatów metodą Lu-Hf i Sm-Sd 30 prób.	Zespół Badań Geochronologiczno- Izotopowych ING PAN - ISOCHRON
Uniwersytet Jagielloński Wydział Geografii i Geologii Instytut Nauk Geologicznych	Datowanie 140 próbek metoda U-Th próbek pochodzących z nacieków jaskiniowych.	Laboratorium Uranowo- Torowe ING PAN - LUT
LOTOS Pertobaltic Spółka Akcyjna	Analiza systemów naftowych szelfu bałtyckiego.	
PGNiG UPSTREAM NORWAY AS, Vestre Svanholmen 4,4313 Sandnes, Norwegia	Porównanie systemu naftowego i perspektyw norwesko-duńskiego basenu czerwonego spągowca (Rotlliegend) z polskim basenem czerwonego spągowca i perspektyw norwesko-duńskiego basenu.	Zespół Interpretacji Sejsmicznych i Analiz Basenowych ING PAN - SEISSSED
Państwowy Instytut Geologiczny -Państwowy Instytut Badawczy	Analiza mineralogicznych frakcji nie węglanowej 50 próbek wapieni pelagicznych.	Zespół Badań Mineralów Ilastych ING PAN - CLAYLAB
Uniwersytet Warszawski Wydział Biologii	Datowanie 4 rdzeni osadów jeziornych metodą ołowiu Pb-210.	Laboratorium Uranowo- Torowe ING PAN - LUT
Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu	Analiza stosunków izotopów stabilnych węgla i tlenu we frakcji węglanowej szkliwa, w sekwencji wzdłuż korony zęba, w 128 próbkach, w tym pobór próbek, preparatykę, chemiczną i spektrometryczny pomiar stosunków izotopowych oraz analiza stosunków izotopów stabilnych tlenu we frakcji fosforanowej szkliwa zębów, w 12 próbkach, w tym: pobór próbek, preparatykę chemiczną i spektrometryczny pomiar stosunków izotopowych.	Laboratorium Izotopów Stabilnych ING PAN - LIS
Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu	Analiza 29 zębów zwierzęcych na szlifach. Przedmiot umowy obejmuje: 1) analizę stosunków izotopowych strontu w szkliwie w sekwencji wzdłuż korony zęba metodą LA-ICP-MS;2) analiza zawartości pierwiastków śladowych w sekwencji wzdłuż korony zęba.	Zespół Badań Geochronologiczno- Izotopowych ING PAN - ISOCHRON

Instytut Astrofizyki im. Bohdana Dobrzańskiego PAN	Analiza składu izotopowego azotu ($d^{15}N$) w materiale roślinnym i glebowym, 100 próbek.	Laboratorium Izotopów Stabilnych ING PAN - LIS
Uniwersytet Warszawski Wydział Biologii	Datowanie 7 rdzeni osadów jeziornych metodą cezu – 137.	Laboratorium Uranowo-Torowe ING PAN - LUT
Instytut Ochrony Przyrody PAN	Analiza izotopowa węgla ($d^{13}C$) i azotu ($d^{15}N$) w materiale organicznym (zooplankton), wraz z określeniem stosunku C/N.	Laboratorium Izotopów Stabilnych ING PAN - LIS
Georg-August-Universität Geowissenschaftliches Zentrum - Göttingen/Getynga Germany	AFT Analyses - 6 samples Fission track analyses for 6 samples along with the development of results.	Zespół Badawczy Systemów Dyspozycyjnych ING PAN -DEPOS
Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Wydział Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska	Wykonanie analiz ilościowych i jakościowych prób XRD (dyfrakcja rentgenowska) 30 prób skalnych.	Zespół Badań Mineralów Ilastych ING PAN - CLAYLAB
KGHM Polska Miedź SA	Badania izotopowe wybranych zasolonych wód drenażowych oraz z dolomitu głównego wraz z interpretacją wyników oznaczeń.	Laboratorium Izotopów Stabilnych ING PAN - LIS
Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach	Analiza składu izotopowego azotu $d^{15}N$ w materiale organicznym - 109 próbek.	
National Cooperative for the Disposal of Radioactive Waste Switzerland	Clay mineral fraction separation for isotopic dating.	Zespół Badań Mineralów Ilastych ING PAN - CLAYLAB
Instytut Fizjologii Roślin im. Franciszka Górskiego PAN	Analiza składu izotopowego węgla ($d^{13}C$) w materiale roślinnym, 167 próbek.	Laboratorium Izotopów Stabilnych ING PAN - LIS
BYK Additives Limited, Cheshire, United Kingdom	Wymiana kationowa oraz analiza chemiczna z interpretacją 8 próbek laponitów.	Zespół CLAYLAB Badań Mineralów Ilastych
Administration de la gestion de l'eau Ministre de l'interieur - direction de la gestion de l'eau Luksemburg	Services of scientific research Tritium activity in 193 water samples - Oznaczanie aktywności trytu w 193 próbkach wody Services of scientific research Deuterium content in 206 water samples.	Laboratorium Uranowo-Torowe ING PAN - LUT

III. INNE FORMY ZRZESZENIA JEDNOSTEK NAUKOWYCH PAN

Instytut Nauk Geologicznych PAN należy do 2 centrów naukowych:

1. **“Centrum Badań Ziemi i Planet (GeoPlanet)”/30.03.2009 r./**
Zakres działań: planetologia, geofizyka, oceanologia i geologia.
Uczestnicy:

- Instytut Geofizyki PAN
- Instytut Nauk Geologicznych PAN
- Centrum Badań Kosmicznych PAN
- Instytut Oceanologii PAN
- Centrum Astronomiczne im. Mikołaja Kopernika PAN

Celem powołania Konsorcjum jest konsolidacja i wzmocnienie potencjału badawczego, naukowego oraz zadań badawczych w zakresie ich działań statutowych w obszarze planetologii, geofizyki, oceanologii i geologii, a także osiągnięcie przez strony światowego poziomu w tych dziedzinach nauki.

Centrum Badań Ziemi i Planet „GeoPlanet” zostało zaproszone do związku ośmiu wiodących europejskich instytucji badawczych w dziedzinie nauk o Ziemi. Podpisanie pierwszego porozumienia odbyło się 17 października 2012 roku w Paryżu w siedzibie L’institut de Physique du Globe Paris. Memorandum of Understanding zostało przyjęte na posiedzeniu ogólnym w Chester (Wlk. Brytania) w listopadzie 2015.

2. „Geo 8” /4.09.2012 r./ - Konsorcjum europejskich instytucji zajmujących się naukami o Ziemi.

Zakres działania: głównym celem tego konsorcjum jest wykorzystanie wspólnej infrastruktury, łączenie interesów, w szczególności w ramach europejskich ram badawczych oraz promocja wspólnych koncepcji projektów.

Uczestnicy:

- Niemieckie Centrum Badań Geologicznych, Niemcy
- Brytyjska Służba Geologiczna, Wielka Brytania
- Instytut Nauk o Ziemi Jaume Almera (Hiszpańska Narodowa Rada Badań Naukowych), Hiszpania
- Szwajcarski Federalny Instytut Technologii, Szwajcaria
- Instytut Fizyki Ziemi w Paryżu, Francja
- Narodowy Instytut Geofizyki i Wulkanologii, Włochy
- Uniwersytet w Utrechcie, Holandia
- Geoplanet, Polska

Celem działania konsorcjum jest przygotowanie projektów badań naukowych oraz planów budowy infrastruktury badawczej, służącej badaniom Ziemi od skali nano po wymiar planetarny, dla lepszego zrozumienia mechanizmów rządzących geosystemem.

IV. PRZYNALEŻNOŚĆ JEDNOSTKI DO SIECI NAUKOWYCH (DEFINICJA SIECI NAUKOWEJ STOSOWNIE DO PRZEPISÓW OBOWIĄZUJĄCEJ USTAWY O ZASADACH FINANSOWANIA NAUKI):

Liczba ogółem: 3

1. European Institute of Innovation and Technology EIT Climate-KIC/

Data wstąpienia: 1.05.2016 r.

Specjalność naukowa: ochrona klimatu i gospodarka niskoemisyjna.

Sieć tworzy ponad 370 partnerów naukowych, biznesowych i administracyjnych z krajów europejskich.

2. Środowiskowe Laboratorium Geochemii Izotopowej

Porozumienie o współpracy zawarte w dniu 30.06.2004 r., wieloletnia, pomiędzy:

- Instytut Nauk Geologicznych PAN;
- Instytut Archeologii PAN, I
- Instytut Ekspertyz Sądowych;
- Instytut Geofizyki PAN;
- Instytut Fizyki Jądrowej;
- Wydział Geologii UW;
- Wydział Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska AGH;
- Wydział Nauk Geograficznych i Geologicznych UAM;
- Wydział Nauk o Ziemi Uniwersytetu Śląskiego.

Porozumienie w sprawie powołania środowiskowej pracowni geochemii izotopów stabilnych, którą zlokalizowano w pomieszczeniach Ośrodka Badawczego ING PAN w Krakowie do wykonywania prac specjalistycznych z zakresu geochronologii, geochemii i chemii izotopowej.

3. Środowiskowe Laboratorium Gazów Szlachetnych utworzone 13.05.2010 r.

Specjalność naukowa: spektrometria mas gazów szlachetnych, datowania geochronologiczne oparte o metodę K-Ar i Ar-Ar.

Uczestnicy:

- Instytut Nauk Geologicznych PAN;
- Instytut Fizyki Jądrowej PAN;
- Wydział Biologii i Nauk o Ziemi Uniwersytetu Jagiellońskiego;
- Wydział Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska AGH;
- Wydział Geologii Uniwersytetu Warszawskiego.

IV.1. Przynależność jednostki do konsorcjów naukowych (definicja konsorcjum naukowego stosownie do przepisów obowiązującej ustawy o zasadach finansowania nauki):

Liczba ogółem: **13**

1. Konsorcjum jednostek naukowych i przedsiębiorstw “European Plate Observing System (EPOS-PL+)”/ Umowa konsorcjum z dnia 14.10.2019.

Specjalność: współpraca między Konsorcjantami w ramach realizacji programu EPOS+ w Polsce, włączenie krajowej infrastruktury badawczej i obserwacyjnej z zakresu nauk o Ziemi do infrastruktury europejskiej i globalnych baz danych.

Porozumienie zawarte jest pomiędzy:

- Głównym Instytutem Górnictwa;
- Instytut Geofizyki Polskiej Akademii Nauk;
- Akademickie Centrum Komputerowe CYFORNET Akademii Górniczo-Hutniczej im. St. Staszica w Krakowie;
- Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu;
- Instytut Nauk Geologicznych Polskiej Akademii Nauk;
- Centrum Badań Kosmicznych Polskiej Akademii Nauk;
- Polska Grupa Górnicza Spółka Akcyjna.

2. Porozumienie o współpracy naukowej zawarte dnia 05.05.2015 r. pomiędzy:

- Uniwersytetem Warszawskim;
- Instytutem Nauk Geologicznych PAN

Specjalność: współpraca obejmująca szeroko pojęte nauki o Ziemi, w szczególności: realizacja prac naukowych (licencjackich, magisterskich i doktorskich), w zakresie będących przedmiotem zainteresowania obu stron oraz praktyczne wykorzystanie wiedzy i posiadanej infrastruktury badawczej, a także techniki i technologii dla rozwoju badań naukowych, w tym prowadzenie specjalistycznych zajęć z metod instrumentalnych.

3. Umowa konsorcjum „SynerGa” (INGA UW) zawarta 16 kwietnia 2018 r. pomiędzy:

- Uniwersytetem Warszawskim
- Instytutem Nauk Geologicznych PAN

Specjalność: złożenie wniosku o dofinansowanie projektu pt.: „Synergia badań biogeochemicznych, geologicznych i geofizycznych poszukiwaniu węglowodorów we wglębnych fałdach Karpat fliszowych” w ramach Programu Operacyjnego Rozwój 2014-2020, działania 4.1 „Badania naukowe i prace rozwojowe”, Poddziałanie 4.1.1. Strategiczne programy badawcze dla gospodarki Wspólne przedsięwzięcie INGA, realizowane przez NCBR z Polskim Górnictwem Naftowym i Gazownictwem S.A. oraz Operatorem Gazociągów Przesyłowych GAZ-SYSTEM S.A. w obszarze gazownictwa do Narodowego Centrum Badań i Rozwoju zwanego dalej NCBiR oraz wspólna realizacja w/w projektu.

4. Umowa o dofinansowanie projektu w ramach wspólnego przedsięwzięcia INGA nr CS.JA/19/169716.

Umowa o realizację projektu pt.: „Synergia badań niegeochemicznych, geologicznych i geofizycznych w poszukiwaniu węglowodorów we wglębnych fałdach Karpat fliszowych (SYNERGA) nr **POIR.04.01-00-0036/18-00**” w ramach Wspólnego Przedsięwzięcia INGA pomiędzy:

- Polskim Górnictwem Naftowym i Gazownictwem Spółką Akcyjną;
- Uniwersytetem Warszawskim;
- Instytutem Nauk Geologicznych PAN

5. Umowa o dofinansowanie projektu w ramach programu operacyjnego inteligentny Rozwój nr POIR.04.01.01-00-0036/18-00.

Umowa o dofinansowania projektu pt.: „Synergia badań niegeochemicznych, geologicznych i geofizycznych w poszukiwaniu węglowodorów we wglębnych fałdach Karpat fliszowych” Inga działania 4.1 Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój 2014-2020 współfinansowanego ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego pomiędzy:

- Narodowym Centrum Badań i Rozwoju;
- Uniwersytetem Warszawskim;
- Instytutem Nauk Geologicznych PAN

6. Umowa konsorcjum naukowego zawarta w dniu 4 grudnia 2017 r. pomiędzy:

- Uniwersytetem Mikołaja Kopernika w Toruniu, a
- Instytutem Nauk Geologicznych PAN.

Specjalność: wspólna realizacja projektu dotyczącego badań nad paleobiologią wybranych ssaków drapieżnych. Projekt badawczy pt. „Paleoekologia izotopowa średniej wielkości drapieżnych (Vulpes, Martes, Meles, Felis) w postglacjale ziem polskich - historia adaptacji do zmian środowiska wskutek antropopresji.”.

7. Umowa konsorcjum naukowego zawarta w dniu 12 grudnia 2017 roku pomiędzy:

- Instytutem Geofizyki PAN;

- Instytutem Nauk Geologicznych PAN;
 - Państwowym Instytutem Geologicznym – Państwowym Instytutem Badawczym
- Specjalność: realizacja projektu pod nazwą „Powiązania płytkich i głębokich procesów geologicznych w strefie przejścia pomiędzy platformą prekambryjską a platformą paleozoiczną na obszarze południowego Bałtyku na podstawie nowych danych geofizycznych”.

8. Porozumienie o współpracy zawarte 15 lipca 2019 r. pomiędzy:

- Uniwersytetem Jagiellońskim;
- Instytutem Nauk Geologicznych;
- Instytutem Nauk Geologicznych PAN

Specjalność: realizacja projektu pod nazwą „Stratygrafia, procesy dyspozycyjne i post-dyspozycyjne na paleolitycznych stanowiskach jaskiniowych Azji Środkowej”.

9. Konsorcjum naukowe zawarte w dniu 2 czerwca 2017 r. pomiędzy:

- Instytutem Nauk Geologicznych PAN, a
- Instytutem Geofizyki PAN

Specjalność: realizacja projektu p.t. „Rola pamięci litosferycznej w przestrzennym i czasowym umiejscowieniu deformacji wewnątrz płytowych – badanie wgłębnej struktury strefy uskokowej Grójca w oparciu o anomalie pól potencjalnych i dane sejsmiczne”.

10. Konsorcjum naukowe zawarte dnia 16 grudnia 2019 r. pomiędzy:

- Instytutem Fizyki Jądrowej im. H. Niewodniczańskiego Polskiej Akademii Nauk
- Instytutem Nauk Geologicznych Polskiej Akademii Nauk

Specjalność: realizacja projektu p.t. „Czas ekspozycji na promieniowanie kosmiczne meteoroidów na podstawie zawartości AI-26”

11. Porozumienie o współpracy w ramach projektu Małopolska Noc Naukowców 2020 w ramach inicjatywy „Europejska Noc Naukowców”, realizowanej w Programie Ramowym Unii Europejskiej Horyzont 2020, zawarte dnia 20 grudnia 2019 pomiędzy:

- Województwem Małopolskim;
- Akademią Górniczo-Hutniczą im. Stanisława Staszica w Krakowie;
- Instytutem Fizyki Jądrowej im. Henryka Niewodniczańskiego Polskiej Akademii Nauk;
- Politechniką Krakowską im. Tadeusza Kościuszki;
- Uniwersytetem Rolniczym im. Hugona Kołłątaja w Krakowie;
- Instytutem Nauk Geologicznych Polskiej Akademii Nauk;
- Uniwersytetem Ekonomicznym w Krakowie;
- Uniwersytetem Pedagogicznym im. Komisji Edukacji Narodowej w Krakowie;
- Państwową Wyższą Szkołą Zawodową w Tarnowie;
- Państwową Wyższą Szkołą Zawodową w Nowym Sączu.

Specjalność: realizacja projektu: „Małopolska Noc Naukowców 2020”.

12. Konsorcjum „Centrum Badań nad Fauną Plejstocenu Europy (CBFPE)” – działające od 2016 r.

Specjalność: paleontologia czwartorzędu.

Umowa pomiędzy:

- Instytutem Systematyki i Ewolucji Zwierząt PAN,
- Instytutem Biologii Ssaków PAN,
- Instytutem Biologii Środowiskowej Uniwersytetu Wrocławskiego,

- Zakładem Bioinformatyki i Genomiki Uniwersytetu Wrocławskiego,
- Centrum Nowych Technologii UW,
- Instytutem Archeologii UMK,
- Instytutem Nauk Geologicznych PAN

Warszawa, dnia 5 lutego 2021 r.

Sprawozdanie sporządziły:

Marta Godzwon, tel. 22 697-87-01, m.godzwon@twarda.pan.pl

Elżbieta Gogacz, tel. 22 697-87-00, e.gogacz@twarda.pan.pl