

**Sekcja Speleologiczna
Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika**

**Materiały 41.
Symposium
Speleologicznego**

Kletno, 18-21.10.2007 r.

Organizatorzy:

Sekcja Speleologiczna Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika
Zakład Paleozoologii, Instytut Zoologiczny, Uniwersytet Wrocławski
Zakład Geografii Fizycznej, Instytut Geografii i Rozwoju Regionalnego, Uniwersytet Wrocławski
Komitet Badań Czwartorzędu PAN, Warszawa
Zespół Opiniodawczo-Doradczy Wojewody Dolnośląskiego
„Naukowy Komitet Opiekuńczy Rezerwatu Przyrody „Jaskinia Niedźwiedzia”
Zakład Usług Turystycznych „Jaskinia Niedźwiedzia” w Kletnie
Sekcja Speleologiczna „Niedźwiedzie”
Speleoklub „Bobry”
KTJ Speleoklub Bielsko-Biała
Sekcja Grotolazów Wrocław
Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków
Instytut Geologii Uniwersytet Adama Mickiewicza, Poznań
Park Narodowy Gór Stołowych

Wydawa:

Sekcja Speleologiczna Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. M. Kopernika

Opracowanie redakcyjne:

Krzysztof Stefaniak, Mariusz Szelerewicz, Jan Urban

Kraków, 2007

Spis treści

Wprowadzenie	5
Przewodnik sesji terenowych	
Sesja terenowa A1 i A2	
Jaskinie masywu Śnieżnika Kłodzkiego	9
Sesja terenowa A3	
Dolina Białej Łądeckiej	17
Sesja terenowa B	
Rejon Jaskini Radochowskiej w Sudetach)	22
Sesja terenowa C	
Górnictwo podziemne Masywu Śnieżnika – stara kopalnia uranu w Kletnie	25
Sesja terenowa D	
Jaskinie Gór Stołowych	27
Streszczenia referatów	
<i>Jerzy Bieroński, Paweł Socha, Krzysztof Stefaniak</i>	
Paleogeografia i paleoekologia jaskiń sudeckich	39
<i>Patrycja Celejowska, Jerzy Głazek, Mariusz O. Jędrysek, Ditta Kicińska, Sylwia Solarczyk, Adam Szynkiewicz, Mirosław Zieliński</i>	
Badania składu izotopowego tlenu	
w warstwach lodowca Jaskini Lodowej w Ciemniaku (Tatry)	40
<i>Bogusława Chlipała</i>	
Jaskinie Tatr Polskich – wczoraj, dziś, jutro...	41
<i>Elżbieta Dumnicka</i>	
Specyficzność fauny wód podziemnych Sudetów	43
<i>Joanna Furmankiewicz</i>	
Zimowanie i rojenie nietoperzy w jaskiniach polskiej części Sudetów	44
<i>Jerzy Głazek</i>	
Kazimierz Kowalski (1925–2007)	45
<i>Jerzy Głazek</i>	
Stefan Kozłowski (1928–2007)	47
<i>Jerzy Głazek</i>	
Andrzej Radomski (1929–2007)	48
<i>Monika Górniak, Łukasz Hałka, Łukasz Pieńkowski</i>	
Niedostępne partie Jaskini Raj	49
<i>Monika Górniak, Łukasz Hałka, Łukasz Pieńkowski, Witold Wesołowski</i>	
Świat zaklęty w kamieniu – Jaskinia Raj oczami turystów	50
<i>Michał Gradziński, Anna Lewandowska, Mariusz Paszkowski, Marek Duliński, Michał Żywiecki, Jerzy Nawrocki, Justyna Krygier & Rafał Litwinowicz</i>	
Permski wulkanogeniczny kras antykliny Dębnika – wstępne wyniki badań	51
<i>Wojciech J. Gubała, Jan Urban</i>	
Jaskinie Wąwozu Homole i ich znaczenie naukowe	52
<i>Jacek Gubała, Izabela Żuławnik</i>	
Pierwowzory i analogie pomiędzy sztuką i kulturą współczesną	
a sztuką jaskiniową i pierwotną	54

H. Hercman, M. Gąsiorowski, M. Maruszkiewicz, J. Pawlak, G. Sujka

O zastosowaniu metod izotopowych w badaniach krasu – uwag garść	59
--	-----------

Katarzyna Kasprowska

Ewolucja środowiska Jaskini Biśnik (Jura Polska)	60
---	-----------

Grzegorz Klassek, Tomasz Mleczek

Eksploatacja i inwentaryzacja jaskiń polskich Karpat Fliszowych (wrzesień 2006 r. – sierpień 2007 r.)	62
--	-----------

Agata Patrycja Koptuńska

Anomalie hydrochemiczne źródła w Bydlinie	66
--	-----------

Jarosław Kur

Ocena morfometryczna drobnych skorupiaków związanych z wodami podziemnymi na podstawie badań <i>Nannopus palustris</i> Brady, 1880 (Crustacea, Harpacticoida, Huntemannidae)	68
---	-----------

Piotr Migoń

Masyw Śnieżnika. Główne cechy rzeźby terenu i zarys rozwoju geomorfologicznego	69
---	-----------

Antoni Ogorzałek

Fauna współczesna Jaskini Niedźwiedziej na tle jaskiń i sztolni Sudetów polskich	73
---	-----------

Jacek Piasecki, Tymoteusz Sawiński

Obserwatorium Nauk o Ziemi przy Jaskini Niedźwiedziej w Kletnie	75
--	-----------

Adam Szybkiewicz

Badania georadarowe (Gpr) w Jaskini Ciemnej (Ojców)	81
--	-----------

Wprowadzenie

Spotykamy się 41. raz na Sympozjum Speleologicznym, już piąty raz w Sudetach, gdzie 41 lat temu odbyło się 4. sympozjum poświęcone jaskiniom Sudetów Zachodnich, na którym młody doktor Marian Pulina demonstrował wyniki badań w Górach Kaczawskich. Jednak w piątek 14.10.1966 kiedy rozpoczynało się Sympozjum w Karpaczu nastąpiło brzemienne w skutki wydarzenie we wschodniej części Sudetów polskich. Tego dnia po ostrzale w kamieniołomie Kletno III odsłonił się otwór jaskini, z którego wysypały się liczne kości niedźwiedzi jaskiniowych (Wiszniowska 1976), co spowodowało nazwanie nowej jaskini – Jaskinią Niedźwiedzią (Ciężkowski 2006). Rozpoczął się bój o uratowanie jaskini, jej zbadanie i udostępnienie dla turystów, co świetnie przedstawili S. Kozłowski i W. Ciężkowski we wspomnianej księdze jubileuszowej. Społeczeństwo o tym odkryciu poinformował A. Ogorzałek (1966). Od r. 1968 ukazują się liczne prace naukowe zapoczątkowane pod kierunkiem prof. A. Jahna przez M. Pulinę (1968), a później wykonywane pod kierunkiem prof. M. Puliny (Jahn i in. 1989, 1996).

Dzięki wyjątkowo zgodnej współpracy naukowców, władz miejscowych, Ministerstwa Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych oraz Państwowej Rady Ochrony Przyrody eksploatacja marmurów w kamieniołomie Kletno III została wstrzymana 10.12.1966; jaskinia uznana za pomnik przyrody 28.12.1967, a 08.08.1977 utworzono rezerwat przyrody „Jaskinia Niedźwiedzia”. W r. 1972 rozpoczęto prace nad udostępnieniem turystycznym jaskini, a uroczyste jej otwarcie nastąpiło 11.06.1983 (Ciężkowski 2006) i było poprzedzone wydaniem pierwszego folderu o niej (Ogorzałek 1981).

Następne „sudeckie” sympozjum – 9. poświęcone było Sudetom Środkowym, a głównie Jaskini Niedźwiedziej (Głazek 1972). Na tym Sympozjum zorganizowanym pod patronatem prof. A. Jahna, który swym ogromnym autorytetem wspierał badania, prace nad ochroną i udostępnieniem jaskini, zostały przedyskutowane wyniki badań i pierwszy tom z serii „Jaskinia Niedźwiedzia w Kletnie” (Jahn 1970). W r. 1975 została zorganizowana I Szkoła Speleologiczna Uniwersytetu Wrocławskiego w Łądku Zdroju (Pulina 1977), która zapoczątkowała tradycję zimowych spotkań speleologów. 25. Szkoła odbyła się w tym roku i była poświęcona pamięci pionierów badań Jaskini Niedźwiedziej, profesorom M. Pulinie i T. Wiszniowskiej. Wspomnę tu jeszcze Dobrego Ducha Jaskini Niedźwiedziej – jej pierwszego opiekuna i strażnika – Jakuba Sądeja (1919-1987), w którego gościnnym domu odbywały się pierwsze dyskusje o Jaskini Niedźwiedziej, a Jego czujność chroniła Jaskinię przed wandalami.

Jaskinia Niedźwiedzia od 41 lat jest polygonem już 4. pokolenia speleologów, z których starsi odeszli już za Styks (Socha i Tyc 2006, Tyc 2006). W tym roku zaś odeszli profesorowie Kazimierz Kowalski, Stefan Kozłowski i Andrzej Radomski. Nim przystąpimy do dalszych obrad proszę o powstanie i uczczenie minutą ciszy pamięci tych, którzy zostawili swój ślad na Ziemi w tej jaskini i w speleologii polskiej.

Na koniec pragnę podziękować H. Zyżańskiej, P. Sosze, K. Stefaniakowi, J. Bierońskiemu, M. Szelerewiczowi i J. Urbanowi, których praca umożliwiła nam dzisiejsze obrady i wydanie kolejnych „Materiałów Sympozjalnych”.

Literatura

- Ciężkowski W. (red.), 2006: *Jaskinia Niedźwiedzia w Kletnie. 40 lat eksploracji, badań i turystyki*. Naukowy Komitet Opiekuńczy, Wrocław-Kletno, ss. 296.
- Głazek J., 1972: IX Sympozjum Speleologiczne w Łądku Zdroju. *Speleologia* VII, 1-2:57-60.
- Jahn A. (red.), 1970: Jaskinia Niedźwiedzia w Kletnie, 1. *Acta Univ. Wratisl.* 127, *Studia Geogr.*, 14, ss. 117.
- Jahn A. (red.), 1978: Jaskinia Niedźwiedzia w Kletnie, 2. *Acta Univ. Wratisl.* 311, *Studia Geogr.* 24, ss. 157.
- Jahn A., Kozłowski S., Pulina M. (red.), 1996: *Masyw Śnieżnika – zmiany w środowisku przyrodniczym*. Wyd. PAE, Warszawa, ss. 319.
- Jahn A., Kozłowski S., Wiszniowska T., (red.) 1989: *Jaskinia Niedźwiedzia w Kletnie. Badania i udostępnianie*. Ossolineum, Wrocław, ss. 367.
- Ogorzałek A., 1966: Wyprawy naukowe penetrują największą dolnośląską jaskinię. *Słowo Polskie* 27/28.11.1966.
- Ogorzałek A., 1981: *Jaskinia Niedźwiedzia w Kletnie*. KAW, Wrocław 1981, ss. 22.
- Pulina M., 1968: Jaskinia Niedźwiedzia (Najdłuższa jaskinia Sudetów) – odkrycie i wstępne wyniki badań. *Speleologia*, III, 2:105-112.
- Pulina M., 1977: I Szkoła Speleologiczna w Łądku – Kletnie, zorganizowana w XXX-lecie Uniwersytetu Wrocławskiego w dniach 1-15 lutego 1975 roku. *Kras i Speleologia*, 1(X):133-135.
- Socha P., Tyc A., 2006: Teresa Wiszniowska (1942–2006). *Materiały 40. Sympozjum Speleologicznego, Sitkówka-Nowiny*, s. 55.
- Tyc A., 2006: Marian Pulina (1936-2005). *Materiały 40. Sympozjum Speleologicznego, Sitkówka-Nowiny*, s. 58.
- Wiszniowska T., 1976: Niedźwiedź jaskiniowy z Kletna i innych jaskiń Polski. *Jaskinia Niedźwiedzia w Kletnie*, 3: *Acta Univ. Wratisl.* 329, *Studia Geogr.* 25, ss. 74.

Jerzy Głazek
Przewodniczący Sekcji Speleologicznej
Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. M. Kopernika

PRZEWODNIK SESJI TERENOWYCH

Jerzy Bieroński¹, Paweł Socha², Krzysztof Stefaniak³

¹ Zakład Geografii Fizycznej, Instytut Geografii i Rozwoju Regionalnego,
Uniwersytet Wrocławski, Pl. Uniwersytecki 1, 50-137 Wrocław
e-mail: jbier@osti.pl

² Zakład Paleozoologii, Instytut Zoologiczny, Uniwersytet Wrocławski, ul. Sienkiewicza 21, 50-335 Wrocław
e-mail: socha@biol.uni.wroc.pl

³ Zakład Paleozoologii, Instytut Zoologiczny, Uniwersytet Wrocławski, ul. Sienkiewicza 21, 50-335 Wrocław
e-mail: stefanik@biol.uni.wroc.pl

Bartłomiej Rzonca¹, Sebastian Buczyński²

¹ Uniwersytet Jagielloński, Instytut Geografii i Gospodarki Przestrzennej, Zakład Hydrologii.
Ul. Gronostajowa 7, 30-387 Kraków
e-mail: b.rzonca@geo.uj.edu.pl

² Uniwersytet Wrocławski, Instytut Nauk Geologicznych, Zakład Hydrogeologii Podstawowej.
Pl. M. Borna 9, 50-204 Wrocław
e-mail: sebu@ing.uni.wroc.pl

Wojciech Ciężkowski¹, Andrzej Gustaw²

¹ Politechnika Wrocławska, Wydział Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii
e-mail: ciezkowski@ig.pwr.wroc.pl

² Podziemna Trasa Turystyczno-Edukacyjna w Starej Kopalni Uranu w Kletnie Sp. z o.o.
e-mail: kontakt@kletno.pl

Halina i Henryk Zyzańscy

IG i RR, Uniwersytet Wrocławski, Stowarzyszenie Speleoklub „Bobry” Żagań
e-mail: zyzole@poczta.onet.pl



Szczeliną przechodzimy przez rozcięty pracami górniczymi Próg Ryżowy, skąd po schodach przedostajemy się do Sali Lwa. W sali tej, w znacznym stopniu wypełnionej kiedyś namuliskiem, urządzono ekspozycję ilustrującą metodykę badań paleontologicznych. Z Sali Lwa droga prowadzi do Sali Przejsiowej, gdzie przedstawiono profil osadów wypełniających tę część jaskini, a także rekonstrukcję szkieletu niedźwiedzia jaskiniowego. Z sali tej, nad profilem osadowym, odchodzi korytarz prowadzący do dalszej części jaskini, natomiast trasa turystyczna prowadzi przez korytarz przekopany w namuliskach, którym dochodzimy do kolejnej sali, zwanej Biwakiem. Z Biwaku dalsza droga prowadzi przez wykutą sztolnię, która kończy się w Korytarzu Stalaktytowym. Od tego miejsca rozpoczyna się ciąg korytarzy i sal z bardzo bogatą szatą naciekową. Korytarz Stalaktytowy przechodzi w Salę Pałacową, z której odchodzi korytarz prowadzący do Zaułka Kaskad, gdzie widoczny jest fragment górnego piętra jaskini. Na końcu Sali Pałacowej znajdują się wejścia do Korytarza Wodnego i Korytarza Mis Martwicowych, który łączy się z Biwakiem. Część Korytarza Wodnego została poszerzona pracami górniczymi. Korytarzem tym docieramy do niewielkiej salki zwanej Trupiarnią. Wychodząc z Korytarza Wodnego przechodzimy przez sztolnię i docieramy do Korytarza Człowieka Pierwotnego, który łączy się z Biwakiem. Z Korytarza Człowieka Pierwotnego opuszczamy środkowe piętro jaskini przez sztolnię z dwiema śluzami (Pulina 1996).

Wejścia do najniższych poziomów jaskini znajdują się w Wielkiej Szczelinie. Wydzielane są w nich Partie Wrocławskie (odkryte jako jedno z pierwszych) i system korytarzy nowych dolnych partii. Zejście do Partii Wrocławskich, będących w większości labiryntem niewielkich korytarzy i salek, znajduje się w południowo-zachodnim końcu Wielkiej Szczeliny. Po zejściu na dno kominka wchodzimy do szczelinowego Korytarza Nietoperzy. Idąc w prawo przez Salę Blokową po 30 m dochodzimy do półtorametrowego progu, po pokonaniu którego dostajemy się do Długiej Szczeliny. Po przejściu około 50 m dochodzimy do zacisku o wysokości około 1,5 m. Przez zacisk dostajemy się do pionowej studni o wysokości około 5 m, a z niej do Korytarza Błotnego. Po lewej stronie możemy dostać się do początkowo ciasnej szczeliny, następnie rozszerzającej się, z dużą ilością nacieków na jej końcu. W prawo Korytarz Błotny ciągnie się około 40 m. Na jego końcu występują zamulone syfony błotne. Po przeciwnym końcu tego korytarza znajduje się niewielka Salka z Wodospadem. Korytarz Błotny i Nietoperzy są głównymi korytarzami Partii Wrocławskich. Połączone są one ze sobą labiryntem bardziej lub mniej ciasnych przejść, z rozszerzeniami, progami i studzienkami. Większość korytarzy jest silnie błotnista. Partie Wrocławskie stanowią część systemu aktywnie odprowadzającego wodę z jaskini. Jeden z syfonów błotnych znajduje się dość blisko nowych dolnych partii (Pulina 1996).

Nowe dolne partie rozpoczyna zacisk Szuflada, przy wschodnim końcu Wielkiej Szczeliny. Pokonując ciasne korytarze, zaciski, okienko skalne i studnie docieramy do Ciągu Błotnego, który kończy się po 15 m zaciskiem Muszka-Szczerbinka, który prowadzi do Korytarza Błotnego Progu. Po pokonaniu 30 m Korytarza Błotnego docieramy do progu skalnego o wysokości około 3 m. Idąc dalej korytarzem docieramy do Sali Dziwnej. Z tej sali przez zacisk przedostajemy się do Sali Nowej (Sala Marysia). Po prawej stronie tej sali możemy dotrzeć do zacisku z 4 metrową studnią. Na dnie znajduje się suche łóżysko potoku. Po powrocie do głównego ciągu i pokonaniu 5 metrowej szczeliny docieramy do Korytarza Wichrowego, a następnie do Ściany Płaczu. Po pokonaniu Ściany Płaczu (dwa warianty: górny lub dolny) docieramy do korytarza, który prowadzi do Sali Szampańskiej. Po opuszczeniu w tym miejscu głównego ciągu możemy wąskim, błotnym korytarzem przedostać się przez niewielki otwór do wysokiego korytarza o długości około 50 m, zwanego Meandrem. Jego dnem płynie potok wpadający do ponoru. Za Meandrem odkryto kolejne korytarze łączące go z Korytarzem Wichrowym (Data 2006). Po powrocie do głównego ciągu docieramy do Sali Szampańskiej. Sala ta ma wymiary 20x12 m, a jej wysokość razem z Kominem Maurycego wynosi ponad 50 m. Przy pokonywaniu Komina Maurycego na wysokości około 35 m występują dwa 20 m korytarze zamknięte namuliskiem. Komin Maurycego ma bogaty wystrój naciekowy. Pośrodku Sali Szampańskiej znajduje się duży naciek – stalagmit ze stalaktytem przesunięte względem siebie (pęknięty naciek będący wcześniej stalagnatem). Z Sali Szampańskiej możemy przedostać się na rozległy taras, z którego dostajemy się do Korytarza Wantowego. Po pokonaniu Korytarza Wantowego schodzimy do Ronda, od którego odchodzi kilka korytarzy, w tym korytarze prowadzące do Korytarzy Diamentowych i Kryształowych. Po opuszczeniu głównego ciągu w tej części jaskini możemy dotrzeć do Korytarza Wodnego z przepływem potoku. Po powrocie do Ronda przez zawalisko możemy dotrzeć do Korytarza Kalcytowego Potoku z bardzo bogatą i różnorodną szatą naciekową. Po powrocie do zawaliska możemy wejść na Tafle. Idąc dalszymi korytarzami docieramy do salki zwanej Buduare. Salka ta charakteryzuje się pięknymi draperiami i polewą jaskiniową. Po powrocie do głównego ciągu z Ronda przechodzimy do Korytarza Diamentowego i Kryształowego. W korytarzach tych występuje bardzo bogata i różnorodna szata naciekowa. Ciągi te kończą się zaledwie kilka metrów od powierzchni. W ostatnich latach odkryto kolejne sale i korytarze. Pomiędzy Salą Szampańską a Rondem znaleziono długą na 30 m Salę Kursantów, bez nacieków. Bardzo bogatą szatą naciekową i unikalną misę martwicową posiada Korytarz Rafy Koralowej odchodzący od Sali Diamentowej. Po powrocie do Ronda ruszamy najkrótszą drogą do Wielkiej Szczeliny.

Znane korytarze Jaskini Niedźwiedziej są częścią znacznie większego systemu krasowego. Według dotychczasowego rozpoznania system ten zaczyna się dwoma ponorami na stokach Góry Stromej – Wielki Lej oraz Biały Kamień (kopalny lej krasowy, z wykopanym szybem). Ponory te przechwytyują wodę z okresowo płynących po stoku potoków. Kolejnymi fragmentami tego systemu są jaskinie: Sądejowa Szczelina, Jaskinia Miniaturka i przekop w Starym Wywierzysku. Znany aktualnie przepływ wody obejmuje odcinek od Wielkiego Leja i Białego Kamienia po strefę wywierzysek w okolicy kamieniołomu Kletno I. Na odcinku tym obserwuje się okresowo zanik przepływu w korycie Kleśnicy (drenaż wody do systemu Jaskini Niedźwiedziej). Specjalistyczne badania wykonane przez W. Ciężkowskiego ujawniły istnienie przepływów podziemnych z systemu Jaskini Niedźwiedziej na teren Republiki Czeskiej, do doliny Morawy.

Omawiany system krasowy jest zasilany dwoma typami wód: allogenicznymi i autogenicznymi. Pierwsze obejmują drenaż wód Kleśnicy oraz potoków stokowych i stanowią większość zasilania wodą. Cechują się składem chemicznym wskazującym na brak kontaktu z wapieniami krystalicznymi. Drugie są wodami infiltrującymi z powierzchni stokowej,

pochodzącymi z opadów atmosferycznych. Ich cechy chemiczne kształtowane są na drodze infiltracji przez pokrywę stokowe i szczeliny w wapieniu. W jaskiniach ujawniają się w postaci wód okapujących ze stropu i deponujących nacieki.

System krasowy J. Niedźwiedziej nie został do tej pory rozpoznany w stopniu wystarczającym. Trwają dalsze prace eksploracyjne, w tym przekopy (Stare Wywierzysko) oraz drażnienie szybków (Biały Kamień). Większość tych prac wykonują grotolazi z Bielska-Białej.

Istniejąca dokumentacja ewolucji paleogeograficznej tej jaskini dotyczy okresu co najmniej ostatnich 180 tysięcy lat – datowania pokrywy naciekowej (Głazek 1985).

Najstarszym, ale niedatowanym osadem J. Niedźwiedziej jest kompleks żwirów w Kominie Maurycego. Ich pozycja w stosunku do datowanej pokrywy naciekowej wskazuje na wiek starszy niż 180 tys. lat. Żwiry te zalegają około 40 m nad spągami dolnego piętra jaskini. Nie znamy ich odpowiednika w pozostałej części korytarzy wyższych pięter.

Najlepiej udokumentowanym jest ogniwo sedimentacyjne zlodowacenia Wisły, obejmujące większość znanych osadów w środkowym i części dolnego piętra Jaskini Niedźwiedziej oraz znaczną część osadów pod Jaskinią Miniaturką (przy wyjściu z podziemnej trasy turystycznej). Osady holoceniskie są w samej jaskini znacznie gorzej udokumentowane.

Jaskinia zarówno w przeszłości jak i obecnie jest środowiskiem zasiedlanym przez organizmy żywe. Badania paleontologiczne prowadzone są w Jaskini Niedźwiedziej od roku 1967 (Wiszniowska 1967, 1970, 1976, 1978, 1989). Z osadów wydobyto materiał liczący kilkadziesiąt tysięcy szczątków, na który składają się kości kręgowców i skorupki ślimaków. Prace wykopaliskowe prowadzono w kilku wykopach, głównie w środkowym piętrze oraz pod wejściem do Jaskini Miniaturka. W badanym materiale pochodzącym z eksploracji namulisk z różnych części jaskini stwierdzono obecność szczątków należących do 29 gatunków ssaków. Dominowały szczątki niedźwiedzia jaskiniowego. Stwierdzono również obecność: niedźwiedzia brunatnego, lwa jaskiniowego, hieny jaskiniowej, lisa, wilka, kuny, dzika, jelenia, sarny, kozicy, żubra pierwotnego, owadożernych, nietoperzy, gryzoni i nieliczne szczątki ptaków. W skład wyodrębnionego zespołu faunistycznego wchodziło wiele form eurytopowych i leśnych dziś żyjących w strefie umiarkowanej, związanych z łąkami, zadrzewieniami i lasami. Gatunki wymarłe reprezentowały zespół faunistyczny ssaków stepu mamuciego. Obecne były także gatunki górskie (kozica). Na podstawie analizy faunistycznej można stwierdzić, że depozycja osadów w jaskini zachodziła w warunkach zmieniającego się klimatu od umiarkowanie chłodnego do zimnego. Początkowo dominowało środowisko zimnego stepu lub stepotundry, z obecnością obszarów zalesionych o różnym charakterze. Na przełomie plejstocenu i holocenu nastąpił wzrost liczebności form leśnych, z równoczesnym spadkiem udziału gatunków zimnolubnych.

Pierwsze datowania szczątków kostnych wykonano metodą fluoro-chloro-apatytową i kolagenową (Wysoczański-Minkowicz 1969). Szczegółowiej wiek kości określony został metodą C-14. Sięgał on od 21800 (± 1100) do 28900 (-2200 , $+3100$) lat w Sali Lwa (Herman i in. 1985), w Korytarzu Człowieka Pierwotnego od >38100 do >40000 lat, a w profilu pod Jaskinią Miniaturką 32100 (± 1300) lat.

W profilu pod Jaskinią Miniaturką, obok szczątków kręgowców, stwierdzono liczne występowanie muszli ślimaków (29 gatunków), umożliwiającą szczegółową analizę zmian środowiskowych obejmujących schyłek plejstocenu i holocenu. Analiza paleoekologiczna składu gatunkowego ślimaków wskazuje na występowanie w otoczeniu jaskini lasu o strukturze podobnej do żywej buczyny sudeckiej o bogatym runie i znacznej wilgotności, z obecnością nasłonecznionych muraw naskalnych z roślinnością zielną.

W faunie współcześnie żyjącej w jaskini występują: skoczgonki, pajęczaki, owadożerne, nietoperze, gryzonie, drapieżne. Na szczególną uwagę zasługuje stwierdzenie obecności w wodach jaskini studniczka tatrzańskiego.

Badania wskazują, że korytarze Jaskini Niedźwiedziej powstały wieloetapowo pod działaniem allogenicznym wód Kleśnicy i jej prawych dopływów. Brak jest aktualnie danych dla określenia wieku tych korytarzy. Badania geoelektryczne Jodłowskiego (1989) wykonane na powierzchni stokowej nad jaskinią i w jej okolicach wykazały, że zasięg przestrzenny dużych korytarzy i sal jest wielokrotnie większy niż dotąd znany.

JASKINIA BIAŁY KAMIEŃ

Jaskinia położona jest w miejscowości Kletno, w gminie Stronie Śląskie, na prawym zboczu górnej części doliny potoku Kleśnicy. Odkrycie miejsca nastąpiło w 1975 r., natomiast wykonywanie sztolni wejściowej rozpoczęto w 1976 r. Otwór znajduje się na wysokości około 920 m n.p.m. i około 70 m nad dnem doliny. Długość jaskini wynosi ponad 70 m, a deniwelacja ponad -30 m. Otwór wejściowy prowadzi do 6-metrowej studni zabezpieczonej drewnianą obudową. Studnia zakończona jest zaciskiem za którym znajduje się komora o ścianach opadających pod kątem 45° i wypełniona żwirowymi osadami allochtonicznymi. Jaskinia powstała na kontakcie marmurów i łupków łyszczykowych. We wstępnej części studni obecne są mchy i porosty, brak natomiast fauny.

Przed eksploracją speleologiczną w miejscu tym znajdował się tylko kopalny lej krasowy. Obserwowano tam wchłanianie wody z okresowo spływającego potoku. Rozkopanie osadów spowodowało powstanie szybu, w który obserwuje się intensywny ruch powietrza. Wskazuje to na istnienie połączenia z większym systemem podziemnym. Z tego powodu sztolnia ta jest najprawdopodobniej wejściem do naturalnej jaskini. Należy przypuszczać, że przynajmniej 70 m niżej znajdują się poziome korytarze jaskini, prowadzące w kierunku Jaskini Niedźwiedziej (Pulina 1996, Zawierucha 2006).

JASKINIA DUDNIKO

Jaskinia usytuowana jest w miejscowości Kletno (gmina Stronie Śląskie) na prawym zboczu Góry Stromej w górnej części doliny potoku Kleśnica w pobliżu Sądejowej Szczeliny. Została ona odkryta w 1998 r. Obecnie otwór jest zawalony. Jaskinia o długości 98 m ma rozwinięcie pionowe i jest prawdopodobnie utworzona na szczelinie tektonicznej, biegnącej w głąb Góry Stromej. Pozbawiona jest szaty naciekowej. Jaskinia była zasiedlona przez nietoperze.

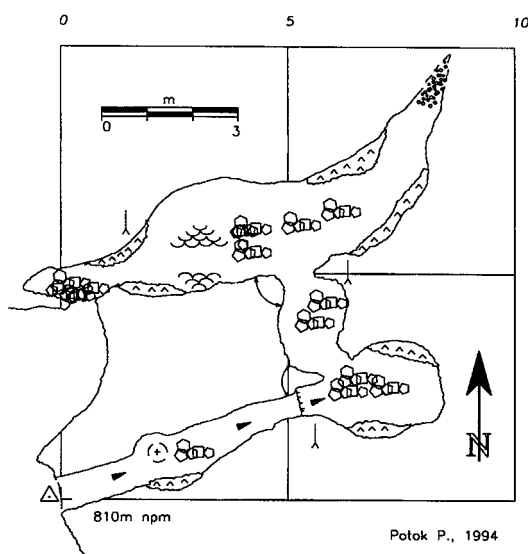
SĄDEJOWA SZCZELINA

Jaskinia usytuowana jest w miejscowości Kletno (gmina Stronie Śląskie) na prawym zboczu Góry Stromej w górnej części doliny potoku Kleśnica. Odkryta została w 1975 roku. Otwór wejściowy o ekspozycji NW położony jest na wysokości około 830 m n.p.m. i około 10 m nad dnem doliny. Długość tej jaskini wynosi 40 m, a deniwelacja 30 m (-27 m, +3 m). Do jaskini dostać się można przez otwór wejściowy o średnicy około 0,5 m, za którym znajduje się mała komora zakończona zaciskiem przechodzącym w studnię o głębokości około 6 m. Studnia ta przechodzi następnie w wąską szczelinę o głębokości około 9 m i łączy się z równolegle biegnącym kominem. Dno jaskini znajduje się około 12 m poniżej tego połączenia. W dnie jaskini w lewą stronę odchodzi wąski korytarz o długości około 12 m, a z prawej strony – drugi korytarz o długości około 16 m. Dno jaskini pokryte jest gruzem wapiennym z domieszką gliny. Obecnie otwór wejściowy jest niedostępny. W jaskini nie stwierdzono obecności fauny i flory (Pulina 1977, 1996).

Należy przypuszczać, że jaskinia ta stanowi część systemu Jaskini Niedźwiedziej. Stanowiła ona w przeszłości szczelinę doprowadzającą do niego wodę z Kleśnicy.

JASKINIA MINIATURKA

S-1.12 JASKINIA MINIATURKA



Jaskinia położona jest w miejscowości Kletno, w gminie Stronie Śląskie. Odkryta została podczas prac w kamieniołomie w latach 60-tych. Jaskinia usytuowana jest na prawym zboczu górnej części doliny Kleśnicy, w obrębie małego nieczynnego kamieniołomu, w sąsiedztwie wyjścia trasy turystycznej z Jaskini Niedźwiedziej. Dwa otwory wejściowe o ekspozycji północo-zachodniej umiejscowione są na wysokości około 810 m n.p.m. i około 20 m nad dnem doliny. Długość korytarzy o niewielkiej deniwelacji wynosi około 20 m. Dolny otwór o wysokości około 60 cm prowadzi do korytarza o długości około 3 m, który prowadzi do salki o szerokości 1,2 m i wysokości 5-6 m. Dno tej salki pokryte jest rumoszem skalnym i pokrywami kalcytowymi. Ściany pokryte są natomiast polewami. Z tej sali widać górny otwór. Za przewężeniem znajduje się następna salka o średnicy 2 i wysokości około 3,5 m. W salce tej obecne są nacieki. Z tej sali przez zacisk prowadzi droga do kolejnej komory o szerokości 1,6 m i wysokości 1,2 m. Z tej komory przez kolejny, trudny zacisk można się przedostać do sali o długości 10 m, szerokości 3 m i wysokości do 3 m z licznymi formami naciekowymi. Na dnie tej sali występuje blokowisko i namuliska. Końcowy odcinek tej komory wychodzi na powierzchnię terenu, w ścianie kamieniołomu (sztuczny). Zidentyfikowany został przekopem, po odkryciu salki końcowej. Aktualnie jest zabezpieczony rumowiskiem. Jaskinia Miniaturka stanowi naturalną kontynuację korytarzy Jaskini Niedźwiedziej.

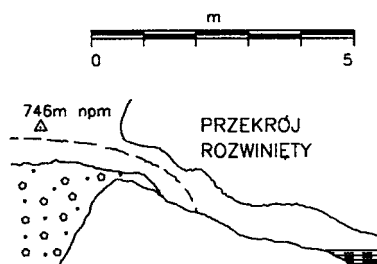
W jaskini występują ćmy, pająki i nietoperze. Poniżej otworów wejściowych T. Wiszniowska wraz zespołem prowadziła badania paleontologiczne odkrywając liczne szczątki czwarterzędowych ssaków i ślimaków (Pulina 1970, 1977, 1989, 1996).

JASKINIA WODNA W KLETNIE

Jaskinia położona jest w miejscowości Kletno (gmina Stronie Śląskie). Odkryta została w 1962 r. Otwór wejściowy usytuowany był bezpośrednio przy drodze, pod lewym zboczem doliny Kleśnicy, przy bramie wejściowej do rezerwatu „Jaskinia Niedźwiedzia”, na wysokości około 746 m n.p.m. Jest on zasypany od ponad 20 lat, przez co jaskinia jest niedostępna. Długość jaskini wynosi 6 m, a deniwelacja około -3 m. Jaskinię ma postać owalnego korytarza, opadającego pod kątem 30°, o średnicy około 1 m (Pulina 1977, 1996).

W jaskini stwierdzone zostało istnienie przepływu wody. Najprawdopodobniej jest to woda wypływająca następnie w wywierzysku przy kamieniołomie Kletno I.

S-1.15 JASKINIA WODNA W KLETNIE

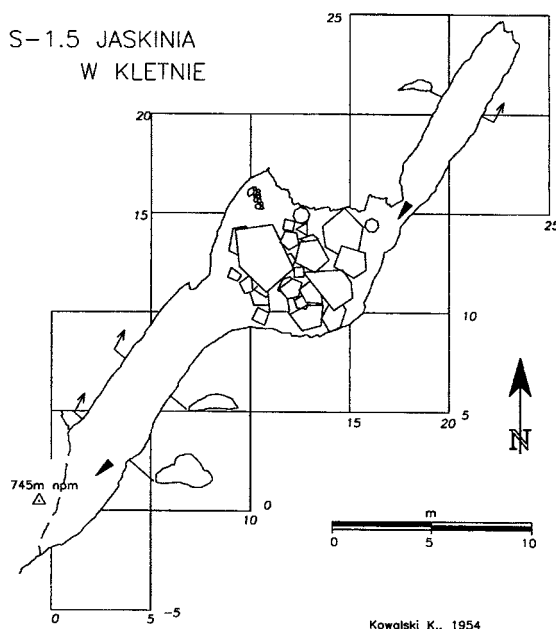


Pulina M., 1962

JASKINIA W KLETNIE

Resztki tej jaskini, znanej już przed drugą wojną światową, znajdują się w Kletnie, w gminie Stronie Śląskie, w kamieniołomie Kletno I. Otwór wejściowy, o wschodniej ekspozycji, położony jest na wysokości około 750 m n.p.m. i około 7 m nad dnem doliny. Pierwotnie długość korytarza o niewielkiej deniwelacji wynosiła 30 m. Odsłonięcie otworu nastąpiło w trakcie eksploatacji marmuru. W 1953 roku jaskinię odwiedził K. Kowalski, który sporządził jej plan i opis. Na ścianie widoczne były ślady zniszczonego korytarza. Otwór wejściowy prowadził do korytarza, którego wysokość zmniejszała się, korytarz ten był w znacznym stopniu wypełniony namuliskiem. W końcowej części rozszerzającego się 14 m korytarza znajdowało się rumowisko skalne. Z prawej strony odchodziło przejście do bocznego, szerokiego korytarza, wypełnionego namuliskiem. Kończył się on po 10 m zawaliskiem. Na stropie tej jaskini występowały stalaktyty (Pulina 1996).

Badania zoologiczne prowadził w niej F. Pax (1937), stwierdzając występowanie 70 gatunków zwierząt, w tym jednego nowego dla nauki. Niszczenie tej jaskini rozpoczęło się w 1933 r., kiedy zniszczono wstępną część korytarza. Najprawdopodobniej zniszczenie jaskini nastąpiło w 1956 r., kiedy w kamieniołomie wznowiono eksploatację marmurów. Jeszcze na początku lat 60-tych zachowany był niewielki fragment korytarza o długości około 20 metrów stanowiący pozostałość Jaskini w Kletnie. W późniejszym okresie w miejscu tym można było zidentyfikować jedynie resztki tego korytarza, z namuliskiem i gruzem (Kowalski 1954).

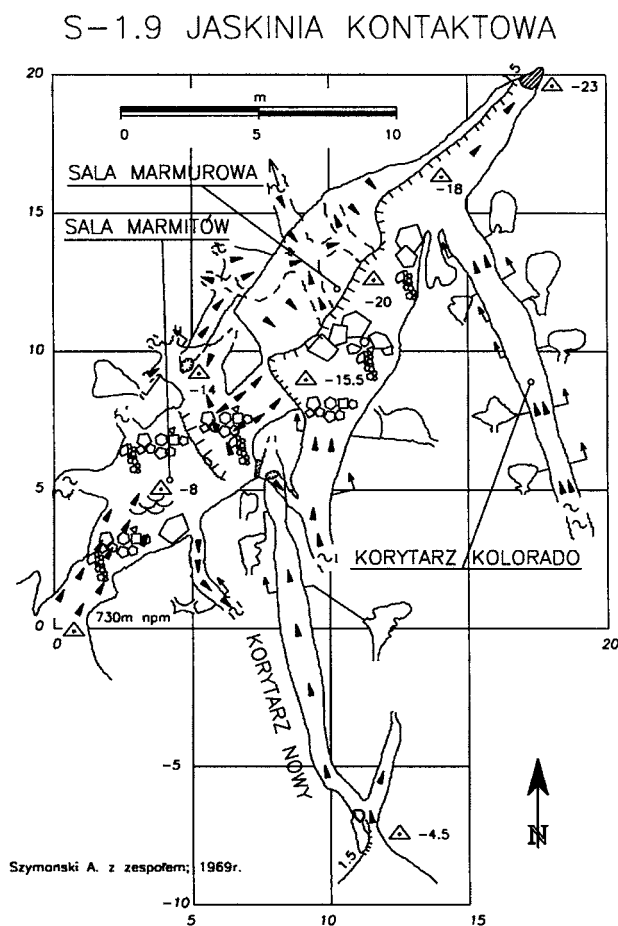


JASKINIA KONTAKTOWA

Jaskinia usytuowana jest w Starej Morawie, w gminie Stronie Śląskie, na południowo-wschodnim stoku góry Janowiec. Otwór wejściowy położony jest na wysokości 730 m n.p.m. i około 180 m nad dnem doliny Kleśnicy. Jaskinia usytuowana jest w nieczynnym od dawna kamieniołomie marmuru. Jaskinia po raz pierwszy opisana została w 1969 r., jednak znana była ludności miejscowej już wcześniej. Jaskinia ma sztuczny otwór wejściowy o kształcie owalnym, o wymiarach

2,8 m szerokości i około 0,6 m wysokości. Długość korytarza wynosi około 85 m, a deniwelacja 23 m. Za otworem wejściowym znajduje się stromo opadający korytarz (40°) o długości 9 m. W połowie korytarz ten zwęża się do około 1 m, a jego wysokość nie przekracza 30 cm. Na końcu ponownie rozszerzającego się korytarza znajduje się Sala Marmitów o średniej wysokości 1,7 m, długości 5 m i maksymalnej szerokości 4,4 m. Z sali tej odchodzą: korytarz o długości około 5 m zakończony namuliskiem oraz zacisk przechodzący w Korytarz Nowy. Widoczne są również wejścia do trzech korytarzy o długości 3 m, 3,6 m i 4,4 m. Główny ciąg jaskiniowy przechodzi z Sali Marmitowej do Sali Marmurowej. Z Sali Marmurowej, przedzielonej progiem skalnym o wysokości około 1,5 m, odchodzą dwa korytarze. Jeden z tych korytarzy po około 5,5 m jest zamulony. Przedostać się nim można poprzez poprzeczny korytarz do małej, prostokątnej salki. Na prawo odchodzi drugi korytarz o długości około 3 m. W południowo-zachodniej ścianie wykształcony jest korytarz, który po 5 m zwęża się. Od tego zwężenia ciągnie się jeszcze 3 m i kończy namuliskiem. W miejscu zwężenia odchodzi 2 metrowy korytarz zakończony zaciskiem. Prowadzi on do Korytarza Nowego. Korytarz Nowy osiąga długość około 13 m, szerokość około 1 m i wysokość 1,5 m. Na 12 metrze długości Korytarza Nowego następuje połączenie z małym korytarzem o długości 3 m i z kominem o wysokości 1 m. Koniec Korytarza Nowego i komina są innym wejściem do Jaskini Kontaktowej z kamieniołomu. Z Sali Marmurowej obok głównego ciągu odchodzą jeszcze dwa korytarze. Jeden z nich jest niewielką salką, drugi natomiast zwany Korytarzem Kolorado osiąga długość prawie 14 m. Za wejściem do Korytarza Kolorado, w Sali Marmurowej o długości 13,7 m występuje zacisk wypełniony wodą (Pulina 1996).

Badania fauny jaskiniowej prowadzone w tej jaskini pozwoliły stwierdzić występowanie kielża i wypławka krynicznego. W jaskini obecne są również pająki i nietoperze.



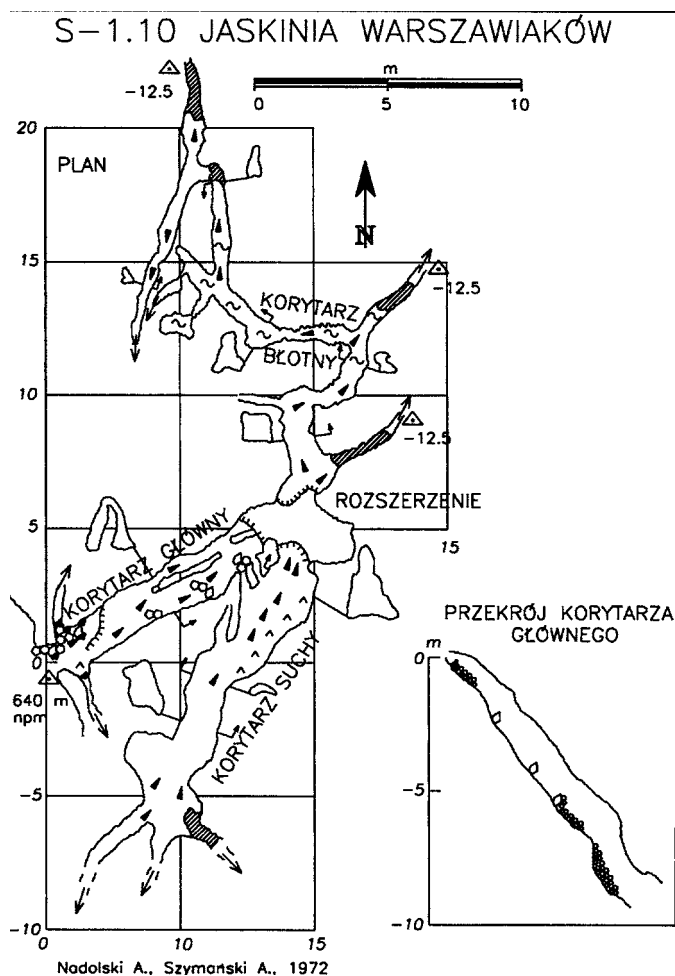
GÓRA KRZYŻNIK

JASKINIA BIAŁA MARIANNA W KRZYŻNIKU

Obecnie nieistniejąca jaskinia położona była w Górze Krzyżnik, w gminie Stronie Śląskie, w dolinie Pogonnej. Otwór jaskini znajdował się na wysokości około 640 m n.p.m., a jej długość wynosiła 50 m. Jaskinia odkryta została w 1970 roku w trakcie prac wydobywczych w kamieniołomie na górze Krzyżnik. Jaskinia usytuowana była wg Puliny na wschodniej ścianie głównego kamieniołomu, na jego drugim poziomie eksploatacyjnym. Korytarze miały przebieg poziomy (Pulina 1977, 1996).

JASKINIA WARSZAWIAKÓW

Jaskinia usytuowana w górze Krzyżnik, w gminie Stronie Śląskie. Otwór wejściowy o ekspozycji zachodniej znajduje się na wysokości około 640 m n.p.m. i około 90 m nad dnem doliny Pogonnej. Długość ciągów jaskiniowych wynosi około 76 m, a deniwelacja 12,5 m. Sztuczny otwór wejściowy do jaskini, o wysokości 1 m, odsłonięty został w 1974 r. Otwór wejściowy prowadzi do Korytarza Głównego o długości około 12 m i wysokości 2 m. W korytarzu tym znajduje się prawie 2 metrowej wysokości stalagmit. Korytarz ten opada pod kątem około 45° i kończy się niskim rozszerzeniem, od którego odchodzą dalsze ciągi jaskiniowe. Z tego miejsca odchodzą Korytarz Suchy, którego łączna długość wynosi 22 m, a szerokość 3 m. Wysokość tego korytarza zmienia się od 0,5 do 2,5 m, a w części końcowej korytarz ten osiąga wysokość 1,2 m. W korytarzu tym występują liczne formy naciekowe. Drugim korytarzem odchodzącym od rozszerzenia jest Korytarz Błotny. Korytarz ten opada pod kątem 5° w głąb Góry Krzyżnik. Ogólna długość tego korytarza wynosi 42 m. Korytarz ten i jego odnogi po kilku metrach wypełniają się wodą lub kończą niewielkimi jeziorkami uniemożliwiającymi dalszą eksplorację. W jaskini stwierdzono obecność ciem i nietoperzy. Jaskinia aktualnie jest niedostępna, a nawet brak jest pewności czy nadal istnieje. W miejscu tym bowiem prowadzono w następnych latach intensywną eksploatację marmuru (Pulina 1996).

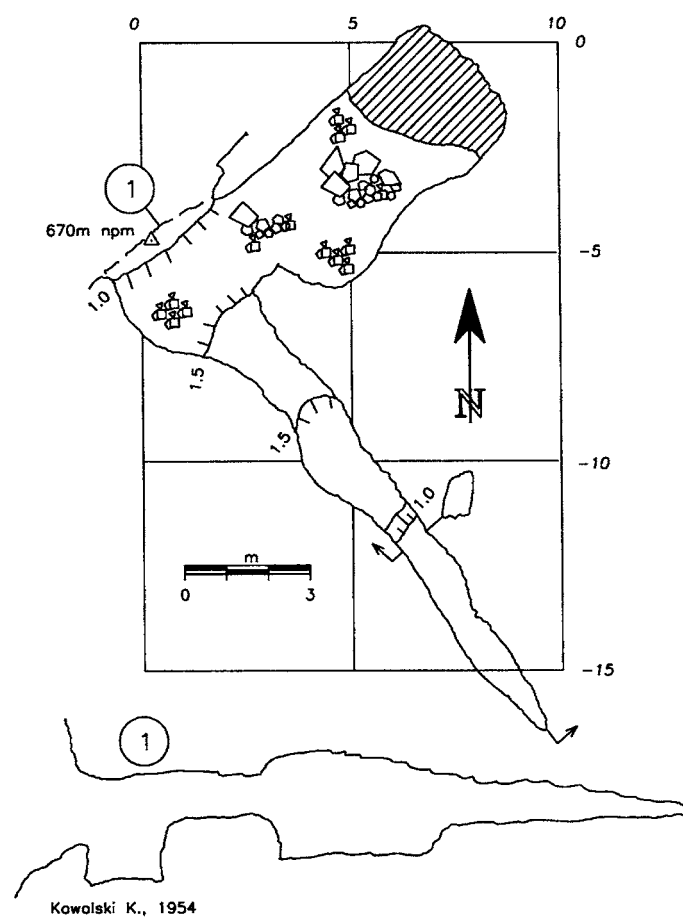


JASKINIA KOZŁOWSKIEGO

Jaskinia znajdowała się w Górze Krzyżnik, w gminie Stronie Śląskie, w dolinie Pogonnej. Otwór wejściowy o ekspozycji północno-zachodniej znajdował się na wysokości około 670 m n.p.m. i około 130 m nad dnem doliny. Łączna długość ciągów jaskiniowych o niewielkiej deniwelacji wynosiła 22 m. Jaskinia znajdowała się na terenie kamieniołomu Biała Marianna. Została odsłonięta przed pierwszą wojną światową, ale jej pierwszego opisu dokonał S. Kozłowski w 1952 roku. Do jaskini można było się dostać przez sztucznie odsłonięty otwór, za którym korytarzyk przechodził w wydłużoną salę o długości 10 i szerokości 2-4 m. Na stropie obecne były nacieki, a dno jaskini pokrywały gliny, kamienie i nacieki. Na wprost otworu wejściowego znajdował się próg skalny o wysokości około 1,5 m. Za nim ciągnął się wąski korytarz, którego długość dochodziła do 13 m. Na końcu tego korytarza znajdowała się wąska szczelina. Na stropie, dnie i ścianach tego korytarza występowały różne formy naciekowe, w tym niezwykle rzadko obserwowane w innych jaskiniach. W wyniku prowadzonego wydobycia w kamieniołomie „Biała Marianna” w 1957 roku jaskinia została praktycznie całkowicie zniszczona (Kowalski 1954, Pulina 1977, 1996).

W jaskini występowały owady troglökseniczne.

S-1.7 JASKINIA KOZŁOWSKIEGO



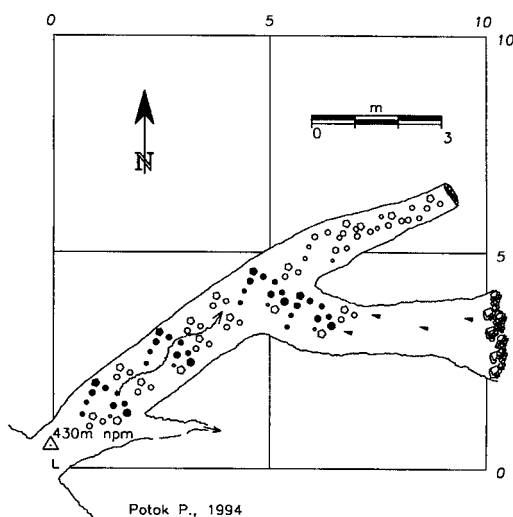
SESJA TERENOWA A3

DOLINA BIAŁEJ ŁĄDECKIEJ

JASKINIA PRZY RZECIE

Jaskinia położona jest w gminie Łądek Zdrój, w miejscowości Łądek Zdrój. Otwór wejściowy o ekspozycji NE położony jest na wysokości około 430 m n.p.m. i około 2 m nad dnem doliny. Znajduje się na terenie prywatnym. Długość korytarza wynosi 10 m, a deniwelacja 3 m. Jaskinia usytuowana jest przy ulicy Wiejskiej po lewej stronie doliny Białej Łądeckiej. Otwór jaskini zamknięty drzwiami prowadzi do korytarza o 2 metrowej szerokości i około 2,5 m wysokości. Strop korytarza obniża się, aby po około trzech metrach znajdować się na wysokości około 0,5 m nad dnem, którym przepływa potok. Za tym obniżeniem strop jaskini podwyższa się. Jaskinia kończy się syfonem. Odchodzący z prawej strony niewielki korytarz zamyka się po około 4 m zawaliskiem skalnym. W dnie jaskini występują allochtoniczne osady żwirowe, a także ostrokrawędzisty gruz marmurowy i autochtoniczne osady gliniaste. W omawianej jaskini nie występują formy naciekowe. Jaskinia, poznana po II wojnie światowej, wykorzystywana jest jako prywatne ujęcie wody. Brak zidentyfikowanej badaniami fauny i flory (Pulina 1996).

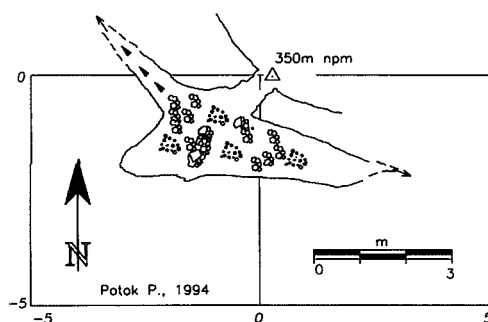
S-1.16 JASKINIA PRZY RZECIE



JASKINIA POD TORAMI

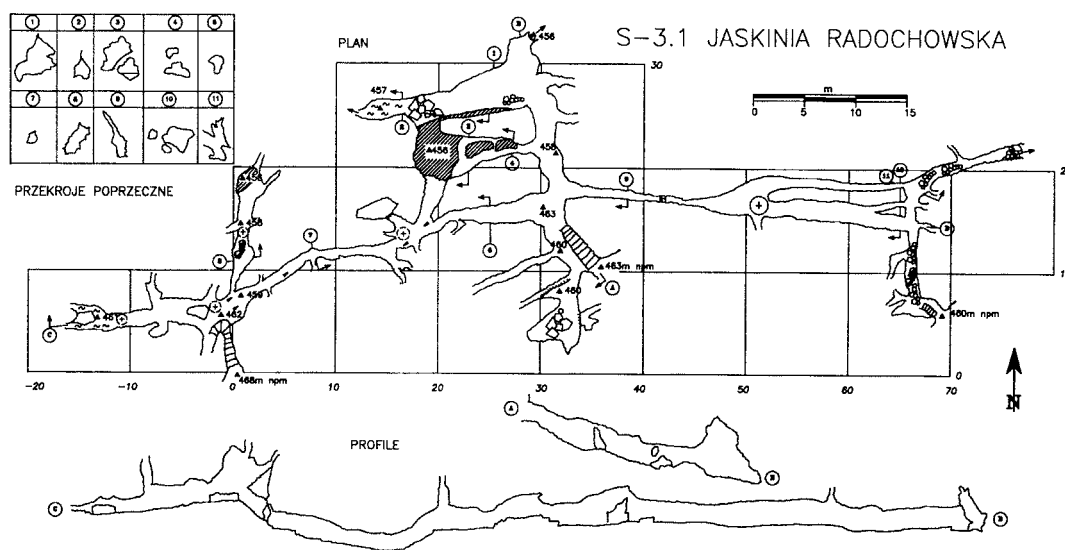
Niewielka jaskinia, o długości około 9 m, położona jest w Dolinie Białej Łądeckiej, w Odrzychowicach, w gminie Łądek Zdrój. Otwór wejściowy utworzony przez wąską szczelinę o ekspozycji SW znajduje się na wysokości około 350 m n.p.m. i około 2 m nad dnem doliny. Zlokalizowany jest w sąsiedztwie nieczynnej stacji kolejowej w Odrzychowicach, w skarpie brzegowej Białej Łądeckiej, pod zabytkową kapliczką. Jaskinia znana była miejscowej ludności od dawna. Udokumentowana została po raz pierwszy przez J. Bierońskiego badaniami z 1969 r., zwiedzana następnie przez Z. Dumańskiego w 1972 r. Za otworem wejściowym, z prawej strony, znajduje się ciasny korytarz o długości około 3 m. Po lewej stronie biegnie zaś niski i ciasny korytarz o długości około 4 m. Korytarze te zakończone są szczelinami. Jaskinia wykształcona jest w litej skale z dnem wyścielonym allochtonicznym namuliskiem żwirowym, a także gruzem wapiennym. Brak zidentyfikowanej badaniami fauny i flory (Pulina 1996).

S-1.8 JASKINIA POD TORAMI



GÓRY ŻŁOTE

JASKINIA RADOCHOWSKA



Walczak W., 1956

Załącznik do: JASKINIE SUDETÓW, 1996

Jaskinia położona w sąsiedztwie miejscowości Radochów, w gminie Łądek Zdrój, w dolinie Borówkowego Potoku (prawy dopływ Białej Łądeckiej). Jaskinia znana była od dawna i wspominana w piśmiennictwie osiemnastowiecznym. Otwory wejściowe o ekspozycji południowej znajdują się na wysokościach 460 m, 463 m i 468 m n.p.m. Długość korytarza wynosi 265 m, przy niewielkich deniwelacjach. Otwór środkowy został w ostatnich latach zamknięty na stałe. Korytarze jaskini utworzone zostały wzdłuż systemu w przybliżeniu prostopadłych spękań tektonicznych. Wskutek tego tworzą one sieć o formie szachownicy. Wyodrębnia się wśród nich główny korytarz, łączący wszystkie trzy otwory. Korytarz ten jest miejscami wąski, a niekiedy także niski. W pobliżu jego zachodnim krańca oraz zachodniego otworu wejściowego znajduje się Sala Stołowa. Równoległe do tego korytarza przebiega Komora Gotycka, będąca największą salą w tej jaskini, o długości 12 m, szerokości 3-4 m i wysokości około 3 m. Sala ta założona jest na kontakcie tektonicznym łupków łyszczykowych z marmurami. Znajduje się w niej sporej wielkości jezioro. Inne jezioro znajduje się w sąsiedztwie wschodniego otworu wejściowego, wśród spękanych bloków odpadłych ze stropu. Okresowo niewielka kałuża wody pojawia się także w bocznym korytarzu odchodzącym na północ od Sali Stołowej. W sąsiedztwie środkowego otworu wejściowego znajduje się wąski, szczelinowy korytarz biegnący ku zachodowi, w którym pozostały jeszcze resztki w mniejszym stopniu zdewastowanych nacieków. W pozostałej części jaskini nacieki są silnie zabrudzone i zdewastowane. Pod środkowym otworem wejściowym znajduje się niska i szeroka komora założona na poziomej szczelinie. W jaskini istnieją także boczne korytarzyki i wnęki założone na płaszczyznach tektonicznych o niewielkim nachyleniu (Zotz 1939, Kowalski 1954, Walczak 1956, 1958, Pulina 1996).

W jaskini obserwowane są znaczne przybory wody w okresach lokalnych powodzi. Np. podczas powodzi w 1977 r. poziom wody był wyższy od przeciętnego o przynajmniej 1,5 m, a z wschodniego otworu wypływała wówczas woda. Wskutek tego większość korytarzy jaskini była zalana wodą. W sąsiedztwie jaskini zidentyfikowano kilka źródeł krasowych, funkcjonujących okresowo. Jaskinia jest zasilana wodą allogeniczną drenowaną z sąsiednich łupków łyszczykowych, podobną wodą z potoku okresowo spływającego po stoku oraz autogenicznymi wodami pochodzenia atmosferycznego.

Jaskinia była udostępniona turystycznie w okresie międzywojennym. Rocznie odwiedzało ją w tym czasie około 2 000 osób. Przed jaskinią istniał wówczas niewielki budynek spełniający rolę muzeum. Istniał on jeszcze kilka lat po wojnie. Prace udostępniające przeprowadził były górnik P. Heinrich, który usunął z jaskini większość namuliska. Podczas tych prac odnaleziono zostały liczne szczątki kostne zwierząt plejstocenских. Ich badaniami zajął się najpierw G. Frenzel (1936, 1937a, b), a następnie badania archeologiczne prowadził L. Zotz (1937, 1939).

W czasie badań Frenzela (1936) i Zotza (1939) oznaczono 30 taksonów ssaków na 37 stwierdzonych ogółem, reprezentujących formy żyjące w plejstocenie (złodowacenie Wisły) i holocenie. Reprezentują one różne grupy ekologiczne, od stepotundrowych po eurytopowe i leśne. Badacze ci stwierdzili występowanie m.in. zwierząt plejstocenских: hieny jaskiniowej, nosorożca?, jelenia olbrzymiego i żubra pierwotnego. Z form holocenских występowały: dziki królik, niedźwiedź brunatny, borsuk, dzik, jelen szlachetny, sarna, łos. Zbliżony zespół faunistyczny odkryty został w trakcie badań prowadzonych w latach osiemdziesiątych. Dodatkowo stwierdzono występowanie szczątków kreta, nietoperzy, wiewiórki, bobra, chomików, myszy, kuny, gronostaja, a także szczątki ślimaków, ryb, płazów, gadów i ptaków.

Postulowany przez Zotza (1939) pobyt człowieka paleolitycznego w jaskini nie znalazł potwierdzenia w świetle nowszych badań. Także sugerowany przez niego kult niedźwiedzia jaskiniowego przez człowieka paleolitycznego nie został tymi badaniami potwierdzony (Bieroński i in. 1985). Przeprowadzone datowania nacieków z Jaskini Radochowskiej wykazały wiek od 110 000 do 7 500 lat – w zależności od badanej warstwy naciekowej.

Dotychczasowy stan badań Jaskini Radochowskiej i jej otoczenia wskazuje, że utworzona ona została najprawdopodobniej przez przepływ wody Borówkowego Potoku.

KROWIARKI

JASKINIA W ROGÓŻCE

Jaskinia położona była w Górach Krowiarkach, w nieistniejącej obecnie wsi Rogóżka, w gminie Stronie Śląskie. Jaskinia znajdowała się w kamieniołomie marmuru Rogóżka, powyżej wsi Konradów. Otwór wejściowy znajdował się na wysokości około 630 m n.p.m. i około 20 m nad dnem doliny Konradki. Ekspozycja otworu była południowo-wschodnia. Długość korytarzy jaskini, o niewielkiej deniwelacji, wynosiła około 350 m. Odkrycia jaskini dokonano 04.11.1885 r. Pierwszy opis pochodził z 1886 r. (W. Tenzer). W 1920 roku badania w jaskini prowadził W. Arndt, określając jej długość na 200 m. W roku 1933 kompleksowe badania przeprowadził tam F. Pax z zespołem. Plan jaskini został sporządzony przez K. Maschke w 1935 r. Od 1933 r. wraz z kontynuowaniem wydobycia marmuru w czynnym kamieniołomie postępował proces niszczenia tego obiektu. Jaskinia ta jeszcze przed drugą wojną była atrakcją turystyczną i dlatego też wykonano do niej sztuczne wejście. Jaskinia ta była dostępna dla ruchu turystycznego w czynnym kamieniołomie. W 1953 r. w jaskini przebywał K. Kowalski i stwierdził, że w wyniku eksploatacji marmuru nastąpiło skrócenie ciągów jaskiniowych o około 150 m.

Jaskinia ta miała bogatą szatę naciekową i występowało w niej niewielkie jezioro. W sąsiedztwie odkryte zostały po wojnie inne formy krasowe, świadczące o tym, że prawdopodobnie jaskinia ta była częścią większego systemu podziemnego. Około 40 m wyżej, na ścianie kamieniołomu odkryta została Jaskinia Na Ścianie z kompleksem osadów jaskiniowych w sąsiedztwie jej otworu. Znajduje się ona bezpośrednio nad dawnym otworem wejściowym Jaskini w Rogóźnie. W sąsiedztwie kamieniołomu przepływa niewielki potok (prawy dopływ Konradki), na wysokości zbliżonej do położenia otworu wejściowego Jaskini w Rogóźnie. W dolince tego potoku ludność miejscowa i pracownicy kamieniołomu byli świadkami powstawania zapadlisk typu lejów krasowych.

Ostatnie informacje o tej jaskini, wraz ze zdjęciem otworu wejściowego, podaje M. Pulina z 1960 r. Obecnie dokładnej lokalizacji otworu wejściowego tej jaskini nie udaje się ustalić. Istnieją wręcz wątpliwości czy jaskinia ta w ogóle jeszcze istnieje.

Badania współczesnej fauny jaskiniowej prowadzone w tej jaskini przed wojną pozwoliły na stwierdzenie występowania w niej 71 gatunków zwierząt. Z jaskini tej opisano jeden nowy dla nauki gatunek i dwie nowe formy. Sygnalizowane znaleziska paleontologiczne z tej jaskini już przez badaczy niemieckich uznawane były za wątpliwe (Kowalski 1954, Pulina 1996).

JASKINIA NA ŚCIANIE

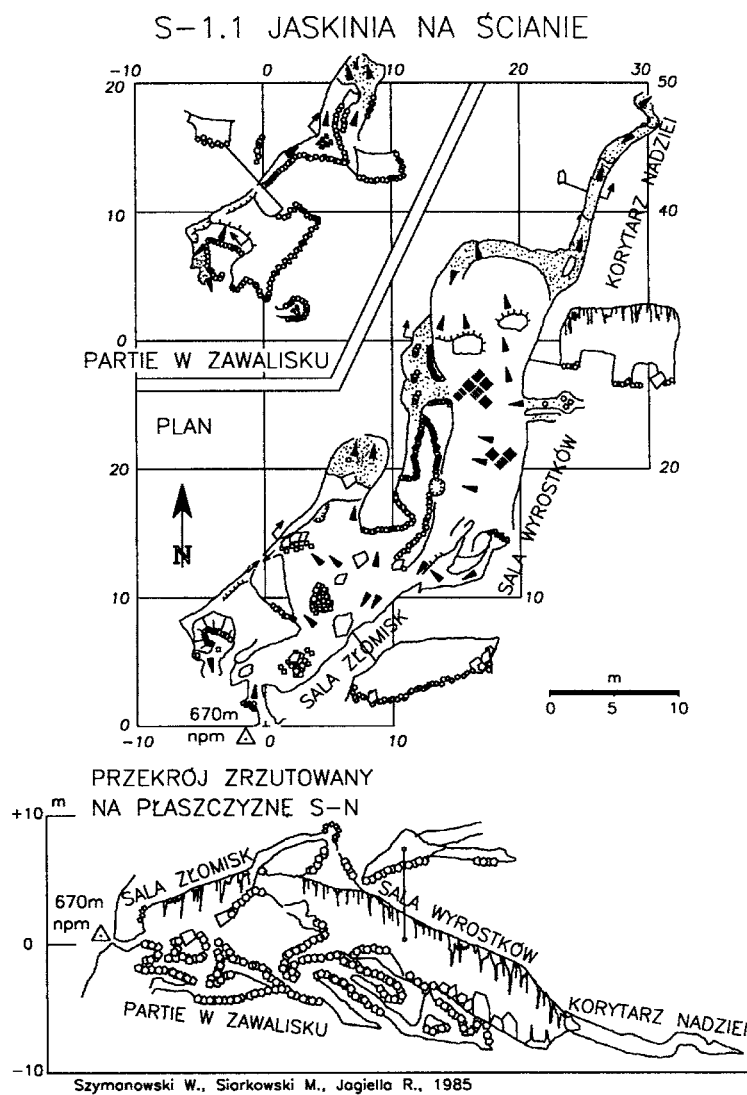
Jaskinia położona jest w Górach Krowiarkach, w nieistniejącej obecnie wsi Rogóżka, powyżej wsi Konradów, w gminie Stronie Śląskie, w kamieniołomie Rogóżka. Odkryta została w 1985 r. przez speleologów strońskich, choć jej otwór zidentyfikowany był w 1983 r. Otwór wejściowy ma ekspozycję południowo-wschodnią i znajduje się na wysokości około 670 m n.p.m. i około 60 m nad dnem doliny Konradki. Długość jaskini wynosi około 250 m, a deniwelacja 21 m (-12 m, +9 m). Za otworem wejściowym o wysokości 0,6 m znajduje się korytarz o 3 metrowej długości. Po prawej stronie korytarz wejściowy przechodzi do Sali Złomisk o długości 25 m i szerokości 10 m. Dno tej sali tworzą duże bloki skalne. Za Salą Złomisk znajduje się Sala Wyrostków o długości 34 m, szerokości 10 m i wysokości 12 m. W stropie tej sali znajduje się wąski komin o długości 4 m. Między obiema salami występuje labirynt ciasnych korytarzy. W dnie jaskini występują osady piaszczysto-mułkowe, obecne są także inicjalne formy mis martwicowych, stalagmity, a na stropie i ścianach nacieki kalcytowe. Sala Wyrostków kończy się otworem wejściowym do Korytarza Nadziei, o długości około 20 m. Korytarz ten został odkopany podczas prac badawczych i eksploracyjnych. Kończy się obecnie odgrzebaną z osadów studzienką, z dalszymi osadami w dnie. W sąsiedztwie tej jaskini stwierdzono obecność rzadkich form zlitowanego piaskowca jaskiniowego. Na przedpolu i wewnątrz jaskini występują mięszce namuliska, które były obiektem badań J. Bierońskiego i T. Wiszniowskiej. Według tych badaczy dolna granica gromadzenia się osadów może być wiązana nawet z trzeciorzędem, a górna ich część jest wieku holoceniowego. W ostatnich latach jaskinia ulega szybko postępującej dewastacji.

W osadach holoceniowych stwierdzono obecność szczątków kostnych nietoperzy (nocek wąsaty, nocek Natterera i bliżej nieokreślonych nocy). Badania współczesnej fauny Jaskini Na Ścianie wykazały występowanie rzadkich gatunków skoczogonków, m.in. *Onychiurus schoetti* gatunku znanego z Norwegii i opisanego również z Jaskini Radochowskiej. Gatunek ten uważany jest za przykład reliktu polodowcowego. Jaskinia ta jest również miejscem zimowania nietoperzy (Pulina 1996).

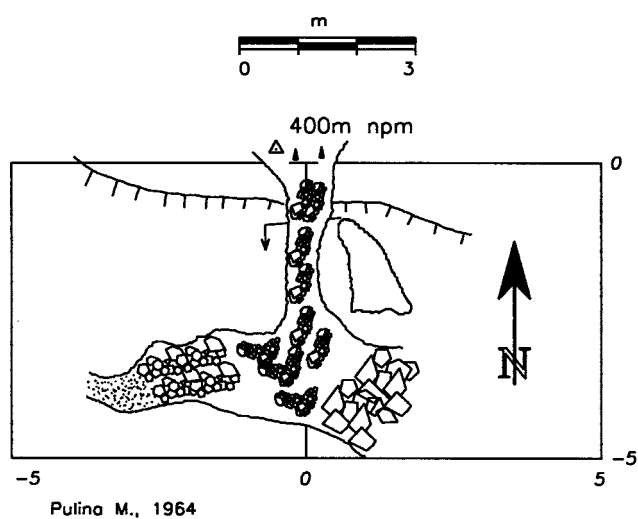
JASKINIA ROMANOWSKA STUDNIA

Jaskinia położona w miejscowości Romanowo, w gminie Żelazno, w bliskim sąsiedztwie kamieniołomu Romanowo. Jaskinia obecnie zniszczona. Otwór wejściowy znajdował się na wysokości 440 m n.p.m. i około 70 m nad dnem doliny Białej Łądeckiej. Łączna długość jaskini wynosiła 15 m, a jej deniwelacja -9 m. Owalny otwór o wymiarach 1,6 na 0,6 m prowadził do studzienki o głębokości 2 m. Studzienka ta rozgałęziała się. Jedna z odnóg, sięgająca głębokość 4,5 m, posiadała zagruzowane dno. Przy jej dnie pod niewielkim kątem opadał ciasny korytarz. Druga z odnóg opadała pod kątem 50°. W ścianie tej odnogi znajdowała się wnęka skalna. Główny korytarz dochodził do głębokości 6,5 m i zamknięty był przewężeniem o wysokości do 30 cm. Przed przewężeniem korytarz osiągał wysokość do 7 m. Za przewężeniem obecny był próg skalny o wysokości 1,5 m, za którym kontynuował się bardzo ciasny korytarz o bliżej nieznanym przebiegu. Otwór jaskini odsłonięty został w 1974 r. W tym samym roku jaskinia została zasypana, bowiem

w miejscu tym zaplanowana była inwestycja związana z przeróbką marmuru. W jaskini nie przeprowadzono żadnych szczegółowych badań (Pulina 1977, 1996).



S-1.2 JASKINIA W WAPNIARCE



JASKINIA W WAPNIARCE

Jaskinia położona w miejscowości Żelazno w gminie Kłodzko. Otwór wejściowy o ekspozycji południowo-zachodniej znajduje się na wysokości około 400 m n.p.m. i około 60 m nad dnem doliny. Długość jaskini wynosi 11 m, a deniwelacja -5 m. Jaskinia znajduje się w zachodniej ścianie góry Wapniarka w nieczynnym kamieniołomie. Od otworu wejściowy o wysokości 1,5 m i szerokości 0,6 m odchodzi opadający pod kątem 45° niski korytarz, który po około 3 m przechodzi w salkę o długości 4 i szerokości 6 m. Wysokość tej salki dochodzi do 1,6 m. Z lewej strony salka kończy się zawaliskiem, a z prawej odchodzi salka i półkolisty korytarz, który zamknięty jest zawaliskiem. Dno jaskini wyścielają allochtoniczne osady żwirowe. Na stropie i ścianach widoczne są ślady po zniszczonych naciekach. W jaskini stwierdzono obecność pająków i muchówek (Pulina 1977, 1996).

Literatura

- Bieroński J., Burdukiewicz J.M., Wiszniowska T. 1985. Wyniki nowych badań Jaskini Radochowskiej. *Śląskie Sprawozdania Archeologiczne* 26, 5-18.
- Data D. 2006. Ostatnich kilkanaście lat w eksploracji Jaskini Niedźwiedziej. (W:) W. Ciężkowski (Red.) *Jaskinia Niedźwiedzia w Kletnie. 40 lat eksploracji, badań, ochrony i turystyki*. Wyd. Maria. Wrocław-Kletno, 133-136.
- Frenzel J. 1936. Knochenfunde in der Reyersdorfer Tropsteinhöhle. *Beiträge zur Biologie des Glatzer Schneeberges* 2, 121-134.
- Frenzel J. 1937a. Die Apterygotenfauna des Glatzer Schneeberges. *Beiträge zur Biologie des Glatzer Schneeberges* 3, 249-321.
- Frenzel J. 1937b. Die Reyersdorfer Tropsteinhöhle, ein schlesisches Naturdenkmal. *Schlesische Heimat* 1.
- Głazek J. 1985. Wyniki datowań nacieków jaskiniowych z terenu Polski metodą $^{230}\text{U}/^{234}\text{U}$. *Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej Mat.-Fiz.*, 47, 55-65.
- Hercman H., Lauritzen S. E., Głazek J. 1995. Uranium-Series Dating of Speleothems from Niedźwiedzia and Radochowska Caves, Sudetes (Poland). *Theoretical and Applied Karstology* 8, 37-48.
- Kowalski K. 1954. Jaskinie Polski. T. 3. PWN. Warszawa. 192 s.
- Jodłowski S. 1989. Badania geofizyczne otoczenia jaskini. (W:) A. Jahn, S. Kozłowski, T. Wiszniowska (eds.) *Jaskinia Niedźwiedzia w Kletnie. Badania i udostępnianie*. Ossolineum, Wrocław-Warszawa, 11-20.
- Pax F. 1937. Die Höhlenfauna des Glatzer Schneeberges. 10. Wandlungen des Tierlebens in der Wolmsdorfer Tropsteinhöhle. *Beiträge zur Biologie des Glatzer Schneeberges* 3, 289-293.
- Pulina M. 1970. Wstępne wyniki badań nad środowiskiem geograficznym Jaskini Niedźwiedziej. *Acta Universitatis Wratislaviensis* 127, *Studia Geograficzne* XIV, 5-37.
- Pulina M. 1977. Zjawiska krasowe w Sudetach polskich. *Dokumentacja Geograficzna* 2-3, 118 s.
- Pulina M. 1989. Historia odkrycia i badań. (W:) A. Jahn, S. Kozłowski, T. Wiszniowska (Red.) *Jaskinia Niedźwiedzia w Kletnie. Badania i udostępnianie*. Ossolineum, Wrocław-Warszawa, 11-20.
- Pulina M. (Red.). 1996. Jaskinie Sudetów. Polskie Towarzystwo Nauk o Ziemi. 202 s.
- Walczak W. 1956. Największa jaskinia Sudetów. *Wszechświat* 6.
- Walczak W. 1958. Krasowe jaskinie Sudetów Kłodzkich. *Czasopismo Geograficzne* 29, 49-66.
- Wiszniowska T. 1967. Nowe znalezisko paleontologiczne w Sudetach. *Przegląd Zoologiczny* 11, 430-433.
- Wiszniowska T. 1970. Wstępne wyniki badań fauny kopalnej w Jaskini Niedźwiedziej. *Acta Universitatis Wratislaviensis* 127, 45-70.
- Wiszniowska T. 1976. Niedźwiedź jaskiniowy z Kletna i innych jaskiń Polski. *Acta Universitatis Wratislaviensis* 311, 1-75.
- Wiszniowska T. 1978. *Panthera spelaea* (Goldfuss) z Jaskini Niedźwiedziej w Kletnie. *Acta Universitatis Wratislaviensis* 329, 113-141.
- Wiszniowska T. 1989. Kopalne szczątki zwierzęce. (W:) A. Jahn, S. Kozłowski, T. Wiszniowska (Red.) *Jaskinia Niedźwiedzia w Kletnie. Badania i udostępnianie*. Ossolineum, Wrocław-Warszawa, 255-279.
- Wysoczański-Minkowicz T. 1969. Próba oznaczania wieku bezwzględnej kości kopalnych metoda fluoro-chloro-apatytową. *Studia Geologica Polonica* 28.
- Zawierucha L. 2006. Eksploracja ponoru Biały Kamień oraz Starego Wywierzyska. (W:) W. Ciężkowski (Red.) *Jaskinia Niedźwiedzia w Kletnie. 40 lat eksploracji, badań, ochrony i turystyki*. Wyd. Maria. Wrocław-Kletno, 139-146.
- Zotz L.F. 1937. Die Schlesischen Höhlen und ihre eiszeitlichen Bewohner. Wilhelm Gottlieb Korn Verlag, Breslau, 38 s.
- Zotz L.F. 1939. Die Altsteinzeit in Niederschlesien. Kabitsch Verlag, Leipzig, 143 s.

SESJA TERENOWA B

REJON JASKINI RADOCHOWSKIEJ W SUDETACH

(Krążenie wód podziemnych w zlewni krasowej o skomplikowanej budowie geologicznej)

Bartłomiej Rzonca, Sebastian Buczyński

Prowadzone od początku 2003 roku badania w otoczeniu znanej sudeckiej Jaskini Radochowskiej w Górach Złotych (Kotlina Kłodzka) wpisują się w nurt rozpoznawania hydrogeologii masywów skał metamorficznych: dróg i mechanizmów krążenia wód podziemnych oraz kształtowania się ich składu chemicznego. W toku prac wody występujące w obszarze badań – źródłane oraz pochodzące z jaskini – zostały podzielone na dwie wyraźnie odmienne grupy hydrogeochemiczne (Rzonca i in., 2003, 2004). Do pierwszej grupy należą wody o silnej dominacji siarczanów (60-70% mval) i równowadze magnezu i wapnia (po ok. 40% mval), niższej mineralizacji (ok. 100 mg/dm³) i kwaśnym odczynie. Pochodziły one z części źródeł; nazwaliśmy je wodami siarczanowymi. Wody z pozostałych źródeł i z jaskini były wyraźnie zdominowane przez anion wodorowęglanowy (60-70% mval) oraz kation wapniowy (70-80% mval), miały wyższą mineralizację (200-300 mg/dm³) oraz odczyn zbliżony do obojętnego; nazwaliśmy je wodami wodorowęglanowymi (Rzonca i in., 2004). Badania wykazały bardzo ścisły związek typów wód ze skałami: wody siarczanowe występowały w obszarze zbudowanym ze metamorficznych skał niewęglanowych (gł. gnejsów), zaś wody wodorowęglanowe jedynie na niewielkim obszarze zbudowanym z marmurów (czyli skał węglanowych ulegających rozpuszczaniu w procesach krasowych – stąd istnienie Jaskini Radochowskiej). Oznacza to, że w badanej zlewni przepływ wód podziemnych od obszarów zasilania opadami do źródeł nie może być płytki i szybki, jak przypuszczano dotychczas. Gdyby tak było, to wody te nie zdążyłyby tak dalece zmodyfikować swojego składu chemicznego, co jest procesem związanym z rozpuszczaniem skał i zachodzi powoli. Z kolei dłuższy czas migracji wód podziemnych świadczy o większej niż dotychczas sądzono pojemności zbiornika zasilającego badane źródła.

Dodatkowo dało się zauważyć, że skład wód wodorowęglanowych, pomimo wszelkich różnic, wskazuje na to, że są to prawdopodobnie przeobrażone wody siarczanowe (Rzonca i in., 2004). Obserwacja ta, poparta późniejszymi badaniami, prowadziła do szeregu wniosków dotyczących kształtowania się składu chemicznego wód (Rzonca i in., 2005) oraz ich krążenia w skałach budujących tą małą zlewnię, a także roli silnie skrasowiałej wkładki marmurów jako zbiornika wód. Zbiornik ten najprawdopodobniej pełni rolę drenu i odwadnia wyżejległe skały na większym obszarze (Buczyński i in., 2007; Rzonca i Buczyński, 2007a). Wody siarczanowe, występujące w górnej części zlewni, stopniowo przemieszczają się w dół wewnątrz spękanego masywu skalnego i przechodzą do soczewki marmurów; jako agresywne wobec węglanu wapnia, rozpuszczają skały i nasycają się produktami tego procesu (jonami wodorowęglanowymi i wapniowymi). Podnoszą więc swoją mineralizację, modyfikują skład chemiczny, neutralizują odczyn i stopniowo zmieniają się w wody wodorowęglanowe. Dlatego, jak wykazały niedawne pomiary, niemal 60% wód zasilających potok pochodzi właśnie z wkładki marmurów, choć jej wielkość jest bardzo mała w stosunku do powierzchni zlewni (Buczyński i in., 2007; Rzonca i Buczyński, 2007a).

W lecie i jesienią 2006 r. możliwe było wykonanie szeregu dodatkowych eksperymentów i pomiarów w celu precyzyjnego określenia ilości wód pochodzących (w skali zlewni) z obszarów o różnej budowie geologicznej. Wykonane zostały też badania mechanizmu zasilania wodami powierzchniowymi i podziemnymi obszaru zbudowanego z marmurów (Buczyński i in., 2007). Ujawniliśmy przy tym zupełnie nowe fakty, m.in. okazało się, że potok zasila zbiornik krasowy poprzez ponor, a nie drenuje go na obszarze wychodni, jak uważaliśmy dotychczas (Rzonca i Buczyński, 2007a).

Aktualnie planowana jest budowa stałych punktów pomiarowych, które umożliwią precyzyjne i, co ważne, ciągłe pomiary dynamiki wód. Pozwoli to na ilościową ocenę funkcjonowania krasowego zbiornika wód w soczewce marmurów oraz procesów mieszania wód o różnym pochodzeniu. Niestety, dynamika wód, a zwłaszcza wydajność poszczególnych „strumieni” krążących w masywie oraz zasilanie zbiornika wód podziemnych w soczewce marmurów, jest wciąż bardzo słabo rozpoznane – pomimo prowadzenia przez nas badań od 2003 r. i wykonania szczegółowych pomiarów (m.in. w lecie i jesienią 2006 r.). Dotychczasowe wyniki są niewystarczające i zostały opracowane tylko w formie przyczynkowych publikacji (Buczyński i in., 2007; Rzonca i Buczyński, 2007a,b). Sytuacja ta jest wynikiem trudnych warunków terenowych, praktycznie uniemożliwiających precyzyjne wykonanie pomiarów przepływu metodami polowymi (przy braku stałego oprzyrządowania zlewni). Na jesień 2007 r. planujemy wybudowanie co najmniej czterech stałych, betonowych przelewów służących do ciągłych pomiarów przepływu. Trzy z nich zainstalowane będą na potoku: (1) powyżej wychodni marmurów (pomiar ilości wód dopływających z niewęglanowej części zlewni), (2) poniżej ponorów, a powyżej źródeł (obserwacja funkcjonowania ponorów) oraz (3) poniżej źródeł, na zamknięciu całej zlewni eksperymentalnej (określenie wielkości drenażu wód ze zbiornika w marmurach). Ponadto, planowane jest zamknięcie przelewem źródła odwadniającego krasową część masywu (źródło 11a). Przelewy zostaną zaopatrzone w automatyczne urządzenia rejestrujące. Po wykalibrowaniu urządzenia te posłużą do zbierania szczegółowych danych; prowadzenie ciągłych obserwacji planowane jest co najmniej do końca 2008 r.

OPIS WYCIECZKI TERENOWEJ

Punkt 1. Źródło 5

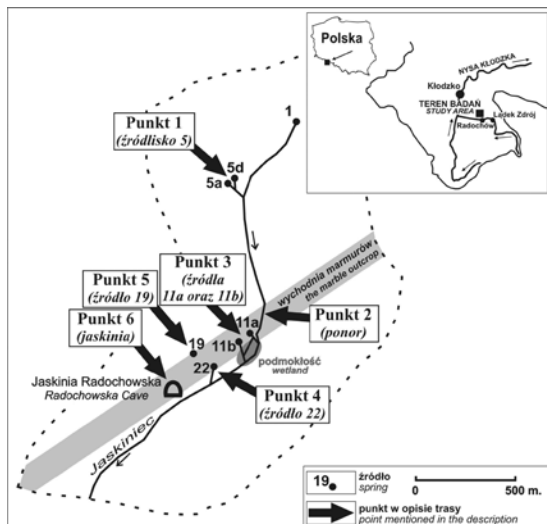
Kilka źródeł wypływa tutaj z dobrze rozwiniętej nisy (5a, 5b, 5c) oraz z zagłębienia leżącego kilka metrów dalej (5d). Skład chemiczny wód jest typowy dla wód krążących w części zlewni zbudowanej ze skał niewęglanowych; źródło 5a traktowane było podczas prowadzonych tutaj badań jako „referencyjne” dla cech *wód siarczanowych* (Rzonca i in., 2005).

Szczegółowa analiza zmian składu chemicznego źródła 5a pozwoliła na wydzielenie kilku składowych zasilania, w tym składową wód bardzo głęboko krążących (Rzonca i in., 2005). Źródło jest prawdopodobnie położone na ważnej strefie uskoku, co potwierdziły także obserwacje geologiczne (Rzonca i in., 2004).

Punkt 2. Ponor w dnie potoku Jaskinie

Ponor położony jest w strefie, gdzie potok przecina wschodnią soczewkę marmurów i stanowi drogę zasilania wód w zbiorniku krasowym wodami powierzchniowymi. Poniżej ponoru przepływ w cieku wyraźnie maleje, a często łóżysko potoku jest zupełnie suche (Rzonca i Buczyński, 2007a). Udokumentowane pomiarami „chłonność” ponoru w dniu 19.11.2006 r. to zmniejszenie przepływu z 3,66 na 2,64 dm³/s, czyli o 28%. Dodatkowo, na całym następnym, niższym odcinku, potok wykazuje stopniowe zmniejszanie się przepływu (Rzonca i Buczyński, 2007a).

Istnienie tego ponoru było już wcześniej opisywane przez Rogalę (1998).



Ryc. 1. Zlewnia Jaskińca

Punkt 3. Źródła 11a i 11b

Dwa źródła, 11a i 11b, w których opisane zostały po raz pierwszy *wody wodorowęglanowe* (Rzonca i in., 2004), położone są na wschodniej marmurów i drenują zbiornik krasowy. Występują w niewielkiej odległości od siebie i wody ich częściowo razem uchodzą do Jaskińca, a także mają bardzo zbliżony skład chemiczny wód, dlatego podczas pierwszego kartowania (Rzonca i in., 2004) zostały uznane za źródło, i oznaczone wspólnym numerem (11). Jednak w rzeczywistości są to dwa odrębne źródła, a oznaczenie sugerujące, że należy je traktować łącznie, jest już tylko pozostałością pewnej tradycji. Źródło 11a, traktowane jako najbardziej typowy („referencyjny”) przykład *wód wodorowęglanowych* (Rzonca i in., 2005), wypływa u podnóża stoku, tuż nad dnem doliny. Jego wydajność jest niemal stała (rzędu 0,9–1,1 dm³/s). Źródło to w okresie badań, obejmującym kilka bardzo głębokich i długotrwałych niżówek, nigdy nie było wyschnięte. Z kolei źródło 11b zlokalizowane jest na wysokiej skarpie, kilka metrów powyżej dna doliny i jego wydajność jest zmienna – podczas niżówek często wysycha.

Punkt 4. Źródło 22

Jest to dosyć wydajny (ok. 2 dm³/s), ascensyjny wypływ w dnie doliny. W misie źródła wyraźnie widoczna jest szczelina w marmurach, z której do góry wybija woda. Woda ma typowy charakter *wód wodorowęglanowych*, a źródło jest najniższym położonym punktem drenażu zbiornika krasowego.

Punkt 5. Źródło 19

Źródło 19 wypływa prawdopodobnie tuż poniżej górnej granicy intersekcyjnej marmurów. Woda ma charakter *wód siarczanowych* z pewnymi cechami *wód wodorowęglanowych* (Rzonca i in., 2004). Źródło odznacza się dodatkowo walorami krajobrazowymi – woda wypływa z głębokiej nisy pod korzeniami starego jaworu, na dosyć stromym stoku.

Punkt 6. Jaskinia Radochowska

Jaskinia Radochowska jest znanym w Kotlinie Kłodzkiej obiektem przyrodniczym, często wzmiankowanym w literaturze (Walczak, 1956; Bieroński i Tomaszewski, 1992; Pulina, 1996; Wojtoń, 1998; Gawlikowska, 2000). Przyjmuje się na ogół, że łączna długość korytarzy to 265 m (Walczak, 1956; Pulina, 1996; Gawlikowska, 2000), choć podawana była też liczba 502 m (Wojtoń, 1998). Do chwili odkrycia Jaskini Niedźwiedziej w Kletnie Jaskinia Radochowska była największą znaną jaskinią polskich Sudetów. Wzmiankowana od 1757 r., od 1933 r. była oczyszczona i udostępniona dla ruchu turystycznego. W Polsce od 1964 r. jest chroniona jako pomnik przyrody nieożywionej. W jaskini znajdują się dwa jeziora, z których pobierane są próbki wód do badań; punkty poboru są oznaczone na ryc. 2 numerami 20 i 21 (Rzonca i in., 2004). Jaskinia posiadała trzy sztuczne wejścia, z których środkowe zostało w ostatnich latach zasypane. Rozwinięcie głównej części jaskini jest niemal idealnie poziome, stanowi je galeria łącząca oba wejścia.

Cytowana literatura

- Bieroński J., Tomaszewski J. T., 1992. Warunki cyrkulacji wód we wkładkach marmurów serii metamorficznych Sudetów. (W:) *Mat. Konf. „Problemy hydrogeologiczne południowo-zachodniej Polski”*, Wrocław: 7-13.
- Buczyński S., Rzonca B., Łapinkiewicz A., 2007. Model krążenia wód podziemnych w zlewni o złożonej budowie geologicznej w Sudetach. (W:) Jokiel P., Moniewski P., Ziulkiewicz M. (red.) – *Źródła Polski. Wybrane problemy krenologiczne*. Wyd. Nauk Geograficznych UŁ. Łódź: 98-106.
- Gawlikowska E., 2000. *Ochrona georóżnorodności na Dolnym Śląsku*. PiG, Warszawa: 71 ss.
- Pulina M. (red.), 1996. *Jaskinie Sudetów*. Wyd. PTPNoZ, Warszawa: 202 ss.
- Rogala W., 1998. Zjawiska krasowe w Dolinie Radochowskiej (Sudety Wschodnie). *Mat. XVII Szkoły Speleologicznej*. Zakład Geomorfologii Krasu UŚ oraz OPN. Ojców: 57-57.
- Rzonca B., Buczyński S., 2007a. Nowe dane o systemie krasowym zlewni Jaskińca w Górach Złotych w Sudetach. *Współczesne Problemy Hydrogeologii*, 13: 861-868 (praca przyjęta do druku).
- Rzonca B., Buczyński S., 2007b. Tło hydrogeochemiczne w zlewni Jaskińca w Górach Złotych w Sudetach – informacja wstępna. *Współczesne Problemy Hydrogeologii*, 13: 183-191.
- Rzonca B., Buczyński S., Kraśnicki S., 2003. Wody krasowe wybranych obszarów Ziemi Kłodzkiej. *Współczesne Problemy Hydrogeologii*, 11, 1: 215-220.
- Rzonca B., Buczyński S., Makarczuk M., Markiewicz T., Okraj K., Tytlak G., 2004. Wody w otoczeniu Jaskini Radochowskiej (Góry Złote, Sudety). *Przegląd Geologiczny*, 52: 675-682.
- Rzonca B., Buczyński S., Modelska M., 2005. Formowanie się składu chemicznego wód źródłanych w otoczeniu Jaskini Radochowskiej w Sudetach. *Współczesne Problemy Hydrogeologii*, 12: 649-654.
- Walczak W., 1956. Największa jaskinia Sudetów. *Wszechświat*, 6: 133-135.
- Wojtoń A., 1998 – Jaskinia Radochowska. *Jaskinie*, 3 (10): 5-5.

SESJA TERENOWA C

GÓRNICTWO PODZIEMNE MASYWU ŚNIEŻNIKA – STARA KOPALNIA URANU W KLETNIE

Wojciech Ciężkowski, Andrzej Gustaw

Pośrednio na początki działalności górniczej w północnej części Masywu Śnieżnika wskazuje dokument z 1347 r. O samych kopalniach – sztolni św. Pawła i sztolni dziedzicznej św. Jakuba – dowiadujemy się z dokumentów odpowiednio z 1520 i 1521 r. W 1577 r. istnieje już trzecia sztolnia określana „mroczną”, a później „Książęcą”, która przyniosła jednak górnikom „wiele nieszczęść”. Ponieważ wszystkie te sztolnie przetrwały do dziś i wchodziły w skład kopalni uranu, można pokusić się o sugestię, że nieszczęścia owe mogły być także związane z występującą tu mineralizacją uranową. W trakcie funkcjonowania kopalni uranu wspomniane sztolnie nosiły odpowiednio nazwy: nr 7, nr 9 i nr 11.

Wyraźne próby podjęcia ponownie działalności górniczej w Masywie Śnieżnika przypadają dopiero na II połowę XVIII w. Próbowano tu wznowić eksploatację rud żelaza, miedzi oraz srebra. Kolejny okres uruchomienia wydobywania rud żelaza przypada na połowę XIX w., kiedy to kopalnie w Kletnie, Janowej Górze, Siennej i Bolesławowie zaopatrują w surowiec nową hutę powstałą w Strachocinie. Okres ten związany jest z zakupem tych ziem przez Mariannę Orańską i rozwojem przez nią miejscowego przemysłu. W XIX w. poszukiwano w okolicach również fluorytów, miedzi i srebra. Od imienia wspomnianej Marianny Orańskiej noszą nazwę popularne odmiany tutejszych marmurów – Biała, Zielona i Czerwona Marianna, pochodzące z kamieniołomów przez nią założonych.

KOPALNIA URANU „KOPALINY”

Latem 1948 r. stwierdzono silną promieniotwórczość hałdy przy sztolni św. Pawła w Kletnie. W związku z tym odebrano natychmiast z niej oraz z sąsiedniej hałdy sztolni św. Jakuba pewne ilości rudy uranu i rozpoczęto odbudowę starych wyrobisk, budowę nowych oraz szeroko zakrojone prace poszukiwawcze na powierzchni. Rozpoczęła pracę nowa kopalnia Kopaliny, działająca do początku 1953 r.

Tutejsze złożo polimetaliczne związane jest z tzw. nasunięciem Kletna, o przebiegu NNW-SSE, wzdłuż którego generalnie na skały serii strońskiej (łupki łyszczykowe, wapienie krystaliczne, kwarcyty, łupki grafitowe, skarny i in.) nasunęły się od wschodu gnejsy śnieżnickie. Najsilniej zmineralizowana strefa zbudowana jest z marmuru, kwarcytu i skały amfibolowo-magnetytowej. Występują tu dwa zespoły mineralizacji: magnetytowy i fluorytowo-polimetaliczny. Żyłą magnetytowa, stanowiąca niegdyś przedmiot eksploatacji rud żelaza, posiadała zmienną miąższość – od kilku centymetrów do 2,5 m, miejscami była wyprasowana, wyklinowana lub poprzysuwana tektonicznie.

Zespół mineralizacji polimetalicznej obejmował około 30 minerałów – siarczki, selenki, metali rodzimych oraz uraninit – smółkę uranową i wtórne minerały uranu. Rozmieszczenie okruszczenia w złożu było bardzo nierówne. Banaś (1965) wyróżnia trzy zespoły zawierające minerały uranu:

1. smółka uranowa – kwarc – fluoryt – siarczki – selenki,
2. smółka uranowa – gummit,
3. wtórne minerały uranu.

W działalności kopalni można wydzielić dwa okresy:

- lata 1948–50 – rozpoznanie złoża tylko sztolniami, w których eksploatacja dała najwyższe wydobyte rudy uranu,
- lata 1950–53 – równoczesne ruchomienie eksploatacji poniżej dna doliny (poziomy -30 do -120); w okresie tym następował wyraźny spadek wydobywania rudy, przy wyraźnym wzroście kosztów wydobywania.

W trakcie działania kopalni, od 1948 r. do końca pierwszego kwartału 1953 r., wykonano wyrobiska o całkowitej długości ok. 37 km, w tym 20 sztolni, a także 3 szyby o głębokości 83–150 m (rys. 1). Na powierzchnię wydobyto 228 tys. m³ skał, w tym z robót przygotowawczych i rozpoznawczych aż 152 tys. m³. Dodatkowo sumaryczna długość wierceń (z powierzchni i pod ziemią) wyniosła prawie 21 km. W sumie w kopalni Kopaliny wydobyto nieco ponad 20 t uranu (przeliczone na UO₂). Stanowi to tylko 4,7% uranu wydobytego w całych Sudetach, a jest to ilością zupełnie mało znaczącą w porównaniu z wydobywaniem uranu dla ZSRR w krajach Europy wschodniej i środkowej (Ciężkowski i in., 1998).

Od 1953 do 1958 r. w wyrobiskach kopalni prowadzono eksploatację fluorytu o zawartości CaF₂ do 97%. Występował on tu w postaci gniazd o wielkości od kilku centymetrów do około 4,5 m oraz żył o miąższości do kilkudziesięciu centymetrów. Gniazda i żyły znajdujące się bądź w poziomie wyrobisk uranowych, bądź bezpośrednio pod nimi, związane są ze strefą kontaktu łupków łyszczykowych z marmurami, a niekiedy z samymi marmurami. W sumie wyeksploatowano tu 16 tys. t fluorytu.

Zaprzestanie eksploatacji fluorytu z końcem III kwartału 1958 r. i odstrzelenie wlotów sztolni do końca 1959 r., było zakończeniem wieloletniej podziemnej działalności górniczej w Masywie Śnieżnika.

Na bazie majątku likwidowanej kopalni rozpoczęto rozwijać powierzchnię eksploatację marmurów z sąsiednich złóż. Powstały tu trzy kamieniołomy Kletno I, II i III. Po odkryciu w 1966 r. w ostatnim z nich Jaskini Niedźwiedziej, zaprzestano eksploatacji w wyrobiskach Kletno II i III. Zaprzestanie wydobywania marmurów w kamieniołomie Kletno I w 1993 r. zakończyło całkowicie działalność górniczą w dolinie Kleśnicy, którą w całości zaczęła obejmować funkcja turystyczna.

NOWA PODZIEMNA TRASA TURYSTYCZNA

Po byłej kopalni pozostało zatem wiele odstrzelonych wlotów do sztolni, z których część zaczęła się z czasem odsłaniać. Rozpatrując odsłonięte sztolnie, zdecydowano się na udostępnienie sztolni nr 18. Wymagała ona najmniej prac rekonstrukcyjnych.

Udostępniona w 2001 r. do zwiedzania sztolnia znajduje się ok. 800 m. od centralnego parkingu w Kletnie, przy drodze łączącej Kletno z Sienną. Stanowi ją wyodrębniony system wyrobisk poszukiwawczych znajdujący się w NE, najwyżej położonej części kopalni; jej wlot znajduje się na wysokości 773 m n.p.m. Chodnikami zwiedzający przechodzą trasę o długości ok. 200 m, oglądając kilka dużych atrakcyjnie oświetlonych naturalnych wystąpień miejscowych minerałów (fluoryt, ametyst i in.) oraz szereg specjalnych ekspozycji.

Badania wykazują, że w sztolni zimuje 20-30 nietoperzy aż sześciu gatunków, głównie nocek duży; stanowią one dużą atrakcję tego obiektu.

Temperatura wewnątrz wynosi ok. +7°C.

Od 2006 r. obiekt funkcjonuje jako Podziemna Trasa Turystyczno-Edukacyjna w Starej Kopalni Uranu w Kletnie Sp. z o.o., a w jej ofercie znajdują się różne formy edukacji, między innymi:

- lekcje dla dzieci i młodzieży szkolnej,
- praktyki studenckie,
- coroczne międzynarodowe zawody w poszukiwaniu minerałów dla kolekcjonerów i zbieraczy.

Problemy budowy geologicznej i zagospodarowania rejonu kopalni uranu zostały szerzej przedstawione w pracach Ciężkowskiego (1989), Ciężkowskiego i in. (1996) oraz Ciężkowskiego i Krahla (2001), w których podano także szczegółową literaturę przedmiotu. Dokładna charakterystyka geologiczna samego złoża w Kletnie opracowana została przez Banasia (1965).

Literatura

- Banaś M., 1965. *Przejawy mineralizacji w metamorfiku Śnieżnika Kłodzkiego*. Pr. Geol. Kom. Nauk Geol. PAN Krak. 27.
- Ciężkowski W., 1989. Surowce mineralne doliny Kleśnicy oraz ich eksploatacja. W: Jahn A., Kozłowski S., Wiszniowska T. (red.), *Jaskinia Niedźwiedzia w Kletnie. Badania i udostępnianie*. Wrocław, Ossolineum, s. 137-146.
- Ciężkowski W., Irmiński W., Kozłowski S., Mikulski S. Z., Przeniosło S., Sylwestrzak H., 1996. Zmiany w litosferze wywołane eksploatacją surowców mineralnych. (W:) Jahn A., Kozłowski S., Pulina M. (red.), *Masyw Śnieżnika, zmiany w środowisku przyrodniczym*. Pol. Agencja Ekol., Warszawa, s. 87-119.
- Ciężkowski W., Krahł M., 2001. Kopalnia uranu w Kletnie (Sudety) – nowy podziemny obiekt turystyczny. (W:) *Zabezpieczenie i rewitalizacja podziemnych obiektów zabytkowych*, Kraków-Bochnia, 21-22.09.2001 r., s. 139-145.
- Ciężkowski W., Solecki A., Sztuk H., 1998. *Część polska bazy danych o górnictwie uranu w programie PHARE Remediation concepts for the uranium mining operation in CEEC*. Pr. Nauk. Inst. Gór. Pol. Wrocław, nr 84, s. 22-26.

SESJA TERENOWA D

JASKINIE GÓR STOŁOWYCH –

*Ten szereg skał rozciąga się na osiem lub dziewięć mil angielskich,
zaczyna się i kończy tak nagle, że wygląda jak korona na szczycie góry...*

J. Q. Adams, List XXIII. 27 sierpnia 1800

Halina i Henryk Zyzańscy

GÓRY STOŁOWE

Góry Stołowe (niem. Heuscheuergebirge, czes. Stolové hory), to rozległy masyw górski należący do Sudetów Środkowych i leżący na styku Sudetów Wschodnich, który uległ wypiętrzeniu około 30 mln lat temu, utworzony z górnokredowych piaskowców ciosowych, zalegających w postaci silnie rozczłonkowanej, mocno spękanej płyty. Góry Stołowe są częścią rzadkiego w Europie masywu górskiego o charakterze płytowym (jak np. Szwajcaria Saksońska, niem. Sächsische Schweiz) występujących zarówno w Republice Czech i Niemiec. Masyw ten rozciąga się na kształt trójkąta o długości ok. 40 km, a jego północno-zachodnie wierzchołki stanowią pasma i wychodnie skałek w okolicach Krzeszowa – Mieroszowa – Gorzeszowa – Okrzeszyna (zwane: Zawory-Róg, 712 m n.p.m.), środkowe pasmo to Broumovská Vrchovina (Broumovské Steny – Božanovský Špičák, 783 m n.p.m., Adršpašskoteplické Skály – Čap, 785 m n.p.m.) i Ostaš – 700 m n.p.m. w Czechach. Na południowy-wschód Góry Stołowe sięgają do Polanicy Zdrój, dalej występuje Obniżenie Dusznickie, Wzgórza Lewińskie i Obniżenie Kudowy od południa a od południowego-zachodu Kudowa Zdrój i Hronov. Najwyższe szczyty po stronie polskiej to: Szczeliniec Wielki – 919 m n.p.m., Szczeliniec Mały – 895 m n.p.m., Skalniak – 915 m n.p.m. i Narożnik – 849 m n.p.m. W krajobrazie, którego charakterystycznymi elementami są rozległe płaszczyny zrównań (łąki, torfowiska, zmrozowiska) i wyniesione nad nimi urwistymi ścianami (nawet do 300 m różnicy poziomów), płaskie stoliwa skalnych bloków i bastionów. W wyniku ruchów tektonicznych powstały także liczne uskoki i strefy dyslokacyjne wzdłuż których sytuują się rejon największych ruchów masowych. Unikalna rzeźba, urozmaicona dużym skupiskiem form erozji piaskowców, występujących tu w postaci głębokich i wąskich szczelin, labiryntów skalnych oraz pojedyncze skałki o niespotykanych kształtach (np. grzyby skalne) nadają Górą Stołowym wymiar tajemniczy i niespotykany w skali Polski i Europy, stanowiąc tym samym interesujące miejsce dla badaczy, naukowców, poszukiwaczy przygód, turystów, wspinaczy i speleologów.

Rzeźba Gór Stołowych jest uwarunkowana rodzajem materiału skalnego i obejmuje niewielkie fragmenty granitoidowej jednostki Kudowa-Oleśnic oraz metamorfiku orlicko-klodzkiego. Utworami występującymi na największym obszarze Gór Stołowych są skały osadowe górnokredowe (cenoman, turon, koniak) niecki śródsudeckiej, które w jej północno-zachodniej części leżą prawie poziomo, a północno-wschodniej zapadają lekko ku południowi. Skały te tworzą trzy poziomy (piętra) morfologiczne (od dołu):

I poziom – dolny 400-500 m n.p.m. – północno-wschodnia część gór: czerwone piaskowce, mułowce i zlepienie permskie, część południowa gór: czerwony granit karboński i otaczające go łupki łyszczykowe (Kudowa, okolice Pstrążnej i Jakubowic), a także piaskowce ciosowe dolne barwy od żółtej do brunatnej, drobnziarniste z zawartością skaleni i glaukonitu, spójne lepiszczem ilastym.

II poziom – środkowy 500-800 m n.p.m. – gruba warstwa zwietrzelinowa skał marglistych (margle ilasto-piaszczyste) oraz środkowe piaskowce ciosowe (Karłów, Pasterka i Łężyce Górne) o zróżnicowanym składzie granulometrycznym i mineralnym, barwy od jasnożółtej przez czerwonawą do ciemnobrunatnej (Radków).

III poziom – górny 800-850-919 m n.p.m. – górne piaskowce ciosowe silnie zniszczone i denudacyjnie rozczłonkowane (wierzchowiny Wielkiego i Małego Szczelińca, Skalniaka i Narożnika).

Przebiega tu także europejski dział wodny, rozdzielający wody mórz Bałtyckiego i Północnego.

Na terenie polskiej części Gór Stołowych powstał w 1993 roku Park Narodowy Gór Stołowych o powierzchni 6 340 ha. Od strony północnej graniczy on z czeskim Parkiem Krajobrazowym (CHKO) Broumovsko. Główną oś komunikacyjną stanowi „Szosa Stu Zakrętów”. Badania i opisy wychodni skalnych, przyrody i klimatu w Górach Stołowych prowadzone były przez pracowników służby leśnej już od początku XIX w.

Stanowisko 1.

Rezerwat przyrody „Piekło – źródła Potoku Stekelnice”

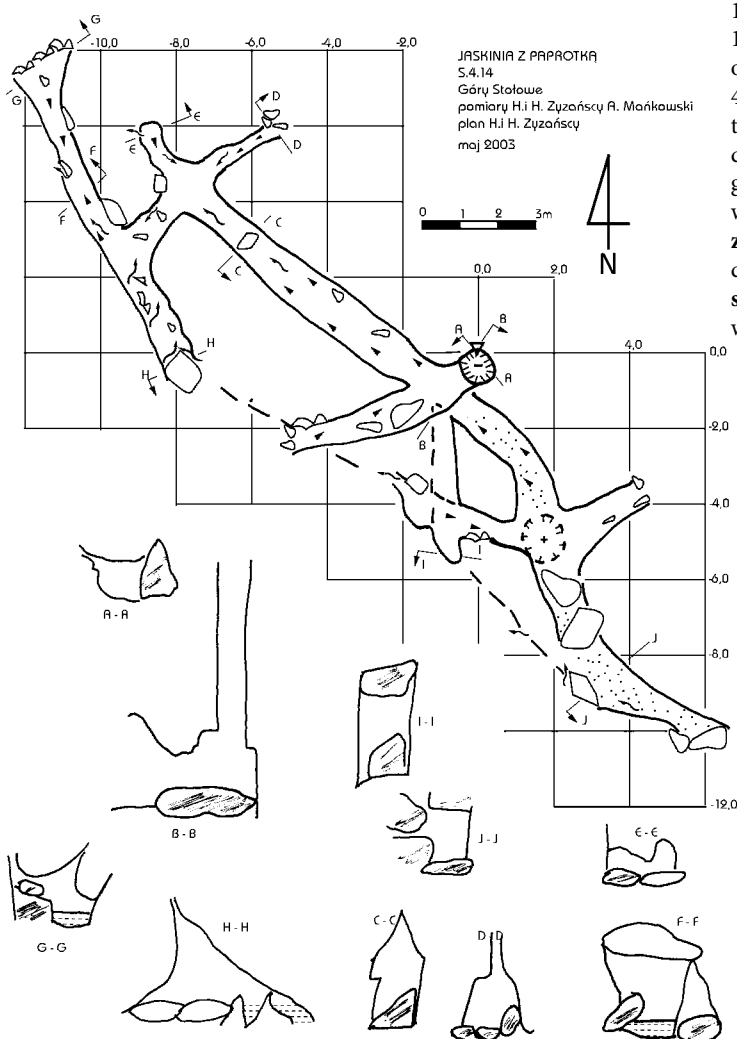
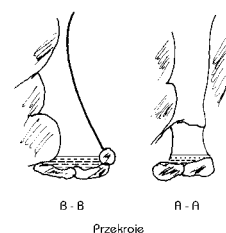
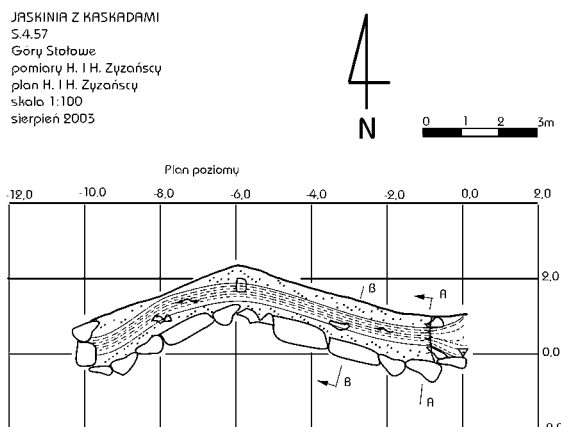
„Szosa Stu Zakrętów” – prowadząca z Radkowa do Kudowy (23 km długości) pokonuje różnicę 400 m wysokości i jest najbardziej malowniczą trasą obrazującą wszelkie możliwe formy skalne Gór Stołowych. Za wsią Karłów i widocznym Szczelińcem Wielkim skręcamy wąską asfaltową drogą w kierunku wsi Pasterka. Jest to stara wieś letniskowo-wypoczynkowa, założona przez Czechów na przełomie XIII i XIV w., położona w obrębie hrabstwa klodzkiego. Tutaj znajduje się barokowy kościół św. Jana Chrzciciela – diecezjalny ośrodek rehabilitacyjny dla dzieci z porażeniem mózgowym. Stadnina Koni oferuje hipoterapię, a okolice począwszy od poł. XIX w. stanowi centrum turystyczne na najbardziej uczęszczanej trasie między Szczelińcem Wielkim a Hvězdou. Szlaki turystyczne krzyżują się przy czynnym schronisku PTTK. Za ostatnimi zabudowaniami wsi, droga asfaltowa się kończy i drogą bitą utwardzoną (dawna droga pro-

- 1-Szczeliniec Wlk (Hejszowina) – Jaskinia przy Schodach (z korzeniowcem)
 - Jaskinia w Jagodowym Wąwozie
- 2-Wąwóz Potoku Stekelnice (za Piekłem – Pasterka) – Jaskinia na Potoku I, II
 - Jaskinia z Kaskadami
 - Jaskinia z Paprotką
 - Jaskinia Zeta
 - Jaskinia Poślizgowa
 - Jaskinia z Drogi
 - Jaskinia w Wąwozie na Łuku Drogi

28

obejrzeć stary reper potrzebny do wytyczenia łuku drogi, który zachował się z czasów jej budowy i oznacza on dokładnie promień koła potrzebny do jej wytyczenia (14,13 m). Wzdłuż pogłębiającego się wąwozu (miejscami ok. 60 m) widoczne liczne otwory prowadzące do schronisk i jaskiń typu zawaliskowego „talus”. Na Potoku Stekelnice jako pierwsza w kompleksie **Jaskini na Potoku** występuje **Jaskinia z Kaskadami** (na wysokości 655 m n.p.m.), przy której utworzyło się widoczne na zewnątrz małe jezioro z charakterystyczną brunatną wodą zanieczyszczoną gałęziami, ściółką leśną i licznymi odłamkami skał naniesionymi przez płynącą wodę. Tu woda zaczyna dalej wnikać pod skałę tworząc małe kaskady i kociołki eworsyjne (długość 11 m, deniwelacja 1 m). Kolejny odcinek podziemnej rzeki to **Jaskinia z Paprotką** (długość 47,5 m, deniwelacja 7,6 m), oczywiście należy dodać, że stan i ilość wody w potoku jest zależny od pory roku, ilości opadów oraz przepuszczalności podłoża (II poziom występowania piaskowców ciosowych z dużą ilością margli i piasków średnioziarnistych). Kolejną jaskinią jest **Jaskinia Zeta** o długości 13,3 m i sporej deniwelacji na tak małym odcinku tj. 5,1 m, jej przedłużenie stanowi **Jaskinia Poślizgowa** (długość 12,8 m i deniwelacja 2,8 m). Następną jest **Jaskinia pod Omszałym Kamieniem** (długość 10 m i deniwelacja 3,7 m). Najdłuższy odcinek, który można pokonać pod ziemią to **Jaskinia na**

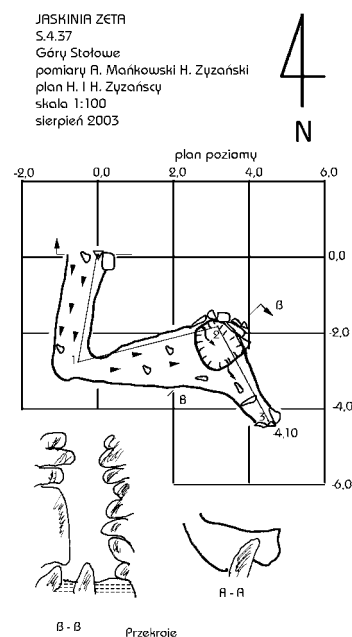
JASKINIA Z KASKADAMI
S.4.57
Góry Stołowe
pomiar H. I. H. Zyznański
plan H. I. H. Zyznański
skala 1:100
sierpień 2003

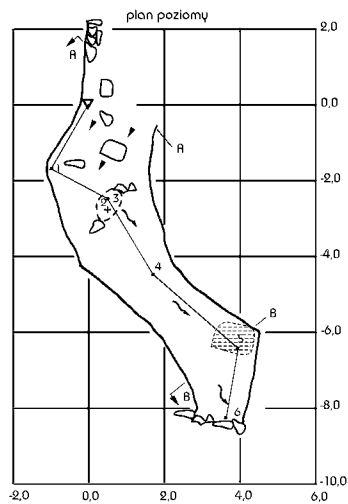


JASKINIA Z PAPROTKĄ
S.4.14
Góry Stołowe
pomiar H. I. H. Zyznański A. Mańkowski
plan H. I. H. Zyznański
maj 2003

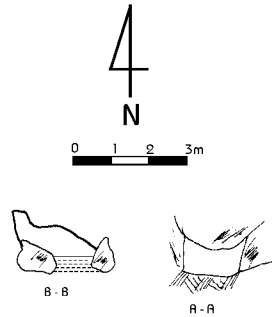
Potoku I (długość 280 m i deniwelacja 14,9 m i **Jaskinia na Potoku II** (długość 162,9 m a deniwelacja 16,1 m). Jej dalszym odcinkiem jest **Jaskinia z Drogi** (o długości 43,4 m i deniwelacji 8,7 m. Ostatni odcinek tego kompleksu stanowi dopływ wpadający do potoku Stekelnice spod wzgórza Piekło, gdzie wytworzył się też odcinek jaskini zawaliskowo-nakrywkowej **Jaskinia w Wąwozie na Łuku Drogi** o długości 141,7 m i deniwelacji 9,7 m, łączący się z główną **Jaskinią na Potoku pod Drogą**. We wszystkich wyżej wymienionych obiektach, stwierdzono

JASKINIA ZETA
S.4.57
Góry Stołowe
pomiar A. Mańkowski H. Zyznański
plan H. I. H. Zyznański
skala 1:100
sierpień 2003

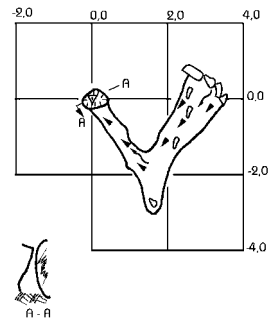




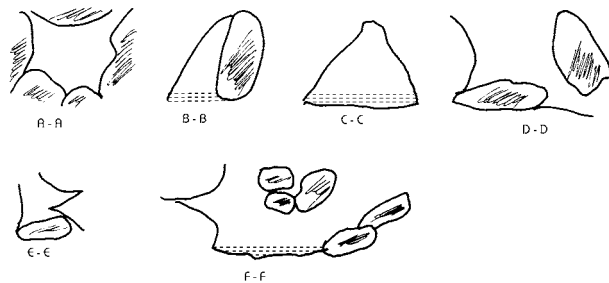
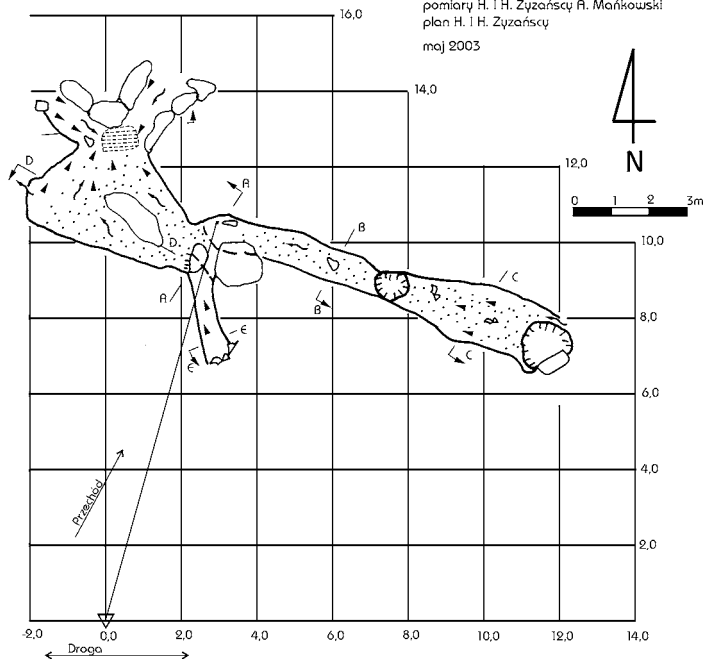
JASKINIA POŚLIZGOWA
S.4.36
Góry Stołowe
pomiarzy H. Zyzańska J. Markowski
plan H. I H. Zyzańscy
lipiec 2002



JASKINIA POD OMSZALYM RAMIENIEM
S.4.38
Góry Stołowe
pomiarzy H. Zyzańska A. Markowski
plan H. I H. Zyzańscy
sierpień 2003



JASKINIA Z DROGI
S.4.13
Góry Stołowe
pomiarzy H. I H. Zyzańscy A. Markowski
plan H. I H. Zyzańscy
maj 2003



trzy piętra jaskiniowe z licznymi otworami wejściowymi, między głazami i skałą, w części środkowej spotkać można rozległe duże komory z licznymi otworami prowadzącymi na zewnątrz jaskini. Jej północne i zachodnie ściany są wilgotne, w okresie zimy i wiosny oblodzone, spotkać można tu lodowe nacieki. Ostatnie, najciaśniejsze piętro stanowi dno potoku, z możliwością przejścia tylko w wodzie po licznie występujących kałużach i rozlanych jeziorkach. Woda ma barwę brudną, od zalegającego między kamieniami igliwia. Otwory są często porośnięte mchem i porostami a zimą okresowo zalodzone lub zawałone śniegiem. Na ścianach często widoczne są pogrąży dochodzące do kilkunastu centymetrów długości. Barwy występujących tu piaskowców zmieniają się w zależności od piętra występowania w jaskini i są najjaśniejsze na trzecim najgłębszym poziomie. W jaskiniach spotkano wiele pajaków *Meta menardi* oraz liczne cmy.

Wyżej opisane jaskinie nie były wcześniej wzmiankowane w żadnych źródłach piśmiennych.

Interesującym zjawiskiem występującym w tutejszych jaskiniach są tzw. korzeniowce lub inaczej „stalagmity korzeniowe”, charakterystyczne dla ekosystemu rozwijającego się w warunkach mikroklimatu pseudokrasowych jaskiń piaskowcowych (choć obserwowane są też w granitach i innych skałach). Powstają wtedy, gdy wyrastający na ścianie lub dnie jaskini korzeń drzewa (np. buka, brzozy, jodły, sosny, świerka i in.) natrafi na stale kapiącą ze stropu lub skalnego nawisu wodę. Wytwarza on wówczas gęsty splot drobniutkich rozwarstwionych korzonków, rosnących w środowisku powietrznym (otwartym) w kierunku kapiącej wody. Powstały splot przerośnięty bywa strzępkami grzybów mikoryzowych, zasiedlają go także wątrobowce, glony, sinice i liczne zwierzęta bezkręgowce (skoczogonki, drobne chrząszcze, mrówki) żywiące się wydzieloną korzeni i strzępkami grzybnii oraz polujące na nie drapieżniki – głównie pająki. W zależności od intensywności i ilości kapania wody oraz dostępu do światła, korzeniowce osiągają do 10 a nawet do 60 cm wysokości oraz od kilku do kilkunastu cm średnicy. Dorastając do stropu jaskini tworzą „jaskiniowe stalagnaty”. Można spotkać korzeniowce różnych kształtów np. walcowate, stożkowate, klepsydrowe, kuliste lub o kształcie kopca itp. Zjawisko to, znane jest od lat 30. lat XX wieku na terenie Szwajcarii Saksońskiej (Czechy, Niemcy) i w innych piaskowcowych regionach świata. Najstarszy korzeniowiec żyje w jaskini Korzeńki i ma ok. 100 lat. Podczas naszych badań w **Jaskini na Potoku I** po raz pierwszy, inspirowani przez J. Kopecký'ego, natrafiliśmy na to ciekawe zjawisko w jednym z dużych otworów. Pod okapem odkryliśmy 4 korzeniowce w kształcie stożka i kuli (długość 12 cm i wysokość 10 cm) oraz tzw. matę korzeniową. W tym terenie występują dwa dalsze znaleziska z roku 2006 i 2007 w obiektach położonych w pobliżu granicy z Czechami.

Obiekty znalazły się na liście inwentarzowej i podlegają ochronie.

Stanowisko 2.

Rezerwat krajobrazowy Szczeliniec Wielki (Hejszowina)

Najbardziej charakterystyczną częścią Gór Stołowych jest wierzchowina, położona na wysokości 919 m n.p.m., z koroną stoliwa skalnego okalającego wierzchołek. Rezerwat krajobrazowy, ma powierzchnię 50,26 ha i obejmuje malowniczy labirynt skalny, górujący od strony południowej nad starą i znaną od blisko XVI w miejscowością Karlów (II piętro – skał nieprzepuszczalnych – marglistych, poniżej liczne wodospady np. Wodospad Pośny). Stoliwo zostało utworzone z górnokredowych piaskowców ciosowych (III poziom najmłodszych skał) gęsto spękanych i silnie rozczłonkowanych. Korona stoliwa ogranicza wierzchołek ze wszystkich stron upadając kilkudziesięciometrowymi ścianami skalnymi. Rozwijają się tu zjawiska stokowe i dochodzi do rujnacji skalnej na skutek wielu złożonych procesów. Rozległa wierzchowina ma długość ok. 600 m i szerokość ok. 300. U podnóża stoliwa znajduje się mini geolaboratorium rejestrujące ruchy tektoniczne i przemieszczanie się skał (rozsuwanie stoliwa dochodzi do 0.5 mm/rok – dane sprzed trzech lat). Ruchy skałek rejestrują tzw. szczelinomierze zamontowane na północnej stronie (rejon Piekiełka) i południowej – przy metalowych tzw. Starych Schodach. W najgłębszej i najdłuższej szczelinie poprzecznej występującej na wierzchowinie oraz w pobliżu samego wierzchołka umieszczono stacje meteorologiczne, dokonujące pomiarów temperatury i wilgotności powietrza (Uniwersytet Wrocławski).

Na szczyt wierzchołka i dalej w kierunku Pasterki prowadzi ścieżka dydaktyczno-edukacyjna tzw.: „Ścieżka skalnej rzeźby” (14 stanowisk z tablicami i opisem). Szczeliniec rozslawiony został przez pierwszego miejscowego przewodnika F. Pabla, który zachęcił do wejścia na szczyt wiele sławnych osób. (Byli tu m.in. Goethe, Adams i in.). Istnieje legenda, która mówi, że kiedyś między szczelinami pod ziemią, na Szczeliniecu, można było przedostać się ze strony wschodniej na północno-zachodnią. Obecnie zwiedzać go można tylko wyznaczonym szlakiem, który poprowadzony jest schodami w górę, trasą wyznakowaną między skałami i szczelinami z pomocą specjalnych kładek i drabin oraz trasą zejściową wg wcześniejszego projektu (tzw. Stare Schody). Obecnie w wielu miejscach skały porośnięte są drzewami, samosiejkami, co utrudnia podziwianie przepięknych i rozległych widoków z tarasów widokowych a także przyczynia się do wzrostu procesów rozsadzania skał przez korzenie.

Rezerwat skalny okresowo jest rajem dla wspinaczy, gdzie wytyczono wiele dróg o różnej skali trudności, bywa często odwiedzany zarówno przez osoby z Polski, jak i zagranicy. Jednak w okresie letowym dla pustulek wspinaczka jest zabroniona.

Najciekawszym miejscem w samym sercu Szczelinca jest przykrawędziowa szczelina zwana Piekiełkiem, czyli miejsce gdzie występują zawsze najniższe temperatury, na jego dnie utrzymuje się woda (na nieprzepuszczalnych marglach). W Piekiełku najlepiej można obserwować rozpadającą się i podlegającą wielu niszczącym procesom skałę.

Podobne zjawiska, zwłaszcza niska temperatura, utrzymująca się wilgotność ścian została zaobserwowana w jednej z wielu jaskiń i szczelin na południowo-wschodnim stoku o nazwie: **Jaskinia w Jagodowym Wąwozie**. Na samej wierzchowinie i u jej podstawy zlokalizowaliśmy i udokumentowaliśmy dotychczas 40 obiektów jaskiniowych o różnej wielkości i dostępności. Najdłuższa z nich to jaskinia **Jedyńka** zlokalizowana na północnej stronie o długości 230 m i deniwelacji 16,9 m.

JASKINIA W JAGODOWYM WĄWOZIE

Numer inwentarzowy: S – 4.35

Miejscowość: Karłów

Gmina: Radków

Właściciel: Skarb Państwa

Położenie geograficzne: Góry Stołowe, Szczeliniec Wlk (Hejszowina), Ściany Pd-Wschodnie

Wysokość otworu : I – 886.00 m n.p.m., II – 906,30 m n.p.m.

Wysokość otworu nad dnem doliny rzeki Pośny : 486.00 m

Ekspozycja otworu: NNE

Długość: 95.5 m

Rozciągłość horyzontalna: 36.0 m

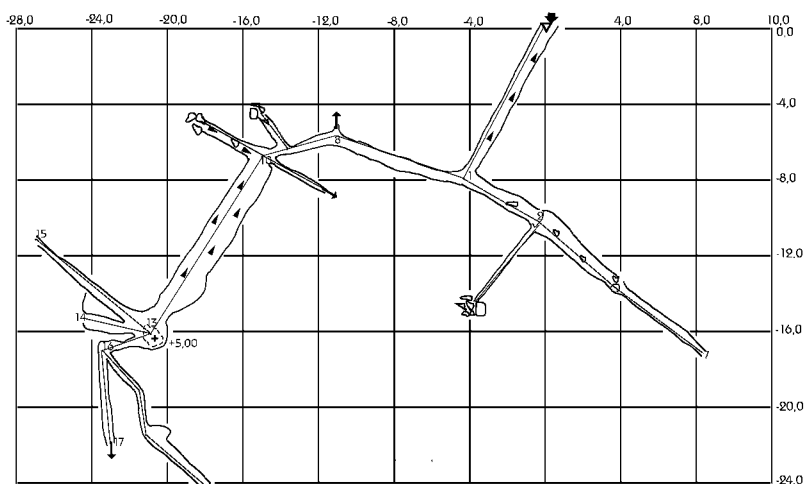
Deniwelacja: 19.96 m

Opis lokalizacji otworu: Jaskinia położona w partiach podszczytowych i koronie Szczelińca Wlk. – Ściany Wschodnie. Otwór dolny znajduje się w ok. 20 m powyżej ścieżki okalającej koronę szczytu (dla wspinaczy). Otwór górny przy wejściu do Tunelu prowadzącego na Taras Pd-Wsch (okno prowadzące do sali).

Opis otworu: Otwór główny znajduje się w wąwozie z dużą ilością krzaków jagód, ma kształt prostokątnych otwartych wrót, z których wieje ogromnym chłodem (podobnie jak w Piekielku). Z południowej strony (przy zwartej ścianie skalnej – kolor czerwono-brązowy) znajduje się ponor – miejsce wsiąkania wód i długo zalegającego śniegu.

JASKINIA W JAGODOWYM WĄWOZIE
S.4.35
Góry Stołowe
pomiaru W. Kawałko A. Mańkowski H. Zyzarska
plan H. i H. Zyzarscy
sierpień 2003

Plan poziomy

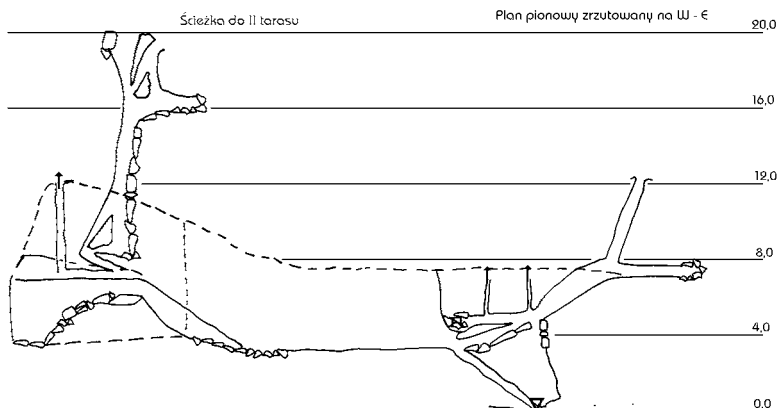


JASKINIA W JAGODOWYM WĄWOZIE
S.4.35
pomiaru W. Kawałko A. Mańkowski H. Zyzarska
plan H. i H. Zyzarscy
sierpień 2003

0 2 4 6m

Ścieżka do II tarasu

Plan pionowy zrzucony na W - E



Opis topograficzny jaskini: Jaskinia zaczyna się przejściem między litymi skałami piaskowcowymi o zabarwieniu brązowo-czerwonym, po czym przechodzi w próg skalny, za którym jaskinia rozwidła się w dwóch przeciwnych kierunkach: I – południowo-wschodni, II – łukiem prowadzi najpierw na północ i przechodzi w kierunku południowo-zachodni i południowy. Układ jaskini typowo szczelinowy, miejscami silnie spękany, szczeliny przebiegają równolegle i prostopadle. Tym układem szczelin można przejść od Wąwozu do Tunelu prowadzącego na tarasy widokowe od strony Pd-Wsch. Największe zaleganie śniegu i podsiąkanie wody jest w partiach przyotworowych, przed pierwszym progiem. Jaskinia dobrze oświetlona światłem słonecznym przez liczne małe pęknięcia i szczelinki. Położona w III poziomie piaskowców ciosowych górnokredowych. Jej charakterystyczną cechą są poprzecznie krzyżujące się szczeliny i pęknięcia. Różnica temperatury między dolnym a górnym otworem dochodzi do 5-6°C. Jaskinia posiada namulisko i długo utrzymujące się wiosną formy i nacieki lodowe. W jaskini spotkać można wiele gatunków pajaków. Próbkę oddano do badań i zakwalifikowania.

Aktualny stan wiedzy o jaskini: Jaskinia dotąd nigdzie nie wzmiankowana, nie opisywana. Zbadana i pomierzona przez zespół: Wojciech Kawałko, Maria i Halina Zyzańska oraz Andrzej Mańkowski ze Stowarzyszenia Speleoklub „Bobby” z Żagania w sierpniu 2003 r.

JASKINIA Z KORZENIOWCEM (przy schodach)

Numer inwentarzowy: S – 4.34

Miejscowość: Karlów

Gmina: Radków

Właściciel: Skarb Państwa

Położenie geograficzne: Góry Stołowe, Szczeliniec Wlk (Hejszowina), Ściany Południowe

Wysokość otworu : ok. 880 m n.p.m.

Wysokość otworu nad dnem doliny rzeki Pośny: ok. 480 m, Czerwona Woda 150 m

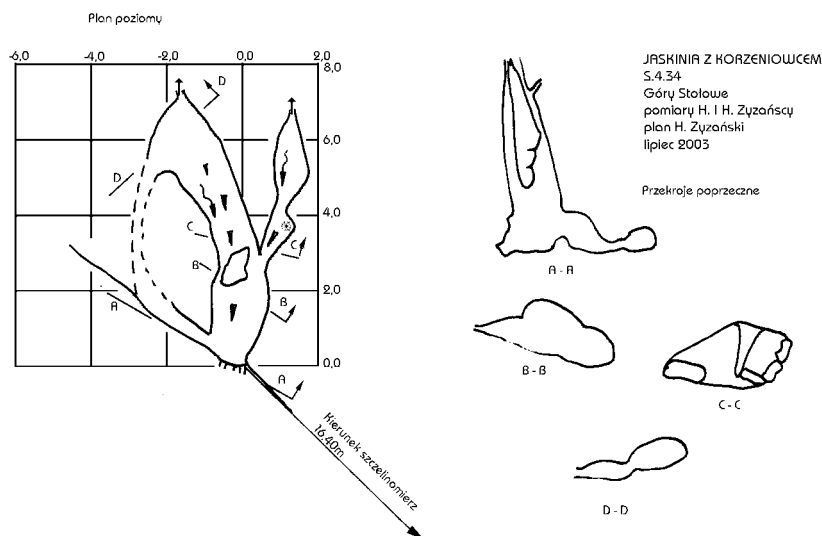
Ekspozycja otworu: SSW

Długość: 18,5 m

Rozciągłość horyzontalna: 7,2 m

Deniwelacja: 3,2

Opis lokalizacji otworu: Otwór jaskini znajduje się po wschodniej stronie od schodów zejściowych (metalowych) prowadzących ze Szczelińca Wlk. i 16,40 m od szczelinomierza zamontowanego między skałami na Ścianie Południowej. Punktem charakterystycznym są znaki kute w kamieniu pochodzące ze starego katastru – niwelacji niemieckiej 167/163/162.



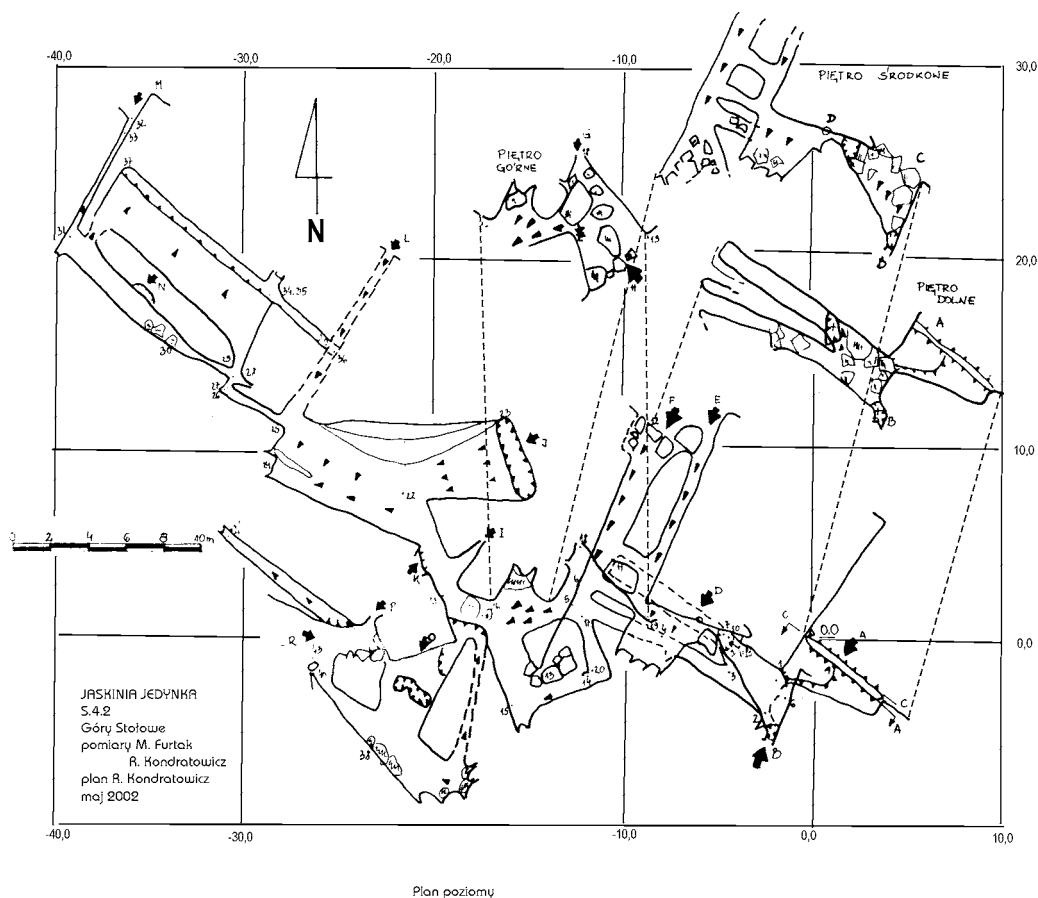
Opis otworu: Otwór widoczny tuż za barierką, z wyraźnymi śladami wypływu wody na piasku i skale. Posiada wymiary: u podstawy szczeliny trójkątnej 3,60 m x 3,00 m wysokości i przechodzi w zwężającą się szczelinę.

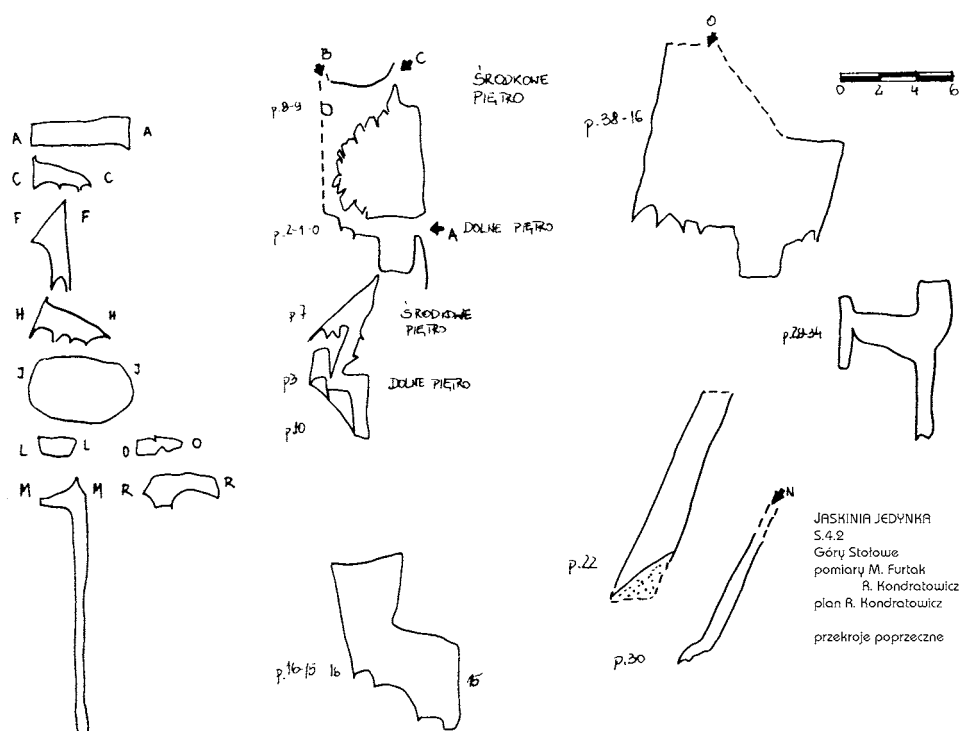
Opis topograficzny jaskini: Jaskinia tuż za wejściem rozdziela się filarem na dwie części, prawa odnoga rozwija się w kierunku północnym, zaś lewa w kierunku północno-zachodnim i zachodnim. Pierwszy korytarzyk stanowi wyraźne odprowadzenie wody szczelinami i w spąg między licznymi głazami i kamieniami z wyższych partii skalnych. Świadczy to o połączeniu z powierzchnią. W zagłębieniu przy spągu, jeszcze z dostępem światła słonecznego odbitego, znajduje się nieduży korzeniowiec o wymiarach 7 cm x 9 cm. W lewej odnodze niższej ale szerszej, po pokonaniu szerokiego głazu, dociera się do wydłużonej salki z dużym nanosem piasku i żwiru przy północnej ścianie. Dalej korytarz rozwidła się i jest zamulony piaskiem, margle uplastycznionym i żwirem. Wyraźnie widoczne jest miejsce podsiąkania i spływu wody. Szerokość sali wynosi 3 m, zaś jej wysokość 1,2 m. Światło słoneczne odbite dociera tylko do połowy długości jaskini. Po sprawdzeniu w roku 2007, otwór ten stanowi jeden z niewielu bezpośrednich korytarzy odprowadzających wodę i topniejący śnieg z wierzchołki od strony południowej.

Aktualny stan wiedzy o jaskini: Jaskinia dotąd nigdzie nie wzmiankowana, nie opisywana. Wcześniej badana przez zespół czeskich badaczy z J. Kopecký'm. Wyeksplorowana i pomierzona przez zespół: Halina i Henryk Zyzańscy ze Stowarzyszenia Speleoklub „Bobry” z Żagania w sierpniu 2003 r.

Zjawisko odprowadzenia wody z partii szczytowych odnotować też należy w Jaskini Jedyńka, Jaskini Katedra i w Jaskini w Jagodowym Wąwozie. Ponieważ takich miejsc jest niezbyt wiele, stąd wniosek, że pokrywa śnieżna na Szczelinie Wielkim zalega stosunkowo długo.

W roku 2006 wspólnie z J. Kopecký'm zlokalizowany został korzeniowiec w jednej z jaskiń badanych przez niego przed dwudziestoma laty. Jaskinia nosi nazwę „Przed schodami”, położona jest około 10 m poniżej schodów metalowych zejściowych tzw. Starych schodów. W niej, oprócz wymienionego korzeniowca, przy dwóch innych otworach odkryliśmy 6 korzeniowców o zróżnicowanej wielkości i kształcie (stożki, walce i stalagnat korzeniowy). Dwa z nich są w bardzo złym stanie – wyschnięte z braku dostawy wody. Ich długość waha się od 12 do 15 cm, wysokość dochodzi do 35 cm. Obecnie wskutek aktywnej eksploracji w polskiej części Górach Stołowych odkryliśmy i zinventaryzowaliśmy 51 korzeniowców podlegających ochronie.





Literatura

- Čech S., Gawlikowska. E. 1999. Mapa Geologiczno-Turystyczna Góry Stołowe. Geologická Mapa Pro Turisty Adršpašsko-Teplické Skály. Państwowy Instytut Geologiczny. Český Geologický Ústav.
- Wojewoda J., Krzyszkowski D., Migoń P., 1995. Rozwój rzeźby i środowisk sedimentacji w młodszym trzeciorzędzie i starszym plejstocenie na obszarze środkowej części bloku przedsudeckiego: wybrane aspekty. *Przewodnik LXVI Zjazdu PTG* (21-23 IX, Wrocław), str. 315-331
- Wojewoda J., Burliga S., 1996. Wiek i struktura Południowego Obrzeża Obszaru Gór Stołowych, [w:] *Symposium Naukowe Środowisko Przyrodnicze Parku Narodowego Gór Stołowych*, Wydawnictwo PNGS- Szczeliniec, Kudowa Zdrój, 11-13 października 1996, str. 13-19
- Sulinowa M.Z., 1989. *Rzeźba Gór Stołowych*, Uniwersytet Śląski, Katowice, str. 218
- Kopecký J., 1996. Geomorfologická Charakteristika geofaktoru CHKO Broumovsko, [w:] *Symposium Naukowe Środowisko Przyrodnicze Parku Narodowego Gór Stołowych*, Wydawnictwo PNGS- Szczeliniec, Kudowa Zdrój, 11-13 października 1996, str. 53-63
- Zyzańska H., Zyzański H., 2003. Ciekawostki Jaskiniowe Gór Stołowych, [w:] *Szczeliniec Supplement*, Wydawnictwo PNGS Nr 7, Kudowa Zdrój, str. 33-37,

STRESZCZENIA REFERATÓW

PALEO GEOGRAFIA I PALEO EKOLOGIA JASKIŃ SUDECKICH

Jerzy Bieroński¹, Paweł Socha², Krzysztof Stefaniak³

¹ Zakład Geografii Fizycznej, Instytut Geografii i Rozwoju Regionalnego, Uniwersytet Wrocławski,
Pl. Uniwersytecki 1, 50-137 Wrocław, e-mail:jbier@ost.pl

² Zakład Paleozoologii, Instytut Zoologiczny, Uniwersytet Wrocławski, ul. Sienkiewicza 21, 50-335 Wrocław,
e-mail: socha@biol.uni.wroc.pl

³ Zakład Paleozoologii, Instytut Zoologiczny, Uniwersytet Wrocławski, ul. Sienkiewicza 21, 50-335 Wrocław,
e-mail:stefanik@biol.uni.wroc.pl

Pierwsze informacje o jaskiniach z obszaru Sudetów pochodzą z XVIII wieku (Kowalski 1954). Systematyczne badania jaskiń, osadów, kopalnej fauny oraz śladów pobytu człowieka paleolitycznego na obszarze Dolnego Śląska rozpoczęły się w XIX wieku i kontynuowane były m.in. przez: Dittricha, Frenzela, Hellera, Langenhana, Maschke, Paxa, Stacha, Stammera, Zotza w pierwszej połowie XX wieku (Kowalski 1954). Autorzy niemieccy sugerują wiek osadów jaskiniowych na okres od pliocenu, przez dolny i środkowy plejstocen, po przełom plejstocenu i holocenu.

Badania osadów dostarczyły znalezisk kopalnej fauny, a także narzędzi człowieka paleolitycznego. Wg Zotza osadnictwo w jaskiniach tego obszaru trwało od interglacjału eemskiego do holocenu (Zotz 1937 a i b, 1939, 1951).

Odkrycie w 1966 roku Jaskini Niedźwiedziej w Kletnie rozpoczęło nowy etap badań osadów jaskiniowych w Sudetach, obejmujących m.in. Solną Jamę koło Międzyzlesia, Jaskinię Radochowską, Jaskinię na Ścianie w Rogóźnie oraz jaskinie i schroniska skalne na górze Połom i Miłek (Wiszniowska 1970, 1976, 1978, 1989, Bieroński i in. 1985, Bosák 1989, Pulina 1989, Bieroński i Wiszniowska 1995, Wiszniowska et al. 1996).

Problemem komplikującym interpretację paleogeograficzną w jaskiniach sudeckich jest powszechne tutaj zjawisko redepozycji osadów, często długotrwałej i wielokrotnej. Dotychczasowe interpretacje nie uwzględniały w odpowiednim stopniu tego zjawiska. Nowe badania, m.in. datowania szczątków kostnych (C-14), potwierdzają przypuszczenia o redeponowaniu części osadów i przesuwają dolną granicę wieku szczątków kostnych na około 40 tys. lat.

Początek rozwoju krasu sudeckiego datowany jest generalnie na trzeciorzęd (Pulina 1977). Świadczy o tym relacja form krasowych do zrównań stokowych lub grzbietowych. Obserwacje jaskiń w górze Połom pozwoliły Pulinie (1977) wydzielić trzy horyzonty jaskiniowe. Najniższy poziom był reaktywowany w plejstocenie i przewodził także wody fluwioglacjalne. Większość osadów tych jaskiń uległa redepozycji. Część jaskiń jest całkowicie wypełniona osadami (kras kopalny).

W paśmie Krowiarek nie są znane dziś większe jaskinie, choć wykonane wiercenia wykazały ich istnienie (Bieroński 1978). Większość form krasu podziemnego na tym obszarze ma charakter kopalny.

Najlepiej udokumentowanym i największym systemem krasowym w Sudetach jest Jaskinia Niedźwiedzia w Kletnie. Występują w niej zróżnicowane osady plejstoceny i holocenu, z bogatą fauną kopalną. Wiek nacieków tej jaskini został określony na 180 tys. lat (Głazek 1985). Istnieją tam jednak osady, których wiek jest z pewnością starszy (np. żwir w Kominie Maurycego). Pulina (1977, 1989) uznawał część osadów jaskiń góry Krzyżnik koło Stronia Śląskiego za powstałe w młodszym paleogenie. Wyróżnił on tam co najmniej trzy horyzonty jaskiń, wskazując na genetyczne podobieństwa z górą Połom.

W okolicach Łądką Zdrój znajdują się Jaskinia Radochowska oraz Jaskinia na Ścianie (kamieniołom „Rogóżka”). Dawna Jaskinia w Rogóźnie została zniszczona wskutek eksploatacji kamieniołomu. Jaskinia Radochowska zawiera osady ze szczątkami ssaków plejstoceny i holocenu (Zotz 1939, Bieroński i in. 1985). Jaskinia na Ścianie zawiera osady z ubogą fauną subfossylną nietoperzy (Bieroński i Wiszniowska 1994). Jaskinia ta jest jednak ciekawa, z uwagi na istnienie osadów ze starszych etapów jej rozwoju.

W jaskini Solna Jama w Górach Bystrzyckich znalezione zostały szczątki rosomaka (holocen) i niedźwiedzia jaskiniowego (plejstocen), a także innych drobnych ssaków. Istnieją w niej sale i korytarze zalane wodą (jeziorka jaskiniowe, szczeliny wypełnione wodą), odwadniane współcześnie przez źródło krasowe.

Osady holoceny ze szczątkami mięczaków i kręgowców znane są z nielicznych stanowisk.

Dotychczas nie znaleziono szczątków fauny starszych niż zlodowacenie Wisły (ostatnie 40 000 lat) (Bieroński i in. 2007).

Analiza zespołów faunistycznych pozwoliła stwierdzić, iż klimat w górnym plejstocenie był chłodny i zimny. Dominującym środowiskiem był step lub stepotundra, ze stałą obecnością obszarów zalesionych. W holocenie, wraz z postępującym ociepleniem i sukcesją lasów, obserwujemy wycofywanie się form zimnolubnych i preferujących tereny otwarte, a wzrost liczebności form leśnych.

BADANIA SKŁADU IZOTOPOWEGO TLENU W WARSTWACH LODOWCA JASKINI LODOWEJ W CIEMNIAKU (TATRY)

Patrycja Celejowska¹, Jerzy Głazek², Mariusz O. Jędrysek³, Ditta Kicińska⁴,
Sylwia Solarczyk⁵, Adam Szynekiewicz⁶, Mirosław Zieliński⁷

¹ Uniwersytet Wrocławski

² Instytut Geologii UAM, ul. Maków Polnych 16, 61-606 Poznań, e-mail: glazekj@amu.edu.pl

³ Uniwersytet Wrocławski

⁴ Instytut Geologii UAM, e-mail: kicińska@amu.edu.pl

⁵ Speleoklub Tatrzański

⁶ Uniwersytet Wrocławski, Instytut Nauk Geologicznych,
50-204 Wrocław, pl. M. Borna 9, e-mail: aszyn@ing.uni.wroc.pl

⁷ Speleoklub Tatrzański

Jaskinia Lodowa w Ciemniaku znajduje się na wysokości 1715 m n.p.m. w północno-zachodnim zboczu Ciemniaka (2096,3 m n.p.m.), w Tatrach Zachodnich. Główny korytarz jaskini (W-E, długości około 100 m: Kozia Koleba, Ślizgawka, Wielki Korytarz, Sala Lodowa, do Wielkiego Komina), już w odległości około 30 m od wejścia wypełnia lodowiec jaskiniowy. Prowadzone od kilku lat obserwacje tego lodowca wskazują na wytapianie się lodu i zanikanie lodowca (Rygielski at all., 1995; Rachlewicz, Szczuciński 2004). Grubość lodowca nie jest znana (być może ma więcej niż 30 m). Wytapianie się lodu spowodowało, że po południowej stronie Wielkiego Korytarza, między wapienną ścianą skalną a lodowcem, powstała szczelina umożliwiająca przedostanie się do Dolnej Komory. Odsłania się tu przekrój lodowca o wysokości około 4-5 m. W obrębie warstw lodu wydzielić można ogniwo dolne oraz ogniwo górne, oddzielone od siebie wyraźną granicą erozyjną. W ogniwie dolnym są grube (10-15 cm) warstwy przeźroczystego, czystego jak szkło lodu. W ogniwie górnym warstwy lodu są cieńsze (2-10 cm) i można wydzielić tu kilka zestawów, także oddzielonych powierzchniami erozyjnymi. W odsłaniającej się obecnie ścianie lodowca jaskiniowego wybrano dwa profile do badań izotopów tlenu oraz wodoru w warstwach lodu. Profil A – w warstwach lodu ogniwa dolnego (nad progiem, przy zejściu do Dolnej Komory) oraz profil B (w Dolnej Komorze) w warstwach lodu ogniwa górnego. W profilu A (od dołu do góry co 10 cm) – pobrano 15 próbek z warstw lodu występujących poniżej wyraźnej granicy erozyjnej oraz 2 próbki powyżej tej granicy (tj. z warstw lodu znajdujących się około 1 m poniżej obecnej powierzchni lodowca w Wielkim Korytarzu). W profilu B z warstw lodu w Dolnej Komorze (od dołu do góry co 10 cm) – pobrano 33 próbki. Pierwsza próbka została pobrana z lodu pokrywającego rumowisko skalne na dnie Dolnej Komory. Próbkę uzyskano przez wkręcanie śruby lodowej w każdą z warstw na głębokość 10 cm (pierwsze 2 cm lodu zostały odrzucane). Łód pakowano do szczelnych plastikowych próbników. Próbniki z zamrożniętymi próbkami lodu (w przenośnej lodówce obłożone lodem z jaskini), zostały dostarczone do laboratorium. Analizy zawartości izotopów tlenu (^{16}O i ^{18}O), a także analizy trytu (^3H) są wykonywane w Pracowni Geologii Izotopowej Instytutu Nauk Geologicznych Uniwersytetu Wrocławskiego.



JASKINIE TATR POLSKICH – W CZORAJ, DZIŚ, JUTRO...

Bogusława Chlipała

Tatrzański Park Narodowy

Pierwszymi odwiedzającymi tatrzańskie jaskinie byli zapewne poszukiwacze skarbów, zbójnicy, pasterze i kłusownicy, bo to oni jako pierwsi zapuszczali się w Tatry. Po nich przyszli górnicy, którzy poszukiwali w jaskiniach kruszców, złóż mineralnych, drogocennych kamieni. Najstarsze wiadomości o jaskiniach zawierają tzw. spiski, czyli „przewodniki” dla poszukiwaczy skarbów. Autorem pierwszej publikowanej informacji o jaskini w Tatrach był J. Paterson Hain, który w jednej ze swoich prac zamieścił informację: „Na szczytach Karpat jest jaskinia niemal pełna kości, jak twierdzą sezonowi pasterze owiec”. Było to w drugiej połowie XVII wieku, opis prawdopodobnie dotyczył Jaskini Magurskiej, w związku z czym jest ona uznawana za najwcześniej poznaną i opisywaną jaskinię w Tatrach Polskich (Grodzicki, Głazek 1996). Na początku XIX wieku pojawiają się pierwsze wejścia turystyczne do jaskiń. Leśniczy z Kościelisk J. F. Blumenfeld, a następnie S. Goszczyński zwiedzają jaskinię Wodną pod Pisaną. Natomiast w drugiej połowie XIX wieku rozpoczęto badania naukowe jaskiń tatrzańskich. W 1887 r. J. G. Pawlikowski zna już 30 jaskiń i publikuje pierwsze plany jaskiń: Mylnej i Raptawickiej. Wiadomości o jaskiniach w Tatrach pojawiają się w różnych publikacjach z tamtego okresu. Pierwsza połowa XX wieku to działalność odkrywczą i eksploracyjną braci Zwolińskich i ich towarzyszy. Powojenny okres cechujący się burzliwym rozwojem taternictwa jaskiniowego przyniósł liczne odkrycia nowych jaskiń jak i eksploatację ciągów jaskiń już znanych. Obecnie znamy w Tatrach ponad 700 jaskiń. Są to w większości jaskinie niewielkie, tylko 15 przekracza 1000 m, a 54 ponad 100 m długości (Siarzewski 2002).

Obecnie na terenie Tatrzańskiego Parku Narodowego dopuszczone są następujące formy udostępniania jaskiń:

1. dla celów badań naukowych
2. dla turystyki masowej
3. dla uprawiania taternictwa jaskiniowego

Ad 1. Prowadzenie badań naukowych w jaskiniach wymaga posiadania specjalnego zezwolenia wydanego przez Dyrektora Parku, które określa zasady udostępnienia danej jaskini dla badań naukowych.

Ad 2. Aktualnie na terenie parku dla turystyki udostępnionych jest 6 jaskiń, do których prowadzą znakowane szlaki turystyczne. Są to:

1. Jaskinia Dziura w Dolinie ku Dziurze
2. Jaskinia Mroźna w Dolinie Kościeliskiej
3. Jaskinia Smocza Jama w Wąwozie Kraków (Dolina Kościeliska)
4. Jaskinia Raptawicka w Dolinie Kościeliskiej
5. Jaskinia Obłazkowa w Dolinie Kościeliskiej
6. Jaskinia Mylna w Dolinie Kościeliskiej

Ruch turystyczny w ww. jaskiniach w sezonie dochodzi do ponad 1000 odwiedzających dziennie, w 1999 r. Jaskinię Smocza Jamę odwiedziło 214 tys. osób. Jaskinie te udostępniono już w latach 80 XIX wieku stąd ich stan daleko odbiega od pierwotnego, a w związku z dużym ruchem turystycznym są silnie zniszczone i zanieczyszczone (Siarzewski 2003).

Ad 3. W okresie od 1976 do 1996 r. dla taternictwa jaskiniowego udostępnionych było łącznie 58 obiektów. W późniejszym okresie udostępnione były 42 jaskinie, aktualnie udostępnionych jest 39 jaskiń (Siarzewski 2003). Dla uprawiania taternictwa jaskiniowego niezbędne jest posiadanie karty taternika jaskiniowego, wyjątek stanowią wyjścia kursowe pod opieką instruktora. Taterników jaskiniowych obowiązują szczególne przepisy, które określa zarządzenie Dyrektora TPN. Szczególnie istotny jest zakaz używania oświetlenia karbidowego. Taternicy zobowiązani ponadto są do dokonania wpisu do jaskiniowej książki wyjść taternickich, gdzie otrzymują poświadczenie rejestracji wpisu. Kierownik wyjścia zobowiązany jest również do wypełnienia karty oceny stanu jaskini, jeśli otrzymał ją przy wpisywaniu wyjścia. Wszelka działalność eksploracyjna, a także instalowanie lub wymiana stałych punktów asekuracyjnych jest zabroniona i wymaga specjalnego zezwolenia Dyrektora TPN. Ilość osobo – wejść w ostatnich latach utrzymuje się na poziomie ok. 2000 rocznie. Najpopularniejsze jaskinie to Zimna, Czarna, System Wielkiej Śnieżnej, System Ptasiej, Miętusia i Pod Wantą. Nie są to jednak w pełni wiarygodne dane, gdyż niestety nie wszystkie wyjścia do jaskiń są rejestrowane w książce wyjść.

Już od początku penetracji jaskiń postępował proces ich degradacji. Najpierw było to prowadzone na dużą skalę pozyskanie mleka wapiennego i kości zwierząt plejstocenских, a także poszukiwania drogocennych kamieni i kruszców. W drugiej połowie XIX wieku pojawiły się nowe zagrożenia związane z rozwojem turystyki w Tatrach. Pod koniec lat pięćdziesiątych XX wieku wraz z rozwojem, a w zasadzie z pojawieniem właściwego taternictwa jaskiniowego nastąpił wzrost penetracji jaskiń, eksploracji, a także penetracji terenu w poszukiwaniu nowych obiektów (Siarzewski 1998). Niepokojący jest wzrost nielegalnej penetracji jaskiń przez osoby niebędące taternikami jaskiniowymi, a także penetracji jaskiń nieudostępnionych, stanowiących niezwykle cenne obiekty. Często są to wyjścia organizowane przez biura i firmy turystyczne w ramach tzw. imprez integracyjnych.

W ostatnich latach Komisja Taternictwa Jaskiniowego Polskiego Związku Alpinizmu wystąpiła do Tatrzańskiego Parku Narodowego o udostępnienie dla taterników 9 nowych jaskiń. Są to jedne z największych jaskiń Tatr Polskich o łącznej długości ok. 30 km. Jednocześnie KTJ zaproponowało oddać do „rewitalizacji” 11 jaskiń z listy dotychczas udostępnionych obiektów. Zgodnie z wytycznymi zawartymi w zadaniach ochronnych TPN na 2007 r., nowe jaskinie zosta-

ną udostępnione pod warunkiem wykonania inwentaryzacji ścieżek dojściowych i otoczenia otworów, wyposażenia technicznego, stałych zanieczyszczeń, zanieczyszczeń wód, szaty naciekowej, namulisk, pleśni, fauny.

Niezależnie od powyższego, TPN zlecił wykonanie szczegółowej oceny stanu wybranych jaskiń. Inwentaryzowane elementy są fotografowane, opisane i umiejscowione na przekroju jaskini. W dwóch ostatnich latach wykonana została ocena 7 jaskiń, wśród których znajdują się zarówno jaskinie udostępnione jak i proponowane do udostępnienia.

Literatura

- Grodzicki J., Głazek J., 1996. Kras i jaskinie. [w]: *Przyroda Tatrzańskiego Parku Narodowego*, red. Mirek Z., Kraków – Zakopane.
- Siarzewski W., 1998. Taternictwo Jaskiniowe. [w]: *Operat udostępniania TPN*. Kraków 1998.
- Siarzewski W., 2002. Dzieje poznania jaskiń tatrzańskich. [w]: *Jaskinie Tatrzańskiego Parku Narodowego*, t. 9, red. Grodzicki J., Warszawa.
- Siarzewski W., 2003. Ochrona i udostępnianie jaskiń w Tatrzańskim Parku Narodowym. [w]: *Ochrona przyrody nieożywionej – 10 Międzynarodowa szkoła ochrony przyrody obszarów krasowych*. Materiały konferencyjne, Będzin.

SPECYFICZNOŚĆ FAUNY WÓD PODZIEMNYCH SUDETÓW

Elżbieta Dumnicka

Akademia Jana Długosza w Częstochowie, Instytut Chemii i Ochrony Środowiska
al. Armii Krajowej 13/15, 42-200 Częstochowa

W Sudetach wody jaskiń i źródeł stanowiły przez długie lata najczęściej badaną przez biologów część wód podziemnych (Maschke 1936, Pax, Maschke 1935, Schellenberg 1935, Stammer 1936), dopiero od lat 70. XX wieku badaniami objęto także wody interstycjalne i studienne (Skalski 1970, Sywula 1981, Dumnicka 2000).

Gatunki stygobiontyczne zostały znalezione wśród następujących grup bezkręgowców: Turbellaria (wirki), Polychaeta (wieloszczety), Oligochaeta (skąposzczety), Ostracoda (małżoraczk), Syncarida (zbornoraki), Amphipoda (obunogi) i Hydrachnellae (dawniej Hydracarina – wodopójki).

Spośród 10 gatunków wirków związanych ściśle z wodami podziemnymi i znanych z terenu Polski w Sudetach stwierdzono obecność 2 gatunków, ale żaden z nich nie był znaleziony w jaskini. Jednym z najbardziej znanych stygobiontów tego regionu jest jedyny przedstawiciel wieloszczetów – *Troglochaetus beranecki* znaleziony przez Stammera (1936) w wodach jaskini Radochowskiej (Kotlina Kłodzka). Gatunek ten, mimo kilkakrotnych poszukiwań prowadzonych przez Andrzeja Skalskiego w latach 70. i autorkę w latach 90., nie został powtórnie znaleziony w Polsce, choć występuje w Masywie Śnieżnika Kłodzkiego – po czeskiej stronie (Bosak, Vasatko 2001). Niewielką grupę stygobiontów stanowią skąposzczety – w Sudetach znaleziono dotychczas 5 gatunków (w tym istnienie jednego jest wątpliwe) spośród ośmiu gatunków znanych z Polski. Najlicniejszą grupą w wodach podziemnych tego regionu, podobnie jak i innych regionów Polski, są skorupiaki reprezentowane przez kilka grup taksonomicznych. Ponad połowa stygobiontycznych gatunków małżoraczków znanych z naszego kraju (pięć z dziewięciu charakterystycznych dla tego środowiska) występuje w Sudetach. Są to formy znane z różnego typu wód podziemnych (studnie, interstycjalne wody przyrzeczne i źródła), jedynie w wodach jaskiń nie stwierdzono dotychczas obecności tych bezkręgowców. Torboraki reprezentowane są przez jeden gatunek – *Bathynella natans*. Spośród jedenastu gatunków lub form stygobiontycznych obunogów znanych z Polski w omawianym regionie często występuje studniczka tatrzańska (*Niphargus tatrensis*), znacznie rzadszy jest *Niphargus aquilex* a typowy dla wód interstycjalnych *Niphargellus arndti* został znaleziony także w wodach jaskiń (Hajduk, Ogorzałek 1978).

Inny przedstawiciel obunogów – *Crangonyx paxi*, opisany z wód jaskiń Kotliny Kłodzkiej przez Schellenberga (1935), został powtórnie znaleziony dopiero po 50 latach w źródle położonym około 15 km od miejsca opisanego (locus typicus) (Skalski, Sywula 1987). W Sudetach nie znaleziono stygobiontów spośród dwu grup skorupiaków: równonogów i widłonogów, znanych dotychczas jedynie z Tatr i Podtatrza. Ostatnią grupą bezkręgowców, której liczne stygobiontyczne gatunki (37 znanych z Polski) żyją przede wszystkim w wodach interstycjalnych są wodopójki, drobne pajęczaki (2–5 mm) należące do roztoczy. Praktycznie nie prowadzono specjalistycznych badań tych zwierząt w Sudetach, dlatego z omawianego terenu znane są z wód podziemnych jedynie 2 gatunki wodopójek. Nie znalezienie stygobiontów w niektórych grupach bezkręgowców nie świadczy o ich braku na danym terenie, a świadczy raczej o braku systematycznych badań prowadzonych w różnych sezonach, przy różnym poziomie wód gruntowych i w różnych środowiskach. Z zestawienia istniejących danych wynika, że w wodach interstycjalnych znaleziono więcej stygobiontów niż w wodach jaskiń, choć te ostatnie były bardziej intensywnie badane.

Dla dobrze poznanych grup jak obunogi czy skąposzczety można stwierdzić odrębność składu gatunkowego stygobiontów Sudetów w porównaniu do innych regionów Polski. Dla przykładu spośród 4 występujących tu obunogów aż 3 gatunki nie są znane na wschód od zlewni Odry, podczas gdy wśród skąposzczetów jedynie 2 gatunki można uznać za formy zachodnioeuropejskie.

Literatura

- Bosak P., Vasatko J., 2001. Czech Republik. W: Encyclopaedia Biospeologica, wyd. Juberthie Ch., V. Decu, Moulis – Bucarest, t. 3: 1405-1426.
- Dumnicka E., 2000. Studies on Oligochaeta taxocens in streams, interstitial and cave waters of southern Poland with remarks on Aphanoneura and Polychaeta distribution. Acta zool. Cracov., 43: 339-392.
- Hajduk Z., Ogorzałek A., 1978. *Niphargellus arndti* (Schellenberg, 1933) z Jaskini Kontaktowej koło Kletna. Acta Univ. Wratislav., 3. Stud. Geograf., 24: 155-157.
- Maschke K., 1936. Die Höhlenfauna des Glatzer Schneeberges. 5. Die Metazoenfauna der Bergwerk bei Mährisch-Altstadt. Beitr. Biol. Glatz. Schneeberges, 2: 175-191.
- Pax F., K. Maschke, 1935. I. Die Höhlenfauna des Glatzer Schneeberges. 1. Die rezente Metazoenfauna. Beitr. Biol. Glatz. Schneeberges, 1: 4-72.
- Schellenberg A., 1935. I. Die Höhlenfauna des Glatzer Schneeberges. 2. Höhlenamphipoden des Glatzer Schneeberges. Beitr. Biol. Glatz. Schneeberges, 1: 72-75.
- Skalski A. W., 1970. The hypogeous gammarids in Poland (Crustacea, Amphipoda, Gammaridae). Acta hydrobiol., 12: 431-437.
- Skalski A. W., Sywula T., 1987. A contribution to our knowledge of the underground Crangonyctidae (Amphipoda) of Poland. Proc. 5th Internat. Coll. on Gammarus and Niphargus, Rocznik Muzeum Okręgowego w Częstochowie, Przyroda 3: 59-68.
- Stammer H.-J., 1936. Die Höhlenfauna des Glatzer Schneeberges. 8. Die Wasserfauna der Schneeberghöhlen. Beitr. Biol. Glatz. Schneeberges, 2: 175-192.
- Sywula T., 1981. Ostracoda of underground water in Poland. Proc. 1st Symp. Undergr. Fauna Poland. Rocznik Muzeum Okręgowego w Częstochowie, 5, Przyroda 2: 89-96.

ZIMOWANIE I ROJENIE NIETOPERZY W JASKINIACH POLSKIEJ CZĘŚCI SUDETÓW

Joanna Furmankiewicz

Zakład Zoologii Kręgowców, Instytut Zoologiczny Uniwersytetu Wrocławskiego,

ul. Sienkiewicza 21, 50-335 Wrocław

e-mail: asiaraj@biol.uni.wroc.pl

Sudeckie jaskinie są jednymi z największych i najważniejszych stanowisk nietoperzy na Dolnym Śląsku. W czasie dotychczasowych badań stwierdzono tutaj 14 gatunków nietoperzy: nocka dużego *Myotis myotis*, nocka Bechsteina *M. bechsteinii*, nocka Natterera *M. nattereri*, nocka orzęsionego *M. emarginatus*, nocka wąsatka *M. mystacinus*, nocka Brandta *M. brandtii*, nocka łydkowłosego *M. dasycneme*, nocka rudego *M. daubentonii*, mrocza pozłocistego *Eptesicus nilssonii*, mrocza późnego *E. serotinus*, gacka brunatnego *Plecotus auritus*, gacka szarego *P. austriacus*, mopka *Barbastella barbastellus* oraz podkowca małego *Rhinolophus hipposideros*. Spośród nich 5 gatunków (podkowiec mały, nocek Bechsteina, nocek łydkowłosy, nocek orzęsiony i mroczek pozłocisty) wpisanych jest do Polskiej czerwonej księgi zwierząt jako zagrożone wyginięciem; natomiast mopek, nocek duży, nocek Bechsteina, nocek orzęsiony i nocek łydkowłosy zostały określone jako zagrożone w Dyrektywie Siedliskowej Unii Europejskiej, dla których powinno się tworzyć tzw. Specjalne Obszary Ochrony.

Dla większości tych gatunków, jaskinie pełnią rolę ważnych zimowisk w okresie od października do kwietnia. Jaskinie są wykorzystywane przez nietoperze także w okresie późnego lata, jesieni i wiosny. Przy podziemiach notuje się wówczas wysoką aktywność tych zwierząt, zwaną rojeniem, podczas którego obserwuje się specyficzne zachowania społeczne, jak wokalizację, przeganianie się grup osobników i kopulacje. Nietoperze przylatują na kilka godzin do miejsc rojenia ze swoich dziennych kryjówek położonych w odległości do kilkudziesięciu km od podziemi. Rojenie tłumaczy się zachowaniami godowymi. Pełni ono bardzo ważną rolę w wymianie genów i utrzymaniu wysokiego zróżnicowania genetycznego w przestrzennie izolowanych populacjach nietoperzy.

Gatunki dominujące w badanych obiektach podczas rojenia są także liczne podczas okresu zimowego. Aktywność rojeniowa jest także pozytywnie skorelowana z wielkością i kubaturą podziemi. Z tego względu rojenie może pełnić ważną rolę wskaźnika dużych systemów podziemnych. Badanie rojenia pozwala także zlokalizować stanowiska rzadkich gatunków, jak np. mopka, nocka Bechsteina i nocka orzęsionego, które są trudno wykrywalne w swoich dziennych kryjówek.

Najczęściej i najliczniej rojącymi się gatunkami przy sudeckich jaskiniach są nocki rude, nocki Natterera, nocki Brandta, nocki Bechsteina, nocki orzęsione, mopki i gacki brunatne. Wysoką aktywność rojeniową nietoperzy, zwłaszcza rzadkich nocków Bechsteina i nocków orzęsionych, obserwowano w 2006 r. przy jaskiniach Niedźwiedziej, Miniaturce Starych Wywierzykach i Białym Kamieniu koło Kletna. Rojenie, głównie nocków, odnotowano także przy dużych jaskiniach Połomu (J. Nowej, J. Północnej Dużej i Szczelinie Wojcieszowskiej).

Jaskinia Niedźwiedzia i jaskinia Połomu są też jednymi z największych zimowisk nietoperzy w polskiej części Sudetów. W Jaskini Niedźwiedziej stwierdzono maksymalnie 251 osobników zimą 2002 roku. Jest to zarazem największe w polskich Sudetach zimowisko nocka wąsatka i nocka Brandta (łącznie maks. 173 osobniki obu gatunków), gacka brunatnego (maks. 33 osobniki) i nocka orzęsionego (maks. 20 osobników), dla którego jaskinia jest obecnie największym znanym zimowiskiem w Polsce. W jaskiniach Połomu łącznie co roku zimuje ponad 350 nietoperzy z 10 gatunków. Najcenniejszymi jaskiniami tego obszaru są Jaskinia Północna Duża (maks. 112 nietoperzy w 2007 r.) oraz Szczelina Wojcieszowska (maks. 212 osobników zimą 2007 r.). Ostatnia jaskinia jest też najważniejszym zimowym stanowiskiem nocka dużego na Dolnym Śląsku (maks. 138 osobników w 2007 r.).

Jaskinie, w których obserwuje się zimowanie i rojenie nietoperzy wymagają specjalnej ochrony. Sposób zabezpieczania jaskiń powinien być dostosowany do rocznego cyklu zachowań nietoperzy oraz nie powinien zmieniać mikroklimatu i utrudniać wlotu nietoperzom. Należy ograniczać eksplorację jaskiń zimą (całą dobę) i podczas nocnej wzmożonej aktywności nietoperzy w okresie późnego lata i jesieni (od zmierzchu do świtu).

KAZIMIERZ KOWALSKI (1925–2007)

Jerzy Głazek

Instytut Geologii UAM, ul. Maków Polnych 16, 61-606 Poznań

e-mail: glazekj@amu.edu.pl

Profesor Kazimierz Kowalski wybitny uczony, zoolog i speleolog wielce zasłużony dla poznania jaskiń Polski i ich fauny współczesnej i kopalnej, zmarł w swoim rodzinnym domu w Krakowie 29 maja 2007 roku, po długiej i ciężkiej chorobie w wieku 82 lat. Łączył w sobie pasję badacza z wybitnymi osiągnięciami sportowymi i nadzwyczajnymi zdolnościami organizacyjnymi, kiedy podejmował jakąś działalność, jakąś ideę to mimo piętrzących się trudności doprowadzał ją do końca w postaci książkowej syntezy, czy też sprawnie funkcjonującej organizacji, w której zostawiał następców z przekonaniem, że będą pomnażać jego dorobek. Jednocześnie był najwybitniejszym teriologiem, speleologiem i grotolazem drugiej połowy XX wieku w Polsce.

Kazimierz Kowalski urodził się w Krakowie jako drugie dziecko Zofii z Medweckich (1890–1976) i Tadeusza (1889–1948) Kowalskich. Matka Jego była doktorem medycyny, a ojciec wybitnym orientalistą, profesorem UJ, członkiem PAU i jej Sekretarzem Generalnym w najtrudniejszych latach wojny, okupacji i powojennych zmaganiach z nagonką na PAU. Na ukształtowanie osobowości Kazimierza Kowalskiego ogromny wpływ miała atmosfera domu rodzinnego, dobrze zorganizowana praca naukowa ojca, jego wyprawy badawcze i praca organizacyjna w UJ i PAU, oraz turystyczne wyprawy rodzinne w czasie wolnym. Właśnie podczas takiej rodzinnej wycieczki w roku 1934 do Jaskini Magurskiej w Tatrach, dziewięcioletni Kazik zafascynował się tajemniczym światem naturalnych podziemi i kośćmi zwierząt pogrzebanymi w osadach jaskiniowych do tego stopnia, że zadecydowało to o Jego dalszej drodze życiowej. Chłopięce pragnienie poznania nieznanego, dotarcia tam gdzie jeszcze nikt nie był spowodowało, że już przed wojną rozpoczął penetrowanie jaskiń Wyżyny Krakowskiej.

Gdy wybuchła wojna Kazimierz Kowalski właśnie miał zacząć naukę w trzeciej klasie gimnazjum, które zamknęli okupanci, podobnie jak wszystkie polskie szkoły ogólnokształcące i wyższe na terenie Generalnego Gubernatorstwa. W tej sytuacji rozpoczął naukę w Szkole Melioracji Rolnych, której legitymacja chroniła przed wywiezieniem na roboty do Niemiec, a jednocześnie kontynuował naukę na tajnych kompletach, gdzie w r. 1943 zdał maturę i rozpoczął studia zoologiczne na tajnym Uniwersytecie Jagiellońskim. W czerwcu 1944, wobec zagrożenia przez bombardowania i zbliżający się front, został zatrudniony przy zabezpieczaniu zbiorów Muzeum Fizjograficznego PAU, lecz po paru tygodniach, wyszedł z miasta do oddziału AK „Skała”, a powrócił do domu gdy Niemcy wycofywali się z Krakowa.

Kazimierz Kowalski kontynuował studia na Uniwersytecie Jagiellońskim zaraz po uruchomieniu zajęć w r. 1945 i ukończył je w roku 1947 broniąc pracy magisterskiej o rytmice dobowej gryzoni. Po studiach został asystentem w Zakładzie Psychologii i Etologii Zwierząt UJ, gdzie w roku 1949 obronił pracę doktorską na temat ekologii nietoperzy. W roku 1954 przeszedł do pracy w nowoutworzonej w Krakowie Pracowni Instytutu Zoologii PAN, rozbudowywanej stopniowo w samodzielny Instytut Systematyki i Ewolucji Zwierząt PAN (1980), gdzie awansował na docenta (1954), profesora nadzwyczajnego (1962) i zwyczajnego (1969) oraz pełnił funkcje dyrektora w latach 1960–1978 i 1985–87. W latach 1978–1983 był profesorem zoologii w Uniwersytecie Orańskim (Algeria).

Jeszcze będąc studentem K. Kowalski, zachęcony przez wybitnego archeologa prof. Włodzimierza Antoniewicza rozpoczął systematyczną inwentaryzację jaskiń Polski jako współpracownik Państwowego Muzeum Archeologicznego. Nie było to proste zadanie w tych czasach, kiedy brakowało komunikacji autobusowej i zaplecza turystycznego, a poszukiwanie jaskiń od Krakowa po Działoszyn Kazik odbywał piechotą lub rowerem, często nocował w jaskiniach; co więcej jako obcy i nietypowo zachowujący się człowiek był parę razy zatrzymywany przez „czujnych funkcjonariuszy” MO i ORMO, którzy podejrzewali, że jest amerykańskim szpiegiem lub dywersantem. Pierwszy tom dzieła Jaskinie Polski (wyd. PWN, Warszawa) poświęcony jaskiniom Wyżyny Krakowsko-Wieluńskiej ukazał się w r. 1951, drugi obejmujący Tatry w r. 1953, a ostatni poświęcony pozostałym regionom jaskiniowym w r. 1954. Monografia ta zawiera opisy i plany 658 jaskiń oraz wszystko to co wówczas było znane o jaskiniach i krasie w naszym kraju, a rozproszone w setkach artykułów i notatek w publikacjach naukowych, krajoznawczych i gazetowych, które zestawiał i ocenił w niezrównanej bibliografii adnotowanej. Większość z tych jaskiń została po raz pierwszy opisana i skartowana, a 399 odkrytych dla nauki dopiero przez autora. Poprzednio opublikowane plany i rzeczowe opisy miały tylko nieliczne jaskinie, tylko otwory i wstępne partie wielu funkcjonowały w świadomości lokalnych społeczności, czasami ubarwione w literaturze legendami i nieprawdopodobnymi fantazjami. Dość zaznaczyć, że poprzedni spis jaskiń Polski zawierał tylko skąpe informacje o 314 obiektach (Fleszarowa 1933), z których 73 jaskinie znajdują się obecnie poza granicami Polski, a za to w Sudetach przybyło 19. Warto, też podkreślić, że kiedy to monumentalne dzieło o łącznej objętości 844 stron formatu A4 wyszło drukiem, jego autor – dr K. Kowalski ukończył dopiero 29 lat! W tym dziele Autor uporządkował rozległą interdyscyplinarną wiedzę, dlatego jest ono uznawane za początek nowoczesnej speleologii w Polsce (Wójcik 1982).

Samotne poszukiwanie, mierzenie i opisywanie jaskiń krótkich, zwykle poziomo rozwiniętych, a stosunkowo obszernych i suchych było możliwe na Wyżynie Krakowskiej, lecz dokumentowanie rozległych, zwykle ciasnych, często pionowo rozwiniętych i zawodnionych jaskiń zatatrzańskich wymagało pracy zespołowej i specjalistycznego sprzętu. Dlatego Kazik z kilkunastoma kolegami z krakowskich uczelni założył pierwszy w Polsce Klub Grotolazów (1950) i zaczął wydawać powielany biuletyn tego klubu *Grotolaz* (1950–1957), w którym opisywano wyniki eksploracji jaskiń, sprzęt konstruowany własnym pomysłem i „przemysłem”, w domu lub w zaprzyjaźnionych warsztatach i zamierzenia na przyszłość. W tym biuletynie Kazik rozróżnił cele „turystyki jaskiniowej” (dziś oficjalnie nazywanej „taternictwem jaskini-

wym”) i speleologii (1950), oraz sformułował ideę organizowania zagranicznych wypraw jaskiniowych (1955), kiedy osłabła polityczna izolacja. Kierował też pierwszymi wyprawami do jaskiń Słowacji (1955, 1956, 1957, 1958), a następnie Bułgarii (1962), Węgier (1965) i Meksyku (1969). W zespole Klubu Grotołazów Kazik ustanowił też szereg jaskiniowych rekordów Polski, podczas wypraw do Jaskini Miętusiej w Tatrach w Wielkich Kominach osiągnął głębokość – 160 m w r. 1951, a w następnym roku – 213 m. Trzeba dodać, że przed wynalezieniem techniki „jednej liny” i przyrządów do zjeżdżania i wychodzenia po niej, były to wielkie osiągnięcia sportowe wymagające świetnej kondycji fizycznej oraz umiejętności posługiwania się linami i drabinkami sznurowymi przy bardzo ograniczonej widoczności. W r. 1953 dokonał pierwszego w Polsce udanego nurkowania jaskiniowego – w stroju nurkowym skonstruowanym przez klubowych kolegów – przepłynął Syfon Zwolińskich w Jaskini Zimnej. Jednocześnie uczestniczył w odkrywaniu i wykonał plany najdłuższych w owym czasie jaskiń Polski: w roku 1952 w Szczelinie Chochołowskiej skartował 1650 m ogólnej długości korytarzy, a w r. 1955 – 3 km w Jaskini Zimnej. Osiągnięcia te systematycznie opisywał w biuletynach i czasopismach speleologicznych w kraju i za granicą, dzięki czemu w roku 1956 został zaproszony przez francuskich kolegów do wzięcia udziału w wielkiej międzynarodowej wyprawie (w której uczestniczyło blisko 100 grotołazów z kilku krajów, w tym 4 Polaków) do Gouffre Berger na alpejskim płaskowyżu Vercors, która miała na celu przekroczenie 1 km głębokości w podziemnej eksploracji. Podczas tej wyprawy był jednym z 7 jej członków i jedynym Polakiem, którzy dotarli do syfonu końcowego na głębokości – 1222 m, był to wówczas rekord świata, pierwsza jaskinia spenetrowana poniżej 1 km. Rekord ten został pobity dopiero po 10 latach w pireńskiej jaskini Pierre Saint-Martin. Jednocześnie prof. Kazimierz Kowalski był współzałożycielem i pierwszym prezesem (1963–1968) Sekcji Speleologicznej Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika.

Za zasługi dla polskiej speleologii Pol. Tow. Przyr. im. Kopernika wyróżniło prof. Kazimierz Kowalskiego członkostwem honorowym (1998), a za całokształt odkrywczych dokonań w jaskiniach K. Kowalski został wyróżniony godnościami członka honorowego Klubu Wysokogórskiego, Polskiego Związku Alpinizmu i Speleoklubu Nicolaus z Liptowskiego Mikulasza, a w r. 2005 *Nagrodą Super Kolosa*, jako pierwszy i zapewne długo jedyny grotołaz i speleolog w kraju.

Kazimierz Kowalski podczas dokumentowania jaskiń, jako student zoologii badał nietoperze i ekologię jaskiń (1951, 1953). Odkrył też ważne stanowisko pliocenkiej fauny drobnych ssaków, głównie nietoperzy w Podlesicach (1951, 1956). Później stał się bardzo znanym i wydajnym paleontologiem specjalizującym się w drobnych ssakach, organizującym eksploatację i opracowyującym wiele innych stanowisk kopalnej fauny kręgowców w osadach kenozoicznych Polski, sygnalizowanych przez geologów i uczestnicząc w pracach archeologów, oraz opracowyującym zbiory muzealne drobnych ssaków ze znanych stanowisk w Czechosłowacji, Jugosławii, Chinach i Wielkiej Brytanii.

Prof. Kazimierz Kowalski publikował swoje prace w czasopismach naukowych na całym świecie od Chin po USA. Opublikował też kilkanaście książek i wiele rozdziałów w krajowych i międzynarodowych wydawnictwach książkowych. Wśród nich trzeba wspomnieć: rozdziały o jaskiniach i ssakach w monografii Tatrzańskiego Parku Narodowego (2 wyd. 1955 i 1962), *Ssaki. Zarys teriologii* (PWN 1971, tłum. angielskie 1976, tłum. hiszpańskie Madryd 1981), *Die Tierwelt des Eiszeitalters* (Darmstadt 1986) i wraz z żoną, prof. B. Rzebik-Kowalską *Mammals of Algeria* (1991).

Bibliografia prof. Kazimierza Kowalskiego liczy blisko 700 pozycji, jej spis obejmujący wszystkie oryginalne prace naukowe i wydawnictwa książkowe do roku 1995 został wydany w specjalnym tomie *Acta zoologica cracoviensia* (39,1: XXX + 1-604, red. Adam Nadachowski, Lars Wendelin, Kraków 1996) zawierającym prace przedstawione na konferencji zorganizowanej ku uczczeniu 50-lecia Jego pracy naukowej. Jednocześnie Sekcja Speleologiczna Pol. Tow. Przyr. im. Kopernika wydała *Kazimierz Kowalski. Bibliografia speleologiczna za okres 1946–1996* (opracował W. W. Wiśniewski, Kraków 1996, 47 ss.) jest to kompletna bibliografia obejmująca nawet drobne notatki powielane w biuletynach speleologicznych. Z okazji przyznania *Nagrody Super Kolosa* jaskiniowe osiągnięcia K. Kowalskiego opisał J. Baryła (*Jaskinie* 2006/1:8-10, Kraków), ukazały się wspomnienia Laureata *Moje przygody z jaskiniami* (ibidem s.11-12) i został nakręcony film dokumentalny *Kazik* (reż. M. Koszałek). W końcu w pierwszym tomie z serii *Po drogach uczonych. Z członkami Polskiej Akademii Umiejętności rozmawia A. M. Kobos* ukazał się biograficzny wywiad z Kazimierzem Kowalskim (wyd. PAU, Kraków 2007, s. 419-429).

Prof. K. Kowalski był redaktorem naczelnym *Acta Zoologica Cracoviensia* (1971–1985) i członkiem rad redakcyjnych wielu czasopism o zasięgu międzynarodowym, w tym zagranicznych: *Evolutionary Theory* (USA), *Palaeovertebrata* (Francja) i *Quartärpaläontologie* (Niemcy). Prof. K. Kowalski został wybrany członkiem korespondentem PAN w roku 1971, rzeczywistym w r. 1986, a w r. 1989 członkiem czynnym odrodzonej PAU, w której przez dwie kadencje był wybierany na Prezesa (2000–2006).

Nazwisko profesora Kazimierza Kowalskiego jest utrwalone w nauce nie tylko jako autora licznych publikacji i ponad dwudziestu taksonów kopalnych ssaków odkrytych i opisanych przez Niego, lecz także w kilkunastu nazwach taksonów nadanych na Jego cześć przez badaczy z całego świata. Ze śmiercią profesora Kazimierza Kowalskiego zoologia i speleologia straciły jednego ze swoich najwybitniejszych twórców, który znacząco pogłębił naszą wiedzę o kopalnych ssakach i jaskiniach.

STEFAN KOZŁOWSKI (1928 – 2007)

Jerzy Głazek

Instytut Geologii UAM, ul. Maków Polnych 16, 61-606 Poznań

e-mail: glazekj@amu.edu.pl

Profesor doktor habilitowany inżynier Stefan Kozłowski herbu Jastrzębiec, wybitny geolog i ekolog, który przez ponad pół wieku współtworzył i przez wiele lat kierował rozpoznaniem złóż surowców skalnych, ochroną zabytków przyrody nieożywionej oraz optymalizacją gospodarki środowiskiem przyrodniczym; wielce zasłużony autor, redaktor i współredaktor podręczników (np. Kozłowski 1986, Kozłowski 1993, 1998), regionalnych monografii surowców mineralnych, Jaskini Niedźwiedziej (Jahn i in. 1989) i Masywu Śnieżnika (Jahn i in. 1996), zmarł w Krynicy 17 września 2007 roku w wieku 79 lat. Zmarł nagle na mównicy kończąc wprowadzający wykład „Ograniczenia budownictwa na terenach cennych przyrodniczo” podczas konferencji naukowej „Problemy budownictwa na terenach ekologicznie cennych” zorganizowanej przez Komitet Inżynierii Lądowej i Wodnej PAN, Komitet Nauki Polskiego Związku Inżynierów i Techników Budownictwa oraz Politechnikę Białostocką. Poprzednio 30 sierpnia b. r. zabierał głos na 78 Zjeździe Polskiego Towarzystwa Geologicznego w Lublinie, jak zwykle błyskotliwie i kulturalnie, choć krytycznie. W dniu śmierci wygłaszał referat, w którym apelował o zgodną współpracę budowniczych i ekologów, bez zaciętrzewienia i politycznych rozgrywek, lecz z wzajemnym zrozumieniem celów i potrzeb obu stron dla dobra kraju i przyszłych pokoleń. Właśnie przykładem takiej współpracy jest uratowanie i udostępnienie społeczeństwu najpiękniejszej jaskini naszego kraju – Jaskini Niedźwiedziej w Kletnie, w czym wielkie zasługi ma ś. p. Profesor Stefan Kozłowski jako ówczesny Przewodniczący Komisji Ochrony Przyrody Nieożywionej Państwowej Rady Ochrony Przyrody i Kierownik Zakładu Złóż Surowców Skalnych w (obecnie Państwowym) Instytucie Geologicznym CUG. Dziś to Jego przesłanie powinno nam wskazywać poczynania w badaniach i ochronie środowiska.

Stefan Kozłowski urodził się 5 stycznia 1928 we Lwowie jako starszy syn Jadwigi z Postępskich i Tomasza Kozłowskich. Ojciec był posłem BBWR w latach 30-tych, stryj Leon był prof. archeologii UJK we Lwowie i premierem RP w latach 1934-35. Na ukształtowanie osobowości Stefana Kozłowskiego ogromny wpływ miała ta tradycja rodzinna pracy naukowej i społecznej dla dobra ojczyzny. Po wojnie rodzina Kozłowskich osiadła w Krakowie, gdzie Stefan zdał maturę w Gimnazjum im. T. Kościuszki i rozpoczął studia na Wydziale Geologiczno-Mierniczym AG., gdzie już w r. 1948 został asystentem prof. W. Goetla. W roku 1952 przeszedł do pracy w nowo utworzonym Biurze Projektów Przemysłu Materiałów Wiązujących, a następnie do Przedsiębiorstwa Geologicznego Surowców Skalnych w Krakowie, skąd po doktoracie obronionym na AGH u prof. W. Goetla w r. 1962, przeniósł się do Warszawy, gdzie powołano Go na kierownika Zakładu Złóż Surowców Skalnych Instytutu Geologicznego CUG (1962-1983). W instytucie tym habilitował się w r. 1969 i awansował na docenta, profesora nadzwyczajnego (1976) i zwyczajnego (1983). W latach 1990-96 wykładał w Wyższej Szkole Pedagogicznej w Opolu, w r. 1996 został kierownikiem Katedry Ochrony Środowiska KUL w Lublinie, a w ostatnich latach wykładał i pełnił funkcję dziekana Wydziału Ekologii w Wyższej Szkole Ekologii i Zarządzania w Warszawie. Jednocześnie bardzo wiele wysiłku wkładał w prace koleżeńskich organów nauki i ochrony środowiska, był wieloletnim członkiem i w latach 1990-2006 przewodniczącym Komitetu „Człowiek i Środowisko” przy Prezydium PAN, członkiem Komitetu Przestrzennego Zagospodarowania Kraju PAN, Komitetu Prognoz „Polska w XXI Wieku” PAN i Komitetu Gospodarki Surowcami Mineralnymi PAN. Jako członek Komitetu Obywatelskiego przy przewodniczącym NSZZ „Solidarność” Lechu Wałęsie pełnił funkcję współprzewodniczącego ze strony Solidarności Podstolika Ekologicznego podczas obrad Okrągłego Stołu, został wybrany posłem na Sejm IX Kadencji i przewodniczącym Komisji Ochrony Środowiska Obywatelskiego Klubu Parlamentarnego, w latach 1991-1992 pełnił urząd Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa, a później był doradcą prezydenta Lecha Wałęsy do spraw ekologii i ochrony środowiska.

W latach 50. intensywnie uprawiał taternictwo, wspinał się z najlepszymi, m. in. z Janem Długoszem, robiąc nowe drogi i pierwsze przejścia zimowe w Tatrach. Uczestniczył też w pierwszej powojennej polskiej wyprawie na Kaukaz w r. 1956, dopóki nie wyeliminowała Go poważna kontuzja kolana w lawinie z Koziego Wierchu. Pisywał też o tym w „*Taterniku*”. Nazwisko profesora Stefana Kozłowskiego jest utrwalone w nauce nie tylko jako autora i redaktora licznych publikacji naukowych i popularnonaukowych (ponad 300 pozycji, w tym kilkunastu książek z zakresu geologii i ekoro-zwoju), lecz także w postaci wielu rezerwatów, parków krajobrazowych i parków narodowych naszego kraju, dla których opracowywał projekty utworzenia i ekspertyzy ochrony, a przez pewien czas decyzje o ich utworzeniu. Warto podkreślić, że wśród Jego publikacji pierwszą jest notatka o nowej jaskini odkrytej podczas eksploatacji marmurów w kamieniołomie „Biała Marianna” na Krzyżniku (Kozłowski 1952).

Wybrana bibliografia

- Jahn A., Kozłowski S., Pulina M. (red.), 1996: *Masyw Śnieżnika – zmiany w środowisku Przyrodniczym*. Wyd. PAE, Warszawa, ss. 319.
- Jahn A., Kozłowski S., Wiszniowska T., (red.) 1989: *Jaskinia Niedźwiedzia w Kletnie. Badania i udostępnianie*. Ossolineum, Wrocław, ss. 367.
- Kozłowski S., 1952: Grota naciekowa w Stroniu Śląskim. *Chrońmy Przyrodę Ojczyzn*. 8,6:50-51.
- Kozłowski S., 1986: *Surowce skalne Polski*. Wyd. Geol., Warszawa, ss. 538.
- Kozłowski S., 1993: *Interdyscyplinarne podstawy ochrony środowiska przyrodniczego. Kompendium do nauczania i studiowania*. Ossolineum, Wrocław, ss. 240.
- Kozłowski S., 1998: *Ekologiczne problemy przyszłości świata i Polski*. Wyd. Elipsa, Warszawa, ss. 195.

ANDRZEJ RADOMSKI (1929–2007)

Jerzy Głazek

Instytut Geologii UAM, ul. Maków Polnych 16, 61-606 Poznań
e-mail: glazekj@amu.edu.pl

Profesor Andrzej Radomski zmarł w Krakowie 27 kwietnia po długiej i ciężkiej chorobie. Był wybitnym geologiem, speleologiem i grotolazem zasłużonym dla poznania jaskiń i sedimentologii fliszu. Odszedł, tak jak żył i pracował cicho i spokojnie, bez rozgłosu i nekrologów w gazetach ogólnopolskich.

Andrzej Radomski urodził się w Toruniu 13 lipca 1929. Po wysiedleniu podczas wojny zamieszkał w Gorlicach, gdzie w tamtejszym Liceum zdał maturę w roku 1947. W tym samym roku rozpoczął studia geologiczne na Uniwersytecie Jagiellońskim w słynnej szkole sedimentologicznej prof. Mariana Książkiewicza, u którego zrobił magisterium w roku 1951 i rozpoczął pracę jako asystent. Całe życie zawodowe aż do emerytury w roku 1999 poświęcił Uniwersytetowi Jagiellońskiemu, gdzie uzyskał doktorat, habilitację i został profesorem.

Andrzej Radomski (zwany wśród rówieśników – grotolazów „Klominem”) podczas studiów, w roku 1950 współzakładał pierwszy w Polsce krakowski Klub Grotolazów, z którym uczestniczył w wyprawach do jaskiń Tatr Polskich, a później zagranicznych i przystąpił do reaktywowanego w roku 1956 Klubu Wysokogórskiego. Andrzej był współzałożycielem Sekcji Speleologicznej Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika i uczestnikiem wielu sympozjów speleologicznych organizowanych przez tę sekcję od pierwszego w Św. Katarzynie (1963) do 30 w Bocheńcu (1996).

Andrzej był znany jako utalentowany grotolaz („małpa jaskiniowa”), przeto był ważnym uczestnikiem pionierskich wypraw eksploracyjnych do jaskiń Tatr Polskich, Słowacji (1955), Bułgarii (1956), Francji (1957) i Kuby (1961/62). Podczas wyprawy do Francji w polskim czterosobowym zespole dokonał trawersu systemu jaskiniowego Resseau de la Dent de Crolles od P 40 (studni na płaskowyżu będącej najwyższym otworem) do Guiers Mort (najniższego punktu – otworu – dawnego wywierzyška) i po drodze uczestniczył w odkryciu nowych partii tego systemu jaskiniowego nazwanych „Réseau des Polonais”. Była to wówczas trzecia pod względem głębokości jaskinia świata (- 603 m), a w latach 1944–1953 w ogóle najgłębsza z poznanych jaskiń świata, której ogólna długość pomierzonych korytarzy w roku 1985 sięgnęła 53,8 km (Courbon i Chabert 1986). Podobnie w czasie ekspedycji do jaskiń kubańskich eksplorował najgłębsze jaskinie tego kraju (Cueva Jibara – 242 m, Pozo Prieto – 225 m i Cueva Rollando – 112 m), w tej ostatniej zjechał z Władysławem Danowskim do dzwonowatej studni o głębokości 84 m z jeziorkiem na dnie, co w owym czasie, przed wynalezieniem przyrządów zaciskowych i techniki jednej liny, szczególnie podczas wychodzenia było wielkim osiągnięciem sportowym.

Przemierzając jaskinie jako geolog, Andrzej studiował nacieki z mleka wapiennego w Szczelinie Chochołowskiej (*Rocznik Pol. Tow. Geologicznego* 26, 2: 63-91, 1957); konkretne cementacyjne z namulisk w Jaskini Miętusiej (*Rocznik Pol. Tow. Geol.* 30, 1:121-126, 1960); perły jaskiniowe z jaskiń kubańskich (*Rocznik Pol. Tow. Geol.* 37, 2:243-265, 1967) i geomorfologię krasową Kuby (m. in. *Bulletin Acad. Polon. Sci., sér. Sci. Géol. Géogr.* 11, 3:151-160, 1963; *Acta Geol. Polonica*, 17, 2:273-297, 1967) by wspomnieć tylko ważniejsze prace z dziedziny speleologii opublikowane wspólnie z Ryszardem Gradzińskim w latach 1957–1976. Autorzy ci w pracach o podziemnej i powierzchniowej rzeźbie krasowej Kuby postawili generalną tezę, że rozwój jaskiń znacznie bardziej zależy od „przestrzennej sytuacji masywu wapiennego” niż od klimatu, a klimat bardziej kształtuje tylko powierzchniowe formy krasowe. Myśl ta wypowiedziana w okresie panowania „klimatycznej geomorfologii” była obrazoburczą i stanowi do dziś znaczący postęp w poglądach na rozwój procesów krasowych. Zdając sobie sprawę z ważności tej idei Andrzej, w imieniu obu autorów, przedstawił skrót tych rozważań na 4 Międzynarodowym Kongresie Speleologicznym w Lublanie (1965), gdzie z opóźnieniem został on opublikowany (*Actes IV Congr. Intern Spéléologie* 3:457-461, 1968).

Jednakże najważniejsze osiągnięcia naukowe prof. A. Radomskiego stanowią prace z dziedziny sedimentologii i stratygrafii formacji fliszowych Karpat, z których wymienię tylko monografię fliszu podhalańskiego (*Acta Geol. Polonica*, vol. 8, no. 3, s. 335-409, 1958) i pierwsze wykorzystanie nannoplanktonu wapiennego do ustalenia stratygrafii paleogeńskiego fliszu Karpat (*Rocznik Pol. Tow. Geol.* t. 38, z. 4, s. 545-605, 1969), czym wyprzedził o dwa lata wprowadzenie przez E. Martiniego (1971) podziału wiekowego paleogenu na podstawie tych wapiennych mikroskamieniałości. Jednak w pamięci kilku generacji studentów nauk o Ziemi Profesor Andrzej Radomski pozostanie jako współautor pierwszego polskiego podręcznika sedimentologii (1976, 1986, który został też przetłumaczony i wydany po rosyjsku) oraz jako współautor słownika geologii dynamicznej (1985).

NIEDOSTĘPNE PARTIE JASKINI RAJ

Monika Górniak¹, Łukasz Hałka², Łukasz Pieńkowski³

¹ Uniwersytet Śląski w Katowicach, Wydział Nauk o Ziemi w Sosnowcu

² Akademia Świętokrzyska w Kielcach, Instytut Geografii

³ Uniwersytet Marii Curie Skłodowskiej w Lublinie, Instytut Nauk o Ziemi

Jaskinia Raj położona jest w północno-zachodniej części Gór Świętokrzyskich, w obrębie ich paleozoicznego trzonu, w północnym zboczu niewielkiego, kopułowego wzniesienia o nazwie Malik w obrębie Pasma Bolechowickiego.

Jaskinia Raj odkryta została we wrześniu w 1964 r. przez czterech uczniów Technikum Geologicznego z Krakowa. Została udostępniona dla ruchu turystycznego w dniu 10 czerwca 1972 r. Uroczyste otwarcie nastąpiło w trakcie X Sympozjum Speleologicznego.

Korytarze jaskiniowe rozwinięte są w środkowodewońskich wapieniach (żywet). Łączna długość korytarzy to ok. 250 m, z czego ok. 180 m stanowi trasa turystyczna (wliczony w nią jest ok. 30 m sztuczny tunel) (Wróblewski, 1974).

Trasa turystyczna poprowadzona została przez miejsca o najbogatszej szacie naciekowej, by w pełni ukazać piękno jaskini nie bez przyczyny nazwanej „Rajem”. Wyznaczenie trasy było determinowane przez warunki morfologiczne, dostępność atrakcyjnych wizualnie miejsc i uwarunkowania techniczne.

Jaskinię Raj stanowią trzy ciągi korytarzy, z których dwa główne połączone sztucznym wykopem stanowią część udostępnioną dla ruchu turystycznego. Ciąg trzeci stanowi część niedostępną, odkrytą podczas badań naukowych prowadzonych niemal od chwili odkrycia jaskini. W grudniu 1965 r. przez T. Wróblewskiego odkryta została niewielka komora nazwana Salką Studentów. Pół roku później, w kwietniu 1966r., długość jaskini powiększyła się o Korytarz Niedostępny.

Do salki Studentów prowadzi wąskie przejście znajdujące się po przeciwnej stronie pierwotnego wejścia odkrywców. Salka Studentów ma wymiary ok. 7m x 6,6m x 2m.

Na spągu znaleziono liczne szczątki nietoperzy stanowiące jakby ich „cementarzysko”. Oprócz tego natrafiono na szczątki większych gryzoni, zapewne pozostałości po gatunkach chroniących się tylko w jaskini a nie zamieszkującej ją na stałe.

Szate naciekową tej części jaskini stanowią nieliczne stalaktyty i stalagmity. Większe nagromadzenie tych form znajduje się w części, która stanowi przejście do Korytarza Niedostępnego.

Korytarz Niedostępny ma wymiary 10,5 m x 1,70 m x 1,80 m. Oprócz „pospolitych” stalaktytów (najdłuższy 67 cm), stalagmitów oraz stalagnatów (kolumna pokryta naciekiem wełnistym o długości ok. 1,20 m), strop i ściany korytarza pokrywają polewy kalcytowe, draperie i żebra, licznie występują także nacieki grzybkowe. Spąg salki pokrywają pola ryżowe oraz misy naciekowe wypełnione dużą ilością pereł jaskiniowych. W jednej z mis zachowała się czaszka najprawdopodobniej zająca (*Lepus sp.*) – informacja ustna A. Nadachowski, PAN, Kraków – pokryta polewą kalcytową. Misy martwicowe w dolnej części Korytarza Niedostępnego wypełniane są sezonowo wodą, o czym świadczą wykwyty na końcach stalaktytów sięgających do poziomu lustra wody. Formy te przyjmują kształt kalafiorów, kwiatków. Nacieków tego typu nie spotkano w częściach dostępnych.

Literatura

- Gradziński R., Wróblewski T., 1968. *Szata naciekowa jaskini Raj*. Ochrona Przyrody 33, Kraków.
Rubinowski Z., Wróblewski T., 1968. *Jaskinia Raj*. Wydawnictwo Geologiczne. Warszawa.
Wróblewski T., 1974. *Badania i udostępnianie jaskini Raj*. Warszawa.

ŚWIAT ZAKŁĘTY W KAMIENIU – JASKINIA RAJ OCZAMI TURYSTÓW

Monika Górniak¹, Łukasz Hałka², Łukasz Pieńkowski³, Witold Wesołowski²

¹ *Uniwersytet Śląski w Katowicach, Wydział Nauk o Ziemi w Sosnowcu*

² *Akademia Świętokrzyska w Kielcach, Instytut Geografii*

³ *Uniwersytet Marii Curie Skłodowskiej w Lublinie, Instytut Nauk o Ziemi*

Uważana za jedną z najpiękniejszych jaskiń w Polsce – jaskinia Raj w Górach Świętokrzyskich odwiedzana jest przez około 90 tys. turystów rocznie. Ruch turystyczny determinowany jest Ustawą o Ochronie Przyrody oraz stanem mikroklimatycznym jaskini. Limity osób określa Wojewódzki Konserwator Przyrody. Odwiedzający jaskinię turyści to ludzie z całego świata, z każdego przedziału wiekowego – w maju, czerwcu, wrześniu przeważają grupy szkolne, w pozostałym okresie roku dominują turyści indywidualni.

Jaskinia Raj charakteryzuje się różnorodną szatą naciekową: liczne stalaktyty, stalagmity, stalagnaty, polewy kalcytowe, misy naciekowe, pola ryżowe, nacieki wełniste, kalafiorowate, grzybkowe, żebra, zasłony stanowią o jej bogactwie. W każdym niemal nacieku możemy odkryć „zakłète” kształty zwierząt, postaci z bajek, budowli itp. Oczami wyobraźni zobaczyć można między innymi Ewę i Adama (jak to przystało na Raj), baranki, szopkę, żabę, hipopotama, puchar FIFA, harfę, pagodę, tor wyścigowy i wzbudzającą wiele emocji szczękę teściowej. Wszystko to co zobaczymy w Raju uzależnione jest od wyobraźni, zaangażowania i otwartości turystów, a przede wszystkim od inwencji twórczej przewodników.

PERMSKI WULKANOGENICZNY KRAS ANTYKLINY DĘBNIKA – WSTĘPNE WYNIKI BADAŃ

Michał Gradziński¹, Anna Lewandowska¹, Mariusz Paszkowski², Marek Duliński³,
Michał Żywiecki⁴, Jerzy Nawrocki⁵, Justyna Krygier¹ & Rafał Litwinowicz¹

¹ Instytut Nauk Geologicznych, Uniwersytet Jagielloński, Kraków

² Instytut Nauk Geologicznych, Polska Akademia Nauk, Kraków

³ Wydział Fizyki i Informatyki Stosowanej, Akademia Górniczo-Hutnicza, Kraków

⁴ Wydział Geologii, Uniwersytet Warszawski, Warszawa

⁵ Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa

W opracowaniach poświęconych zagadnieniom rozwoju zjawisk krasowych wyrażane są sugestie o możliwości rozpuszczania skał węglanowych przez roztwory zasobne w dwutlenek węgla lub siarkowodor genetycznie związane z działalnością wulkaniczną (Ford & Williams, 1989, p. 282; Palmer, 1991; Dublyansky, 2000). Sugestie te nie zostały, jak dotychczas, poparte studiami współczesnych lub kopalnych systemów krasowych. Ostatnio jest postulowany genetyczny związek z wulkanizmem specyficznych, współczesnych form krasowych położonych we Włoszech i w Meksyku. Stan rozpoznania tych form, ich badania podobnie jak poznanie wpływu wulkanizmu na powstanie i wypełnianie osadami kopalnych form krasowych są, jak się wydaje, dopiero na wstępnym etapie.

Paszkowski i Wieczorek (1982) wyrazili sugestie, że jeden z etapów rozwoju zjawisk krasowych rozpoznanych w kamieniołomie w Czatkowicach był genetycznie związany z wulkanizmem. W kamieniołomie tym, położonym na zachodnim skrzydle antykliny Dębnika, eksploatowane są wapienie karbonu dolnego reprezentujące część górnopaleozoicznego kompleksu węglanowego o miąższości ok. 2000 m budującego warwyscyjskie piętro strukturalne rejonu śląsko-krakowskiego. Skały te tworzą zdeformowaną strefę obrzeżającą od północnego-wschodu warwyscyjskie zapadlisko górnośląskie. W obrębie wschodniego obrzeżenia zapadliska górnośląskiego, wzdłuż stref dyslokacji, występują różnorodne skały magmowe mające formę intruzji położonych na różnych głębokościach oraz powierzchniowych wylewów lawy, z którymi stowarzyszone są skały piroklastyczne. Wiek powstania skał magmowych rejonu śląsko-krakowskiego został określony na przełom karbonu i permu.

Obecnie formy krasowe i osady je wypełniające zostały rozpoznane w kamieniołomie w Czatkowicach na poziomie 330 m n.p.m. i 390 m n.p.m. a także w środkowym biegu Raclawski, kilka kilometrów na NE od kamieniołomu. Formy te mają przeważnie rozmiary do kilku metrów, lecz znane były znacznie większe, obecnie prawie w całości zniszczone przez kamieniołom. Formy krasowe są wypełnione: (i) masywnymi subakwalnymi grubokrystalicznymi kalcytami, (ii) wapieniami krystaloklastycznymi, (iii) soczewkami jaspisów i (iv) obecnie skaolinizowanymi tufitami. Grubokrystaliczne kalcyty budują zmiennej miąższości warstwy dochodzące do kilkudziesięciu centymetrów. Charakteryzują się one miejscami wyraźną czerwoną laminacją związaną z obecnością związków żelaza. Miejscami cementują one żelaziste struktury typu *frutexit*. Zazwyczaj grubokrystaliczne kalcyty przeławicają się z różnej miąższości warstwami wapieni krystaloklastycznych. Wapienie te zbudowane są z kryształów kalcytu o wielkości od frakcji pylastej do kilku milimetrów. W ich obrębie zostały stwierdzone także szkieletowe kryształy kalcytu, a lokalnie również niewielkie okruchy skał wulkanicznych. Wapienie te często wykazują normalne uziarnienie frakcjonalne i różowo-czerwone zabarwienie. Zarówno grubokrystaliczne kalcyty jak i wapienie krystaloklastyczne podlegały syndepozycyjnym deformacjom, których efektem są nagromadzenia typu brekcji i plastyczne struktury deformacyjne. Badania izotopów trwałych sugerują, że węglany krystalizowały z wód zasobnych w cięższe izotopowo molekuly węgla ($\delta^{13}\text{C}$ w przedziale 0,02 do -4,21). Analiza inkluzji wskazuje na wzrost omawianych węglanów w zakresie temperatur od 45 do 140 °C.

Na obecnym etapie badań można sądzić, że odsłonięte wypełnione osadami formy krasowe są fragmentem rozległego systemu cyrkulacji zasilanego wodą o podwyższonej temperaturze zasobną w CO_2 związany z procesami wulkanicznymi. Przypuszczalnie głębsze części tego systemu reprezentują szczeliny wypełnione kalcytowymi utworami żyłowymi licznie występujące na obszarze antykliny Dębnika, a zapisem jego aktywności na powierzchni była depozycja czerwonych trawertynów. Trawertyny te zachowały się jedynie w klastach występujących w najniższej części kompleksu dolnopermskiego zlepieńca myślachowickiego, którego odsłonięcia znajdują się na zachód od antykliny Dębnika.

Literatura

- Dublyansky, Y., 2000. Dissolution of carbonates by geothermal waters. In: Klimchouk, A., Ford, D. C., Palmer, A. N. & Dreybrodt, W., (eds), *Speleogenesis. Evolution of Karst Aquifers*. National Speleological Society, Huntsville, pp. 158-159.
- Ford, D. C. & Williams, P. W., 1989. *Karst Geomorphology and Hydrology*. Unwin Hyman, Boston, 601 pp.
- Palmer, A. N., 1991. Origin and morphology of limestone caves. *Geological Society of America Bulletin*, 103: 1-21.
- Paszkowski, M. & Wieczorek, J., 1982. Fossil karst with Mesozoic bone breccia in Czatkowice (Kraków Upland, Poland). *Kras i Speleologia*, 4: 32-46.

Badania finansowane ze środków na naukę, w latach 2006–2008, jako projekt badawczy N307 022 31/1746.

JASKINIE WĄWOZU HOMOLE I ICH ZNACZENIE NAUKOWE

Wojciech J. Gubała¹, Jan Urban²

¹ ul. Hallera 16/15, 38-300 Gorlice

e-mail: wojtekjgubala@gmail.com

² Instytut Ochrony Przyrody PAN, al. A. Mickiewicza 33, 31-120 Kraków

e-mail: urban@iop.krakow.pl

Wąwóz Homole położony jest na północnym stoku pasma Małych Pienin (pieniński pas skałkowy) poniżej najwyższego szczytu Pienin – Wysokiej (1050 m n.p.m.). W sensie geologicznym jar ten rozcina wapienny zrąb tektoniczny nazwany blokiem Homola. Zdaniem Birkenmajera (1971) jar powstał wzdłuż rozłamu tego bloku biegnącego południkowo przy jego wschodniej, dyslokacyjnej granicy. Głębokie erozyjne rozcięcie zróżnicowanych litologicznie wapieni spowodowało powstanie skalistego wciosowego jaru, ograniczonego od zachodu ścianami skalnymi, od wschodu zaś – naturalnymi murami, obciętymi od strony wschodniej uskokami i późniejszymi zerwami grawitacyjnymi. Taki rozwój rzeźby jaru zadecydował o jego wysokich walorach krajobrazowych (dzięki którym znaczna jego część została objęta ochroną prawną jako rezerwat przyrody „Homole” utworzony w 1963 r.) a jednocześnie o zróżnicowaniu jaskiń występujących na jego terenie. Jaskinie te nie były dotąd opisywane, o kilku z nich wspomina K. Birkenmajer (1971) oraz W. Gubała (2004a, b, 2006).

Prezentowane niżej materiały zostały zebrane w ramach opracowania planu ochrony rezerwatu „Homole”, obejmują jednak również jaskinie znajdujące poza rezerwatem w wyższym odcinku doliny potoku Kamionka przepływającego wąwozem oraz jego dopływu – Koniońskiego Potoku. Na terenie tym zinwentaryzowano 32 jaskinie i schroniska, które w większości są bardzo krótkie (55 % jaskiń ma długość nie większą niż 5 m). Najdłuższa i najgłębsza jaskinia – Jameriskowa Jama – ma długość 57,5 m i deniwelację 7,0 m, druga co do długości – Jaskinia z Filarkami – ma długość 26,0 m. Łączna długość zinwentaryzowanych jaskiń wynosi 271 m.

Badane jaskinie reprezentują kilka typów genetycznych, które odpowiadają różnym etapom i procesom rozwoju rzeźby tego terenu. Ważną naukowo grupę wśród nich stanowią jaskinie krasowe. Pięć takich obiektów o charakterze tubularnych i soczewkowatych kanałów (wśród nich Jaskinia z Filarkami) lub zespołów owalnych kotłów krasowych (Schron z Oknami – dług. 6,5 m) występuje w Grzebieniu i Niskiej Skale – murach dzielących jar Homola od tektoniczno-grawitacyjnego skraju bloku wapiennego. Jaskinie te należą do reliktowych, niewątpliwie najstarszych efektów działania procesów egzogenicznych (w tym wypadku odpływu wód podziemnych) czytelnych w rzeźbie tego terenu, poprzedzających powstanie rozłamu Homoli. Były one bowiem najpewniej drogami odpływu wód podziemnych z bloku Homoli na północny wschód, które zostały krasowo poszerzone przy wschodnim, tektonicznym brzegu tego bloku przed powstaniem tego rozłamu. W momencie rozcięcia bloku wapiennego przez rozłam i jar przestały pełnić swą funkcję. Ich istnienie potwierdza więc hipotezę Birkenmajera (1971), iż rozwój Wąwozu Homole został wymuszony dodatkowym czynnikiem, jakim było powstanie tektonicznego (tektoniczno-grawitacyjnego) rozłamu.

Drugą ważną i liczniejszą grupę stanowią jaskinie związane z grawitacyjnym rozpadem masywów skalnych na zboczach Wąwozu Homole, powstałe więc znacznie później, po utworzeniu głównych rysów rzeźby tego jaru. Szczególnie ciekawe w tym kontekście są jaskinie grupy skałkowej Jameriskowej Skały, w tym najdłuższa Jameriskowa Jama. Jameriskowa Skała stanowi masyw wapienny zalegający na plastycznych utworach ilastych i podlegający w związku z tym grawitacyjnemu rozpadowi i rozciąganiu na tym podłożu. Jaskinie dokumentują pękanie, odpadanie i pełznięcie bloków wapiennych a także modelowanie głównego masywu skałki. Wśród innych ważnych naukowo jaskiń niekrasowych badanego terenu wypada wymienić Czerwony Most (dług. 9,0 m) stanowiący dobrą ilustrację początkowej fazy grawitacyjnej rotacji masywu skalnego na stoku a także Szczelinę koło Sadu (20,0 m), powstałą w rezultacie rozciągania masywu skalnego w kierunku prostopadłym do spadku stoku, warunkowanego istnieniem wcześniejszego uskoku tektonicznego. Rzadkimi w Polsce przykładami jaskiń blokowskich przemierzanych przez wody są dwa schroniska w korycie Kamionki.

W jaskiniach Wąwozu Homole dokonano również interesujących obserwacji faunistycznych i florystycznych. Stwierdzono w nich kilka gatunków organizmów trogloksenicznych typowych dla jaskiń Polski np. motyle: szczerbówkę ksieni (*Scoliopteryx libatrix*), paśnika jaskiniowca (*Triphosa dubitata*), rusałkę pawik (*Inachis io*), a także komary, muchówki, chrząszcze, pajęczaki, równonogi, ślimaki, skoczgonki, jak również owady, które dotąd nie były obserwowane w krajowych podziemiach: paśnika miatka (*Chlorochlysta miata*), paśnika pachniczka (*Lampropteryx suffumata*) i paśnika jeleniaka (*Hydria cervalis*). W kilku obiektach napotkano nietoperze podkowce małe (*Rhinolophus hipposideros*), część jaskiń jest prawdopodobnie wykorzystywana przez te ssaki jako schronienia zimowe. W jaskiniach obserwowano ślady bytowania większych ssaków (tropy, resztki pożywienia, sierść), prawdopodobnie lisów oraz popielic.

Flora przyotworowa jest dość bogata, reprezentowana przez glony, mchy, porosty, paprocie oraz rośliny wyższe. Najciekawsze zjawisko związane z występowaniem flory zaobserwowano w Jaskini z Filarkami, w której mchy porastają strop i ściany pierwszej salki aż do jej końca, tworząc charakterystyczne „brody” zwisające ze stropu. Tak intensywny wzrost mszaków możliwy jest dzięki penetracji mocnego światła słonecznego przez otwór jaskini, które w miesiącach letnich oświetla jej wnętrze od wczesnych godzin porannych do południa.

Literatura

- Birkenmajer K., 1971. *Geneza wąwozu Homole w Małych Pieninach*. Ochrona Przyrody 36: 309-360.
- Gubała W., 2004a. *Nowe jaskinie w Małych Pieninach*. Jaskinie 1 (34):30.
- Gubała W. J., 2004b. *Ciąg dalszy eksploracji w Małych Pieninach*. Jaskinie 3 (36):27-28.
- Gubała W. J., 2006. *Jaskinie Małych Pienin*. Jaskinie Beskidzkie 6:2-4.

PIERWOWZORY I ANALOGIE POMIĘDZY SZTUKĄ I KULTURĄ WSPÓŁCZESNĄ A SZTUKĄ JASKINIOWĄ I PIERWOTNĄ

Jacek Gubała, Izabela Żuławnik

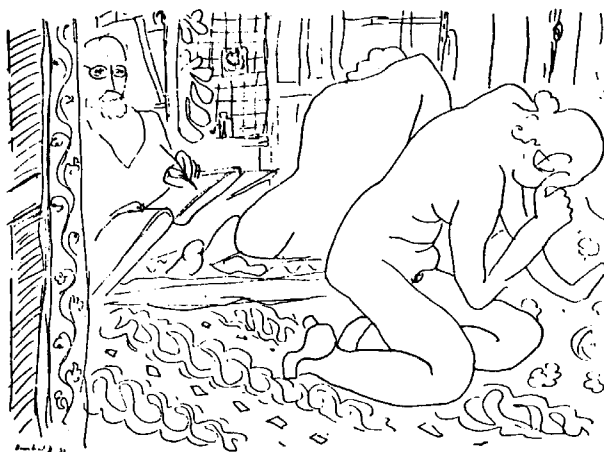
Instytut Sztuk Pięknych Akademii Świętokrzyskiej

ul. Podklasztorna 117, 25-717 Kielce

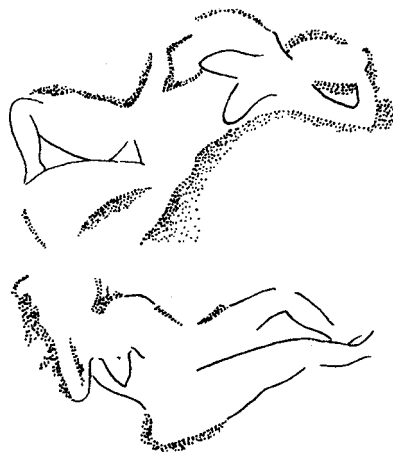
e-mail: gacek_kolorowy@interia.pl, feelga@wp.pl

*Każdy czuje, że żubry z Lascaux czy Altamiry,
lew z Combarelles, rogi renifera z Lortet
są obecne dla nas obecnością zgoła różną
od obecności ciosanych krzemieni.
Dzieła „żyją” nie przedmioty...
To co w ten sposób zostało stworzone,
należy do trwania pokrewnego chronologii:
trwania ludzkiej przygody
A. Malraux*

Patrząc na obraz Paula Gauguina pt. „Skąd przychodzimy? Kim jesteśmy? Dokąd zmierzamy?”, powracamy do odwiecznej potrzeby człowieka poszukiwania własnych korzeni, celu i sensu wędrówki. Jak głęboko w czasie i przestrzeni tkwią źródła naszych skłonności, zachowań zwanych inaczej kulturą? Czy sztuka musiała zatoczyć wielkie koło i wrócić do pierwowzorów z przed 30 tys. lat p.n.e.? By odpowiedzieć na te pytania należy cofnąć się do czasów gdy w mrokach jaskiń rodziła się nasza cywilizacja.



H. Matisse, Akt, klęcząc przed lustrem



La Magdeleine, reliefy naskalne

ERA BARBIE

Wystarczy wybrać się na spacer ulicami większego miasta, by zostać „zbombardowanym” stworzonym komputerowo, do celów reklamowych wizerunkiem kobiety. Na billboardach, pokazach mody, wystawach sklepowych (manekiny), czy stoiskach z zabawkami (lalka barbie) widzimy wyłącznie przesadnie wychudzone i wydłużone ciało, służące jako wieszak na ubrania. Nie ma ono nic wspólnego z rzeczywistym wyglądem ciała kobiety. W sztuce paleolitycznej, przedstawienia kobiet były zasadniczo odmienne. Figurki kobiece (określane współcześnie terminem Venus), wykonywane były z kości lub kamienia. Znajdowano je np. w jaskini Baousses-Rousse w Grimaldi także w złożu lessowym w Wilendorfie i w schronisku Pautaud w Eylies-De-Teyec oraz w stanowisku w Laussel (M. Brezilion, 2001). Wszystkie te wyobrażenia odpowiadają pewnej konwencji stylowej. Jest to tak zwana steatopygia, która polega na otłuszczeniu określonych partii ciała (piersi, bioder i pośladków), które stają się później magazynem na tzw. „ciężkie czasy”. Przedstawienia te posiadały znaczenie kultowe: kobieta cieszyła się ogromnym szacunkiem i uważano ją za tajemniczą opiekunkę łowów. Kiedy nastąpił czas stałego oraz łatwego dostępu do żywności, kobiety nie musiały już gromadzić zapasów tłuszczu i ich sylwetka zmieniła się.

Niestety współcześnie kreowany przez media wizerunek kobiety, odbija się negatywnie na ich psychice. Zwłaszcza młode osoby, chcąc dorównać „ideałowi”, stosują drakońskie diety odchudzające, mające tylko chwilowy skutek. Jednakże nasze skłonności genetyczne, sprawiają iż ludzkie ciało po okresie głodu gwałtownie przybiera na wadze.

Na szczęście zaobserwowano ten proces i zaczęto pokazywać w mediach kobiety o bardziej obfitych kształtach (zbliżonych do archetypu).

Poza tym kobieta współczesna, tak jak i prehistoryczna, pozostaje tworem tajemniczym a jednocześnie pożądanym (podobnie jak jaskinia).

ERA SNU

Bardzo odległe początki naszej kultury, można porównać do aborygeńskiego Czasu Snu. Czas Snu istniał zanim jeszcze pojawili się ludzie. Mityczne istoty totemicznych przodków wyłoniły się z ziemi i miały zdolność metamorfozy. Przybierały formy zwierząt, kształty skał, drzew itp. Nie miały ograniczeń tych, jakie spotykamy w naszym codziennym świecie. Mogły dowolnie zmieniać wygląd i sposób bycia, najważniejsze pozostaje jednak, że każde działanie mitycznych istot, znajdowało odzwierciedlenie w krajobrazie. I tak początkowo płaska ziemia, nabrała kształtu dopiero w tym procesie. Nie było to jednak oddziaływanie stwórcy, który wypowiadając słowo (zaklęcie), kreuje coś z niczego. Totemiczni przodkowie własnym ciałem i codziennością swojego życia, ukształtowali świat fizyczny i duchowy. Pozostawione ślady to ukształtowanie terenu, np. stawy i wejścia do jaskiń jako miejsca, z których wyszli przodkowie, natomiast odzwierciedleniem ich wędrówek są koryta rzek i strumienie. Bogowie tak jak i ludzie toczyli wojny, a ich przelana krew, tworzyła pokłady czerwonej ochry. Krajobraz ma więc w kulturze Aborygenów kluczowe znaczenie, bowiem nieustannie przemawia w sposób głęboko działający na wyobraźnię, a w kontekście ze szczególnymi miejscami może mieć na człowieka ogromny wpływ (M. Bakke, 2004). Nawet w naszych czasach ludzie szukają w zarysach Alp drzemiącego Napoleona, czy też śpiącego rycerza w Giewoncie.

Człowiek pierwotny stawiał w ten sposób pierwsze kroki w twórczości artystycznej. Osobliwie ukształtowane kamienie, napełniały go zdumieniem. Przypominały mu grupę żywych ludzi i skłaniały do dalszej obróbki i dopełnienia dzieła przyrody. Jakiś przypadkowy występ skalny w jaskini wydawał mu się w półmroku linią grzbietu pasącego się byka. Dorysowywał do niej nogi i rogi, i w ten sposób tworzył obraz. Podobny proces możemy zaobserwować w rzeźbach z epoki paleolitu, gdzie napotkany kształt dawał ludziom okazję do wyrzeźbienia wizerunków w kości. To przekształcanie tworów naturalnych, w łatwe do rozpoznania przedmioty, nie jest bynajmniej dowodem słabości i bezradności człowieka pierwotnego. Zawiera natomiast zadatki prawdziwej twórczości artystycznej. Głębokie przekonanie, że kawał kamienia jest żywym zwierzęciem, idea identyczności przedmiotu i jego naśladownictwa były punktem wyjścia artystycznego przedstawienia zjawisk przyrody. Trudno dzisiaj ustalić gdzie kończyła się magia a zaczynała sztuka, co należy uważać jeszcze za działalność praktyczną a odkąd zaczyna się twórczość artystyczna (w języku szczepów Indian amerykańskich, praca i taniec rytualny, określane są tym samym słowem). Pradawne wizerunki i rytualne czynności zawierały przecież więcej ponad to, co było konieczne do prostych magicznych obrzędów. Obok wyobrażeń pierwotnego łowcy wyraża się w nich zdolność do wybierania tego co istotne – wypełniania prostej formy ładem i rytmem (M. Alpatow, 1982). To właśnie dziedzictwo tamtych czasów można określić, że magia stała się siostrą sztuki. Zatem artysta odrzucając ograniczenia narzucane mu przez codzienność, z pozornie niewidocznych elementów tworzy (wyczarowuje) własny obraz rzeczywistości. Nadaje przez siebie stworzonemu bytom własne życie po to, by mogły zachwycać (oczarowywać) oglądających jego dzieła. Czasami trzeba użyć do tego skomplikowanych technologii (obrzędy), by efekt końcowy został osiągnięty. Czyż magią nie jest stwarzanie czegoś z niczego?

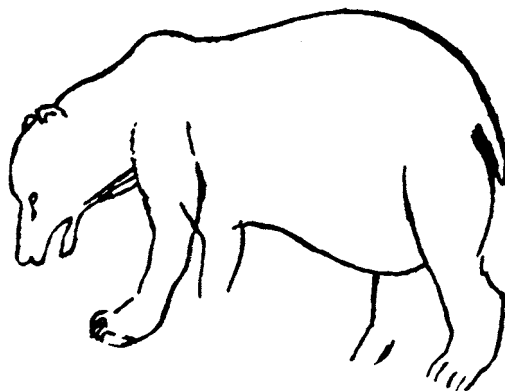
ROLA SYMBOLU JAKO NOŚNIKA INFORMACJI

W 1925 roku w grocie skalnej w kamieniołomach Transwalu na południu Afryki znaleziono dziwny przedmiot. Był to wygładzony przez wodę czerwony kamyk, który wydawał się dziwnie „nie na miejscu”. Badacze uznali, że nie pochodzi on z tej jaskini tylko został przyniesiony z odległości 4,5 km. Osobliwością tego kamyka jest jego kształt. Przypominał on mianowicie ludzką czaszkę z małymi otworkami, które wyglądały jak głębokie oczodoły nad prymitywnymi ustami. Nie jest to dzieło czyjejś ręki ale przypadkowe podobieństwo kamyka do twarzy pozwala sądzić, że został on znaleziony i przyniesiony jako cenna zdobycz. Twarz ta, zwana (od miejsca znalezienia) kamieniem z Makapangast, uważana jest za najstarszy przedmiot sztuki na świecie, liczący 3 mln lat. Najdziwniejsze jest to, że w jaskini, w której kamyk znaleziono, nie zamieszkiwał człowiek prehistoryczny tylko Australopiteki. Nie były one w stanie wykonać takiej podobizny lecz potrafiły dostrzec podobieństwo i to zrobiło na nich takie wrażenie, że przyniosły go z daleka. Podejmując takie działanie te prymitywne istoty zrobiły gigantyczny krok naprzód w dziedzinie sztuki – dostrzegły twarz w czymś co nią nie było (D. Morris, 1997). Natomiast sprawność dłoni pojawiła się milion lat później, co zaowocowało umiejętnością wytwarzania pięściaków przez *Homo erectus* i jednoczesnym odkryciem symetrii (M. Ruspol, 1983). Australopiteki podjęły w ten sposób „symboliczne równanie” czyli przyjęły jedną rzecz za drugą (tak dzieje się w dziecięcych zabawach) i przesunęły w czasie moment wystąpienia aktu twórczego. Sądzono wcześniej, że nastąpiło to około 50 tys. lat temu. Zatem człowiek pierwotny nie ograniczał się do przywłaszczania sobie bogactw ziemi i opanowania natury za pomocą obrazów. W niektórych wypadkach wizerunki te służyły jako znaki pisarskie do przekazywania wiadomości. Z najstarszych rysunków i rzeźb powstały amulety i skarabeusze starożytnego Egiptu, podobnie jak i całe pismo obrazkowe – hieroglify. Zestawianie razem hieroglifów służyło opowiadaniu historii. Stąd był już tylko jeden krok do języka pisanego, w którym litery i cyfry nie miały już takiego oczywistego związku z obrazkami z jakich powstały. W naszym alfabecie nowoczesne litery można wywieść od egipskich hieroglifów typu obrazkowego. Np. litera A – to łeb byka odwrócony do góry nogami; R – to uproszczona głowa ludzka z profilu. W ciągu 5 tys. lat doskonalenia liter ich bezpośrednia symbolika została zatracona. Tak więc dzisiaj wyróżniamy dwa rodzaje symboli: stylizowane i nie stylizowane. Symbole stylizowane mają charakter umowny (bez względu na to czy potrafimy ustalić ich pochodzenie) i są ogólnie

akceptowane. Np. kółko nad krzyżykiem oznacza rodzaj żeński. I odwrotnie, pochodzenie symboli nie stylizowanych jest zawsze oczywiste. Malowidło przedstawiające krajobraz – przedstawia krajobraz.

W XX wieku ta teza zawarła się w pewnym obrazie belgijskiego malarza surrealisty Rene Magritte'a. Obraz przedstawia starannie i realistycznie namalowaną fajkę. Pod spodem artysta napisał: „To nie jest fajka”. Zapytany dlaczego sam sobie zaprzecza odpowiedział „ponieważ tej fajki nie można napełnić tytoniem”. Innymi słowy, chociaż dzieło Magritte'a przyjmujemy jako wyobrażenie fajki to w rzeczywistości mamy do czynienia z czymś płaskim składającym się z farby i płótna. To posługiwanie się równaniem symbolicznym, stanowi podstawę wszystkich ludzkich zabaw czyli sztuki, kina, teatru, powieści i mitologii.

W sztuce jest coś więcej niż tylko symbolizm. Służy ona także dekoracji sprawiając, że przedmioty stają się niepokojące i niezwykle. Inna z podstawowych funkcji sztuki to przemiana zwykłego i przeciętnego w niezwykle i nieprzeciętne (D. Morris, 1997). Stąd też wzięła się potrzeba zdobienia ciała. Występowała ona już u Neandertalczyków około 50 tys. lat temu. Świadczą o tym znaleziska np. z jaskini Raj (M. Kaczanowska, 1974). Jej mieszkańcy zapewne ozdabiali swoje ciała poprzez malowanie ich naturalnymi barwnikami. Znalezione w niej ślady hematytu (czerwonego barwnika), a także rozcieracze kamienne służące do sproszkowania farby. Malowanie ciała miało prawdopodobnie znaczenie obrzędowe. Wiadomo z badań innych stanowisk górnopaleolitycznych, że barwa czerwona miała specyficzne znaczenie w obrzędowości, ponieważ do grobów datowanych na 20–25 tys. lat p.n.e. wsypywano czerwony barwnik (Z. Rubinowski, T. Wróblewski, 1986). Potrzebę zdobienia ciała potwierdza również obiekt znaleziony w Jaskini Obłazowej. Jest to pochodzący z epoki kamiennej amulet wykonany z muszli kopalnego ślimaka *Conus* (S. Szwarc-Bronikowski, 1997). Obserwując współcześnie żyjące plemiona w Nowej Gwinei, Afryce, Brazylii czy Australii, zwyczaj ozdabiania ciała jest do dziś szeroko rozpowszechniony. Takie zachowania przetrwały również w naszej kulturze pod postacią tatuażu czy kolczykowania. Wspomniany wcześniej czerwony barwnik odgrywał rolę zarówno zdobniczą jak i symboliczną służąc obu celom naraz. Barwa czerwona była zawsze preferowana w dziejach sztuki na całym świecie. Z tej przyczyny, że jest najrzadszym kolorem w naturze, w której królują zieleń i żółć. Użycie więc czerwieni sprawia, że przedmiot zaczyna wyróżniać się z otoczenia. Jako kolor krwi i ognia ma dodatkowe znaczenie symboliczne. Nic więc dziwnego, że kiedy około 30 tys. lat temu artyści zaczęli pokrywać ściany jaskiń Hiszpanii i Francji malowidłami, sięgnęli po czerwoną ochrę. Malowidła odkryte w Lascaux i Altamira – ukazują nonsensowność określenia „sztuka prymitywna”. Może technologia jaką posługiwali się artyści była prymitywna lecz dzieła stanowiły świadectwo wielkiej wrażliwości i umiejętności obserwacji świata. Głównym tematem malowideł były zwierzęta w naturze. Początkowo sądzono, że gatunki przedstawiane przez artystów były ich głównym pokarmem. Lecz badania szczątków znalezionych w jaskiniach pokazały, że żywili się oni głównie małymi zwierzętami. Na ścianach zaś zostały pokazane tylko wielkie gatunki, tj.: konie, nosorożce, bawoły, mamuty, niedźwiedzie itp. Sugerowano, że malowidła wykonano po to, by zdobyć władzę nad nimi. Ta koncepcja okazała się błędna, gdyż na podstawie analizy ułożenia nóg stwierdzono, iż były one przedstawiane jak martwe. Odkrycie to oznacza, że artyści epoki kamiennej nie malowali swoich dzieł „z pamięci”. Prawdopodobnie najpierw robili szkice upolowanych dużych zwierząt, a następnie przenosili je na ściany jaskiń. Jakby dla upamiętnienia i oddania czci tym zwierzętom zapewniali im nowe miejsce spoczynku (D. Morris, 1997). Można tu wspomnieć późniejsze, bo neolityczne przedstawienia niedźwiedzi. Gliniane figurki znajdowane były na wyspie Suchu, w obwodzie Chabarowskim (Rosja). Niedźwiedzie były przedstawiane realistycznie z uwypukleniem cech charakterystycznych zwierzęcia. Wiadomo, że były otoczone kultem i miały one związek z ceremoniami i wierzeniami z tych terenów. Niedźwiedź był dla neolitycznych łowców postacią mityczną i pełnił funkcję totemu. Jest on do dziś częstym motywem występującym w sztuce ludów Amuru (A. Okladnikov, 1981). Reasumując więc, malowidła z jaskiń to pierwsze w historii świadectwo kolejnej funkcji sztuki jaką jest rejestrowanie wydarzeń. Malarstwo jaskiniowe zatem, dało początek: malarstwu realistycznemu, fotografii czy filmowi dokumentalnemu. Natomiast dzięki łowiectwu staliśmy się: dzielniejsi, mniej samolubni, skłonniejsi do współpracy (z konieczności a nie z moralności) i bardziej skoncentrowani na dalekich celach. Z myślistwa rozwinęły się również sport, hazard, turystyka. Symboliczna i kultowa siła drzemiąca w zwierzętach (znana prehistorycznym łowcom)



jest wykorzystywana we współczesnym nazewnictwie np. Chicago Bulls (amerykańska drużyna koszykówki). Nazwa ta ma odzwierciedlać ich potęgę i od razu zdyskredytować potencjalnego przeciwnika. Do wypaczenia pierwotnych instynktów myśliwskich człowieka dochodzi, kiedy życie codzienne nie dostarcza nam pozytywnych i twórczych sposobów samorealizacji. Skutkiem tego są wojny i inne przejawy agresji, np. walki pseudokibiców. Poprzezbierane w stroje (we wzory imitujące zwierzęcą skórę) grupy – polują na inne grupy, mające odmienny wzór na mundurze, czyli w pierwotnym znaczeniu są uznane za obcy gatunek (D. Morris, 1997).

SZTUKA NOWOCZESNA CZY PIERWOTNA?

Wzrost zainteresowania sztuką prehistoryczną nastąpił niewątpliwie w ślad za przemianami w sztuce nowoczesnej. Szukając nowych źródeł wypowiedzi artystycznej, twórcy oddalili się od kanonów estetycznych, utrwalonych w koncepcji sztuk pięknych. Oddalenie się od realizmu, świadoma deformacja odzwierciedlanej rzeczywistości, prymat ekspresji nad poprawnością formy, te oraz inne prądy i eksperymenty artystyczne pozwoliły badaczom i twórcom łaskawiej spojrzeć na ogromny dorobek artystyczny dawnych i współczesnych ludów prymitywnych. Ten rodzaj sztuki stał się nawet źródłem inspiracji dla awangardowych twórców sztuki nowoczesnej. Proces ten spowodował, że coraz bardziej oczywiste stawało się, że klasyczne metody badań, stosowane w historii sztuki nie wystarczą do zrozumienia sztuki prądziejowej. Należało do tego zaangażować dorobek badawczy z wielu dziedzin, z psychologią na czele (M. Brezilion, 2001). Dlatego, żeby zrozumieć początki sztuki, należy przyrzeć się sztuce dziecięcej i jej fazom rozwoju. Przebiegają one w identyczny sposób u wszystkich dzieci bez względu na ich uwarunkowania kulturowe. W pierwszym roku życia rysunki nie posiadają jakiegokolwiek dyscypliny. Okres ten zwany jest fazą „bazgrot”. W drugim i trzecim roku znaki są bardziej energiczne i z płątaniny linii zaczynają się wyłaniać prymitywne obrazy – formy. Są to: krzyż, koło, kwadrat i przestrzeń o nieokreślonym kształcie. Jest to stadium diagramu. Między czwartym a piątym rokiem życia, dzieci zaczynają wyodrębniać w swoich rysunkach główne obrazkowe motywy i rozróżniać je. Jest to z kolei stadium łączenia, w którym dziecko składa poszczególne jednostki diagramu w skomplikowane motywy. To właśnie z nich rodzą się pierwsze obrazy figuralne – postać ludzka (proces ten przebiega samoczynnie bez ingerencji osób dorosłych). Podobizna człowieka też przechodzi drogę rozwojową. Początkowa forma głowy to kółko z plamkami w środku, potem plamki układają się w części twarzy. Później pojawiają się włosy oraz nienaturalnie wydłużone ręce i nogi. W następnym stadium pojawia się tułów i szyja aż wreszcie inne anatomiczne szczegóły uzupełniające wyraźny wizerunek człowieka. Początkowa głowa jest nienaturalnie powiększona ale później osiąga właściwe rozmiary. Podobnym przemianom podlegają, obrazy przedstawiające domy, zwierzęta i kwiaty. Wreszcie między szóstym a dwunastym rokiem życia, prace dziecięce zaczynają zdradzać skażenie wpływami edukacyjnymi. Dorosli nakazują im wiernie odwzorowywać (rejestrować) rzeczywistość. Takie podejście zniechęca niemal wszystkich poza nikłym procentem młodych ludzi. W innych kulturach i czasach, gdy funkcje sztuki symboliczna i dekoracyjna miały dużo większe znaczenie, prawie wszyscy młodzi ludzie zachowywali zainteresowanie sztuką – na czym zyskiwała kultura. W ostatnich wiekach liczyła się głównie rejestrująca rola sztuki. Sztukę narodową i plemienną uznano za barbarzyńską i bezwartościową. Gdy w epoce wiktoriańskiej wynaleziono fotografię, przejęła ona wszystkie obowiązki rejestracji, które dawniej spoczywały na artystach (D. Morris, 1997). Znaczy to, iż wzrost zainteresowania sztuką prądziejową (malarstwem i rzeźbą) rozwija się równoległe z mnożeniem się z awangardowych poszukiwań w najnowszej twórczości artystycznej, w której już od wielu dziesięcioleci nie obowiązuje już kanon piękna i symetrii, jako norma wyrazu estetycznego. Nowe spojrzenie na sztukę nowoczesną pozwala odnaleźć w spuściźnie prądziejowej to wszystko, co jest nie tylko realistycznym odzwierciedleniem rzeczywistości. Tym samym odsłania ogrom pozostałości artystycznej, która do niedawna traktowana była jako nieudolne zmaganie się z tworzywem (M. Brezilion, 2001).

Powrót artystów do bardziej pierwotnych i zabawowych korzeni sztuki, można zauważyć już w twórczości postimpresjonisty Paula Gaugaina. Opuścił on Paryż, by malować przyrodę i mieszkańców Tahiti. Pierwotna siła i świeżość jaką znajdujemy w modelach Gaugaina, nieosiągalne były dla klasyków. Cały gorzki sceptycyzm współczesnego człowieka, traci rację bytu wobec, owych postaci, będących uosobieniem dzieciństwa w rozwoju sztuki (M. Alpatow, 1981). Kubiści zaczęli rozdzielać swoje obrazy, wracając do kształtów kanciastych, widocznych na wielu plemiennych dziełach sztuki. W ślad za nimi poszli, tacy artyści jak: Klee, Miro i Dubuffet, którzy czerpali inspiracje z dziecięcych wyobrażeń. Nieco później Mordrian, swoimi abstrakcjami sięgnął do bardzo wczesnego stadium – stadium diagramu. Aż wreszcie za sprawą Pollocka i taszystów, nastąpił powrót do fazy bazgrot. Innymi słowy po odebraniu sztuce funkcji rejestracyjnej i po powrocie do naiwnych i dziecinnych środków wyrazu, wbrew opiniom tradycjonalistów sztuka nie stała się dziecinna. Naiwność sztuki nowoczesnej wynika bowiem z zastosowania dojrzałych i wyrafinowanych środków wyrazu, tak jak w sztuce prehistorycznej. Stawia ją to na równi z dziełami z innych okresów i pozwala jej być radośnie wolną od jakichkolwiek ograniczeń (D. Morris, 1997).

COŚ PRZETRWAŁO

Sztuka prądziejowa nie wygasła wraz pojawieniem się pierwszych cywilizacji i rozwoju wielkiej sztuki. Przez wiele wieków, aż po najnowsze czasy kultywowały ją ludy, które prowadziły archaiczny tryb życia, trudniąc się myślistwem, rybactwem i zbieractwem jako główną formą gospodarki. Takiego rodzaju ludy, przetrwały do dziś w różnych zakątkach świata (np. Eskimosi, Buszmeni czy Aborygeni). Na terenie południowej Afryki badacze zaobserwowali, że rdzenni mieszkańcy tych stron konserwują i odnawiają malowidła naskalne sięgające 10 tys. lat p.n.e. Wiele z tych malowideł uzupełniano. Powstały też nowe, na których pojawia się biały człowiek z karabinem. Można więc powiedzieć, że sztuka prądziejowa nie wszędzie umarła, a jej żywotność stanowi współczesny wkład do skarbnicy kulturowej ludzkości. Zdarza

się, że jak w RPA, USA czy Australii, w cieniu nowoczesnych drapaczy chmur, nadal egzystuje dawna sztuka pradziejowa, postrzegana jako współczesny folklor. Dzieje się to zwłaszcza tam, gdzie nowoczesną cywilizację tworzą biali przybysze, u boku których wegetują rodowici mieszkańcy. Inaczej jest w Europie, gdzie to właśnie miejscowa ludność tworzyła przemiany cywilizacyjne niosąc ją na inne kontynenty. Jednakże i tu sztuka ludowa przechowała wiele wątków wywodzących się z czasów pradziejowych (M. Brezilion, 2001). Na przykład tradycja bursztynowego rzemiosła ma swoje korzenie w mezolicie. Świadczą o tym odkryte na terenach północno-zachodniej Polski, trzy najwcześniejsze okazy plastyki figuratywnej, odznaczające się ekspresją, a jednocześnie oszczędnością środków wyrazu. Są to bursztynowe figurki tj.: tarpan z Dobigniewa, dzik z Gdańska i niedźwiedź ze Słupska (J. Gąssowski, 1975).

Zatem każdy z nas może powiedzieć o sobie Willma lub Fred Flinston.

Literatura

- Alpatow M., 1982, *Historia sztuki*, t. I, IV, Warszawa
Bakke M. (red.), 2004, *Estetyka Aborygenów*, Kraków
Brezilion M. (red.), 2001, *Encyklopedia Kultur Pradziejowych*, Warszawa
Malraux A., 1985, *Przemiana bogów. Ponadczasowe*, Warszawa
Morris D., 1997, *Zwierzę zwane człowiekiem*, Warszawa
Gąssowski J., 1975, *Sztuka pradziejowa w Polsce*, Warszawa
Kaczanowska M., 1974, *Stanowisko paleolityczne w jaskini Raj*. W: Rubinowski Z. (red.) *Badania i udostępnienie jaskini Raj*, Warszawa
Okladnikow A., 1981, *Ancient art of Amur region*, Leningrad
Rubinowski Z., Wróblewski T., 1986, *Jaskinia Raj*, Warszawa
Ruspol M., 1983, *Sztuka tworzona w mrokach* (film), Paryż
Szwarc-Bronikowski S., 1997, *Testament wieków*, Warszawa

O ZASTOSOWANIU METOD IZOTOPOWYCH W BADANIACH KRASU – UWAG GARŚĆ

H. Hercman, M. Gąsiorowski, M. Maruszkiewicz, J. Pawlak, G. Sujka

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

e-mail: hhrcman@twarda.pan.pl

Wraz z rozwojem laboratoriów izotopowych w Polsce i pojawieniem się stosunkowo łatwego dostępu do tego typu metod badawczych pojawia się coraz większe zainteresowanie ich stosowaniem, także w badaniach krasu. W pracach terenowych i selekcji materiału do badań nie zawsze uczestniczą przedstawiciele laboratoriów bądź osoby na co dzień zajmujące się metodami izotopowymi. Często kontakt z laboratorium nawiązywany jest dopiero po zakończeniu działalności terenowej i w badaniach można wykorzystać tylko zebrany wcześniej materiał.

Jednak każda z metod izotopowych opiera się na wielu założeniach i wymaga spełnienia przez potencjalną próbkę specyficznych kryteriów. Niepełne spełnienie przez badany materiał tych kryteriów utrudnia lub całkowicie uniemożliwia, uzyskanie wiarygodnych wyników. Taka sytuacja występuje np. przy analizach nacieków z domieszkami minerałów ilastych i/lub tlenków i wodorotlenków żelaza, kości czy muszli mięczaków.

Kolejnym problemem jest interpretacja i wykorzystanie uzyskiwanych wyników. Najczęściej ogranicza się ono do określenia wieku nacieków, zmienności składu izotopowego tlenu i/lub węgla i najprostszej ich interpretacji. Z reguły ograniczona jest, lub brak jest całkowicie analizy wiarygodności uzyskiwanego wyniku. Często spotyka się ocenę wyniku pomiaru: jakości widma, „statystyki pomiarowej” itp. Najczęściej brak jest oceny wiarygodności od strony przyrodniczej np. oceny wyniku i jego związku z procesami geologicznymi. Ocena taka wymaga dobrej znajomości geochemii stosowanych izotopów oraz wpływu procesów geologicznych na wynik analizy. Jest to o tyle istotne, że czasami może dostarczyć wielu cennych informacji np. porównanie szacunków wieku nacieków uzyskanych różnymi metodami może pozwolić na sugerowanie dawnych etapów zasypiania korytarzy jaskini i czasami nawet umożliwić szacowanie czasu tego zasypiania.

Ścisła współpraca pomiędzy „badaczami terenowymi” a „laboratoriami izotopowymi” może, poza uniknięciem wielu pułapek i rozczarowań, zaowocować także wieloma możliwościami interpretacyjnymi uzyskiwanych wyników. Badania izotopowe mogą być stosowane do rozwiązywania wielu problemów geologicznych, takich jak:

- Rekonstrukcja rozwoju systemów krasowych;
- Dostarczenie skali czasu dla innych zapisów (nie tylko izotopowych);
- Rekonstrukcji intensywności opadów np. paleomonsunów;
- Określanie tempa procesów np. wcinania dolin;
- Odtwarzanie zmian paleoklimatycznych;
- Określanie dróg cyrkulacji podziemnej itd.

W prezentacji przedstawimy przegląd wybranych zastosowań metod izotopowych na przykładach badań własnych i literaturowych.

EWOLUCJA ŚRODOWISKA JASKINI BIŚNIK (JURA POLSKA)

Katarzyna Kasprowska

Zakład Geo-Ekoturystyki, Wydział Nauk o Ziemi,
Uniwersytet Śląski, ul. Będzińska 60, 41-200 Sosnowiec
e-mail: katarzyna.kasprowska@wnoz.us.edu.pl

Jaskinie Jury Polskiej rozwijają się w skałach węglanowych w dłuższym odcinku czasu, począwszy od trzeciorzędu. W odróżnieniu od jaskiń wykształconych w innych skałach lub regionach aktywnych tektonicznie, jaskinie te mogą rozwijać się w czasie geologicznym i możemy mówić o ich ewolucji.

Ewolucja jaskiń od czasów ich powstania do dziś obejmuje szereg etapów. Związana jest ona zarówno z rozwojem geologicznym jaskini, jako utworu krasowego, jak również z oddziaływaniem czynników zewnętrznych (zmiany klimatyczne, procesy geomorfologiczne itd.). Jej odtworzenie bazuje głównie na danych pozyskanych z wieloaspektowych badań osadów jaskiniowych.

Najważniejszym celem opracowania jest prześledzenie ewolucji środowiska jaskiniowego. Wybór padł na jaskinię, która uchodzi za jedną z najlepiej zbadanych w Polsce, ponieważ posiada prawie kompletny i zróżnicowany pod względem stratygraficzno-chronologicznym przekrój osadów.

Obiektem badań jest Jaskinia Biśnik, która od roku 1991 jest przedmiotem interdyscyplinarnych badań wykopaliskowych. Położona jest ona na gruntach wsi Strzegowa k. Smolenia, w grupie Skały Biśnik na wysokości ok. 405 m n. p.m., w lewym zboczu asymetrycznej Doliny Wodącej (ok. 5 m nad jej dnem). Dolina wykształcona jest w utworach jury górnej (wapienie oksfordu typu skalistego), leżących na różnych ogniwach kompleksu paleozoicznego.

Przedmiotem pracy jest środowisko wspomnianego obiektu pojmowane jako geokompleks, czyli zbiór/układ wzajemnie powiązanych elementów (geokomponentów) środowiskowych, występujących w próżni skalnej – jaskini i będących w stanie przeobrażania się już od czasu jej powstania (fig. 1). Do elementów badanego środowiska jaskiniowego należą: litologia (L), morfologia (M), osady (O), stosunki wodne (H), atmosfera jaskiniowa (A), roślinność (R), fauna (F) i człowiek (C). Elementy te możemy podzielić na abiotyczne (nieożywione) i biotyczne (ożywione). Należy do nich również zaliczyć człowieka, który w różnych odcinkach czasu przebywał w jaskini i pozostawiał w niej przedmioty codziennego użytku.

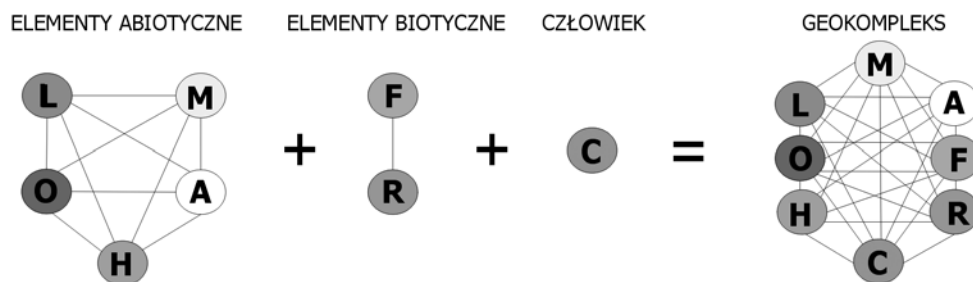


Fig. 1. Pojęcie środowiska jaskiniowego na przykładzie Jaskini Biśnik (wg K. Kasprowskiej, W. Andrejczuka, niepublikowane); opis oznaczeń w tekście

Mając do dyspozycji następujące dane: przybliżony czas powstania Jaskini Biśnik, skład jej wypełniska, współczesny stan elementów środowiskowych oraz wyniki datowania bezwzględnego jej osadów, podjęto próbę odtworzenia ewolucji jej środowiska (od momentu powstania obiektu do dnia dzisiejszego). Rekonstrukcję geokompleksu jaskiniowego skorelowano z przebiegiem procesów zewnętrznych oraz tych, które zachodziły w samej jaskini (procesy korozyjne, procesy grawitacyjne, działalność organizmów żywych i in.).

Ewolucję środowiska jaskiniowego cechuje wzrost złożoności geokompleksu wskutek pojawiania się nowych elementów środowiskowych oraz zwiększanie się ilości powiązań między nimi. W miarę rozwoju środowiska jaskiniowego zmniejszał się udział kształtujących go czynników, malała rola czynników zewnętrznych, zaś wzrastała rola czynników wewnętrznych.

W rozwoju środowiska Jaskini Biśnik wyróżniono dwa okresy: speleogenetyczny i jaskiniowo-środowiskowy, a wśród nich trzy etapy: abiotyczny (inicjalno-krasowy), biotyczny oraz antropiczny (fig. 2).

Etap abiotyczny, związany jest z okresem, kiedy tworzyła się jaskinia (trzeciorzęd?) i następującymi elementami: litologią (L), wodami jaskiniowymi (H), morfologią (M), atmosferą jaskiniową (A) i osadami (O). Należy nadmienić, iż rekonstrukcja elementów środowiskowych z tego okresu leży w sferze rekonstrukcji teoretycznych, ponieważ nie posiadamy tutaj szczegółowych danych z badań osadów jaskiniowych. Kolejny etap (biotyczny) w ewolucji środowiska badanego obiektu wiąże się z okresem poprzedzającym zlodowacenia środkowopolskie (zlodowacenia odry i warty). Tworzą

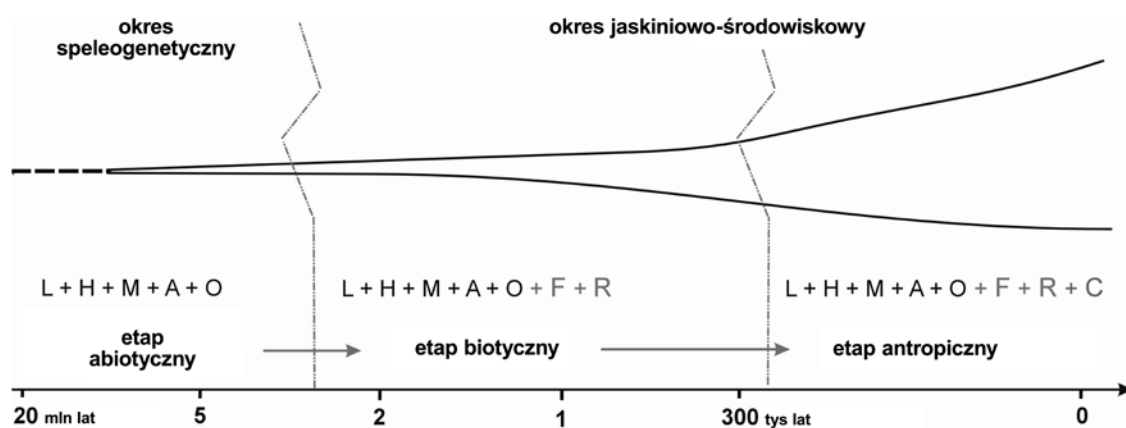


Fig. 2. Okresy i etapy w rozwoju środowiska Jaskini Biśnik (wg K. Kasprowskiej, niepublikowane)

go elementy środowiska jaskiniowego wraz z organizmami żywymi, czyli fauną (F) i roślinnością (R). Etap ostatni – antropiczny (fig. 3) wiąże się z pojawieniem dodatkowego elementu środowiskowego, którym jest człowiek (C) i jego działalność. Wyniki datowania bezwzględnego osadów pochodzących z sekwencji kulturowych wskazują, iż początek etapu antropicznego wiąże się ze zlodowaceniem odrzy, a pod względem chronologicznym z paleolitem środkowym. Mając na uwadze liczbę warstw bogatych w znaleziska archeologiczne (warstwy kulturowe), można powiedzieć, że od czasu zlodowacenia odrzańskiego człowiek wielokrotnie przebywał w jaskini. Brak znalezisk archeologicznych w niektórych warstwach pozwala przypuszczać, iż pobyt ten nie był ciągły. Można to wiązać z niesprzyjającymi zewnętrznymi warunkami klimatycznymi, a tym samym mikroklimatycznymi w jaskini, do których nie mógł się on zaadaptować.

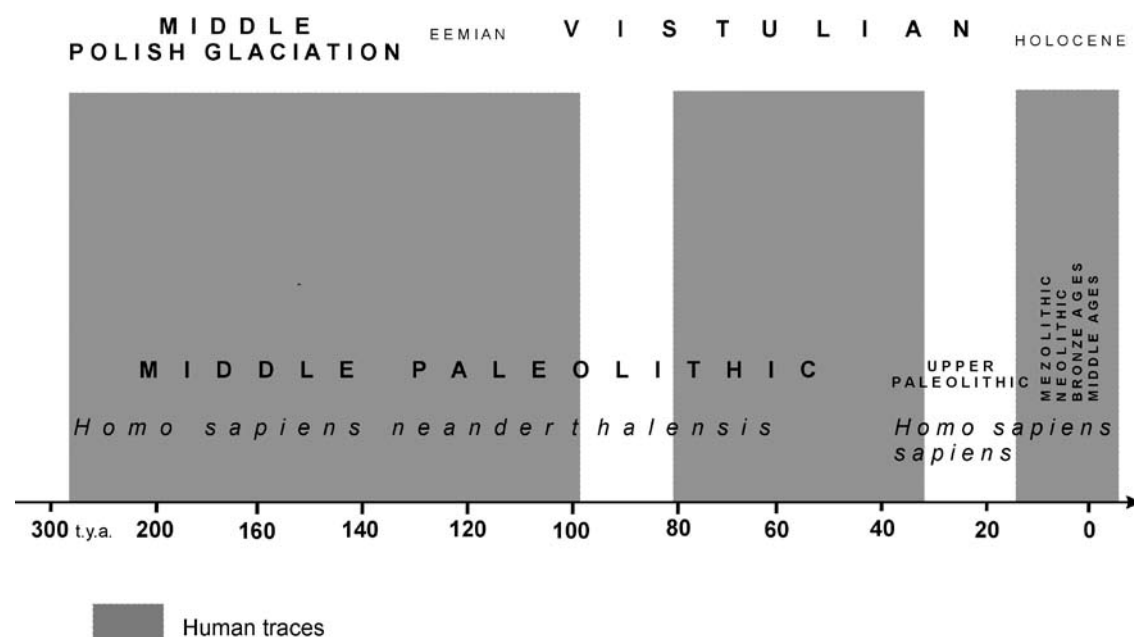


Fig. 3. Etap antropiczny w środowiskowym rozwoju Jaskini Biśnik (wg K. Kasprowskiej, niepublikowane)

EKSPLORACJA I INWENTARYZACJA JASZIŃ POLSKICH KARPAT FLISZOWYCH (WRZESIEŃ 2006 R. – SIERPIEŃ 2007 R.)

Grzegorz Klassek¹, Tomasz Mleczek²

¹ Klub Taternictwa Jaskiniowego „Speleoklub” Bielsko-Biała; ul. 1 Maja 45,
43-300 Bielsko-Biała; www.speleo.bielsko.pl

² Stowarzyszenie Speleoklub Beskidzki; ul. Szkotnia 5/25,
39-200 Dębica; www.ssb@ssb.strefa.pl

Klub Taternictwa Jaskiniowego „Speleoklub” w Bielsku-Białej (SBB) i Stowarzyszenie Speleoklub Beskidzki z Dębicy (SSB) składają tradycyjny komunikat z prac eksploracyjno-inwentaryzacyjnych prowadzonych w polskich Karpatach fliszowych, przy współudziale innych klubów i osób nie zrzeszonych, w okresie od września 2006 r. do sierpnia 2007 r. Wyniki tych prac, to udokumentowanie 53 nowych jaskiń i schronisk skalnych. W rozbiu regionalnym wyniki te przedstawiają się następująco:

Beskid Śląski

W rejonie Kotarza członkowie SBB, U. Król, P. Król, L. Ostrowski, P. Beczała, zinwentaryzowali 7 nowych obiektów: **Tunelik na Kotarzu** K.Bs-04.56 (2,3 m długości), **Schron Tajny Śmietnik** K.Bs-04.57 (2,75 m długości), **Schron Kostnica** K.Bs-04.58 (2,65 m długości), **Schron Lambda** K.Bs-04.59 (4,1 m długości), **Schron pod Omszałą Płytą** K.Bs-04.60 (2,3 m długości), **Przegrodzony Schron** K.Bs-04.61 (3,3 m długości), **Schron Fortepian** K.Bs-04.62 (3,2 m długości).

Wymieniona powyżej grupa członków SBB w rejonie Wisły udokumentowała **Wielki Okap na Kobylej** K.Bs-01.07 (4 m długości), a podejmując eksplorację w masywie Kamiennego – **Jaskinię w Kamiennym** K.Bs-02.91 (7,7 m długości) i **Schron w Kamiennym** K.Bs-02.92 (6,3 m długości). Ponadto odnotowano **Schron nad Szosą** K.Bs-03.78 (2,1 m długości).

Kontynuowano prace eksploracyjno-inwentaryzacyjne w rejonie Klimczok-Stołów. W starym problemie **Dziura w Stołowie** K.Bs-04.15 B. Juroszek, Cz. Szura (SBB) oraz G. Szalbot udokumentowali korytarze o łącznej długości 104 m i osiągnęli głębokość 15 m.

Członkowie SBB K. Borgiel, B. Juroszek, J. Pysz, Cz. Szura prowadzą prace w odkrytej w 1987 r. **Jaskini Ali-Baby w Klimczoku** K.Bs-04.02. W chwili odkrycia miała ona 114 m długości, lecz w latach 2003–2005 była dostępna na odcinku tylko 15 m (zawał w studni wejściowej). Wspomniany wyżej zespół po ominięciu zawału skartował 127 m korytarzy i osiągnął głębokość 17,3 m.

Nowe odkrycia w tym rejonie to: **Jaskinia Piętrowa w Klimczoku** K.Bs-04.63 (103,7 m długości i 10 deniwelacji) – K. Borgiel, Cz. Szura (SBB), **Jaskinia Zbója Klimczaka** K.Bs-04.64 (14,5 m długości) – B. Juroszek, Cz. Szura (SBB). Ponadto K. Borgiel i Cz. Szura (SBB) inwentaryzują **Harnasiową Szczelinę** K.Bs-04.67 (13 m długości).

W rejonie Malinów–Salmopol zespół w składzie: Cz. Szura, B. Juroszek, A. Żera (SBB) oraz G. Szalbot zinwentaryzował w podstawowym zakresie odkrytą i eksplorowaną od 2003 roku **Jaskinię Wiślańską** K.Bs-04.65 i osiągnął w niej 240 m długości.

Cz. Szura, B. Juroszek (SBB) oraz G. Szalbot udokumentowali odkrytą w 2006 r. **Jaskinię Wiślańską 2** K.Bs-04.66 (136 m długości i 15,5 m głębokości). Należy zaznaczyć, że zaobserwowano tu największą liczbę podkowców małych *Rhinolopus hipposideros*. W **Malinowskiej Studni** K.Bs-03.76 zespół w składzie B. Juroszek, M. Prochner, Cz. Szura (SBB) oraz G. Szalbot zinwentaryzował 324,6 m długości korytarzy o głębokości 18,1 m. Nowe partie odkryto w **Jaskini w Malinowie VI** K.Bs-03.74 (31,5 m długości) – B. Juroszek, J. Pysz (SBB) oraz G. Szalbot. W okolicy Malinki koncentrowano się na **Jaskini Miecharskiej** K.Bs-03.77, gdzie w trakcie kartowania J. Pysz (SBB) oraz G. Szalbot odkryli nowe korytarze. Długość jaskini wzrosła do 1801 m. W okolicy powyższej jaskini zinwentaryzowano też 3 obiekty: **Jaskinię w Miecharskiej 1** K.Bs-03.82 (6,1 m długości), **Jaskinię w Miecharskiej 2** K.Bs-03.80 (7,3 m długości) oraz **Jaskinię pod Trzecim Rajsztake** K.Bs-03.81 (30 m długości) – B. Juroszek (SBB) oraz G. Szalbot.

W wyniku przeprowadzonej korekty uściślono długość **Jaskini Srebrnej** K.Bs-03.39 na 30,5 m – J. Pukowski, J. Ganszer (SBB). Wykonano także „letni” plan obiektu **Dolna Kaskada Rodła** K.Bs-02.90 zmieniając długość z 4,5 m na 2 m – J. Ganszer (SBB) oraz J. Urbański. Wyżej wymienieni udokumentowali też **Okap nad Potokiem** K.Bs-03.78 (1,5 m długości).

Beskid Mały

Zinwentaryzowano nowe obiekty: **Schron nad Wilkowicami I** K.Bm-01.10 (2 m długości), **Schron nad Wilkowicami II** K.Bm-01.11 (3 m długości), **Jaskinię Maćkową** K.Bm-01.12 (7,5 m długości) oraz **Schron nad Wilkowicami III** K.Bm-01.13 (2 m długości) – R. Głowacki (SBB).

Ponadto udokumentowano **Okap pod Jaskinią Komonieckiego** K.Bm-02.39 (2,4 m długości) – J. Micherdzińska, M. Ganszer, J. Ganszer (SBB).

Beskid Żywiecki

Nowe obiekty w rejonie Romanki zinwentaryzował M. Pawełczyk ze Speleoklubu Dąbrowa Górnicza: **Studnię w Romance** K.Bż-02.09 (8 m długości, 5 m głębokości), **Schronisko Dwupiętrowe w Romance** K.Bż-02.10 (8 m długości), **Tunel na Romance** K.Bż-02.11 (3 m długości). W rejonie Boraczej J. Ganszer (SBB) zinwentaryzował **Norę przed Jaskinią w Boraczej** K.Bż-02.12 (3 m długości).

Kotlina Żywiecka

Stwierdzono zasypianie **Jaskini w Grojcu** *K.Kż-01.02 N*.

Beskid Wyspowy

A. Kapturkiewicz (SSB), W. J. Gubała (SSB) i M. Surdziel odkryli nowe partie w położonej w masywie Ćwilina (1072 m n.p.m.) **Jaskini Latających Kamieni** *K.Bw-04.10*, tym samym wydłużyli ją z 18 m do 150 m i uzyskali w niej 15 m głębokości.

Beskid Niski

W osuwisku koło Lipowicy T. Mlecze (SSB), W. Wojtaszek (SSB), M. Marszałek, J. Marszałek (SSB) oraz K. Marszałek zinwentaryzowali **Schron w Rozpadlinie za Suchą Dziurą** *K.Bn-09.80* (5 m długości).

Na Jaworzynie (881 m n.p.m.) T. Mlecze (SSB), B. Szatkowski (SSB) i W. J. Gubała (SSB) splanowali **Jaskinię Regetowską** *K.Bn-03.07* (10 m długości) oraz **Szczelinę Jaworzyńską** *K.Bn-03.08* (7 m długości).

Na Polskim Zamku koło Mrukowej T. Mlecze (SSB) i W. Wojtaszek (SSB) udokumentowali **Schronisko pod Granią** *K.Bn-07.18* (2 m długości), **Schronisko Dżdzu** *K.Bn-07.19* (2 m długości), **Jaskinię Kotuli** *K.Bn-07.20* (6 m długości), **Kolebę Siedmiu Os** *K.Bn-07.21* (2 m długości), **Sarnią Kolebę** *K.Bn-07.22* (2 m długości), **Wyżną Kolebę** *K.Bn-07.23* (4 m długości), **Niżną Kolebę** *K.Bn-07.24* (3 m długości), **Szczelinę między Wantami** *K.Bn-07.25* (5 m długości) oraz **Schron nad Szczeliną między Wantami** *K.Bn-07.26* (2 m długości).

Ponadto T. Mlecze (SSB), W. J. Gubała (SSB), M. Marszałek, J. Marszałek (SSB) oraz K. Marszałek splanowali: **Szczelinę Jeżynową** *K.Bn-07.27* (14,5 m długości; 5 m deniwelacji) i **Schron w Kominie** *K.Bn-07.28* (3 m długości) na Polskim Zamku, **Niszę przy Drodze** *K.Bn-07.29* (2 m długości), **Schronisko z Przełazem** *K.Bn-07.30* (2,5 m długości), **Okap z Trzema Szczelinami** *K.Bn-07.31* (13 m długości) na Ruskim Zamku I oraz **Schron w Ścianie** *K.Bn-07.32* (3 m długości) na Ruskim Zamku II.

J. Radecki (SBB) z pomocą innych uczestników z 9. Spotkania Eksploratorów Jaskiń Beskidzkich wyeksplorował **Jaskinię Naszą** *K.Bn-10.24* w Piotrusiu (728 m n.p.m.), która ma 11 m długości.

Bieszczady

T. Mlecze (SSB), B. Szatkowski (SSB) i W. Wojtaszek (SSB) zinwentaryzowali **Jaskinię Jawornicką** *K.Bsz-02.13* (11 m długości) na Jaworniku (1047 m n.p.m.) oraz **Schron Wołosaty** *K.Bsz-02.14* (1,5 m długości) nad brzegiem Sanu w Stuposianach.

T. Mlecze (SSB) stwierdził natomiast, że **Szczelina nad Brzegiem Oslawicy** *K.Bsz-01.03* uległa zniszczeniu.

Pogórze Śląskie

Zarejestrowano nowy obiekt: **Jaskinia w Górnym Lesie** *K.Ps-01.04* (około 7 m długości) – U. Król, L. Ostrowski, P. Beczała (SBB).

Pogórze Rożnowskie

T. Mlecze (SSB) splanował **Okap pod Wodospadem w Jamnej** *K.Pr-02.20* (3 m długości).

Pogórze Dynowskie

T. Mlecze (SSB), B. Szatkowski (SSB) i W. Wojtaszek (SSB) zinwentaryzowali **Zaginiony Okap** *K.Pd-01.43* (10 m długości).

Według stanu na 31 sierpnia 2007 r. W polskich Karpatach Fliszowych istnieje **940** zinwentaryzowanych jaskiń i schronisk skalnych o łącznej długości 17.360,5 m (Tab. 1); 33 jaskinie osiągają długość ponad 100 m (Tab. 2); 22 jaskinie mają deniwelację równą lub większą od 15 m (Tab. 3).

Tab. 1. Rozmieszczenie jaskiń polskich Karpat Fliszowych

Region	Ilość jaskiń	Łączna długość [m]
Beskid Śląski	239	7532,4
Kotlina Żywiecka	1	20,0
Beskid Żywiecki	47	861,9
Beskid Mały	53	882,7
Beskid Makowski	21	401,5
Beskid Wyspowy	63	1177,0
Gorce	36	331,5
Beskid Sądecki	79	1333,3
Beskid Niski	222	3070,2
Bieszczady	15	193,5
Góry Sanocko-Turczańskie	7	41,0
Pogórze Śląskie	3	18,0

Pogórze Wielickie	14	93,0
Pogórze Wiśnickie	7	42,0
Pogórze Rożnowskie	67	959,0
Pogórze Ciężkowickie	31	182,5
Pogórze Strzyżowskie	11	55,0
Pogórze Dynowskie	24	166,0
Razem	940	17.360,5

Tab. 2. Najdłuższe jaskinie polskich Karpat Fliszowych

Lp.	Nazwa	Region	Długość [m]
1.	Jaskinia Miecharska	Beskid Śląski	1801,0
2.	Jaskinia w Trzech Kopcach	Beskid Śląski	1254,0
3.	Jaskinia Słowiańska-Drwali	Beskid Niski	599,0
4.	Jaskinia Dująca	Beskid Śląski	582,0
5.	Jaskinia Głęboka w Stołowie	Beskid Śląski	554,0
6.	Jaskinia Oblica	Beskid Żywiecki	436,0
7.	Jaskinia Zbójecka w Łopieniu	Beskid Wyspowy	433,0
8.	Diabla Dziura w Bukowcu	Pogórze Rożnowskie	365,0
9.	Jaskinia Niedźwiedzia	Beskid Sądecki	340,0
10.	Malinowska Studnia	Beskid Śląski	324,6
11.	Mysiorowa Jama w Zagórzcu	Beskid Makowski	282,5
12.	Jaskinia Wiślańska	Beskid Śląski	240,0
13.	Jaskinia Malinowska	Beskid Śląski	230,5
14.	Lodowa Szczelina	Beskid Niski	200,0
15.	Jaskinia Mroczna	Beskid Niski	198,0
16.	Gangusiowa Jama	Beskid Niski	190,0
17.	Jaskinia Dziurawa	Beskid Mały	160,0
18.	Jaskinia Złotniańska	Beskid Sądecki	155,0
19.	Jaskinia Latających Kamieni	Beskid Wyspowy	150,0
20.	Jaskinia Czarci Dół	Beskid Wyspowy	140,0
21.	Jaskinia Roztoczańska	Beskid Sądecki	140,0
22.	Jaskinia Wiślańska 2	Beskid Śląski	136,0
23.	Jaskinia w Straconce	Beskid Mały	135,0
24.	Jaskinia Ali-Baby w Klimczoku	Beskid Śląski	127,0
25.	Jaskinia Chłodna	Beskid Śląski	117,0
26.	Jaskinia Czarne Działy III	Beskid Mały	115,0
27.	Jaskinia Salmopolska	Beskid Śląski	115,0
28.	Jaskinia Szkieletowa	Pogórze Rożnowskie	110,0
29.	Szczelina Lipowicka	Beskid Niski	105,0
30.	Złotopieńska Dziura	Beskid Wyspowy	105,0
31.	Dziura w Stołowie	Beskid Śląski	104,0
32.	Jaskinia Piętrowa w Klimczoku	Beskid Śląski	103,7
33.	Jaskinia w Sopotni Wielkiej	Beskid Żywiecki	101,0

Tab. 3. Najgłębsze jaskinie polskich Karpat Fliszowych

Lp.	Nazwa	Region	Deniwelacja [m]
1.	Jaskinia Miecharska	Beskid Śląski	56,3
2.	Diabla Dziura w Bukowcu	Pogórze Rożnowskie	-42,5
3.	Jaskinia w Trzech Kopcach	Beskid Śląski	32,6
4.	Jaskinia Niedźwiedzia	Beskid Sądecki	-28,0
5.	Jaskinia Głęboka w Stołowie	Beskid Śląski	-25,0
6.	Jaskinia Słowiańska-Drwali	Beskid Niski	-23,8
7.	Jaskinia Oblica	Beskid Żywiecki	-21,1
8.	Jaskinia Malinowska	Beskid Śląski	-19,5

9.	Jaskinia Szkieletowa	Pogórze Rożnowskie	19,0
10.	Jaskinia Zbójecka w Łopieniu	Beskid Wyspowy	-19,0
11.	Malinowska Studnia	Beskid Śląski	18,1
12.	Jaskinia Dująca	Beskid Śląski	-18,0
13.	Jaskinia Ali-Baby w Klimczoku	Beskid Śląski	-17,3
14.	Jaskinia Dolna w Nasicznem	Bieszczady	-17,0
15.	Jaskinia w Straconce	Beskid Mały	-16,9
16.	Jaskinia Chłodna	Beskid Śląski	-16,5
17.	Jaskinia Mroczna	Beskid Niski	-15,5
18.	Jaskinia Wiślańska 2	Beskid Śląski	-15,5
19.	Feleczyńska Studnia	Beskid Sądecki	-15,0
20.	Dydiowska Jama	Bieszczady	-15,0
21.	Dziura w Stołowie	Beskid Śląski	-15,0
22.	Jaskinia Latający Kamieni	Beskid Wyspowy	-15,0

Nowe materiały inwentaryzacyjne prezentowane są w „Zacisku” – biuletynie SBB, w „Jaskiniach Beskidzkich” – biuletynie SSB, w „Jaskiniach” – ogólnopolskim piśmie speleologicznym, jak również na stronach internetowych wymienionych klubów.

ANOMALIE HYDROCHEMICZNE ŹRÓDŁA W BYDLINIE

Agata Patrycja Koptyńska

Uniwersytet Śląski, Wydział Nauk o Ziemi

e-mail: agatakoptynska@poczta.fm

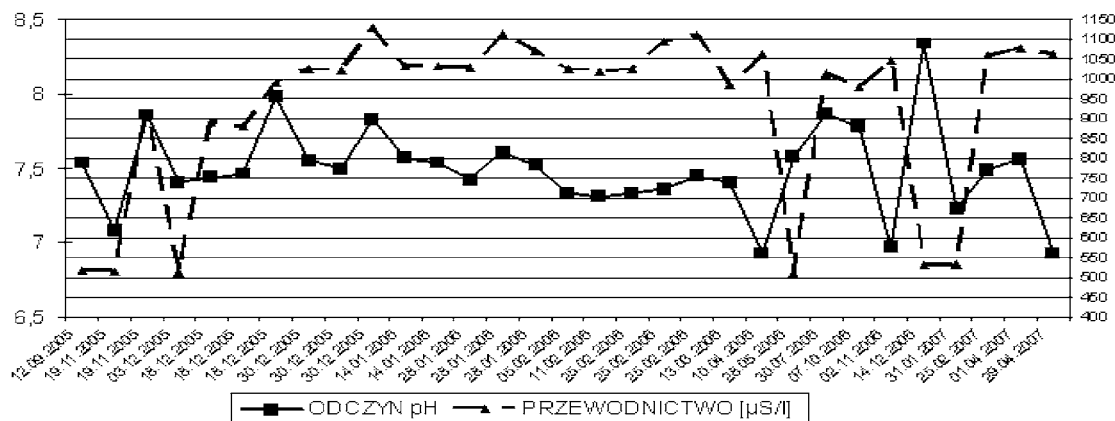
Już na początku XX wieku badacze zainteresowali się właściwościami fizycznymi i chemicznymi wód źródeł Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej. Pierwszy katalog źródeł Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej opublikowała I. Dynowska (1983). Podobne inwentaryzacje, zawierające informacje o właściwościach fizykochemicznych wód źródeł, powstały na Uniwersytecie Śląskim na Wydziale Nauk o Ziemi w Katedrze Geomorfologii – M. Pulina i in. (1990), W. Krawczyk i in. (1990), A. Tyc, J. Opolka-Gądek (1992, 1996).

Od kilku lat prowadzone są badania, które próbują wyjaśnić związki współczesnego środowiska przyrodniczego Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej z tektoniczną aktywnością strefy uskoku Kraków–Lubliniec. Aktywność tej strefy przyczyniła się w przeszłości do rozwoju magmatyzmu w krawędziowych częściach bloków tektonicznych – górnośląskiego i małopolskiego – występujących w podłożu paleozoicznym Wyżyny. Zaowocowało to również zjawiskami widocznymi w rzeźbie terenu – na obszarze Wyżyny występują rozległe kotliny oraz duże depresje o genezie tektoniczno-krasowej. Ponadto obszar ten jest miejscem występowania kopalnych zjawisk hydrotermalnych w jaskiniach oraz w profilu skał górnej jury (dolomityzacja, okruszczowanie – Pulina i in., 2002; Pulina i in., 2005; Koptyńska, Tyc, 2006, Żaba, Tyc, 2007). Badania z tego zakresu, prowadzone przez autorkę, obejmują między innymi analizy fizykochemiczne wód źródłanych.

Od września 2005 roku prowadzone są badania hydrochemiczne wód wybranych źródeł Bramy Wolbromskiej. Analiza chemiczna tych wód pozwoliła na zaobserwowanie kilku prawidłowości. Zauważono, że bardzo ciekawe pod kontem właściwości fizykochemicznych jest źródło w Bydlinie.

Źródło w Bydlinie odznaczało się największą mineralizacją wody a także największą twardością, a co za tym idzie miało największą spośród badanych wód zawartość jonów Ca^{2+} przy stałej, prawie niezmienniej zawartości jonów Mg^{2+} . Źródło odznaczało się także największą zawartością jonów HCO_3^- i największą ich czasową zmiennością.

Podczas prowadzenia badań terenowych w źródle w Bydlinie zauważono anomalie dotyczące zarówno odczynu pH wody jak i jej przewodności. Zanotowano nagły, krótkotrwały wzrost wyżej wymienionych parametrów przy stałej temperaturze wody w tym źródle (ryc.1). Regularność występowania tych anomalii nie jest możliwa do określenia, gdyż wystąpiły one zupełnie przypadkowo. Autorka świadoma jest także faktu, że nie wszystkie anomalie zostały wychwycone i odnotowane. Zmiany odczynu pH oraz przewodności odnotowano: 19 listopada 2005, 18 i 30 grudnia 2005, 28 stycznia 2006 oraz 25 lutego 2006.



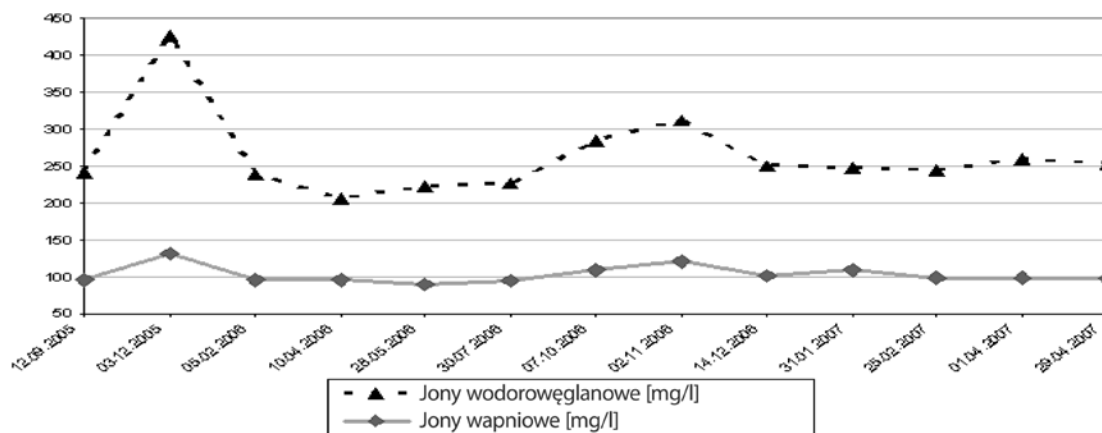
Ryc.1. Zmienność odczynu pH i przewodnictwa właściwego w źródle w Bydlinie

W grudniu 2005 roku zaobserwowano jeszcze jedną anomálną sytuację hydrochemiczną wody źródła w Bydlinie. Podczas badań stan wód był bardzo niski, w porównaniu do innych lat, w których prowadzone były obserwacje, dzięki czemu woda wypływająca ze źródła miała bardzo długi czas kontaktu ze skałami warstwy wodonośnej. Odnotowano, że suma zawartości anionów: SO_4^{2-} , NO_3^- , Cl^- w tym źródle jest mniejsza niż 10% (tab.1).

	HCO_3^-	SO_4^{2-}	NO_3^-	Cl^-	Suma A	Suma SO_4^{2-} , NO_3^- , Cl^-	Suma SO_4^{2-} , NO_3^- , Cl^-
	mv/l	mv/l	mv/l	mv/l	mv/l	mv/l	%
Źródło w Bydlinie	7	0,34	0,19	0,2	7,73	0,094	9,4
Źródło w Krzywopłotach	6,88	0,39	0,15	0,15	7,57	0,091	9,1

Tabela 1. Zawartość anionów w wodach źródeł: w Bydlinie i w Krzywopłotach w czasie badania grudniowego w 2005 roku

Na rycinie 2 obserwujemy w tym okresie bardzo wysoką zawartość jonów wodorowęglanowych w tym źródle. Można wnioskować, że we wzroście zawartości HCO_3^- brało udział dodatkowe źródło dwutlenku węgla (Ford, Krawczyk, 2006).



Ryc.2. Zmienność jonów wodorowęglanowych i wapniowych w źródle w Bydlinie

Próbą wyjaśnienia anomalii fizykochemicznych (pojawiający się krótkotrwały wzrost przewodnictwa właściwego wody i odczynu pH) może być wpływ budowy geologicznej i tektoniki obszaru badań, na wody źródeł tego terenu. W chwili obecnej prowadzone są dalsze, bardziej szczegółowe badania właściwości fizycznych oraz chemicznych omawianego źródła. Wyniki tych badań zweryfikują hipotezę, w myśl której budowa podłoża paleozoicznego oraz jego tektonika, reprodukowana w nadległych formacjach mezozoicznych, ma wpływ na właściwości chemiczne i fizyczne wód źródlanych Bramy Wolbromskiej na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej.

OCENA MORFOMETRYCZNA DROBNYCH SKORUPIAKÓW ZWIĄZANYCH Z WODAMI PODZIEMNYMI NA PODSTAWIE BADAŃ *NANNOPUS PALUSTRIS* BRADY, 1880 (CRUSTACEA, HARPACTICOIDA, HUNTEMANNIDAE)

Jarosław Kur

Instytut Ochrony Przyrody PAN al. A. Mickiewicza 33, 31-120 Kraków, Poland

e-mail: kur@iop.krakow.pl, mailto:kur@iop.krakow.pl

Nannopus palustris Brady (1880) jest kosmopolitycznym gatunkiem spotykanym w różnych szerokościach geograficznych (Lang 1936). Obserwowane są 3 typy morfotyczne tego gatunku w różnych warunkach środowiskowych (Por 1968, Wells 1971). Podczas badań tego widłonoga (*Copepoda*) został użyty tylko jeden morfotyp. Próby pobierane były na terenach 2 równi pływowych Spitzbergenu: Petunia Bay (uboga w substancje odżywcze, zasilana wodami wypływającymi z lodowca), Nottinghambukta (bardziej żyzna, zasilana wodami zewnętrznymi). Przeprowadzone zostały dokładne pomiary 3 parametrów morfologicznych: długości i szerokości ciała oraz długości ostatniego segmentu maxilipedów. Przyjmując poziom istotności 0,05, długości ciała dwóch populacji były statystycznie różne (Łomnicki 2005). Prowadząc dodatkowo zestawienia 2 i 3 badanych parametrów oraz ich rozrzut, stwierdzono większą stabilność populacji z równi Nottinghambukta. Metodyka zaproponowana w tych badaniach jest testowo używana do oceny różnic morfometrycznych form powierzchniowych oraz podziemnych skorupiaków. Planowane jest też użycie testowanego rozrzutu parametrów do oceny poszczególnych populacji skorupiaków stygobiontycznych.

Literatura

- Lang K., 1936, *Die wahrend der Schwedischen Expedition nach Spitzbergen 1899 eingesammelten harpacticiden*. Kungliga Svenska Vetenskapsakademiens Handlingar (4) 3: 1-55
- Łomnicki A., 1995, *Wprowadzenie do statystyki przyrodników* (Basic statistics for biologists). PWN Poland: pp245
- Por F.D. 1968. *The benthic Copepoda of Lake Tiberias and some inflowing springs*. Israel Journal of Zoology 17: 31-50
- Wells J. B. J., 1971, *The Harpacticoida (Crustacea: Copepoda) of two beaches in south-east India*. Journal of Natural History 5: 507-20

MASYW ŚNIEŻNIKA GŁÓWNE CECHY RZEŻBY TERENU I ZARYS ROZWOJU GEOMORFOLOGICZNEGO

Piotr Migoń

*Instytut Geografii i Rozwoju Regionalnego, Uniwersytet Wrocławski, pl. Uniwersytecki 1, 50-137 Wrocław
e-mail: migon@geogr.uni.wroc.pl*

Wstęp

Masyw Śnieżnika, zajmujący pd.-wsch. fragment Ziemi Kłodzkiej, jest najwyższym masywem górskim w polskiej części Sudetów Wschodnich i trzecim pod względem wysokości w całych Sudetach. Najwyższy szczyt – Śnieżnik – wznosi się na 1425 m n.p.m. Oprócz niego jeszcze kilka dalszych szczytów przekracza wysokość 1200 m n.p.m. (Mały Śnieżnik – 1318 m, Czarna Góra – 1205 m). Masyw jest przecięty granicą państwową, która pozostawia południowe i wschodnie partie na terytorium Republiki Czeskiej, w tym znaną z występowania zjawisk krasowych dolinę Morawy.

W północnej części Masywu wyróżniane jest pasmo Krowiarek o przebiegu NW-SE, a jego umowną południową granicą jest przełęcz Puchaczówka (864 m). Od strony północnej, przez dolinę Białej Łądeckiej Masyw Śnieżnika sąsiaduje z Górąmi Złotymi, które w tej części osiągają wysokość 700-900 m n.p.m. Północne stoki Śnieżnika, pasmo Krowiarek oraz Góry Złote to główny, obok Gór Kaczawskich, obszar występowania zjawisk krasowych w Sudetach.

Masyw Śnieżnika i Góry Złote należą do jednostki geologicznej określanej jako metamorfik Łądko-Śnieżnika, powstałej przez przynajmniej dwukrotne przeobrażenie starszych serii skalnych pochodzenia magmowego i osadowego, w kambrze i karbonie (Żelaźniewicz 2005). Podstawowe typy skał reprezentowane w tej jednostce to gnejsy i łupki łyszczykowe, podrzędnie występują amfibolity, erlany, granity i granulity (w Górach Złotych) oraz marmury i marmury dolomityczne (Don 1989, Żelaźniewicz 2005).

Główne rysy rzeźby

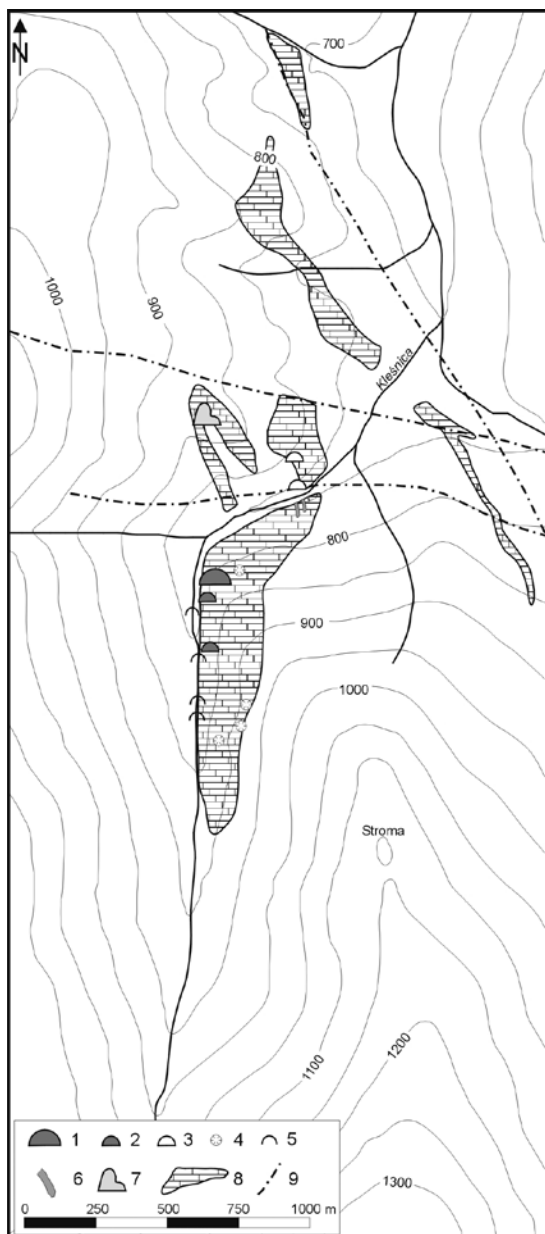
Masyw Śnieżnika jako całość jest potężnym zrębem tektonicznym, wydzwigniętym na prawie 1000 m w stosunku do sąsiadującego z nim od zachodu śródgórskiego obniżenia Rowu Górnej Nysy (Migoń 1997, Sroka 1997; ryc. 1). Granicę między nimi wyznacza bardzo czytelny próg morfologiczny o tektonicznych założeniach, biegnący od Nowego Waliszowa na północy po Pisary na południu. Jego wysokość wynosi 200-300 m, a bezpośrednio powyżej progu znajdują się zrównania i ostańcowe wzniesienia osiągające wysokość 700-964 m n.p.m. (Ranoszek 1998, 1999). Proóg jest rozcięty kilkunastoma głęboko wciętymi dolinami rzeczny, w tym doliną Wilczki z jednym z najwyższych wodospadów w polskich Sudetach – Wodospadem Wilczki (ponad 20 m wys.) i towarzyszącą mu gardzielą. Tektoniczny próg Masywu Śnieżnika jest także ważną granicą litologiczną. Na skrzydle podniesionym występują skały metamorfiku Łądko-Śnieżnika, natomiast w Rowie Górnej Nysy górnokredowe skały osadowe: margle, mułowce, piaskowce i lokalnie zlepieńce. Kontrast litologiczny i odpornościowy między tymi kompleksami skalnymi dodatkowo przyczynił się do zaakcentowania progu zachodniego.

Wschodnia granica Masywu Śnieżnika przebiega w obrębie kompleksu metamorficznego i jest przez to mniej wyraźna, zwłaszcza na terytorium Polski. Biegnie ona mniej więcej wzdłuż linii łączącej Stronie Śląskie, Bolesławów, Stříbrnice i Vojtěškov na Morawach. W kierunku północnym i południowym grzbiety wododziałowe Masywu obniżają się stopniowo, a morfologiczne granice wyznaczają doliny Morawy i Białej Łądeckiej.

Wnętrze Masywu Śnieżnika to silnie rozczłonkowany i rozcięty głębokimi dolinami blok górski, z różnicami wysokości dochodzącymi do kilkuset metrów i nachyleniami stoku niejednokrotnie powyżej 25°. Do najgłębiej wciętych należą doliny Wilczki i jej górnych dopływów oraz Kleśnicy (ryc. 2). Tradycyjnie wyróżniano w Masywie Śnieżnika relikty powierzchni zrównania wieku trzeciorzędowego (Walczak 1972, Don 1989), jednak jest to w rzeczywistości kwestia mocno problematyczna. O ile w pobliżu zachodniego progu gór szerokie, wyrównane grzbiety zajmują dużą powierzchnię (okolice Jodłowa, Jaworek nad Międzygórzem), to w wyższych partiach masywu są to tylko w miarę wyrównane linie



Ryc. 1. Główne rysy rzeźby Masywu Śnieżnika (model terenu autorstwa A. Placek). JN – Jaskinia Niedźwiedzia, JR – Jaskinia Radochowska, JS – Jaskinia Na Ścianie



Ryc. 2. Elementy rzeźby krasowej na tle środowiska doliny Kleśnicy. 1 – Jaskinia Niedźwiedzia, 2 – pozostałe jaskinie istniejące, 3 – jaskinie zniszczone, 4 – leje krasowe, 5 – strefy ponorowe, 6 – dolinki wywierzyiskowe, 7 – skałki wapienne, 8 – zasięg wychodni wapieni krystalicznych (wg Don 1989), 9 – uskoki (wg Don 1989)

wododziałowe, ze znikomym udziałem rozleglejszych spłaszczeń. Dodatkowo, nie stwierdzono na nich nigdzie pozostałości starych pokryw zwietrzelinowych, które mogłyby być dowodem odległego wieku rzeźby. Występują one wprawdzie na powierzchniach podstokowych w dolinie Morawy i w okolicach Stronia Śląskiego, ale i tu ich interpretacja wiekowa nie jest prosta (Bosák 1995, Jahn i in. 2000). W takiej sytuacji przebieg morfogenezy Masywu Śnieżnika w okresie przedczwartorzędowym pozostaje głównie w sferze przypuszczeń, a rekonstrukcja paleogeograficzna rozwoju krasu jest poważnie utrudniona. Podobnie problematyczne jest pochodzenie rzeźby sąsiednich Gór Żłotych, które podobnie jak Masyw Śnieżnika są silnie rozczłonkowanym obszarem górskim, z dużymi różnicami wysokości i urozmaiconym przebiegiem linii grzbietowej.

Rzeźba Krowiarek, a zwłaszcza ich północno-zachodniej części, która jest znana z obecności form krasowych, jest odmienna. Wyróżniają się tu dwa ciągi wzniesień, rozdzielone doliną Piotrówki o przebiegu WNW-ESE (ryc. 3). Ich wysokość nie przekracza 600 m n.p.m., a względna sięga 150 m. Większość wzniesień jest zbudowana ze zmetamorfizowanych wapieni i wapieni dolomitycznych, natomiast obniżenia pomiędzy nimi są wypreparowane w łupkach łyszczykowych. Historia geomorfologiczna Krowiarek jest poznana w nikłym stopniu, może być jednak intrygująca. Rogala i in. (1998) opisali występowanie otoczków piaskowców kredowych w Jaskini przy Torach w Odrzychowicach, znajdującej się 28 m powyżej współczesnego dna doliny Białej Łądeckiej. Jest o tyle zadziwiające, że obecnie w Krowiarkach nie ma pokrywy skał kredowych, a najbliższe wychodnie skał tego wieku znajdują się w odległości 3 km na południe, po drugiej stronie grzbietu wododziałowego. Jest zatem prawdopodobne, że w niedawnej przeszłości skały kredowe występowały w Krowiarkach i nie można wykluczyć, że we współczesnej rzeźbie funkcjonują ekshumowane elementy rzeźby z okresu poprzedzającego zalew morski w późnej kredzie. Być może dalsze badania osadów krasowych z Krowiarek przybliżą rozwiązanie tego problemu.

Peryglacjalne przekształcenia rzeźby

W chłodnych okresach plejstocenu Masyw Śnieżnika znajdował się w strefie peryglacjalnej, a procesy rzeźbotwórcze klimatu zimnego w znacznej mierze zdecydowały o dzisiejszym wyglądzie stoków i wierzchow (Martini 1979, Traczyk 1996). Na stokach dominujące znaczenie miała soliflukcja, a pokrywy soliflukcyjne w dolnych odcinkach stoków dochodzą nawet do 3 m miąższości. Litologicznie są to najczęściej zbite utwory gliniasto-gruzowe, miejscami wzbogacone w głązy gnejsowe i łupkowe. Wietrzenie skał w warunkach klimatu zimnego przyczyniło się do powstania rozległych rumowisk, z których część do dzisiaj nie została skolonizowana przez roślinność (Trójmorski Wierch, Stroma, Śnieżnik, Średniak). Ze środowiskiem peryglacjalnym jest związane powstanie skałek, zwłaszcza asymetrycznych progów biegnących w poprzek stoku (Martini 1979, Vítek 1995), ale niewykluczone, że duże ostańce gnejsowe, sięgające w okolicach Łącka Źdroju nawet ponad 20 m wysokości i do 100 m długości, mogą mieć starsze, przedczwartorzędowe założenia (Sobczyk 2005). Istotny udział w przekształcaniu reliefu powierzchni grzbietów miało zapewne sortowanie mrozone, jednak powstałe w ich wyniku wieńce kamieniste i inne formy gruntów wzorzystych przetrwały tylko powyżej górnej granicy lasu, na kopule Śnieżnika (Klementowski 1998).

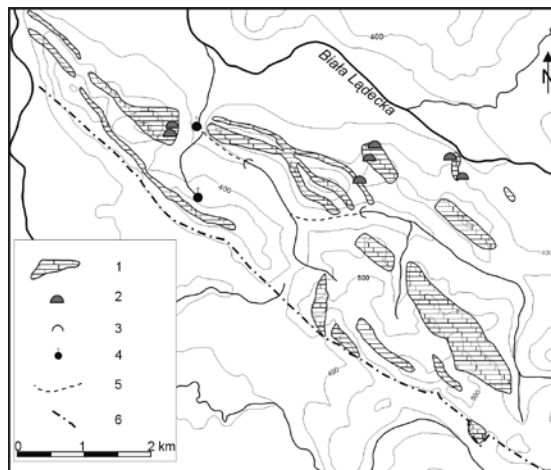
Procesy peryglacjalne miały pewne konsekwencje dla rozwoju zjawisk krasowych. W szczególności, wydajne procesy stokowe przyczyniły się do zasypiania otworów wejściowych do jaskiń oraz częściowego wypełnienia korytarzy i komór w partiach przyotworowych. Miąższość tych wypełnień w Jaskini Niedźwiedziej osiąga 10 m (Pulina 1989).

W literaturze spotkać się można niekiedy z opiniami o lokalnym zlodowaceniu Masywu Śnieżnika w plejstocenie (Kozłowski 1989, Demek, Kopecný 1998). Istotnie, kopuła Śnieżnika wznosiła się ponad ówczesną linię śnieżną, która przebiegała na wysokości około 1250-1300 m n.p.m. Warunki morfologiczne nie pozwalały jednak na rozwój lodowców (zbyt mała powierzchnia szczytowa i brak odpowiednich miejsc gromadzenia śniegu po stronie zawietrznej), a w rzeźbie stoków i dolin nie stwierdzono jakichkolwiek dowodów na istnienie lodowców w postaci szczątkowych form cyrkowych czy pokryw morenowych (Migoń 1997, 1999). Nie jest natomiast wykluczone, że w głębokich niszach źródłiskowych mogły zalegać płyty wieloletniego śniegu, których topnienie w sezonie letnim dostarczało dużych ilości wód włączanych następnie w cyrkulację krasową.

Współczesne procesy rzeźbotwórcze

Współczesne przekształcenia rzeźby Masywu Śnieżnika i obszarów przyległych powinny być rozpatrywane przede wszystkim w dwóch aspektach: ekstremalnych zdarzeń meteorologicznych i ich skutków geomorfologicznych oraz wzrastającej antropopresji. Z opadami o znacznej wydajności i wywoływanymi przez nie wezbraniami są związane największe zmiany w rzeźbie, odnotowywane w krótkim czasie. Znakomitym przykładem były wezbrania w lipcu 1997 r., kiedy w Masywie Śnieżnika w ciągu 5 dni spadło ponad 400 mm deszczu. Odnotowano wówczas liczne przejawy głębokiej erozji wzdłuż dróg leśnych i tras zrywkowych, w dnach dolin powstały nowe formy erozyjne i akumulacyjne, zaś koryta przybrały charakter roztokowy (Żurawek 1999, Zieliński 2001). Silne wezbrania potoków przepływających przez obszary węglanowe nie pozostają obojętne dla funkcjonowania systemów drenażu krasowego, przyczyniając się do ich udrożnienia, na co w odniesieniu do Jaskini Niedźwiedziej zwrócił uwagę J. Piasecki (inf. ustna).

Funkcjonowanie stokowo-dolinowego systemu geomorfologicznego w dłuższej skali czasowej (kilkuset lat) odbywa się w warunkach zmiennego natężenia antropopresji, związanej głównie z użytkowaniem rolniczym, pracami leśnymi, a lokalnie eksploatacją surowców skalnych i rud metali. Jej bezpośrednie efekty to antropogeniczne formy rzeźby terenu: wyrobiska kamieniołomów, hałdy, terasy rolne i kopce kamieni zbieranych z powierzchni pól. Do efektów pośrednich zaliczamy między innymi erozyjne pogłębienie wielu dróg polnych i leśnych, wzmożenie splukiwania ze stoków użytkowanych rolniczo i wzrost obciążenia zawiesinowego rzek i potoków, co spowodowało zanik koryt roztokowych i sedymentację drobnoziarnistych utworów pozakorytowych w dnach dolin (Klementowski 1997, Ciężkowski i in. 1997, Latocha 2005, 2006).



Ryc. 3. Zjawiska krasowe i rzeźba północno-wschodniej części Krowiarek. 1 – zasięg wychodni wapieni i dolomitów krystalicznych (wg Cwojdzński 1978, Wroński 1981), 2 – jaskinie (wg Rogala i in. 1998), 3 – strefy ponorowe, 4 – źródła krasowe, 5 – okresowo suche odcinki den dolin, 6 – uskoki

Literatura

- Bosák P., 1995. *Paleokarst of the Bohemian Massif in the Czech Republic: an overview and synthesis*. International Journal of Speleology, 24, s. 3-40.
- Ciężkowski W., Irmiński W., Kozłowski S., Mikulski S.Z., Przeniosło S., Sylwestrzak H., 1997. *Zmiany w litosferze wywołane eksploatacją surowców mineralnych*. [w:] Jahn A., Pulina M., Kozłowski S. (red.), Masyw Śnieżnika – zmiany w środowisku przyrodniczym. PAE, Warszawa, s. 85-119.
- Cwojdzński S., 1978. *Szczegółowa mapa geologiczna Sudetów 1:25 000*. Arkusz Krosnowice. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa.
- Demek J., Kopecný J., 1998. Mt. Kralický Sněžník (Czech Republic): landforms and problem of Pleistocene glaciation. Moravian Geogr. Reports, 6 (2), s. 18-37.
- Don J., 1989. *Jaskinia na tle ewolucji geologicznej Masywu Śnieżnika*. [w:] Jahn A., Kozłowski S., Wiszniowska T. (red.), Jaskinia Niedźwiedzia w Kletnie. Badania i udostępnianie. Ossolineum, Wrocław, s. 58-79.
- Jahn A., Chodak T., Migoń P., August C., 2000. *Utwory zwierzelinowe Dolnego Śląska. Nowe stanowiska, wiek i znaczenie geomorfologiczne*. Acta Universitatis Wratislaviensis, 2238, Studia Geograficzne, 72, 211 s.
- Klementowski J., 1997. *Degradacja pokryw stokowych w warunkach antropopresji. Procesy kriogeniczne, splukiwanie i erozja żłobinowa*. [w:] Jahn A., Pulina M., Kozłowski S. (red.), Masyw Śnieżnika – zmiany w środowisku przyrodniczym. PAE, Warszawa, s. 121-142.
- Klementowski J., 1998. *Nowe stanowisko gruntów strukturalnych na Śnieżniku*. Czasopismo Geograficzne, 69, s. 73-86.
- Kozłowski S., 1989. *Budowa geologiczna otoczenia jaskini*. [w:] Jahn A., Kozłowski S., Wiszniowska T. (red.), Jaskinia Niedźwiedzia w Kletnie. Badania i udostępnianie, Ossolineum, Wrocław, s. 80-118.

- Latocha A., 2005. *Geomorphic evolution of mid-mountain drainage basins under changing human impacts, East Sudetes, SW Poland*. Studia Geomorphologica Carpatho-Balcanica, 39, s. 71-93.
- Latocha A., 2006. *Zmiany użytkowania ziemi w czasach historycznych i ich wpływ na procesy rzeźbotwórcze na stokach i w korytach rzecznych w Sudetach Kłodzkich*. Przegląd Geograficzny, 78, s. 339-363.
- Martini A., 1979. *Peryglacjalny charakter wierzchowiny masywu Śnieżnika Kłodzkiego*. Problemy Zagospodarowania Ziemi Górskich, 20, s. 203-217.
- Migoń P., 1997. *Zarys rozwoju geomorfologicznego Masywu Śnieżnika*. [w:] Jahn A., Pulina M., Kozłowski S. (red.), Masyw Śnieżnika – zmiany w środowisku przyrodniczym. PAE, Warszawa, s. 35-45.
- Migoń P., 1999. *The role of 'preglacial' relief in the development of mountain glaciation in the Sudetes, with the special reference to the Karkonosze mountains*. Zeitschrift für Geomorphologie N.F., Suppl.-Bd., 113, s. 33-44.
- Pulina M., 1989. *Środowisko geograficzne*. [w:] Jahn A., Kozłowski S., Wiszniowska T. (red.), Jaskinia Niedźwiedzia w Kletnie. Badania i udostępnianie. Ossolineum, Wrocław, s. 21-57.
- Ranoszek W., 1998. *Morfologia progów tektonicznych obramowujących Rów Górnej Nysy*. Acta Universitatis Wratislaviensis, 2061, Prace Instytutu Geograficznego, A9, s. 23-36.
- Ranoszek W., 1999. *Zastosowanie różnych metod morfometrycznych w analizie morfologii progu tektonicznego na przykładzie zachodniej krawędzi Masywu Śnieżnika*. Przegląd Geologiczny, 47, s. 1027-1031.
- Rogała W., Placek W., Wojtoń A., 1998. *Nowe dane o krasie podziemnym Krowiarek (Sudety Wschodnie)*. Acta Universitatis Wratislaviensis, 2061, Prace Instytutu Geograficznego, A9, s. 13-22.
- Sobczyk A., 2005. *Rzeźba skałkowa środkowej części Gór Złotych*. Przyroda Sudetów, 8, s. 147-162.
- Sroka W., 1997. *Ewolucja morfotektoniczna Sudetów w rejonie Kotliny Kłodzkiej w świetle analizy morfometryczno-statystycznej*. Acta Universitatis Wratislaviensis, 1939, Prace Geologiczno-Mineralogiczne, 58, 97 s.
- Traczyk A., 1996. *Formy i osady peryglacjalne w Masywie Śnieżnika Kłodzkiego*. Acta Universitatis Wratislaviensis, 1808, Prace Inst. Geogr., A8, s. 111-119.
- Vítek J., 1995. *Kryogenní tvary na Králickém Sněžníku*. Věstník Českého geografického ústavu, 70, s. 49-56.
- Walczak W., 1972, *Sudety i Przedgórze Sudeckie*. [w:] Klimaszewski, M. (red.), Geomorfologia Polski, t. 1. PWN, Warszawa, s. 167-231.
- Wroński J., 1978. *Szczegółowa mapa geologiczna Sudetów 1:25 000. Arkusz Bystrzyca Kłodzka*. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa.
- Zieliński T., 2001. *Erozyjne efekty katastrofalnych wezbrań w dorzeczu górnej Nysy Kłodzkiej podczas powodzi 1997 i 1998 r.* Przegląd Geologiczny, 49, s. 1096-1100.
- Żelaźniewicz A., 2005. *Przeszłość geologiczna*. [w:] J. Fabiszewski (red.), Przyroda Dolnego Śląska, Polska Akademia Nauk – Oddział we Wrocławiu, Wrocław, s. 61-134.
- Żurawek R., 1999. *Zmiany erozyjne w dolinach rzek Sudetów Kłodzkich wywołane powodziami w lipcu 1997 r. oraz w lipcu 1998 r.* Problemy Zagospodarowania Ziemi Górskich, 45, s. 43-61.

FAUNA WSPÓŁCZESNA JASKINI NIEDŹWIEDZIEJ NA TLE JASKIŃ I SZTOLNI SUDETÓW POLSKICH

Antoni Ogorzałek

Instytut Zoologiczny Uniwersytetu Wrocławskiego, Zakład Zoologii Ogólnej.

Sienkiewicza 21, 50-335 Wrocław, Poland

e-mail: ogorzal@biol.uni.wroc.pl

W porównaniu z innymi jaskiniami Sudetów, Jaskinia Niedźwiedzia charakteryzuje się względnym ubóstwem, jeśli chodzi o gatunki zwierzęce ją zasiedlające. Spowodowane jest to faktem, że do momentu powstania otworu wejściowego, w czasie prac eksploatacyjnych w Kamieniołomie Kletno III, była ona odcięta od świata zewnętrznego. Otwór wejściowy powstały w ścianie wyrobiska kontaktował się jedynie z obszarem eksploatacji wapienia (wapienny gruz i żwir o zróżnicowanym stopniu granulacji i konsystencji), co uniemożliwiło normalną sukcesję zoocenozy (Ogorzałek 1989).

Badania faunistyczne prowadzone w latach 1966–1970 wykazały, że jedynie w Starych Dolnych (Wrocławskich) Partiach jaskini wnikają do środka widelnice i chruściki – owady, których larwy zamieszkują potok Kleśnicę, a także kilka gatunków pajaków (Hajduk, Ogorzałek, 1970). Drugim miejscem, które prawdopodobnie łączyło się z powierzchnią w okresie poprzedzającym powstanie otworu wejściowego jest Salka nad Progiem, w której stwierdzono występowanie kilku gatunków pajęczaków (Czajka, Hajduk 1978). Wreszcie w Rondzie znaleziono jedynego troglobionta – kielża *Niphargus tatrensis* var. *schneebergensis*. Forma ta, poza Jaskinią Niedźwiedzią znana jest tylko z Jaskini Tvarożne Diry, po czeskiej stronie masywu Śnieżnika Kłodzkiego. Większość jaskiń sudeckich po polskiej stronie zamieszkuje *Niphargus tatrensis* var. *reyersdorfensis* (stwierdzony w Jaskini Radochowskiej, w Solnej Jamie k. Gniewoszowa i w Jaskini w Rogóźnie). Badania Andrzeja Skalskiego (1981) wykazały co prawda, że oba sudeckie podgatunki *Niphargus tatrensis* mieszczą się w zakresie zmienności formy karpackiej, tym niemniej w praktycznych rozważaniach zoogeograficznych wyróżnianie ich można uznać za zasadne.

W sudeckich jaskiniach, także w odkrytej po wojnie Jaskini Kontaktowej (Hajduk, Ogorzałek 1978) stwierdzono występowanie podziemnego kielża *Niphargellus arndti*. Listę kielży zamieszkujących wody podziemne masywu Śnieżnika Kłodzkiego zamyka *Crangonyx paxi*, gatunek, którego obecność poza sztolnią w Kletnie została stwierdzona przez Andrzeja Skalskiego w wodzie, wypływającej z drenów w Krowiarkach. Stwierdzonych w jaskiniach Sudetów: prapierścienicy *Troglochaetus beranecki*, dwóch gatunków skąposzczetów (*Trichodrillus spaeleus* oraz *Marionina paxi*) oraz owadów bezskrzydłych (*Oncopodura reyersdorfensis* i *Onychiurus paxi*) wymienionych w załączonej tabeli (Tab. I) nie znaleziono w Jaskini Niedźwiedziej.

Tabela I. The list of the most common cave, adit and groundwater animals in massif of Śnieżnik Kłodzki (Glatzer Schneeberg)

Nr	Species	Localisation
1	<i>Troglochaetus beranecki</i> (Archiannelida)	Radochowska Cave. Cave in Rogóznka
2	<i>Trichodrillus spaeleus</i> (Oligochaeta)	Adit near to Kletno
3	<i>Marionina paxi</i> (Oligochaeta)	Adit near to Kletno
4	<i>Niphargus tatrensis</i> ssp. <i>reyersdorfensis</i> (Amphipoda)	Radochowska Cave, Solna Jama Cave (Saltzloch)
5	<i>Niphargus tatrensis</i> ssp. <i>schneebergensis</i> (Amphipoda)	Bear Cave in Kletno, Tvarożne Diry (on Tshech side od Śnieżnik Kłodzki)
6	<i>Niphargellus arndti</i> (Amphipoda)	Radochowska Cave, Kontaktowa Cave
7	<i>Crangonyx paxi</i> (Amphipoda)	Adit near to Kletno, sources in Krowiarki Mountains.
8	<i>Onychiurus paxi</i> (Apterygogena)	Radochowska Cave
9	<i>Oncopodura reyersdorfensis</i> (Apterygogena)	Radochowska Cave
10	<i>Porhomma aegeria</i> (Aranei)	Bear Cave

W okresie między wstrzymaniem eksploatacji kamieniołomu Kletno III a rozpoczęciem budowy pawilonu wejściowego stwierdzono pojawienie się, a następnie gwałtowne zwiększenie liczby form jaskiniolubnych (troglafilnych). Pojawiły się ćmy (*Scoliopteryx libatrix*, *Triphosa dubitata*), owady dwuskrzydłe (11 gatunków: m.in. komar *Culex pipiens* i komarnica *Culiseta annulata* a także *Anisopus fenestralis*, *Limonia nebulosa*, *Eccoptomera emarginata*, *Eccoptomera pallascens*, *Amoebelaria cesia*, *Amoebelaria spectabilis*, *Helomyza serrata*, *Helomyza modesta* i *Crumomyia glacialis*). (Hajduk i Ogorzałek, 1970). Oprócz owadów uskrzydłych Jacek Pomorski stwierdził występowanie w jaskini przedstawicieli owadów bezskrzydłych: *Onychiurus sibiricus*, *Shaefferia emucronata*, *Arrhopalites pyfmaeus*, *Neelus minimus*.

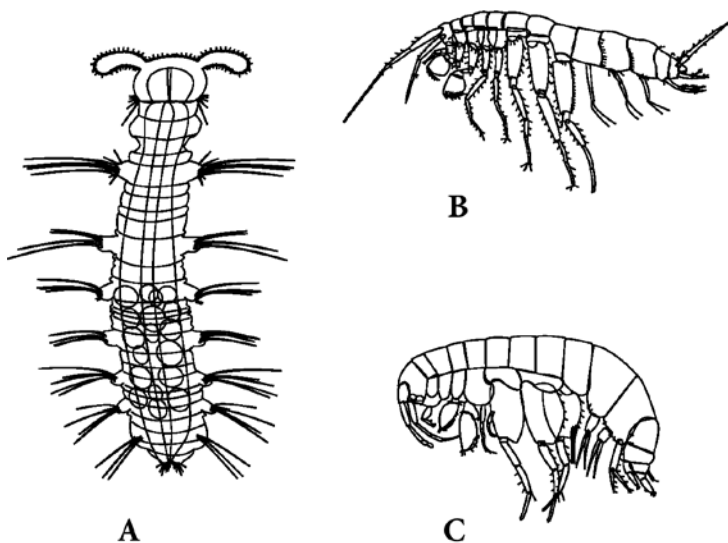
Lista gatunków nietoperzy ustalona przez Bronisława Wołoszyna (1968) to najliczniej występujący norek duży (*Myotis myotis*), mniej liczny mopek (*Barbastella barbastellus*), norek rudy (*Myotis daubentoni*) i gacek wielkouch (*Plecotus auritus*). Najnowsze badania, przeprowadzone przez Joannę Furmankiewicz wykazały zimą 2006/2007 następujący spis gatunków i liczbę osobników nietoperzy zamieszkujących jaskinię:

1.	Nocek duży <i>Myotis myotis</i>	14
2.	Nocek rudy <i>Myotis daubentonii</i>	13
3.	Nocek Natterera <i>Myotis nattereri</i>	6
4.	Nocek wąsatek <i>Myotis mystacinus</i>	12
5.	Nocek Brandta <i>Myotis brandtii</i>	77
5.	Nocek wąsatek <i>Myotis mystacinus</i> /nocek Brandta <i>Myotis brandtii</i>	84
6.	Nocek orzęsiony <i>Myotis emarginatus</i>	20
7.	<i>Myotis species</i> (nocek nie oznaczony do gatunku)	3
8.	Gacek brunatny <i>Plecotus auritus</i>	9
9.	<i>Chiroptera indeterminata</i> (osobnik nie oznaczony do gatunku)	3
	Suma	241

Systematyczne badania ilościowe wykazały więc, że mimo wspomnianego wyżej braku dostępu do głównych ciągów jaskini, po 1966 roku miała miejsce sukcesja hiropterofauny do Jaskini Niedźwiedziej.

W Starych Dolnych Partiach jaskini stwierdzono występowanie ryjówki górskiej (*Sorex alpinus*). Okazało się, że osobniki tego gatunku zimują w jaskini, a analiza zawartości ich przewodu pokarmowego wykazała, że żywią się m.in. owadami bezskrzydłymi (Hajduk i in. 1969).

Budowa pawilonu wejściowego do Jaskini Niedźwiedziej a także zamknięcie korytarza wyjściowego systemem podwójnych drzwi śluzy, pogłębiła izolację Jaskini Niedźwiedziej od form żyjących w jej sąsiedztwie. Obecny skład gatunkowy fauny bezkręgowców praktycznie ustabilizował się. Liczba nietoperzy ulega zmianom, monitorowanym w latach 2003–2007 przez zespół kierowany przez Joannę Furmankiewicz, ale są one bardziej związane z lokalnymi wahaniami klimatu i nie można wskazać trwałych tendencji jeśli chodzi o dynamikę ich liczebności.



Rys.: A – *Troglochaetus beranecki*; B – *Niphargus tatrensis*; C – *Crangonyx paxi*

Literatura

- Czajka M., Hajduk Z., 1978. Pajęczaki (Arachnida) Jaskini Niedźwiedziej w Kletnie i jej najbliższym otoczeniu. W: *Jaskinia Niedźwiedzia w Kletnie*. 2. Acta Univ. Wratisl. 127: 143-154.
- Hajduk Z., Humiński S., Ogorzałek A., 1969. Uwagi o występowaniu ryjówki górskiej (*Sorex alpinus* Schinz 1837) w Sudetach. Prz. Zool., 13: 347-348.
- Hajduk Z., Ogorzałek A., 1970. Wyniki badań faunistycznych Jaskini Niedźwiedziej. W: *Jaskinia Niedźwiedzia w Kletnie*. 2. Acta Univ. Wratisl. 127: 79-84.
- Ogorzałek A., 1989. Współczesna fauna jaskini. W: *Jaskinia Niedźwiedzia w Kletnie*. A. Jahn, S. Kozłowski, T. Wiszniowska Eds. Wrocław, Warszawa, Kraków, Gdańsk. Wyd. PAN:280-286.
- Skalski A., 1981. Podziemne obunogi (Amphipoda) Polski. Roczniki Muz. Okręg. W Częstochowie. 5. Przyroda 2: 61-83
- Wołoszyn W., 1968. Badania nietoperzy Dolnego Śląska. Prz. Zool., 12, 2: 208-220.

OBSERWATORIUM NAUK O ZIEMI PRZY JASKINI NIEDŹWIEDZIEJ W KLETNIE

Jacek Piasecki¹, Tymoteusz Sawiński²

Uniwersytet Wrocławski, Instytut Geografii i Rozwoju Regionalnego, Zakład Meteorologii i Klimatologii,
ul Kosiby 6/8, 51-670 Wrocław, Poland

¹ e-mail: piasecki@biskupin.wroc.pl

² e-mail: t_sawinski@meteo.uni.wroc.pl

Obserwatorium uruchomione zostało w maju 1992 roku, po rocznym okresie przygotowań i gromadzenia aparatury pomiarowej. Powstało z inicjatywy Naukowego Komitetu Opiekuńczego rezerwatu Jaskinia Niedźwiedzia, jako centrum badań środowiska przyrodniczego Śnieżnickiego Parku Krajobrazowego, realizowanych w ramach interdyscyplinarnego projektu badawczego firmowanego przez Komitet Badań Naukowych Polskiej Akademii Nauk. Celem projektu było dalsze wszechstronne poznanie i charakterystyka środowiska masywu Śnieżnika oraz monitoring zmian, jakie w tym środowisku zachodzą pod wpływem działalności człowieka. Zakres badań obejmował problematykę: budowy i historii geologicznej regionu, deformacji górotworu, procesów geomorfologicznych, hydrologicznych, hydrogeologicznych i klimatologicznych, ekologii i paleoekologii oraz zmian w składzie gatunkowym współczesnej fauny i flory. Szczególną pozycję w badaniach zajmowały zagadnienia związane z funkcjonowaniem systemu krasowego Jaskini Niedźwiedziej, którego poznany dotychczas zasięg obejmuje obszar zlewni doliny górnej Kleśnicy i poprzez połączenia hydrogeologiczne sięga południowych stoków kopuły Śnieżnika. Oprócz funkcji naukowej Obserwatorium spełnia też rolę ośrodka dydaktycznego, popularyzacji problematyki krasu i wymiany myśli naukowej oraz planowania dalszej działalności eksploracyjnej.

W ramach powstałej placówki uruchomiona została stacja klimatologiczna, której działalność nawiązuje do wcześniej prowadzonych badań klimatologicznych w regionie masywu.

Zarys historii badań klimatu systemu krasowego Jaskini Niedźwiedziej

– w latach 1966–1967, w okresie intensywnych prac eksploracyjnych po odkryciu jaskini, pierwsze pomiary klimatologiczne w jaskini przeprowadził M. Pulina;

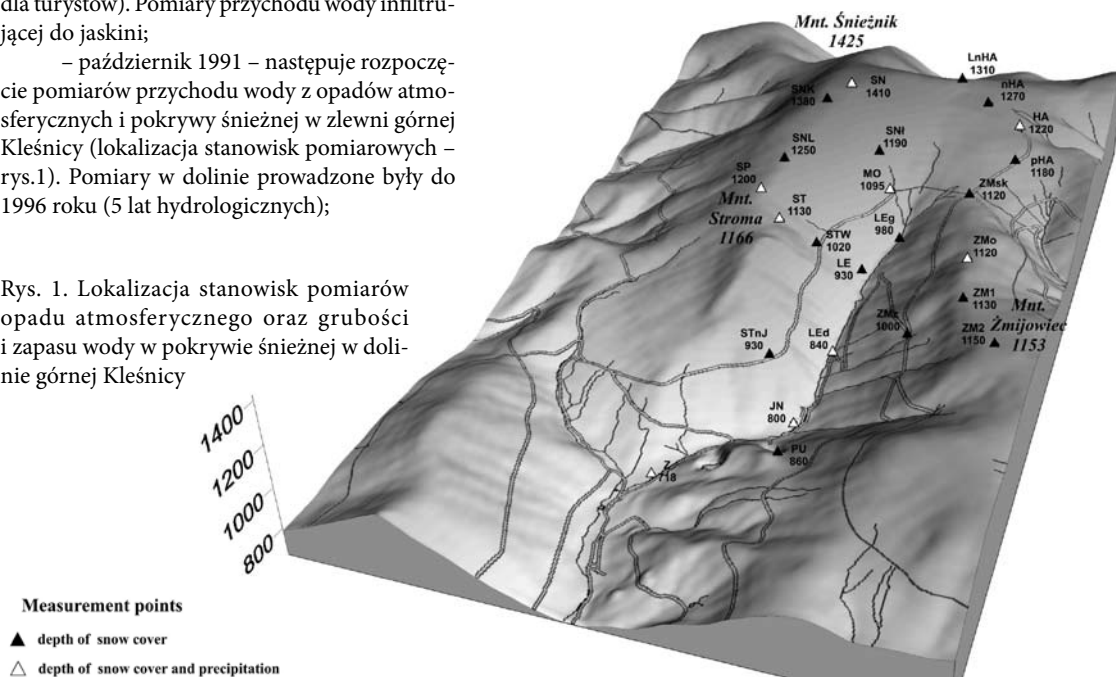
– 1969–1971 – powstaje i działa stacja klimatologiczna w Kletnie, dwa posterunki stałych i kilka stanowisk okresowych pomiarów opadu atmosferycznego w zlewni Kleśnicy (pomiaru skorelowane z badaniami hydrologicznymi i hydrogeologicznymi);

– 1973–1978 – badania elementów bilansu wodnego (pomiaru pluwalne i niwalne) na obszarze masywu oraz pomiaru parametrów klimatologicznych w jaskini (okres budowy trasy turystycznej w środkowym poziomie i dalsza eksploracja w dolnym poziomie jaskini);

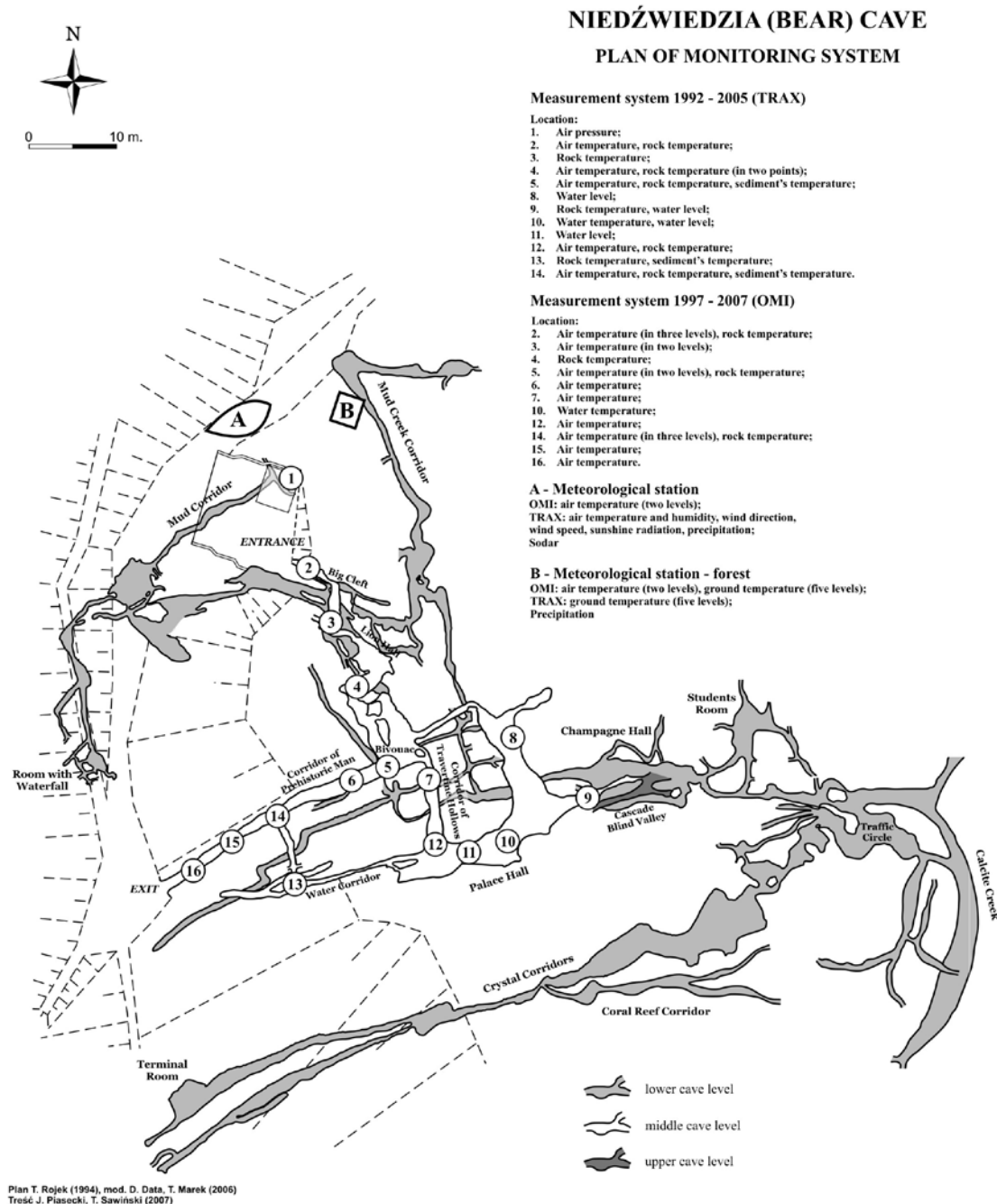
– 1984–1991 – uruchomione zostaje kilku stanowisk rejestracji termiki i wilgotności powietrza w dolinie górnej Kleśnicy (rozpoznanie przestrzennego zróżnicowania warunków termicznych w dolinie i ich związku z procesami makrocyrkulacji i jej lokalnej deformacji). Kontynuowane są pomiary klimatologiczne w jaskini zapoczątkowane w latach siedemdziesiątych (ocena wpływu ruchu turystycznego na stabilność klimatu jaskini po kilku latach jej udostępnienia dla turystów). Pomiary przychodu wody infiltrującej do jaskini;

– październik 1991 – następuje rozpoczęcie pomiarów przychodu wody z opadów atmosferycznych i pokrywy śnieżnej w zlewni górnej Kleśnicy (lokalizacja stanowisk pomiarowych – rys.1). Pomiary w dolinie prowadzone były do 1996 roku (5 lat hydrologicznych);

Rys. 1. Lokalizacja stanowisk pomiarów opadu atmosferycznego oraz grubości i zapasu wody w pokrywie śnieżnej w dolinie górnej Kleśnicy



– maj 1992 – powstaje Obserwatorium Klimatologiczne przy Jaskini Niedźwiedziej (rys. 2, 3) oraz stacje klimatologiczne na Hali pod Śnieżnikiem (pod szczytem kulminacji masywu) i w dolinie Velka Morava (po południowej stronie masywu) służące badaniu klimatu jaskini i jej szerokiego otoczenia. W 1997 roku przeprowadzona zostaje modernizacja systemu pomiarowego w obserwatorium. Dodatkowo uruchomiony został nowy system o większej czułości i lepiej dostosowany do pomiarów w jaskini (system stacji OMI, rys. 4). Rozpoczęta zostaje rejestracja ruchu powietrza w jaskini z użyciem anemometrów akustycznych typu Sonic USA-1, nie stosowanych dotychczas w badaniu klimatu jaskiń.



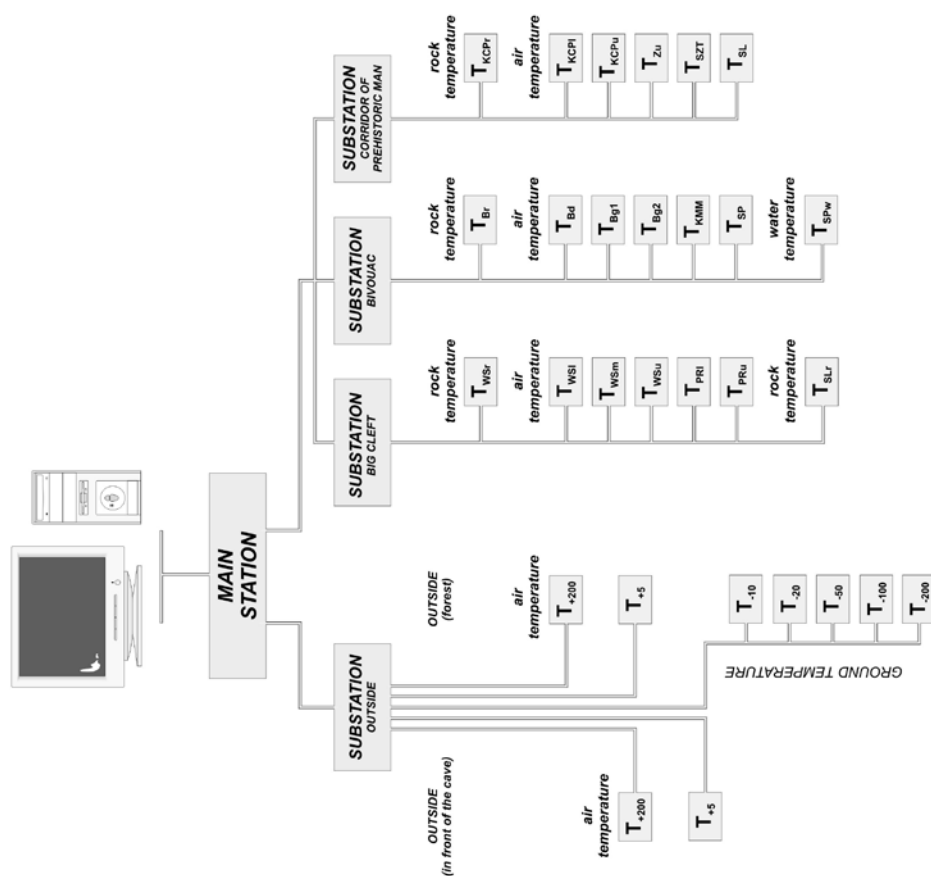
Rys. 2. Schemat systemu pomiarowego Obserwatorium klimatologicznego przy Jaskini Niedźwiedziej w Kletnie

Schemat organizacji Obserwatorium przy Jaskini Niedźwiedziej

Schematy organizacji obserwatorium przedstawiono na rycinach od 2 do 5. W jego skład wchodzi:

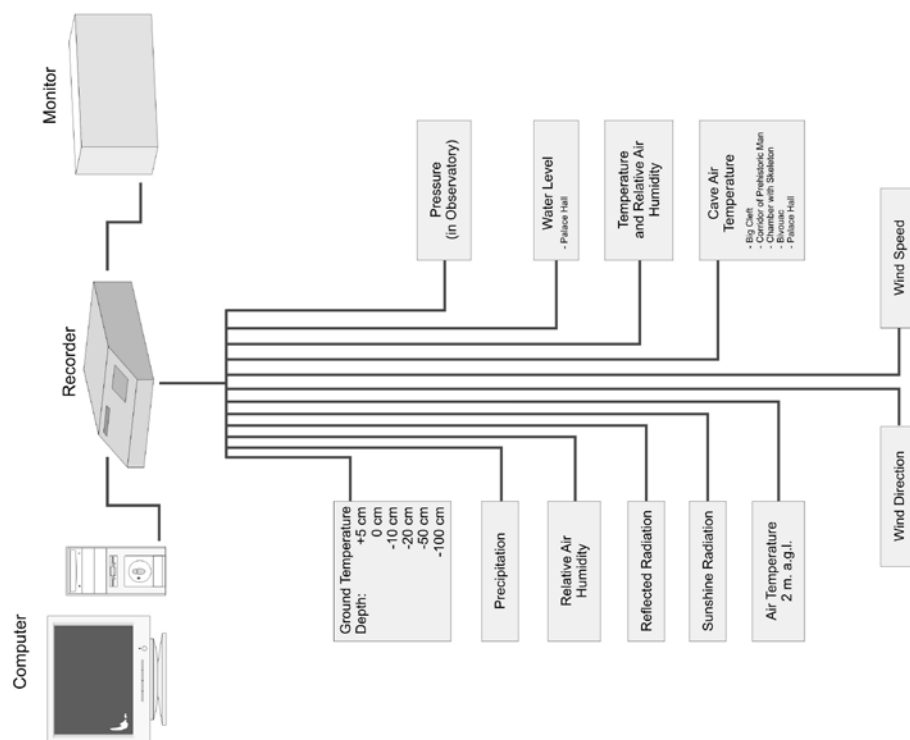
- pawilon laboratoryjny – centrum pomiarowe – lokalizacja automatycznych stacji pomiarowych i bloku sterowania akustycznym sondażem atmosfery (prowadzonego w latach 1992–1995);
- ogródek meteorologiczny obok pawilonu wejściowego do jaskini. Miejsce lokalizacji receptorów systemu stacji automatycznej, anteny akustycznego sondownika atmosfery, stanowisk pomiarów pluwiometrycznych i pokrywy śnieżnej;

MONITORING SYSTEM IN NIEDŹWIEDZIA (BEAR) CAVE (1998 - 2007)

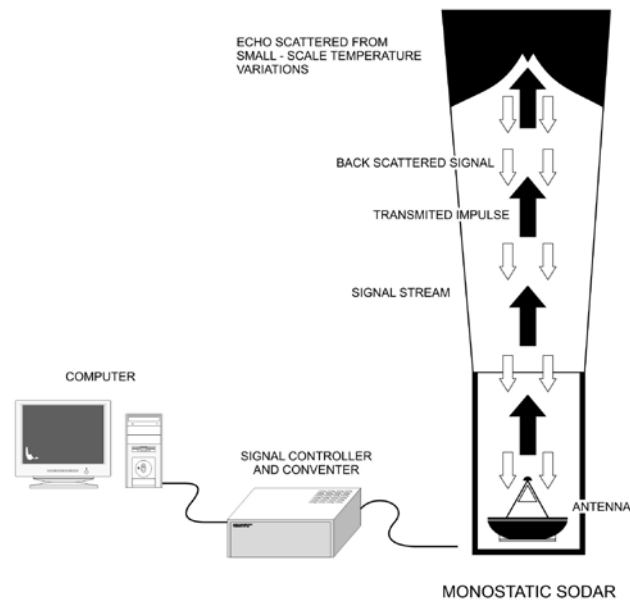


77 Rys. 3. Schemat systemu pomiarowego monitoringu klimatu w latach 1992–2005

**MONITORING SYSTEM IN NIEDŹWIEDZIA (BEAR) CAVE
(1992 - 2005)**



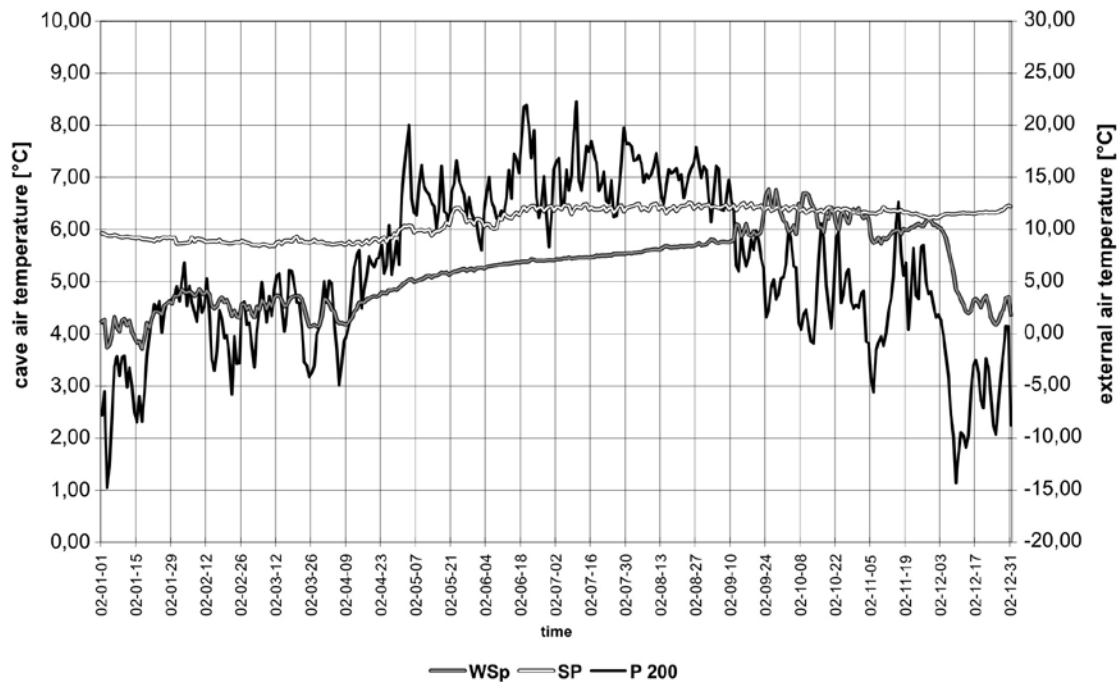
Rys. 4. Schemat systemu pomiarowego monitoringu klimatu w latach 1998–2007



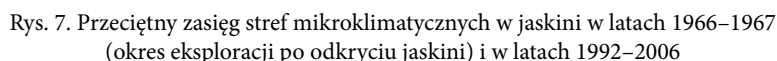
5. Schemat systemu akustycznego sondażu atmosfery (SODAR)

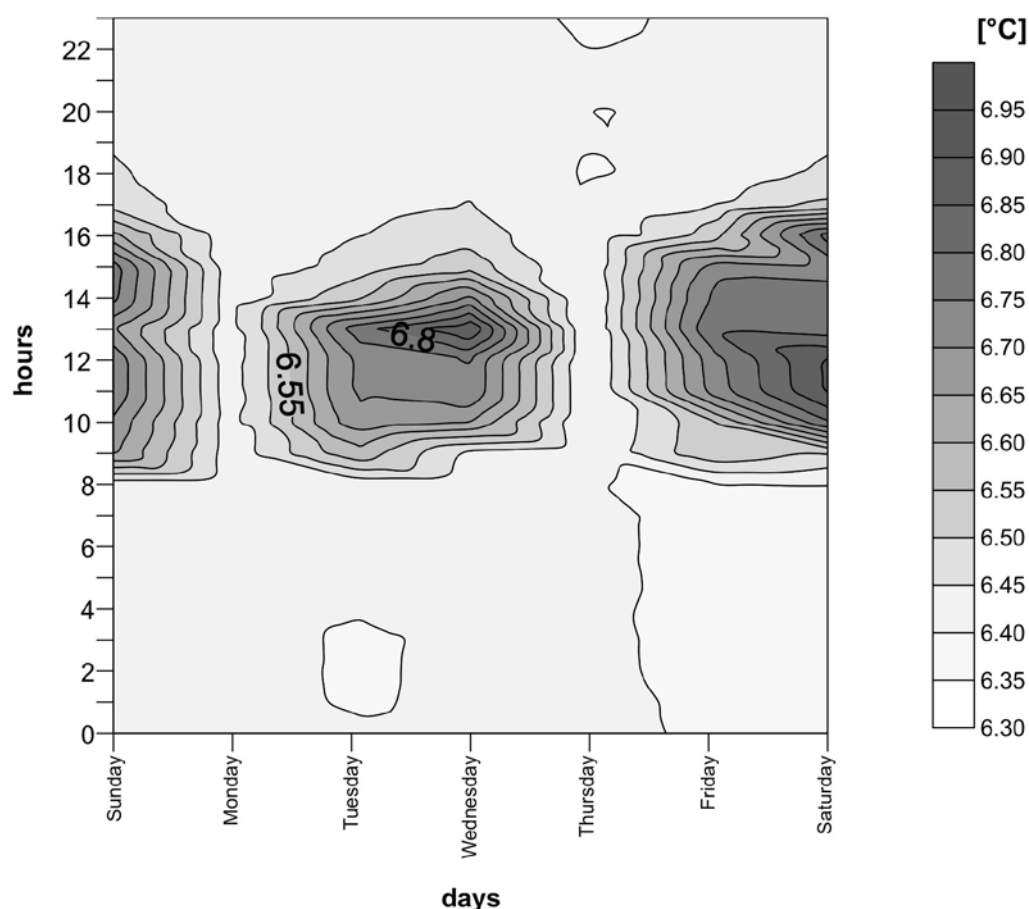
– ogródek meteorologiczny w lesie obok pawilonu; miejsce lokalizacji receptorów systemu stacji automatycznej, stanowisk do pomiarów pluwialnych i pokrywy śnieżnej;
 – jaskinia – receptory termiki i wilgotności powietrza jaskiniowego, stanów wody i stanowisk pomiarów i rejestracji termiki górotworu.

Organizacja i wyposażenie aparaturowe obserwatorium podporządkowane zostało zadaniom badawczym, których celem było zgromadzenie dokumentacji niezbędnej dla rozpoznania związków klimatu jaskini z warunkami klimatycznymi jej szerokiego otoczenia. Między innymi temu celowi służyły informacje zebrane w wyniku akustycznego sondażu atmosfery. Pozwoliły one potwierdzić wcześniejsze ustalenia dotyczące procesów warunkujących przestrzenne zróżnicowanie termiki powietrza w dolinie górnej Kleśnicy, oraz dostarczyły informacji o częstotliwości występowania charakterystycznych stanów termicznych w atmosferze dolinnej. Determinujące je zjawiska deformacji makrocyrkulacji atmo-



Rys. 6. Przykład rocznego przebiegu temperatury powietrza na zewnątrz jaskini (P200), w strefie przyotworowej (WSp) i w głębi jaskini (SP)





Rys 8. Zmiany temperatury powietrza pod wpływem ruchu turystycznego w strefie mikroklimatu statycznego w dniach 6-12.10.2002 (poniedziałek i czwartek – dni bez ruchu turystycznego)

Literatura (wybrane publikacje)

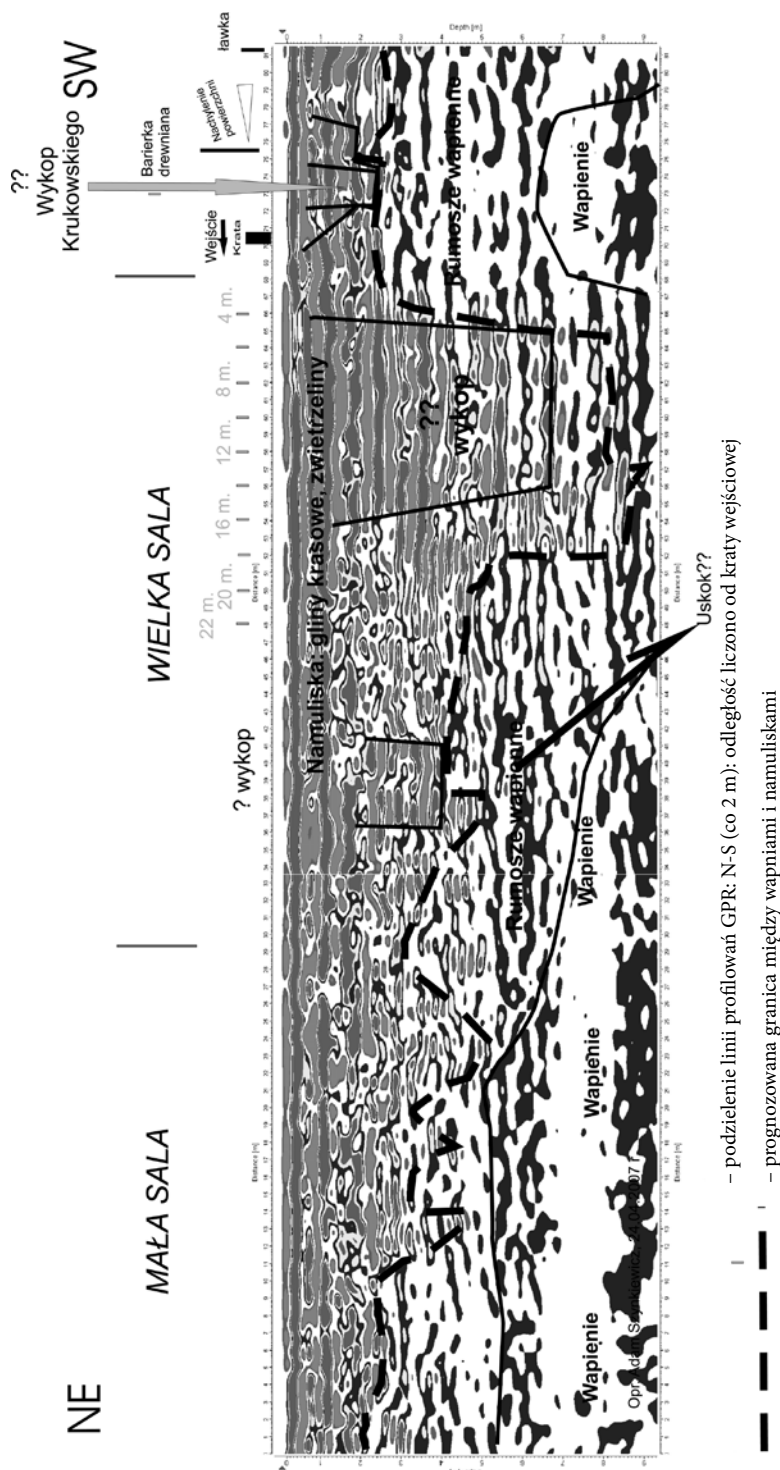
- Piasecki J., Kwiatkowski J., 1989. Mikroklimat Jaskini Niedźwiedziej w Kletnie. W: *Jaskinia Niedźwiedzia w Kletnie*. PAN Oddz. Wrocław, Wrocław:221-240.
- Piasecki J., Netzel P., 1994. Organizacja gromadzenia i wstępnego przetwarzania danych sodarowych w warunkach ciągłej rejestracji komputerowej, w stacji meteorologicznej w dolinie Kleśnicy (Masyw Śnieżnika Kłodzkiego)., W: *Prace Inst. Geograficznego, Seria C, Meteorologia i Klimatologia*, Acta Univ. Wratisl., No 1590, t. I:121-130.
- Piasecki J., 1995. Badania klimatyczne w dolinie Kleśnicy w Masywie Śnieżnika Kłodzkiego. W: *Prace Inst. Geograficznego, Seria C, Meteorologia i Klimatologia*, Acta Univ. Wratisl., No 1705, t. II:117-122.
- Piasecki J., Szymanowski M., 1995. Warunki klimatyczne w górnym odcinku doliny Kleśnicy w Masywie Śnieżnika Kłodzkiego. W: *Prace Inst. Geograficznego, Seria C, Meteorologia i Klimatologia*, Acta Univ. Wratisl., No 1705, t. II:89-106.
- Piasecki J., 1996. Przyczyny zmian klimatu Jaskini Niedźwiedziej w Kletnie. W: *Prace Inst. Geograficznego, Seria C, Meteorologia i Klimatologia*, Acta Univ. Wratisl., No 1794, t. III, p. 33-56.
- Piasecki J., Rak T., Ropuszyński P., 1996. Częstość występowania charakterystycznych stanów termicznych atmosfery w Dolinie Kleśnicy w 1993 roku, w świetle pomiarów sodarowych. W: *Prace Inst. Geograficznego, Seria C, Meteorologia i Klimatologia*, Acta Univ. Wratisl., No 1794, t. III:57-82.
- Piasecki J., 1996. Warunki termiczne w Jaskini Niedźwiedziej. W: *Masyw Śnieżnika. Zmiany w środowisku przyrodniczym*, Wydawnictwa PAE, rozdz. 11, Warszawa, p. 207-218.
- Piasecki J., Przylibski T., 1998. Radon as a natural radioactive tracer of permanent air movements in Niedźwiedzia Cave (Śnieżnik Kłodzki, Sudety Mts.). W: *Kras i Speleologia*, t. 9 (XVIII), Wydaw. Uniw. Śl., Katowice 1998:179-193.
- Pflitsch A., Piasecki J., 2003. Detection of an Airflow System in Niedźwiedzia (Bear) Cave, Kletno, Poland. W: *Journal of Cave and Karst Studies* 65 (3):160-173.
- Piasecki J., Pflitsch A., Łękański T., 2003. Some Results of Air Circulation and Air Flow Movements (ASM) in the Niedźwiedzia Cave (Śnieżnik Massif, the Sudetes, Poland). W: *Studia Geograficzne*, Acta Univ. Wratisl. No 2542, Wrocław 2003:477-488.

BADANIA GEORADAROWE (GPR) W JASKINI CIEMNEJ (OJCÓW)

Adam Szyrkiewicz

Uniwersytet Wrocławski, Instytut Nauk Geologicznych, 50-204 Wrocław, pl. M. Borna 9

e-mail: aszyn@ing.uni.wroc.pl



W Jaskini Ciemnej (Dolina Prądnika, Ojców), przed rozpoczęciem w 2007 roku archeologicznych prac wykopaliskowych, zostały wykonane badania georadarowe (RAMAC/GPR). Badania wykonano przy użyciu anten osłoniętych, o częstotliwości centralnej 250 MHz, które były przesuwane po powierzchni namulisk w Wielkiej Sali.

W pierwszym etapie badań GPR wykonano profilowania (co 2 m) po liniach równoległych do osi Sali (o długości 22 m) oraz profilowania po liniach prostopadłych do osi Sali (pierwsze w odległości 4 m od kraty przy wejściu do jaskini). Badania pozwoliły na uzyskanie danych o budowie geologicznej jaskini w Wielkiej Sali do głębokości 9 m (Ryc. 1). Na spękanych wapieniach leżą rumosze wapienne o zmiennej grubości (1–6 m). Na nich są zwietrzliny i gliny krasowe, o grubości 2–4 m (w Małej i w części Wielkiej Sali). Grubość namulisk jest największa (do 6 m) w Wielkiej Sali, na odcinku między 4–20 m od wejścia do jaskini. Siatka równoległych linii profilowań pozwoliła na uzyskanie trójwymiarowego (3D) obrazu części namulisk w Wielkiej Sali. W kilku miejscach zaznaczają się tu wyraźne zagłębienia wypełnione namuliskami (? stare wykopy). Największa miąższość namulisk jest po prawej stronie od wejścia do jaskini.

Na przekrojach widać także pokryte namuliskami stalagmity występujące w głębi Wielkiej Sali, po prawej stronie od wejścia do jaskini.

