Sekcja Speleologiczna
Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika

MATERIAŁY 53. SYMPOZJUM SPELEOLOGICZNEGO

Szczawnica 10-13.10.2019

ORGANIZATORZY SYMPOZJUM

Sekcja Speleologiczna Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika, Kraków
Instytut Nauk Geologicznych Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie
Instytut Archeologii Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie
Instytut Ochrony Przyrody PAN w Krakowie
Štátna ochrana prírody Slovenskej republiky Správa slovenských jaskýň
Pieniński Park Narodowy
Pieninský Národný park
Stowarzyszenie Speleoklub Beskidzki w Dębicy

KOMITET ORGANIZACYJNY

Wojciech Wróblewski (ING UJ) - przewodniczący
Pavel Bella (SOP SR SSJ)
Michał Gradziński (ING UJ)
Wojciech J. Gubała
Magdalena Jelonek (ING UJ)
Vladimír KÍč (PIENAP)
Adam Kapturkiewicz (SSB)
Stanislav Pavlarčík (Jaskyniarska skupina Spišská Belá)
Przemysław Sala (ING UJ)
Michał Sokołowski (PPN)
Joachim Szulc (ING UJ)
Jan Urban (IOP PAN)
Paweł Valde-Nowak (IA UJ)

Wydała:
Sekcja Speleologiczna Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika
Kraków, 2019

Redakcja:
Wojciech Wróblewski & Przemysław Sala

ISBN 978–83–933874–3–4

SPIS TREŚCI

SESJE TERENOWE

Sesja terenowa A

Wojciech J. Gubała
Jaskinie niekrasowe i obiekty podziemne Pienin ... 9

Sesja terenowa B

Paweł Valde-Nowak, Adam Nadachowski, Teresa Madeyska, Sylwia Filas, Michał Gradziński, Jacek Motyka, Agnieszka Podolak, Wojciech Wróblewski, Pavel Bella, Stanislav Pavlarčík, Zuzana Višňovská, Marián Soják, Juraj Littva
Jaskinie i zjawiska krasowe Pienin polskich i słowackich ... 13

Sesja terenowa C
Wojciech J. Gubała, Jan Urban
Jaskinie Homola ... 24

STRESZCZENIA REFERATÓW

Janusz Baryła, Pavel Bella, Michał Gradziński, Wojciech Gubała, Adam Kapturkiewicz, Stanislav Pavlarčík, Wojciech Wróblewski
Kras i jaskinie Pienin – zarys problematyki ... 33

Elżbieta Dumnicka, Joanna Galas
Wstępne wyniki badań fauny krakowskich studni miejskich ... 35

Paweł Gądek
Eksploracja i inwentaryzacja jaskiń polskich Karpat Fliszowych (sierpień 2018–lipiec 2019) ... 37

Michał Gradziński, Pavel Bella, Juraj Littva, Przemysław Sala, Jacek Szczygieł, Wojciech Wróblewski
Zabliźnione nacieki jaskiniowe – rodzaje i geneza ... 38

Wojciech J. Gubała, Jan Urban, Włodzimierz Margielewski
Jaskinie Homola – geneza, wykształcenie oraz fauna i flora ... 40

Wojciech J. Gubała, Krzysztof Piksa
Nietoperze Pienin ... 42

Grzegorz Haczewski
Kras i jaskinie krasowe Bieszczadów Wysokich ... 44

Mieszko Janiszek
Szata naciekowa i perły jaskiniowe (?) w podziemnych obiektach Międzyrzeckiego Rejonu Umocnionego ... 45

Magdalena Jelonek, Michał Gradziński, Ján Zelinka
Zapis pyłkowy w lodzie jaskiniowym, Dobšinská ľadová jaskyňa (Słowacja) ... 47

Katarzyna Kasprowska-Nowak, Daniel Pipień
Nowe spojrzenie na schronisko skalne w Cieszynie – Marklowicach ... 49

Katarzyna Kasprowska-Nowak
„Domy" po ziemią – konstrukcje mieszkalne dawniej i dziś ... 50

Ditta Kicińska
Pochodzenie osadów klastycznych z jaskini masywu Hoher Göll (Północne Alpy Wapienne, Austria) w świetle nowych danych 51

Joanna Kocot-Zalewska
Bezkręgowce jaskiń Wyżyny Częstochowskiej – podsumowanie badań prowadzonych w latach 2014–2017 52

Maciej T. Krajcarz, Greta Brancaleoni, Magdalena Krajcarz
Projekt badawczy „Stratygrafia, procesy depozycyjne i post-depozycyjne na paleolitycznych stanowiskach jaskiniowych Azji Środkowej" 54

Adam Łada, Ditta Kicińska, Krzysztof Najdek
Eksploracja jaskiń w górach Prokletije (Czarnogóra) w latach 2017–2019 56

Jacek Pawlak, Helena Hercman, Marcin Błaszczyk
Wieloczynnikowy zapis zmian środowiska w naciekach z wybranych jaskiń tatrzańskich – zapis globalny, regionalny czy lokalny? 57

Andrea Pereswiet-Soltan
Nietoperze kopalne z górnego plejstocenu i holocenu Doliny Wodącej (Wyżyna Krakowsko-Częstochowska, Polska) 58

Jerzy Pukowski
Grzegorz Klassek – wspomnienie 60

Jerzy Pukowski, Tomasz Mleczek, Jan Urban, Włodzimierz Margielewski
Eksploracja i geologiczne badania naukowe jaskiń polskich Karpat fliszowych w ostatnim półwieczu 61

Krzysztof Rak, Maciej Grzelczyk, Alan Jaskot, Piotr Szczepanik
Toponimy a kwestia występowania znaków naskalnych w Beskidach Zachodnich 64

Krzysztof Rak, Paweł Franczek, Bogusław Farnczyk, Alan Jaskot
Fenomen występowania współczesnych rytów naskalnych w okolicy Skawicy w pow. Suskim 67

Grzegorz Sikora, Magdalena Kubicz, Joanna Kocot-Zalewska
Geocenamus brevidens (Allen, 1955) w Jaskini Piekło pod Skibami 69

Maciej Sobczyk, Bartłomiej Ćmielewski, Anna Kubicka
Jaskinia Ana Kai Tangata (Rapa Nui) i model 3D wykonany z wykorzystaniem fotogrametrii bliskiego zasięgu 71

Maciej Sobczyk
Kras andyjski, prospekcja w jaskini Q´arañahuy w prowincji Canas, Cusco – Peru 72

Marián Soják, Magda Cieśla, Anna Kraszewska, Krzysztof Rak, Jakub Skłucki, Paweł Valde-Nowak
Pierwsze wyniki wykopalisk w Jaskini Huciva w Tatrach Bielskich 73

Magdalena Sudoł-Procyk, Krzysztof Cyrek
Namuliska jaskiniowe jako cenne depozyty źródeł archeologicznych i przyrodniczych. Aktualne zagrożenia oraz postulaty na przyszłość 74

Jacek Szczygieł, Helena Hercman, Michał Gąsiorowski
Czy ostatnie zlodowacenie pogłębiło doliny tatrzańskie? Wnioski z datowań nacieków z jaskiń epifreatycznych 75

Andrzej Tyc, Tomasz Postawa, Piotr Duda, Zbigniew Rysiecki
Brekcja nietoperzowa z Jaskini Zawał w Podlesicach (Wyżyna Częstochowska) w świetle mikrotomografii rentgenowskiej 76

Paweł Valde-Nowak, Adam Nadachowski, Teresa Madeyska, Maria Łanczont, Beata Hołub, Maryna Komar, Przemysław Mroczek, Karol Standzikowski, Anna Kraszewska, Magda Cieśla, Jakub Skłuck, Krzysztof Rak, Anna Lemanik, Mateusz Baca, Krzysztof Wertz, Paweł Socha, Daniela Popović, Teresa Tomek, Grzegorz Lipeck, Barbara Miękina, Aleksandra Żeromska, Andrea Pereswiet-Soltan, Zbigniew Szyndlar, Paweł Mackiewicz
Nowe dane dotyczące środowiska i pradziejów końca pleniglacjału i późnego glacjału w okolicy Jaskini Obłazowej 78

Wojciech Wróblewski
Powierzchniowe struktury korozyjne w skałach węglanowych w strefach naturalnych ekshalacji endogennego CO_2 80

SESJE TERENOWE

SESJA TERENOWA A
JASKINIE NIEKRASOWE I OBIEKTY PODZIEMNE PIENIN

Wojciech J. Gubała

ul. Hallera 16/15 38-300 Gorlice

Punkt A1 – Jaskinia w Dziurowej Skale

Jaskinia w Dziurowej Skale (inne nazwy: Jaskinia w Dursztynie, Dziura w Dursztynie, Jaskinia za Piekiełkiem, Jaskinia w Sosnowej Skale) znajduje się w podszczytowej części Sosnowej Skały, poniżej grani, około 50 od wierzchołka wzniesienia. Otwór jest niewielki, widoczny dopiero z bliska, często zasypywany gałęziami z prac leśnych w okolicy. Jaskinia znana jest od dawna mieszkańcom okolicznych miejscowości. Jej pierwszy plan, przekrój i opis zostały opublikowane przez Birkenmajera (Birkenmajer, 1955), dotyczył on tylko górnych partii jaskini. Plan i opis całości jaskini sporządził w 1986 r. Zakrzewicz (Zakrzewicz 1995; Nyka, 1995). Została zinwentaryzowana w 1996 r. w ramach inwentaryzacji jaskiń pienińskiego pasa skałkowego przez Amirowicza, Baryłę i Stefańskiego (2013, z uzupełnieniami).

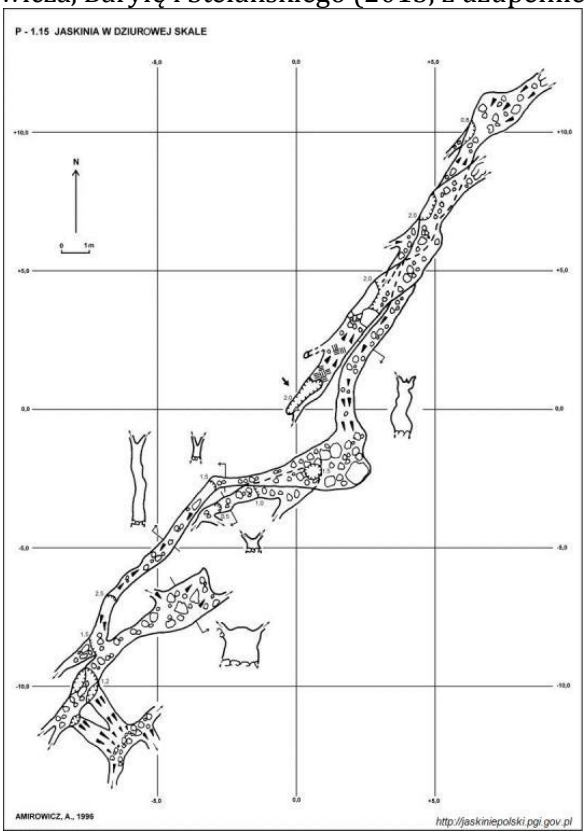

Fig. 1. Plan Jaskini w Dziurowej Skale wg Amirowicza (1996); źródło: http://jaskiniepolski.pgi.gov.pl

Poniżej studzienki wejściowej głębokości 2 m schodzimy pochylnią do uskoku około 4–5 m. Poniżej niego wąska szczelinowa studzienka na NE sprowadza do ślepo zakończonej salki. Główny ciąg kontynuuje się w kierunku SW pochylnią wprowadzającą do przestronnego rozszerzenia korytarza. Na ścianach rozszerzenia i w kominie widać ślady działania wody, sączący się przez szczeliny do powierzchni przez zawalisko humus. Stąd przez zaciskowy korytarz i 3,5 m próg dostajemy się do najgłębszych partii jaskini. W dolnych partiach ściany pokryte są cienką warstwą polew kalcytowych. W niektórych miejscach znaleźć można pozostałości po niewielkich żeberkach naciekowych, w większości oberwanych. Przez dwie ciasne, piaszczyste studzienki dostać się można do najniższego punktu jaskini.

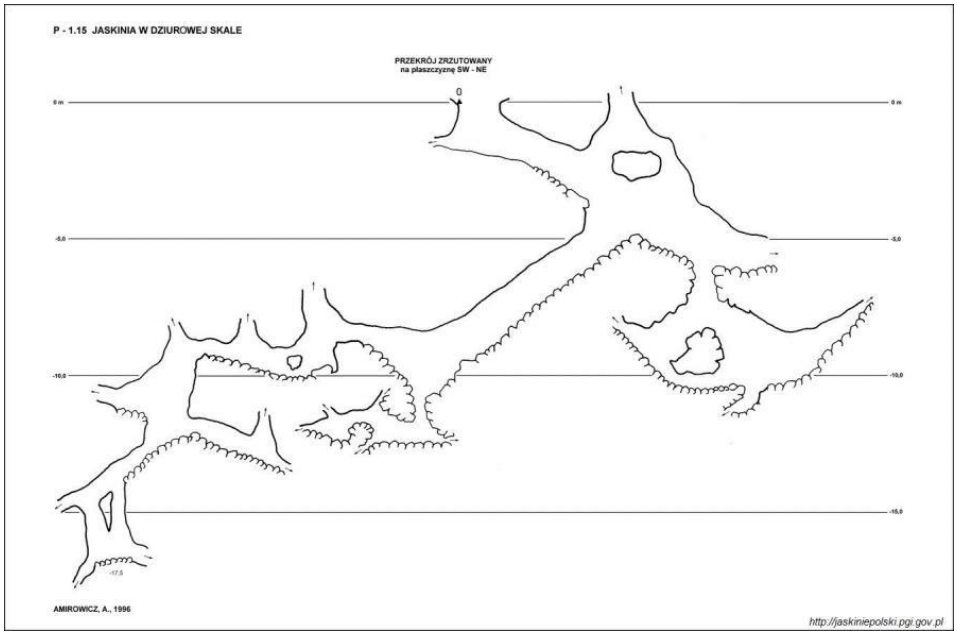

Fig. 2. Przekrój przez Jaskinię w Dziurowej Skale wg Amirowicza (1996); źródło: http://jaskiniepolski.pgi.gov.pl

Jaskinia powstała w białych wapieniach krynoidowych należących do wapienia ze Smolegowej jednostki czorsztyńskiej. Powstała na skutek grawitacyjnego rozszerzenia się szczeliny. W części jaskini widać działalność wody i formy naciekowe (nacieki z kożuchowej odmiany mleka wapiennego i niewielkie twarde polewy naciekowe), ale nie miała istotnego wpływu na powstanie jaskini (Baryła, 2013). Namulisko przy studzience wejściowej jest humusowe, głębiej gliniaste, w niektórych partiach jest to glina wymieszana z gruzem skalnym lub sam gruz, przy dnie piaszczyste. Jaskinia jest wilgotna, po ścianach w dolnych partiach sączy się czasem woda. Oprócz partii przyotworowych jest zupełnie ciemna.

Ściany studzienki wejściowej pokrywają glony, porosty oraz mchy - *Eurhynchium pulchellum*, *Fissidens dubius*, *Plagiomnium rostratum* i *Thamnobryum alopecurum* (Baryła, 2013). Licznie przebywają w niej pająki z roadzaju Meta, ćmy paśnik jaskniowiec (*Thiphosa dubitata*) i szczerbówka ksieni (*Scoliopteryx libatrix*), w małych kałużach sporadycznie stwierdzana jest obecność skoczogonków (Collembola). Jaskinię okresowo zasiedla lis lub ryś, stwierdzono reztki pokarmu i ślady pazurów w górnych jej partiach. Zimują w niej nietoperze: podkowce małe (*Rhinolophus hipposideros*) i małe nocki z grupy wąsatków (*Myotis mystacinus* complex) (Gubała & Piksa, 2012). Jest także miejscem jesiennego rojenia nietoperzy.

Jaskinia nie jest poddawana silnej presji turystycznej, pomimo dość dokładnych opisów w opracowaniach krajoznawczych i inwentarzach. Na pewno była zwiedzana intensywniej w przeszłości, o czym świadczą zniszczone żebra polew naciekowych w dolnych partiach. Obecnie główna działalność człowieka obserwowana jest w jej otoczeniu: prace leśne w drzewostanie na Sosnowej Skale czy zakrywanie otworu gałęziami (prawdopodobnie ze względu na uniemożliwienie wpadnięcia do niej zwierząt).

Literatura

Baryła, J., 2013. Jaskinia w Dziurowej Skale. Państwowy Instytut Geologiczny - Państwowy Instytut Badawczy, http://baza.pgi.gov.pl.

Birkenmajer, K., 1955. Jaskinia Dziura. *Grotołaz*, 16: 17–19.

Gubała, W. J. & Piksa, K., 2012. Nietoperze hibernjące w polskiej części Pienin. *Chrońmy Przyrodę Ojczystą*, 68: 175–185.

Nyka, J., 1995. *Pieniny. Przewodnik*. Wyd. 4. Wydawnictwo Trawers, Warszawa, 264 pp.

Zakrzewicz, J., 1995. Polski Spisz 86. *SAP, Biuletyn Speleoklubu Akademickiego Poznań*, 3: 8–9.

PUNKT A2 – Bania w Jarmucie

Bania w Jarmucie jest zachowaną w całości kopalnią niskoprocentowego kruszcu srebra z zawartością ołowiu i siarki z lat 1732-39. Roboty prowadzili początkowo miejscowi, od 1738 r. górnicy z Saksonii i Węgier, sprowadzeni przez Pawła K. Sanguszkę z Nawojowej. Poszukiwano srebra i złota, a do przeróbki rudy zbudowano w Szlachtowej zakład hutniczy. Wytop przeprowadzony w 1739 r. nie udał się, kosztowny proces zakończył się fiaskiem. Sztolnię zwiedzano już w 1831 r., około 1840 przeczyszczono zatarasowane przejście. Szczegółowy opis geologiczny (tej i pobliskiej Wodnej Bani w Palkowskim Potoku, oraz zalanych obecnie sztolni w dolinie potoków Krupianka i Sztolnia) sporządził Stanisław Małkowski (1918, 1921) oraz Wojciechowski (1950, 1955), opracowanie historii wydobycia opracował Michał Matras (1959), podsumowanie historii górnictwa w okolicy Szlachtowej opracowali Bartuś i Kuś (2010).

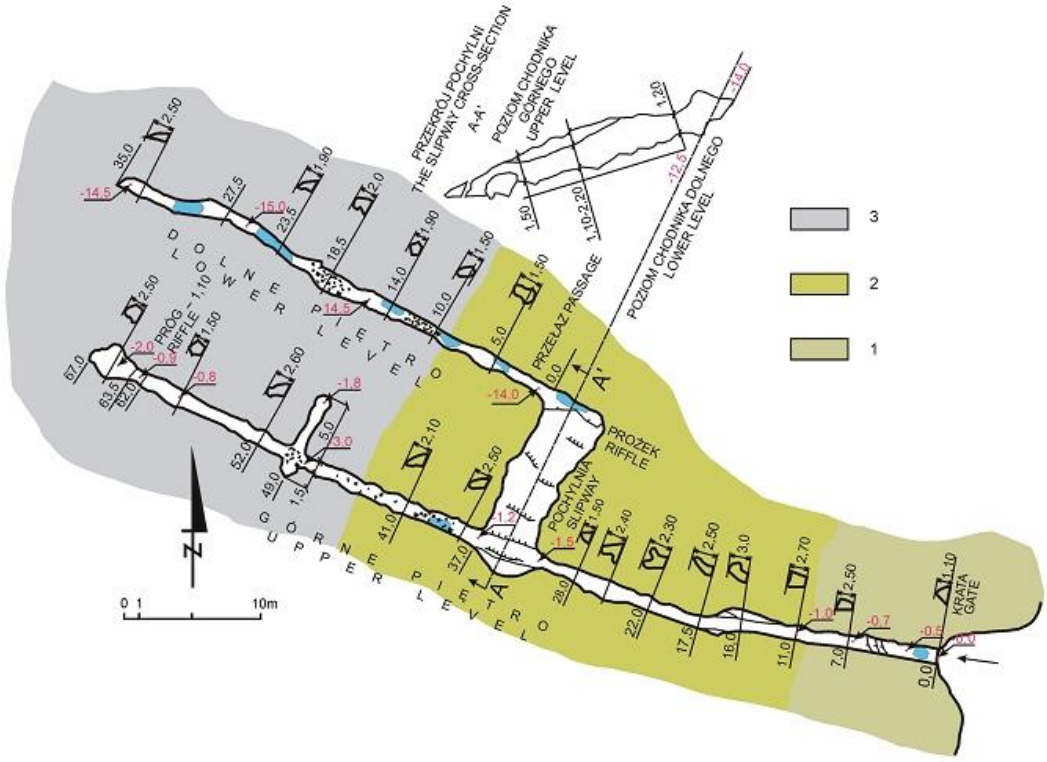

Fig. 3. Plan sztolni w Jarmucie. 1 – zlepieńce formacji jarmuckiej (zmienione kontaktowo), 2 – piaskowce formacji jarmuckiej (zmienione kontaktowo), 3 – andezyty (Wojciechowski, 1955; Janik, 2006, zmodyfikowany)

Do sztolni podchodzimy z kamienistej plaży nad Grajcarkiem stromą drogą leśną. W połowie zbocza trawersujemy na słabo widoczną ścieżkę, która podprowadza do otworu sztolni. Sztolnia ma około 110 m długości i około 14 m głębokości. Otwór zabezpieczony jest kratą w ramach zabezpieczenia miejsca zimowania nietoperzy. Wstępny korytarz jest niski, po chwili robi się przestronny i po około 30 m doprowadza do sporej pochylni, o głębokości 13 m. Po przetrawersowaniu pochylni dostajemy się do węższego korytarza, sprowadzającego po około 35 m do miejsca zaniku żyły. Wyraźne są tu otwory strzałowe w ścianach. Resztę żyły kruszcowej widać w niewielkim poprzecznie kutym korytarzu za pochylnią, kiedyś resztki żyły widoczne były tuż za wejściem do sztolni. Pochylnią dostajemy się na dolny poziom. Gniją tu resztki drabiny i kładki, które kiedyś były zainstalowane nad pochylnią, a także wrzucane ostrewki. Przez zalany i wypełniony do połowy gliną przełaz dostajemy się do dolnego korytarza, o takiej samej długości jak korytarz górny – kończącego się wraz z żyłą kruszcową. Także i tutaj, na jego końcu, wyraźne widoczne są otwory strzałowe. Zmienia się też charakter górotworu. Nad pochylnią znajduje się niewielki komin, zakończony ślepo – pozostałość po planach rozbudowy sztolni, gdyby okazało się, że wydobycie jest opłacalne. Szkice z XVIII w.

pokazują przekrój przez Jarmutę z kilkoma poziomami kopalni i co najmniej dwoma wejściami (Bartuś & Kuś, 2010).

Sztolnia jest chętnie odwiedzana przez turystów, opisy dojścia i szkice planów znajdują się w wielu opracowaniach przewodników i prasy turystycznej. Plan wykonano przy okazji opisu geologicznego, później powstało kilka szkiców i planów inwentaryzacyjnych (Wojciechowski, 1955; Janik, 2006), część z nich nigdy nie opublikowana (Suski, dane niepublikowane). Sztolnia jest drugim największym zimowiskiem nietoperzy w polskiej części Pienin. Badania prowadzone są tu od 1993 roku (Paszkiewicz *et al*., 1995), od początku XXI w. zimowe liczenia prowadzone są regularnie do chwili obecnej (Gubała & Wołoszyn 2010, Gubała & Piksa 2012, dane niepublikowane). W sztolni zimuje do 30 osobników z 7 gatunków/grup gatunków. Dominuje podkowiec mały (*Rhinolophus hipposideros*).

Literatura

Bartuś, T. & Kuś, T., 2010. Szlachtowski obszar eksploatacji kruszców jako element projektowanego geoparku „Pieniny". *Geoturystyka*, 2: 35–58.

Gubała, W. J. & Piksa, K., 2012. Nietoperze hibernujące w polskiej części Pienin. *Chrońmy Przyrodę Ojczystą*, 68: 175–185.

Gubała, W. J. & Wołoszyn, B. W., 2010. Bats hibernating in underground shelters of Małe Pieniny mountains (the Carpathian Mountains, Southern Poland). *Travaux du Museum National d'Histoire Naturelle "Grigore Antipa"*, 53: 347–350.

Janik, L., 2006. *Materiały Sekcji Penetracji i Ochrony Podziemi Stowarzyszenia Miłośników Ziemi Tarnogórskiej (SPiOPSMZT) z lat 2005/06*.

Małkowski, S., 1918. Metamorfizm kontaktowy i żyła kruszcowa w Jarmucie pod Szczawnicą. *Sprawozdania z posiedzeń Towarzystwa Naukowego Warszawskiego.* Wydział III, 11: 681–698.

Małkowski, S., 1921. Andezyty okolic Pienin. *Prace Państwowego Instytutu Geologicznego*, 1(1): 3–67.

Matras, M., 1959. Prace górnicze w okolicy Szczawnicy do połowy XIII wieku. In: Pazdur, J. (ed.), *Studia z dziejów górnictwa i hutnictwa. III*. Warszawa–Wrocław, pp. 101–236.

Paszkiewicz, R., Szkudlarek, R., Węgiel, A., Węgiel, J. & Węgiel, W., 1995. Materiały do chiropterofauny Pienin. Zimowe stanowiska nietoperzy. *Pieniny – Przyroda i Człowiek*, 3: 43–49.

Wojciechowski, J. 1950. Złoto rodzime i minerały towarzyszące w żyle kruszcowej pod Szczawnicą. *Acta Geologica Polonica*, 1: 143–149.

Wojciechowski, J., 1955. O żyłach kruszcowych pod Szczawnicą. *Biuletyn Instytutu Geologicznego*, 101: 1–71.

SESJA TERENOWA B
JASKINIE I ZJAWISKA KRASOWE PIENIN POLSKICH I SŁOWACKICH

Paweł Valde-Nowak[1], Adam Nadachowski[2], Teresa Madeyska[3], Sylwia Filas[4], Michał Gradziński[4] Jacek Motyka[5], Wojciech Wróblewski[4], Agnieszka Podolak[4], Pavel Bella[6], Stanislav Pavlarčík[7], Zuzana Višňovská[6], Marián Soják[8], Juraj Littva[6]

[1]Instytut Archeologii, Uniwersytet Jagielloński, ul. Gołębia 11, 31-007 Kraków
[2]Instytut Systematyki i Ewolucji Zwierząt, Polska Akademia Nauk, ul. Sławkowska 17, 31-016, Kraków
[3] Instytut Nauk Geologicznych, Polska Akademia Nauk, ul. Twarda 51/55, 00-818 Warszawa
[4]Instytut Nauk Geologicznych, Uniwersytet Jagielloński, ul. Gronostajowa 3a, 30-387 Kraków
[5]Akademia Górniczo–Hutnicza, Wydział Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska, Al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków
[6]Štátna ochrana prírody Slovenskej republiky, Správa slovenských jaskýň, Hodžova 11, 031 01 Liptowski Mikulasz, Słowacja
[7]Jaskyniarska skupina Spišská Belá, Jána Nálepku č. 622/23, 05901 Spišská Belá
[8]Archeologický ústav SAV, Oddelenie záchranných výskumov - Spiš, Mlynská 6, 052 01 Spišská Nová Ves

Punkt B1 – Jaskinia w Obłazowej

Paweł Valde-Nowak, Adam Nadachowski, Teresa Madeyska

Jaskinia położona jest w pienińskim pasie skałkowym, w południowej ścianie Obłazowej Skały będącej częścią rezerwatu Przyrody Przełom Białki pod Krempachami. Znajduje się w strefie spękanych tektonicznie bulastych i krynoidowych wapieni wieku jurajskiego. Przed podjęciem prac wykopaliskowych prowadził do niej niewielki otwór, a komora miała długość 9 m i szerokość 5 m. Skalny strop znajdował się na wysokości nie przekraczającej 2 m nad osadami. Po 30 latach prac wykopaliskowych kubatura komory znacznie się zwiększyła, odsłonięty został też, uprzednio całkowicie zasypany otwór („arkada wejściowa") i drugi, zachodni otwór jaskini.

Geneza jaskini i sedymenty

O genezie jaskini świadczą osady ją wypełniające. Na wygładzonym skalnym jej dnie zbudowanym z jurajskich wapieni leży dwumetrowa seria żwirów rzecznych z otoczakami dużych rozmiarów, których skład petrograficzny jest podobny do składu współczesnych aluwiów (kamieńca) nagromadzonych w korycie Białki. W żwirach dominują skały tatrzańskie, domieszkę stanowią skały fliszu podhalańskiego. Te cechy żwirów leżących na skalnym dnie jaskini świadczą, że pierwszy etap rozwoju jaskini, to wyerodowanie przez Białkę niszy skalnej, podobnej do niszy widocznej w poziomie współczesnego jej koryta, na wschodnim brzegu rzeki, w ścianie Kramnicy. Żwiry te leżą na poziomie hipsometrycznym odpowiadającym starszej vistuliańskiej terasie Białki, a więc zapewne odpowiadają jej wiekowo.

Późniejsze rozcięcie erozyjne tej terasy i obniżenie poziomy Białki doprowadziło do osuszenia jaskini i tym samym umożliwiło dostęp do niej łowcom paleolitycznym, czego pozostałością jest najstarszy - XXb poziom kulturowy (Fig. 4). Wszystkie młodsze osady powstawały w jaskini suchej z tym, że starszym etapie ich sedymentacji, gdy wcięcie było jeszcze niewielkie, w czasie wysokich stanów wody w Białce, fale powodziowe dochodziły do jaskini nanosząc drobnożwirowy materiał tatrzański, obecnie stanowiący domieszkę w osadach jaskini suchej.

Osady nagromadzające się w jaskini suchej, to okruchy wapieni (bulastych i krynoidowych) oraz materiał drobny: piaszczysty i pylasty – produkty wietrzenia mechanicznego ścian i stropu jaskini. W tych osadach odkryto kolejne warstwy kulturowe.

W profilu podłużnym dało się zaobserwować, że w czasie poprzedzającym powstanie poziomu kulturowego VIII, główny otwór jaskini, usytuowany na stoku Obłazowej Skały o ekspozycji południowej, był w dużej części zasypany osadami, po czym ludzie (zapewne reprezentujący kulturę pavlovską) wykopem powiększyli otwór, aby umiejscowić we wnętrzu jaskini swoje miejsce obrzędowe. Następnie otwór jaskini został niemal całkowicie zasypany piargiem, co najprawdopodobniej stało się w czasie maksimum ostatniego zlodowacenia. Dopiero na początku XX wieku podczas prac kamieniarskich wykuto małe nowe wejście do jaskini. Pierwotne, znacznie większe wejście znajdujące się niżej, odsłonięto dopiero podczas eksploracji.

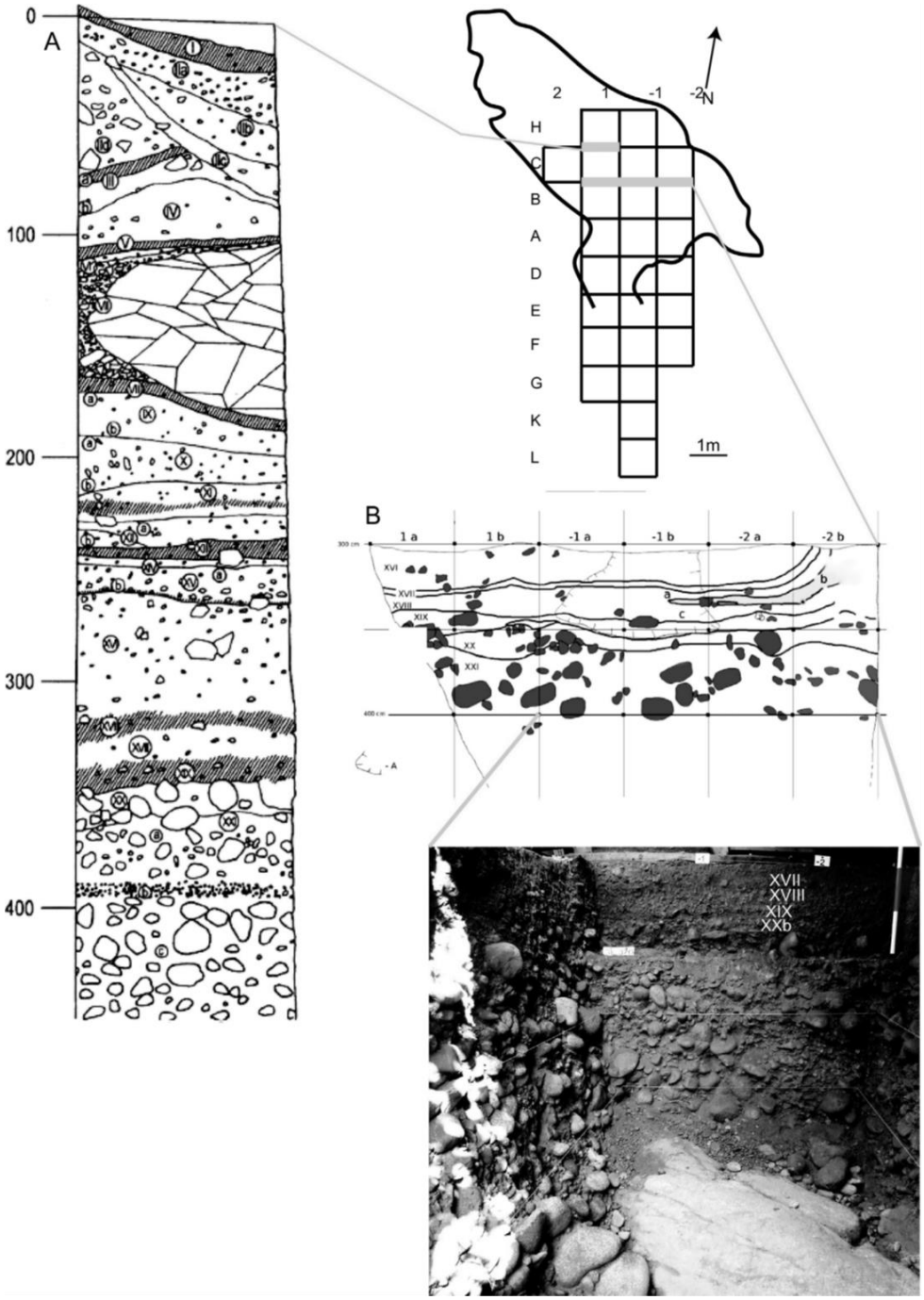

Fig. 4. Jaskinia w Obłazowej. A - profil poprzeczny w metrze C 1 z zaznaczonymi (ukośne szrafowanie) głównymi poziomami kulturowymi; B – profil poprzeczny w metrze B 1, B -1, B -2 na głębokości poniżej –300 cm; na zdjęciu widoczny jest skalny spąg nakryty żwirami Białki i warstwami osadniczymi człowieka neandertalskiego

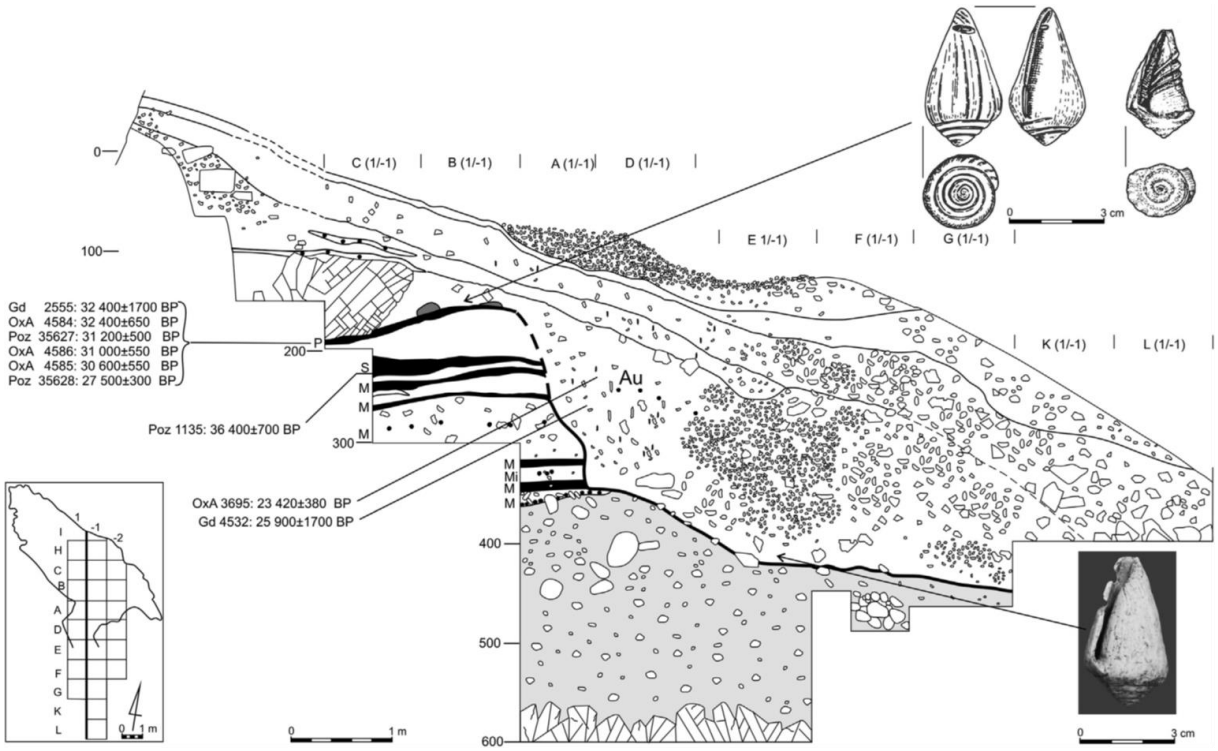

Fig. 5. Jaskinia w Obłazowej – profil podłużny z zaznaczonymi głównymi warstwami kulturowymi (czarne pasma) i miejscem znalezienia trzech kopalnych muszli Conus przyniesionych do jaskini w czasach górnego paleolitu. Oznaczenia kulturowe: M – kompleks mustierski, S – kultura szelecka, P – kultura pavlowska, Au – kultura oryniacka

Znaczenie archeologiczne

Jaskinia w Obłazowej jako stanowisko archeologiczne została odkryta w 1985 roku. Pierwszym impulsem do podjęcia wykopalisk w tej ciasnej, jak się później okazało, niemal całkowicie zasypanej osadami jaskini, było odkrycie przez P. Valde-Nowaka w maju 1985 roku na powierzchni pola A. Bednarczyka kilkunastu artefaktów o cechach schyłkowopaleolitycznej kultury Federmesser. Stało się wówczas jasne, że człowiek u schyłku plejstocenu przebywał w tym miejscu i mógł zainteresować się, położoną zaledwie 100 m od tego miejsca jaskinią. Podjęte w niej dwa miesiące później prace wykopaliskowe, potwierdziły te przypuszczenia. Rozpoczął się proces wieloletnich, trwających do dziś eksploracji bogatych w treść archeologiczną i paleozoologiczną sedymentów jaskini. Siedem najstarszych poziomów kulturowych (XXb, XIX, XVIIIb, XVII, XVb, XIII) reprezentuje osadnictwo środkowopaleolityczne o różnej tradycji: lewaluasko-mustierskiej, taubaskiej, mikockiej i szarenckiej. Powyżej zalegał poziom z zabytkami kultury szeleckiej z ostrzami liściowatymi (w-wa XI), datowany na nieco ponad 36 tys. lat BP (niekalibrowane), kończący bogatą sekwencję osadnictwa neandertalskiego w tej grocie. Nakrywa ją poziom z zabytkami kultury oryniackiej i pavlowskiej, tworzących swego rodzaju palimpsest (w-wa VIII). Tu, wewnątrz zagadkowej konstrukcji z granitowych i kwarcytowych głazów, niewątpliwie przyniesionych do wnętrza jaskini przez człowieka, znalezione zostały unikatowe zabytki górnopaleolityczne kultury pavlowskiej: bumerang z ciosu mamuta, zawieszki z kopalnych muszli Conus, zawieszki z kła pieśca, artefakty z importowanych z daleka krzemieni (czekoladowego z północnego obrzeżenia G. Świętokrzyskich, świeciechowskiego z okolic Annopola, jurajskiego podkrakowskiego i kryształu górskiego). Depozyt ten uznany został za wotywny, co potwierdzone jest znaleziskami dwóch kości ludzkich – paliczków, obecnie najstarszych szczątków kostnych *Homo sapiens* z ziem polskich. W wyższych warstwa (w-wa III) rozpoznane zostały ślady osadnictwa ludności magdaleńskiej.

Spektakularnym znaleziskiem jest typowa dla sztuki magdaleńskiej stylu Lalinde-Gonnersdorf kamienna (piaskowiec) plakietka, uformowana w sylwetkę kobiecą.

Paleolityczna sekwencję Obłazowej kończy skupisko kilkudziesięciu artefaktów z krzemieni i radiolarytu pienińskiego znalezionych wokół niewielkiego ogniska pod okapem skalnym Obłazowej Skały, kilka metrów powyżej odsłoniętej arkady wejściowej.

Fauna kopalna

W nawarstwieniach zostały znalezione kości reprezentujące duże ssaki, na które polował człowiek zasiedlający jaskinię, ale również bardzo liczne szczątki drobnych kręgowców (płazów, gadów, ptaków i małych ssaków) oraz ślimaków, które stanowią najlepsze źródło informacji o zmianach środowiska w otoczeniu stanowiska w trakcie osadzania się kolejnych warstw osadów. Łącznie (we wszystkich warstwach) stwierdzono obecność 66 gatunków ślimaków, 5 gatunków ryb, 9 gatunków płazów, 6 gatunków gadów, ponad 100 gatunków ptaków i 68 gatunków ssaków. Wymarłe gatunki dużych zwierząt drapieżnych są m.in. reprezentowane przez niedźwiedzia jaskiniowego (*Ursus spelaeus*), lwa jaskiniowego (*Panthera spelaea*) i hienę jaskiniową (*Crocuta crocuta spelaea*). Duże ssaki roślinożerne, na które głównie polował człowiek są reprezentowane przez szczątki: nosorożca włochatego (*Coelodonta antiquitatis*), jelenia (*Cervus elaphus*), renifera (*Rangifer tarandus*), a także łosia (*Alces alces*). Ślady działalności człowieka, które świadczą o eksploatacji zasobów fauny zachowały się najlepiej w warstwie XIX, ale także w warstwie III. Fauna drobnych kręgowców (szczególnie drobnych ssaków) jest bogata, przy dominacji gatunków reprezentujących stepo-tundrę plejstoceńską m. in. leminga (*Dicrostonyx torquatus*) i nornika wąskoczaszkowego (*Lasiopodomys gregalis*). Fauna wskazuje, że w otoczeniu jaskini przez cały czas osadzania się osadów środowisko było silnie zróżnicowane, a poszczególne gatunki są wskaźnikami obecności terenów tundrowych, podmokłych, zakrzewionych i suchszych z roślinnością stepową. Krajobraz urozmaicały drobne enklawy niewielkich zadrzewień.

*Badania Jaskini w Obłazowej przebiegają przy finansowym wsparciu Narodowego Centrum Nauki - Grant UMO-2015/17/B/HS3/00181 „Paleolityczne miejsce obrzędowe w Jaskini w Obłazowej".

Literatura

Trinkaus, E., Haduch, E., Valde-Nowak, P. & Wojtal, P., 2014. The Obłazowa 1 early modern human pollical phalanx and Late Pleistocene distalthumb proportions, Homo. *Journal of Comparative Human Biology,* 65: 1–12.

Valde-Nowak, P., 1987. Entdeckung der paläolithischen Fundstellen im Tal des Białka Tatrzańska-Flusses, *Acta Archaeologica Carpathica*, 26: 5–35.

Valde-Nowak, P., 2015. Worked Conus shells as Pavlovian fingerprint: Obłazowa Cave, Southern Poland, *Quaternary International*, 359–360: 153–156.

Valde-Nowak, P., Kraszewska, A. & Cieśla, M., 2017. Magdalenian figurine from Obłazowa Cave, *Acta Archaeologica Carpathica*, 52: 299-304.

Valde-Nowak, P., Kraszewska, A., Cieśla, M. & Nadachowski, A., 2018. Late Magdalenian campsite in a rock shelter at the Obłazowa Rock. In: Valde-Nowak, P., Sobczyk, K., Nowak, M. & Żrałka, J., (eds), *Multas per Gentes et Multa per Saecula.* A*nici magistro et college suo ioanni Christopho Kozłowski dedicant*, Institute of Archeology, Jagiellonian University, Kraków, pp. 175–183.

Valde-Nowak, P. & Nadachowski, A., 2014. Micoquian assemblage and environmental conditions for the Neanderthals in Obłazowa Cave, Western Carpathians, Poland. *Quaternary International*, 326–327: 146–156.

Valde-Nowak, P., Nadachowski, A. & Madeyska, T. (eds), 2003. *Obłazowa Cave: human activity, stratigraphy and palaeoenvironment*. Institute of Archaeology and Ethnology Polish Academy of Sciences, Kraków, 176 pp.

Valde-Nowak, P., Nadachowski, A. & Wolsan, M., 1987. Upper Palaeolithic boomerang made of a mammoth tusk in South Poland, *Nature*, 329: 436–438.

Punkt B2 – Przepływy krasowe Przełomu Białki w Kramnicy

Agnieszka Podolak, Wojciech Wróblewski, Jacek Motyka

Skała Kramnica stanowi wschodnią część tak zwanego „przełomu Białki", gdzie rzeka ta przecina pieniński pas skałkowy. Zlokalizowana jest w zachodniej części Pienin Spiskich pod Krempachami na wschodnim brzegu rzeki, naprzeciw Skały Obłazowej. Morfologicznie, Kramnica tworzy mur skalny o orientacji W-E o długości przekraczającej 400 m, szerokości maksymalnej 130 m i deniwelacji względnej dochodzącej do 65 m. Budują ją w przewadze wapienie i margle sukcesji czorsztyńskiej (Birkenmajer, 1979).

Od dawna pojawiały się sugestie o możliwości podziemnego przepływu części wód Białki przez Kramnicę (Birkenamjer, 1952, 1979; Kowalski, 1954; Baryła *et al*., 2019). Wody te ginęłyby w ponorach zlokalizowanych pod południową ścianą Kramnicy, na lub pod poziomem lustra wody i wypływały w niewielkiej jaskini (Schronisko Wodne pod Kramnicą; Fig. 6) położonej po północnej stronie Kramnicy ok. 270 m na NE, gdzie znajduje się obfity wypływ. Jedyne bliższe informacje potwierdzające łączność hydrauliczną potencjalnych ponorów z wypływem podaje Nyka (2003), najprawdopodobniej na podstawie przekazu W.W. Wiśniewskiego, bez powołania danych faktograficznych.

Celem zweryfikowania powyższego poglądu podjęto systematyczne badania, które są przedmiotem realizowanej pracy magisterskiej w Instytucie Nauk Geologicznych UJ. Rekonesansowe badania hydrochemiczne przeprowadzone w lipcu 2019 r. w obrębie masywu Kramnicy wykazały, że wody Białki zasilające ponory oraz wypływające ze Schroniska Wodnego pod Kramnicą cechuje bardzo zbliżony chemizm i właściwości fizyczne. Wody są typu HCO_3– Ca–SO_4–Mg, a ich ogólna mineralizacja sięga odpowiednio dla wód Białki i wód ze Schroniska – 122 mg/l oraz 144 mg/l.

Można na tej podstawie wnioskować, że Schronisko to stanowi część podziemnego systemu krasowego zasilanego w istotny sposób w okresie badań przez wody rzeki Białki. Wyższa zawartość jonów HCO_3 (o około 20 mg/l) w wodzie wypływającej ze Schroniska sugeruje, że system ten może być także zasilany z innego źródła np. infiltrującymi wodami meteorycznymi. Weryfikacja tej hipotezy wymaga przeprowadzenia dalszych obserwacji, zwłaszcza badań izotopowych.

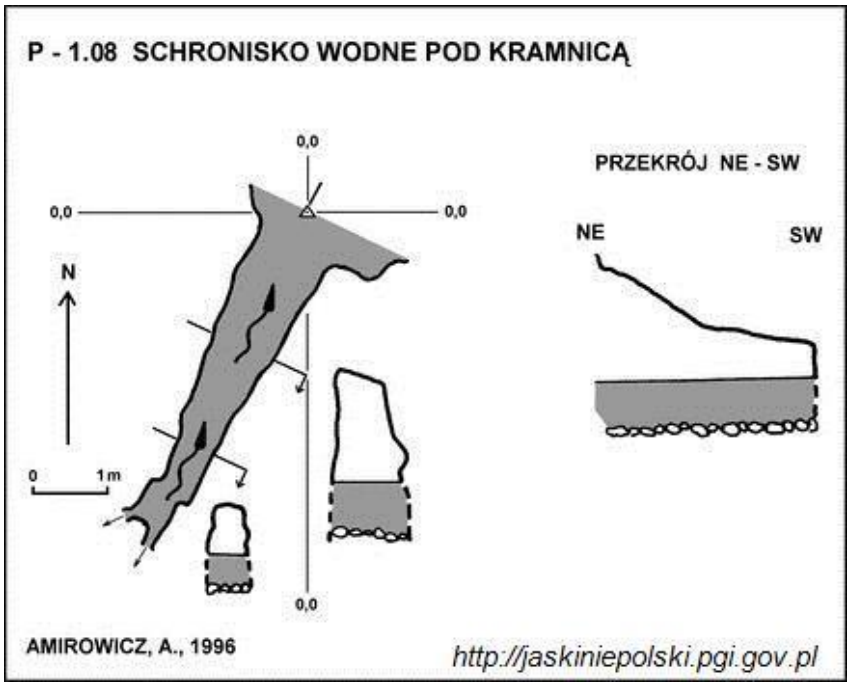

Fig. 6. Plan Schroniska Wodnego pod Kramnicą wg Amirowicza (1996) z Baryła (2013); źródło: http://jaskiniepolski.pgi.gov.pl

Literatura

Baryła, J., 2013. Schronisko Wodne pod Kramnicą. In: http://jaskiniepolski.pgi.gov.pl
Baryła, J., Gradziński, M. & Pavlarčík, S., 2019. Jaskinie Pienin. *Jaskinie*, 95: 25–33.
Birkenmajer, K., 1952. Problemy jaskiniowe pienińskiego pasa skałkowego. *Grotołaz*, 8: 19–28.
Birkenmajer, K., 1979. *Przewodnik geologiczny po pienińskim pasie skałkowym*, Wydawnictwo Geologiczne, 237 pp.
Kowalski, K., 1954. Jaskinie Pienińskiego Pasma Skalic. In: Kowalski, K., *Jaskinie Polski*, *t. 3*. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa, pp. 9–22.
Nyka, J., 2003. Pieniny. Przewodnik. Wyd. IX, p. 155–158.

Punkt B3 – Frydman – Węglanowe nacieki w zabytkowych piwnicach

Sylwia Filas, Michał Gradziński, Jacek Motyka

W zabytkowych piwnicach we Frydmanie występują aktywne, stale wzrastające nacieki. Były one przedmiotem pracy magisterskiej (Filas, 2018), której główne tezy zostaną zaprezentowane podczas sesji terenowej 53. Sympozjum Speleologicznego.

Piwnice we Frydmanie zostały wybudowane w początku XIX w. z przeznaczeniem na skład wina. Podejmowano różnorakie próby ich gospodarczego wykorzystania lecz utrudniała je stosunkowo niska temperatura i wysoka wilgotność panująca wewnątrz (Stępień, 2011). Obecnie piwnice są niezabezpieczone i powoli niszczeją.

Piwnice tworzą dwie kondygnacje, każdą z nich stanowią trzy korytarze o szerokości 6,5 m i długości ok. 100 m, rozmieszczone równolegle do siebie mniej więcej na osi wschód-zachód. Mają one kolebkowe sklepienie i osiągają maksymalną wysokość 4 m. Sklepienia górnej kondygnacji piwnic znajdują się ponad powierzchnią terenu (Fig. 7). Są one zbudowane głównie z bloków piaskowca i są pokryte granitowymi otoczakami, spojonymi gliną i darnią. Sklepienia dolnej kondygnacji zbudowane są z cegły na zaprawie wapiennej z domieszką gliny. Natomiast ściany stanowią bloki piaskowcowe i cegła na zaprawie wapiennej z domieszką gliny (Filas, 2018).

Nacieki występują na sklepieniach, ścianach i spągu piwnic przyjmując formę stalaktytów, draperii i stalagmitów (Fig. 8). Charakteryzują się białą, biało-kremową lub szarą barwą (Filas, 2018). Długość stalaktytów sięga 40 cm a wysokość stalagmitów kilkanaście centymetrów. Rozmieszczenie nacieków wewnątrz piwnic nie jest regularne. Najwięcej nacieków znajduje się we wschodniej części północnego korytarza dolnej kondygnacji, gdzie zagęszczenie stalaktytów na metr kwadratowy wynosi do kilkudziesięciu, a stalagmitów do kilkunastu okazów. Ilość nacieków na piętrze dolnym jest kilkukrotnie wyższa w porównaniu z piętrem górnym.

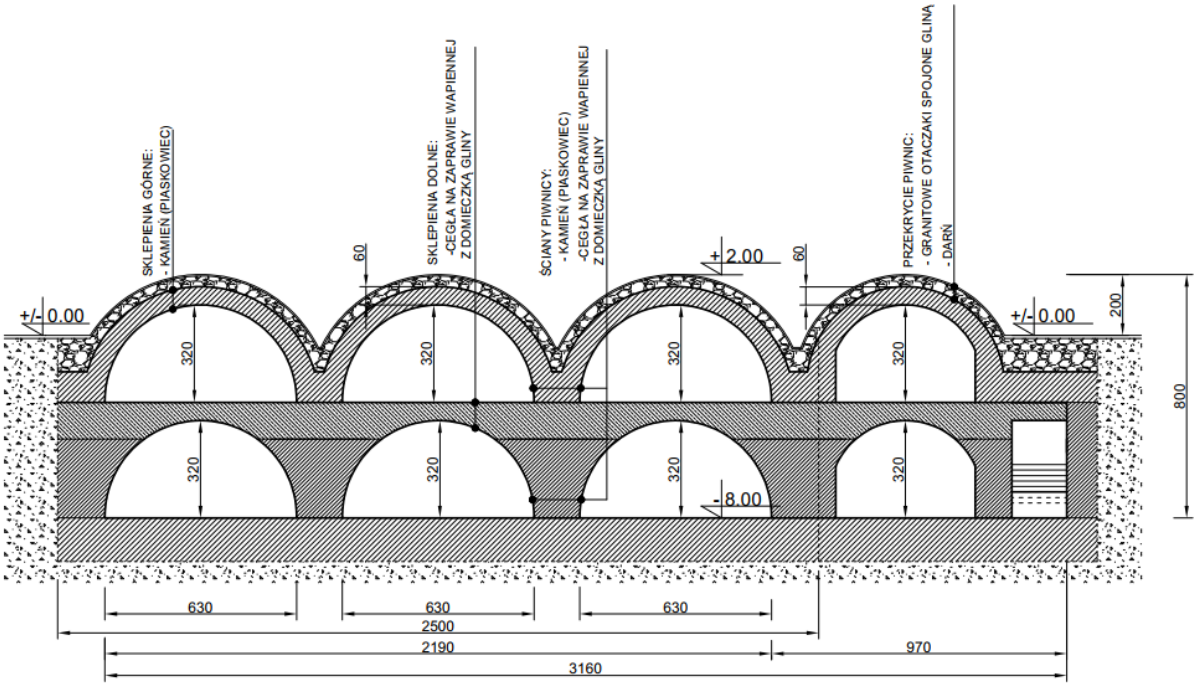

Fig. 7. Przekrój poprzeczny przez piwnice we Frydmanie, wg Filas (2018)

Nacieki zbudowane są z kalcytu wykształconego jako mikrofacja wachlarzowa (dominująca), lub rzadziej występujące mikrofacje kolumnowa, igłowa lub mikrokrystaliczna. Mikrofacje te budują zarówno zarówno stalagmity jak i stalaktyty. Nacieki są zasilane przez cienki film wody. Laminy zbudowane z mikrokrystalicznego kalcytu są interpretowane jako efekt okresowego zatrzymaniu wzrostu nacieków. Tempo wzrostu nacieków jest szybkie i przekracza znacznie tempo wzrostu typowych nacieków jaskiniowych. Na jednej z umieszczonych na spągu piwnic płytek wapiennych stwierdzono przyrost 1,8 mm nacieku w ciągu jednego roku. Przyrost ten wynosi odpowiednio 0,171 mg/cm^2/dzień (Filas, 2018).

Nacieki są zasilane wodami silnie alkalicznymi (pH >9). Zanotowano wysokie zawartości składników mineralnych, zwłaszcza kationów wapniowych, których maksymalne stężenie wynosiło 1476 mg/l. Zarówno pH, jak i sumaryczna zawartość składników mineralnych jest znacząco wyższa w wodach z dolnego piętra piwnic niż z górnego piętra. Może to wynikać z różnicy materiału budującego ich sklepienia lub różnicy drogi i czasu migracji wód perkolacyjnych.

Nacieki charakteryzują się zaskakująco niskimi wartościami proporcji izotopów trwałych tlenu i węgla. Wartości $\delta^{13}C$ oraz $\delta^{18}O$ badanych próbek nacieków wyniosły odpowiednio: od –34,6‰ do –30,6‰, oraz od –23,4‰ do –21,9‰. Tak niskie wartości w połączeniu ze stwierdzonym szybkim tempem wzrostu nacieków i hiperalkalicznym charakterem wód zasilających sugerują, że procesem odpowiedzialnym za wzrost nacieków jest ich absorbcja CO_2 z atmosfery do roztworu. Jest to proces odwrotny niż prowadzący do powstania nacieków występujących w jaskiniach, pomimo morfologicznego i strukturalnego podobieństwa nacieków z piwnic i nacieków jaskiniowych. Proces taki jest związany z wodami, które cechuje niedobór jonów HCO_3 w stosunku do jonów Ca (Fairchild & Baker, 2012). Został on stwierdzony w trawertynach powstających w specyficznych sytuacjach geologicznych, na przykład zasilanych przez wody drenujące masywy ultramaficzne lub serpentynitowe (O'Neil & Barnes, 1971; Clark & Fontes, 1990; Clark *et al*., 1992; Pentecost, 2005). W analogiczny sposób powstają nacieki na różnorakich konstrukcjach betonowych (MacLeod *et al*., 1991). Nie można wykluczyć, że nacieki z piwnic we Frydmanie są zbudowane z pseudomorfoz kalcytu po ikaicie – metastabilnym uwodnionym minerale węglanowym o wzorze $CaCO_3 \cdot 6H_2O$. Field *et al*. (2017) opisują zbliżone

nacieki zbudowane z ikaitu i krystalizujące obecnie z hiperalkalicznych wód w nieczynnym tunelu kolejowym w Peak Dale (Derbyshire) w Anglii.

Fig. 8. Dolna kondygnacja piwnic, wschodnie skrzydło centralnego korytarza, widoczne nacieki węglanowe – stalaktyty i inicjalne formy draperii, wysokość korytarza ok. 3 m.

Literatura

Clark, I. & Fontes, J., 1990. Paleoclimatic reconstruction in northern Oman based on carbonates from hyperalkaline groundwaters. *Quaternary Research,* 33: 320–336.

Clark, I., Fontes, J. & Fritz, P., 1992. Stable isotope disequilibria in travertine from high pH waters: Laboratory investigations and field observations from Oman. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 56: 2041-2050.

Fairchild, I. & Baker, A., 2012. *Speleothem Science: From Process to Past Environments*. Wiley-Blackwell, Chichester, UK, pp. 80–104; 220–225; 301–338.

Field, L. P., Milodowski, A. E., Shaw, R. P., Stevens, R. P., Hall, M. R., Kilpatrick, A. & Gunn, J., 2017. Unusual morphologies and the occurrence of pseudomorphs after ikaite ($CaCO3{\cdot}6H2O$) in fast growing, hyperalkaline speleothems. *Mineralogical Magazine*, 81: 563–589.

Filas, S., 2018. *Węglanowe nacieki w zabytkowych piwnicach we Frydmanie (Polski Spisz)*. Niepublikowana praca magisterska, Instytut Nauk Geologicznych UJ, Kraków, 72 pp.

MacLeod, G., Fallick, A. & Hall, A., 1991. The mechanism of carbonate growth on concrete structures, as elucidated by carbon and oxygen isotope analyses. *Chemical Geology*, 86: 335–343.

O'Neil, J. & Barnes, I., 1971. C^{13} and O^{16} compositions in some fresh-water carbonates associated with ultramafic rocks and serpentinites: western United States. *Geochemica et Cosmochimica Acta*, 35: 687–697.

Pentecost, A., 2005. *Travertine*. Springer, Berlin, 445 pp.

Stępień, P. M., 2011. Frydmańskie piwnice na wino. In: Janicka-Krzywda, U., Słabosz-Palacz, K. & Rak, M. (eds), *Dzieje wsi Frydman*. Kraków-Frydman, pp. 147–160.

Punkt B4 – Jaskinia Aksamitka w Skałach Haligovieckich

Pavel Bella, Stanislav Pavlarčík, Zuzana Višňovská, Marián Soják, Juraj Littva

Jaskinia Aksamitka będąca narodowym pomnikiem przyrody znajduje się na wschodnim stoku Tupého vrchu (871,5 m), w żlebie rozcinającym południowe stoki Skał Haligovieckich (koło wsi Haligovce, powiat Stará Ľubovňa). Otwór jest położony na wysokości 756 m n.p.m. (Droppa, 1973). Aksamitka jest najdłuższą jaskinią Pienin. Jej długość wynosi 335 m (Fig. 9). Jest też drugą co do długości jaskinią pienińskiego pasa skałkowego w Karpatach Zachodnich. Jaskinia jest znana od dawna. Jej nazwa nawiązuje do jednego z przywódców husyckich Piotra Aksamita, który w XV w. miał w niej ukrywać się wraz ze swoim oddziałem. Lokalnej ludności jest znana także pod nazwą Mliečna diera (Mleczna Dziura; Janáčik, 1968; Hochmuth, 2008; Lalkovič, 2012).

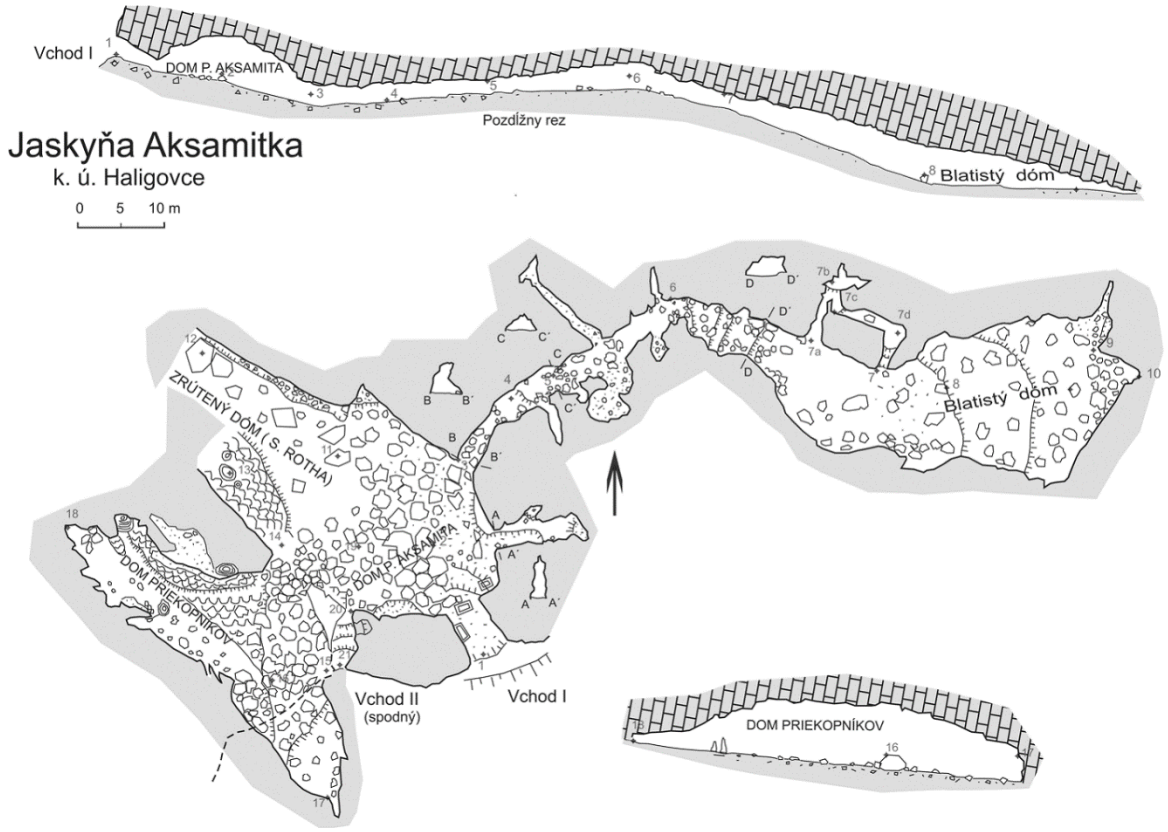

Fig. 9. Plan jaskini Aksamitka (wg Janáčika, 1968, zmodyfikował F. Miháľ)

Jaskinia Aksamitka jest utworzona w ciemnych skałach węglanowych budujących łuski jednostki haligovieckiej pienińskiego pasa skałkowego (Pavlarčík, 1988, 1997; Potfaj & Rakús w: Janočko *et al*., 2000). W jaskini odsłaniają się szare i ciemnoszare, uławicone i masywne wapienie z warstwami dolomitów i wapieni rogowcowych. Potfaj i Rakús (w: Janočko *et al*., 2000) uważają je za analog tzw. warstw gutensteinskich i sugerują ich środkowotriasowy wiek. Jaskinia składa się z przestronnych sal (Dóm P. Aksamita, Zrútený dóm, Dóm priekopníkov, Blatistý dóm), które są połączone węższymi przejściami. Największa sala to Dóm P. Aksamita i połączona z nią sala Zrútený dóm, których rozmiary osiągają 20 x 40 m (Hochmuth, 2008). Do najniższych części jaskini prowadzi studnia o głębokości 18 m. Jaskinia jest rozwinięta wzdłuż pęknięć tektonicznych o biegu NW-SE i NE-SW, a miejscmai także wzdłuż powierzchni międzyławicowych (Janáčik, 1968).

Według Janáčika (1968) jaskinia powstała dzięki działaniu wód meteorycznych, początkowo na skutek korozji a na bardziej zaawansowanym etapie rozwoju także erozji. Droppa (1973) klasyfikuje Aksamitkę jako jaskinię szczelinowo-zawaliskową. Pavlarčík (1988,

1997) opisuje ją jako szczelinowo-korozyjną utworzoną najprawdopodobniej w pliocenie. Hochmuth (2008) uważa ją za subhoryzontalną formę paleokrasową pochodzenia fluwiokrasowego.

Fig. 10. Strome koryto korozyjne na ścianie sali Dóm priekopníkov ponad kanałem (*feeder*) istniejącym w spągu

Strome korozyjne koryta nad kanałami w spągu (zapewne typu *feeders*) zachowane szczególnie na południowo-zachodniej ścianie Dómu priekopníkov wskazują jednak, że jaskinie utworzyły wody ascenzyjne wypływające wzdłuż spękań i powierzchni międzyławicowych. Zapewne także studnia w sali Dóm priekopníkov jest pozostałością freatycznego kanału, którym płynęły w górę wody tworzące jaskinię. W płytkiej strefie freatycznej, kiedy pierwotne pustki były płytko pod dnem ówczesnego (przedczwartorzędowego) dna doliny, wody głębokiego krążenia mieszały się z wodami meteorycznymi. Prowadziło to do intensyfikacji korozji, istniejące pustki uległy powiększeniu i połączeniu z sobą przez mniej obszerne korytarze. Wyraźne alternacje skał tworzących ściany, które mogą potwierdzić hipogenną genezę jaskini są obecnie przedmiotem badań laboratoryjnych.

W kolejnym etapie rozwoju jaskini doszło do wietrzenia ścian i obrywów ze stropów i ścian. Dno sal tworzą duże bloki skalne, miejscami formujące wielkie pryzmy, zwłaszcza w salach Dóm P. Aksamita i pobliskiej wschodniej części sali Dóm priekopníkov. Kubatura największych bloków sięga 15 m^3 (Janáčik, 1968).

W jaskini powstały różnorakie formy naciekowe, między innymi sporych rozmiarów stalagmity i stalagnaty (Janáčik, 1968). Rekonesansowe badania wieku izotopowego nacieków z tej jaskini wykazały, że wzrastały one w ciepłych fazach klimatycznych plejstocenu, a najstarsze z nich rozwijały się wcześniej niż 350 tys. lat temu (Głazek *et al*., 1995). W jaskini występuje też mleko wapienne (Pavlarčík, 1988, 1997). Znaleziono tam kości niedźwiedzia jaskiniowego (*Ursus spelaeus*) i innych gatunków fauny plejstoceńskiej (Roth, 1882; Musil, 1953, 1955; Vértes, 1954).

Temperatura powietrza w jaskini waha się między 8 a 10 °C, jednak części wstępne położone za głównym wejściem mogą wymarzać w czasie zimy w zależności od temperatury na powierzchni (Višňovská *et al*., 2014).

Jaskinia Aksamitka jest znanym stanowiskiem chiropterologicznym. Należy do najliczniejszych i najbardziej na północ wysuniętych stanowisk podkowca małego (*Rhinolophus hipposideros*) na Słowacji. Najwięcej osobników tego gatunku – 278 – stwierdzono w sezonie zimowym 2008/2009. Dotychczasowe obserwacje wykazały hibernowanie w tej jaskini ośmiu gatunków nietoperzy, między innymi podkasańca zwyczajnego (*Miniopterus schreibersii*; Mošanský, 1957; Hanák, 1963; Bárta, 1978; Pjenčák & Danko, 2002; Ceľuch, 2014; Višňovská *et al*., 2014 i inni).

W 1874 r. M. Badányi znalazł w jaskini nóż krzemienny, fragmenty naczyń i węgli drzewnych**,** S. Roth w 1879 r. krzemienne narzędzia i odłupki, ułamek kościanego grotu i kości niedźwiedzia jaskiniowego. Systematyczne badania archeologiczne nie były jednak w jaskini wykonywane. Dotychczasowe znaleziska są datowane na młodszy i schyłkowy paleolit (kultury oryniacka i magdaleńska), neolit (kultura bukowogórska), wiek XV i czasy współczesne (Badányi, 1874*;* Roth, 1882*;* Tompa, 1929*;* Vértes, 1954*;* Bárta, 1963, 1975*;* Soják, 2007 i inni)*.*

Literatura

Badányi, M., 1874. A haligóczi barlangról. *Archeologiai Értesítő*, 8: 293–294.

Bárta, J., 1963. Desať rokov speleoarcheologickej činnosti Archeologického ústavu SAV. *Slovenský Kras*, 4 [for 1961–1962]: 87–97.

Bárta, J., 1975. Sto rokov archeologického výskumu v jaskyniach na Slovensku. *Slovenský Kras*, 13: 3–36.

Bárta, Z., 1978. Poznámky ke zvířeně netopýrů jeskyně Aksamitky v Pieninském národním parku a okolí. *Sborník Severočeského Muzea*, *Přírodní Vědy*, 10: 73–80.

Ceľuch, M., 2014. Return of *Miniopterus schreibersii* to the northern edge of its historical distribution in Slovakia. *Vespertilio*, 17: 59–63.

Droppa, A., 1973. Prehľad preskúmaných jaskýň na Slovensku. *Slovenský Kras*, 11: 111–157.

Głazek, J., Hercman, H. & Lauritzen, S.-E., 1995. Wiek U/Th nacieków jaskini Aksamitki w Pieninach (Słowacja). In: *V Konferencja Metody Chronologii Bezwzględnej, Streszczenia*, pp. 61–62.

Hanák, V., 1963. Výskyt létavců stěhovavých (*Miniopterus schreibersii*) v jeskyni „Aksamitka" v Pieninách. *Lynx*, 2: 1–7.

Hochmuth, Z., 2008. Krasové územia a jaskyne Slovenska. *Geographia Cassoviensis*, 2 (2): 1–210.

Janáčik, P., 1968. Správa o výskume krasu Haligovských skál (Peniny). *Slovenský Kras*, 6 [for 1965–1966]: 17–27.

Janočko, J., Gross, P., Jacko, S. Jr., Buček, S., Karoli, S., Žec, B., Polák, M., Rakús, M., Potfaj, M. & Halouzka, R., 2000. *Geologická mapa Spišskej Magury 1: 50 000*. MŽP SR – ŠGÚDŠ, Bratislava.

Lalkovič, M., 2012. Z histórie jaskyne Aksamitka. *Aragonit*, 17 (1–2): 30–41.

Mošanský, A., 1957. Príspevok k poznaniu rozšírenia a taxonometrie niektorých druhov drobných cicavcov na východnom Slovensku. *Acta Rerum Naturalium Museorum Slovenicorum*, 3 (5): 1–42.

Musil, R., 1953. Jeskynní medvěd z jeskyně Aksamitka. *Československý Kras*, 6: 154–156.

Musil, R., 1955. Nové osteologické nálezy z jeskyně Aksamitka. *Anthropozoikum*, 5: 47–60.

Pavlarčík, S., 1988. *Speleologický inventarizačný výskum CHPV jaskyňa Aksamitka*. Niepublikoany raport. ÚŠOP – MVOP, Liptovský Mikuláš, 12 pp.

Pavlarčík, S., 1997. Krasový fenomén bradlového pásma Pieninského národného parku. In: *Príroda Pienin v premenách. Monografické štúdie o národných parkoch*, 1. Správa národných parkov Slovenskej republiky, pp. 93–99.

Pjenčák, P. & Danko, Š., 2002. Zimovanie netopierov v jaskyni Aksamitka. *Vespertilio*, 6: 149–150.

Roth, S., 1882. Die Höhlen der Hohen Tátra und Umgebung. *Jahrbus des Ungarischen Karpaten-Vereines*, 9: 333–356.

Soják, M., 2007. *Osídlenie spišských jaskýň od praveku po novovek*. *Archaeologica Slovaca Monographiae, Studia, Tomus X*. Archeologický ústav SAV, Nitra, 184 pp.

Tompa, F., 1929. *Die Bandkeramik in Ungarn. Die Bükker- und die Theiss-Kultur. Archaeologia Hungarica*, 5–6, Budapest, 70 pp.

Vértes, L., 1954. První paleolitické nástroje z oblasti Karpat. *Anthropozoikum*, 4: 7–12.

Višňovská, Z., Gresch, A., Rak, S. & Kisková, K., 2014. Jaskyňa Aksamitka a ďalšie podzemné zimoviská netopierov (Chiroptera) v Pieninách. *Slovenský Kras*, 52: 191–206.

SESJA TERENOWA C
JASKINIE HOMOLA

Wojciech J. Gubała[1], Jan Urban[2]

[1]ul. Hallera 16/15 38-300 Gorlice
[2]Instytut Ochrony Przyrody Polskiej Akademii Nauk, Al. Mickiewicza 33, 31-120 Kraków

W wąwozie Homole (i jego najbliższym otoczeniu), położonym w Małych Pieninach, występują 32 obiekty jaskiniowe. W sensie geologicznym wąwóz ten występuje w obrębie tzw. płyty Homola zbudowanej z wapieni bioklastycznych zalegających na utworach ilastych. Powstał w strefie jej rozłamu tektonicznego w okresie neogeńsko-czwartorzędowych deformacji tektonicznych tej części Pienin. Jaskinie wąwozu Homole i jego najbliższego otoczenia nie są duże, ale dobrze ilustrują różne etapy ewolucji geologiczno-geomorfologicznej tego obszaru i reprezentują różne typy genetyczne (Gubała & Urban, 2007; Urban *et al*., 2015; Gubała *et al*. W tym tomie), dlatego warto je poznać. Większość z jaskiń występuje w wyższej części wąwozu lub na jego obrzeżach, w tym w zewnętrznych częściach grzbietu ograniczającego wąwóz od wschodu (Fig. 11), dlatego sesję terenową rozpoczynamy od przejścia jego dnem do górnej jego części.

Dolny odcinek wąwozu o głębokości 100–150 m i szerokości 100–200 m ma strome, często skalne ściany wycięte w jurajskich wapieniach krynoidowych formacji ze Smolegowej (kremowych) oraz formacji z Krupianki (różowych), w najwyższej części także wapieni bulastych formacji czorsztyńskiej. Dawniej, w okresie intensywnej gospodarki rolnej, trawiaste piargi u podnóży ścian skalnych były odsłonięte, wypasane, więc skałki były dobrze widoczne, obecnie jednak wąwóz silnie zarasta drzewami (które są okresowo częściowo usuwane). Dlatego też coraz trudniej zobaczyć w najwyższych częściach ścian skalnych wschodniego zbocza otwory jaskiń najpewniej krasowych, które nie były jednak dotąd penetrowane.

Środkowy odcinek wąwozu został pod koniec plejstocenu częściowo wypełniony blokowiskowymi koluwiami osuwisk, które zeszły z Czajakowej Skały (od strony wschodniej) oraz Prokwitowskiej Homoli (od strony zachodniej). Potok Kamionka tworzy więc kaskady na blokach skalnych, zaś wytyczony na nowo kilkanaście lat temu szlak turystyczny biegnie po schodkach, znacznie powyżej koryta potoku. Stąd też dwa blokowiskowe schroniska skalne w tym korycie: Okap nad Kamionką (długości 5 m) oraz Schronisko Wodne nad Kamionką (długości 3 m) są obecnie trudniej dostępne (Gubała, Margielewski, Urban – mat. archiwalne, 2007).

Koluwia wspomnianych osuwisk zatamowały odpływ pra-Kamionki, stąd też w końcu plejstocenu i na początku holocenu ponad nimi utworzyło się jeziorko zaporowe, którego śladem jest wypłaszczenie na wysokości Kamiennych Ksiąg (Alexandrowicz, 1996). Osady tego

jeziora o miąższości kilku metrów wykształcone są głównie jako muły z domieszką piasku oraz iłu o miąższości kilku metrów. W osadach tych występują wkładki utworów organicznych (torfów) oraz poziomy ze skorupkami ślimaków (Gubała, Margielewski, Urban – mat archiwalne, 2007). Utwory te, odsłaniające się w skarpach koryta Kamionki, są obecnie przedmiotem badań geologicznych. W rozszerzeniu wąwozu przy Kamiennych Księgach są one zasypane koluwiami schodzącymi z Czajakowej Skały i sąsiednich ścian skalnych, co wskazuje na intensywne wietrzenie i erozję skałek.

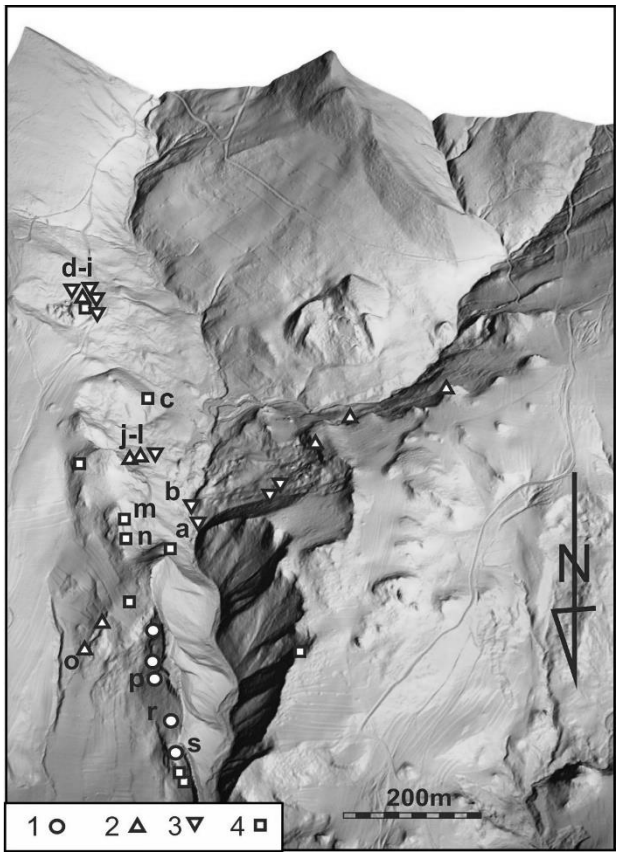

Fig. 11. Cyfrowy model terenu w obrębie i otoczeniu wąwozu Homole z lokalizacją jaskiń. Objaśnienia oznaczeń: 1 – jaskinie krasowe, 2 – jaskinie grawitacyjne typu szczelinowego, dylatacyjnego, 3 – jaskinie grawitacyjne powstałe w procesie dylatancji oraz jaskinie blokowiskowe, 4 – nisze powstałe w rezultacie współdziałania procesów grawitacyjnych, wietrzeniowych, erozyjnych i/lub krasowych. Jaskinie wspomniane lub opisane w tekście: a – Okap nad Kamionką, b – Schronisko Wodne nad Kamionką, c – Schronisko nad Kamiennymi Księgami, d – Jameriskowa Jama, e – Długa Szczelina, f – Szczelina w Jameriskowej Skale, g – Schronisko Bukowinkowe, h – Kamienny Szlak, i – Okap Jameriskowej Skały, j – Schronisko z Amonitem, k – Schronisko pod Czajakową Skałą Górne, l – Schronisko pod Czajakową Skałą Dolne, m – Ślimaczy Schron, n – Trójkątny Schron w Homolach, o – Szczelina koło Sadu, p – Jaskinia z Filarkami, r – Schron z Oknami, s – Szczelina Naciekowa w Homolach.

Od Kamiennych Ksiąg podchodzimy do dużego i dawniej widocznego z daleka otworu Schroniska nad Kamiennymi Księgami. Schronisko to jest rozwiniętą wzdłuż spękania, trójkątną w przekroju poprzecznym niszą o głębokości 3 m. Schronisko o genezie wietrzeniowo-krasowej, powstało w obrębie czerwonych wapieni bulastych formacji czorsztyńskiej. Jest w całości widne, pozostaje pod wpływem warunków panujących na zewnątrz (Gubała, Margielewski, Urban – mat archiwalne, 2007).

Idąc dalej w górę doliny Kamionki, kroczymy już nie po twardych wapieniach, czy gruzie skalnym, lecz po zwietrzelinie jurajskich łupków ilastych, które tworzą też podłoże Jameriskowej Skały w najwyższym odcinku doliny Kamionki na szlaku turystycznym wąwozu Homole (w tym miejscu szlak wychodzi z doliny i przechodzi na północny stok Małych Pienin na wschód od wąwozu Homole). Jameriskowa Skała to kopuła (kopa) skalna o wysokości 15–25 m, wydłużeniu NW-SE i długości 50 m, otoczona zespołem mniejszych form skałkowych o charakterze graniastosłupowych brył i murków oraz blokowiskiem (cały obszar grupy skałkowej ma rozmiary 80x80 m). Skałki zbudowane są z czerwonych wapieni uławiconych z ławicami rogowców, wapieni nieuławiconych a także wapieni białych. Kopuła podcięta jest od strony południowej, południowo-wschodniej i południowo-zachodniej urwiskiem, lokalnie z nawisami. Zespół skałek jest przykładem rozpadu masywu skalnego spowodowanego jego grawitacyjnym spełzywaniem po miękkich, łupkowych utworach podłoża.

W zespole tym zinwentaryzowano 6 jaskiń i schronisk skalnych o genezie grawitacyjnej, w tym najdłuższą w okolicach wąwozu Homole Jameriskową Jamę o długości 57,5 m (Gubała, 2006; Gubała, Margielewski, Urban – mat. archiwalne, 2007; Gubała & Urban 2007; Urban *et al*.,

2015). Jameriskowa Jama jest systemem ciasnych korytarzyków, studzienek i kominków, przecinających się i łączących (Fig. 12), które powstały w rezultacie rozszerzania spękań (szczelin) będącego efektem grawitacyjnego i odprężeniowego rozpadu masywu Jameriskowej Skały (typu *lateral spreading, toppling*). Taką genezę jaskini dobrze dokumentują jej najniższe fragmenty, w których nachylenie ławic – spełzających zapewne bezpośrednio po stropie łupków – jest już stosunkowo niewielkie, zaś w najniższej salce istnieje stały zbiornik wodny, uszczelniony przez zwietrzelinę łupków (Gubała, Margielewski, Urban – mat. archiwalne, 2007; Gubała & Urban, 2007; Urban *et al*., 2015). Taki rozwój jaskini i całego masywu sugeruje, iż może ona reprezentować typ jaskini z dylatancji (w klasyfikacji jaskiń Margielewskiego & Urbana, 2017).

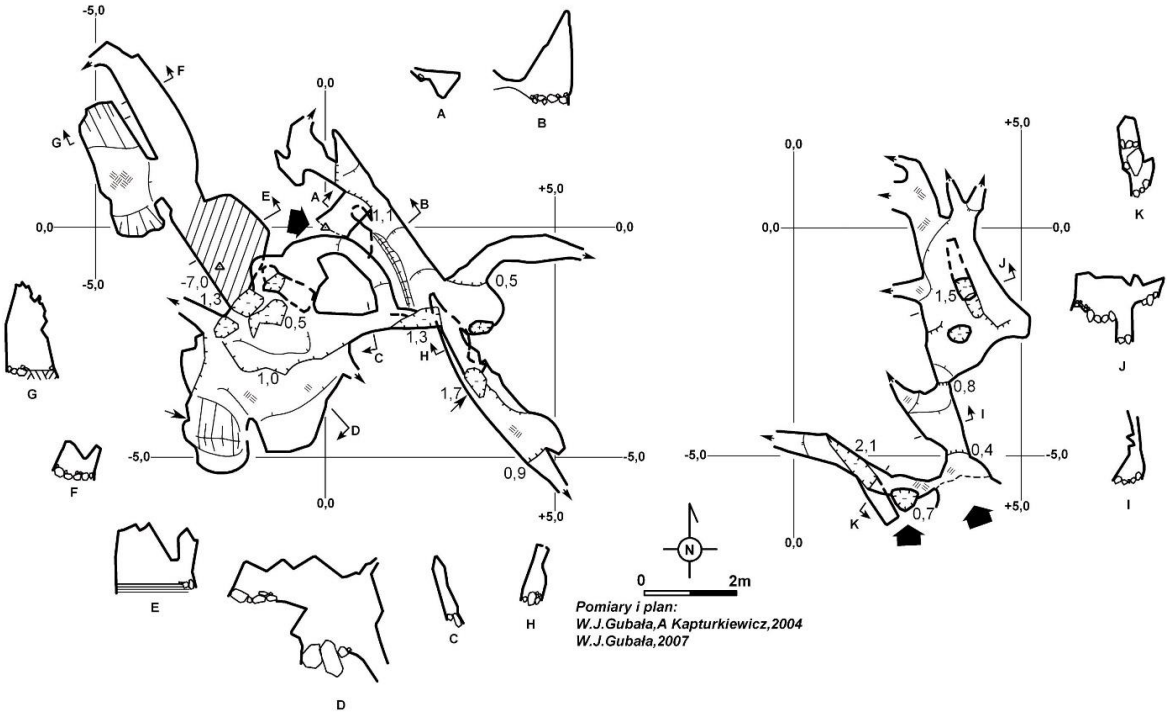

Fig. 12. Plan Jameriskowej Jamy

Jaskinia, oprócz partii przy otworach, jest całkowicie ciemna. Posiada mikroklimat statyczny zimny, przez liczne szczeliny do powierzchni w zimie jest zupełnie wymrażana. Spływająca po stropie i ścianach woda zasilająca stawek na dnie tworzy zasłony, nacieki i polewy lodowe. W niektórych partiach jaskini lód utrzymuje się, przy sprzyjających warunkach na zewnątrz, do końca maja. Jaskinia, ze względu na wymrażanie, nie stanowi dogodnego zimowiska dla nietoperzy. Latem przebywają w niej nieliczne ćmy (w tym rzadko spotykana w jaskiniach *Chloroclysta miata*), ślimaki skorupowe oraz pająki.

Pozostałe obiekty jaskiniowe Jameriskowej Skały są znacznie krótsze. Najdłuższy z nich, Długa Szczelina, jest podobnym do Jameriskowej Jamy systemem poszerzonych szczelin o łącznej długości 19,5 m. Podobne genetycznie są również: Szczelina w Jameriskowej Skale o długości 7,5 m oraz głębokości 5,0 m, jaskinia Kamienny Szlak o długości 5,0 m oraz Schronisko Bukowinkowe o długości 2,0 m. Ostatni obiekt jaskiniowy w tym zespole skałek, Okap Jameriskowej Skały, jest – jak nazwa wskazuje – obszernym okapem podcinającym skałkę od strony południowej, widocznym z daleka (Gubała, Margielewski, Urban – mat. archiwalne, 2007).

Z okolic Jameriskowej Skały wychodzimy na grzbiet ograniczający dolinę Kamionki i wąwóz Homole od wschodu i grzbietem tym idziemy w kierunku południowym, granią Czajakowej Skały zbudowanej z wapieni i rogowców jurajskich oraz następnej grzędy skalnej, zbudowanej z czerwonych wapieni bulastych. Po drodze, w pewnej odległości mijamy kilka niewielkich schronisk skalnych (o długościach do 4,0 m) znajdujących się w dolnych częściach

Czajakowej Skały oraz wapiennej grzędy i powstałych w rezultacie procesów grawitacyjnych. Dwa z nich – Schronisko pod Czajakową Skałą Dolne i Schronisko pod Czajakową Skałą Górne – to formy blokowiskowe, Schronisko z Amonitem jest jaskinią szczelinową, natomiast Trójkatny Schron i Ślimaczy Schron to nisze po wypadnięciu bloków skalnych (Gubała, Margielewski, Urban – mat. archiwalne, 2007).

Schodząc niżej, na wschodni stok grzęd ograniczających wąwóz Homole od wschodu dochodzimy do najniższych skałek na obrzeżu stosunkowo równego stoku Małych Pienin opadającego do doliny Grajcarka. Właśnie w takiej brzeżnej skałce znajduje się Szczelina koło Sadu – jaskinia o łącznej długości 20,0 m i deniwelacji 6,5 m, która rozwinięta jest w wysokiej (wys. do 5 m) i wąskiej (średnio 0,4 m) szczelinie, podzielonej zwężeniami i blokami skalnymi na dwa poziomy jaskiniowe. Jaskinia stanowi ciekawy, ilustratywny przykład jaskini typu szczelinowego (*crevice type cave* – Viték, 1983), dylatacyjnego (w klasyfikacji Margielewskiego & Urbana, 2017), utworzonej wzdłuż powierzchni uskokowych o charakterze luster tektonicznych, w wyniku rozpadu i grawitacyjnego rozsuwania się masywu skalnego. Powstała w skałce zbudowanej z nieuławiconych, czerwonych wapieni formacji wapienia czorsztyńskiego (Gubała, Margielewski, Urban – mat. archiwalne, 2007), która prawdopodobnie wcześniej została grawitacyjnie odsunięta od głównego pasa wychodni (grzęd) wapieni.

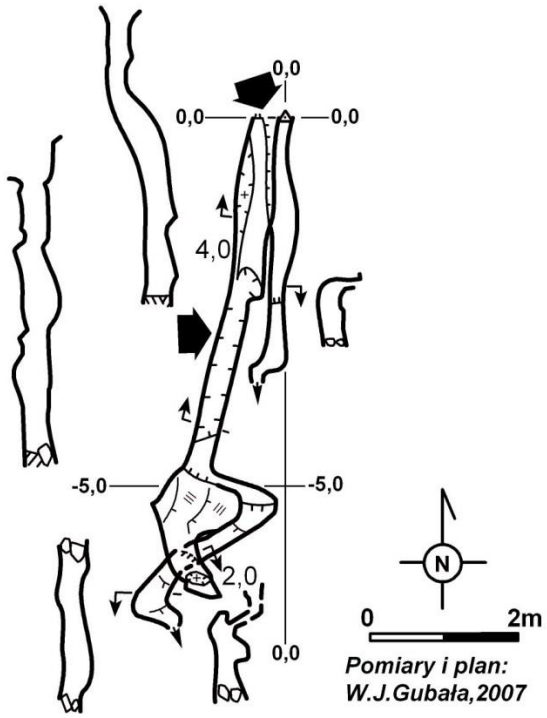

Fig. 13. Plan Szczeliny koło Sadu

Wracając pod główną grań ograniczającą wąwóz Homole od wschodu, obciętą w tym miejscu najprawdopodobniej uskokiem, dochodzimy do jaskiń krasowych – najstarszych chronologicznie i najciekawszych obiektów jaskiniowych w okolicach wąwozu. Jaskinie te rozwinęły się w wyniku przepływów wód w obrębie wapiennego masywu w kierunku brzeżnego uskoku płyty Homola, prawdopodobnie jeszcze przed powstaniem wąwozu, czyli w neogenie (Gubała & Urban 2007; Urban *et al*., 2015). Mają formę niedużych kanałów o owalnym lub soczewkowatym przekroju. Najdłuższa z takich jaskiń, Jaskinia z Filarkami, ma długość 26 m, deniwelację 4,0 m i jest niskim, szerokim korytarzem, podnoszącym się w górę od oddzielonych filarkiem dwu otworów (Fig.14). Korytarz ten na końcu rozdziela się na trzy mniejsze kanały, które szybko zasklepiają się, wypełnione gliniastym namuliskiem. Jaskinia rozwinęła się na pograniczu różowych wapieni krynoidowych formacji wapienia z Krupianki o niewyraźnej cienkoławicowej oddzielności oraz czerwonych wapieni masywnych formacji

wapienia czorsztyńskiego. W jej stropie, w końcowej części korytarza występują stwardniałe żebra i draperie mleka wapiennego (Gubała, Margielewski, Urban – mat. archiwalne, 2007). W jaskini zimują pojedyncze nocki duże, jest także kwaterą przejściową dla innych gatunków nietoperzy (podkowców małych czy nocków rudych) (Gubała & Urban 2007, Gubała & Piksa 2012). W jaskini bytuje także lis. Latem chętnie wykorzystują ją motyle rusałki pawik, jako miejsca odpoczynku o niskiej temperaturze. Ponadto w jaskini stwierdzono ćmy (w tym *Lampropteryx suffumata*, dotąd nienotowaną w jaskiniach) oraz pajęczaki.

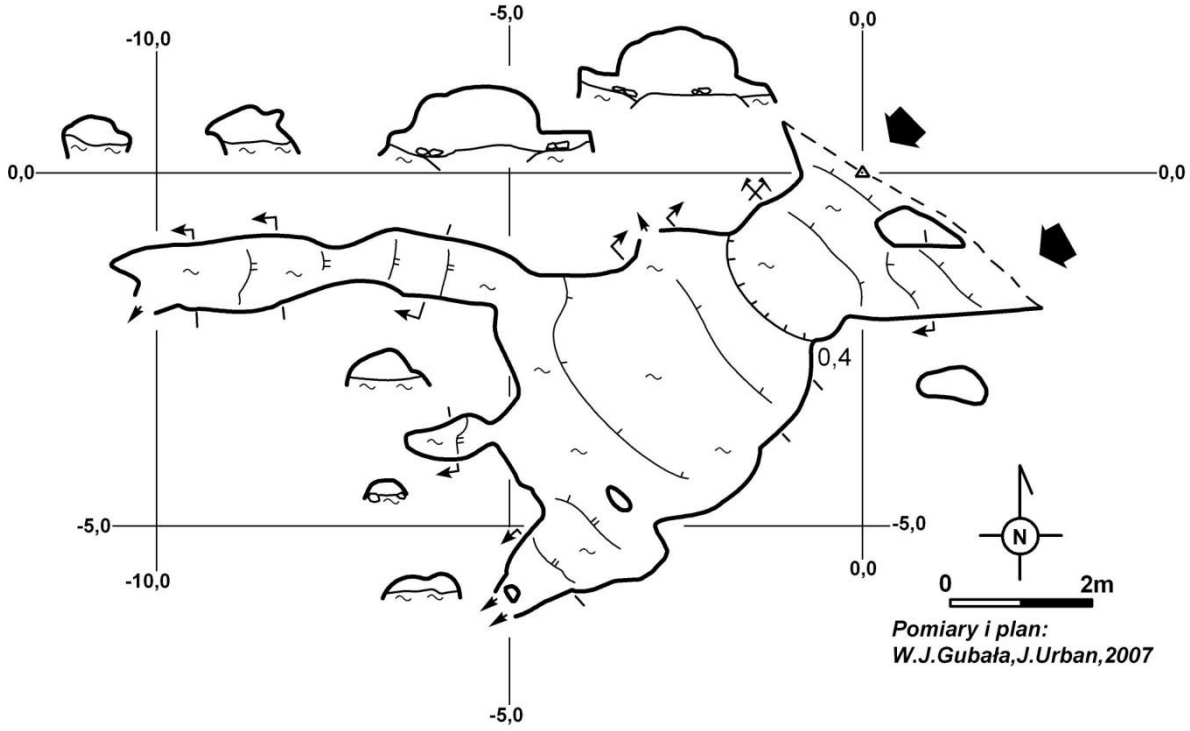

Fig. 14. Plan Jaskini z Filarkami

Położony nieco niżej i dalej na północ Schron z Oknami, o łącznej długości 7,5 m, jest nieregularną krasową salką, z której odchodzi kilka krótkich kanałów (Fig. 15). Poprzez te kanały komora ma 5 połączeń z powierzchnią, z których dwa można uznać (ze względu na wielkość) za otwory wejściowe. Schronisko występuje w obrębie czerwonych wapieni krynoidowych formacji z Krupianki. Ściany salki pokryte są miejscami polewami i żebrami stwardniałego mleka wapiennego, zaś na dnie salki znaleziono połamane niewielkie stalaktyty. Najładniejsze jednak formy naciekowe występują w sąsiedniej Szczelinie Naciekowej w Homolach – krasowej szczelinie o długości 5,5 m, w której nacieki są częściowo przekrystalizowane, grubokrystaliczne (Gubała, Margielewski, Urban – mat. archiwalne, 2007).

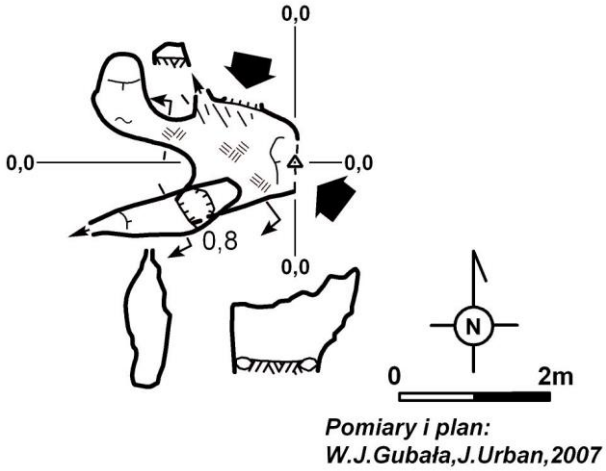

Fig. 15. Plan Schronu z Oknami

Od tych obiektów idziemy na północ i – minąwszy jeszcze dwa niekrasowe, niewielkie schroniska – dochodzimy do drogi w Jaworkach, w dolinie Grajcarka.

Literatura

Alexandrowicz, S. W., 1996. Holoceńskie fazy intensyfikacji procesów osuwiskowych w Karpatach. *Kwartalnik AGH, Geologia*, 22: 223–262.

Birkenmajer, K., 1971. Geneza wąwozu Homole w małych Pieninach. *Ochrona Przyrody*, 36: 309-359.

Gubała, W., 2006. Jaskinie Małych Pienin. *Jaskinie Beskidzkie*, 6: 2–4.

Gubała, W. & Urban, J., 2007. Jaskinie wąwozu Homole i ich znaczenie naukowe. In: Stefaniak, K., Szelerewicz, M. & Urban, J. (eds), *Materiały 41. Sympozjum Speleologicznego, Kletno 18-21.10.2007*. Sekcja Speleologiczna PTP, Kraków, pp. 52–53.

Gubała, W. J. & Piksa, K., 2012. Nietoperze hibernujące w polskiej części Pienin. *Chrońmy Przyrodę Ojczystą*, 68: 175–185.

Margielewski, W. & Urban, J., 2017. Gravitationally induced non-karst caves: tectonic and morphological constrains, classification, and dating; Polish Flysch Carpathians case study. *Geomorphology*, 296: 160–181

Urban, J., Gubała, W. & Margielewski, W., 2015. Variability of caves conditioned by morphogenesis and lithology - Homole Gorge (Polish Carpathians) case study. In: Lenart, J. (ed.), *13th International Symposium on Pseudokarst, Proceedings, 16-19.09.2015, Kunčice pod Ondřejnikem, Czechia*. Ostrava, pp. 40–42.

Vitek, J., 1983. Classification of pseudokarst forms in Czechoslovakia. *International Journal of Speleology*, 13: 1–18.

STRESZCZENIA WYSTĄPIEŃ

Kras i jaskinie Pienin – zarys problematyki

Karst and caves in the Pieniny area – generals

Janusz Baryła[1], Pavel Bella[2], Michał Gradziński[3], Wojciech Gubała[4], Adam Kapturkiewicz[5], Stanislav Pavlarčík[6], Wojciech Wróblewski[3]

[1] Sekcja Taternictwa Jaskiniowego KW Kraków, ul. Pędzichów 11/10a, 31-154 Kraków
[2]Štátna ochrana prírody Slovenskej republiky, Správa slovenských jaskýň, Hodžova 11, 031 01 Liptowski Mikulasz, Słowacja
[3] Instytut Nauk Geologicznych UJ, ul Gronostajowa 3a, 30-387 Kraków;
e-mail: michal.gradzinski@uj.edu.pl, wojciech.wroblewski@uj.edu.pl
[4]ul. Hallera 16/15 38-300 Gorlice; email: wojtekjgubala@gmail.com
[5]Stowarzyszenie Speleoklub Beskidzki w Dębicy, ul. Szkotnia 5/25, 39-200 Dębica
[6]Jaskyniarska skupina Spišská Belá, Jána Nálepku č. 622/23, 05901 Spišská Belá

Artykuł podsumowujący stan wiedzy na temat jaskiń, a także innych zjawisk krasowych Pienin został przygotowany w minionej dekadzie do monograficznego wydawnictwa poświęconego Pieninom i – po licznych perypetiach – został opublikowany w tym roku na łamach specjalistycznego czasopisma Jaskinie i jest dostępny dla uczestników Sympozjum (Baryła *et al*., 2019). Niniejszy tekst ma na celu przedstawienie sygnalizowanych w tamtym artykule uzupełnień (uaktualniona lista jaskiń wraz z ich rozmieszczeniem na mapie) oraz uwypuklenie pewnych aspektów powstania tych jaskiń w świetle obecnego stanu wiedzy o speleogenezie.

Liczba i rozmieszczenie jaskiń

W Pieninach jest znanych obecnie 138 jaskiń, wliczając w to dwie jaskinie, które zostały szczegółowo opisane lecz w ostatnich latach nie zostały zlokalizowane (Dziura pod Arkadami w Zielonych Skałkach i Schronisko w Czerteziku) oraz Schronisko Czorsztyńskie – zatopione przez spiętrzone wody zbiornika niedzickiego. Na terenie Polski znajduje się 110 jaskiń, natomiast w słowackiej części Pienin 29 jaskiń. Swego rodzaju ewenementem jest Jaskinia Graniczna (Hraničná jaskyňa) znajdująca się pod granią Małych Pienin i posiadająca jeden otwór na terenie Polski, a drugi na terenie Słowacji (Gubała, 2006). Najdłuższą jaskinią Pienin jest od wielu lat Jaskinia Aksamitka (długość 335 m; Janáčik, 1968), natomiast najgłębszą jest Jaskinia w Ociemnem (głębokość 47,5 m), która jest także najdłuższą (długość 196 m) jaskinią pienińską położoną na obszarze Polski (Amirowicz *et al*., 1995). Porównanie z inwentarzem Kowalskiego (1954), który zawiera dane o 10 jaskiniach, wskazuje na znaczące zwiększenie się liczby znanych jaskiń na tym obszarze. Jednocześnie należy jednak podkreślić, że Pieniny są nadal rejonem stosunkowo słabo rozpoznanym pod względem występowania jaskiń.

Prezentowane poniżej wykaz (Tab. 1) jest oparty na inwentarzu jaskiń Pienińskiego Parku Narodowego (Amirowicz *et al*., 1995), danych opracowanych przez Janusza Baryłę w 1996 r. i umieszczonych w internetowej bazie 'Jaskinie Polski' prowadzonej przez Państwowy Instytut Geologiczny, wynikach prac eksploracyjnych i inwentaryzacyjnych realizowanych na obszarze Pienin przez zespoły Wojciecha J. Gubały, Adama Kapturkiewicza i Tomasza Mleczka (Mleczek, 2005; Gubała, 2006; Kapturkiewicz, 2007; Gubała & Urban, 2007; Gubała & Kapturkiewicz, 2008; Gubała & Piksa, 2016 oraz dane niepublikowane) oraz na trzecim wydaniu zestawienia 'Zoznam jaskýň na Slovensku' (Bella *et al*., 2018) i danych niepublikowanych. Nie są natomiast uwzględnione informacje zawarte w abstrakcie Wiśniewskiego (2000), gdyż brak jest tam wiarygodnej dokumentacji kartograficznej. Lokalizacja jaskiń zawartych w wykazie jest przedstawiona na Fig. 1.

Spostrzeżenia dotyczące speleogenezy

Charakterystyka geologiczna jaskiń pienińskich została również zawarta w sygnalizowanym powyżej artykule (Baryła *et al*., 2019). Na podkreślenie zasługuje, że poczynione ostatnio obserwacje w pełni potwierdzają wyrażoną tam sugestię (patrz też Gradziński & Tyc, 2017) dotyczącą możliwego hipogennego pochodzenia części jaskiń pienińskich. Na ścianach Jaskini w Szaflarach oraz niewielkiego Schroniska w Pustelni (por. Kapturkiewicz, 2007b, p. 212) zostały znalezione sparytowe kryształy kalcytu. Natomiast relief Jaskini Aksamitka nosi wyraźne cechy ascenzyjnej cyrkulacji wód. Ponadto skały goszczące tę jaskinię są w niektórych miejscach zmienione w charakterystyczny sposób, stając się rozsypliwe, a strefa zmian sięga do kilku centymetrów w głąb od ściany jaskini.

Literatura

Amirowicz, A., Baryła, J., Dziubek, K. & Gradziński, M., 1995. Jaskinie Pienińskiego Parku Narodowego. *Pieniny – Przyroda i Człowiek*, 3: 3–41.

Baryła, J., Gradziński, M. & Pavlarčík, S., 2019. Jaskinie Pienin. *Jaskinie*, 95: 25–33.

Bella, P., Hlaváčová, I. & Holúbek, P. *Zoznam jaskýň Slovenskej Republiky (stav k 31.12.2017)*. Slovenské Múzeum Ochrany Prírody a Jaskyniarstva, Liptovský Mikuláš, 528 pp.

Gradziński, M. & Tyc, A., 2017. Hypogene speleogenesis in the karst of Poland – Regional review. In: Klimchouk, A., Palmer, A., De Waele, J., Auler, A.S. & Audra, P. (eds), *Hypogene Karst Regions and Caves of the World*. Springer, Cham, pp. 349–362.

Gubała, W.J., 2006. Jaskinie Małych Pienin. *Jaskinie Beskidzkie*, 6: 2–4.

Gubała, W.J. & Kapturkiewicz, A., 2008. Nowości jaskiniowe z Pienińskiego Parku Narodowego. *Jaskinie*, 53: 33.

Gubała, W.J. & Piksa, K., 2017. Nowe jaskinie w Pienińskim Parku Narodowym i perspektywy odnalezienia nowych zimowisk nietoperzy w świetle dotychczasowych badań. In: *Międzynarodowa Konferencja Przyrodnicza Pogranicza Polsko-Czesko-Słowackiego*. Górki Wielkie, p. 31.

Gubała, J.W. & Urban, J., 2007. Jaskinie Wąwozu Homole i ich znaczenie naukowe. In: Stefaniak, K., Szelerewicz, M. & Urban, J. (eds), *Materiały 41. Sympozjum Speleologicznego, Kletno, 18–21.10.2007 r.*. Sekcja Speleologiczna PTP im. Kopernika, Kraków, pp. 52–53.

Janáčik, P., 1965–1966. Správa o výskume krasu Haligovských skál (Peniny). *Slovenský Kras*, 6: 17–27.

Kapturkiewicz, A., 2007a. Jaskinie Pienin Spiskich. *Jaskinie*, 47: 5.

Kapturkiewicz, A., 2007b. Jaskinia Michała Archanioła. *Prace Pienińskie*, 7: 207–214.

Kowalski, K., 1954. Jaskinie Pienińskiego Pasma Skalic. In: Kowalski, K., *Jaskinie Polski*, *t. 3*. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa, pp. 9–22.

Mleczek, T., 2005. Jaskinia w Starym Bystrem. *Jaskinie*, 40: 30.

Wiśniewski, W.W., 2000. Nowe jaskinie w Pieninach. In: Baryła, J., Gradziński, M. & Szelerewicz, M. (eds), *Materiały 34. Sympozjum Speleologicznego, Koscielisko, 20–22.10.2000 r.* Sekcja Speleologiczna PTP im. Kopernika, Kraków, p. 52.

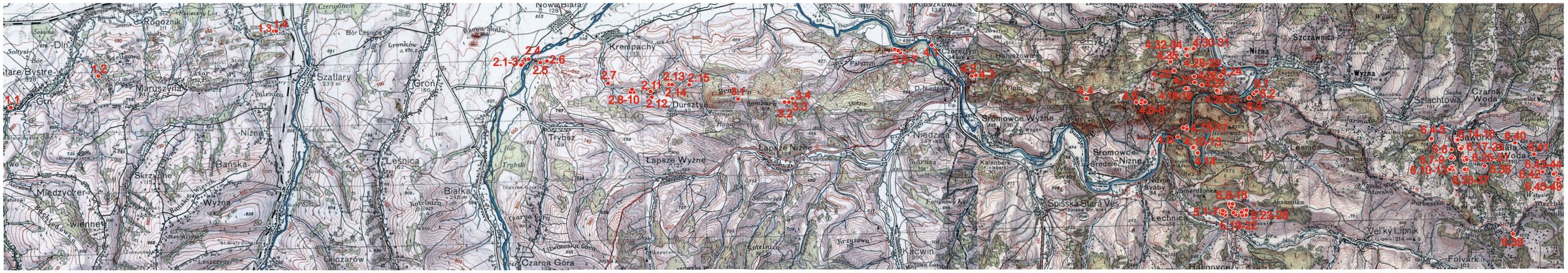

Fig. 1. Lokalizacja jaskiń pienińskiego pasa skałkowego w Polsce i w Pieninach Słowackich

Tab. 1. Spis jaskiń pienińskiego pasa skałkowego w Polsce i w Pieninach Słowackich

Skalice Podhalańskie	Skalice Spiskie	Pieniny Spiskie	Pieniny Właściwe (część polska)	Pieniny Właściwe (część słowacka)	Małe Pieniny
1.1. Jaskinia w Starym Bystrem	2.1. Jaskinia w Obłazowej	3.1. Schronisko w Żorze	4.1. Schronisko Czorsztyńskie (zalane)	5.1. Jaskyňa v Ošici 1	6.1. Piec Majki
1.2. Dziura w Maruszynie	2.2. Schronisko w Obłazowej 1	3.2. Prosta Dziura	4.2. Schronisko w Czubatej Skale	5.2. Jaskyňa v Ošici 2	6.2. Schronisko przy piecu Majki
1.3. Schronisko w Szaflarach	2.3. Schronisko w Obłazowej 2	3.3. Krzywa Dziura	4.3. Zbójecka Dziura	5.3. Jaskyňa v Ošici 3	6.3. Jaskinia Przy Drodze Pienińskiej
1.4. Jaskinia w Szaflarach	2.4. Wnęka z Arkadami w Okrągłej Skałce	3.4. Schronisko przy Zielonej Drodze	4.4. Jaskinia w Skałce Gumionek	5.4. Jaskyňa v Ošici 4	6.4. Dziadzie Schronisko
	2.5. Schronisko w Kramnicy	3.5. Dziura pod Arkadami (nieodnaleziona)	4.5. Jaskinia w Wąwozie Sobczańskim Dolna	5.5. Jaskyňa v Ošici 5	6.5. Sprośna Jaskinia
	2.6. Schronisko Wodne pod Kramnicą	3.6. Schronisko w Zielonych Skałkach	4.6. Jaskinia w Wąwozie Sobczańskim Górna 1	5.6. Malá jaskyňa 1	6.6. Gówniany Schron
	2.7. Schronisko w Lorencowych Skałkach	3.7. Schronisko w Zielonych Skałkach Górne	4.7. Jaskinia w Wąwozie Sobczańskim Górna 2	5.7. Malá jaskyňa 2	6.7. Schronisko Wodne nadKamionką
	2.8. Schronisko w Borsukowej Skale 1		4.8. Jaskinia w Wąwozie Sobczańskim Górna 3	5.8. Ementál	6.8. Okap nad Kamionką
	2.9. Schronisko w Borsukowej Skale 2		4.9. Rybacka Dziura	5.9. Haligovce 4 (HL 4)	6.9. Schronisko Jednego Podkowca
	2.10. Schronisko w Borsukowej Skale 3		4.10. Jaskinia w Świniej Skale	5.10. Haligovce 10 (HL 10)	6.10. Czerwony Most
	2.11.Schronisko w Czerwonej Skale		4.11. Jaskinia nad Świnią Skała	5.11. Haligovce 2 (HL 2)	6.11. Studnia pod Czerwoną Skałą
	2.12. Schronisko w Pustelni		4.12. Schronisko w Świniej Skale	5.12. Haligovce 3	6.12. Studnia pod Czerwoną Skałą II
	2.13. Schronisko w Dziurowej Skale		4.13. Bobrowa Jama	5.13. Haligovce 5	6.13. Schronisko w Czerwonej Skale
	2.14. Jaskinia w Dziurowej Skale		4.14. Schronisko w Klejowej Górze	5.14. Haligovce 6	6.14. Okap nad Przepływami I
	2.15. Schronisko w Bystrej Skale		4.15. Schronisko pod Orłem	5.15. Haligovce 7	6.15. Okap nad Przepływami II
			4.16. Jaskinia w Facimiechu	5.16. Haligovce 9	6.16. Szczelina Naciekowa w Homolach
			4.17. Schronisko Zakonnicy	5.17. Chemikova diera	6.17. Schron z Oknami
			4.18. Jaskinia Pienińska	5.18. Lebka	6.18. Jaskinia z Filarkami
			4.19. Schronisko w WielkiejPustelnicy	5.19. Aksamitka	6.19. Jaskinia ze Starą Robotą
			4.20. Schronisko w Bajków Groniu	5.20. Paluby I	6.20. Schronisko z Czaszką
			4.21. Schronisko nad Pienińskim Potokiem	5.21. Paluby II	6.21. Schronisko pod Niską Skałą
			4.22. Walusiowa Jama	5.22. Jaskyňa pod skalným oknom	6.22. Schronisko z Obrączką
			4.23. Schronisko w Czerteziku (nieodnalezione)	5.23. Jazvečia jaskyňa	6.23. Schronisko Koło Sadu
			4.24. Jaskinia pod Polaną Sosnówka	5.24. Ježovka	6.24. Okap w Wysokiej Skale
			4.25. Schronisko pod Burzyną 1	5.25. Maroškova jaskyňa	6.25. Trójkątny Schron w Homolach
			4.26. Schronisko pod Burzyna 2	5.26. Skrývačka	6.26. Ślimaczy Schron
			4.27. Schronisko pod Burzyną 3	5.27. Tunel pod Zbojníckou bránou	6.27. Schronisko nad Łąką
			4.28. Jaskinia w Ociemnem	5.28. Zbojnícka jaskyňa	6.28. Schronisko z Amonitem
			4.29. Jaskinia w Ociemnem II		6.29. Schronisko pod Czajakową Skałą Górne
			4.30. Okap w Zimnej Skale I		6.30. Schronisko pod Czajakową Skałą Dolne
			4.31. Okap w Zimnej Skale II		6.31. Schronisko nad Kamiennymi Księgami
			4.32. Schronisko w Ociemnem I		6.32. Jameriskowa Jama
			4.33. Schronisko w Ociemnem II		6.33. Długa Szczelina
			4.34. Schronisko w Ociemnem		6.34. Szczelina w Jameriskowej Skale
			4.35. Borsucza Jama		6.35. Schronisko Bukowinkowe
					6.36. Jaskinia Kamienny Szlak
					6.37. Okap Jameriskowej Skały
					6.38. Schronisko w Dziurawej Skale
					6.39. Jaskinia Graniczna (Hraničná jaskyňa)
					6.40. Schronisko wSmolegowej Skale
					6.41. Biała Grota
					6.42. Jaskinia Polietylenowa
					6.43. Mroźna Jama
					6.44. Chłodna Jama
					6.45. Schronisko na Brysztanie I
					6.46. Jaskinia z Pazurami
					6.47. Podwójna Studnia
					6.48. Jaskinia Wyżna
					6.49. Studnia w Brysztanie

Wstępne wyniki badań fauny krakowskich studni miejskich

Preliminary results of studies on municipal wells fauna in Kraków

Elżbieta Dumnicka[1], Joanna Galas

[1]Instytut Ochrony Przyrody PAN, al. Adama Mickiewicza 33, 31-120 Kraków, e-mail: dumnicka@iop.krakow.pl

Według danych uzyskanych z Miejskiego Przedsiębiorstwa Wodociągów i Kanalizacji, na terenie Krakowa znajduje się 358 studni awaryjnego zaopatrzenia w wodę, w tym 11 studni wykorzystujących wody poziomu jurajskiego (Rajchel, 1998). Woda tylko z tych ostatnio wymienionych nadaje się do picia a jej jakość jest kontrolowana w laboratorium MPWiK – dwa razy w roku wykonywane są analizy bakteriologiczne i fizyczno-chemiczne. Natomiast zwykłe studnie (zaopatrzone w pompę ręczną), zostały wykonane głównie w utworach czwartorzędowych (Pociask-Karteczka, 2013) i są zaopatrzone w czytelne oznakowania, że „woda jest niezdatna do spożycia przez ludzi", ale wybrane parametry ich wód były dawniej badane (Pociask-Karteczka, 1994).

Od 23 kwietnia do 23 lipca br. zebrano próby w 60 obiektach usytuowanych w obrębie dziewięciu dzielnic Krakowa, w tym 4 studniach z wodą nadającą się do picia, 54 studniach zwykłych i dwóch ujęciach wód wodociągowych (usytuowanych tuż przy studniach na Rynku Dębnickim i przy ul. Dożynkowej 53). Próby fauny pobierano przy użyciu siatki planktonowej (o średnicy oczek 50 μm) filtrując każdorazowo 100 l wody. Ponadto *in situ* zmierzono temperaturę, pH, przewodnictwo i koncentrację tlenu w wypompowanej wodzie.

Wszystkie badane ujęcia charakteryzowały się stosunkowo wysoką temperaturą wody (średnia 12,7±1,27 ^{o}C) i prawie obojętnym jej odczynem (średnia 7,0±0,31). Ich natlenienie było zazwyczaj niewielkie (średnia koncentracja tlenu 3,05±1,29 mgO_2 dm^{-3}) a przewodnictwo elektrolityczne – wysokie (średnia 1146±376 μS). Jedynie w ujęciach wodociągowych koncentracje tlenu były wyższe (6,73 i 9,31 mgO_2 dm^{-3}) a wartości przewodnictwa niższe (365 i 457 μS) niż w wodach studni.

Obecność bezkręgowców stwierdzono 36 obiektach; w większości z nich fauna była reprezentowana tylko przez jedną grupę taksonomiczną. Wśród organizmów wodnych najczęściej odławiano skorupiaki z rzędu widłonogów (Copepoda) - w 16 studniach, skąposzczety (Oligochaeta) - w 9 studniach i nicienie (Nematoda) - w 6 studniach. Pozostałe grupy takie jak: wrotki (Rotatoria), larwy muchówek (Diptera) oraz skorupiaki reprezentowane przez *Niphargus* sp. i małżoraczki (Ostracoda), znaleziono tylko w 1 – 3 ujęciach. Ponadto w dziewięciu badanych obiektach obecne były skoczogonki (Collembola), najczęściej żywe, co świadczy o możliwości biernego lub aktywnego przedostania się tych typowo lądowych organizmów do wnętrza mechanizmów ujęć wodnych. Najwięcej studni, w których stwierdzono obecność fauny znajduje się w dzielnicy Prokocim – Bieżanów, natomiast w centrum miasta bezkręgowce odłowiono w niewielu ujęciach.

Wstępne badania wskazują na podobną mineralizację wód poziomu jurajskiego (ujęcia wody pitnej) i wód w pozostałych studniach, co zostało stwierdzone już wcześniej przez Rajchel (1998) i Pociask-Karteczkę (2013). Niskie natlenienie wody może być czynnikiem ograniczającym występowanie fauny, na co wskazuje jej brak w studniach o niższej średniej zawartości tlenu (2,72 mgO_2 dm^{-3}) w porównaniu do studni, w których znaleziono bezkręgowce (średnia 3,34 mgO_2 dm^{-3}). Pierwsze, i jak się wydaje jedyne, badania fauny tzw. pierwotniaków i bezkręgowców w ponad 20. krakowskich studniach (kopanych) wykonał Jaworowski (1893). Mimo, że w obecnych badaniach zebrano materiał ze studni wierconych, skład fauny był (w ogólnych zarysach) podobny do stwierdzonego przez tego badacza. W obu przypadkach znaleziono nicienie, skąposzczety, wrotki, larwy owadów i skoczogonki. W obecnych badaniach nie stwierdzono wirków (Turbellaria) i glebowych niesporczaków (Tardigrada) podawanych przez Jaworowskiego (1893), natomiast znaleziono bardziej

różnorodną faunę troglofilnych skorupiaków (widłonogi, małżoraczki, obunogi), podczas gdy w końcu XIX w. tylko w jednej studni złowiono widłonogi. W studniach krakowskich, ze względu na brak otwartego lustra wody, bardzo rzadko znajdywano larwy owadów wodnych, które były zazwyczaj obecne studniach kopanych, położonych w okolicach Krakowa (Dumnicka *et al.,* 2017).

W sezonie jesiennym planowane jest powtórne zebranie prób i szczegółowe opracowanie wyników. Badania dostarczą informacji o występowaniu bezkręgowców w tym nietypowym siedlisku miejskim i pozwolą na uchwycenie wpływu jakości wód podziemnych na różnorodność fauny.

Literatura

Dumnicka, E., Galas, J. & Krodkiewska, M., 2017. Patterns of benthic fauna distribution in wells: the role of anthropogenic impact and geology. *Vadose Zone J*., 16: 1–9. doi: 10.2136/vzj2016.07.0057

Jaworowski, A., 1893. Fauna studzienna miast Krakowa i Lwowa. *Spraw. Kom. Fizyogr*., *Akad. Um. w Krakowie*, 28: 29–48.

Pociask-Karteczka, J., 1994. Przemiany stosunków wodnych na obszarze Krakowa. *Zesz. Nauk. UJ* 1144, *Prace Geogr*., 96: 7–51.

Pociask-Karteczka, J., 2013. Wody podziemne. In: Degórska, B. & Baścik, M., (eds) *Środowisko przyrodnicze Krakowa. Zasoby – Ochrona – Kształtowanie*. Inst. Geogr. i Gosp. Przestrz. UJ, Urząd Miasta Krakowa, pp. 49–59.

Rajchel, L., 1998. Wody mineralne i akratopegi Krakowa. *Przegl. Geol*., 46: 1139–1145.

Eksploracja i inwentaryzacja jaskiń polskich Karpat Fliszowych (sierpień 2018-lipiec 2019)

Exploration and investigation of the cares in the cares in the Polish Flysch Carpathians (August 2018-July 2019)

Paweł Gądek[1]

[1]Klub Taternictwa Jaskiniowego "Speleoklub", Bielsko-Biała, ul. 1 Maja 45, 43-300 Bielsko-Biała, e-mail: pawelgadek100@gmail.com

W okresie od sierpnia 2018 do lipca 2019 eksploracja była prowadzona przez członków Speleoklubu Bielsko Biała (SBB), Byłego Członka Klubu i członka Stowarzyszenia Speleoklub Beskidzki. Zostało odkrytych 49 nowych jaskiń i schronów podskalnych oraz w kilku odkryto nowe partie.

Beskid Śląski

Grabowa: P. Gądek odkrył nowe korytarze w Jaskini Skrajnej: długość wzrosła do 52 m oraz Jaskini Przypadkowej: dł. wzrosła do 18 m, ponadto stwierdzono zawał Studni Wiatrów i zmniejszenie długości z 200 m do 0 m.

Kościelec: J. Binda zinwentaryzował: Norę Piętki dł. 9,7 m, Tunel pod Skałą dł. 3 m, jaskinię Huczącego Głazu dł.10 m, określił długość Loży Piątki na 2,3 m i Szczeliny nad Srebrną na 3 m.

Biały Krzyż: M. Rachwaniec zinwentaryzował 20 schronów o łącznej długości 46,4 m, oraz Studnię pod Skałą o długości 11 m.

Szyndzielnia: M. Rachwaniec odkrył 3 Schrony za Jaworami o łącznej długości 6,9 m, 3 Schroniska w Szyndzielni o łącznej długości 8,5 m, oraz Schron Sachara IV o dł. 2,2 m.

Stożek: J. Ganszer zinwentaryzował 7 niewielkich schronów o łącznej długości 21 m.

Barania Góra: J. Ganszer zinwentaryzował 4 obiekty o łącznej długości 11,3 m.

Trzy Kopce: Paweł Gądek odkrył Jaskinię Zapętloną o dł. ok. 100 m.

Jaworzynka: Paweł Gądek odkrył Studnię na Krawędzi o dł. ok. 6 m.

Ponadto: J. Binda zinwentaryzował Żabi Okap o dł. 1,5 m i Złotą Szczelinę o dł. 6 m, M. Rachwaniec zinwentaryzował Schron nad Wyrchmalinkami III o dł. 2,5 m, P. Gądek w Studni w Malinowie odkrył nową salę i długość wzrosła do ok. 20 m.

Beskid Mały

M Rachwaniec zinwentaryzował Schronisko za Przegibkiem o dł. 1,8 m oraz Nore w Międzybrodziu Bialskim o dł: 1,4 m.

Beskid Wyspowy

A. Kapturkiewiecz określił nową długość Schroniska Poszukiwaczy Skarbów na 3 m.

Zabliźnione nacieki jaskiniowe – rodzaje i geneza

Healed speleothems – types and origin

Michał Gradziński[1], Pavel Bella[2], Juraj Littva[2], Przemysław Sala[1],
Jacek Szczygieł[3], Wojciech Wróblewski[1]

[1]Instytut Nauk Geologicznych, Uniwersytet Jagielloński, ul. Gronostajowa 3A, 30-387 Kraków, Polska, e-mail: p.sala@doctoral.uj.edu.pl; michal.gradzinski@uj.edu.pl; wojciech.wroblewski@uj.edu.pl
[2]Štátna ochrana prírody Slovenskej republiky, Správa slovenských jaskýň, Hodžova 11, 031 01 Liptowski Mikulasz, Słowacja, e-mail: pavel.bella@ku.sk; juraj.littva@ssj.sk
[3]Wydział Nauk o Ziemi, Uniwersytet Śląski w Katowicach, Będzińska 60, 41-200 Sosnowiec, Polska, e-mail: jacek.szczygiel@us.edu.pl

Pod terminem zabliźnione nacieki jaskiniowe rozumiemy tutaj nacieki, które uległy kruchym deformacjom, a powstałe w ten sposób spękania zostały następnie wtórnie wypełnione kalcytem. O ile nam wiadomo nacieki takie nie zostały dotychczas bliżej opisane w literaturze speleologicznej. Celem prowadzonych badań jest charakterystyka wtórnych zabliźnień nacieków i rozpoznanie mechanizmu odpowiedzialnego za ich powstawanie.

Występowanie zabliźnionych nacieków zostało stwierdzone w Čarovnej chodbie – jednym z bocznych korytarzy Demianowskiej Jaskini Wolności (Demänovská jaskyňa slobody). Bogato zdobiony szatą naciekową korytarz Čarovná chodba wyróżniają liczne kolumny naciekowe z obecnymi spękaniami. Wiele z nich charakteryzuje się występowaniem wtórnych zabliźnień, których zewnętrzna część ma formę podłużnych grzbietów na powierzchni nacieków będących przedłużeniem spękań. Grzbiety te mają zazwyczaj jaśniejszą barwę od nacieków, dzięki czemu tworzą wyraźną mozaikę na ich powierzchni. Szczególną uwagę zwracają te grzbiety, które są zwieńczone naciekami agrawitacyjnymi (heliktytami).

Obserwowane zabliźnienia są ściśle związane ze spękaniami powstałymi głównie w obrębie kolumn naciekowych, ale niekiedy też w polewach naciekowych. Kolumny naciekowe, łącząc strop i spąg jaskini, są wrażliwe na wszelkie naprężenia obecne w górotworze. Fakt ten wydaje się szczególnie istotny gdyż korytarz Čarovná chodba rozwinięty jest na uskoku normalnym o zgeneralizowanym przebiegu SW-NE. Trend deformacji popękanych kolumn naciekowych wskazuje na przesunięcie wzdłuż uskoku w kierunku skrzydła zrzuconego, a pomierzone kierunki spękań w znacznej mierze korespondują z rozciągłością wspomnianego uskoku. Badania wykazały, że zabliźnienia obecne w kolumnach naciekowych powstawały w obrębie spękań charakteryzujących się dużym kątem nachylenia. W ponad połowie przypadków płaszczyzna spękania nachylona jest pod kątem równym lub większym niż 80°. Szerokości spękań w kolumnach naciekowych wahają się od 0.02 do 0.4 mm.

Dystrybucja i budowa wewnętrzna wtórnego kalcytu tworzącego zabliźnienia pozwala na wyróżnienie trzech typów tych zabliźnień:

- typ 1 – istnieje część wewnętrzna krystalizująca w obrębie spękania, której przedłużeniem jest grzbiet na powierzchni nacieku,
- typ 2 – istnieje głównie grzbiet na powierzchni nacieku i bardzo ograniczona część wewnętrzna,
- typ 3 – istnieje głównie grzbiet na powierzchni nacieku mający asymetryczną budowę wewnętrzną.

Zabliźnienia pierwszego i drugiego typu są związane ze spękaniami wertykalnymi lub subwertykalnymi, natomiast trzeciego typu ze spękaniami o niewielkim nachyleniu i zazwyczaj większym rozwarciu.

W przypadku pierwszego typu zabliźnień krystalizacja węglanu wapnia miała miejsce w obrębie spękania, a w wzdłuż niego na powierzchni nacieku powstawał wydłużony grzbiet. Kalcyt występujący w spękaniu reprezentuje zwykle mikrofację mikrosparytową, a obecne

niekiedy większe kryształy pokazują, że krystalizacja zachodziła prostopadle do powierzchni spękania. Grzbiety budowane są przez zróżnicowane mikrofacje, m.in.: kolumnową, mozaikową, czy też mikrosparytową. Drugi typ zabliźnień nacieków ograniczony jest wyłącznie do przypowierzchniowej części spękań, natomiast wewnątrz spękań nie zaobserwowano krystalizacji węglanu wapnia. Zabliźnienia obydwu typów są w wielu miejscach zwieńczone przez heliktyty które budowane są przez wydłużone, wachlarzowato zorganizowane kryształy mikrofacji kolumnowej. Zabliźnienia trzeciego typu budowane są przez kalcyt kolumnowy posiadający większą miąższość w górnej części spękania. Pomierzone wartości izotopów trwałych węgla i tlenu dla zabliźnień mieszczą się w zakresie $\delta^{13}C$ od –8,45 do –7,59‰ V-PDB, a $\delta^{18}O$ od –7,93 do –7,02‰ V-PDB, natomiast dla kalcytu budującego kolumny $\delta^{13}C$ od –9,49 do –1,57‰ V-PDB, a $\delta^{18}O$ od –8,16 do –6,65‰ V-PDB.

W przypadku zabliźnień pierwszego oraz drugiego typu szersze spękania mogły umożliwić grawitacyjną infiltrację wody w ich obrębie, natomiast węższe z nich mogły być także zasilane w wyniku podsiąkania kapilarnego. Woda obecna w spękaniach ulegała odgazowaniu w ich przypowierzchniowych częściach, gdzie miała kontakt z atmosferą jaskini. Na skutek systematycznego zabliźniania spękania zmniejszała się jego drożność. W schyłkowej fazie dochodziło do powstawania heliktytów, które były zasilane przez pojedynczy, wąski kanał centralny. Zasilanie tychże kanałów mogło być możliwe w wyniku hydraulicznego naporu wody, która wypełniała całą przestrzeń spękania znajdującego się na zapleczu. Krystalizacja kalcytu w różnych częściach spękań, a także wykształcenie różnych mikrofacji budujących zabliźnienia mogą wynikać ze stopnia przesycenia wód zasilających względem węglanu wapnia, jak również tempa ich przepływu. Krystalizacja zabliźnień oraz kalcytu budującego kolumny naciekowe odbywała się w podobnych warunkach i z wód o podobnym składzie izotopowym, o czym świadczą zbliżone wartości izotopów trwałych węgla i tlenu.

Powstawanie trzeciego typu zabliźnień ma niejako charakter bierny. Związane jest z wodami spływającymi po ścianach nacieku, które wpływały na niewielką głębokość do spękania i przyczyniały się do obustronnego zarastania jego przypowierzchniowej części. Asymetryczna budowa zabliźnień wskazuje, że woda, z której krystalizował węglan wapnia była utrzymywana na górnej krawędzi spękania dzięki siłom napięcia powierzchniowego.

Datowania wtórnych zabliźnień nacieków jaskiniowych mogą posłużyć do określenia czasu powstawania spękań w ich obrębie. Zabliźnienia mogą być zatem użyteczne do odtwarzania chronologii wydarzeń sejsmo-tektonicznych w danym regionie.

Badania zostały sfinansowane z grantu NCN 2017/25/B/ST10/01430 oraz środków DS/MND/WGiG/ING/2018/11.

Jaskinie Homola – geneza, wykształcenie oraz fauna i flora

Caves of the Homole gorge – genesis, morphology, fauna and flora

Wojciech J. Gubała[1], Jan Urban[2], Włodzimierz Margielewski[2]

[1] ul. Hallera 16/15 38-300 Gorlice, e-mail: wojtekjgubala@gmail.com
[2] Instytut Ochrony Przyrody Polskiej Akademii Nauk, al. Adama Mickiewicza 33, 31-120 Kraków, e-mail: urban@iop.krakow.pl, margielewski@iop.krakow.pl

Położony w Małych Pieninach wąwóz Homole powstał w sensie geologicznym w obrębie tzw. płyty Homola zbudowanej głównie z wapieni bioklastycznych leżących na utworach ilastych. Płyta ta pochylona jest lekko w kierunku północnym, w stronę doliny Grajcarka wyznaczającej mniej więcej północną granicę pienińskiego pasa skałkowego i obcięta ze wszystkich stron uskokami. Zdaniem K. Birkenmajera (1971) sam wąwóz – o głębokości 100-150 m, szerokości 100-400 m i stromych, często skalnych ścianach – rozwinął się w strefie rozłamu tektonicznego powstałego w neogeńsko-czwartorzędowym okresie podnoszenia i deformacji płyty. W jego górnej części na przełomie plejstocenu i holocenu utworzyło się duże osuwisko, które spowodowało postanie okresowego jeziorka zaporowego (Alexandrowicz, 1996). Specyficzna litologia płyty Homola, jej tektoniczny rozwój oraz morfologiczna ewolucja wąwozu są przyczynami wykształcenia się w jego obrębie i najbliższym otoczeniu bardzo specyficznych, choć niezbyt dużych jaskiń. Część z tych jaskiń było eksplorowanych przez W. J. Gubałę (Gubała, 2006), pozostałe zostały wyeksplorowane, udokumentowane i zinwentaryzowane w ramach wykonywania dokumentacji naukowej dla planu ochrony rezerwatu przyrody „Homole" (Gubała, Margielewski, Urban – mat. archiwalne, 2007; Gubała & Urban, 2007; Urban *et al.,* 2015).

W obrębie i najbliższym sąsiedztwie wąwozu Homole udokumentowano dotąd 32 jaskinie o łącznej długości 271 m. Najdłuższa jaskinia, Jameriskowa Jama, ma długość 57,5 m i deniwelację 7 m, następna w kolejności, Jaskinia z Filarkami, ma długość 26,0 m, jednak 53% obiektów jaskiniowych ma długość równą lub mniejszą niż 5 m (Gubała, Margielewski, Urban – mat. archiwalne 2007; Gubała, 2006; Gubała & Urban, 2007; Urban *et al.,* 2015).

Specyfika jaskiń Homola polega na ich bardzo różnej genezie i wieku. Najstarszą chronologicznie grupę tych obiektów stanowi 5 jaskiń krasowych, które skoncentrowane są w północnej części grani skalnej zbudowanej z wapieni krynoidowych i bulastych, która ogranicza wąwóz od wschodu i obcięta jest od wschodu uskokiem. Stanowią one krótkie kanały (najdłuższa z nich jest Jaskinia z Filarkami – 26,0 m) o soczewkowatym lub owalnym przekroju, rozszerzające się w kierunku w uskoku obcinającego od wschodu płytę Homola. Powstały w rezultacie przepływu wód z wapieni tej płyty w kierunku powierzchni uskoku, a więc najprawdopodobniej jeszcze przed powstaniem rozłamu Homola (Gubała & Urban, 2007; Urban *et al.,* 2015).

Powstanie pozostałych jaskiń wąwozu Homole wiąże się już z etapem jego morfogenezy. Liczną i charakterystyczną grupę wśród nich stanowią jaskinie związane z grawitacyjnym rozpadem sztywnych masywów skalnych (wapiennych, rogowcowych). Część z nich to proste jaskinie inicjalne typu dylatacyjnego (klasyfikacja jaskiń grawitacyjnych – patrz Margielewski & Urban, 2017) powstałe w wyniku poszerzania szczelin, część zaś to bardziej skomplikowane zespoły szczelin powstałych i poszerzanych w związku z dylatancją sztywnych masywów skalnych ulegających fragmentacji na uplastycznionym podłożu ilastym. Wśród takich, dylatacyjnych jaskiń jest najdłuższa jaskinia okolic wąwozu – Jameriskowa Jama o długości 57,5 m. Do grupy form typowo grawitacyjnych należą także niewielkie jaskinie blokowiskowe – pustki pomiędzy blokami w strefach osuwiskowych na zboczach wąwozu (Gubała & Urban, 2007; Urban *et al.,* 2015).

Trzecią grupę obiektów jaskiniowych reprezentują niewielkie nisze występujące w stromo nachylonych ścianach skalnych, zwykle u ich podnóży, i tworzące się w wyniku

kombinacji procesów grawitacyjnych (odpadanie bloków), wietrzeniowych (np. mrozowa dezintegracja gruzowa), erozyjnych (wypłukiwanie gruzu w czasie ulewnych opadów) oraz/lub krasowych (Gubała & Urban, 2007; Urban *et al.,* 2015).

W ten sposób na niewielkim obszarze, w obrębie jednego elementu geologicznego występują obiekty jaskiniowe bardzo różne genetycznie i morfologicznie. Zróżnicowane i specyficzne są również zbiorowiska roślinne oraz zwierzęce związane z jaskiniami Homola. Flora występuje tylko w okolicach otworów jaskiń. Są to głównie mchy i paprotniki oraz trawy. Fauna bezkręgowców jest w jaskiniach Homola dość bogata, stwierdzano tu skoczogonki, ślimaki nagie (śliniki) i skorupowe, drobne skorupiaki, pajęczaki (typowe dla jaskiń pająki i kosarze), chrząszcze (najczęściej przypadkowo wpadające do jaskiń biegaczowate lub kusakowate), komary oraz motyle – zarówno ćmy jak i motyle dzienne. Wśród ciem są gatunki powszechnie występujące w jaskiniach Polski, ale też rzadko notowane lub notowane w jaskiniach po raz pierwszy: *Lampropteryx suffumata, Hydria cervinalis* i *Chloroclysta miata*. Część jaskiń wykorzystywana jest przez zwierzęta kręgowe: w Jaskini z Filarkami (i najprawdopodobniej w jaskiniach koło niej) oraz w jaskiniach pod Jameriskową Skałą bytuje lis. Ponadto część jaskiń jest miejscem zimowania lub kwaterą przejściową dla kilku gatunków nietoperzy: podkowca małego, nocka dużego, nocka rudego i mroczka pozłocistego (Gubała & Piksa, 2012).

Literatura

Alexandrowicz, S.W., 1996. Holoceńskie fazy intensyfikacji procesów osuwiskowych w Karpatach. *Kwartalnik AGH, Geologia,* 22 3: 223–262.

Birkenmajer, K., 1971. Geneza wąwozu Homole w małych Pieninach. *Ochrona Przyrody*, 36: 309–359.

Gubała, W.J., 2006. Jaskinie Małych Pienin. *Jaskinie Beskidzkie,* 6: 2–4.

Gubała, W.J. & Urban, J., 2007. Jaskinie wąwozu Homole i ich znaczenie naukowe. In: Stefaniak, K., Szelerewicz, M. & Urban, J. (eds), *Materiały 41. Symp. Speleologicznego, Kletno 18–21.10.2007*. Kraków, pp. 52–53.

Gubała, W.J. & Piksa, K., 2012. Nietoperze hibernujące w polskiej części Pienin. *Chrońmy Przyr. Ojcz.,* 68, 3: 175–185.

Margielewski, W. & Urban, J., 2017. Gravitationally induced non-karst caves: tectonic and morphological constrains, classification, and dating; Polish Flysch Carpathians case study. *Geomorphology,* 296: 160–181.

Urban, J., Gubała, W. & Margielewski, W., 2015. Variability of caves conditioned by morphogenesis and lithology - Homole Gorge (Polish Carpathians) case study. In: Lenart, J. (ed.), *13th Intern. Symp. on Pseudokarst, Proceedings, 16-19.09.2015, Kunčice pod Ondřejnikem, Czechia*. Ostrava, pp. 40–42.

Nietoperze Pienin

Wojciech J. Gubała[1] , Krzysztof Piksa [2]

[1] *ul. Hallera 16/15 38-300 Gorlice, e-mail: wojtekjgubala@gmail.com,*
[2] *Instytut Biologii, Uniwersytet Pedagogiczny im. Komisji Edukacji Narodowej w Krakowie, ul. Podchorążych 2, 30-084 Kraków, e-mail: krzysztof.piksa@up.krakow.pl*

Badania chiropterologiczne w polskich Pieninach mają długoletnią tradycję. Pierwsze informacje o występowaniu tu nietoperzy pochodzą z prac Sitowskiego (1922, 1948) i Lubicz-Niezabitowskiego (1933). Stwierdzili oni obecność w Pieninach 13 gatunków nietoperzy. W latach 1991–1995 na terenie Pienin prowadzono regularne badania poświęcone tej grupie ssaków i wykazano występowanie kilku kolejnych gatunków (Paszkiewicz *et al.,* 1995, 1998). W latach 1999–2000 w Pieninach odnotowano obecność karlika drobnego *Pipistrellus pygmaeus* i nocka orzęsionego *Myotis emarginatus* (Rachwald & Szkudlarek, 2001; Szkudlarek & Paszkiewicz, 2001). Odłowy w Pienińskim Parku Narodowym oraz przy jaskiniach Małych Pienin i na Spiszu poszerzyły listę stwierdzonych gatunków. Pierwsze zimowe inwentaryzacje przeprowadzono w 1993 i 1994 roku (Paszkiewicz *et al.,* 1995), od 2004 r. po dzień dzisiejszy prowadzony jest regularny monitoring zimujących nietoperzy na kilkunastu stanowiskach (Gubała & Wołoszyn, 2010; Gubała & Piksa, 2012). Do 2004 roku fauna nietoperzy polskiej części Pienin liczyła 18 gatunków, badania lat kolejnych rozszerzyły ją nieznacznie i liczy ona obecnie 20 gatunków. Jak dotąd nie udało się wykazać podkasańca Schreibersa, który, po kilkudziesięciu latach przerwy, pojawił się po stronie słowackiej Pienin w jaskini Aksamitka (Ceľuch, 2014).

Po polskiej stronie Pienin znajduje się kilka cennych stanowisk letnich zagrożonych gatunków nietoperzy: kolonie rozrodcze podkowca małego w Jaworkach, Szczawnicy, Krościenku i Niedzicy oraz nocka orzęsionego w Jaworkach (Szkudlarek *el al*., 2008; Szkudlarek & Piksa, dane niepubl.). Letnie stanowiska nietoperzy na Słowacji zlokalizowane są w Czerwonym Klasztorze i budynkach okolic Haligowców (Danko *et al.,* 2000). Największym zimowiskiem nietoperzy w całych Pieninach jest Jaskinia Aksamitka, gdzie zimuje ponad 250 nietoperzy z kilku gatunków (Pjenčák & Danko, 2002; Gubała, dane niepubl.). Największe zimowiska polskich części Pienin to: sztolnia Bania w Jarmucie (do 30 zimujących), Jaskinia w Ociemnem (do 120 zimujących) i Jaskinia w Dursztynie (do 12 zimujących osobników) (Gubała & Piksa, 2012; Gubała & Piksa 2018, dane niepubl.).

Większość stanowisk, zarówno letnich jak i zimowych, zabezpieczona jest przed nieuprawnioną penetracją w krytycznych dla nietoperzy okresach. Kolonie letnie znajdują się na strychach w prywatnych budynkach lub kościołach, są one więc niedostępne dla zwiedzających. Otwory kluczowych zimowisk (m.in. Bania w Jarmucie i Jaskinia w Ociemnem) zamknięte są kratami, na okres całego roku lub tylko zimy. Dodatkową ochronę siedlisk (nie tylko pojedynczych stanowisk, ale także miejsc żerowania i tras migracji) zapewniają tereny objęte ochroną w postaci rezerwatów przyrody, obszarów Natura 2000 i parku narodowego.

Literatura

Ceľuch, M., 2014. Return of Miniopterus schreibersii to the northern edge of its historical distribution in Slovakia. *Vespertilio,* 17: 59–63.

Danko, Š., Pjenčák, P. & Matis, Š., 2000. Doterajšie poznatky o faune netopierov slovenskejčasti Pienin a blízkeho okolia. *Vespertilio,* 4: 27–36.

Gubała, W.J. & Wołoszyn, B.W., 2010. Bats hibernating in underground shelters of Małe Pieniny mountains (the Carpathian Mountains , Southern Poland). *Trav. Mus. Nat. His. Nat. Gr. Antipa,* 53: 347–350.

Gubała, W.J. & Piksa, K., 2012. Nietoperze hibernujące w polskiej części Pienin. *Chrońmy Przyr. Ojcz*., 68 (3): 175–185.

Gubała, W.J. & Piksa, K., 2018. Duży nie znaczy bardziej różnorodny – wyniki zimowych liczeń nietoperzy w jaskiniach Pienińskiego Parku Narodowego w latach 2011-2018. III Międzynarodowa Konferencja Przyrodnicza Pogranicza Polsko-Czesko-Słowackiego. 1–2 grudnia 2018 r. Zakopane.

Lubicz-Niezabitowski, W., 1933. Klucz do oznaczania zwierząt ssących Polski. *Wyd. Koła Przyr. Uczniów UJ,* Kraków.

Pjenčák, P. & Danko, Š., 2002. Zimovanie netopierov v jaskyni Aksamitka. *Vespertilio,* 6: 149–150.

Rachwald, A. & Szkudlarek, R., 2001. Stwierdzenie występowania typów echolokacyjnych „45 kHz" i „55 kHz" karlika malutkiego Pipistrellus pipistrellus („gatunki ukryte" P. pipistrellus i P. pygmaeus) na terenie Polski. *Nietoperze,* 2: 19–22.

Sitowski, L., 1922. Charakter i osobliwości przyrody pienińskiej. *Ochr. Przyr.* 3: 47–55.

Sitowski, L., 1948. Przyczynek do znajomości fauny Parku Narodowego w Pieninach. *Ochr. Przyr.,* 18: 133–142.

Szkudlarek, R. & Paszkiewicz, R., 2001. Obserwacja nocka orzęsionego *Myotis emarginatus* (Geoffroy, 1806) w Małych Pieninach. *Nietoperze,* 2: 140–141.

Szkudlarek, R., Węgiel, A., Węgiel, J., Paszkiewicz, R., Mleczek, T. & Szatkowski, B., 2008. Nietoperze Beskidu Sądeckiego i Niskiego. *Nietoperze,* 9: 19–58.

Kras i jaskinie krasowe Bieszczadów Wysokich

Karst and caves of Bieszczady Wysokie

Grzegorz Haczewski

emeryt, Instytut Geografii UP Kraków

Bieszczady Wysokie są postrzegane jako obszar zbudowany ze skał niekrasowiejących, gdzie jaskinie są wyłącznie grawitacyjnie poszerzonymi szczelinami. Wszystkie zinwentaryzowane jaskinie są rozszerzonymi szczelinami lub nyżami po grawitacyjnym usunięciu umiarkowanych ilości zwietrzałych lub spękanych skał. Są tu też jednak znane rozległe kanały sufozyjne z okresowymi ponorami i wywierzyskami. Choć dominujące w budowie grzbietów piaskowce otryckie są opisywane przez geologów jako silnie wapniste, botanicy opisują na ich wychodniach porosty charakterystyczne dla bezwapnistego podłoża. Prosty test kwasem solnym potwierdza, że porosty usadowiły się na właściwym dla siebie podłożu – piaskowce otryckie są odwapnione do głębokości wielu milimetrów pod powierzchnią wychodni wystawionych na nieskrępowane działanie czynników atmosferycznych. Proces usuwania wapiennego spoiwa ma naturę krasową, choć nie wytwarza na powierzchni typowych form krasowych. Silnie ulegają krasowieniu żyły kalcytowe wypełniające spękania ciosowe w piaskowcach, odsłonięte w dnach potoków, a także wapienne i marmurowe egzotyki w grubych ławicach spływów podmorskich.

Urozmaicone w formie i często obfite nacieki węglanowe tworzą się na niszczejących obiektach betonowych i pod nimi, nawet w miejscach często zalewanych nurtem potoku. Znajdujemy tu: stalaktyty, stalagmity, polewy, nacieki wełniste, misy naciekowe, ooidy.

Krasowieniu ulegają też bardzo czyste, pelagiczne wapienie kokolitowe, występujące w warstwach o grubości do kilkunastu centymetrów. Powierzchnie poprzecznych spękań wystawione na działanie wody płynącej przyjmują profile odzwierciedlające zróżnicowaną podatność poszczególnych warstewek na krasowienie. W jednym stanowisku w dnie potoku obserwowano przez wiele lat wylot kanału o eliptycznym przekroju z dłuższą osią ok. 8 cm zapadającego w głąb przez co najmniej 3 m (długość taśmy stalowej). Po kilkunastu latach obserwacji naturalny postęp erozji odsłonił poprzeczny do poprzedniego, poziomy, regularnie wymyty, kanał zasilający biegnący wzdłuż rozciągłości warstwy, o znacznie większych rozmiarach.

Szata naciekowa i perły jaskiniowe (?) w podziemnych obiektach Międzyrzeckiego Rejonu Umocnionego

Speleothems and cave pearls (?) in underground parts of the Międzyrzecz Fortified Region (MRU)

Mieszko Janiszek

Wydział Geologii, Uniwersytet Warszawski, Żwirki i Wigury 93, 02-089 Warszawa, e-mail: m.janiszek@student.uw.edu.pl

Międzyrzecki Rejon Umocniony to unikalny w Europie zabytek architektury militarnej. Jest to fragment większego założenia obronnego (frontu ufortyfikowanego łuku Odry i Warty). Choć nigdy nie ukończono całego projektu , to jego zrealizowana i zachowana część jest jednym z największych w Europie (obok linii Maginota) systemem fortyfikacji. Całość składa się z kilkudziesięciu schronów (Panzerwerków) z których zdecydowana większość jest połączona systemem podziemnych korytarzy. Dodatkowo na powierzchni terenu powstały także budowle hydrotechniczne oraz zapory przeciwpancerne („zęby smoka").

Część podziemna kompleksu liczy sobie blisko 30 km tuneli łączących poszczególne obiekty. Tunele przebiegają na głębokości 20-40 m p.p.t. Oś systemu stanowi tunel główny o długości ok. 10 km. Od niego odbiegają tunele boczne prowadzące do poszczególnych schronów i podziemnych magazynów. Cały kompleks posiadał grawitacyjny system odwadniający. Po zakończeniu działań wojennych w podziemnych obiektach MRU stacjonowało najpierw wojsko radzieckie a potem polskie. W latach 70-tych XX wieku wojsko ostatecznie opuściło kompleks który przez kolejne 30 lat nie miał gospodarza. W tym czasie nastąpiła ostateczna dewastacja obiektu. Częściowemu zniszczeniu uległ system odwadniający i tunele zostały zalane. Obecnie zespół fortyfikacji jest jedną z większych atrakcji turystycznych regionu. Część południowa systemu (Pętla Boryszyńska) znajduje się w rękach prywatnych natomiast w części centralnej utworzono Muzeum Fortyfikacji i Nietoperzy w Pniewie. Ustanowiono tu także rezerwat przyrody Nietoperek.

W poszczególnych obiektach podziemnych MRU występują warunki mikroklimatyczne typowe dla środowiska jaskiniowego. Stała temperatura, duża wilgotność i brak światła stanowią idealne warunki dla hibernacji nietoperzy, których zimowe kolonie liczą ok. 30 tys. osobników. Jest to także środowisko powstawania typowej dla jaskiń szaty naciekowej.

Poniżej opisane zostały formy szaty naciekowej zaobserwowane w centralnym odcinku MRU. Obserwacje były prowadzone od schronu 717 oraz wzdłuż głównej drogi ruchu i w tunelu bocznym prowadzącym do schronów 719 oraz 720. Stwierdzono występowanie wielu form szaty naciekowej właściwej dla środowiska jaskiniowego. Bardzo licznie występują tu stalaktyty, draperie i polewy. W kilku miejscach pojawiają się stalagmity. Do najciekawszych form należą misy martwicowe i znajdujące się w nich pizoidy.

Elementy szaty naciekowej występują zarówno w tunelu głównym , jak i w tunelach bocznych. Bardzo interesujący okazał się tunel prowadzący z dworca Friedrich do schronu 720. Za odgałęzieniem do schronu 719 w tunelu pojawia się woda. Panujące tu warunki podobne do środowiska jaskiniowego, sprzyjają powstawaniu różnych form szaty naciekowej. Na stropie tunelu pojawiają się stalagmity niekiedy w postaci tzw. „makaronów".

Na ścianach powstają polewy i draperie, część z nich zabarwiona prawdopodobnie związkami żelaza i manganu. W spągu widać inicjalne stalagmity. Przy ścianach tworzą się misy martwicowe . W niektórych z nich stwierdzono występowanie „pereł jaskiniowych" – pizoidów. Kuliste utwory przypominające pizoidy występują też dość licznie w spągu tunelu poza misami martwicowymi.

Tunel główny na odcinku pomiędzy dworcami Heinrich i Friedrich jest w znacznej mierze pozbawiony wody a szata naciekowa jest skąpa i nieliczna. Pewne jej elementy można jednak zaobserwować w studzienkach odwadniających oraz w niewielkich wnękach

w ścianach tunelu. W dalszej części tunelu głównego woda pojawia się w spągu niemal na całej jego długości (tylko na kilku odcinkach jest sucho). Szata naciekowa pojawia się tu częściej. Głownie są to polewy i draperie na ścianach. Liczne nacieki można zaobserwować w studzienkach odwadniających.

W północnej części systemu (na północ od dworca Casar) elementy szaty naciekowej staja się jeszcze bardziej liczne. Poza wspomnianymi już formami pojawiają się liczne kuliste utwory o średnicy od jednego do kilkunastu milimetrów. Swoja budową przypominają one pizoidy jaskiniowe, nie naturalna jest jednak ich ilość. Na odcinku między dworcami Casar i Otto a także na północ od dworca Otto tworzą one pokrywy w spągu tunelu. Miąższość pokryw wynosi od kilku do kilkunastu cm a długość od kilkudziesięciu do kilkuset metrów.

Z racji niespotykanej nigdzie indziej ogromnej liczby domniemanych pizoidów dyskusyjne jest ich naturalne pochodzenie. Część przewodników związanych z muzeum sugeruje ,że kuliste utwory to podsypka keramzytowa stosowana przy budowie tunelu w miejscach bardziej zawodnionych. Opisywane utwory odznaczają się jednak zdecydowanie różną budową niż keramzyt. Nie wyklucza to wcale teorii o celowym wprowadzeniu ich do obiektu podczas budowy. Niejasne pozostaje jednak ewentualne zastosowanie takiej podsypki. Ponadto wykształcenie tego materiału zasadniczo odbiega od klasycznych żwirów. Uzasadnione wydaje się więc założenie naturalnej genezy tych utworów, jednak ich ilość jak i stosunkowo krótki czas powstania (40-50 lat) pozostają niewyjaśnione.

Z kilku miejsc występowania dużych nagromadzeń pizoidów pobrano próbki tych utworów. W sumie uzbierano ok. 1000 klastów. Wszystkie badane okazy mają węglanowy charakter (burzą z HCl). Ich kształt jest zbliżony do kulistego. Znaczna część zebranych okazów mieści się w przedziale wielkości 5-13 mm choć zdarzają się także ziarna znacznie mniejsze oraz znacznie większę Zdecydowana większość zbadanych klastów ma powierzchnię gładką lub delikatnie chropowatą. Tylko niewielka część ziaren ma powierzchnię wyraźnie chropowata lub gruzełkowatą. Na przekrojach poprzecznych można dostrzec koncentrycznie narastające warstwy węglanu wapnia, jednak nie udało się określić charakteru jądra wokół którego warstwy te przyrastają.

Budowa wewnętrzna jak i węglanowy charakter ziaren pozwalają odrzucić teorię że jest to keramzyt. Jednak brak typowej budowy pizoidów jaskiniowych, wyjatkowo duża ilość występujących ziaren a także krótki czas ich powstania zmuszają do zastanowienia się nad genezą i sposobem ich powstania.

Zapis pyłkowy w lodzie jaskiniowym, Dobšinská ľadová jaskyňa (Słowacja)

Pollen record in cave ice, Dobšinská ľadová jaskyňa (Slovakia)

Magdalena Jelonek[1], Michał Gradziński[1], Ján Zelinka[2]

[1] *Instytut Nauk Geologicznych, Uniwersytet Jagielloński, ul. Gronostajowa 3A, 30-387 Kraków, Poland, e-mail: magdalena.lata@doctoral.uj.edu.pl (MJ), michal.gradzinski@uj.edu.pl (MG)*
[2] *Správa slovenských jaskýň , Hodžova 11, 031 01 Liptovský Mikuláš, Slovakia, e-mail: jan.zelinka@ssj.sk*

Dobszyńska Jaskinia Lodowa (słow. *Dobšinská ľadová jaskyňa*) jest jedną z najokazalszych jaskiń lodowych na świecie. Powstała w wapieniach środkowego triasu na skutek działania podziemnego potoku Hnilec, stanowiąc część systemu Jaskini Strateńskiej. W czwartorzędzie jaskinie te zostały rozdzielone poprzez zawalenie się stropu (zapadlisko Duča), co wpłynęło na zmianę warunków cyrkulacyjnych i zalodzenie Dobszyńskiej Jaskini Lodowej. Objętość lodu jaskiniowego szacowana jest na ponad 110 000 m^3 (Bella, 2007; Bella & Zelinka, 2018). Lód ten może być źródłem cennych informacji o przeszłości, gdyż zachowany w nim zostaje zapis zmian środowiskowych i klimatycznych ostatniego tysiąclecia. Zapis ten jest unikatowy i zmienny w czasie, ponieważ masyw lodowy przyrasta od góry, natomiast od dołu ulega powolnemu topnieniu, co potwierdza istotność wykonywanych analiz. Profil lodowy charakteryzuje się wyraźnie zaznaczającymi się warstwami.

Badania mają na celu rekonstrukcję szaty roślinnej na podstawie analizy ziaren pyłku zachowanych w poszczególnych warstwach lodu jaskiniowego. Lód w jaskini powstał na przełomie okresu ciemnych wieków (Dark Ages Period) oraz średniowiecznego optimum klimatycznego (Medieval Warm Period) i datowany jest na około 1200 lat (Gradziński *et al.,* 2016). Do analizy pyłkowej wybrano profil lodowy o miąższości około 13,5 metra. Pobrano 29 próbek lodu o objętości około 500 ml. Materiał poddano odpowiedniej obróbce chemicznej, po czym przystąpiono do analizy mikroskopowej ilościowej i jakościowej. Badania potwierdziły obecność ziaren pyłku w lodzie jaskiniowym.

Dotychczas największą liczbę ziaren pyłku odnotowano w najmłodszej części lodu, z czego największy odsetek stanowiła rodzina Poaceae, ponadto zidentyfikowano ziarna pyłku roślin zielnych takich jak m.in. *Plantago lanceolata*, *Plantago major/media*, *Artemisia*, Apiaceae, Cichorioideae oraz drzew i krzewów takich jak m.in. *Pinus*, *Betula*, *Quercus*, *Salix*, *Abies*, *Corylus*. Zaobserwowano zróżnicowanie ziaren pyłku w poszczególnych warstwach, co może wskazywać na zmianę warunków środowiskowych podczas tworzenia się masywu lodowego. Ziarna pyłku najmłodszych warstw odzwierciedlają roślinność występującą obecnie na tym obszarze, zatem można wnioskować, że analiza pyłkowa pozostałych warstw lodu również będzie odzwierciedlać ówczesną szatę roślinną danego regionu, a więc może okazać się przydatnym narzędziem do rekonstrukcji zmian klimatu w minionym tysiącleciu.

Fig. 1. Dobšinská ľadová jaskyňa, profil lodowy – miejsce pobrania próbek (fot. M. Jelonek).

Literatura

Bella, P., 2007. Morphology of ice surface in The Dobšiná Ice Cave. *Proceedings of The 2nd International Workshop On Ice Caves, Demänowská Dolina, 2006*, 15–23.

Bella, P. & Zelinka, J., 2018**.** Ice caves in Slovakia. In: Persoiu, A. & Lauritzen, S.E. (eds), *Ice caves.* Elsevier, Amsterdam, pp. 657–689.

Gradziński, M., Hercman, H., Pereswiet-Soltan, A., Zelinka, J. & Jelonek, M., 2016. Radiocarbon dating of fossil bats from Dobsina Ice Cave (Slovakia) and potential palaeoclimatic implications. *Annales Societatis Geologorum Poloniae*, 86: 341–350.

Nowe spojrzenie na schronisko skalne w Cieszynie – Marklowicach

The new look at the rock shelter in Teschen – Marklowice

Katarzyna Kasprowska-Nowak[1], Daniel Pipień[1]

[1] Uniwersytet Humanistyczno-Przyrodniczy im. Jana Długosza w Częstochowie, Waszyngtona 4/8, 42-200 Częstochowa, e-mail: k.kasprowska-nowak@ajd.czest.pl

Przedstawione schronisko skalne (oznaczone kodem K.Ps-01.01S w Bazie Obiektów Jaskiniowych Polskich Karpat Fliszowych i znane w regionie jako „Ondraszkowa dziura" lub „Schronisko w Marklowicach) położone jest w północnej dzielnicy Cieszyna, w obrębie rezerwatu przyrody „Kopce". Było ono wielokrotnie wzmiankowane w fachowej literaturze speleologicznej (Kowalski, 1951; Pulina, 1997; Kasprowska, 2010) i specjalistycznej (m.in. Kasprowska-Nowak, 2014, 2017; Kasprowska-Nowak & Marek, 2019). Do tej pory badany obiekt utożsamiany był z niewielką sztolnią skał cieszynitowych. W świetle nowych danych pozyskanych z przeglądu historycznych materiałów kartograficznych (głównie map górniczych zgromadzonych w Morawskim Archiwum Regionalnym w Brnie) istnieją przesłanki, iż wyróżniony obiekt mógł być miejscem pozyskiwania rud żelaza łączonym z tzw. sztolnią Emanuel, która pojawiła się na mapie Kirnbauera z 1851 r. Wspomniane źródła należałoby jednak dokładnie zweryfikować. Interesujący jest fakt, iż omawiana sztolnia jest siedliskiem ślimaków płucodysznych z rodziny *Boettgerillidae*, które dotąd w tym miejscu nie były rozpoznane ani opisywane.

Literatura

Kasprowska, K., 2010. Stanowisko A-1. Schronisko w Marklowicach. *Materiały 44. Sympozjum Speleologicznego*, Sekcja Speleologiczna Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika, Kraków, pp. 19–20.

Kasprowska-Nowak, K., 2014. Znaczenie wybranych wyrobisk w krajobrazie i turystyce Pogórza Cieszyńskiego. *Prace Komisji Krajobrazu Kulturowego 26*, pp. 175–187.

Kasprowska-Nowak, K., 2017. Potencjał geoturystyczny w lasach Pogórza Cieszyńskiego. *Studia i Materiały CEPL w Rogowie 19,* 52/3, pp. 118–124.

Kasprowska-Nowak, K. & Marek, A., 2019. Geotourism valorisation of selected quarries of Kłodzko Region and Cieszyn Foothills. *Quaestiones Geographicae,* 38(1), pp. 41–51.

Kowalski, K., 1951. Jaskinie Polski. PMA, Warszawa, 67 pp.

Pulina, M. (ed.), 1997. Schronisko w Marklowicach. *Jaskinie Polskich Karpat Fliszowych*. Warszawa, pp. 2–26.

„Domy" po ziemią – konstrukcje mieszkalne dawniej i dziś

Underground houses – in the past and today

Katarzyna Kasprowska-Nowak[1]

[1] Uniwersytet Humanistyczno-Przyrodniczy im. Jana Długosza w Częstochowie, Waszyngtona 4/8, 42-200 Częstochowa; e-mail: k.kasprowska-nowak@ajd.czest.pl

W graficznym opracowaniu zaprezentowano odkryte i zbadane przez archeologów najciekawsze jaskiniowe konstrukcje mieszkalne z doby epoki kamienia, które pełniły funkcję tymczasowych obozowisk, jak również obiekty podziemne zagospodarowane współcześnie, które powstały w naturalnie występujących jaskiniach, zostały wbudowane w ziemię lub we wzgórze. Wśród drugiej grupy obiektów szczególną uwagę zwrócono na ich funkcjonalność rozpatrywaną m.in. w aspekcie typowo mieszkalnym, gospodarczym (obiekty podziemne jako piwniczki, zagrody dla zwierząt i in.), usługowym (np. podziemne restauracje), religijnym (np. kaplice podziemne i katakumby), ochronnym (miejsca tymczasowego schronienia przed żywiołami lub wojną), militarnym (jaskinie jako wojskowe tajne schrony przeciwatomowe, tajne punkty dowodzenia) lub turystycznym (miejsca znanych ekranizacji filmowych mitycznych krain przeniesionych z książek J.R.R. Tolkiena). Ważna była także prezentacja nowoczesnych technologii zastosowanych w budownictwie podziemnym (konstrukcje solarne lub zamknięte w szkle, struktury prefabrykowane o charakterze tzw. domów kontenerowych itd.). W opracowaniu bazowano przede wszystkim na przeglądzie literatury przedmiotu, materiałach własnych zgromadzonych podczas podróży po świecie jak i pochodzących z jaskiniowych badań wykopaliskowych z udziałem autorki.

Pochodzenie osadów klastycznych z jaskini masywu Hoher Göll (Północne Alpy Wapienne, Austria) w świetle nowych danych

Origin of clastic sediments from selected caves of the Hoher Göll massif (Northern Calcareous Alps, Austria) in the light of new data

Ditta Kicińska

Instytut Geologii UAM, ul. Krygowskiego 12, 61-680 Poznań, e-mail: kicinska@amu.edu.pl

Masyw Hoher Göll należący do Alp Berchtesgańskich, zlokalizowany jest 20 km na południe od Salzburga. Rozciągający się równoleżnikowo masyw ma 11 km długości i 3 km szerokości. W masywie Hoher Göll zostało odkrytych ponad 350 jaskiń, w tym również obiekty o głębokości ponad 1000 m, jak Hochschartehöhlensystem czy Jubiläumschacht. Jaskinie rozwinięte są w obrębie górnotriasowych wapieni Dachsteinu (Klappacher & Knapczyk, 1985; Gorzelańczyk, 2012; Golicz, 2013).

Do badań zostały pobrane próbki osadów z systemu jaskiniowego Hochschartehöhlesystem (gł. 1394 m, dł. 14688 m) oraz z jaskiń Paniusia (gł. 19 m, dł. 76 m) i Tylna (gł. 269, dł. 598 m), które później zostały poddane analizie minerałów ciężkich, skaningowej mikroskopii elektronowej (SEM), z przystawką umożliwiającą wykonanie analizy chemicznej (EDS) oraz badaniom rentgenostrukturalnym (XRD). Wszystkie analizy zostały przeprowadzone w laboratoriach Instytutu Geologii UAM.

Górne piętra jaskiń masywów węglanowych Północnych Alp Wapiennych bardzo często wypełnione są osadami pochodzącymi z formacji Augenstein (Bauer & Zötl, 1972; Audra *et al.*, 2002; Frisch *et al.*, 2001; Kicińska, 2005). Są to osady, które były transportowane z Alp Centralnych w rejon Północnych Alp Wapiennych od wczesnego oligocenu do wczesnego miocenu (Frisch *et al.*, 2001), a następnie były one retransportowane do systemów jaskiniowych. Analiza minerałów ciężkich z osadów pobranych z jaskiń masywu Hoher Göll potwierdza w/w kierunek transportu (Kicińska, 2005). Podczas prezentacji zostaną przedstawione wyniki badań otoczaków pobranych z górnych pięter systemu jaskiniowego Hochschartehöhlensystem, otrzymane dzięki analizom SEM-EDS oraz XRD.

Literatura

Audra, P., Quinif, Y. & Rochette, P., 2002. The genesis of the Tennengebirge karst and caves (Salzburg, Austria). *Journal of Cave and Karst Studies*, 64 (3): 153–164.

Bauer, F. & Zötl, J., 1972. Karst of Austria. In: Herak M. & Stringfield V. T. (eds), *Karst, the important karst regions of the Northern Hemisphere.* Amsterdam, Elsevier, pp. 225–265.

Frisch, W., Kuhlemann, J., Dunkl I. & Székely, B., 2001. The Dachstein paleosurface and the Augenstein Formation in the Northern Calcareous Alps – a mosaic stone in the geomorphological evolution of the Eastern Alps. *International Journal of Earth Sciences*, 90: 500–518.

Golicz, M., 2013. Recent activity in Hoher Göll. In: Kicińska, D. (ed.), Polish Caving 2009–2013. Komisja Taternictwa Jaskiniowego Polskiego Związku Alpinizmu (Caving Commision of Polish Mountaineering Association). Wyd. Pracownia Kreatywna Bezliku, Kraków, 13–14.

Gorzelańczyk, M., 2012. Historia polskiej eksploracji Hoher Göll cz. 2. Działalność w latach 1999–2011. *Jaskinie*, 67: 8–15.

Kicińska, D., 2005. Osady klastyczne w jaskiniach masywu Hoher Göll (Północne Alpy Wapienne). *Materiały 39. Sympozjum Speleologicznego, Sekcji Speleologicznej PTP im. Kopernika, Starbienino, 7–10.10.2005,* Sekcja Speleologiczna Polskiego Towarzystwa Przyrodników, Kraków, p. 33.

Klappacher, W. & Knapczyk, H., 1979 Salzburger Höhlenbuch. Landesverein für Höhlenkunde in Salzburg, 487 pp.

Bezkręgowce jaskiń Wyżyny Częstochowskiej – podsumowanie badań prowadzonych w latach 2014–2017

Invertebrates of the Częstochowa Upland caves – a summary of research conducted in 2014–2017

Joanna Kocot-Zalewska

joannakocotzalewska@gmail.com

Zainteresowanie polskich badaczy jaskiniami, jako siedliskiem życia zwierząt, pojawiło się już w XIX w. (Waga, 1855), zaś pionierem badań fauny jaskiniowej Polski był Demel (1918). Olbrzymią wiedzę w poznanie bezkręgowców tego środowiska wnieśli Kowalski (1955), Skalski (1973, 1977, 1981) czy Sanocka-Wołoszynowa (1981). Jednak współczesne zainteresowanie fauną bezkręgowców lądowych jaskiń jest niewielkie. Z najnowszych prac należy wymienić Maślak i Barczyk (2011) oraz Barczyk i Madej (2014) dotyczące mechowców (Acari: Oribatida) z wybranych jaskiń Wyżyny Częstochowskiej, jak również artykuł Dumnickiej i Płotek (2013), w którym poruszone zostało zagadnienie różnic jakościowych oraz ilościowych w faunie bezkręgowców w jaskiniach Towarna i Dzwonnica oraz pracę Kura i in. (2016), w której omówione zostały wyniki obserwacji nad kolonizacją jaskini, której otwór został udrożniony w 1990 r.

W latach 2014–2017 przeprowadzone zostały badania w sześciu jaskiniach Wyżyny Częstochowskiej usytuowanych w jej północnej, środkowej i południowej części. Były to: Jaskinia w Zielonej Górze, Jaskinia Towarna, Jaskinia pod Sokolą Górą, Jaskinia Kroczycka, Jaskinia Psia, Jaskinia Zegar. Wszystkie badane jaskinie charakteryzuje poziome rozwinięcie, niewielka deniwelacja, podobna długość oraz wysokość otworu wejściowego nad poziomem morza (Szelerewicz i Górny, 1986; Zygmunt, 2013). Cechami różniącymi są: wielkość i ekspozycja otworów, morfologia korytarzy, a także otaczająca wejście jaskiń roślinność.

Materiał zbierano do pułapek typu Barbera o średnicy 5cm, zawierających 30% glikol propylenowy (jako środek konserwujący). Pułapki rozstawiano w tych samych wyznaczonych punktach badanych jaskiń oraz przy otworze jaskiniowym. Stanowiska badawcze zostały wyznaczone w odcinku wlotowym jaskini (około 3-4m od otworu), pośrodku głównego ciągu i na końcu jaskini. Odbyły się 24 wyjazdy terenowe, pozyskano ok. 13000 osobników fauny bezkręgowców.

W zebranym materiale stwierdzono występowanie bezkręgowców należących do czterech typów (pierścienice Annelida, nicienie Nematoda, mięczaki Gastropoda i stawonogi Arthropoda). Najliczniej reprezentowanym typem były stawonogi (Arthropoda), które poddano dalszym analizom.

W efekcie przeprowadzonych badań stwierdzono 105 gatunków chrząszczy należących do 19 rodzin, 31 gatunków pająków należących do 13 rodzin, 7 gatunków kosarzy z trzech rodzin, 7 gatunków drewniakokształtnych (jedna rodzina), 6 rodzin błonkówek, 18 rodzin muchówek, 17 rodzin mechowców, 11 rodzin skoczogonków.

Największa liczebność i różnorodność bezkręgowców stwierdzona została w odcinku wlotowym, gdzie panują korzystne warunki sprzyjające wnikaniu fauny powierzchniowej, takie jak: dostęp światła słonecznego, znaczna zawartość węgla organicznego oraz zmniejszone w stosunku do powierzchni amplitudy temperatury. Znacznie mniejszą różnorodność wykazano po środku i na końcu głównego ciągu jaskiń, w których za główne czynniki limitujące uznano brak światła i ograniczoną zawartość węgla organicznego w spągu.

Literatura

Barczyk, G. & Madej, G., 2014. Comparison of the species composition of Gamasina mite communities (Acari, Mesostigmata) in selected caves of the Kraków-Częstochowa Upland

(southern Poland) and their immediate surroundings. *Journal of Natural History,* 49(27–28): 1673–1688.

Demel, K., 1918. Fauna jaskiń Ojcowskich. *Sprawozdania z posiedzeń Towarzystwa Naukowego Warszawskiego, Wydział Nauk Matematyczno-Przyrodniczych,* 11 (4): 623–659.

Dumnicka, E. & Płotek, M., 2013. Antropogeniczne zmiany fauny bezkręgowców jaskiń Gór Towarnych (Wyżyna Krakowsko-Częstochowska). *Chrońmy Przyrodę Ojczystą,* 69: 285–296.

Kowalski, K., 1955. Fauna jaskiń Tatr Polskich. *Ochrona Przyrody,* 23: 283–333.

Kur, J., Radwański, J. M. & Mioduchowska, M., 2016. Investigation of the fauna in the Szmaragdowa/Szeptunów Cave in Poland: an example of short time colonization process. *Acta zoologica cracoviensis,* 59 (2): 153–162.

Maślak, M. & Barczyk, G., 2011. Oribatid mites (Acari, Oribatida) in selected caves of the Kraków-Wieluń Upland (southern Poland). *Biological Letters,* 48(1): 107–116.

Sanocka-Wołoszynowa, E., 1981. Badania pajęczaków jaskiń Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej. *Acta Universitatis Wratislaviensis 486. Prace Zoologiczne,* 11: 1–90.

Skalski, A.W., 1973. Materiały do znajomości bezkręgowców jaskiń Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej. *Rocznik Muzeum Częstochowskiego,* 3: 161–200.

Skalski, A.W., 1977. A study on the imigration of epigean invertebrates into caves. *Proc. 6th ICS*, Olomouc, 5: 243–251.

Skalski, A.W., 1981. Charakterystyka fauny podziemnej Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej. *Rocznik Muzeum Okręgowego w Częstochowie 5, Przyroda,* 2: 51–60.

Waga, A., 1855. Sprawozdanie z podróży naturalistów odbytéj w r. 1854 do Ojcowa. [Bezkręgowce]. *Biblioteka Warszawska,* 48: 142–172.

Projekt badawczy „Stratygrafia, procesy depozycyjne i post-depozycyjne na paleolitycznych stanowiskach jaskiniowych Azji Środkowej“

Research project „Stratigraphy, depositional and post-depositional processes at the Paleolithic cave sites in Central Asia“

Maciej T. Krajcarz[1], Greta Brancaleoni[1], Magdalena Krajcarz[2]

[1]Instytut Nauk Geologicznych PAN, Twarda 51/55, 00-818 Warszawa, e-mail: mkrajcarz@twarda.pan.pl, greta.brancaleoni@twarda.pan.pl
[2]Instytut Archeologii UMK, Szosa Bydgoska 44/48, 87-100 Toruń, e-mail: magkrajcarz@umk.pl

Obszar Azji Środkowej stanowi kluczowy region dla zrozumienia ewolucji człowiekowatych i rozwoju kultur paleolitycznych. Obszar ten zajął znaczące miejsce w archeologii i paleoantropologii dzięki ważnym odkryciom dokonanym w ciągu ostatniej dekady. Pierwszym było odkrycie szczątków neandertalczyków w górach Tien Szan i Ałaj (Glantz *et al.,* 2008), a zwłaszcza w Ałtaju (Prüfer *et al.,* 2014), które pokazały, że ekumena tego gatunku sięgała o ponad 2000 km dalej na północny wschód niż wcześniej sądzono. Kolejny krok stanowiło odkrycie w Ałtaju szczątków tzw. człowieka z Denisowej (Krause *et al.,* 2010, Derevianko, 2012). Wreszcie nieoczekiwanie wczesna data radiowęglowa dla kości anatomicznie współczesnego człowieka z południowej Syberii (Fu *et al.,* 2014) znacząco zmieniła mapę rozprzestrzeniania się naszego gatunku.

Jaskinie i osady jaskiniowe stanowią niezwykle cenny materiał do badań archeologicznych i paleoantropologicznych. Jaskinie były wykorzystywane przez dawnych ludzi jako schronienia, ponadto środowisko jaskiniowe sprzyja zachowaniu kości kopalnych. Jaskinie są jednak zwykle stanowiskami wielowarstwowymi, co stwarza możliwość redepozycji między warstwami i mieszania się zespołów. Z tego względu badania sedymentologiczne są niezbędne do zrozumienia procesów depozycyjnych i postdepozycyjnych, które wpływały na zespoły archeologiczne, oraz dla zapewnienia kontekstu geologicznego dla warstw kulturowych.

Głównym celem prezentowanego projektu jest ustalenie stratygrafii czwartorzędowych osadów klastycznych wybranych jaskiń Azji Środkowej (Ryc. 1) oraz rozpoznanie procesów kształtujących osady, które utworzyły bądź zaburzyły namuliska tych jaskiń. Zaproponowane wieloaspektowe podejście geologiczne pozwoli rozpoznać sedymentologiczne, geochemiczne i chronologiczne aspekty procesów depozycji i diagenezy. W projekcie zwrócono szczególną uwagę na facje koluwialne – ich pozycję w sekwencjach, rozprzestrzenienie i wpływ na integralność zespołów (a w konsekwencji, na integralność zespołów archeologicznych, antropologicznych i paleontologicznych). Wybrane jaskinie są ważnymi stanowiskami archeologicznymi i paleoantropologicznymi, dzięki czemu wyniki projektu będą przydatne dla rozmaitych dyscyplin.

Projekt jest finansowany przez Narodowe Centrum Nauki, numer grantu 2018/29/B/ST10/00906.

Central Asia is currently a crucial region for an understanding of the evolution of hominines and the development of Paleolithic cultures. This region took a prominent place in the archaeology and paleoanthropology since the major discoveries of the last decade. The first was the find of Neanderthal remains in Tian Shan and Alay mountains (Glantz *et al.,* 2008) and especially in Altai (Prüfer *et al.,* 2014), which extended the known ecumene of this species to the north-east by over 2,000 km. This was followed by the discovery of Denisovan in Altai (Krause *et al.,* 2010, Derevianko, 2012), the fossil hominine not known before. Finally,

an unexpectedly early radiocarbon date of anatomically modern human's bone from southern Siberia (Fu *et al.,* 2014) has changed the map of the dispersal of our own kind.

The caves and cave sediments are commonly regarded as a perspective material for archaeological and paleoanthropological studies. Caves were used as shelters by ancient humans, and what is especially important, cave environment favors the preservation of fossil bones. However, the caves are usually multilayered sites and this implies the possibility of strata-to-strata re-depositions and mixing of assemblages. Therefore sedimentological studies are necessary for understanding the depositional and post-depositional processes that involved archaeological inventories, and to provide a geological context for the cultural layers.

The main objective of the presented project is to establish the stratigraphy of Quaternary clastic sediments of the selected caves in Central Asia (Fig. 1), and to recognize the site formation processes that formed and/or disturbed the sedimentary fills of these caves. A complex geological approach proposed here allows to recognize sedimentological, geochemical and chronological aspects of the depositional and diagenetic processes. The special attention is given in the project to the colluvial facies – their position in sequences, their lateral spread and impact on the integrity of strata (and further, the integrity of archaeological, anthropological and paleontological assemblages). The selected caves are important archaeological and paleoanthropological sites, what makes the project results useful for a wide range of disciplines.

This project is supported by the National Science Centre, Poland, grant number 2018/29/B/ST10/00906.

Literatura

Derevianko, A.P., 2012. Recent discoveries in the Altai: issues on the evolution of Homo sapiens. Institute of Archaeology and Ethnography SB RAS, Novosibirsk.

Fu, Q., Li, H., Moorjani, P., Jay, F., Slepchenko, S.M., Bondarev, A.A., Johnson, P.L.F., Aximu-Petri, A., Prüfer, K., de Filippo, C., Meyer, M., Zwyns, N., Salazar-García, D.C., Kuzmin, Y.V., Keates, S.G., Kosintsev, P.A., Razhev, D.I., Richards, M.P., Peristov, N.V., Lachmann, M., Douka, K., Higham, T.F.G., Slatkin, M., Hublin, J.-J., Reich, D., Kelso, J., Viola, T.B. & Pääbo, S., 2014. Genome sequence of a 45,000-year-old modern human from western Siberia. *Nature*, 514 (7523): 445–449.

Glantz, M., Viola, B., Wrinn, P., Chikisheva, T., Derevianko, A., Krivoshapkin, A., Islamov, U., Suleimanov, R. & Ritzman, T., 2008. New hominin remains from Uzbekistan. *Journal of Human Evolution*, 55: 223–237.

Krause, J, Fu, Q, Good, JM, Viola, B, Shunkov, MV, Derevianko, AP, Pääbo, S. 2010. The complete mitochondrial DNA genome of an unknown hominin from southern Siberia. *Nature*, 464 (7290): 894–897.

Prüfer, K., Racimo, F., Patterson, N., Jay, F., Sankararaman, S., Sawyer, S., Heinze, A., Renaud, G., Sudmant, P.H., de Filippo, C., Li, H., Mallick, S., Dannemann, M., Fu, Q., Kircher, M., Kuhlwilm, M., Lachmann, M., Meyer, M., Ongyerth, M., Siebauer, M., Theunert, C., Tandon, A., Moorjani, P., Pickrell, J., Mullikin, J.C., Vohr, S.H., Green, R.E., Hellmann, I., Johnson, P.L.F., Blanche, H., Cann, H., Kitzman, J.O., Shendure, J., Eichler, E.E., Lein, E.S., Bakken, T.E., Golovanova, L.V., Doronichev, V.B., Shunkov, M.V., Derevianko, A.P., Viola, B., Slatkin, M., Reich, D., Kelso, J. & Pääbo, S., 2014. The complete genome sequence of a Neanderthal from the Altai Mountains. *Nature*, 505: 43–49.

Eksploracja jaskiń w górach Prokletije (Czarnogóra) w latach 2017–2019

Cave exploration in the Prokletije Mountains (Montenegro) in 2017–2019

Adam Łada, Ditta Kicińska, Krzysztof Najdek

Wielkopolski Klub Taternictwa Jaskiniowego, os. Przyjaźni 14/114, 61-688 Poznań,
e-mail: kicinska@amu.edu.pl, krzysztofnajdek@gmail.com, adam.lada@gmail.com

Eksploracyjna działalność jaskiniowa w Górach Prokletije prowadzona jest (od roku 2009) w rejonie wschodniej części masywu Beliča, okolicy Doliny Skripa oraz szczytu Maja Kolata. W latach 2017-2019 kontynuowana była eksploracja takich jaskiń jak: Górnicza, Lodowa, systemy jaskiniowe Lodu-T5 czy Entuzjastycznej. W roku 2018 Jaskinia Górnicza osiągnęła 715 m głębokości. Obecnie jest to najgłębsza, znana jaskinia Gór Prokletije (uwzględniając również Albanię i Kosowo). Na szczególną uwagę zasługuje Jaskinia Złota odkryta w roku 2018, która w tym samym roku połączyła się ze znanym z wcześniejszych lat Systemem Jaskiniowym Frizider-Dmuchawa. W roku 2019 do systemu dołączyła również jaskinia Cedevita. System Jaskini Złotej jest pierwszym, dużym obiektem, z horyzontalnie rozwiniętymi korytarzami.

W latach 2017-2019 w Górach Prokletije w czasie wypraw organizowanych przez Wielkopolski Klub Taternictwa Jaskiniowego, przy współudziale Speleoklubu Świętokrzyskiego, zostało odkrytych 8171 m nowych ciągów pomiarowych. W okresie tym, oprócz w/w, zostały odkryte takie jaskinie jak: 03 071, Krucza, Kryształowa, Ślubna, Zielona, Kraina Deszczowców i Oczy Sowy.

Tab. 1. Wyniki działalności eksploracyjnej w masywie Beliča w latach 2017–2019.

Nazwa jaskini	Deniwelacja [m]	Długość [m]
Jaskinia Górnicza	715	2588
Jaskinia Lodowa	443	2557
System jaskiniowy Lodu-T5	348	2261
System Jaskini Entuzjastycznej	269	3411
Jaskinia Przy Czerwonym	210	1770
Kraina Deszczowców	190	367
System Jaskini Złotej	183	2945
Jaskinia Czarny Szlak	139	1241
Jaskinia Zielona	37	76
Jaskinia Kryształowa	23	266
Oczy Sowy	4	14

Dane z lat 2017-2019 prezentowane są na stronie internetowej Polskiego Związku Alpinizmu oraz w ogólnopolskim kwartalniku „Jaskinie”.

Wieloczynnikowy zapis zmian środowiska w naciekach z wybranych jaskiń tatrzańskich – zapis globalny, regionalny czy lokalny?

Jacek Pawlak, Helena Hercman, Marcin Błaszczyk

Instytut Nauk Geologicznych PAN, ul. Twarda 51/55, 00-818 Warszawa

Większość znanych z terenu Europy zapisów, z nacieków jaskiniowych, reprezentuje okres holocenu lub ostatniego interglacjału. Wiele z prac rekonstruujących warunki środowiskowe bazuje na danych pochodzących z pojedynczych nacieków. Przez co ocena wiarygodności oraz wpływu lokalnych warunków na zapis o charakterze regionalnym lub globalnym jest utrudniona. Podczas prezentacji przedstawiony zostaną wyniki badań trzech nacieków. Nacieki te pochodzą z trzech jaskiń tatrzańskich: Brestowskiej, Dziury i Magurskiej. Badane nacieki posiadają wiarygodne skale czasu oparte na datowaniach metodą $^{230}Th/^{234}U$ i reprezentują długi okres czasu od około 180 do 80ka.

Celem badań była rekonstrukcja warunków środowiskowych panujących w Tatrach w okresie MIS-6 i MIS-5. Jaskinie skąd pochodzą badane nacieki są położone na różnych wysokościach nad poziomem morza oraz w różnej sytuacji morfologicznej. Panujące w ich otoczeniu warunki środowiskowe są odmienne. Dlatego ten materiał daje możliwość oceny wpływu różnych warunków lokalnych na zapis naciekowy.

Nietoperze kopalne z górnego plejstocenu i holocenu Doliny Wodącej (Wyżyna Krakowsko-Częstochowska, Polska)

Fossil bats from the Late Pleistocene and Holocene from the Wodąca Valley (Kraków-Częstochowa Upland, Poland)

Andrea Pereswiet-Soltan

Zakład Paleozoologii, Uniwersytet Wrocławski, e-mail: pereswiet_soltan@yahoo.it

Dolina Wodącej znajduje się na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej w pobliżu Pilicy, pomiędzy wsią Smoleń i Domaniewice na Wyżynie Ryczowskiej. W dolinie znajduje się szereg jaskiń, miedzy innymi Schronisko w Smoleniu III i Jaskinia na Biśniku. Prowadzone tam były prace wykopaliskowe, dzięki którym pozyskano omawiany materiał.

W Schronisku w Smoleniu III wydzielono 11 warstw datowanych od okresu późnego glacjału do holocenu (Sudoł i Krajcarz, 2014). Szczątki nietoperzy pochodzą z warstw holoceńskich od preboreału do subatlantyku (warstwy 1a–5) . Z Jaskini na Biśniku wydzielono 35 warstw datowanych od pliocenu po holocen, z wieloma przerwami w sedymentacji (Krajcarz *et al.,* 2013). Materiał opracowany pochodzi z warstw datowanych od MIS 4 po okres holocenu (warstwy 1–8). W Schronisku na Smoleniu III występują warstwy reprezentujące wszystkie fazy klimatyczne holocenu - subatlantyk, subboreał, atlantyk, boreał i preboreał, natomiast w Jaskini na Biśniku nie zaznacza się tak wyraźny podział.

Zidentyfikowane gatunki to: *Rhinolophus hipposideros, Myotis emarginatus, Myotis brandtii, Myotis dasycneme, Myotis bechsteinii, Myotis daubentonii, Myotis myotis, Myotis mystacinus, Myotis nattereri, Eptesicus serotinus, Plecotus auritus, Plecotus austriacus, Barbastella barbastellus, Vespertilio murinus*. W Jaskini na Biśniku występują także takie gatunki jak: *Eptesicus nilssonii, Nyctalus leisleri, Pipistrellus pipistrellus/pygmaeus*.

Porównując holoceński skład gatunkowy z omawianych tu stanowisk stwierdza się ten sam udział procentowy między gatunkami ze strefy śródziemnomorskiej i borealnej (mniej reprezentatywne, około 20% z każdej grupy) i ze strefy umiarkowanej (bardziej reprezentatywne, około 60%). Istnieje wyraźna przewaga taksonów żerujących na obszarach zalesionych. Obecność *M. myotis* może być związana z lasem otwartym bez podszytu, podczas gdy *M. mystacinus, M. nattereri, M. emarginatus i P. austriacus* sugerują również obecność zróżnicowanych środowisk. Wysoki udział *B. barbastellus i M. bechsteinii* sugeruje istnienie pierwotnego lasu ze starymi drzewostanami.

W warstwach plejstoceńskich w Schronisku w Smoleniu III nie stwierdzono obecności szczątków nietoperzy, z kolei występują one w warstwach plejstoceńskich w Jaskini na Biśniku. Tutaj warstwy reprezentują okresy: MIS 1/2, MIS 2 (LGM), MIS 3, MIS 3/4, MIS 4. Analizując zmiany składu gatunkowego od MIS 4 do MIS 1/2 notuje się zmniejszenie liczby gatunków w warstwach dotyczących MIS 3/4 i MIS 2. Ponadto w warstwach tych występują tylko gatunki ze strefy borealnej i umiarkowanej. Na podstawie składu gatunkowego nietoperzy można stwierdzić, że warstwy przypisane do MIS 2 i MIS 3/4 były deponowane podczas dość zimnego okresu. Okres ten był mniej przyjazny dla nietoperzy, prawdopodobnie z powodu występujących w tym czasie niekorzystnych warunków klimatycznych i środowiskowych. Dowodem tego jest brak gatunków ciepłolubnych, miedzy innymi *R. hipposideros*, którego szczątki znaleziono w innych warstwach, jak i najmniejsza liczba szczątków i najniższa bioróżnorodność chiropterologiczna w całym badanym profilu. Liczba zidentyfikowanych okazów i gatunków wzrasta pod koniec LGM i osiąga maksimum w holocenie, gdzie występuje największa bioróżnorodność gatunkowa.

Opracowanie szczątków nietoperzy przeprowadzono w ramach projektu nr 2016/20/S/ST10/00163, finansowany przez Narodowe Centrum Nauki.

Literatura

Krajcarz, M.T., Bosák, P., Šlechta, S., Pruner, P., Komar, M., Dresler, J. & Madeyska, T., 2013. Sediments of the Biśnik Cave (Poland): lithology and stratigraphy of the Middle Palaeolithicsite. *Quaternary International,* 326: 6–19.

Sudoł, M. & Krajcarz, M.T., 2014. Wyniki badań sondażowych w Schronisku w Górze Smoleń II oraz Schronisku w Smoleniu III, województwo śląskie. In: Glanc-Zagaja, G. (ed.), *Badania Archeologiczne na Górnym Śląsku i ziemiach pogranicznych w latach 2011–2012*. Śląskie Centrum Dziedzictwa Kulturowego w Katowicach, Katowice, pp. 13–21.

Grzegorz Klassek – wspomnienie

Grzegorz Klassek – a memory

Jerzy Pukowski

Klub Taternictwa Jaskiniowego „Speleoklub" Bielsko-Biała; ul. 1 Maja 45,42-300 Bielsko-Biała, e-mail: pukowski@poczta.onet.pl

10 maja 2019 roku zmarł założyciel i pierwszy prezes Speleoklubu Bielsko-Biała.

Od początku swojej jaskiniowej działalności włączył się czynnie w dzieło badania jaskiń we fliszu Karpackim. Jego charakterystyczna postać z nieodłączna fajką pojawiała prawie na każdym kolejnym sympozjum.

Zainicjował projekt szerokiej i systemowej eksploracji i inwentaryzacji jaskiń Polskich Karpat Fliszowych. Był współorganizatorem V (1994 r.) i IX (2006 r.) Międzynarodowego Sympozjum Pseudokrasowego. Ponadto brał udział w organizacji II Konferencji Ogólnopolskiej Polskiego Towarzystwa Przyjaciół Nauk o Ziemi dotyczącego inwentaryzacji i dokumentacji jaskiń, które odbyło się w 1978 r. w Szczyrku. Był czynnym uczestnikiem Sympozjów Speleologicznych Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika wygłaszając na forum szczegółowe komunikaty dokumentujące działalność eksploracyjną w jaskiniach beskidzkich. Czterokrotnie był współorganizatorem takich sympozjów odbywających się w Karpatach Fliszowych.

Był autorem II (1978 r.), III (1982 r.), V (1986 r.) i VI (1990 r.) części „Inwentarza Jaskiń Beskidzkich" stanowiących m.in. przyczynek do wydania przez Polskie Towarzystwo Przykjaciół Nauk o Ziemi w latach 1997–1998 I, II i III tomu inwentarza „Jaskinie Polskich Karpat Fliszowych" pod redakcją naukową Mariana Puliny.

Za całokształt prac nad inwentarzem jaskiń beskidzkich otrzymał w 1984 r. Nagrodę Naukową III stopnia imienia dr inż. M. Markowicz-Łochinowicz.

W uznaniu zasług za szerzenie wiedzy o jaskiniach beskidzkich oraz w dziedzinie eksploracji i inwentaryzacji jaskiń Polskich Karpat Fliszowych, Walne Zebranie Polskiego Związku Alpinizmu przyznało pośmiertnie Grzegorzowi Klasskowi tytuł członka honorowego.

Eksploracja i geologiczne badania naukowe jaskiń polskich Karpat fliszowych w ostatnim półwieczu

Exploration and scientific geological studies of the caves in the Polish Flysch Carpathians during last a half of a century

Jerzy Pukowski[1], Tomasz Mleczek[2], Jan Urban[3], Włodzimierz Margielewski[3]

[1]*Klub Taternictwa Jaskiniowego „Speleoklub" Bielsko-Biała, ul. 1 Maja 45, 43-300 Bielsko-Biała, e-mail: pukowski@poczta.onet.pl*
[2]*Stowarzyszenie Speleoklub Beskidzki, ul. Szkotnia 25/25, 39-200 Dębica, e-mail: speleood@wp.pl*
[3]*Instytut Ochrony Przyrody Polskiej Akademii Nauk, al. Adama Mickiewicza 33, 31-120 Kraków, e-mail: urban@iop.krakow.pl , margielewski@iop.krakow.pl*

Jaskinie polskich Karpat fliszowych – Beskidów, Bieszczad i ich pogórzy – to jaskinie niekrasowe, najczęściej związane genetycznie z grawitacyjnymi przekształceniami stoków, niekiedy z procesami wietrzenia i erozji. Niektóre z nich znane są od dawna i wspominane były w zapiskach kronikarskich, relacjach z podróży a nawet utworach literackich. Oczywiście ilość takich zapisów zwiększyła się znacznie w XIX wieku i na początku XX wieku, gdy jaskinie znalazły się w polu zainteresowań krajoznawczych (np. Klassek & Mleczek, 2008; Gubała & Kapturkiewicz, 2018). Mimo to w pierwszym profesjonalnym inwentarzu jaskiń polskich (Kowalski 1954), znalazły się opisy tylko 32 jaskiń beskidzkich.

Jednak od lat 60. XX wieku rozpoczął się okres gwałtownego wzrostu liczby znanych i udokumentowanych jaskiń beskidzkich. Fakt ten należy wiązać z uaktywnieniem się grupy grotołazów w Bielsku-Białej i powstaniem w 1969 r. Speleoklubu Bielsko-Biała. Animatorem tej grupy, inicjatorem powstania klubu oraz jego pierwszym prezesem był Grzegorz Klassek. W pierwszym okresie działalności członkowie tego klubu prowadzili eksplorację jaskiń przede wszystkim w najbliższym otoczeniu, a więc w obrębie Beskidu Śląskiego, jednak stopniowo zakres przestrzenny poszukiwań rozszerzył się, zaś klub wydał kilka inwentarzy odkrytych obiektów. W latach 80. i na początku lat 90. XX wieku grupy grotołazów, zrzeszonych w mniej lub bardziej formalne kluby i wspomaganych często przez doświadczonych speleologów z Bielska-Białej, w tym przede wszystkim G. Klasska, powstały w Nowym Sączu, Dębicy oraz Limanowej (Urban & Margielewski, 2013). Członkowie dwóch ostatnich grup, a także miłośnicy jaskiń beskidzkich z innych klubów jaskiniowych, utworzyli w 2002 r. Stowarzyszenie Speleoklub Beskidzki badające przede wszystkim jaskinie Beskidów i Pogórza Karpackiego.

Bardzo ważną inicjatywą inspirującą do działań eksploracyjnych w polskich Karpatach fliszowych były sprawozdania z postępów eksploracji jaskiń beskidzkich wygłaszane przez G. Klasska (od lat 90. XX wieku – G. Klasska i T. Mleczka) podczas corocznych sympozjów speleologicznych. Efektem działań klubu bielskiego oraz pozostałych grup speleologicznych była liczba 435 jaskiń znanych w polskich Karpatach fliszowych jesienią 1997 r. (Klassek & Mleczek, 1997). Szczegółowe opisy dokumentacyjne i plany tych jaskiń znalazły się w opublikowanych w tym czasie inwentarzach (Pulina 1997a, b, 1998).

W nowym stuleciu wzrosła efektywność działań eksploracyjnych, co było spowodowane dopływem nowych generacji grotołazów i tworzeniem się nowych grup, takich jak np. Stowarzyszenie Ochrony Jaskiń „Grupa Malinka". W latach 2004-2008 odkryto dwie bardzo duże, sięgające długości około 2 km, jaskinie w Beskidzie Śląskim: Jaskinię Miecharską i Jaskinię Wiślańską, a także dokonano eksploracji dużych, kilkusetmetrowych jaskiń w Beskidzie Żywieckim (jaskinia Oblica) oraz Beskidzie Niskim (Jaskinia Słowiańska-Drwali). W rezultacie tych działań koniec pierwszego dziesięciolecia XXI wieku zamknął się liczbą 1160 odkrytych i udokumentowanych jaskiń o łącznej długości 21 184,44 m, co skrzętnie odnotowali G. Klassek i T. Mleczek (2010) w corocznym sprawozdaniu. W drugim dziesięcioleciu tego wieku tempo odkrywania i dokumentowania jaskiń beskidzkich jest niewiele mniejsze niż w poprzednim; w sierpniu 2018 r. ilość udokumentowanych, dostępnych

jaskiń wyniosła 1538, zaś ich łączna długość sięgała 26 647 m (Klassek & Mleczek, 2018). Dokumentacje i plany większości z tych jaskiń znalazły sie bazie danych na portalu Państwowego Instytutu Geologicznego-PIB oraz w czterech tomach inwentarza jaskiń beskidzkich wydanych w 2016 r.

W miarę wzrostu ilości znanych jaskiń i zwiększania się społecznego zainteresowania tymi obiektami, pojawiła się potrzeba ich naukowego opisu i sklasyfikowania. Pierwsze próby w tym zakresie podjęli również członkowie środowiska speleologicznego w Bielsku Białej, którzy opublikowali propozycje klasyfikacji jaskiń (Zawierucha, 1986; Klassek & Mikuszewski, 1997), a także artykuły naukowe dotyczące genezy wybranych jaskiń (Puchejda, 1989; Waga, 1993). W następnym etapie zainteresowań naukowych jaskiniami beskidzkimi powiązano studia tych obiektów z grawitacyjnymi procesami kształtującymi stoki górskie. Analizy ewolucji stoków górskich dokonane w oparciu o wyniki obserwacji i pomiarów w jaskiniach przedstawiono w artykułach publikowanych w krajowych czasopismach i podsumowano w artykule, który ukazał się w czasopiśmie o zasięgu światowym (Margielewski & Urban, 2003). Ważnym osiągnięciem w badaniach geomorfologicznych jaskiń beskidzkich było powiązanie wyników obserwacji w jaskiniach, na powierzchni terenu oraz rezultatów badań geofizycznych wykonanych metodą ERT (*electrical resistiviti tomography*) (Panek *et al.*, 2011). Ważnym rezultatem dotychczasowych studiów speleogenezy jaskiń beskidzkich jest propozycja morfogenetycznej i geomechanicznej klasyfikacji jaskiń powstających w rezultacie grawitacyjnego rozpadu stoków górskich (Urban & Margielewski, 2013; Margielewski & Urban, 2017).

Literatura

Gubała, W. & Kapturkiewicz, A., 2018. History of cave exploration in the Beskid Wyspowy Mountains, Polish Outer Carpathians. *Pseudokarst Newsletter*, 28: 8–14.

Klassek, G. & Mikuszewski, J., 1997. Przyrodnicza charakterystyka jaskiń, warunków ich występowania i rozwoju w obszarze polskich Karpat fliszowych. In: Pulina, M. (ed.), *Jaskinie polskich Karpat fliszowych,* v. 1. Pol. Tow. Przyjaciół Nauk o Ziemi, Warszawa, pp. 7–18.

Klassek G. & Mleczek, T., 1997. Podsumowanie działalności eksploracyjno-inwentaryzacyjnej prowadzonej w polskich Karpatach fliszowych w okresie od 09.1996 r. do 09.1997 r. In: Baryła, J. & Gradziński, M. (eds), *Materiały 31. Sympozjum Speleologicznego*. Sekcja Speleol. PTP im. Kopernika, Kraków, pp. 55–56.

Klassek, G. & Mleczek, T., 2008. Exploration of caves in the Polish Outer Carpathians in the past and nowadays. *Zacisk – special issue (9th Intern. Symp. on Pseudokarst)*. Speleoklub Bielsko-Biała, Bielsko-Biała: 4–6.

Klassek, G. & Mleczek, T., 2010. Eksploracja i inwentaryzacja jaskiń polskich Karpat fliszowych (wrzesień 2009–sierpień 2010). In: Szelerewicz, M. & Urban, J. (eds), *Materiały 44. Sympozjum Speleologicznego*. Sekcja Speleol. PTP im. Kopernika, Kraków, pp. 47–50.

Klassek, G. & Mleczek, T., 2018. Eksploracja i inwentaryzacja jaskiń polskich Karpat fliszowych (sierpień 2017–lipiec 2018). In: Czyżewski, Ł. & Sudoł-Procyk, M. (eds), *Materiały 52. Sympozjum Speleologicznego*. Sekcja Speleol. PTP im. Kopernika, Kraków, pp. 48–51.

Kowalski, K., 1954. Jaskinie Beskidów i Pogórza Karpackiego. In: Kowalski, K., *Jaskinie Polski*, v. 3. Narodowe Muz. Archeologiczne, Warszawa, pp. 25–67.

Margielewski, W. & Urban, J., 2003. Crevice-type caves as initial forms of rock landslide development in the Flysch Carpathians. *Geomorphology*, 54: 325–338.

Margielewski, W. & Urban, J., 2017. Gravitationally induced non-karst caves: tectonic and morphological constrains, classification, and dating; Polish Flysch Carpathians case study. *Geomorphology*, 296: 160–181.

Pánek, T., Margielewski, W., Tábořík, P., Urban, J., Hradecký, J. & Szura, C., 2010. Gravitationally induced caves and other discontinuities detected by 2D electrical resistivity tomography: Case studies from the Polish Flysch Carpathians. *Geomorphology*, 123, 165–180.

Puchejda, W., 1989. Geneza Jaskini w Trzech Kopcach w Beskidzie Śląskim. *Kras i Speleologia* 6(XV): 66–78.

Pulina, M., 1997a. *Jaskinie polskich Karpat fliszowych*, v. 1. Pol. Tow. Przyjaciół Nauk o Ziemi, Warszawa, 250 pp.

Pulina, M., 1997b. *Jaskinie polskich Karpat fliszowych*, v. 2. Pol. Tow. Przyjaciół Nauk o Ziemi, Warszawa, 228 pp.

Pulina, M., 1998. *Jaskinie polskich Karpat fliszowych*, v. 3. Pol. Tow. Przyjaciół Nauk o Ziemi, Warszawa, 261 pp.

Urban, J. & Margielewski, W., 2013. Types of non-karst caves in Polish Outer Carpathians – historical review and perspectives. In: Filippi M., Bosak P. (eds), *Proceedings of the 16th International Congress of Speleology, July 21-28.07, Brno*, v. 3. Czech Speleol. Soc., Praha, pp. 314–319.

Waga, J.M., 1993. Geneza jaskinia Komonieckiego w Beskidzie Małym. *Kras i Speleologia* 7(XVI): 92–101.

Zawierucha, L., 1986. Zarys typologii jaskiń pseudokrasowych Beskidów i Pogórza Karpackiego. In: *Inwentarz jaskiń beskidzkich*, część. V. PTTK, Speleoklub Bielsko-Biała, pp. 16–18.

Toponimy a kwestia występowania znaków naskalnych w Beskidach Zachodnich

Toponyms and rock marks in the Western Beskids

Krzysztof Rak[1], Maciej Grzelczyk[2], Alan Jaskot[3], Piotr Szczepanik[1]

[1] *Instytut Archeologii Uniwersytetu Jagiellońskiego, e-mail: rakkrzysztofarcheo@wp.pl; piotr.szczpnk@gmail.com*
[2] *Instytut Religioznawstwa Uniwersytetu Jagiellońskiego, e-mail: mac.grzelczyk@gmail.com*
[3] *Firma archeologiczna EATus; e-mail: info@eatus.pl*

Polska (obok Holandii) uchodzi za kraj w którym stanowiska archeologiczne związane ze sztuką naskalną niemal nie występują (Bahn, 2010). Pogląd ten jest jedną z ważniejszych przyczyn, dlaczego nie prowadzono do tej pory żadnych większych projektów badawczych związanych z tą tematyką w naszym kraju. W roku 2016 zainicjowano badania, mające na celu dokumentację oraz inwentaryzację miejsc, które łączyć należy z przejawami sztuki naskalnej na obszarze dzisiejszej Polski (Grzelczyk *et al.,* 2017).

W Beskidach Zachodnich jak do tej pory zadokumentowano dziewięć stanowisk, na których odnotowano obecność rytów naskalnych.

Jedno z takich stanowisk ulokowane jest w Wilkowicach, w powiecie bielskim. Miejsce, gdzie petroglify się znajdują, wśród lokalnej społeczności nosi nawę „Skała Czarownic". Na horyzontalnie ułożonej skale udało się zarejestrować serię wyrytych znaków naskalnych. Są to przedstawienia geometryczne, wykonane metalowym narzędziem.

Regiony górskie charakteryzują się własną specyficzną dynamiką osadniczą. Polega ona na większej stabilizacji i dłuższej ciągłości zasiedlenia przez jedną grupę społeczną. Skutkuje to większą ciągłością w czasie elementów kulturowych, które w swego rodzaju refugialnym miejscu potrafią przetrwać znacznie dłużej niż na obszarach wyżynnych czy nizinnych. W studiach nad prahistorią Karpat niezwykle ważnym elementem jest zwracanie uwagi na lokalne nazwy elementów krajobrazu. Przekazywane z pokolenia na pokolenie toponimy mogą zawierać informację na temat przeszłych funkcji, jakie dane miejsca pełniły w lokalnej społeczności a także opowiadać legendy i mity z nimi związane.

Skałą Czarownic określane jest odsłonięcie skalne znajdujące się na szczycie wniesienia górującego nad miejscowością Wilkowice w Bramie Wilkowickiej Nazwa w jednoznaczny sposób morze byś kojarzona z czynnikami o charakterze nadprzyrodzonym. W lokalnych podaniach często łączona jest z praktykami oraz zjawiskami magicznymi. Zważywszy na obecność rytów naskalnych, ciągłość osadniczą w okolicznych terenach oraz trwałością zjawisk kulturowych należy przypuszczać, iż miejsce to od dawna w tradycji lokalnej wiązane jest ze sferą kultową.

W czasie, gdy religia chrześcijańska rozprzestrzeniała się na tereny Europy Środkowej dyskredytowano lokalne wierzenia. Miało to zniechęcić ludność do kultywowania pogańskich rytuałów. Dlatego też przedchrześcijańskie miejsca kultu i obrzędowości zostawały adaptowane na potrzeby nowej religii, bądź były przemianowane w punkty wiązane z czarną magią.

Skała Czarownic mogła przejść podobną ewolucję, zarówno w sensie nazewnictwa, jak i autorytetu miejsca dla lokalnej społeczności. Hipotezę tą może dodatkowo podbudowywać fakt, iż promieniu wielu kilometrów nie występują w miejscowej nomenklaturze nazwy form geograficznych i krajobrazowych, które można by łączyć ze sferą kultową.

Osadnictwo w górskich obszarach pogranicza Beskidu Śląskiego oraz Żywieckiego poświadczone jest archeologicznie na okres wpływów rzymskich. Z tym okresem wiązany jest kompleks kopców kamiennych w Dolinie Wapienniczy. W dwóch koncentracjach ulokowanych po przeciwnych stronach doliny, odkryto ok 100 konstrukcji, wykonanych z luźno usypanych kamieni. Na zewnętrznych powierzchniach kopców stwierdzono ślady po paleniu ognia.

Pod naziemnym nasypem posiadają zagłębioną jamę wypełnioną drobnym rumoszem skalnym. W bezpośrednim sąsiedztwie kopców odkryto żelazny grot włóczni, datowany na II w. n.e. (Szydłowski, 1968; Chorąży i Chorąży, 2015).

Kolejny etap zasiedlenia regionu wiązany jest z ludnością Słowiańską. Omawiany obszar zajmowała społeczność, która we wczesnym średniowieczu zorganizowała się w plemię Gołęszyców, kontrolujące Bramę Morawską. Plemię tę, wzmiankowane po raz pierwszy w źródłach pisanych u Geografa Bawarskiego, posiadało sieć grodów z których najważniejszym było te znajdujące się w Lubomi (Szydłowski, Pierzyna, 1970). W 2 poł. IX w. utracili oni niezależność polityczną na rzecz Państwa Wielkomorawskiego. Na przełomie X i XI w. o ziemie zajmowane przez Gołęszyców rywalizowały Polska oraz Czechy. Gołęszycowie byli wyznawcami religii pogańskiej, nigdy oficjalnie jako autonomiczny twór nie przyjęli chrześcijaństwa.

W rozważaniu nad genezą rytów naskalnych na Skale Czarownic uwzględnić należy epizod kontrreformacji i wiązanym z nim występowaniem tzw." kościołów leśnych" (Below 2009). W roku 1654 władze austriackie skonfiskowały protestanckie dobra kościelne a sami ewangelicy byli dyskryminowani. Nie posiadając oficjalnych i tolerowanych miejsc na nabożeństwa i zgromadzenia społeczność ewangelicka na Śląsku Cieszyńskim rozpoczęła potajemne praktyki religijne. Na miejsca zgromadzeń wybierano niedostępne tereny leśne, często usytuowane w wysokich górach. Nabożeństwa odbywały się pod gołym niebem. W miejscach obieranych na spotkanie nie konstruowano żadnych większych konstrukcji w obawie przed dalszymi prześladowaniami. Często jedynymi pozostałościami po odbywającymi się tam obrzędach były ryty o charakterze religijnym wykonane w skale bądź luźnych blokach kamieni. Tego typu przedstawienie jednoznacznie interpretowane w kontekście "kościołów leśnych" znane jest w Zakamieniu na Czantorii, W Łomnej Dolnej i w Ustroniu. Wilkowice i ta części Bramy Wilkowickiej, w której znajduje się Skała Czarownic, co prawda w tym okresie należała do Rzeczpospolitej Obojga Narodów, to znane są przypadki nietolerancji religijnej po tej stronie granicy. Za przykład mogą posłużyć prześladowania kalwinów z Kóz, którzy *notabene* do poł. XVII w. spotykali się na sekretnych nabożeństwach w lesie hałcnowskim.

Kolejne odnotowane znaki naskalne w Beskidach Zachodnich odaleziono na tzw. Diabelskim Kamieniu w Stóróży, koło Pcimia (Płatkowski, 1929). Znajdują się na skale o morfologii bardzo zbliżonej do tej z Wilkowic. Ulokowane są w jej w partii wierzchołkowej (również posiadającą horyzontalną orientację). Jest to seria znaków geometrycznych z centralnym przedstawieniem w postaci okręgu od którego promieniście, w jednym kierunku, rozchodzi się siedem linii prostych.

Pozostałe antropogeniczne przedstawienia ryte na skałach odnotowano m. in. na Diablich Skałach w Bukowcu oraz w kompleksie Zamczysko na Ścieszków Groniu

Na obecnym etapie prac nie można w sposób jednoznaczny wskazać dokładnego okresu, kiedy omawiane powyżej petroglify zostały wykonane. Ich geneza może sięgać zarówno czasów prehistorycznych, jak i epoki średniowiecza czy nowożytności.

Celem prezentowanego posteru będzie dokładne zaprezentowanie zadokumentowanych petroglifów w Beskidach Zachodnich. Szczególnie zwrócona zostanie uwaga na możliwości badawcze, jakie niosą za sobą studia nad problematyką korelacji pomiędzy toponimami a zakresem występowania sztuki naskalnej.

Literatura

Bahn, P. (ed.), 2010. *Prehistoric rock art: polemics and progress*. Cambridge University Press, New York, 238 pp.

Below, J. (ed.), 2009. *Leśne kościoły: miejsca tajnych nabożeństw ewangelickich w Beskidzie Śląskim*. Wydawnictwo Augustana, Bielsko-Biała, 136 pp.

Chorąży, B. & Chorąży, B., 2015. Struktury osadnictwa wyżynnego na przedpolu Beskidu Śląskiego u schyłku epoki brązu i we wczesnej epoce żelaza. In: Olexa, L. & Jaeger, M. (eds), *Pradziejowe osady obronne w Karpatach*, pp. 323–346.

Grabowski, M., 2011. Kody i zagadki w ‘spiskach’ tatrzańskich, Napis 17: 237–246.
Grzelczyk, M., Rak, K. & Jakubczak, M., 2017. Rock art in Poland: contribution to discussion. *Rock Art Research: The Journal of the Australian Rock Art Research Association (AURA)*, 34(2): 208–210.
Płatkowski, J.S., 1929, Nedanowa Wola – Pscim. *Ziemia*, 19: 339–340.
Szydłowski, J., 1968. Domniemany krąg kultowy w Wapiennicy, pow. Bielsko. *Acta Archaeologica Carpathica*, 10: 133–139.
Wiśniewski, W.W., 1993. Skarby w Tatrach, znaki poszukiwaczy skarbów. *Wierchy* 1: 43–49.

Fenomen występowania współczesnych rytów naskalnych w okolicy Skawicy, w pow. suskim

The phenomenon of modern petroglyphs in the Skawica area (Sucha County).

Krzysztof Rak[1], Paweł Franczek[2], Bogusław Farnczyk[3], Alan Jaskot[4]

[1]*Instytut Archeologii Uniwersytetu Jagiellońskiego, e-mail: rakkrzysztofarcheo@wp.pl*
[2]*Wydział Geologii i Geodezji Uniwersytetu Jagiellońskiego, Instytut Matematyczno-Przyrodniczy PWSZ w Tarnowie, e-mail: franczak.p@op.pl*
[3]*Instytut Archeologii Uniwersytetu Warszawskiego, e-mail: boguslaw.franczyk@gmail.com*
[4]*Firma archeologiczna EATus, e-mail: info@eatus.pl*

W ramach realizacji większego projektu, mającego na celu zadokumentowanie antropogenicznych znaków naskalnych z terenu polskich Karpat, w trakcie prowadzonych prospekcji natrafiono na bogatą kolekcję petroglifów z miejscowości Skawica (Franczak, 2016). Znajduje się ona na południe od Suchej Beskidzkiej i Makowa Podhalańskiego, w Paśmie Babiogórskim. Wedle wstępnych ustaleń wszystkie ryty naskalne powstały relatywnie niedawno w XX wieku. Zastanawiającym wydawał się fakt, iż tylko na obszarze tej niewielkiej miejscowości występuje ten rodzaj ludzkiej aktywności.

Z racji na specyfikę badanego materiału źródłowego postanowiono użyć innej metodologii badawczej niż w przypadkach pozostałych stanowisk ze sztuką naskalną w Beskidach Zachodnich. Oprócz klasycznych metod archeologicznych posłużono się warsztatem badawczym odpowiednim dla etnoarcheologa i etnologa. Dlatego też w rozwiązaniu zagadki fenomenu występowania petroglifów w Skawicy niezmiernie ważną rolę odegrały wywiady etnograficzne. Wykonano łącznie na przestrzeni ostatniego roku pięć wyjazdów badawczych do Skawicy. Przeprowadzono wywiady z ośmioma mieszkańcami i zadokumentowano cztery stanowiska na których bogato występowały nagromadzenia rytów naskalnych.

W toku prowadzonych prac udało się ustalić, iż pierwsze ryty powstały w okresie trwania II Wojny Światowe a wpływ na ich genezę miała miejscowa szkoła i wychowanie patriotyczne. Idea wyrażania siebie poprzez sztukę naskalną trwała przez kolejne dziesięciolecia i była przekazywana dalej, w różny sposób, pośród ówczesnych młodych mieszkańców Skawicy. Ostatnie znaki naskalne powstawały pod koniec lat osiemdziesiątych, a związane było to z zanikiem gospodarki pasterskiej na opisywanym terenie. Twórcami rytów byli młodzi chłopcy, którzy wyobrażenia na skałach, czasami o wysokim kunszcie artystycznym, tworzyli niejako na marginesie codziennych prac gospodarczych.

Świat widziany oczami małych pasterzy, to przestrzeń na styku wioski, lasu i wyobraźni. To przestrzenie znane i doświadczane, w których dochodziło do dynamicznych przeobrażeń zamieszkiwanego świata. Analizowane przez nas przykłady sztuki naskalnej, powstającej od końca drugiej wojny światowej do końca lat 80-tych XX wieku, są doskonałym świadectwem tych zmian. Leśni pasterze, niczym wytrawni dokumentaliści, interpretowali i rekonstruowali swój świat. Ryjąc w kamieniach, utrwalali wspomnienie niespokojnych lat powojennych i rozwoju infrastruktury drogowej, lokalnej pobożności i młodzieńczych uczuć. Upadek gospodarki pasterskiej pod koniec XX wieku, położył kres zarówno wypasowi bydła, jak i sztuce naskalnej.

Według Hansa-Georga Gadamera, dzieło przekracza swojego autora, a zatem przekazuje więcej niż sama intencja twórcy. Świat pasterzy oddany w sztuce naskalnej, skrywa w sobie sieć nieoczywistych związków pomiędzy ludźmi, rzeczami i ideami. Analizując te powiązania z nieodległej przeszłości, wskazujemy na mechanizmy stojące za tworzeniem tego typu przedstawień.

W prezentowanym przez nas referacie będziemy chcieli zwrócić uwagę, iż pomimo relatywnie młodej chronologii, zadokumentowane przedstawienia posiadają olbrzymi potencjał dla rekonstrukcji przeszłości. Zastosowanie metod etnograficznych pozwoliło nam uzyskać dokładny kontekst, zarówno historyczny, jaki społeczny dla badanych petroglifów. Warto zwrócić uwagę, że był to być może ostatni moment, by od naocznych świadków, bądź ich dzieci uzyskać wyczerpujące informacje na ten temat.

Literatura

Franczak, P., 2016. Historia poznania rytów naskalnych w Paśmie Babiogórskim: zróżnicowanie typologiczne. In: Konieczniak, J. & Pociask-Karteczka, J. (eds), *Wierchy wołają: Wiesławowi A. Wójcikowi na siedemdziesiąte urodziny*. Centralny Ośrodek Turystyki Górskiej PTTK, Kraków, pp. 65–72.

Geocenamus brevidens (Allen, 1955) w Jaskini Piekło pod Skibami

Geocenamus brevidens (Allen, 1955) in the Piekło pod Skibami Cave

Grzegorz Sikora[1], Magdalena Kubicz[1], Joanna Kocot-Zalewska[2]

[1]Muzeum i Instytut Zoologii, Polska Akademia Nauk, ul. Wilcza 64, 00-679 Warszawa, Polska
e-mail: gsikora@miiz.waw.pl, mkubicz@miiz.waw.pl
[2] e-mail: joannakocotzalewska@gmail.com

Dotychczas opublikowano niewiele prac na temat występowania nicieni w jaskiniach. Podsumowanie dotychczasowej wiedzy i pierwsze wyniki badań dotyczących występowania nicieni w wybranych jaskiniach Polski zaprezentował Sikora *et al.* (2018). Wstępne wyniki badań przeprowadzone przez autorów potwierdziły występowanie nicieni należących do sześciu rzędów: Rhabditida, Dorylaimida, Tylenchida, Plectida, Triplonchida i Enoplida. Wśród wymienionych taksonów roślinożerne nicienie z rzędu Tylenchida są jednymi z najrzadziej spotykanych w jaskiniach (Zhang, 2013). Niniejsza praca poświęcona jest występowaniu nicieni z rodzaju *Geocenamus* (dawniej *Merlinius*), (Belonolaimidae, Tylenchida) w Jaskini Piekło pod Skibami i stanowi część trwających badań, których celem jest poznanie składu gatunkowego nicieni wolnożyjących i pasożytów roślin występujących w jaskiniach Polski.

Jaskinia Piekło pod Skibami położona jest w obrębie wapiennych skał dewońskich na północno-zachodnim zboczu Góry Żakowej w pobliżu wsi Skiby (Region Świętokrzyski). Długość jaskini wynosi 57 m. Jaskinia posiada cztery naturalne otwory. Dwa górne otwory stanowią wyloty kominów krasowych jaskini posiadających połączenie z powierzchnią (Grodzicki *et al.,* 2013). Mikroklimat w jaskini jest dynamiczny. Średnia temperatura w okresie wegetacyjnym waha się w granicach 9,6º C – 12,8º C, a wilgotność sięga 96% (Wołoszyn, 1977). Teren wokół jaskini porasta las liściasty.

Materiał (osad z korzeniami) do badań pobrano w kwietniu 2018 roku, w końcu korytarza jaskini. Z okazów zakonserwowanych w roztworze TAF wykonano preparaty trwałe i dokonano analiz mikroskopowych. Korzystając z dostępnych monografii (Brzeski 1998, Geraert 2011) badane okazy zaliczono do gatunku *Geocenamus brevidens* (Allen, 1995). Osobniki zakonserwowane w roztworze DESS przeznaczono do badań genetycznych. Analizy molekularne oparte o technikę sekwencjonowania fragmentów genów 18S rDNA i 28S rDNA potwierdziły przynależność badanego nicienia do oznaczonego rodzaju. Pozyskana sekwencja genu 18S rDNA (1663 pz) była w 99,88% podobna do sekwencji gatunku *Merlinius brevidens (= Geocenamus brevidens)* zdeponowanej w publicznej bazie danych National Center of Biotechnology Information (numer sekwencji z bazy NCBI KX789708), a sekwencja genu 28S rDNA (1028 pz) wykazała 97,76% podobieństwa do sekwencji rodzaju *Merlinius sp*. (= *Geocenamus* sp) (numer sekwencji z bazy NCBI KX789700).

G. brevidens to nicień, który osiąga długość 0,85 mm. Obligatoryjnie pasożytuje na korzeniach wielu roślin uprawnych i dziko rosnących. Wykazywany jest na wszystkich kontynentach. W Polsce nie jest częsty, miejscami spotykany w glebach uprawnych, rzadko na łąkach i w glebach leśnych. Zazwyczaj występuje w małym zagęszczeniu. Unika gleb mocno piaszczystych i gleb gliniastych (Brzeski, 1998). Jest obligatoryjnym pasożytem m.in. pszenicy (*Triticum aestivum* L.), wyki (*Vicia* L.), dębu (*Quercus* L.) i brzozy (*Betula* L.). Z gleby pozyskiwane są najczęściej samice *G. brevidens* rozmnażające się przez partenogenezę. Samce są poławiane bardzo rzadko (Smiley *et al.,* 2006). Populacja pozyskana z Jaskini Piekło pod Skibami to rzadko występująca w środowisku populacja złożona z samic i samców. Zdecydowaną większość (90,5%) pozyskanych osobników dorosłych stanowią samice.

Badana populacja *G. brevidens* przypuszczalnie została naniesiona do jaskini ze środowiska zewnętrznego poprzez kominy krasowe. Miejsce, w którym pobrano próbę może stanowić optymalne środowisko dla życia tego nicienia. Obecność korzeni drzew w pobranym materiale świadczy o stale dostępnej bazie pokarmowej. W jaskini występuje sprzyjająca

rozwojowi duża wilgotność powietrza. Ponieważ gatunek ten rozwija się już w temperaturze 10ºC, niskie temperatury panujące w jaskini nie są czynnikiem hamującym jego rozwój (Malek, 1980).

Stwierdzenie występowania *G. brevidens* w Jaskini Piekło pod Skibami poszerza wiedzę o występowaniu nicieni pasożytniczych roślin w środowisku podziemnym. Kontynuowanie badań pozwoli odpowiedzieć na pytanie czy *G. brevidens* stale bytuje w tej jaskini i poznać gatunek drzewa, na którego korzeniach ten nicień pasożytuje.

Literatura

Brzeski, W. (ed.), 1998. *Nematodes od Tylenchina in Poland and temperate Europe*. Muzeum i Instytut Zoologii Polska Akademia Nauk, Warszawa, pp. 134–150.

Geraert, E. (ed.), 2011. *The Dolichodoridae of the World. Identification of the family Dolichodoridae*. Academia Press, Gent, pp. 107–130.

Grodzicki, J., Urban, J. & Kasza, A., 2013. Piekło pod Skibami. Jaskinie Polski. PIG-PIB, [http://jaskiniepolski.pgi.gov.pl/Details/Information/831; dostęp: 13 września 2019].

Malek, R.B., 1980. Population Response to Temperature in the Subfamily Tylenchorhynchinae. *Journal of Nematology,*1 (12): 1–3.

Sikora, G., Kubicz, M. & Kocot-Zalewska, J., 2018. Nicienie z wybranych jaskiń Polski. In: Czyżewski, Ł. & Sudoł-Procyk, M. (eds), *Materiały 52. Sympozjum Speleologicznego*. Sekcja Speleologiczna Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika, Kraków, pp. 73–74.

Smiley, R.W., Whittker, R.G., Gourlie, J.A. & Easley, S.A., 2006. Geocenamus brevidens associated with Reduced Yield of No-Till Annual Spring Wheat in Oregon. *Plant Disease* 90: 885–890.

Wołoszyn, B.W., 1977. Rocz. Świętokrzyski KTN 5: 128–142.

Zhang, Z., 2013. Animal biodiversity: An update of classification and diversity in 2013, In: Zhang Z.-Q. (ed.), *Animal Biodiversity: An Outline of Higher-level Classification and Surve of Taxonomic Richness (Addenda 2013)*. Zootaxa, 3703(1): 13.

Jaskinia Ana Kai Tangata (Rapa Nui) i model 3D wykonany z wykorzystaniem fotogrametrii bliskiego zasięgu

Ana Kai Tangata Cave (Rapa Nui) and 3D model made using short range photogrammetry

Maciej Sobczyk[1], Bartłomiej Ćmielewski[2], Anna Kubicka[2]

[1]Ośrodek Badań Prekolumbijskich Wydział Historyczny, Uniwersytet Warszawski,
e-mail: m.sobczyk@uw.edu.pl
[2]Katedra Historii Architektury, Sztuki i Techniki, Wydział Architektury, Politechnika Wrocławska,
e-mail: bartlomiej.cmielewski@pwr.edu.pl, anna.kubicka@pwr.edu.pl

Na wyspie Wielkanocnej znajduje się około tysiąca jaskiń, w tej liczbie mieszczą się obiekty bardzo mocno zróżnicowane. Od kilkusetmetrowych długich tuneli lawowych po zaledwie kilkumetrowe pustki skalne. Większość znanych obiektów była wykorzystywana w przeszłości przez mieszkańców wyspy. Poza, typowymi jaskiniami pochodzenia wulkanicznego, występują ciekawe obiekty na styku lądu i oceanu. Jaskinia Ana Kai Tangata jest położona u podstaw klifu w linii brzegowej w niewielkiej zatoce w pobliżu Hanga Piko, znajduje się tuż powyżej poziomu oceanu. Podczas wysokiej fali w czasie przypływu jest prawie w całości zalewana przez wodę. Jest to relatywnie niewielka jaskinia, z jedną obszerną salą, wg. opisów z pierwszej połowy XX w. ma 15 m. długości i 4 m. wysokości przy prawie 10 m. szerokości Englert (1948). Jaskinia jest wyjątkowa w skali całej wyspy, znajduje się w niej duży panel malarstwa naskalnego, a ponieważ jest łatwo dostępna często była opisywana przez ekspedycje odwiedzające wyspę, ale dopiero te XX wieczne. Opisy zawierają legendy i historie przekazywane w tradycji ustnej związane z tym miejscem, łącząc jaskinie z kultem człowieka ptaka (Tangata Manu), wraz z opisami malarstwa naskalnego Agassiz (1906), Routledge (1919), Lavachery (1939), Ryn (2012) Lee i Horley (2013).

Z uwagi na uszkodzenia stropu i zagrożenie zawałem, jaskinia została oficjalne zamknięta dla ruchu turystycznego, w związku z tym został przygotowany wariant wirtualnego zwiedzania obiektu. Przy pomocy fotogrametrii bliskiego zasięgu wykonano model 3D wnętrza i najbliższej okolicy jaskini Ana Kai Tangata. Seria zdjęć wewnętrznych i zewnętrznych w łącznej liczbie 2400 pomogła zbudować model 3D z informacją o fakturze skał. Jednak ze względu na skomplikowany układ terenu wokół jaskini nie można było zbierać zdjęć pod każdym kątem, zwłaszcza z wody. Zewnętrzna część modelu 3D jaskini została ręcznie zrekonstruowana za pomocą narzędzia do rzeźbienia cyfrowego, które łączy modelowanie 3D / 2.5D, teksturowanie i malowanie. Uzyskany model obejmujący jaskinie oraz obszar wokół wejścia został przystosowany do wirtualnej wycieczki opierając się na silniku gry Unity.

Literatura

Agassiz, A., 1906. Reports on the scientific results of the expedition to the Eastern tropical Pacific*. In Memoirs of the Museum of Comparative Zoölogy at Harvard College 33*: Cambridge University Press. Cambridge, pp. 62.

Englert, S., 1948. *La Tierra de Hotu Matu'a*. Padre Las Casas. Santiago. pp. 250.

Lavachery, H., 1939. *Les Petroglyphs de l'Ile de Pâques*. De Sikkel. Antwerp, pp. 88.

Lee, G. & Horley, P., 2013 The paintings of Ana Kai Tangata cave, Easter Island (Rapa Nui). *Rapa Nui Journal,* 27(2): 11–32.

Ryn, J. Z., 2012 Eastern Island and Its caves. In: Ryn, J.Z. (ed), *Eastern Island (Rapa Nui) Polish speleological exploration*, PAU Kraków, pp. 114.

Kras andyjski, prospekcja w jaskini Q´arañahuy w prowincji Canas, Cusco -Peru

Andean karst, prospection in the Q´arañahuy cave in the province of Canas, Cusco-Peru

Maciej Sobczyk

Ośrodek Badań Prekolumbijskich Wydział Historyczny, Uniwersytet Warszawski,
e-mail: m.sobczyk@uw.edu.pl

Jaskinie dla kultur prekolumbijskich Andów miały duże znaczenie w krajobrazie ceremonialnym, szczególnie silnie było to widocznie u Inków. W związku z tym każda dostępna pustka jest poddawana prospekcją o charakterze archeologicznym. Poszukując śladów archeologicznych przeprowadzono prospekcje w ciekawej peruwiańskiej jaskini położonej na płaskowyżu przeszło 4 tyś m. n.p.m. w prowincji Canas. Dostępna sieć korytarzy Q´arañahuy ma przeszło 2 km długości, posiada intersująca i zróżnicowaną szatę naciekową, podczas opadów deszczu zamienia się w rwąca podziemną rzekę. Okresowo w jaskini pojawiają się turyści, którzy prowadzenie przez lokalnych przewodników odwiedzają fragmenty jaskini. Zebrane podczas prospekcji dane wskazują, że pomimo iż jaskinia jest znana od kilkudziesięciu lat to jej głębiej położone korytarze, w tym część stale pod wodą. Nadal nie została przebadana.

Pierwsze wyniki wykopalisk w Jaskini Huciva w Tatrach Bielskich

Marián Soják[1], Magda Cieśla[2], Anna Kraszewska[2], Krzysztof Rak[2], Jakub Skłucki[2], Paweł Valde-Nowak[2]

[1]Archeologický ústav SAV, Oddelenie záchranných výskumov - Spiš, Mlynská 6, 052 01 Spišská Nová Ves
[1]Instytut Archeologii Uniwersytetu Jagiellońskiego, Gołębia 11, 31-007 Kraków

Słowacko-polska ekspedycja archeologiczne w lipcu 2019.r. przeprowadziła archeologiczne badania ratownicze w Jaskini Hučivá diera (kataster Tatranská Lomnica) w Tatrach Bielskich na zboczach Kobylego Wierchu. Jaskinia znajduje się na wysokości 937 m. Rozciąga się z niej widok na Kotline Popradzką i Niskie Tatry ze szczytem *Kráľova* hola (1946 m).

W rezultacie podjętych prac zabezpieczono miejsce dawniejszych niesystematycznych wykopalisk, które naruszyły warstwy kulturowe. Przebadano fragment nawarstwień w komorze jaskini oraz w jej części otworowej. Odkryto kilkadziesiąt kamiennych ostrzy myśliwskiej broni drzewcowej zachowanych całkowicie lub we fragmentach, w tym okazów typowych dla stanowisk kultury magdaleńskiej z jej późnej fazy rozwojowej, datowanej na 13–12 tys. lat p.n.e. Część z nich została wydobyta z pozostałości paleniska, podobnie jak fragment kościanej igły. W wyżej zalegających nawarstwieniach znalezione zostały XV-XVI wieczne fragmenty glinianych naczyń, a także monety z czasu II wojny światowej. Wykonane analizy AMS w całości potwierdziły ustalenia stratygraficzne i chronologię znalezisk.

Hučivá diera to pierwsza jaskinia tatrzańska, w której udało się uchwycić ślady osadnictwa myśliwych z późnego glacjału. Ślady takie poszukiwane były bezskutecznie przez wielu badaczy już w XIX i na początku XX wieku. Negatywny wynik prac wykopaliskowych, przeprowadzonych przed II wojną światową w Jaskini Magury w Tatrach Polskich, na długie lata zamknął dyskusje na temat zasiedlenia jaskiń tatrzańskich przez człowieka paleolitycznego. Odkrycie w Tatrach ogniska i dużego zespołu wyspecjalizowanych narzędzi kamiennych o cechach form przewodnich dla podziałów taksonomicznych i ustaleń chronologicznych, a także kości zwierzęcych wskazuje, że w Hučivie u schyłku okresu lodowcowego przebywano przez dłuższy czas.

Namuliska jaskiniowe jako cenne depozyty źródeł archeologicznych i przyrodniczych. Aktualne zagrożenia oraz postulaty na przyszłość

Cave settlements as valuable deposits of archaeological and natural sources. Current threats and postulates for the future

Magdalena Sudoł-Procyk[1], Krzysztof Cyrek[1]

[1] Instytut Archeologii, Wydział Nauk Historycznych, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, ul. Szosa Bydgoska 44/48, 87-100 Toruń, e-mail: sudol@umk.pl, paleo@umk.pl

Namulisko jaskiniowe to przeważnie gliniasty osad wypełniający próżnie jaskiniowe, będący mieszaniną nierozpuszczalnych produktów wietrzenia wapieni, materiału naniesionego z zewnątrz oraz odłamków pochodzących ze ścian i stropów jaskiń i schronisk.

Badanie namulisk jaskiniowych ma ogromne znaczenie dla wielu dyscyplin naukowych, przede wszystkim archeologii, paleozoologii i geologii. Analiza sedymentów jest podstawowym źródłem informacji o rozwoju jaskiń, o historii tworzenia się namulisk oraz o zmianach klimatu. Często wypełniska zawierają kości zwierząt, umożliwiając rekonstrukcję fauny w minionych okresach klimatycznych. Dla archeologa szczególnie ważne są relikty pobytu człowieka, w postaci poziomów kulturowych, utworzonych przez paleniska, pozostałości obiektów mieszkalnych czy przedmiotów takich jak: narzędzia krzemienne, naczynia ceramiczne czy kostne odpadki pokonsumpcyjne. Umożliwiają one podjęcie paleohistorycznych interpretacji dotyczących okresu od paleolitu środkowego po średniowiecze.

W Polsce szczególne znaczenie ma badanie jaskiń i schronisk na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej, ponieważ łagodniejszy niż w Tatrach czy Pieninach klimat, umożliwiał okresowe zamieszkiwanie tych jaskiń przez ludzi podczas plejstocenu, a podatne na procesy krasowe jurajskie wapienie, umożliwiły powstanie miąższych osadów jaskiniowych, w których zachowały się relikty plejstoceńskiej fauny oraz rzadziej ludzkich obozowisk.

Pomimo tego, że kwestie ochrony jaskiń, w tym także namulisk jaskiniowych, podlegają ochronie prawnej i były wielokrotnie poruszane w literaturze (np. Nowak, 2003a, 2003b; Urban, 2005, 2006), nadal mają miejsce przejawy, mniej lub bardziej świadomego, niszczenia osadów jaskiniowych, w tym na stanowiskach archeologicznych, położonych w różnych rejonach Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej. Niniejszy referat ma na celu zwrócenie uwagi na ten problem i wywołanie dyskusji o realnej ochronie tych bezcennych zasobów informacji o przeszłości.

Weryfikacje terenowe prowadzone były w ramach grantu Narodowego Centrum Nauki (NCN) nr 2014/15/D/HS3/01302 oraz są kontynuowane w ramach grantu NCN nr 2018/30/E/HS3/00567.

Literatura

Nowak, J., 2003a. Czynna i bierna ochrona jaskiń cz.1. *Jaskinie*, 3 (32): 26–28.

Nowak, J., 2003b. Czynna i bierna ochrona jaskiń cz.2. *Jaskinie*, 4 (33): 31.

Urban, J., 2005. Co w trawie piszczy czyli konserwatorska ochrona jaskiń w świetle prawa. *Jaskinie*, 2(39): 32–33.

Urban, J., 2006. Prawna i praktyczna ochrona jaskiń w Polsce. *Chrońmy przyrodę ojczystą*, 62: 53–72.

Czy ostatnie zlodowacenie pogłębiło doliny tatrzańskie? Wnioski z datowań nacieków z jaskiń epifreatycznych

Did the last glaciation deepen the valleys in the Tatra Mts.? Implications from U-Th-dating of (epi)phreatic caves

Jacek Szczygieł[1], Helena Hercman[2], Michał Gąsiorowski[2]

[1] *Katedra Geologii Podstawowej, Wydział Nauk o Ziemi, Uniwersytet Śląski, 41-200 Sosnowiec, ul. Będzińska 60, e-mail: jacek.szczygiel@us.edu.pl*
[2] *Instytut Nauk Geologicznych PAN, ul. Twarda 51/55, 00-818 Warszawa*

Powszechnie uznaje się, że lodowce efektywnie erodują masywy górskie, nadając im charakterystyczny cechy reliefu (np. doliny U-kształtne, cyrki lodowcowe, formy morenowe). Dane geochronologiczne np. z Alp wykazały nagłe wcięcie dolin podczas czwartorzędu, wiązane z cyklami lodowcowymi. W Karpatach stosunkowo niewielka ilość danych chronologicznych między mioceńską ekshumacją, a deglacjacją ostatniego zlodowacenia nie pozwalała na określenie tempo wcinania się dolin czy wcześniejszych (przed późnym glacjałem) etapów ich ewolucji. Dzięki jaskiniom krasowym i ich relacji z bazą erozyjną jesteśmy w stanie ustalić minimalny wiek dna doliny. Kiedy zwierciadło wody obniża się z powodu wcięcia doliny, korytarze freatyczne wysychają i rozpoczyna się deponowanie nacieków. Datując najstarsze nacieki w najmłodszych, osuszonych (epi)freatycznych korytarzach, możemy określić minimalny wiek przejścia korytarza w stan wadyczny a co za tym idzie obniżenia bazy erozyjnej. W taki właśnie sposób badaliśmy jaskinie Tatr. Informacje ukryte w jaskiniach pozwoliły nam ustalić minimalny wiek obecnego reliefu, a tym samym ocenić wpływ zlodowaceń na obniżenie bazy erozyjnej. Badania prowadziliśmy w dziewięciu jaskiniach w pięciu dolinach, w których występuje rozległy drenaż krasowy związany m.in z wodami lodowcowymi. W wielu jaskiniach stwierdziliśmy występowanie nacieków o wieku powyżej 300 tys. lat a najstarszy datowany stalagmit w aktywnej jaskini epifreatycznej (Kasprowa Niżnia), ma wiek 375 (+50/-37) tys. lat. Uzyskane wyniki wykazały, że korytarze freatyczne w najniższym poziomie jaskiń tatrzańskich przeszły do strefy wadycznej wcześniej niż 375 ka. Wynika z tego, że dwa ostatnie zlodowacenia nie spowodowały wcinania badanych przez nas dolin. Chociaż erozja lodowcowa pozostawiła po sobie charakterystyczną rzeźbę (wąskie grzbiety, wiszące doliny, cyrki, szerokie doliny), pogłębienie doliny była raczej kontrolowane przez lokalne wypiętrzanie tektoniczne (skorupowe lub względne).

Praca jest wynikiem projektu badawczego nr NCN2016/21/B/ST10/01483, finansowanego przez Narodowe Centrum Nauki.

Brekcja nietoperzowa z Jaskini Zawał w Podlesicach (Wyżyna Częstochowska) w świetle mikrotomografii rentgenowskiej

Bat breccia from Zawał Cave in Podlesice (Częstochowa Upland) in the light of X-ray computed tomographic imagery

Andrzej Tyc[1], Tomasz Postawa[2], Piotr Duda[3], Zbigniew Rysiecki[4]

[1] Wydział Nauk o Ziemi, Uniwersytet Śląski w Katowicach, ul. Będzińska 60, 41-200 Sosnowiec, e-mail: andrzej.tyc@us.edu.pl
[2] Instytut Systematyki i Ewolucji Zwierząt PAN, ul. Sławkowska 17, 31-016 Kraków, e-mail: postawa@isez.pan.krakow.pl
[3] Wydział Informatyki i Nauki o Materiałach, Uniwersytet Śląski w Katowicach, ul. 75 Pułku Piechoty 1, 41-500 Chorzów, e-mail: piotr.duda@us.edu.pl
[4] e-mail: zrysiecki@poczta.onet.pl

Wzgórze Dudnik w Skałach Podlesickich na Wyżynie Częstochowskiej jest miejscem występowania jednego z najbardziej znanych jaskiniowych stanowisk paleontologicznych w Polsce. To tu, w „Kopalni kalcytu w Podlesicach koło Kroczyc" (nr 431 w inwentarzu K. Kowalskiego, 1951a), czyli jaskini Studnia Szpatowców, została w 1949 r. odkryta, a następnie przez lata opracowywana brekcja kostna dokumentująca plioceńską faunę drobnych ssaków, głównie nietoperzy (m.in. Kowalski 1956, 1990). Scementowana kalcytem warstwa namuliska jaskiniowego oraz fragmenty polew kalcytowych z bardzo licznymi kośćmi nietoperzy została zebrana z hałdy w pobliżu funkcjonującej jeszcze wówczas kopalni oraz ścian szczeliny w partii przyotworowej jaskini (Kowalski, 1951b). K. Kowalski zebrał ponad 500 kg fragmentów brekcji z Podlesic, z której w następnych latach została wyekstrahowana i zidentyfikowana duża liczba szczątków nietoperzy, w tym nowych dla nauki gatunków nocków: *Myotis podlesicensis* KOWALSKI 1956, *Myotis danutae* KOWALSKI 1956 (Kowalski, 1956). Dudnik był miejscem eksploatacji kalcytu (szpatu) nie tylko w bezpośrednim otoczeniu Studni Szpatowców. W latach 1946-1951 na wzgórzu tym funkcjonowało jeszcze kilka innych kopalń. Część z nich to znane dziś jaskinie Dudnika (zob. plan wzgórza na http://www.jaskiniejury.pl), w tym system głębokich jaskiń po północnej stronie wzgórza – Jaskinia Zawał, Studnia Pod Gąbką, Jaskinia Na Dudniku. W trakcie eksploracji trzech wymienionych jaskiń zostały w ostatnich latach odkryte fragmenty, a w Jaskini Zawał nawet duże bloki brekcji nietoperzowej. Znajdowane fragmenty brekcji różnią się między sobą charakterem spoiwa, w którym tkwią kości nietoperzy – niekiedy krystaliczne, kalcytowe, w innych miejscach gliniaste, z ciemnymi wkładkami guana. Widoczne makroskopowo na powierzchni brekcji liczne oraz dobrze zachowane czaszki, żuchwy i kości długie nietoperzy, jak również bliskie sąsiedztwo wspomnianego, ważnego stanowiska fauny plioceńskiej, dały impuls do podjęcia ich szczegółowych badań. Opracowanie dotyczy badań brekcji nietoperzowej ze spoiwem kalcytowym wydobytej z zawaliska w Jaskini Zawał.

Tradycyjną metodą uzyskania informacji paleontologicznej z brekcji kostnych jest rozpuszczenie spoiwa kalcytowego przy użyciu 10% kwasu octowego. W prezentowanych wynikach badań wykorzystano jedną bryłę brekcji, z której rozpuszczeniu poddano jedynie fragment (ok. 7 x 7 x 10 cm). W rozpuszczonej próbce stwierdzone zostały kości długie, czaszki oraz żuchwy i zęby należące do kilku nietoperzy. Pozostałą część bryły postanowiono eksperymentalnie zbadać metodami nieniszczącymi, z wykorzystaniem mikrotomografii komputerowej, tak by w przyszłości możliwe było przeprowadzenie na tym materiale dalszych specjalistycznych badań (m.in. izotopowych).

Badania mikrotomograficzne zostały wykonane na wysokorozdzielczym skanerze rentgenowskim GE PHOENIX v|tome|s m, w Laboratorium Mikrotomografii Komputerowej na Wydziale Informatyki i Nauki o Materiałach Uniwersytetu Śląskiego w Chorzowie. Z uwagi na zbliżoną gęstość spoiwa i kości nietoperzy bryłę brekcji przed skanowaniem pocięto na 6

mniejszych próbek o rozmiarach ok. 6 x 6 x 10 cm. Każda próbka była zawsze skanowana w tej samej odległości od źródła promieniowania rentgenowskiego i przy tych samych parametrach lampy (200 kV, 300 μA), co zapewniło tą samą rozdzielczość (80 μm) obrazów po rekonstrukcji. W celu minimalizowania artefaktu twardnienia wiązki (Ketcham, 2001), zastosowano filtr miedziany o grubości 0,5 mm. Zwiększenie kontrastu i jakości projekcji uzyskano przez uśrednienie z 6 klatek. Rekonstrukcję uzyskano na bazie 2000 pozyskanych projekcji.

Na obecnym etapie badań mikrotomograficznych możliwe było przede wszystkim uzyskanie szczegółowej informacji dotyczącej wewnętrznej struktury brekcji nietoperzowej, w tym ułożenia warstw z kośćmi wśród przekrystalizowanych polew kalcytowych oraz rozmieszenia i sposobu uporządkowania dobrze wyodrębniających się na skanach kości długich i czaszek nietoperzy. Oprogramowanie wykorzystywane w analizie wysokorozdzielczych skanów pozwala na precyzyjne lokalizowanie kości w bryle brekcji (każdy punkt skanu ma współrzędne XYZ wyrażone w wokselach) i oglądanie ich w trzech płaszczyznach. Ponadto umożliwia ono precyzyjne pomiary zidentyfikowanych elementów szkieletu, w tym czaszek nietoperzy. Autorzy żywią nadzieję, że dalsze szczegółowe analizy cyfrowe pozyskanych skanów pozwolą na oznaczenie gatunków sfosylizowanych nietoperzy, a w połączeniu z analizami izotopowymi i geochemicznymi niezniszczonych dzięki zastosowaniu mikrotomografii komputerowej fragmentów brekcji, na określenie warunków i wieku jej powstania.

Literatura

Ketcham, R.A. & Carlson, W.D., 2001. Acquisition, optimization and interpretation of X-ray computed tomographic imagery: applications to the geosciences. *Computers & Geosciences*, 27: 381–400.

Kowalski, K., 1951a. *Jaskinie Polski*. T. 1, Państwowe Muzeum Archeologiczne, Warszawa, 466 pp.

Kowalski, K., 1951b. Brekcja nietoperzowa w Podlesicach koło Kroczyc w pow. Olkuskim. *Zabytki Przyrody Nieożywionej*, 1(4): 38–40.

Kowalski, K., 1956. Insectivores, bats and rodents from the early Pleistocene bone breccia of Podlesice near Kroczyce (Poland). *Acta Palaeontologica Polonica*, Vol. I, 4: 331–398.

Kowalski, K., 1990. Stratigraphy of Neogene mammals of Poland. In: Lindsay, E.H., Fahlusch, V. & Mein, P. (ed.), *European Neogene Mammal Chronology*. Plenum Press, New York, 193–209.

http://www.jaskiniejury.pl/jaskinie-wyzyny/412-zawal

Nowe dane dotyczące środowiska i pradziejów końca pleniglacjału i późnego glacjału w okolicy Jaskini Obłazowej

New data on the environment and the prehistory of the end of Pleniglacial and Late-glacial in the vicinity of Obłazowa Cave

Paweł Valde-Nowak [1], Adam Nadachowski[2], Teresa Madeyska[3], Maria Łanczont[4], Beata Hołub[4], Maryna Komar[5], Przemysław Mroczek[4], Karol Standzikowski[4], Anna Kraszewska[1], Magda Cieśla[1], Jakub Skłucki[1], Krzysztof Rak[1], Anna Lemanik[2], Mateusz Baca[8], Krzysztof Wertz[4], Paweł Socha[7], Daniela Popović[8], Teresa Tomek[4], Grzegorz Lipecki[4], Barbara Miękina[4], Aleksandra Żeromska[6], Andrea Pereswiet-Soltan[7], Zbigniew Szyndlar[4], Paweł Mackiewicz[6]

[1]Instytut Archeologii Uniwersytetu Jagiellońskiego, Gołębia 11, 31-007 Kraków
[2]Instytut Systematyki i Ewolucji Zwierząt Polskiej Akademii Nauk, Sławkowska 17
[3]Instytut Nauk Geologicznych Polskiej Akademii Nauk, Twarda 51/55, 00-818, Warszawa
[4]Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania, Uniwersytet Marii Curie Skłodowskiej, al. Kraśnicka 2d, 20–718, Lublin
[5]Instytut Nauk Geologicznych, Narodowa Akademia Nauk Ukrainy, O. Gonchar 55b, 01054, Kiev
[6]Zakład Bioinformatyki i Genomiki, Wydział Biotechnologii, Uniwersytet Wrocławski, Joliot-Curie 14a, 50-383 Wrocław
[7]Zakład Paleozoologii, Instytut Biologii Środowiskowej, Uniwersytet Wrocławski, Sienkiewicza 21, 50-335 Wrocław
[8]Laboratorium Paleogenetyki i Genetyki Konserwatorskiej, Centrum Nowych Technologii, Uniwersytet Warszawski, Banacha 2c, 02-079 Warszawa
[9]Instytut Biochemii i Biofizyki, Polska Akademia Nauk, Pawińskiego 5a, 02-106 Warszawa

Pierwsze odkrycia w Jaskini w Obłazowej zostały dokonane w lecie 1985 roku. Od tego momentu do chwili obecnej z niewielkimi przerwami stanowisko jest przedmiotem prac wykopaliskowych, których wyniki są sukcesywnie publikowane. Wykop archeologiczny w komorze jaskini pozwolił na rozpoznanie siedmiu warstw z zabytkami (XXb-XIII) typowymi dla wariantów środkowopaleolitycznego kompleksu mustierskiego (XXb-XIX, XVII-XIII) i mikockiego (XVIIIb), warstwy kulturowej kultury szeleckiej (XI) oraz zalegajacych wyżej górnopaleolitycznych poziomów kulturowych: oryniackiego, pavlowskiego i magdaleńskiego. W stropie namuliska znalezione zostały też materiały późnośredniowieczne – ceramika i żelazny grot bełtu kuszy. Podczas ostatnich sezonów wykopaliskowych uzyskane zostały dowody zasiedlenia jaskini przez ludność kultury magdaleńskiej, zarówno w komorze jaskini, gdzie znaleziona została kamienna plakietka ukształtowana w sylwetkę kobiecą, typową dla stylu Lalinde-Gönnersdorf, jak również pod nawisem skalnym przy górnym otworze. Rozpoznane zostało tu obozowisko łowieckie z ogniskiem, datowanym na pierwsza połowę interstadiału Allerød.

Przeprowadzone w latach w latach 2012 i 2014 (w ramach projektu badawczego o akronimie „Ekumena") przyrodnicze badania terenowe i laboratoryjne stanowiska kultury Federmesser w Nowej Białej prowadzone były w celu nakreślenia przyrodniczego tła aktywności grupy łowców schyłkowopaleolitycznych (Łanczont *et al*., 2019). Dostarczyły one informacji o warunkach środowiskowych, w jakich pradziejowi łowcy założyli swoje obozowisko oraz warunków panujących w okresie poprzedzającym. Warstwa kulturowa datowana na późny alleröd jest związana ze słabo wykształconą glebą wykształconą w stropie eolicznego lessu. Na podstawie analizy palinologicznej, z uwzględnieniem lokalnych cech rzeźby i budowy geologicznej wpływających na warunki topoklimatyczne stwierdzono, że w okresie sedymentacji płata lessowego okolice stanowiska porastały ubogie zbiorowiska mozaikowej roślinności tundrowej z małymi grupami drzew szpilkowych, a w dolinie rzecznej z odpornymi na chłód roślinami zielnymi i drzewami liściastymi. W czasie osadnictwa, w sąsiedztwie

przełomu Białki, rosły płaty borów iglastych, a w dolinach zbiorowiska łąkowe z olszą i wierzbami, zaś na siedliskach podmokłych -torfowiska, a skaliste wzgórza porastały zbiorowiska typu stepowego. Obecność lasu dawała osłonę od wiatrów zaś wapienny masyw Obłazowej Skały o stromych ścianach eksponowanych na południe absorbował ciepło słoneczne, co stwarzało lokalne korzystniejsze warunki mikroklimatyczne. Zróżnicowanie cech środowiska w najbliższym sąsiedztwie stanowiska i względnie wysoka produktywność roślinności zapewniały biologiczną różnorodność fauny, a bliskość rzeki gwarantowała ludności późnopaleolitycznej dostęp do wody i połowu ryb.

Szczątki drobnych kręgowców są często odnajdywane w osadach jaskiniowych stanowiąc najlepsze źródło informacji o otaczającym środowisku. Przeprowadzone w ostatnich latach badania przed zachodnim wejściem do Jaskini w Obłazowej (warstwy III i II), a także w Schronisku w Cisowej Skale dostarczyły bardzo licznej fauny drobnych kręgowców (przede wszystkim małych ssaków i ptaków). Duża liczebność i wysokie zróżnicowanie gatunkowe (łącznie NISP = 18745; MNI = 7515; 138 taksonów) pozwoliło na przeprowadzenie szczegółowej analizy przemian faunistycznych na Podhalu. Porównano trzy zespoły kręgowców ze Schroniska w Cisowej Skale (warstwy III i II, datowane metodą AMS 14C na koniec pleniglacjału, 17,0 – 16,2 ka cal BP), z Jaskini Obłazowej (wejście zachodnie), warstwa III (datowane na sam koniec pleniglacjału, 16,1 – 15,7 ka cal BP) i również z Jaskini Obłazowej (wejście zachodnie), warstwa II (datowane głównie na Bølling, 15,1 – 14,2 ka cal BP). Przy rekonstrukcji środowiska zastosowano szereg metod i współczynników pozwalających na prześledzenie nie tylko zmian w lokalnym środowisku ale również na odtworzenie warunków paleoklimatycznych. Badania wykazały, wbrew utartym poglądom, duże zróżnicowanie i mozaikowość środowisk na Podhalu w końcu pleniglacjału, co wiązało się ze znacznym zróżnicowaniem gatunkowym fauny kręgowców.

Badania Jaskini w Obłazowej przebiegają przy finansowym wsparciu Narodowego Centrum Nauki – Grant UMO-2015/17/B/HS3/00181 „Paleolityczne miejsce obrzędowe w Jaskini w Obłazowej”.

Literatura

Lemanik, A., Baca, M., Wertz, K., Socha, P., Popović, D., Tomek, T., Lipecki, G, Kraszewska, A., Miękina, B., Żeromska, A., Pereswiet-Soltan, A., Szyndlar, Z., Cieśla, M., Valde-Nowak, P., Mackiewicz, P. & Nadachowski, A., (w druku). The impact of major warming at ca. 14.7 ka on environmental changes and the activity of Final Palaeolithic hunters at a local scale (Orawa-Nowy Targ Basin, Western Carpathians, Poland). *Archaeological and Anthropological Research*.

Łanczont, M., Madeyska, T., Hołub, B., Komar, M., Mroczek, P., Standzikowski K., Valde-Nowak P., Kraszewska, A., Cieśla, M. & Skłucki, J., 2019. Late Glacial environment and human settlement of the Central Western Carpathians: A case study of the Nowa Biała 1 open-air site (Podhale Region, southern Poland). *Quaternary International*, 512: 113–132.

Nadachowski, A. & Valde-Nowak, P., 2015. New Late Pleistocene faunal assemblages from Podhale Basin, western Carpathians, Poland: preliminary results. *Acta Zoologica Cracoviensia*, 58, 2: 181–194.

Valde-Nowak, P., Kraszewska, A., Cieśla, M. & Nadachowski, A., 2018. Late Magdalenian campsite in a rock shelter at the Obłazowa Rock. In: Valde-Nowak, P., Sobczyk, K., Nowak, M. & Żrałka, J. (eds), *Multas per Gentes et Multa per Saecula. Anici magistro et college suo ioanni Christopho Kozłowski dedicant*. Institute of Archeology, Jagiellonian University, Kraków, 175–183.

Powierzchniowe struktury korozyjne w skałach węglanowych w strefach naturalnych ekshalacji endogennego CO_2

Surface dissolution sculptures in carbonate rocks from natural endogenic CO_2 exhalation zones

Wojciech Wróblewski

Uniwersytet Jagielloński, Instytut Nauk Geologicznych, ul. Gronostajowa 3A, 30-387 Kraków, e-mail: wojciech.wroblewski@uj.edu.pl

Proces rozpuszczania skał węglanowych w warunkach lądowych następuje w efekcie ich kontaktu z wodami meteorycznymi przesyconymi CO_2 pochodzenia atmosferycznego lub glebowego oraz wodami ascenzyjnymi wzbogaconymi w endogenny CO_2. W świetle najnowszych badań intensywne rozpuszczanie następuje również w strefie przypowierzchniowej (epikrasu) na kontakcie skał węglanowych z wodami opadowymi wzbogacanymi endogennym CO_2 w miejscach ekshalacji CO_2. Rozpuszczanie prowadzi do powstania struktur korozyjnych o zróżnicowanej morfologii zarówno na powierzchni jak i wewnątrz skał węglanowych.

Badania terenowe przeprowadzone w północnej Słowacji w stanowiskach Spišské Podhradie i Bešeňová w obrębie budowli trawertynowych dowiodły obecności licznych struktur korozyjnych na ich powierzchni zlokalizowanych bezpośrednio w miejscach naturalnych ekshalacji endogennego CO_2.

Struktury te mają zróżnicowane kształty i rozmiary. Na szczytach budowli struktury korozyjne mają kuliste i owalne kształty. Na ich stokach najczęściej są wydłużone. Mają zmienne rozmiary wynoszące od kilku centymetrów do kilku metrów. Struktury korozyjne zazwyczaj są głębokie na kilkadziesiąt centymetrów (maksymalnie do kilku metrów). Rozkład przestrzenny struktur korozyjnych pokrywa się z pozycją większości aktywnych ekshalacji na powierzchni budowli trawertynowych. W badanych stanowiskach struktury te rozmieszczone są najczęściej liniowo. W stanowisku Spišské Podhradie ich rozmieszczenie nawiązuje do linii N–S oraz SSW–NNE, w stanowisku Bešeňová natomiast do linii W–E. W obydwu przypadkach pozycja ekshalacji CO_2 i zagłębień morfologicznych jest praktycznie zbieżna jest z liniami uskokowymi w przedczwartorzędowym podłożu budowli trawertynowych. Struktury korozyjne reprezentują dwa typy morfologiczne. W podłożu skalnym o wysokiej porowatości, struktury korozyjne kształtem i rozmiarami nawiązują do pustek pierwotnych. W podłożu skalnym o niskiej porowatości nawiązują do sieci płytkich i głębokich spękań. Obserwowane struktury korozyjne posiadają morfologię zbliżoną do łukowatych i schodkowych żłobków podglebowych (*subsoil arquate karren, runneled karren*).

Badania realizowane były w ramach projektu badawczego Miniatura Nr 2017/01/X/ST10/01968 finansowanego ze środków na naukę przez Narodowe Centrum Nauki.