

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

**Materiały 39.  
Symposium  
Speleologicznego**

**Starbienino, 07-09.10.2005 r.**

### **Organizatorzy**

**Sekcja Speleologiczna Polskiego Towarzystwa Przyrodników  
Komitet Badań Czwartorzędu PAN  
Zakład Geologii Morza, Instytut Oceanografii UG  
Sopocki Klub Taternictwa Jaskiniowego  
Instytut Geologii UAM  
Instytut Nauk Geologicznych UJ**

### **Wydała**

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

### **Symposium dofinansowane przez**

**Ministerstwo Nauki i Informatyzacji  
Bałtyckie Centrum Badań, Edukacji i Rozwoju Baltder**



### **Opracowanie redakcyjne**

**Michał Gradziński, Mariusz Szelerewicz**

**Kraków, 2005**

## Spis treści

|                                                                                                                                 |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Wprowadzenie</b> .....                                                                                                       | 5  |
| <b>Przewodnik sesji terenowych:</b>                                                                                             |    |
| <b>Sesja terenowa A</b>                                                                                                         |    |
| <b>Jaskinie gdyńskie</b> .....                                                                                                  | 9  |
| <b>Sesja terenowa B</b>                                                                                                         |    |
| <b>Jaskinie Kępy Puckiej</b> .....                                                                                              | 13 |
| <b>Literatura</b> .....                                                                                                         | 14 |
| <b>Streszczenia referatów:</b>                                                                                                  |    |
| <i>Michał Banaś, Antoni K. Tokarski</i>                                                                                         |    |
| <b>Wstrząsy sejsmiczne – obserwacja w jaskiniach Polski</b> .....                                                               | 19 |
| <i>Janusz Baryła</i>                                                                                                            |    |
| <b>Jaskinie niżu polskiego i związane z nimi problemy badawcze</b> .....                                                        | 20 |
| <i>Tomasz Ciborowski</i>                                                                                                        |    |
| <b>Problematyka rozpuszczania i wytrącania węglanu wapnia w osadach na Niżu Polskim</b> .....                                   | 22 |
| <i>Tomasz Ciborowski</i>                                                                                                        |    |
| <b>Zjawisko cementacji węglanowej w strefie brzegowej południowego Bałtyku</b> .....                                            | 24 |
| <i>Jerzy Głazek</i>                                                                                                             |    |
| <b>Jacques Choppy (1926-2004)</b> .....                                                                                         | 25 |
| <i>Jerzy Głazek</i>                                                                                                             |    |
| <b>Jerzy Liszkowski (1936-2005)</b> .....                                                                                       | 26 |
| <i>Jerzy Głazek</i>                                                                                                             |    |
| <b>Regina Kardaś (1949-2005)</b> .....                                                                                          | 27 |
| <i>Jerzy Głazek, Michał Gradziński, Helena Hercman, Ditta Kicińska</i>                                                          |    |
| <b>XIV Międzynarodowy Kongres Speleologiczny w Grecji</b> .....                                                                 | 28 |
| <i>Helena Hercman, Pavel Bella, Michał Gradziński, Ditta Kicińska, Grzegorz Sujka</i>                                           |    |
| <b>Depozycja osadów w dolnych poziomach jaskiń Demianowskich w świetle datowań metodą uranowo – torową</b> .....                | 29 |
| <i>Peter Holúbek</i>                                                                                                            |    |
| <b>Jaskyne Bajkalu a Východosibírskej Pahorkatiny</b> .....                                                                     | 30 |
| <i>Katarzyna Kasprowska</i>                                                                                                     |    |
| <b>Interdyscyplinarne badania wykopaliskowe na stanowisku jaskinia Puklinová w Morawskim Krasie</b> .....                       | 31 |
| <i>Katarzyna Kasprowska</i>                                                                                                     |    |
| <b>Wstępne wyniki badań geomorfologicznych nad jaskinią Puklinová w Morawskim Krasie – komunikat</b> .....                      | 32 |
| <i>Ditta Kicińska</i>                                                                                                           |    |
| <b>Osady klastyczne w jaskiniach masywu Hoher Göll (Północne Alpy Wapienne)</b> .....                                           | 33 |
| <i>Ditta Kicińska, Jerzy Głazek</i>                                                                                             |    |
| <b>Minerały ciężkie w osadach Jaskini Bielskiej</b> .....                                                                       | 34 |
| <i>Grzegorz Klassek, Tomasz Mleczek</i>                                                                                         |    |
| <b>Eksploracja i inwentaryzacja jaskiń polskich karpát fliszowych (wrzesień 2004 r. – sierpień 2005 r.)</b> .....               | 35 |
| <i>Jarosław Kur</i>                                                                                                             |    |
| <b>Analiza jakościowa oraz ilościowa gromady widłonogów Copepoda w syfonach jaskiń południowej Polski – projekt badań</b> ..... | 38 |
| <i>Radosław Paternoga</i>                                                                                                       |    |
| <b>Jaskinie abrazyjne Kępy Redłowskiej</b> .....                                                                                | 39 |

|                                                                                                                                                   |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <i>Dominik Pura, Michał Gradziński, Ditta Kicińska, Jan Urban</i>                                                                                 |           |
| <b>Uwagi o genezie jaskiń zachodniej części Gór Sokolich .....</b>                                                                                | <b>40</b> |
| <i>Jacek Różkowski, Jacek Motyka, Adam Polonius, Stanisław Borczak, Kazimierz Różkowski</i>                                                       |           |
| <b>Właściwości hydrogeologiczne wapieni górnjurajskich opróbowanych<br/>w jaskiniach Wyżyny Krakowskiej w świetle badań laboratoryjnych .....</b> | <b>41</b> |
| <i>Maja Stanisławska, Rafał Suski</i>                                                                                                             |           |
| <b>O jaskiniach, pieczarach i grotach słów kilka .....</b>                                                                                        | <b>44</b> |
| <i>Rafał Suski, Maja Stanisławska</i>                                                                                                             |           |
| <b>Najstarsza jaskinia pomorza? .....</b>                                                                                                         | <b>46</b> |
| <i>Andrzej Wojtoń</i>                                                                                                                             |           |
| <b>Nowości eksploracyjno – inwentaryzacyjne w jaskiniach Sudetów .....</b>                                                                        | <b>47</b> |

## Wprowadzenie

Otwierając obrady już 39 Sympozjum Speleologicznego z cyklu spotkań badaczy krasu i jaskiń organizowanych od ponad czterdziestu lat przez Sekcję Speleologiczną Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika muszę podkreślić, że jest to pierwsze Sympozjum, które odbywa się na Pomorzu, na obszarze gdzie nie odsłaniają się skały węglanowe, ale istnieją ciekawe jaskinie, które należy wyróżnić jako osobną grupę genetyczną jaskiń. Właśnie celem naszego spotkania będzie zapoznanie się z tymi formami w terenie i dyskusja nad ich powstawaniem.

Pierwszą i najslynniejszą z tych jaskiń jest Jaskinia w Mechowie znana od roku 1818 i opisana przez Klefelda w roku 1829 (*vide* Kowalski 1954). Przez długi czas, były opisywane i często wzmiankowane w literaturze dwa takie obiekty. Drugim z tych obiektów jest jaskinia (schronisko) w Połchowie. Jednak w najnowszym inwentarzu jaskiń Polski Baryła i in. (1998) opisali już 17 takich obiektów na Niżu Polskim, z czego prawie połowa z Pomorza Gdańskiego (8 obiektów).

Geneza tych jaskiń i schronisk podskalnych była od dawna przedmiotem spekulacji. Nie ulega wątpliwości, że formy te są wynikiem nałożenia się dwu różnych grup procesów geologicznych. Lokalnej cementacji piasków plejstocenijskich węglanem wapnia wypłukiwanym z nadległych glin zwałowych przez infiltrujące wody opadowe i późniejszego usuwania niescementowanych partii warstw piaszczystych przez naturalne procesy sufozji i grawitacyjne spelzowanie, lub przy udziale człowieka eksploatującego w skarpach luźny piasek. Jednak czas, następstwo i rola tych różnych procesów jest przedmiotem dyskusji w literaturze. Wydaje mi się, że geneza tych form jest zbliżona do jaskiń lessowych i podobnie można je za Liszkowskim (1971) uznać za efekt procesów „infiltracyjno-sufozyjnych”.

Obecnie prowadzone przez T. Ciborowskiego badania nad rozpuszczaniem i wytrącaniem węglanu wapnia w utworach plejstocenijskich Pomorza zapewne wiele wyjaśnią z dotychczas spornych zagadnień i wprowadzą nowe informacje do dyskusji nad powstawaniem oglądanych podczas sympozjum jaskiń w częściowo scementowanych piaskach.

Od roku 1995, to jest od 29 Sympozjum, dzięki pomocy finansowej Komitetu Badań Naukowych, a obecnie Ministerstwa Nauki sympozja nasze są systematycznie utrwalane w postaci publikowanych kolejnych zeszytów zawierających przewodniki sesji terenowych i streszczenia referatów. Zwiększa to znaczenie wagę przedstawiania nowych wyników badań podczas naszych sympozjów. Wcześniej takie publikacje były możliwe tylko parokrotnie, gdy współorganizatorowie sympozjów (Kieleckie Towarzystwo Naukowe i Muzeum Okręgowe w Częstochowie pokryli koszty wydania materiałów).

Tradycyjnie na kolejnych sympozjach wspominamy i czcimy pamięć kolegów, którzy w ciągu ostatniego roku odeszli z naszego grona. Tym razem znów należą się takie wspomnienia Reginie Kardaś (1949-2005), Jerzemu Liszkowskiemu (1936-2005) i Jaquesowi Chippiemu (1926-2004). Nim przystąpimy do dalszych obrad, proszę o powstanie i uczczenie minutą ciszy Ich pamięci.

Kończąc to wystąpienie pragnę podziękować kolegom z Trójmiasta, których praca umożliwiła nam nasze dzisiejsze spotkanie, szczególnie gorąco pragnę podziękować D. Bartoszewskiemu, T. Ciborowskiemu i R. Paternodze.

### Literatura:

- Baryła J., Urban J. & Zagórski S., 1998. *Jaskinie Niżu Polskiego*. Wyd. PTPNoZ, Warszawa, pp. 51  
Kowalski K., 1954. Jaskinie Pomorza. W: Kowalski K. *Jaskinie Polski*, t. 3: 157-164. Wyd. PWN, Warszawa.  
Liszkowski J., 1971. Filtracyjne deformacje utworów lessowych. *Biul. Geol. UW*, t. 13: 87-132.

Jerzy Głazek  
Przewodniczący Sekcji Speleologicznej  
Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika



# PRZEWODNIK SESJI TERENOWYCH

**Dariusz Bartoszewski**

*Sopocki Klub Taternictwa Jaskiniowego, Al. Niepodległości 771, 81-838 Sopot  
dbart@pro.onet.pl*

**Tomasz Ciborowski**

*Zakład Geologii Morza, Instytut Oceanografii, Al. Marszałka Piłsudskiego 46, 81-378 Gdynia  
tciborow@saf.ocean.univ.gda.pl*

**Radosław Paternoga**

*Sopocki Klub Taternictwa Jaskiniowego, Al. Niepodległości 771, 81-838 Sopot  
radpater@poczta.onet.pl*

## Sesja terenowa A

### Jaskinie gdyńskie

Radosław Paternoga, Tomasz Ciborowski

Wycieczkę rozpoczynamy na parkingu w pobliżu Szpitala Morskiego w Gdyni Redłowie. Kierujemy się wąską utwardzoną drogą, biorącą początek w północnej części parkingu, gdzie znajduje się tablica informująca o zejściu w kierunku plaży nr „GDY 13”.

Ścieżka prowadzi doliną łagodnie rozcinającą wysoczyznę morenową. Znajdujemy się w utworzonym w 1938 roku rezerwacie przyrody „Kępa Redłowska” (Fig. 1; Buliński i Przewoźniak, 1996), jego powierzchnia wynosi 120 ha. Głównymi walorami przyrodniczymi rezerwatu są aktywny klif z zespołem procesów geomorfologicznych oraz stanowisko jarzębu szwedzkiego. Po kilkuset metrach zbliżamy się do klifu. W tym miejscu dolina o łagodnych dotąd zboczach zmienia charakter i nabiera cech głębokich form wąwozowych. Schodzimy do krawędzi tak zwanego niskiego klifu, znajdujemy się na zalesionym zboczu wysoczyzny morenowej. Z tego miejsca możemy obserwować bunkry – pozostałości polskich umocnień obronnych pochodzących z lat 30 ubiegłego wieku. Ścieżką u podstawy tegoż klifu idziemy na północ, by po 140 m dojść do wylotu kolejnego jaru. Dolinka ta jest dość charakterystyczna, bowiem w jej osi znajdują się studzienki kanalizacyjne. Kilkanaście metrów w głąb dolinki, na jej lewym orograficznie zboczu jest położony niewidoczny z dołu otwór Jaskini Goryla.

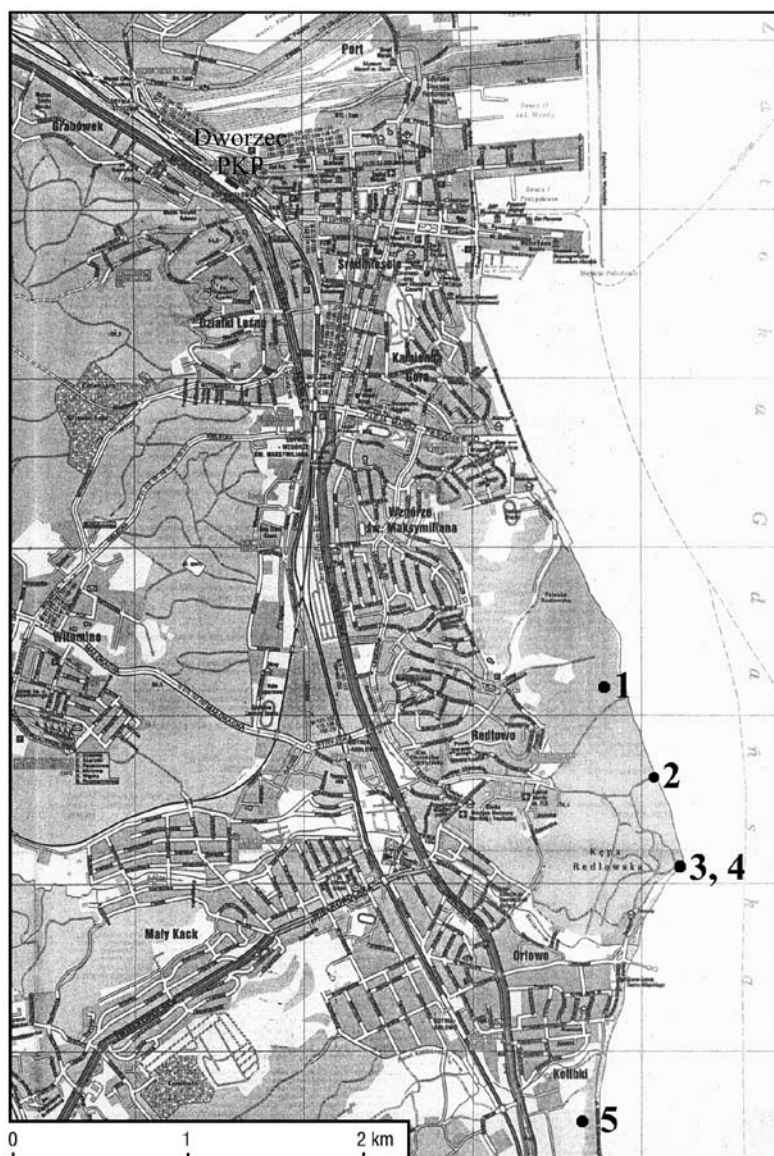


Fig. 1. Lokalizacja stanowisk odwiedzanych podczas sesji terenowej „Jaskinie gdyńskie”

- 1 – Jaskinia Goryla
- 2 – Schronisko Sztormowe
- 3 – Schron w Cyplu
- 4 – Cementacja plażowa piasków plażowych
- 5 – Jaskinia Śpiącego Szweda



### Stanowisko 1 Jaskinia Goryla

Jaskinia Goryla (Jaskinia w Kępie Redłowskiej - Baryła *et al.*, 1998) o długości 23,5 m (Paternoga, 1999) została utworzona w utworach miocenijskich. Są to mułki kwarcowo-muskowitowe barwy jasnoszarej przełamujące się z brązowymi mułkami ilastymi. Powyżej znajduje się około 0,5 m soczewka łu węglowego, nad którym występują piaski kwarcowo-muskowitowe z kilkoma warstewkami piaszczysto-ilasto-organicznymi. Litologia tych osadów oraz ich położenie nad poziomem morza wskazują, że są to osady piątego (najwyższego) poziomu litologicznego osadów miocenijskich (Mojski, 1979).

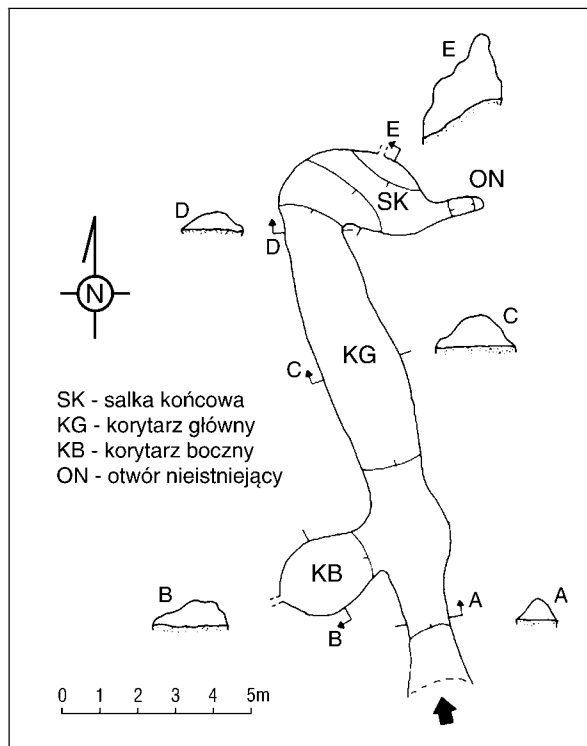


Fig. 2. Plan Jaskini Goryla (wykonany przez R. Paternogę w 1996 r., uzupełniony)

Znaczna część jaskini (Fig. 2) rozwinięta jest w osadach mułkowych, tylko w salkie końcowej (SK), możemy prześledzić również 2 pozostałe typy litologiczne.

Genezę jaskini (Ciborowski i Paternoga, w przygotowaniu) należy wiązać z wymywaniem osadu przez wody poziomu potoku, który doprowadził do powstania rozcięcia erozyjnego. Dzięki istnieniu nieprzepuszczalnej warstwy łu, lokalnie mogło dochodzić do napinania poziomu wód, co powodowało usuwanie osadu poprzez wysięk w pobliskiej skarpie. Duża zwięzłość łu utrzymywała strop powstającej pustki, lokalizowanej dzisiaj w rejonie otworu nieistniejącego (ON). Następowo dalsze wymywanie osadu z górotworu, nasilające się w okresach wezbrań potoku, aż w końcu doszło do powstania otworu wejściowego. Nastąpiło więc przebiecie się wód potoku przez górotwór, umożliwiające łatwiejsze wynoszenie materiału osadowego poprzez wysięk lokalizowany prawdopodobnie nieco na wschód od otworu nieistniejącego (ON). Ponieważ jaskinia rozwinęła się w osadach luźnych następowały z pewnością liczne obrywy. Powodowały one utrudnienia w odpływie wód, w wyniku czego ciśnienie napływającej wody mogło znacznie wzrastać. Na pewnym etapie rozwoju jaskini ciśnienie wody było tak duże, że spowodowało obryw około 2 metrowej warstwy łu. W miejscu oberwania się łu doszło do eworsji w stropie, czyli w nadległych piaskach. Spowodowało to powstanie formy erozyjnej w kształcie kopuły i utworzenia salki końcowej (SK). W końcowym etapie rozwoju jaskini doszło do ostatecznego obrywu w rejonie otworu wylotowego i jego całkowite zasypanie. W efekcie obecnie jaskinia jest obiektem jednootworowym.

Wiek jaskini należy wiązać z okresem intensywnej deglacjacji. Jaskinia powstała prawdopodobnie stosunkowo szybko. Wnioskować to można na podstawie ostrego wcięcia erozyjnego, które sugeruje szybkie obniżanie poziomu wód potoku. Po obniżeniu się poziomu potoku poniżej otworu, rozwój jaskini praktycznie zakończył się.

Opuszczamy Jaskinię Goryla, zmierzamy w kierunku morza schodząc zboczem klifu martwego, a następnie idziemy plażą w kierunku południowym (Fig. 1). Niszczenie klifu następuje podczas najbardziej intensywnych wezbrań sztormowych (Subotowicz, 1971). U jego podstawy powstaje wówczas podcios brzegowy – niszcząca abrazyjna tworzona w wyniku uderzania fal. Zwykle przewieszony strop podciosu brzegowego stosunkowo szybko obrywa, czy osuwa się, przyczyniając się do cofania klifu. Porastające koronę klifu trawa, krzewy i drzewa, uodparniają przed niszczeniem górną partię klifu. Dzięki temu stropy nisz abrazyjnych utralają się, lokalnie spowalniając tempo cofania się klifu. W wyniku tego powstają warunki sprzyjające powstawaniu epizodycznych obiektów jaskiniowych.

## Stanowisko 2

### Schronisko Sztormowe (jaskinia nieistniejąca)

Był to typowy obiekt (Fig. 2) o charakterze niszy abrazyjnej, który miał utrwalony strop dzięki dobrze rozwiniętemu systemowi korzeniowemu drzewa. W wyniku tego uformowała się wnęka o długości 2,5 metra i wysokości maksymalnie 55 cm. Schronisko zostało zauważone w lutym 1999 roku. Kolejnej zimy obiekt był już niedostępny z powodu zawalenia się stropu w pobliżu otworu oraz akumulacji osadów plażowych.

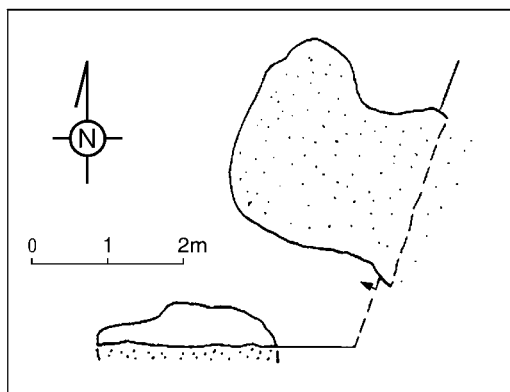


Fig. 3. Plan Schroniska Sztormowego (wykonany przez R. Paternogę w 1999 r.)

## Stanowisko 3

### Schron w Cyplu

Istnienie Schronu w Cyplu stwierdzono w styczniu 2005 roku, w skale spoiwej – glinie zwałowej, na południowym skraju Cypla Orłowskiego (Fig. 1). Geneza tego obiektu jest związana z procesami abrazyjnymi. W czasie wysokiego stanu wody i przy wysokim falowaniu, dochodziło do wdzierania się wody morskiej w szczelinę pomiędzy blokami gliny, co umożliwiałostopniowe wymywanie z niej materiału skalnego. W czasie nabiegania fali światło otworu zmniejszało się powodując sprężanie powietrza w szczelinie. Doprowadziło to do zwiększania rozmiarów i erodowania wyższej partii szczeliny. W ten sposób powstał Schron w Cyplu – obiekt jaskiniowy 3,5 metrowej długości (Fig. 4).

W rejonie Cypla Orłowskiego obserwujemy nietypowe jak na tą szerokość geograficzną zjawisko tworzenia się *beachrocks*, czyli skał plażowych.

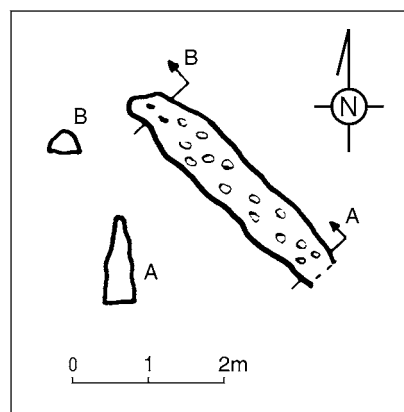


Fig. 4. Plan Schronu w Cyplu (wykonany przez R. Paternogę w 2005 r.)

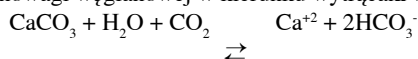
## Stanowisko 4

### Cementacja węglanowa piasków plażowych

Cementacja węglanowa piasków plażowych, pomimo iż nie ma bezpośredniego powiązania z powstawaniem jaskiń, może być ciekawym zagadnieniem ze względu na związki z procesami zachodzącymi na obszarach krasowych. Możemy bowiem obserwować procesy rozpuszczania i wytrącania węglanu wapnia, odbywające się w bliskim sąsiedztwie zar—wno przestrzennym jak i czasowym.

Procesy cementacji węglanowej w rejonie południowego wybrzeża Bałtyku zostały po raz pierwszy opisane przez Müllera i Rudowskiego (1967). Z dotychczasowych badań wynika, że wytrącanie węglanu wapnia jako spoiwa na polskim wybrzeżu zachodzi w dwóch miejscach, mianowicie w rejonie Świętoustia na wyspie Wolin oraz właśnie w rejonie Cypla Orłowskiego (Fig. 1). Wynika to ze specyficznej budowy geologicznej, warunkującej zachodzenie tego procesu. Warunkiem koniecznym jest tu występowanie silnie wapnistej gliny zwałowej i stref wysięków z klifu. Gлина jest źródłem węglanu wapnia, gdyż w okresach intensywnych opadów lub w okresie roztopowym następuje denudacja chemiczna glin przez wody meteoryczne. W wyniku tego procesu dochodzi do wzrostu mineralizacji tych wód, a w szczególności wzrostu ich nasycenia w stosunku do węglanu wapnia. Drugą ważną rolę, jaką pełni gлина jest utrzymywanie wód spływających z klifu w osadach plażowych. Stwierdzono, że piaskowce wapniste tworzyły się w miejscach, gdzie bezpośrednio w spągu piaskowców występowała gлина zwałowa. Gлина jako skała o bardzo niskiej przepuszczalności uniemożliwiała przedostawanie się wód wysiękowych w głąb osadów plażowych, powodując jednocześnie możliwość lepszego kontaktu z atmosferą. To z kolei mogło wpływać na szybsze parowanie oraz na obniżanie ciśnienia cząstkowego

dwutlenku węgla w wodzie wskutek podwyższania temperatury tych wód, a także wzniosu kapilarnego. Zmiana ciśnienia  $\text{CO}_2$  powodowała przesuwanie się równowagi węglanowej w kierunku wytrącania węglanu wapnia zgodnie z reakcją:



Proces cementacji węglanowej zachodzi oczywiście tu na małą skalę i ma charakter epizodyczny. Dodatkowo tworzące się piaskowce wapniste niszczone są mechanicznie przez fale sztormowe. W rejonie Cypla Orłowskiego stwierdzono niewielką płytę piaskowca wapnisto-żelazistego (około 1,5 metrową), która utworzyła się prawdopodobnie wiosną 2001 roku. Nie można jednak wykluczyć, iż płyta istniała wcześniej, ale była przysypana piaskiem. Takie przysypanie tej płyty miało miejsce latem bieżącego roku, a płyta nie była widoczna przez okres 2 miesięcy. Oprócz dziś widocznej płyty w rejonie Cypla znaleźć można, szczególnie w okresie wiosennym, rozrzucone na plaży porożbijane kawałki piaskowca—w.

Tuż za Cyplem Orłowskim plaża staje się szersza. Idąc w kierunku południowym opuszczamy położoną najbardziej na wschód na terytorium Polski strefę klifu aktywnego.

Dochodzimy do Orłowa - nadmorskiej dzielnicy Gdyni, przekraczając ujście rzeki Kaczej. Podziwiamy 180-metrowej długości drewniane moło zbudowane w 1934 roku. W okresie XX-lecia międzywojennego Orłowo było miejscowością letniskową. Swoje pierwsze nadmorskie wakacje spędził tu Stefan Żeromski.

Po minięciu ostatnich zabudowań Orłowa, na wysokości ujścia Potoku Kolibkowskiego kierujemy się ścieżką na koronę klifu. Po przejściu około 450 metrów w lewym orograficznym zboczu małego rozcięcia erozyjnego znajduje się jeden z dwóch (główny) otworów Jaskini Śpiącego Szweda (Fig. 1).

### Stanowisko 5 Jaskinia Śpiącego Szweda

Jaskinia Śpiącego Szweda (Jaskinia w Orłowie - Baryła *et al.*, 1998) to jaskinia dwuotworowa (Fig. 5) o długości 16 metrów. Utworzona jest ona całkowicie w glinie zwałowej. Zwięzłość gliny jest na tyle duża, że w jaskini tej nie dochodzi do znaczących obrywów. W spągu jaskini znajdujemy wprawdzie rumosz, ale najprawdopodobniej nie pochodzi on z niszczenia ścian jaskini.

Należy przypuszczać, iż jaskinia powstała w wyniku wytopienia bryły martwego lodu. Po roztopieniu tej bryły powstała pustka w obrębie gliny. Baryła *et al.* (1998) uważają, że jaskinia „być może powstała w wyniku pełnienia i usuwania materiału spod bardziej stabilnego stropu, dodatkowo wzmocnionego korzeniami drzew”, choć nie wykluczają, że została uformowana w wyniku zawalania się pustek wykonanych przez człowieka.

Wracamy tą samą ścieżką prowadzącą ponad krawędzią klifu z lewej strony obserwując zabudowania Kolibek – najbardziej wysuniętej w stronę Sopotu dzielnicy Gdyni. Na przełomie XVII i XVIII wieku Kolibki były własnością Sobieskich, chętnie przebywał tu król Jan III z żoną Marysieńką.



Fig. 5. Plan Jaskini Śpiącego Szweda (wykonany przez R. Paternogę w 1996 r.)

## Sesja terenowa B

### Jaskinie Kêpy Puckiej

Dariusz Bartoszewski, Tomasz Ciborowski

Wyjeżdżamy ze Starbienina, małej miejscowości, w której w malowniczo położonym XIX-wiecznym dworku siedzibę ma Kaszubski Uniwersytet Ludowy (Fig. 6). Przejeżdżamy kolejno przez miejscowości: Wierchucino, Żarnowiec i Krokową - dawną posiadłość rodu von Krockow, z pałacem z 1784 roku, zbudowanym na zrębach dworu obronnego z fosą z XIV wieku. Tuż przed pałacem skręcamy w kierunku Wejherowa, by po przejechaniu około 15 km w Piaśnicy skręcić w drogę na Darżlubie, Puck. Po przejechaniu około 8 km skręcamy w lewo na Mechowo mijając jednocześnie z lewej strony „Rezerwat Darżlubskie Buki”. Po niecałych 3 km dojeżdżamy do Mechowa, małej miejscowości kaszubskiej. Stanowisko znajduje się około 300 metrów od parkingu idąc szosą, gdzie odbiega w lewo droga prowadząca w dół dolinki. Wejście do jaskini znajduje się około 6 m poniżej poziomu szosy.

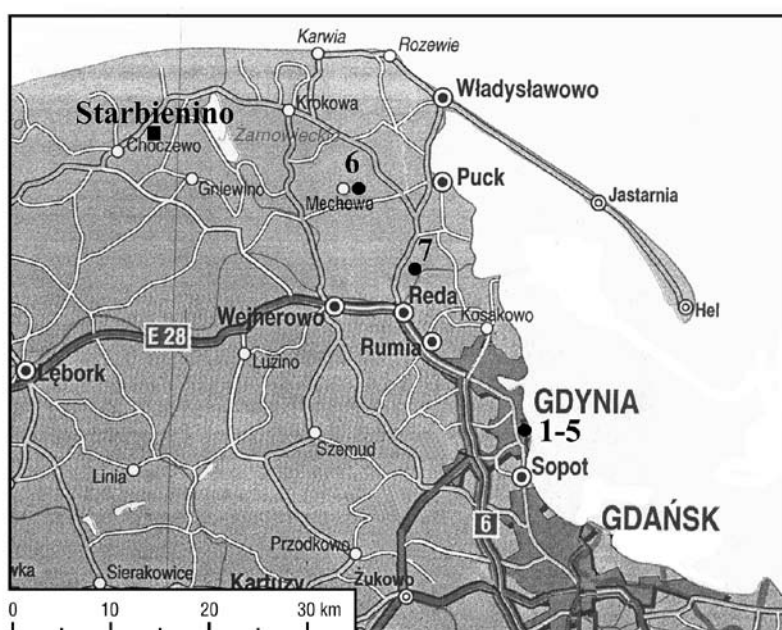


Fig. 6. Lokalizacja stanowisk odwiedzanych podczas sesji terenowej „Jaskinie Kêpy Puckiej”  
6 - Jaskinia w Mechowie  
7 - Schronisko w Połchowiu

#### Stanowisko 6 Jaskinia w Mechowie

Jaskinia w Mechowie (Mechauer Höhle - Conwentz 1910; Grota w Mechowej - Urbański 1931; Jaskinia w Mechowej koło Pucka - Kowalski 1954; Grota Mechowska, Groty Mechowskie - używane nazwy potoczne) znana jest od początku XIX wieku. Pierwsze wzmianki o jaskini pojawiają się w roku 1818, kiedy to została ona zlokalizowana przez mierniczego Heue'go w czasie prac pomiarowych, natomiast pierwszego opisu dokonał Kleefeld w roku 1829 (fide Kowalski 1954).

Całkowita długość jaskini wynosi 61 m, przy rozciągłości horyzontalnej około 24 m (Fig. 7). Korytarze jaskini zostały jednak w znacznej części powiększone na skutek działań człowieka, polegających na wybieraniu luźnego materiału. Prowadzone były również liczne prace konserwacyjne, mające na celu przede wszystkim umocnienie ścian w niektórych partiach jaskini. Jaskinia rozwinięta jest w piaskach fluwioglacjalnych, bezpośrednio nad którymi zalega glina zwałowa najmłodszego zlodowacenia.

Strefa przyotworowa jaskini jest stosunkowo widna i zazwyczaj sucha. Głębiej panuje mikroklimat jaskiniowy, a przesączająca się woda przez piaskowiec występujący w stropie tworzy czasami niewielki ciek wodny. Ściekająca ze stropu woda utworzyła szatę naciekową. Obserwujemy polewy, żebra i krótkie stalaktyty, czasami zabarwione czerwonymi żyłkami. Najbardziej znaną jest forma naciekowa nazywana potocznie „sercem”.

Genezę jaskini przedstawił Gąsiorowski (1924). Autor ten na podstawie zaobserwowanej „małej grupki wyraźnych sopelków palcowej grubości”, wnioskuje, że „całe zjawisko wywodzi się od procesów pierwiastkowo tych samych, jakie powodują tworzenie się grot naciekowych w litym wapieniu lub gipsie”. Następnie Gąsiorowski opisuje mechanizm rozpuszczania węglanu wapnia i odprowadzania go ze skały macierzystej pod wpływem „wody zawierającej kwas węglowy”, a następnie jego wytrącanie w miejscu, gdzie „woda traci kwas węglowy”. Jako źródło węglanu wapnia

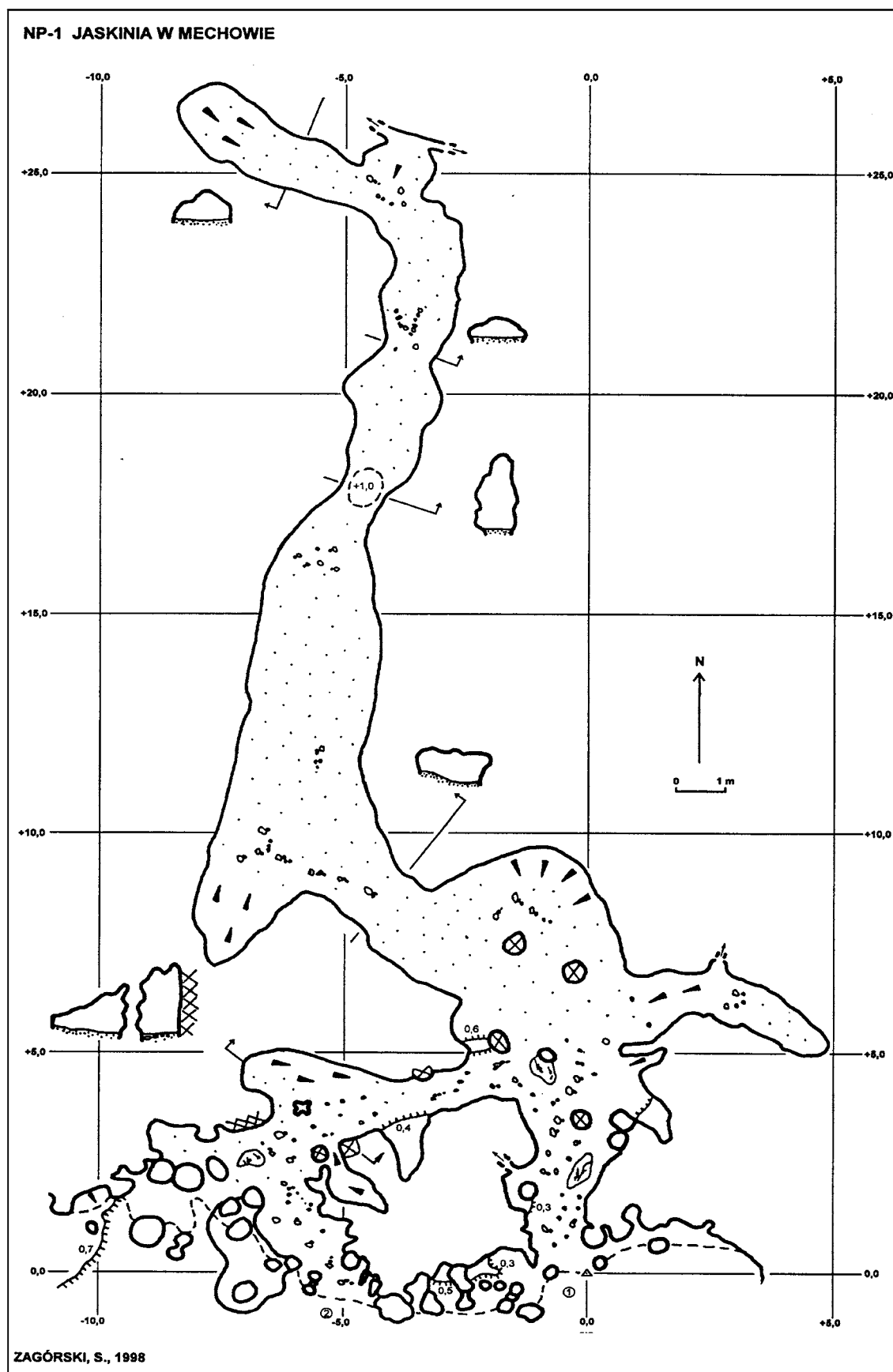


Fig. 7. Plan Jaskini w Mechowie (wykonany przez S. Zagórskiego w 1998 r., wg Baryła *et al.*, 1998)

autor wskazuje „wyżej leżące margle dyluwialne”, które dziś są rozpoznane jako glina zwałowa. Rozpuszczony węglan wapnia przesączyl się w położone poniżej piaski, spajając je w płyty lub słupy. Następny etap tworzenia się obiektu w Mechowie według Gąsiorowskiego, to „obnażenie” scementowanych partii z warstw luźnego piasku. Głównym czynnikiem denudacyjnym były wody związane z potokiem rzeźbiącym dolinę. Wymywane były cząstki luźne, natomiast te zlepione węglanem wapnia stawiały zdecydowanie większy opór. Autor uważał, że działał jednocześnie czynnik wiatrowy, który powodował odrywanie i unoszenie drobniejszych cząstek. W ten sposób na skutek wymywania i wywiewania ziarn z pomiędzy słupów doszło do powstania jaskini. Dokładny wiek jaskini nie został jak do tej pory jednoznacznie określony, natomiast Piątkowski (1966) podaje, że jest on młodszy od ostatniego zlodowacenia i wskazuje jako prawdopodobny okres borealny.

Opuszczamy Jaskinię w Mechowie i udajemy się do Połchowa. Cała droga prowadzi przez Kępę Pucką. Dojeżdżamy do jej wschodniej krawędzi, gdzie przy drodze prowadzącej z Połchowa do stacji PKP Reda Rekowo, znajduje się kolejne stanowisko (Fig. 6).

### Schronisko w Połchowie

Schronisko w Połchowie (Polchauer Grotte - Paschke 1918; Klein Schlatauer Grotte - Paschke 1918; Jaskinia w Połchowie koło Pucka - Kowalski 1954) znajduje się w lewym orograficznie zboczu doliny, którą prowadzi szosa. Jaskinię opisał po raz pierwszy Paschke w „Danzinger Zeitung” w roku 1917 (fide Kowalski 1954).

Jest to stromy tunelik z niewielkimi wnękami o łącznej długości 7 m (Fig. 8). Przebija on blok skalny zlepieńca, charakteryzującego się niskim stopniem wysortowania materiału klastycznego i dobrym stopniem jego obtoczenia. Wychodnia takiej samej skały znajduje się po drugiej stronie drogi, praktycznie na tej samej wysokości. Może to sugerować, że przed powstaniem rozcięcia istniała znacznie szersza strefa występowania zlepieńca. Powstanie jaskini związane jest z selektywnym usuwaniem materiału i tworzeniu pustek pomiędzy partiami scementowanymi węglanem wapnia.

Obiekt jest suchy i widny, jedynie w bocznej wnęce jest p—lmrok.

Stanowisko 7

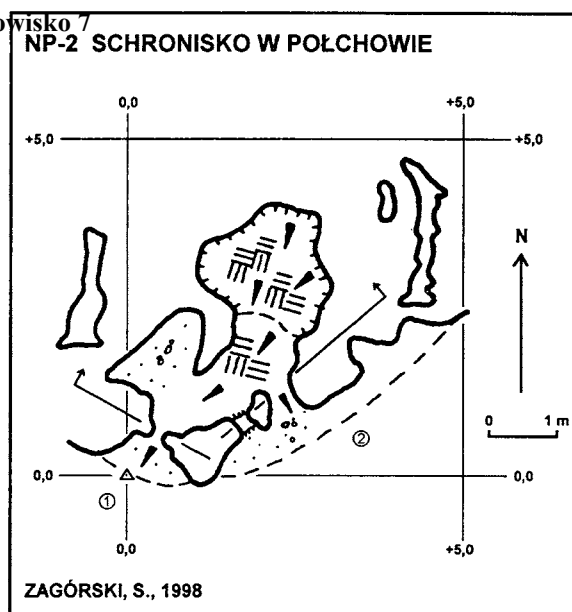


Fig. 8. Plan Schroniska w Połchowie (wykonany przez S. Zagórskiego w 1998 r., wg Baryła *et al.*, 1998)

### Literatura:

- Baryła, J., Urban, J. & Zagórski, S., 1998. *Jaskinie Niżu Polskiego*. Polskie Towarzystwo Przyjaciół Nauk o Ziemi, Warszawa, 51 pp.
- Buliński, M. & Przewoźniak, M., 1996. Monografia rezerwatu przyrody „Kępa Redłowska”. In: Przewoźniak, M. (ed.), *Materiały do monografii przyrodniczej regionu gdańskiego. Tom I, Nadmorskie rezerwaty przyrody (część 1)*. Wydawnictwo Gdańskie, Gdańsk, pp. 5-76.
- Ciborowski, T. & Paternoga, R., (w przygotowaniu). Jaskinia Goryla w Gdyni - uwagi o genezie.
- Conwentz, H., 1910. *Beiträge zur Naturdenkmalpflege. Bd. I*. Gebrüder Borntraeger, Berlin, 510 pp.
- Gąsiorowski, H., 1924. Formy zlepienia piaskowca dyluwialnego w Mechowie pod Puckiem. *Przegląd Geograficzny*, 4 [za rok 1923]: 161-164.
- Kowalski, K., 1954. Jaskinie Pomorza. In: *Jaskinie Polski, tom. III*. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa, pp. 157-164.
- Mojski, J. E., 1979. *Objaśnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski. Arkusz Gdynia*. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa, 40 pp.
- Müller, J. & Rudowski, S., 1967. Zjawiska cementacji współczesnych osadów plażowych południowego Bałtyku. *Prace Muzeum Ziemi*, 11: 243-255.
- Paschke, P., 1918. Die Mechauer Höhle und ihr Seitenst. *Aus dem Ostlande*, 7 [Juliheft 1918]: 166-167.
- Paternoga, R., 1999. Kilka słów o jaskiniach gdyńskich. *Klameczusz. Niezależny biuletyn wspinaczy Trójmiasta*, 7: 15.
- Piátkowski, J., 1966. Czwartorzędowy piaskowiec i Jaskinia w Mechowie k. Pucka. In: *Przewodnik wycieczek terenowych w trzecim dniu Sympozjum Sedymologicznego PTG 24.IX.1966 r.* Polskie Towarzystwo Geologiczne, Gdynia, pp. 2-5.
- Subotowicz, W., 1971. Dynamika strefy brzegowej w rejonie Klifu Orłowskiego. Część I. *Archiwum Hydrotechniki*, 18, 2: 249-287.
- Urbański, J., 1931. Grota w Mechowej koło Pucka (fot.). *Ochrona Przyrody*, 11: tab. VI, 174.

# **STRESZCZENIA REFERATÓW**

## WSTRZĄSY SEJSMICZNE – OBSERWACJE W JASKINIACH POLSKI

**Michał Banaś, Antoni K. Tokarski**

*Instytut Nauk Geologicznych PAN, Ośrodek Badawczy w Krakowie*

*Galicja T. Group.*

*MB – e-mail: ndbanas@cyf-kr.edu.pl, AKT – ndtokars@cyf-kr.edu.pl*

Do sierpnia 2004 roku Polska uchodziła za obszar sejsmicznie nieaktywny, a nawet pr—byprzypominania o zagrożeniu sejsmicznym w Polsce powodowały uśmiech politowania. Wstrząsy z września w Polsce Północnej oraz w Karpatach w listopadzie dotychczasowy obraz skutecznie zburzyły. Trzęsienia ziemi stały się wydarzeniami “medialnymi”, a dziennikarze prześcigali się w zdobywaniu szczegółowych informacji.

Czy trzęsienia ziemi były obserwowane w jaskiniach Polski?

1. Otwór Jaskini Małoląckiej został odkryty przez St. Wójcika w 1959 roku. W październiku 1960 roku, miesiąc po osiągnięciu poziomu –150 m przez Ryszarda Rodzińskiego do tej jaskini udała się pięcioosobowa grupa grotolazów z STJ KW Kraków. Czoro z nich (w tym J. Kibiński) pozostało, ze względów bezpieczeństwa powyżej tzw. “Rucho-myh Schodów” a najniższy punkt osiągnął J. Danysz.

„Podczas wychodzenia, kiedy wszyscy uczestnicy byli już w rejonie otworu, w jaskini nastąpił obryw bloków i kamieni. Między innymi dosłownie zza pleców ostatniego z wychodzących, oberwała się i zniknęła z łoskotem duża wana, uprzednio zaklinowana, ale obracająca się wokół własnej osi. J. Kibiński odruchowo popatrzył na zegarek – była 16.48. dnia 24.10.1960 r. Po powrocie do Krakowa okazało się, że dokładnie w tym czasie miało miejsce trzęsienie ziemi z epicentrum w południowych Karpatach, zarejestrowane także w Polsce.” (Baryła i Kibiński, 1986)

2. Dnia 30.11.2004 roku miało miejsce w Polskich Karpatach trzęsienie ziemi, najsilniejsze od kilkudziesięciu lat. Jego magnituda wynosiła 4,6 w skali Richtera a epicentrum znajdowało się w okolicach Czarnego Dunajca. Uszkodzone zostały w jego wyniku budynki szkolne w Skrzypnem, Czarnym Dunajcu i Czerwinnym oraz kościoły w Miętustwie i Skrzypnem, a także niektóre domy mieszkalne. W dwie doby po tym wydarzeniu, do jaskini „Zośka” udała grupa grotolazów z STJ KW-Kraków. Spodziewali się zastać zmiany topografii niestabilnych zawałisk we wnętrzu tej jaskini wywołane wstrząsem. Nic takiego jednak nie stwierdzono.

Z tych dwu przykładów wynika że nie ma bezpośredniej korelacji między wstrząsami tektonicznymi a obrywami bloków skalnych w jaskiniach. Jest to niestety spowodowane małą liczbą obserwacji oraz niską świadomością ludzi o sytuacji sejsmicznej Polski. Autor apeluje o wszelakie informacje dotyczące nieantropogenicznych zmian topografii w jaskiniach o ile jest możliwe ustalenie ram czasowych tych zjawisk.

Na koniec nadmienić należy że do końca lat 80-tych w jaskini Smocza Jama pod Wawelem usytuowana była Stacja Sejsmograficzna Instytutu Geofizyki PAN, przeniesiona na teren Ojcowskiego Parku Narodowego. Od 1990 roku w jaskini Koziarnia działa nowe Obserwatorium Sejsmologiczne pod kierunkiem dr Koźlakiewicza. Zmiana miejsca lokalizacji została podyktowana wzrostem natężenia ruchu samochodowego w centrum Krakowa, a blisko Smoczej Jamy znajdują się dwa duże mosty, które powodowały zakłócenia wskazań sejsmografu w czasie „godziny szczytu”

### Literatura:

Baryła, J. i Kibiński J. (1986): „Początki eksploracji kilku jaskiń masywu Czerwonych Wierchów”, Gacek – Materiały szkoleniowe Sekcji Taternictwa Jaskiniowego Klubu Wysokogórskiego – Kraków. Kraków 1986, pp 6-19.



## JASKINIE NIŻU POLSKIEGO I ZWIĄZANE Z NIMI PROBLEMY BADAWCZE

**Janusz Baryła**

*Ojcowski Park Narodowy, 32-047 Ojców 9*

Na obszarze Niżu Polskiego znanych jest obecnie 19 obiektów jaskiniowych - jaskiń, schronisk skalnych, nisz i szczelin dostępnych dla człowieka. Siedemnaście z nich zostało opisanych i udokumentowanych (Baryła, Urban, Zagórski, 1998 i cytowane tam piśmiennictwo). Ich wykaz przedstawiono poniżej w tabelce (Tabela 1), a orientacyjne rozmieszczenie na załączonej mapce (Fig. 1).

Dwa pozostałe obiekty są sygnalizowane w internecie. W cytowanym powyżej opracowaniu są ponadto skrótowo przedstawione cztery dalsze obiekty, ale nie będziemy się nimi tutaj zajmować.

Spośród obiektów opisanych i udokumentowanych największa jest Jaskinia w Mechowie, posiadająca 61 m długości, a najmniejsza - Szczelina w Kurowie, mierząca 1,5 m.

Wszystkie przedstawione tutaj obiekty znajdują się w utworach czwartorzędowych. Są one rozwinięte na kontakcie piaskowców i zlepieńców z utworami luźnymi, głównie piaskami i żwirami, w obrębie bloków tych piaskowców i zlepieńców, a tylko nieliczne znajdują się w utworach luźnych (Baryła, 1999).

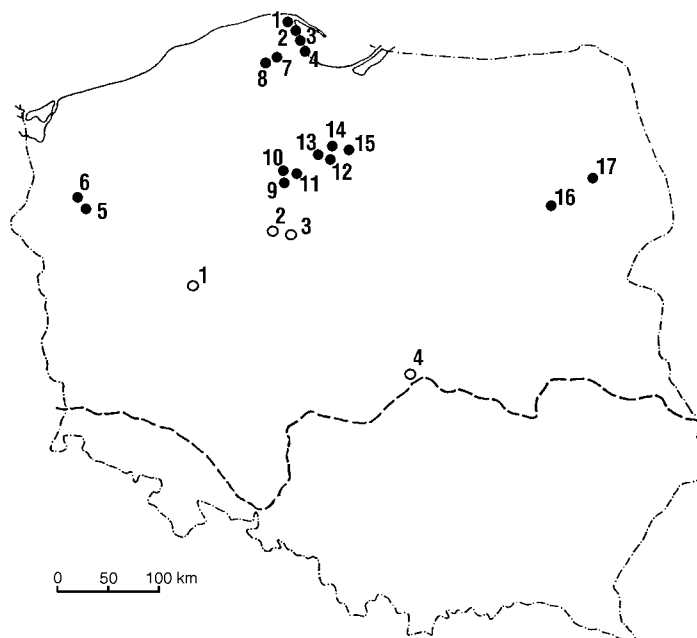


Fig. 1. Rozmieszczenie obiektów jaskiniowych na obszarze Niżu Polskiego. Obiekty zinwentaryzowane (1-17) oznaczono czarnymi kółkami (por. Tabela 1) a tylko sygnalizowane (1-4) - kółkami białymi; linią przerywaną zaznaczono południową granicę Niżu Polskiego.



Fig. 2. Jaskinia w Mechowie, kolumny w rejonie otworów, fot. J. Baryła.

Podstawowym problemem wymagającym ponownego, dokładnego opracowania jest geneza i wiek piaskowców i zlepieńców, w których rozwinięte są jaskinie. Zagadnienie to było już badane i opisywane przez wielu autorów (np. Gąsiorowski, 1924; Nowicki i Radlicz, 1961; Drozdowski i Krażewski, 1978; Drozdowski, 1979, 1991; Kamiński i Załoba, 1985). Wymagają one jednak dalszych badań, również z użyciem nowych, aktualnie dostępnych technik badawczych, np. z wykorzystaniem mikroskopu skaningowego, technik pozwalających na dokładne datowanie, a także metod umożliwiających ustalenie pochodzenia węgla w spoiwie węlanowym tych piaskowców i zlepieńców. Wykorzystanie nowych technik być może pozwoli na ustalenie czy mamy tutaj do czynienia z biogeniczną cementacją węglanową osadów czwartorzędowych, na co wskazuje szereg obserwacji terenowych.

| WYKAZ ZINWENTARYZOWANYCH OBIEKTÓW |             |                 |
|-----------------------------------|-------------|-----------------|
|                                   | Długość w m | Deniwelacja w m |
| 1. Jaskinia w Mechowie            | 61          | –               |
| 2. Schronisko w Połchowie         | 7           | 3               |
| 3. Jaskinia w Kępie Redłowskiej   | 23,5        | 5               |
| 4. Jaskinia w Orłowie             | 15          | 2,5             |
| 5. Czarcie Okna                   | 3           | –               |
| 6. Nisze nad Czarcimi Oknami      | 4,5         | 1               |
| 7. Schron z Kolumnami             | 7           | –               |
| 8. Schronisko Owalne              | 4           | –               |
| 9. Jaskinia Bajka 1               | 19          | –               |
| 10. Jaskinia Bajka 2              | 10          | –               |
| 11. Borsucza Nora                 | 4           | –               |
| 12. Jaskinia Klonowa              | 19          | 2,5             |
| 13. Jaskinia pod Wierzbą          | 12          | 2,5             |
| 14. Płaska Nisza                  | 2           | –               |
| 15. Ciasna Dziura                 | 2           | –               |
| 16. Nisza pod Okapem              | 2           | –               |
| 17. Szczelina w Kurowie           | 1,5         | 0,8             |

Tabela 1. Wykaz zinwentaryzowanych obiektów.

Problemem wymagającym ponownego rozpatrzenia jest także geneza występujących w kilku jaskiniach Niżu form słupowych, głównie kolumn (Fig. 2). Większość cytowanych powyżej autorów sądziła, że kolumny powstały w wyniku korozji wcześniejszych scementowanych piaskowców i zlepieńców i redeponowania węglanu wapnia w postaci form naciekowych - słupów i kolumn. Wójcik (1960) określa te kolumny terminem: konkretce piasku fluwiogłacjalnego.

Opracowania wymaga także geneza poszczególnych jaskiń. Na temat ich powstania wypowiedziano dotychczas szereg, często sprzecznych lub budzących wątpliwości poglądów, m.in. że są to jaskinie „sufozyjne” (inf. w internecie).

### Literatura

- Baryła J., 1999. Geologiczne i geomorfologiczne warunki powstawania i rozwoju jaskiń Niżu Polskiego. Jaskinie 3 (16): 26-27.
- Baryła J., Urban J., Zagórski S., 1998. Jaskinie Niżu Polskiego. Wydawn. PTPNoZ. Warszawa, ss 51.
- Drozdowski E., 1979. Deglacjacja dolnego Powiśla w środkowym wŕrmie i związane z nią środowiska depozycji osadów. IGiPZ PAN. Prace Geogr. 132: 1-103.
- Drozdowski E., 1991. Sandstones and conglomerates formed by precipitation of  $\text{CaCO}_3$  under stagnant ice sheet. Bull. Pol. Acad. Sci. Earth Sci. 39. 3: 253-266.
- Drozdowski E., Krażewski, S., 1978. Piaskowce i zlepieńce plejstocenijskie w dolinie dolnej Wisły. Przegl. Geol. 26. 8 (304): 485-489.
- Gąsiorowski H., 1924. Formy zlepienia piaskowca dyluwjalnego w Mechowie pod Puckiem. Przegl. Geogr. 4 (za r. 1923): 161-164.
- Kamiński J., Załoba M., 1985. Geneza i wiek piaskowców czwartorzędowych w okolicach Łodzi. Acta Geogr. Lodz. 50 (za r. 1984): 29-50.
- Nowicki A.J., Radlicz K., 1961. O występowaniu i genezie zlepieńca czwartorzędowego. Kwart. Geol. 5. 4: 915-929.
- Wójcik Z., 1960. Piaszczyste nacieki Jaskini Studnisko w Sokolich Górach (Jura Krakowsko-Częstochowska). Inst. Geol. Muzeum Ziemi. Zbiór prac i komunikatów treści geologicznej: 91-106. Wydawn. Geol. Warszawa.

## PROBLEMATYKA ROZPUSZCZANIA I WYTRĄCANIA WĘGLANU WAPNIA W OSADACH NA NIŻU POLSKIM

**Tomasz Ciborowski**

*Zakład Geologii Morza, Instytut Oceanografii UG, Al. Marszałka Piłsudskiego 46, 81-378 Gdynia;*

*e-mail: tciborow@sat.ocean.univ.gda.pl*

Cementacja podglebia mieszaniną koloidalną wodorotlenków i tlenków żelaza, glinu, krzemu i manganu jest na terenie Polski stosunkowo powszechna. Natomiast cementacje osadów węglanem wapnia nie są tak częste. Jaskinia w Mechowie oraz Schronisko w Polchowiu zwiedzane w czasie 39. Sympozjum Speleologicznego związane są z osadami, które w pewnym okresie zostały scementowane węglanem wapnia. Większość obecnie znanych jaskiń na Niżu Polskim rozwinięta jest właśnie w takich skałach. Przedmiotem rozważań i polemik stała się jednak geneza wytrącania spoiwa. Najważniejsze poglądy dotyczące tej kwestii zostały przedstawione poniżej.

Pierwszy dość szczegółowy opis piaskowca wapnistego z obszaru Niżu Polskiego znajdujemy u Gąsiorowskiego (1924). Autor opisując piaskowiec w Mechowie wiązał jego powstanie z rozpuszczaniem węglanu wapnia przez wody opadowe w skałach nadległych, a następnie wytrącaniem go w niższych partiach osadu. Podobną genezę w stosunku do piaskowca w Mechowie przedstawia Piątkowski (1966) dodając, że okolicznością sprzyjającą wytrącaniu spoiwa mogła być zwiększona porowatość bardziej gruboziarnistego osadu, w którym następowała krystalizacja. Czynnikiem ten jako bardzo istotny dla tworzenia się zlepieńców czwartorzędowych w północno-wschodniej Polsce (stanowiska: Góra Zarębska, Zadworzany, Białowieża, Zambrzyce-Króle) przedstawili wcześniej Nowicki i Radlicz (1961). Autorzy ci uważają, że źródłem węglanu wapnia mogły być również okruchy skał węglanowych znajdujące się w osadach plejstocenijskich, które to były rozpuszczane przez infiltrujące wody opadowe. Natomiast przy wytrącaniu węglanu wapnia poważną rolę odgrywała według nich porowatość skał, gdyż wzrost porowatości osadu powodował zwiększone parowanie i uwalnianie  $\text{CO}_2$ , przyczyniające się do wytrącania węglanu wapnia. Dodatkowo, co warto jest podkreślić, autorzy nie wiązali ściśle tworzenia się zlepieńców czy piaskowców z jakimś poziomem stratygraficznym, a łączyli je bardziej z określonym zespołem warunków fizyczno-chemicznych.

Nieco inną genezę piaskowców i zlepieńców widzieli Skompski i Nowak (1965). Na podstawie badań w rejonie Płocka i Modlina w sposób ogólny wnioskowali, że proces ten związany jest raczej z ruchem wody i jej zmianami termicznymi.

Kolejna koncepcja związana z zagadnieniem rozpuszczania i wytrącania węglanu wapnia, odnosząca się do rejonu doliny dolnej Wisły, przedstawiona została w pracach Drozdowskiego i Krażewskiego (1978), a następnie Drozdowskiego (1979; 1991). Uważają oni, że wytrącanie węglanu wapnia zachodziło w środowisku subgłacialnym. Mechanizmem powodującym rozpuszczanie węglanu wapnia z materiału okruchowego miałyby tu być zimne wody znajdujące się pod ciśnieniem. Natomiast wytrącanie zdaniem autorów było wynikiem istnienia gradientów termiczno-ciśnieniowych, które to pobudzały ruch wody wraz z rozpuszczonymi w niej gazami i substancjami mineralnymi w kierunku stref mniejszego ciśnienia i wyższej temperatury. W wyniku utraty  $\text{CO}_2$  dochodziło do przesycania roztworów  $\text{CaCO}_3$  i wytrącania węglanu wapnia. Dodatkowo Drozdowski (1979) wskazywał, że mógł istnieć jeszcze drugi ważny czynnik powodujący wytrącanie węglanu wapnia, mianowicie zamarzanie wody.

Z kolei Biernacka (1993) opisując zjawisko cementacji osadów fluwiogłacialnych w Starym Puszczykowie koło Poznania uważa, że w tym przypadku mechanizm wytrącania węglanu wapnia jest infiltracyjny. Autorka zgadza się w poglądami Gąsiorowskiego, różniąc się jednocześnie z hipotezami Drozdowskiego, Nowickiego i Radlicza oraz Skompskiego i Nowaka.

Przegląd poglądów dotyczących omawianego zagadnienia znajdujemy w artykule Baryły (1999). Znajdujemy tu także pogląd, że cementacja węglanowa w niektórych przypadkach może mieć charakter biogeniczny. Jako przykłady podane są powłoki węglanowe w żwirowni w Kurowie, fotografia zamieszczona w pracy Nowickiego i Radlicza (1961) oraz „początkowa lityfikacja” w strefie korzeniowej w Jaskini w Orłowie (Jaskini Śpiącego Szweda).

Jak dotąd w rozważaniach o cementacji węglanowej osadów luźnych nie poświęcano dużo uwagi cementacji plażowej. Znajdujemy jedynie wzmiankę o leżących na plaży blokach „czwartorzędowego piaskowca” (Pawłowski 1922) oraz publikację poświęconą cementacji współczesnych osadów plażowych południowego Bałtyku (Müller i Rudowski 1967). Jak zauważyli ci badacze tworzenie się skał plażowych (ang. *beachrocks*) związane jest bezpośrednio z wpływami z klifów wód zawierających rozpuszczone substancje cementujące (węglan wapnia, związki żelaza).

Od roku 2001 rozpocząłem badania nad zjawiskiem cementacji węglanowej w rejonie wybrzeża południowego Bałtyku. W trakcie badań prowadzonych wiosną 2001 znalezione zostały 2 bryły piaskowców wapnistych w obrębie klifu osypiskowego w Orłowie (Ciborowski i Jankowski, 2002). Badania piaskowców występujących w rejonie wybrzeża południowego Bałtyku (w obrębie plaży i klifu) dowodzą, że cementacja węglanowa może zachodzić współcześnie. Ma ona tu charakter epizodyczny i zachodzi w specyficznych warunkach środowiskowych. Otóż strefy cementacji występują w rejonach klifów, w których występuje glina zwałowa. Do cementacji dochodzi w okresach roztopowych, a czasami po intensywnych i długotrwałych opadach deszczu. Wody meteoryczne rozpuszczają węglan wapnia w silnie wapnistych glinach zwałowych, spływają po ścianach klifu i dostają się do osadów piaszczystych. W miejscach, gdzie woda ta jest zatrzymywana (dzieje się tak najczęściej, gdy w spągu piasków występuje glina) może dochodzić do zmniejszania ilości  $\text{CO}_2$  w wodzie na skutek podciągania kapilarnego oraz podwyższania jej temperatury. W wyniku zmiany równowagi węglanowej dochodzi wówczas do wytrącania węglanu wapnia jako spoiwa w piaskach.

Podsumowując problematykę cementacji węglanowej w osadach piaszczystych i żwirowych Niżu Polskiego można stwierdzić, że proces rozpuszczania węglanu wapnia najczęściej tłumaczony jest infiltracją wód, a przyczynę wytrącanie bezpośrednio wiąże się ze zmniejszaniem ilości CO<sub>2</sub> w strefach cementacji. Jeśli chodzi natomiast o okres, w którym do takich zjawisk dochodziło, to należy przyjąć, że cementacja mogła zachodzić w przeszłości, ale również możliwa jest w czasach współczesnych. Nie należy wiązać wytrącania węglanu wapnia tylko z okresami cieplejszymi. Jak wynika z badań prowadzonych w rejonie plaż południowego Bałtyku proces cementacji zachodzi bardzo szybko, a pojawianie się nowych piaskowców najczęściej ma miejsce w okresie wiosennym.

#### **Literatura:**

- Baryła J., 1999. Geologiczne i geomorfologiczne warunki powstawania i rozwoju jaskiń Niżu Polskiego. *Jaskinie*, 3 (16): 26-27.
- Biernacka J., 1993. Zjawisko cementacji kalcytowej osadów fluwioglacjalnych w Starym Puszczykowie k. Poznania. *Przegl. Geol.*, 41., 4: 269-272.
- Ciborowski T., Jankowski M., 2002. Procesy cementacji węglanowej w utworach piaszczystych Klifu Orłowskiego. W: V Konferencja Geologia i geomorfologia Pobrzeża i Południowego Bałtyku, Słupsk - Rowy, 6-8 czerwca 2002: 10-12. Wyd. Uczeln. Pom. Akad. Ped., Słupsk.
- Drozdowski E., 1979. Deglacjacja dolnego Powiśla w środkowym Würmie i związane z nią środowiska depozycji osadów. *Prace Geogr.* 132: 1-103. IGiPZ PAN.
- Drozdowski E., 1991. Sandstones and Conglomerates Formed by Precipitation of CaCO<sub>3</sub> under Stagnant Ice Sheet. *Bull. Pol. Acad. Earth Sci.*, 39, 3: 253-266.
- Drozdowski E., Krażewski S., 1978. Piaskowce i zlepieńce plejstoceńskie w dolinie dolnej Wisły. *Przegl. Geol.*, 26, 8: 485-489.
- Gąsiorowski H., 1924. Formy zlepienia piaskowca dyluwialnego w Mechowie pod Puckiem. *Przegl. Geogr.*, 4 (za rok 1923): 161-164.
- Müller J., Rudowski S., 1967. Zjawiska cementacji współczesnych osadów plażowych południowego Bałtyku. *Prace Muzeum Ziemi*, 11: 243-255. Warszawa.
- Nowicki A.J., Radlicz K., 1961. O występowaniu i genezie zlepieńca czwartorzędowego. *Kwart. Geol.*, 5: 915-929.
- Pawłowski S., 1922. Charakterystyka morfologiczna wybrzeża polskiego. *Poznańskie Tow. Przyj. Nauk.*, tom 1, nr 2. Poznań.
- Piątkowski J., 1966. Czwartorzędowy piaskowiec i Jaskinia w Mechowie k. Pucka. W: *Przewodnik wycieczek terenowych w trzecim dniu Sympozjum Sedymetologicznego PTG.* 24.IX.1966: 2-4. Wyd. PTG Kom. Org. Symp. Sedym. Gdynia.
- Skompski S., Nowak J., 1965. Piaskowce i zlepieńce czwartorzędowe. *Przegl. Geol.*, 13, 4: 145-148.

## ZJAWISKO CEMENTACJI WĘGLANOWEJ W STREFIE BRZEGOWEJ POŁUDNIOWEGO BAŁTYKU

**Tomasz Ciborowski**

*Zakład Geologii Morza, Instytut Oceanografii UG, Al. Marszałka Piłsudskiego 46, 81-378 Gdynia*

*e-mail: tciborow@sat.ocean.univ.gda.pl*

Cementacja węglanowa zachodząca w strefie brzegowej, w wyniku której tworzą się skały plażowe (ang. *beachrocks*) jest typowa dla mórz tropikalnych i subtropikalnych. Występowanie piaskowców wapnistych w strefach klimatu umiarkowanego jest opisywane znacznie rzadziej. W rejonie południowego Bałtyku tworzenie się skał plażowych jako pierwsi szczegółowo opisali Müller i Rudowski (1967), choć wcześniej ich obecność odnotował Pawłowski (1922). Geneza tych skał wiązana była bezpośrednio z wysiękami z klifu wód gruntowych, które zawierały substancje cementujące (Müller i Rudowski 1967). W pracy tej znajdujemy również informację o naciekach wapnistych, obserwowanych w ścianie klifu w Świętoustju na wyspie Wolin.

W roku 2000 rozpocząłem badania mające na celu bardziej szczegółowe zbadanie zjawiska cementacji węglanowej na obszarze polskiego wybrzeża Bałtyku. Po wstępnym rozpoznaniu opisywanych w pracy Müllera i Rudowskiego (1967) stanowisk wytypowałem dwa, mianowicie Świętoustje oraz Orłowo, gdzie stwierdzono występowanie stref cementacji węglanowej.

W trakcie prowadzonych badań terenowych, które szczególnie na początku sprowadzały się do poszukiwania stref scementowanych węglanem wapnia, okazało się, że cementacja węglanowa może zachodzić zarówno w obrębie plaży, jak również, choć zdecydowanie rzadziej, w obrębie klifu (Ciborowski i Jankowski 2002). Dodatkowo stwierdzono występowanie kilku wrzecionowatych kongregacji węglanowych występujących w jednym horyzoncie w ścianie klifu w Świętoustju oraz 2 bryły piaskowców wapnistych w obrębie klifu osypiskowego w Orłowie. O ile płyty piaskowców znajdujące w obrębie plaży można bez wątpienia nazwać skałami plażowymi, to występowanie scementowanego osadu w obrębie klifu, pod takim terminem funkcjonować nie powinno.

Przeprowadzone przeze mnie badania potwierdziły poglądy Müllera i Rudowskiego (1967) o związku cementacji węglanowej z wypływami wód z klifu. Rozpuszczanie węglanu wapnia związane jest z ługowaniem tego związku z silnie wapnistych glin zwałowych, a w przypadku stanowiska w Świętoustju dodatkowo także z porwaków margli kredowych występujących w glinie zwałowej. Najintensywniejsza denudacja chemiczna glin zachodzi w okresach roztopowych, kiedy temperatura wód jest niska, a więc ich agresywność w stosunku do węglanu wapnia jest większa. Wody te nasycają się w stosunku do węglanu wapnia. Gdy takie nasycone wody wypływają ze ściany klifu mają kontakt z atmosferą i dążą do wyrównania ciśnienia  $\text{CO}_2$ . Często równocześnie temperatura wypływających wód podnosi się (szczególnie gdy spłyną one na plażę i utrzymują się przez dłuższy okres) co również powoduje zmniejszanie ilości dwutlenku węgla w wodzie. Kolejnym czynnikiem zmniejszającym zawartość  $\text{CO}_2$  może być wznios kapilarny powodujący odgazowywanie wody. Dodatkowo czynnikiem sprzyjającym wytrącaniu  $\text{CaCO}_3$  jest parowanie wody, zwiększające w pewnym stopniu stężenia jonów zawartych w wodzie.

Z przeprowadzonych badań wynika, że istotnym czynnikiem w tworzeniu się stref cementacji jest występowanie bariery, utrudniającej szybki spływ wód do morza. Bariera ta jest glina zwałowa występująca bezpośrednio pod tworzącymi się piaskowcami. Stwierdzono takie przypadki zarówno w piaskowcach znalezionych na plaży w Świętoustju, jak i w Orłowie w ścianie klifu osypiskowego i na plaży. Natomiast wiosną 2004 roku w czasie prowadzonych obserwacji terenowych w Orłowie stwierdzono cienką, bo około 5 cm warstwę piaskowca, która utworzyła się bezpośrednio przed zwałonym drzewem leżącym u podstawy plaży. Ponieważ woda ściekająca z klifu miała utrudniony odpływ, to dłuższa stagnacja wód spowodowała zmianę własności fizyko-chemicznych i w efekcie wytrącenie  $\text{CaCO}_3$  jako spoiwa w piasku.

Bardzo interesującym zagadnieniem jest też analiza wód w różnych strefach występowania w rejonie plaży. Otóż przeprowadzone badania fizykochemiczne wód w rejonach stref cementacji wykazały, że najwyższym wskaźnikiem saturacji węglanowej charakteryzują się wody w strefie mieszania się wód meteorycznych i morskich. Nie należy więc wykluczać, że w niektórych przypadkach cementacja w obrębie plaży zachodzi dzięki dostarczaniu podwyższonej ilości jonów wodorowęglanowych i węglanowych z lądu, a jonów wapniowych z wody morskiej.

### Literatura:

- Ciborowski T., Jankowski M., 2002. Procesy cementacji węglanowej w utworach piaszczystych Klifu Orłowskiego. W: V Konferencja Geologia i geomorfologia Pobrzeża i Południowego Bałtyku, Słupsk - Rowy, 6-8 czerwca 2002: 10-12. Wyd. Uczeln. Pom. Akad. Ped., Słupsk.
- Müller J., Rudowski S., 1967. Zjawiska cementacji współczesnych osadów plażowych południowego Bałtyku. Prace Muzeum Ziemi, 11: 243-255. Warszawa.
- Pawłowski S., 1922. Charakterystyka morfologiczna wybrzeża polskiego. Poznańskie Tow. Przyj. Nauk., tom 1, nr 2. Poznań.

## JACQUES CHOPPY (1926-2004)

**Jerzy Głazek**

*Instytut Geologii UAM*

*ul. Maków Polnych 16, 61-606 Poznań*

*e-mail: glazekj@amu.edu.pl*

Dopiero po 28 Sympozjum Speleologicznym dotarła do mnie wiadomość, że 16 lipca 2004 zmarł inż. Jacques Choppy wybitny speleolog francuski, który kilkakrotnie przebywał w Polsce i chętnie pomagał nam we Francji, którego miałem zaszczyt poznać na VI Międzynarodowym Kongresie Speleologicznym w Ołomuńcu, a ostatni raz spotkałem we Francji, gdy oprowadzał uczestników konferencji *Climate changes – the karst record III* (Monpellier 2002) po „swojej” jaskini Clamouse. Jacques Choppy jest postacią niezwykle, co prof. R. Maire (2004) określił „*Figure emblématique de la spéléologie française*”. J. Choppy urodził się w Paryżu, gdzie też uczęszczał do szkół, by po maturze w 1947 roku wstąpić na studia inżynierskie w *École Centrale de Lyon*. Tam spotyka aktywne środowisko grotolazów i każdą wolną chwilę spędza na wyprawach jaskiniowych w pobliskich górach (Jura i Alpy) albo w Pirenejach. Prowadzi drużynę harcerzy grotolazów, a jednocześnie bierze udział w odkrywaniu głębokich jaskiń i długotrwałych w nich akcjach eksploracyjnych, bije światowe rekordy głębokości (-658 m w Trou du Glaz – maj 1947 i -724 m w Gouffre de la Pierre Saint Martin w roku 1953) oraz długości trwania akcji jaskiniowych przekraczających 200 godzin. Trzeba pamiętać o tym, że były to czasy gdy jeszcze nie pojawiła się nowoczesna technika wspinaczkowa, nie było całego nowoczesnego sprzętu, a wspinaczka podziemna posługiwała się sprzętem i technikami jakie znamy u nas z opisów S. Zwolińskiego. Jacques w roku 1951 odbył służbę wojskową w Szkole Oficerów Rezerwy, a po studiach podjął pracę jako geofizyk w firmie naftowej, która go wysłała do pracy w Kampanii, gdzie uczestniczył w odkryciu złoża ropy Coulommès, a następnie na Saharę Francuską, gdzie pracował aż do uniezależnienia się Algierii w r. 1962. Przy okazji poznaje nowe jaskinie i obok jaskiń zaczyna się interesować „sztuką” naskalną w głębi Sahary. Intensywnie pracuje nie tylko zawodowo, ale nad katalogiem jaskiń, w którym do czasu służby wojskowej opisał na kartkach z autopsji 70, a łącznie ponad 3.500 jaskiń, nad albumem – „Katalogiem ilustrowanym form krasowych podziemnych i powierzchniowych” (2003). Jako zapamiętały speleolog spotyka Brigitte Leger, która w roku 1955 odznaczyła się rekordem długości eksploracji podziemnej trwającym 269 godzin. Pobierają się w r. 1961 i po odchowaniu dzieci razem podróżują po całym świecie i fotografują jaskinie i malowidła naskalne. Kolekcja ta liczy ponad 80 000 przeźroczy i chyba jest największą taką kolekcją na świecie. Zapewne w niej jest ze dwie setki fotografii form krasowych z naszego kraju zrobionych podczas paru wizyt. Jacques nie ograniczał się do dokumentowania form krasowych i jaskiniowych, pragnie jako inżynier - geofizyk zrozumieć procesy, które ukształtowały poszczególne formy, pisze liczne artykuły bogato ilustrowane fotografiami i rysunkami, a nie wypełnione opisami; pisze i publikuje jednocześnie podręcznik interpretacji sejsmiki refleksyjnej (1968). W roku 1977 J. Choppy ograniczył swój udział w pracy firmy naftowej *Petrolep*, a w roku 1988 przeszedł na emeryturę. W tym okresie publikuje bardzo dużo, w tym serię zeszytów po kilkadziesiąt stron każdy tworzących jakby 9 kolejnych rozdziałów oryginalnego podręcznika krasu (1982-2003), którą nazwał „Syntezą speleologiczną i krasową”. Nadto redaguje i wydaje zbiór artykułów naukowych „ojca speleologii francuskiej” A. E. Martela (1987, ss. 206). J. Choppy zaczynając swą pasję jaskiniową w 1947 miał okazję poznać większość wielkich francuskich badaczy krasu i jaskiń, starał się ich wiedzę zrozumieć i przekazać młodszym, jednocześnie odegrał w latach pięćdziesiątych znaczącą rolę w zjednoczeniu speleologów francuskich w ogólnokrajową Francuską Federację Speleologiczną powstałą po długich bojach w r. 1963. Dlatego FFS poświęciła mu znaczną część swojego organu naukowego (*Karstologia*). Czuję się dumny, że choć były to czasy trudne, to w latach osiemdziesiątych, z inicjatywy prof. M. Puliny, mogliśmy gościć parokrotnie Jacquesa Choppy’ego w naszym kraju i myślę, że mimo ówczesnych trudności nie odniósł on złych wrażeń z tych pobytów.

### Literatura

- Audra Ph., 2004. Les apports scientifiques majeurs de Jacques Choppy. *Karstologia* 44: 12-14.  
Maire R., 2004. Jacques Choppy (1926-2004). Figure emblématique de la spéléologie française. *Karstologia* 44: 1-11.  
Lismonde B., 2004. L’oeuvre scientifique de Jacques Choppy dans le domaine de la climatologie souterraine. *Karsto-*

## JERZY LISZKOWSKI (1936-2005)

### Jerzy Głazek

Instytut Geologii UAM

ul. Maków Polnych 16, 61-606 Poznań

e-mail: glazekj@amu.edu.pl

Rankiem 14 lutego 2005 polska geologia i nauka o krasie poniosły wielką stratę, kiedy niespodziewanie, po krótkiej chorobie na raka zmarł Profesor Jerzy Liszkowski. Należał On do grona najwszechstronniejszych geologów ostatnich czasów. Kompetentnie pisał i zabierał głos na tak odległe tematy jak zęby ryb kopalnych, węzowidła triasowe, neotektonika, procesy krasowe, litologia i stratygrafia mezozoiku i kenozoiku, geologia inżynierska i hydrogeologia.

Jurek Liszkowski swoją pozycję naukową osiągnął po długiej walce z przeciwnościami losu, jakie Jego pokoleniu zgutowała II wojna Światowa, i własnymi słabościami. J. Liszkowski urodził się w Berlinie 16 marca 1936. Rozdzielony z rodzicami był wychowywany w niemieckich, a później polskich domach dziecka. W końcu odnaleziony przez babcię za pośrednictwem PCK zamieszkał z matką i babcią w Gdyni, gdzie ukończył liceum ogólnokształcące w roku 1955. W tym samym roku rozpoczął studia geologiczne na UW, które ukończył w r. 1961 uzyskując tytuł magistra geologii inżynierskiej hydrogeologii na podstawie pracy *Zdjęcie inżyniersko-geologiczne okolic Bałtowa i Pętkowic* wykonanej pod kierunkiem prof. W. C. Kowalskiego. Pracę zawodową rozpoczął w r. 1962 w Katedrze Geologii Inżynierskiej UW, gdzie przeszedł kolejne awanse od stażysty do adiunkta. Doktorat obronił w r. 1966 na podstawie pracy *Inżyniersko-geologiczna charakterystyka rozwoju krasu na tle litologii utworów górnajurajskich północno-wschodniego obrzeżenia Gór Świętokrzyskich* wykonanej pod kierunkiem prof. W. C. Kowalskiego W roku 1978 przeniósł się do Uniwersytetu Śląskiego, gdzie był adiunktem, a od r. 1984 docentem. Habilitował się w r. 1982 na podstawie rozprawy *Geneza pola współczesnych pionowych ruchów skorupy ziemskiej na obszarze Polski*. W roku 1990 przeniósł się do Poznania, gdzie w Instytucie Geologii UAM był nadal docentem, a od 1991 profesorem nadzwyczajnym, dodatkowo przez 3 semestry wykładał na UMK w Toruniu. W roku 2002 otrzymał tytuł profesora nauk o Ziemi.

Dorobek naukowy Prof. J. Liszkowskiego jest bardzo bogaty i różnorodny, obejmuje ok. 150 publikacji. Wśród tych prac ponad 30 zostało opublikowanych w językach obcych, głównie po angielsku w cenionych czasopismach (np. *Annales de Spéléologie*, *Tectonophysics*) i w materiałach międzynarodowych kongresów i konferencji. Osobnego podkreślenia wymagają osiągnięcia Jurka w sporządzaniu *Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski 1:50 000*, kt—rej ukończył 5 arkuszy i liczne opracowania geologiczno-inżynierskie.

Wspominając tu dorobek Jurka przypomnę tylko najważniejsze Jego prace dotyczące procesów i zjawisk krasowych oraz zbliżonych do nich (np. „kras lessowy”). Nurt ten był rozwijany przez Niego od czasu pracy magisterskiej. Stosunkowo znaczny rozgłos zyskały Jego dwa metodyczne artykuły opublikowane po polsku w *Przeglądzie Geologicznym* w r. 1966 (*Metodyka regionalnych inżyniersko-geologicznych badań krasu* i *Podstawy klasyfikacji zjawisk i procesów krasowych dla potrzeb praktyki inżyniersko-geologicznej i hydrogeologicznej*). Choć ze względów językowych ich oddziaływanie jest ograniczone, to jednak są one cytowane zagranicą (np. Dubljanskij & Andrejczuk *Terminologia speleologii*, Kungur 1991). Podobnie praca opublikowana po niemiecku w materiałach 6 Międzynar. Kongresu Speleol. (1976) o niedocenianej roli „młota hydraulicznego” w rozwoju freatycznych kanałów krasowych jest cytowana w podręczniku A. Bögliego *Karst Hydrology and physical speleology* (Springer 1978 i 1980). Istotne są Jego prace o mechanizmie zapadlisk krasowych opublikowane po niemiecku w Hannoverze (1973). Ważnymi pracami są rozważania o tzw. „krasie lessowym”, w których Jurek słusznie dowodzi, że nie są to procesy krasowe lecz „filtracyjne deformacje gruntów spoistych”, które w pewnych warunkach tracą spoistość i ulegają deformacjom pod wpływem nasączenia wodą i sufozji. Te procesy choć dają formy podobne do krasowych to mają inną genezę i wielkie znaczenie dla geologii inżynierskiej. Wypada w tym miejscu podkreślić pionierski charakter pracy *Prawidłowości i odrębności hydrauliki krasowej* (1977), w której Autor, po raz pierwszy w polskiej literaturze, odróżnił wody porowe, szczelinowe i krasowe zamiast powszechnie używanego ogólnego terminu „wody szczelinowo-krasowe”.

Prof. dr hab. J. Liszkowski ma ogromny dorobek dydaktyczny. Podczas swojej ponad 40-letniej pracy na 4 uniwersytetach prowadził zajęcia nie tylko z geologii inżynierskiej i kartowania geologicznego, lecz także z geologii dynamicznej i regionalnej, oraz szereg wykładów monograficznych. Podkreślić też trzeba, że jest autorem publikowanych pomocy dydaktycznych, wśród których wyróżnić współautorstwo pierwszej w Polsce, a jednej z nielicznych książek poświęconych szczelinowatości masywów skalnych (Liszkowski i Stochlak 1977).

Prof. J. Liszkowski wypromował ponad 50 magistrów i dwu doktorów geologii, wyróżniał się nie tylko bardzo szerokim zakresem kompetencji, lecz także aktywnością w życiu naukowym krajowym i międzynarodowym, jeszcze w r. 2004 uczestniczył w kilku konferencjach za granicą. Mimo tych sukcesów, był przyjaznym i skromnym człowiekiem, do którego można się było zwrócić o pomoc i radę. Nie był jednak pobłażliwy i gdy nie zgadzał się z czymś, potrafił odważnie przeciwstawiać się zbiorowemu przyzwoleniu. Zawsze znajdował czas dla współpracowników i studentów, którzy chętnie uczestniczyli w prowadzonych przez Niego zajęciach. Dlatego Jego śmierć jest wielką stratą dla studentów.

## REGINA KARDAŚ (1949-2005)

**Jerzy Głazek**

*Instytut Geologii UAM*

*ul. Maków Polnych 16, 61-606 Poznań*

*e-mail: glazekj@amu.edu.pl*

Polskie Towarzystwo Przyrodników im. Kopernika, a szczególnie nasza Sekcja Speleologiczna poniosły nagłą i niespodziewaną stratę kiedy 4 sierpnia pod przełęczą Bondo (3169 m n. p. m.) w grupie Bregalia w Alpach zmarła tragicznie Magister Regina Kardaś. Jej przemęczony organizm nie wytrzymał przymusowego biwaku na tej wysokości spowodowanego gwałtownym załamaniem pogody.

Regina z domu Urbańczyk urodziła się 9 sierpnia 1949 w Warszawie, gdzie też spędziła całe życie uczęszczając do szkół, studiując geologię i pracując z młodzieżą. Maturę zdała w roku 1967, a studia geologiczne na Wydziale Geologii Uniwersytetu Warszawskiego (1968-1974) ukończyła uzyskując tytuł magistra geologii stratygraficzno-poszukiwawczej na podstawie pracy „*Górna jura pomiędzy Ożarowem, Przepaścią i Podgórzem*” wykonanej pod kierunkiem prof. J. Kutka na północno-wschodnim obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich.

Zaraz po studiach Regina podjęła pracę w Muzeum Ziemi PAN, w Dziale Popularyzacji, gdzie kolejno awansowała od stażysty do kustosa muzealnego (w r. 1993), a już wcześniej, w roku 1990 objęła kierownictwo tego działu. W pracy oprowadzała liczne wycieczki młodzieży szkolnej, organizowała publiczne odczyty i współtworzyła wiele wystaw stałych i okresowych w siedzibie Muzeum w Warszawie i w różnych ośrodkach kraju współpracujących z Muzeum. Doświadczenie pedagogiczne i dydaktyczne zdobyte podczas pracy w Muzeum pozwoliło mgr Reginie Kardaś podjąć dodatkową pracę w Liceum Społecznym, w którym zyskała szacunek i sympatię młodzieży tłumnie żegnającej Ją na Cmentarzu we Włochach.

Podczas studiów Regina zetknęła się z żywym wówczas wśród studentów geologii zainteresowaniem eksploracją jaskiń, szczególnie tatrzańskich. W roku 1970 wstąpiła do Speleoklubu Warszawskiego, w którym uzyskiwała kolejne stopnie taternika jaskiniowego, a następnie uczestniczyła w szkoleniu młodych grotołazów. W tym czasie wyszła za mąż za - kolegę ze studiów i ze Speleoklubu Warszawskiego - Rafała Kardasia, z którym doczekali się syna Piotra – często towarzyszącego rodzicom w górach i jaskiniach. Wstąpiła do Polskiego Towarzystwa Przyjaciół Nauk o Ziemi by uczestniczyć w zespole inwentaryzującym jaskinie tatrzańskie, co zostało utrwalone w postaci licznych planów i opisów jaskiń Jej autorstwa, a opublikowanych w kolejnych tomach *Jaskiń Tatrzańskiego Parku Narodowego* (1991-2004).

Wkrótce też wstąpiła do Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika, w którym przez ponad ćwierć wieku uczestniczyła w pracy Sekcji Speleologicznej, gdzie blisko dwadzieścia lat była wybierana Sekretarzem, gdyż dała się poznać jako dobry i spolegliwy organizator. Działalność tę utrwaliła jako współautorka licznych sprawozdań z kolejnych sympozjów publikowanych systematycznie we „*Wszelchwiecie*” i kilkakrotnie w „*Przeglądzie Geologicznym*” oraz w podsumowaniach działalności Sekcji Speleologicznej PTP im. Kopernika z okazji 120-lecia Towarzystwa w „*Nauce Polskiej*” (1996) i „*Materiałach 30 Sympozjum Speleologicznego PTP im. Kopernika*”. Pracę Reginy w Sekcji Speleologicznej Towarzystwo uhonorowało swoją Odznaką i Dyplomem.

Regina odeszła cicho i spokojnie, z wychłodzenia w wysokich górach, o których poznaniu marzyła i musiała je odkładać na później, kiedy będzie można to pogodzić z obowiązkami i kiedy będzie można sobie na to pozwolić.

Regino, ilekroć będziemy się spotykać na tych sympozjach, będziemy Ciebie wspominać, sięgać do Twoich sprawozdań aby przypomnieć sobie historię i będzie nam brakowało Twojego spokoju i optymizmu.



## **XIV MIĘDZYNARODOWY KONGRES SPELEOLOGICZNY W GRECJI**

**Jerzy Głazek<sup>1</sup>, Michał Gradziński<sup>2</sup>, Helena Hercman<sup>3</sup>, Ditta Kicińska<sup>1</sup>**

*<sup>1</sup>Instytut Geologii UAM, Poznań*

*<sup>2</sup>Instytut Nauk Geologicznych UJ, Kraków*

*<sup>3</sup>Instytut Nauk Geologicznych PAN, Warszawa*

Tegoroczny 14 Międzynarodowy Kongres Speleologiczny odbył się w Kalamos, oddalonym 70 km od Aten. Kongres został zorganizowany w dniach 21 – 28 sierpnia 2005 przez Greckie Stowarzyszenie Speleologiczne i Grecką Federację Speleologiczną.

Uczestniczyło w nim około 500 osób z 42 krajów. Kongres był stosunkowo drogi, a wycieczki przed- i po-kongresowe bardzo drogie, więc wzięło w nich udział mało osób, a wiele tras nie znalazło dość chętnych i zostały odwołane. W trakcie kongresu została zorganizowana wycieczka do miejsc archeologicznych znajdujących się w północnej części Peloponezu, Kanału Korynckiego i Jaskini Capsia. Jaskinia znajduje się 14 km od Trypolis i 1,5 km od małej miejscowości Capsia. Długość jaskini wynosi ok. 600 m. Jaskinia Capsia została odkryta w 1887 roku przez francuskiego archeologa G. Fougeresa. Pierwsza praca na jej temat autorstwa N. Sideresa pochodzi z 1911, gdzie autor rezultaty francusko-greckiej ekspedycji opublikował w Spelunce. Największą ciekawostką jaskini były zachowane kości ludzkie (kobiet, mężczyzn, dzieci), pochodzące z IV-V wieku n.e.

Zgłoszonych zostało 231 referatów i 50 posterów poświęconych geologii i geomorfologii krasu, geochronologii, biospeleologii, archeologii, eksploracji, kartografii jaskiniowej, ochrony jaskiń itd. Z Polski uczestniczyło 5 osób (oprócz autorów dr W. Krawczyk), które przedstawiły 4 referaty i 3 postery.

Z uchwał należy podkreślić, że przyszły XV Kongres odbędzie się w mieście Kerrville, w Terasie (USA). Nowym prezydentem Międzynarodowej Unii Speleologicznej został Andrew James Eavis z Wielkiej Brytanii, wiceprezydentami – Pavel Bosák z Czech i Aleksander Klimczuk z Ukrainy, natomiast sekretarzem generalnym Fadi Nader z Libanu. W skład biura UIS weszli ponadto: C. A. Benedetto (Argentyna), R. Hapka (Szwajcaria), S.-E. Lauritzen (Norwegia), E. Mercado (Portoryko), A. Mihevc (Slovenia), G. Veni (USA), P. Williams (Nowa Zelandia), K. S. Woo (Korea).

## DEPOZYCJA OSADÓW W DOLNYCH POZIOMACH DEMENOVSKIEGO SYSTEMU JASKINIOWEGO W ŚWIEŁLE DATOWAŃ METODĄ URANOWO – TOROWĄ

**Helena Hercman<sup>1</sup>, Pavel Bella<sup>2</sup>, Michał Gradziński<sup>3</sup>, Ditta Kicińska<sup>4</sup>, Grzegorz Sujka<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Instytut Nauk Geologicznych PAN

HH – e-mail: [hhercman@twarda.pan.pl](mailto:hhercman@twarda.pan.pl), GS – e-mail: [gsujka@twarda.pan.pl](mailto:gsujka@twarda.pan.pl)

<sup>2</sup> Správa slovenských jeskýň, e-mail: [bella@ssj.sk](mailto:bella@ssj.sk)

<sup>3</sup> Instytut Nauk Geologicznych UJ, e-mail: [gradzinm@ing.uj.edu.pl](mailto:gradzinm@ing.uj.edu.pl)

<sup>4</sup> Instytut Geologii UAM ul Maków Polnych 16, 61-606 Poznań, e-mail: [kicinska@amu.edu.pl](mailto:kicinska@amu.edu.pl)

Dostępne w literaturze dane, będące efektem badań prowadzonych w wielu rejonach świata świadczą, że wadyczny rozwój horyzontalnych jaskiń jest zazwyczaj policykliczny. Składają się na niego wielokrotnie następujące po sobie etapy akumulacji osadów i ich erozji. Częstotliwość tych procesów, ich dynamika a także czynniki je warunkujące nie zostały dotychczas rozpoznane w sposób zadowalający.

Wiek najstarszych nacieków znajdujących się w najniższych partiach Demenovskiego Systemu Jaskiniowego (Demänovský jaskynný systém, DSJ) wskazuje, że te partie powstały przed interglacją eemskim. Występowanie ponad tymi naciekami różnorodnych osadów klastycznych i pól naciekowych świadczy, że partie te są idealnym miejscem do szczegółowych badań dynamiki rozwoju systemu. Do badań wytypowano cztery fragmenty najniższych partii DSJ: Pekelný dóm, Príziemie, Velký Dom, Mramorové rečisko.

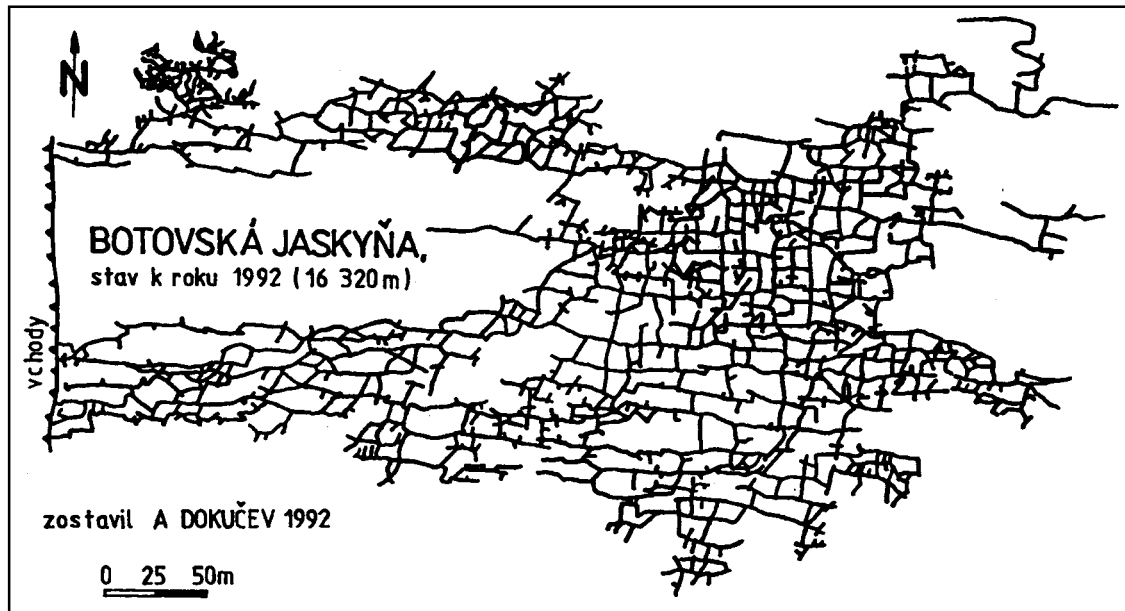
W profilu Príziemie występuje kompleks osadów klastycznych o miąższości ok. 4 m. W dolnej części, ponad otoczkami znajdują się polewy i stalagmity powstałe w czasie interglacjału eemskiego. Są one przykryte przez kompleks osadów klastycznych wykazujący generalną tendencję do zmniejszania się wielkości ziaren ku górze. W obrębie tego kompleksu występują poziomy cementacji węglanowej i polewy o wieku od 111 do 8 ka. Po depozycji najmłodszej warstwy osadu nastąpiła erozja, po której powstała najmłodsza polewa naciekowa o wieku poniżej 2 ka. Tendencja do akumulacji osadów na tym odcinku podziemnego przepływu Demenovki w czasie wistulianu była najprawdopodobniej spowodowana przede wszystkim powstaniem rozległego zawaliska w sali Velký dóm położonej ok. 120 m w dół biegu podziemnego strumienia. Rzeźba korytarzy na odcinku poniżej zawaliska (Mramorové rečisko) świadczy, że potok cały czas wykazywał tam tendencję do erozji podłoża. Można sądzić, że na efekt wywołany przez lokalne zawalisko nałożyły się prawdopodobnie systematyczne zmniejszanie przepływu spowodowane rozwojem lodowców w górnych częściach doliny Demenovskiej. Potwierdza to akumulacja osadów klastycznych w tym samym czasie w sali Pekelný dóm ok. 450 m w górę biegu podziemnego strumienia od profilu Príziemie.

## JASKYNE BAJKALU A VÝCHODOSIBÍRSKEJ PAHORKATINY

Peter Holúbek

*Slovenské múzeum ochrany prírody a jaskyniarstva, Liptovský Mikuláš*

V auguste a septembri roku 2005 navštívili 5 jaskyniari Slovenskej speleologickej spoločnosti východnú Sibir v Ruskej federácii. Najskôr pôsobili v oblasti rieky Leny. V blízkosti bývalého pracovného tábora Molodozhnyj (Zhigalovskij rajon) v nadmorskej výške 785 metrov v doline potoka Shalena sme zaregistrovali v pieskovcoch usťkutského súvrstia spodného ordovika gravitačnú rozsadlinu. Zdokumentovali sme tu jaskyňu s dĺžkou 10 metrov. V ďalšom pokračovaní bránila suť a ľadová zátka. Severne od tejto rozsadliny sme zaregistrovali systém gravitačných rozsadlín v ktorých sme zdokumentovali 20 m dlhú jaskyňu. V oblasti Botovskej jaskyne (Najdlhšia jaskyňa Ruskej federácie so zameranými priestormi v dĺžke 60 838 m. Je vytvorená iba v 8 metrov hrubej vápencovej vrstve z obdobia spodného ordovika. Ide o dvojrozmerný labyrint riečnych chodieb, vytvorených 300 m nad riekou Lena, ktoré zatiaľ nie sú preskúmané do konca. Jaskyniari z irkutského speleoklubu Arabika tu pôsobia od roku 1992 a zatiaľ iba merajú priestory jaskyne.) sme sa snažili nájsť v oblasti vápencovej vrstvy nové vchody do jaskyne. Zistili sme, že labyrintový fenomén Botovskej jaskyne je zatiaľ ojedinelý. Aj napriek značnej rozlohe vápencov sa nám ďalšiu podobnú jaskyňu nájsť nepodarilo. Ďalšia činnosť bola zameraná na oblasť severovýchodne od dnešných známych vchodov do Botovskej jaskyne. Tu sa totiž očakáva výstup jaskyne. Aj napriek nepriaznivej geologickej situácii, keď boli vápence porušené a len ťažko sa našla kompaktná vápencová stena, sme tu našli silný prievan, vzdialený takmer 4 km od starého vchodu do Botovskej jaskyne. Podľa neho sme vošli do jaskyne s dĺžkou iba 5 metrov. V ďalšom postupe nás zastavila úžina, ktorá sa dá ľahko prekonať. Pravdepodobne sa jedná o ďalší vchod do rozsiahleho systému Botovskej jaskyne. Známe priestory jaskyne sú z tohto miesta vzdialené viac ako 2 km. Prípadné prepojenie oboch lokalít by prinieslo výrazné zvýšenie dĺžky Botovskej jaskyne. Potom sme pôsobili v oblasti zálivu Aja na Bajkale. Navštívili sme 1350 metrov dlhý a 65 metrov hlboký jaskynný systém Aja-Rjadovaja, ktorý je najdlhšou lokalitou v bajkalskej oblasti. Je vytvorený v mramoroch proterozoického veku. V blízkosti sa nachádzajú ešte dve vertikálne jaskyne Vologodskogo a Oktjabrskaja. V jaskyniach sú známe archeologické nálezy z obdobia Kurikánov, čiže predmongolského osídlenia Bajkalu do 10. storočia nášho letopočtu. Spolu tvoria malý fragment rozsiahleho jaskynného systému v krasovej oblasti s plochou pod km<sup>2</sup>. Nie sú tu známe žiadne povrchové a podzemné toky. Odvodňovanie sa deje pod hladinu Bajkalu.



## **INTERDYSCYPLINARNE BADANIA WYKOPALISKOWE NA STANOWISKU JASKINIA PUKLINOVÁ W MORAWSKIM KRASIE**

**Katarzyna Kasprowska**

*Katedra Geomorfologii, Wydział Nauk o Ziemi, Uniwersytet Śląski  
ul. Będzińska 60, 41-200 Sosnowiec  
e-mail: kaspro@wnoz.us.edu.pl*

Jaskinia Puklinová jest położona w południowej części Morawskiego Krasu (cca 20 km na północ od Brna) w prawym zboczu Kamiennego Żlebku, który zaczyna się w miejscowości Hostěnice a kończy w dolinie Řický, gdzie znajduje się jaskinia Pekarna – znane europejskie stanowisko archeologiczne łączone z pobytem przedstawicieli grup ludności tzw. kultury magdaleńskiej.

Stanowisko było już przedmiotem badań wykopaliskowych w latach 2001-2002, podjętych przez pracowników Ústavu Anthropos Morawskiego Muzeum Ziemi w Brnie (K. Valoch, P. Neruda). Z inicjatywy Katedry Geomorfologii Wydziału Nauk o Ziemi Uniwersytetu Śląskiego (M. Pulina, K. Kasprowska) i Dyrekcji Parku Krajobrazowego SCHKO w Morawskim Krasie (L. Štefka) wszczęto kontynuację tych badań przy współpracy następujących ośrodków naukowych: Instytutu Archeologii UMK w Toruniu (K. Cyrek, Ł. Czyżewski, M. Sudoł) oraz Instytutu Systematyki i Ewolucji Zwierząt PAN w Krakowie (K. Ochman). Prace wykopaliskowe były prowadzone w terminie 8. – 20. sierpnia roku 2005 na niewielkim tarasie przedjaskiniowym pod nadzorem Ústavu Anthropos MZM i SCHKO Moravský kras. Głównym celem tych prac była próba odtworzenia warunków środowiskowych pod kątem bytowania człowieka prehistorycznego w jaskini.

Badania tego stanowiska dostarczyły interesujących danych. Na ich podstawie zostanie zrekonstruowany krajobraz z jakim stykali się ludzie, których ślady obecności stwierdzono w czasie badań wykopaliskowych ogólnie przybliżonych w referacie.

## **WSTĘPNE WYNIKI BADAŃ GEOMORFOLOGICZNYCH NAD JASKINIĄ PUKLINOVĄ W MORAWSKIM KRASIE – KOMUNIKAT**

**Katarzyna Kasprowska**

*Katedra Geomorfologii, Wydział Nauk o Ziemi, Uniwersytet Śląski*

*ul. Będzińska 60, 41-200 Sosnowiec*

*e-mail: kaspro@wnoz.us.edu.pl*

Powierzchnię badanego obszaru stanowił odsłonięty i nachylony w kierunku południowo-zachodnim teren nad jaskinią Puklinovą w południowej części Morawskiego Krasu (Kamienny Żleb k. Brna). Jest on otoczony szarymi, silnie spękanymi blokami skał wapiennych tzw. serii vilemovickiej (formacja Macochy) wieku dewońskiego. W skałach tej formacji są rozwinięte zjawiska krasowe tego obszaru.

Z ramienia Katedry Geomorfologii Wydziału Nauk o Ziemi Uniwersytetu Śląskiego wykonano tutaj kilkanaście wierceń terenowych co 1 m w celu rozpoznania gruntów najbliższego otoczenia jaskini, będącej przedmiotem interdyscyplinarnych prac wykopaliskowych przeprowadzonych przy udziale autorki w sierpniu tego roku pod głównym nadzorem Ústavu Anthropos Morawskiego Muzeum Ziemi w Brnie.

W trakcie wstępnego rozpoznania terenowego, w odległościach cca 6, 8 i 10 m od stanowiska jaskiniowego, stwierdzono obecność trzech jam w terenie o średnicach 1,4 – 1,6 m. Po konsultacji z prof. Rudolfem Musilem z Instytutu Nauk Geologicznych Uniwersytetu Masaryka w Brnie (gościnnie przebywał na badaniach wykopaliskowych w jaskini) przeprowadzono w tych miejscach wiercenia. Okazało się, iż pod warstwą gruntu próchnicznego o miąższości ok. 13 cm (jama nr 2) znajdują się luźne, częściowo przepalone osady (proch wapienny). Według przypuszczeń archeologa Petra Kosa (ÚAPP Brno) mogą to być za pozostałości po wapiennych piecach.

Mając na uwadze zasoby wapiennicze obszaru badań, wydaje się prawdopodobne, że powierzchnia terenu położona nad stanowiskiem jaskiniowym, była w przeszłości miejscem pozyskiwania a następnie przetwarzania wapienia. Aby nie wyciągać daleko idących wniosków, pozostaje czekać na dokładne wyniki analiz laboratoryjnych uprzednio pobranych prób osadów z profilów wierceń oraz kontynuować szczegółowe obserwacje w terenie. Wiele przemawia za tym, iż należy się tu liczyć z dalszym ciągiem sieci po wapiennych piecach.

## OSADY KLASTYCZNE W JASKINIACH MASYWU HOHER GÖLL (PÓŁNOCNE ALPY WAPIENNE)

Ditta Kicińska

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

e-mail: kicińska@amu.edu.pl

Masyw Hoher Göll znajduje 20 km na południe od Salzburga i podobnie jak masywy Tennengebirge, Hagengebirge, Dachstein, Totes Gebirge, Leoganger Steineberge czy Steinernes Meer należy do Północnych Alp Wapiennych. Masyw z kulminacją Hoher Göll (2522 m n.p.m.) rozciąga się równoleżnikowo, ma długość ok. 11 km i szerokość 3 km. Masyw Hoher Göll zbudowany jest z gómotriasowych wapieni Dachsteinu leżących na dolomitach Dachsteinu i środkowotriasowych wapieniach z Wetterstein, dolomitach z Ramsau oraz wapieniach z Ramsau i Reifling (Klappacher & Knapczyk, 1985).

W jaskiniach Północnych Alp Wapiennych wyróżnia się 3 piętra jaskiniowe: najstarsze, resztkowe *Ruinenhöhlen* (cave ruins), znajdujące się w szczytowych partiach masywów węglanowych; *Riesenhöhlen* (giant caves) obejmujące starsze, osuszone systemy jaskiniowe znajdujące się na wysokości 1300 – 1800 m n.p.m. oraz współczesny poziom zwierciadła wód krasowych. Piętra te powstawały po kolejnych dźwignięciach górotworu i w niektórych systemach jaskiniowych są połączone studniami powstałymi w czasie późniejszego płynięcia wód z topniejących lodowców (Bauer & Zötl, 1972, Klappacher & Knapczyk, 1985).

Do największych jaskiń masywu należą: Hochschartehöhlsystem (głębokość 1033 m, długość 7 km), Grubernhornhöhle (gl. 854 m, dł. 9 km) i Jubiläumschacht (gl. 1173 m, dł. 2 km). Masyw odwadniany jest ku wschodowi przez wywierzysko Schwarzbachfall (maksymalna wydajność: 17m/s), w miejscowości Golling (Klappacher & Knapczyk, 1985; Rysiecki, 1997; Tambor, 2001).

Dotychczasowe badania w jaskiniach masywu Hoher Göll skupiały się przede wszystkim na zagadnieniach hydrogeologicznych. Badano głównie skład fizyko-chemiczny wody w jaskini Grubernhornhöhle i w wywierzysku Schwarzbachfall w roku 1961 (Parma, 1971) oraz przeprowadzono barwienia wody w latach 70. dla potrzeb ujęcia wód podziemnych Gollinger Wasserfall (Völkl, 1979). Ponadto z jaskini Grubernhornhöhle

były pobrane 2 próbki osadów klastycznych, wśród których oznaczono takie minerały jak: granaty, muskowit, limonit i hornblenda (Klappacher & Knapczyk, 1985). O kierunkach paleoprzepływów wspomniał Rysiecki (1996), który na podstawie wywierzyskowego charakteru dolnego otworu Grubernhornhöhle stwierdził, że dawna cyrkulacja podziemna odbywała się od Przełęczy Hochscharte ku Dolinie Bluntatal (w kierunku SE), natomiast obecnie, jak wykazały barwienia, wody odwadniające masyw kierują się ku NE do Doliny Weisenbach.

Osady zostały pobrane z jaskiń występujących w środkowej części masywu Hoher Göll (rejon Przełęczy Hochscharte), takich jak: Hochschartehöhlsystem (górne partie Gadających Kamieni, Metro i Zweiautogang w Kamerschartenhöhle), Tylina i Paniusia. Z osadów tych zostały odseparowane minerały ciężkie, spośród których ponad 90% stanowią minerały nieprzezroczyste, co może świadczyć, że pochodzą one z dawnych pokryw zwietrzelinowych neogenu. Wśród minerałów przezroczystych zostały oznaczone: muskowit, apatyt, cyrkon, dysten, turmalin, amfibol i granaty. Na uwagę zasługują osady pobrane z najwyższych partii Gadających Kamieni (Hochschartehöhlsystem) wśród których wyróżniają się duże otoczaki litytów o wysokiej zawartości związków żelaza. Są to rzeczne osady formacji *Augenstein*. Powszechnie uważa się, że osady formacji *Augenstein* były dostarczane w rejon Północnych Alp Wapiennych z Alp Centralnych od wczesnego oligocenu do wczesnego miocenu, prawdopodobnie między 30 a 21 Ma, co stwierdzono na podstawie analiz traków w apatytach i cyrkonach pobranych z osadów jaskiń masywu Steinernes Meer (Frisch *et al.*, 2001). Relikty tej pokrywy można znaleźć w szczelinach i jaskiniach (piętra *Ruinenhöhlen* i *Riesenhöhlen*) w wielu masywach Północnych Alp Wapiennych (Bauer & Zötl, 1972, Audra, 1994; Frisch *et al.*, 2001). Hoher Göll jest jednym z najbardziej na północ wysuniętych masywów Północnych Alp Wapiennych, a więc występowanie osadów formacji *Augenstein* w jaskiniach tego masywu może być ważną wskazówką przy rekonstrukcjach paleogeograficznych tej części Alp.

### Literatura

- Audra Ph., 1994. Karsts alpins. Genese de grands réseaux souterrains. Exemples: le Tennegebirge (Autriche), l'Île de Crémieu, la Chartreuse et le Vercors (France) [Alpine karsts. Genesis of large karst system]. Thesis. Grenoble 1 University, France. Karstologia Mémoires (5), 1-280.
- Bauer Fr. & Zötl J., 1972. Karst of Austria. W: Herak M. & Stringfield V. T. (Red.), Karst, the important karst regions of the Northern Hemisphere. Amsterdam, Elsevier, 225-265.
- Frisch W., Kulemann J., Dunkl I. & Székely B., 2001. The Dachstein paleosurface and the Augenstein Formation in the Northern Calcareous Alps – a mosaic stone in the geomorphological evolution of the Eastern Alps. Int. J. Earth Sciences (Geol. Rundsch), 90, 500-518., Springer-Verlag 2001.
- Klappacher W. & Knapczyk H., 1985. Salzburger Höhlenbuch. Vol. 4, Landesverein für Höhlenkunde, Salzburg.
- Rysiecki Z., 1996. Skazani na sukces, Göll – 95. Jaskinie, 5, 6-9. Kraków.
- Tambor P., 2002. Drugi polski – 1000 w Hoher Göllu. Jaskinie, 25, 4/ 2001.
- Völkl G., 1979. Markierungsversuch. Hoher Göll – 1978. Maszynopis: 1-20. Archiwum Landesverein für Höhlenkunde,

## MINERAŁY CIĘŻKIE W OSADACH JASKINI BIELSKIEJ

**Ditta Kicińska, Jerzy Głazek**

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

*e-mail: glazekj@amu.edu.pl, kicińska@amu.edu.pl*

Analiza minerałów ciężkich występujących w osadach jaskiniowych dostarcza wielu istotnych informacji na temat obszaru macierzystego, z którego pochodzą te osady, kierunku paloprzepływów, a także procesów erozyjnych, warunków sedymentacji oraz diagenety (Turnau-Morawska, 1955; Hercman, 1986; Kicińska, 1996, 2002). Według Burkhardta (1978) minerały ciężkie można podzielić na 3 grupy: nietrwałe (instabilne) do których autor zalicza apatyt, amfibol, epidot, zoizyt, tytanit; odporne tylko na wietrzenie mechaniczne transport (mechanostabilne) – granat i cyrkon oraz odporne na wietrzenie chemiczne (chemostabilne) – rutyl, staurolit, dysten, turmalin i anataz.

W polskiej części Tatr Zachodnich zawartość i skład minerałów ciężkich w osadach jaskiniowych zlewni Bystrej (Magurska, Kasprowa Niżna, Goryczkowa, Kalacka) były badane przez Hercman (1986) i Kicińską (1996, 2002), natomiast w systemie jaskiń Lodowego Źródła przez Kicińską (2002).

Obecnie zostało przebadanych 20 próbek osadów pobranych z Jaskini Bielskiej z 6 profilów badanych również paleomagnetycznie i datowanych metodą Th/U (Bosak *et al.*, 2002). Badania te wykazały odmienny skład od osadów wysoko położonych jaskiń Tatr Polskich, rozwiniętych pod neogeńskimi powierzchniami zrównań (Czarna, Miętusia, Zimna), co najmniej 100 m nad poziomem den dolinnych, w których minerały ciężkie mają urozmaicony skład, choć wykazują znaczne zaawansowanie wietrzenia (obwódki nieprzezroczyste, przewaga minerałów odpornych). Również odmienny skład minerałów ciężkich wykazują próbki pobrane z jaskiń nisko położonych takich, jak Kalacka, Goryczkowa czy Kasprowa Niżna. W osadach tych nieodporne minerały ciężkie przeważają nad odpornymi, co w przypadku tych jaskiń świadczy o krótkim transporcie wód z topniejących lodowców.

Skład minerałów ciężkich pobranych z osadów Jaskini Bielskiej jest następujący: ponad 90% stanowią dolomity, ok. 9% - muskowity oraz sporadycznie – apatyt, dysten, staurolit, granat. Co świadczy, że osady te pochodzą z lokalnych skał węglanowych, a dolomitowi towarzyszą tylko minerały bardzo odporne chemicznie redeponowane ze skał erodowanych. Potwierdza to inną genezę systemu Jaskini Bielskiej (Bella *et al.*, 2005).

### Literatura

- Bella P., Bosak P., Głazek J., Hercman H., Kicińska D., Nowicki T., Pavlarcik S. & Gruner P., 2005. The antiquity of the famous Belianska Cave (Slovakia). *Proc. 14 Int. Congr. of Speleology*, 144-145.
- Bosák P., Pruner P., Kadlec J., Głazek J., Hercman H., Pavlarcík S., Bella P., 2002. Belianská Cave: origin and evolution. *Annual Report 2001, Institute of Geology AS CR, Praha*. 46.
- Hercman H., 1986. Pochodzenie allochtonicznych osadów Jaskini Magurskiej i Kasprowej Niżnej (Tatry) w świetle analizy minerałów ciężkich. *Przegl. Geol.*, 2, 100-103.
- Kicińska D., 1996. Rekonstrukcja kierunków cyrkulacji podziemnej na podstawie form korozyjnych i analizy osadów jaskiniowych w zlewni Bystrej (Tatry). *Praca magisterska, Arch. IG UAM Poznań*, 1-139.
- Kicińska D., 2002. Kenozoiczna ewolucja cyrkulacji wód krasowych w Tatrach Zachodnich. *Praca doktorska, Arch. IG UAM Poznań*, 1-103.
- Turnau – Morawska M., 1955. Znaczenie analizy minerałów ciężkich w rozwiązywaniu zagadnień geologicznych. *Acta Geol. Pol.*, 5, 3, 363-389.

## EKSPLORACJA I INWENTARYZACJA JASKIŃ POLSKICH KARPAT FLISZOWYCH (WRZESIEŃ 2004 R. - SIERPIEŃ 2005 R.)

Grzegorz Klassek<sup>1</sup>, Tomasz Mleczek<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Klub Tatarnictwa Jaskiniowego "Speleoklub" Bielsko-Biała; ul. 1 Maja 45, 43-300 Bielsko-Biała

<sup>2</sup> Stowarzyszenie Speleoklub Beskidzki; ul. Szkotnia 5/25, 39-200 Dębica

W polskich Karpatach Fliszowych kompleksowe prace eksploracyjno-inwentaryzacyjne kontynuują członkowie Klubu Tatarnictwa Jaskiniowego "Speleoklub" z Bielska-Białej (SBB) i Stowarzyszenia Speleoklub Beskidzki z Dębicy (SSB). Niektóre obiekty eksploracyjne wskazują też osoby nie zrzeszone.

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 ([www.speleo.bielsko.pl](http://www.speleo.bielsko.pl), [www.ssb.strefa.pl](http://www.ssb.strefa.pl)).

W okresie od września 2004 r. do sierpnia 2005 r. na omawianym obszarze udokumentowano 28 nowych jaskiń i schronisk skalnych. Nie ujęto tu jednak obiektów, w których prowadzona jest jeszcze eksploracja.

Wyniki prac eksploracyjno-inwentaryzacyjnych w powyższym zakresie przedstawiają się następująco:

### Beskid Śląski

W rejonie Grabowej członkowie SBB B. Juroszek, M. Procter oraz G. Szalbot zinwentaryzowali 6 obiektów: *Jaskinię Grabową K.Bs-04.44* (40 m dług., 7 m gł.), *Studnię Org K.Bs-04.40* (8,5 m dług., 4 m gł.), *Jaskinię Awen Lisa K.Bs-04.41* (10 m dług., 3 m gł.), *Studnię za Rowem K.Bs-04.42* (11 m dług., 3,5 m gł.), *Jaskinię Odgruzowaną Szczelinę K.Bs-04.43* (10 m dług., 7 m gł.), *Szczelinę w Skale K.Bs-04.45* (4,5 m dług.).

Ponadto wymienione osoby odkryły nowe korytarze w *Jaskini Salmopolskiej K.Bs-04.23* - długość jaskini zwiększyła się ze 107 do 115 m, zweryfikowali głębokość *Jaskini Malinowskiej K.Bs-03.31* z 22,7 m na 19,5 m.

W rejonie Malinowa zinwentaryzowano 3 nowe obiekty: *Jaskinię w Malinowie V K.Bs-03.72* (12 m dług.), *Schron Podw—jniDziurawy w Malinowie K.Bs-03.73* (2 m dług.) – P. Beczała (SBB), *Jaskinię w Malinowie VI K.Bs-03.74* (22 m dług.) – B. Juroszek (SBB).

W masywie Skrzycznego udokumentowano też 3 nowe obiekty: *Schron Pukowskiego K.Bs-03.70* (6,5 m dług.), *Schron w Wilgotnym Okapie K.Bs-03.71* (2,5 m dług.), *Schron pod Płytą Kamienną K.Bs-03.75* (2 m dług.) – J. Ganszer (SBB). Ponadto w *Jaskini Kokonowej K.Bs-03.63* B. Michalska, A. i M. Smoterowie i Cz. Szura (wszyscy z SBB) odkryli i zinwentaryzowali nowe partie – długość jaskini zwiększyła się do 74,4 m, głębokość do 10,5 m. Zwiększona została długość *Schronu pod Drogą K.Bs-03.59* do 4 m.

Zaznaczyć też należy, że *Jaskinia Weteran—wK.Bs-03.52* została skreślona z listy, w rzeczywistości była to *Jaskinia w Skrzycznym V K.Bs-03.06*.

*Jaskinia Pajęcza K.Bs-03.07* zmniejszyła długość do 4,5 m.

Zakończona została eksploracja *Jaskini Głębokiej w Stołowie K.Bs-04.34* – 554 m dług., 25 m gł. Udokumentowano *Jaskinię Ciasną w Stołowie K.Bs-04.46* (37 m dług., 4,6 m gł.) – Cz. Szura (SBB).

W *Jaskini w Trzech Kopcach K.Bs-04.10* M. Rachwaniec (były członek SBB) splanował nie zinwentaryzowane wcześniej korytarze. Długość jaskini zwiększyła się z 1228 do 1244 m.

### Beskid Mały

M. Rachwaniec zinwentaryzował *Schronisko w Międzybrodziu K.Bm-01.09* (6 m dług.).

### Beskid Żywiecki

W pobliżu Skawicy członkowie SSB zinwentaryzowali *Jaskinię Oblicę K.BR-05.09* Jej wstępne partie długości kilkudziesięciu metrów były znane od dawna. W wyniku prac dokumentacyjnych przeprowadzonych w kilku akcjach długość obiektu ustalono na 416 m, natomiast głębokość na 21,1 m.

W pobliżu zinwentaryzowano też kilka mniejszych obiektów: *Zb—jskąDziurę K.BR-06.02* (10 m dług.), *Lisę Jamę K.BR-06.03* (3,5 m dług.) oraz mające po 2,5 m dług. *Studnię w Łysinie I K.BR-05.10* i *Studnię w Łysinie II K.BR-05.11*.

Nową jaskinię pod nazwą *Dymiąca Piwnica K.BR-04.14* (55 m dług., 10,5 m gł.), odnaniezoną przez pracowników Babiogórskiego Parku Narodowego P. Hotałę i B. Tabakę, zinwentaryzowali J. Pukowski i Cz. Szura (obaj SBB) oraz B. Drożdż i B. Tabaka (oboje z BPN).

### Beskid Wyspowy

B. Bubula i B. Sułkowski (obaj SSB) zinwentaryzowali w górze Łyżka *Schronisko z Lisem K.Bw-02.32* (2 m dług.).

### Beskid Niski

Głównym celem prac eksploracyjnych w Beskidzie Niskim była położona w kamieniołomie w Lipowicy *Jaskinia Drwali-Słowiańska K.Bn-09.70*. Dzięki działalności głównie W. J. Gubały (SSB) długość obiektu wzrosła do 564 m. W wyniku przyłączenia doń *Schroniska L-11 Jaskinia Drwali-Słowiańska* uzyskała też drugi otwór.



W rejonie osuwiska północnego W. J. Gubała splanował *Gangusiowe Schronisko K.Bn-09.72* (5 m dług.), a T. Mleczek (SSB) i B. Szatkowski udokumentowali *Jaskinię Bodzioch Mały K.Bn-09.76* (7 m dług.). Ponadto w osuwisku południowym T. Mleczek, R. Solak (SSB), G. Kręciłowa (SSB) oraz B. Szatkowski splanowali nowe partie w *Dębickiej Studni I K.Bn-09.46* (obecnie jaskinia ma 26 m dług.) oraz zinwentaryzowali *Pajęczą Szczelinę K.Bn-09.74* (16 m dług.), *Jaskinię Maksymiliana K.Bn-09.75* (9 m dług.) i *Dębicką Studnię II K.Bn-09.73* (6 m dług.).

#### Pogórze Strzyżowskie

Podczas powodzi latem 2004 r. zniszczone zostały położone na brzegu Wisłoki w Dębicy *Jaskinia w Skarpie K.Pst-01.08N*, *Szczelina nad Wisłoką II K.Pst-01.07N* oraz *Szczelina nad Wisłoką III K.Pst-01.10N*.

W. J. Gubała i T. Mleczek (SSB) zinwentaryzowali w Krajowicach k/Jasła *Mokrą Izdebkę I K.Pst-02.01* (10 m dług., 3 m deniw.), *Mokrą Izdebkę II K.Pst-02.02* (9 m dług.).

Według stanu na 31 sierpnia 2005 r. w polskich Karpatach Fliszowych istnieje **844** zinwentaryzowanych jaskiń i schronisk skalnych o łącznej długości 13 115,5 m (Tab. 1); **23** jaskinie osiągają długość ponad 100 m (Tab. 2); **16** jaskiń ma deniwelację równą lub większą od 15 m (Tab. 3).

| Region                   | Ilość jaskiń | Łączna długość [m] |
|--------------------------|--------------|--------------------|
| Beskid Śląski            | 207          | 3933,5             |
| Kotlina Żywiecka         | 2            | 25,5               |
| Beskid Żywiecki          | 43           | 839,9              |
| Beskid Mały              | 49           | 869,3              |
| Beskid Makowski          | 21           | 401,5              |
| Beskid Wyspowy           | 64           | 1047,0             |
| Gorce                    | 36           | 331,5              |
| Beskid Sądecki           | 78           | 1330,8             |
| Beskid Niski             | 188          | 2717,5             |
| Bieszczady               | 14           | 184,0              |
| Góry Sanocko-Turczańskie | 6            | 37,0               |
| Pogórze Śląskie          | 2            | 11,0               |
| Pogórze Wielickie        | 11           | 51,0               |
| Pogórze Wiśnickie        | 7            | 42,0               |
| Pogórze Rożnowskie       | 65           | 953,5              |
| Pogórze Ciężkowickie     | 22           | 153,0              |
| Pogórze Strzyżowskie     | 6            | 31,5               |
| Pogórze Dynowskie        | 23           | 156,0              |
| <b>Razem</b>             | <b>844</b>   | <b>13 115,5</b>    |

Tab. 2. Najdłuższe jaskinie polskich Karpat Fliszowych.

| L.p. | Nazwa jaskini                 | Region             | Długość [m] |
|------|-------------------------------|--------------------|-------------|
| 1.   | Jaskinia w Trzech Kopcach     | Beskid Śląski      | 1244,0      |
| 2.   | Jaskinia Drwali - Słowiańska  | Beskid Niski       | 564,0       |
| 3.   | Jaskinia Głęboka w Stołowie   | Beskid Śląski      | 554,0       |
| 4.   | Jaskinia Zbójcecka w Łopieniu | Beskid Wyspowy     | 433,0       |
| 5.   | Jaskinia Oblica               | Beskid Żywiecki    | 416,0       |
| 6.   | Diabla Dziura w Bukowcu       | Pogórze Rożnowskie | 365,0       |
| 7.   | Jaskinia Niedźwiedzia         | Beskid Sądecki     | 340,0       |
| 8.   | Mysiorowa Jama w Zagórze      | Beskid Makowski    | 282,5       |
| 9.   | Jaskinia Malinowska           | Beskid Śląski      | 230,5       |
| 10.  | Jaskinia Mroczna              | Beskid Niski       | 198,0       |
| 11.  | Gangusiowa Jama               | Beskid Niski       | 190,0       |
| 12.  | Jaskinia Dziurawa             | Beskid Mały        | 160,0       |
| 13.  | Jaskinia Złotniańska          | Beskid Sądecki     | 155,0       |
| 14.  | Czarci Dół                    | Beskid Wyspowy     | 140,0       |
| 15.  | Jaskinia Roztoczańska         | Beskid Sądecki     | 140,0       |
| 16.  | Jaskinia w Straconce          | Beskid Mały        | 135,0       |
| 17.  | Jaskinia Chłodna              | Beskid Śląski      | 125,0       |
| 18.  | Jaskinia Czarne Działy III    | Beskid Mały        | 115,0       |
| 19.  | Jaskinia Salmopolska          | Beskid Śląski      | 115,0       |
| 20.  | Jaskinia Szkieletowa          | Pogórze Rożnowskie | 110,0       |
| 21.  | Szczelina Lipowicka           | Beskid Niski       | 105,0       |
| 22.  | Złotopieńska Dziura           | Beskid Wyspowy     | 105,0       |
| 23.  | Jaskinia w Sopotni Wielkiej   | Beskid Żywiecki    | 101,0       |

Tab. 3. Najgłębsze jaskinie polskich Karpat Fliszowych.

| <b>L.p.</b> | <b>Nazwa jaskini</b>          | <b>Region</b>      | <b>Deniwelacja [m]</b> |
|-------------|-------------------------------|--------------------|------------------------|
| 1.          | Diabla Dziura w Bukowcu       | Pogórze Rożnowskie | -42,5                  |
| 2.          | Jaskinia w Trzech Kopcach     | Beskid Śląski      | 32,6                   |
| 3.          | Jaskinia Niedźwiedzia         | Beskid Sądecki     | -28,0                  |
| 4.          | Jaskinia Głęboka w Stołowie   | Beskid Śląski      | -25,0                  |
| 5.          | Jaskinia Drwali – Słowiańska  | Beskid Niski       | -23,8                  |
| 6.          | Jaskinia Oblica               | Beskid Żywiecki    | -21,1                  |
| 7.          | Jaskinia Malinowska           | Beskid Wyspowy     | -19,5                  |
| 8.          | Jaskinia Szkieletowa          | Pogórze Rożnowskie | 19,0                   |
| 9.          | Jaskinia Zbójcka w Łopieniu   | Beskid Wyspowy     | -19,0                  |
| 10.         | Jaskinia Dolna w Nasicznem    | Bieszczady         | -17,0                  |
| 11.         | Jaskinia w Straconce          | Beskid Mały        | -16,9                  |
| 12.         | Jaskinia Chłodna              | Beskid Śląski      | -16,5                  |
| 13.         | Jaskinia Mroczna              | Beskid Niski       | -15,5                  |
| 14.         | Feleczyńska Studnia           | Beskid Sądecki     | -15,0                  |
| 15.         | Jaskinia gdzie Wpadł Grotołaz | Beskid Niski       | -15,0                  |
| 16.         | Dydiowska Jama                | Bieszczady         | -15,0                  |

## ANALIZA JAKOŚCIOWA ORAZ ILOŚCIOWA GROMADY WIDŁONOGÓW *COPEPODA* W SYFONACH JASKIŃ POŁUDNIOWEJ POLSKI – PROJEKT BADAŃ

**Jarosław Kur**

*Instytut Ochrony Przyrody PAN w Krakowie*

*al. Mickiewicza 33, 31-120 Kraków*

*e-mail: kurek19@poczta.onet.pl*

*Copepoda* są największą i najbardziej zróżnicowaną grupą wśród skorupiaków (*Crustacea*). Ocenia się, że do tej pory opisano ponad 14 tys. gatunków, według aktualnej systematyki grupuje się je w ponad 2 tys. rodzajów oraz 210 rodzin ([www.nmnh.si.edu/iz/copepod/](http://www.nmnh.si.edu/iz/copepod/)). Bezkręgowce te mają segmentowane ciało, wyraźnie wyeksponowane czułki (*antennula*, *antenna*) oraz widełkowato zakończony odwłok (*furca*) (Jura 1983). Są rozdzielnopłciowe, samice od samców odróżnić można dzięki charakterystycznym workom jajowym. Rozwój jest złożony, występuje wiele stadiów larwalnych typu *naupilius* i *kopepodit* (Ridel i inni 1982).

Widłonogi spotykamy we wszystkich środowiskach wodnych, większość zasiedla morza (zwykle w postaci planktonu). Mniej gatunków występuje w wodach słodkich, niektóre spotykane są w wilgotnych miejscach na lądzie: w mchu, dziuplach drzew, w zagłębieniach terenu (Kajak 2001). Specyficzną grupą są widłonogi zasiedlające wody podziemne (stygali): szczeliny skalne, wody cyrkulacji krasowej, stałe lub okresowe zbiorniki wodne w jaskiniach czy wody interstycjalne (Dumnicka 1999). Formy słodkowodne nie przekraczają 5 mm długości. Wśród widłonogów słodkowodnych na terenie Polski wyróżniamy 3 podrzędy: *Calanoida*, *Cyclopoida* oraz *Harpacticoida*. *Copepoda* mają wielkie znaczenie w funkcjonowaniu ekosystemów wodnych (łańcuchach troficznych) (Kajak 2001).

Grupa *Copepoda* nie była szczegółowo badana w polskich warunkach jaskiniowych. Dotychczasowe badania bio-speleologiczne wykonywane w celu określenia innych grup systematycznych, stwierdzały „duże” liczebnie występowanie widłonogów w syfonach tatrzańskich jaskiń (Dumnicka 1999). Oznaczono stygobiontyczny gatunek *Diacyclops languidoides clandestinus* (Kief.), występujący w jeziorkach jaskini Zimnej. Jak mówi literatura, *Copepoda* na terenie Tatr spotykane są również w wodach interstycjalnych, są to głównie przedstawiciele *Harpacticoida* (Prószyńska 1963). Badania prowadzone nad widłonogami w innych krajach pozwoliły na szczegółowe określenie stosunków troficznych w wodach jaskiń oraz wysuwanie interesujących teorii systematycznych jak i uchwycenie zmian morfometrycznych (Iliffe 2003). Należy dodać, że skorupiaki, podobnie jak i inne organizmy zamieszkujące jaskinie podlegają adaptacjom do tego środowiska np.: stwierdzono redukcję narządu wzroku i pigmentacji ciała, a także wydłużenie czułków oraz odnóży (Dumnicka 1999).

Metodyka badań będzie obejmować zmodyfikowane, klasyczne metody badań hydrobiologicznych: użycie siatek i czerpaczy planktonowych. Modyfikacja determinowana jest specyfiką środowiska jaskiniowego. Ważne jest całościowe spojrzenie na warunki siedliskowe organizmów, dlatego dodatkowo będą pobierane próbki do badań fizyko-chemicznych wody. Określane będą takie parametry jak: temperatura, zawartość wapnia, pH, itp. Nie wyklucza się pomocy pletwonurków oraz grotolazów przy pobieraniu i transporcie pobranego materiału. Materiał będzie oznaczany laboratoryjnie, ze szczególnym naciskiem na zagadnienia systematyczne, morfometryczne oraz ekologiczne.

### Literatura

- Dumnicka E., Skalski A., 1999. Fauna podziemna Tatr. W: J. Grodzicki (red.) Jaskinie Tatrzańskiego Parku Narodowego 7: 13-33. Wyd. PTPNoZ. Warszawa
- Iliffe, T.H. 2003. Submarine caves and cave biology of Bermuda. NNS News. August 2003:216-224.
- Jura Cz. 1983. Bezkręgowce (zarys morfologii, systematyki, filogenezy). Wydawnictwo Naukowe PWN Warszawa.
- Kajak Z. 2001. Hydrobiologia, ekosystemy wód śródlądowych. Wydawnictwo Naukowe PWN Warszawa.
- Prószyńska M., 1963. Les Copepoda Calanoida des grottes des montagnes Tatras. Actes Ile Congr. Int. Speleol., Italia, 2:73.
- Ridel W. i inni. 1982. Ćwiczenia z zoologii bezkręgowców. Wydawnictwo Naukowe PWN Warszawa.

## JASKINIE ABRAZYJNE KĘPY REDŁOWSKIEJ

**Radosław Paternoga**

*Sopocki Klub Tatarnictwa Jaskiniowego*

*al. Niepodległości 771, 81-838 Sopot*

*e-mail: radpater@poczta.onet.pl*

Zagadnienie powstawania jaskiń na polskim wybrzeżu Bałtyku jako szczególnych form abrazyjnych nie było dotychczas przedmiotem badań ani szczegółowych rozważań. Warto więc przed podjęciem takich działań zastanowić się, czy większe nisze abrazyjne można w ogóle nazwać jaskiniami. Z porównania wielkości tego typu obiektów z podobnego formatu jaskiniami w rejonach takich jak Wyżyna Krakowsko-Wieluńska wynika, że posiadają one wymiary najmniejszych zinwentaryzowanych tam jaskiń. Problemem może być niezbyt długi okres istnienia obiektu, czasem nie przekraczający nawet roku. Jednak definicje terminu „jaskinia” nie ustalają kryterium długości jej istnienia. Nic więc nie stoi na przeszkodzie, żeby takie formy nazwać „jaskiniami epizodycznymi”.

Po analizie występujących obecnie i dawniej jaskiń w strefie brzegowej na obszarze Kępy Redłowskiej można wyróżnić dwa typy obiektów zależne głównie od rodzaju skał w których powstają.

### **Jaskinie w utworach słabo zwięzłych**

Powstają one w osadach piaszczysto-żwirowych i mułkowych tworzących ściany niewysokiego klifu, który jest wewnętrznym ograniczeniem plaży. Ściana tego klifu jest niszczona jedynie podczas najbardziej intensywnych wzbrań sztormowych. U podstawy klifu powstaje wówczas podcios brzegowy, tworzony w wyniku uderzania fal. Zwykle przewieszony strop podciosu brzegowego stosunkowo szybko obrywa się, przyczyniając się do cofania klifu. Jednak w niektórych przypadkach porastające koronę klifu trawa, krzewy i drzewa, uodparniają przed niszczeniem jego górną partię (Subotowicz, 1971). Dzięki temu stropy nisz utrwalają się, lokalnie spowalniając tempo cofania się klifu. W wyniku tego powstają warunki sprzyjające powstawaniu epizodycznych obiektów jaskiniowych.

### **Jaskinie w utworach spoistych**

Do utworów spoistych występujących w obrębie Kępy Redłowskiej zaliczamy gliny zwałowe. Spękania glaukoniczne gliny zwałowej budującej ściany klifu tworzą sieć inicjalnych szczelin. Stwarza to tendencje do oddzielności blokowej, a w dalszej kolejności poprzez oddziaływanie fal do powiększania szczelin i powstawania obiektów jaskiniowych. W szczelinach pomiędzy blokami powietrze bywa poddawane naprzemian sprężaniu i rozprężaniu, co doprowadza do dalszego spękania skał i wypłukania nisz (Marks, 1992). Jaskinie utworzone w glinie zwałowej są obiektami, które istnieją nawet kilkadziesiąt lat.

### **Jaskinie w Kępie Redłowskiej**

Jaskinie powstające w wyniku abrazji klifowego brzegu Kępy Redłowskiej nie doczekały się jeszcze szerszego opracowania. Najwięcej uwagi temu zagadnieniu poświęcił Głuszko (2002). Wspomina on o Lwiej Jamie utrwalonej na pocztówce z 1920 roku. Inna jaskinia, która istniała aż przez 30 lat usytuowana była na grzbiecie Cypla Orłowskiego. Miała ona wymiary około dwa metry na dwa i była stosunkowo wysoka, bowiem człowiek mógł w niej stanąć wyprostowany. Ostatecznie przestała istnieć w latach osiemdziesiątych. Bardzo ciekawa, niestety nigdzie nie opisana jaskinia, istniała przez kilka lat w drugiej połowie lat 80. ubiegłego wieku. Utworzona była w piaszczystym odcinku niskiego klifu, którego korona była wzmocniona systemem korzeniowym drzewa. Miała ona charakter około 10 metrowej długości korytarza, do którego prowadziły dwa otwory usytuowane po przeciwnych stronach niewielkiej kępki. Inna jaskinia nazwana Schroniskiem Sztormowym powstała w 1999 roku na północ od cypla w utworach słabo zwięzłych. Jednak obiekt został zniszczony kolejnej zimy. W 2001 roku jak podaje Głuszko (2002) za Marcinem Błęńskim jesienne obrywy odsłoniły kolejny 1,5 metrowy obiekt, który jak wynika z napisu na rysunku został nazwany Jaskinią w Orłowie. Ten obiekt również już nie istnieje. Obecnie jedyną jaskinią abrazyjną w Klifie Redłowskim jest Schron w Cyplu. Tuż obok niej rozwija się szczelinowy obiekt o długości około 4 m.

Z uwagi na krótki czas istnienia jaskiń konieczne wydaje się systematyczne inwentaryzowanie tych obiektów. W dalszej zaś kolejności utworzenie spisu jaskiń nieistniejących korzystając z doświadczeń przy sporządzaniu podobnych spisów dla innych regionów Polski. Konieczne też wydaje się objęcie obserwacjami inne odcinki klifowego brzegu Morza Bałtyckiego.

### **Literatura:**

- Głuszko T.T., 2002. Odsłania i daje, 30 dni, 3(41): 28-31.  
Marks L., 1992. Osady i formy rzeźby morskiej. [W:] Lindner L., Czwartorzęd, Wydawnictwo PAE, Warszawa.  
Subotowicz W., 1971. Dynamika strefy brzegowej w rejonie Klifu Orłowskiego. Część I, Archiwum Hydrotechniki, tom XVIII, 2: 249-287.

## UWAGI O GENEZIE JASKIŃ ZACHODNIEJ CZĘŚCI GÓR SOKOLICH

**Dominik Pura<sup>1</sup>, Michał Gradziński<sup>1</sup>, Ditta Kicińska<sup>2</sup>, Jan Urban<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>*Instytut Nauk Geologicznych UJ, D.P. e-mail: domena0123@wp.pl, M.G. e-mail: gradzinm@ing.uj.edu.pl*

<sup>2</sup>*Instytut Geologii UAM, e-mail: kicińska@amu.edu.pl*

<sup>3</sup>*Instytut Ochrony Przyrody PAN, e-mail: urban@iop.krakow.pl*

Góry Sokole stanowią stosunkowo rozległą grupę skalistych wzgórz położoną kilka kilometrów na południe od Olsztyna koło Częstochowy. Na ich terenie znajduje się jedno z największych skupisk dużych jaskiń Wyżyny Krakowsko-Wieluńskiej (por. Szelerewicz & Górny, 1986). Dotychczasowe poglądy wskazywały na piętrowe rozmieszczenie tych jaskiń (Różycki, 1960) i wiązały ich genezę z wadycznymi przepływami wód u schyłku pliocenu i podczas zlodowacenia „krakowskiego” (Skalski & Wójcik, 1968).

Badania przeprowadzone na obszarze zachodniej części Gór Sokolich wskazują na bardziej skomplikowaną ewolucję jaskiń tamtego obszaru. Próżnie te powstały początkowo w warunkach freatycznych, zapewne na skutek cyrkulacji wód o podwyższonej temperaturze, co sugerują dobrze rozwinięte formy kotłów wirowych zachowane w stropach wielu jaskiń (np. Jaskinia pod Sokolą Górą, Jaskinia Studnisko, Schronisko w Amfiteatrze). Średnica niektórych kotłów przekracza 4 m. Zapewne na tym etapie powstały obszerne sale w Jaskini Studnisko i Jaskini pod Sokolą Górą.

W wielu jaskiniach badanego rejonu występują grubokrystaliczne kalcyty zwane potocznie szpatem, które były przedmiotem intensywnej eksploatacji na całym obszarze centralnej i północnej części wyżyny. Przeprowadzone obserwacje i analiza literatury wykazują, że terminem „szpat” określano nagromadzenia kalcytu o bardzo różnej genezie. Na badanym obszarze zapewne były to zarówno popularne formy naciekowe jak stalaktyty czy stalagmity, jak i wielokrystaliczne kalcyty wzrastające w warunkach fraeatycznych, a obecnie wypełniające całkowicie lub częściowo różnej wielkości formy krasowe. Niejasna pozostaje relacja czasowa pomiędzy rozwojem jaskiń a etapem krystalizacji tych kalcytów. Wartości  $\delta^{13}\text{C}$  tych kalcytów nie odbiegają od wartości typowych dla plejstocenijskich i holocenijskich nacieków jaskiniowych strefy umiarkowanej. Wskazuje to, że omawiane kalcyty krystalizowały z wód zasilanych glebowym dwutlenkiem węgla.

Niewątpliwie już po powstaniu w jaskiniach wspomnianych powyżej wielokrystalicznych kalcytów nastąpił etap depozycji osadów klastycznych obfitujących w ziarna kwarcu frakcji piaszczystej i żwirowej, a miejscami także w otoczaki autochtonicznego materiału wapiennego. Osady te zostały scementowane węglanem wapnia tworząc piaskowce i zlepieńce. Znaczna część tych osadów została następnie usunięta i obecnie są one zachowane jedynie w formie szczątkowej. Osady te, a także luźne osady klastyczne wypełniające jaskinie omawianego rejonu mają zdecydowanie odmienny skład minerałów ciężkich od osadów glacialnych i fluwioglacialnych zdeponowanych w bezpośrednim sąsiedztwie Gór Sokolich (por. Krysowska-Iwaszkiewicz, 1974). Dowodzi to, że główny etap wypełniania próżni krasowych osadami klastycznymi nastąpił przed zlodowaceniem tego obszaru.

Przeprowadzone badania wskazują, że ewolucja jaskiń zachodniej części Gór Sokolich była wieloetapowa i bardziej skomplikowana niż dotychczas sądzono. Składały się na nią etapy rozwoju próżni krasowych początkowo w warunkach freatycznych, ich wypełniania i oczyszczania z osadów. Nastąpiło to jeszcze przed zlodowaceniem północnej części Wyżyny Krakowsko-Wieluńskiej.

### Literatura

- Krysowska-Iwaszkiewicz, M., 1974. Studium mineralogiczno-petrograficzne kenozoicznych osadów lądowych Wyżyny Krakowskiej. *Prace Mineralogiczne*, 35: 3-69.
- Różycki, S. Z., 1960. Wycieczka B-2. Jura górna i kreda oraz zjawiska krasowe w północnej części Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej. In: Różycki, S. Z. (ed.), *Przewodnik XXXIII Zjazdu Polskiego Towarzystwa Geologicznego*, Częstochowa, 4-6 września 1960. Polskie Towarzystwo Geologiczne, Warszawa, pp. 28-50.
- Skalski, A. & Wójcik, Z., 1968. Jaskinie rezerwatu Sokole Góry w okolicy Częstochowy. *Ochrona Przyrody*, 33: 237-279.

## WŁAŚCIWOŚCI HYDROGEOLOGICZNE WAPIENI GÓRNOJURAJSKICH OPRÓBOWANYCH W JASKINIACH WYŻYNY KRAKOWSKIEJ W ŚWIELE BADAŃ LABORATORYJNYCH

Jacek Rózkowski<sup>1</sup>, Jacek Motyka<sup>2</sup>, Adam Polonius<sup>1</sup>,  
Stanisław Borczak<sup>2</sup>, Kazimierz Rózkowski<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Uniwersytet Śląski w Katowicach, Wydział Nauk o Ziemi  
e-mail: jaro@wnoz.us.edu.pl, polonius@tlen.pl

<sup>2</sup> Akademia Górniczo – Hutnicza w Krakowie, Wydział Górnictwa i Geoinżynierii  
e-mail: motyka@agh.edu.pl, kazik@agh.edu.pl

Złożoność warunków hydrogeologicznych poziomu wodonośnego górnourajskiego Wyżyny Krakowskiej wynika z jego potrójnej struktury filtrowej szczelinowo-krasowo-porowej, a także ze znacznej przestrzennej i czasowej zmienności parametrów geometrycznych i hydraulicznych w poszczególnych systemach krążenia, podlegających efektowi skali (Bakalowicz 2005, Kiraly 2002, Liszkowski 1977, Liszkowska 1990, Rózkowski i in. 1985).

Przestrzeń porowa (matrix, pore space) jest to zbiór wszystkich pustek znajdujących się w niewielkim fragmencie skały, o objętości kilkunastu centymetrów (Choquette, Pray, 1970; Kleczkowski, Motyka, 1990). Oprócz porów sensu stricto obejmuje także drobne spękania i niewielkie, embrionalne formy krasowe (Motyka, 1989, 1998). Cechy hydrogeologiczne przestrzeni porowej bada się wyłącznie metodami laboratoryjnymi. Badanie przestrzeni porowej (wielkości, geometrii i rozmieszczenia pustek) decydującej o jej własnościach hydrogeologicznych, ma istotne znaczenie dla określenia przepływu substancji rozpuszczonych w wodzie, a więc migracji zanieczyszczeń, interpretacji badań znacznikowych, a także określenia zasobów wód podziemnych.

W modelu sieci hydraulicznej przestrzeni porowa, o stosunkowo niewielkiej przepuszczalności i względnie małej wartości współczynnika zasobności, tworzy sieć hydrauliczną bloków różnej wielkości, oddzielonych od siebie przewodami o bardzo dużej przewodności hydraulicznej. Bloki te, budujące największą część krasowego zbiornika wód podziemnych, traktowane są jako „element pojemnościowy” (Motyka, 1989). System porowy odgrywa zasadniczą rolę w retencji wód krążących w górotworze skał węglanowych, czego następstwem jest opóźnienie migracji zanieczyszczeń, poprzez okresowe zatrzymywanie ich przez masę skalną. Niejednorodność parametrów hydrodynamicznych uwarunkowana jest jednocześnie zróżnicowaniem facjalnym grupy skał węglanowych.

Ilościowa charakterystyka parametrów geometrycznych i hydraulicznych systemu porowego Jury Krakowskiej oparta jest na bezpośrednich badaniach laboratoryjnych na próbkach rdzeniowych i okruchowych (Rózkowski i in., 2001). W okresie od wiosny do jesieni 1999 r. dokonano opróbowania wapieni górnourajskich reprezentujących fację skalistą w 10 wybranych jaskiniach i sztolniach Wyżyny Krakowskiej: Borsuczej, Sztolni Galmanowej w Czernej, Gaudynowskiej, Gorenickiej, Sztolni w Kluczach, Kryspinowskiej, Mąciwody, Na Łopiankach, Nietoperzowej, Wierzchowskiej Górnej. Łącznie pobrano 11 próbek rdzeniowych oraz 14 próbek okruchowych. Badania porowatości, przepuszczalności i odsączalności wykonano w laboratorium Zakładu Hydrogeologii i Ochrony Wód Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie na wyciętych z próbek niezwiędniętych skał rdzeniowych o średnicy 40–50 mm i wysokości 20–55 mm. Współczynniki porowatości otwartej ( $n_p$ ), badane także na próbkach okruchowych, określono metodą nasycenia próbki skalnej wodą w komorze próżniowej, analogicznie do metody zaproponowanej przez A. S. Kleczkowskiego i S. Mularza (1964). Współczynniki przepuszczalności ( $k_p$ ), przeliczane na współczynniki filtracji ( $k$ ), określono przepuszczając sprężone powietrze poprzez wysuszony w temperaturze 105–110°C rdzeń, umieszczony w aparacie W. Dulińskiego (1965). Współczynniki odsączalności ( $m$ ) określano metodą odwirowania rdzeni nasycenych wodą w komorze próżniowej (Prill 1961, Motyka i in. 1971). Stopień odsączania ( $S$ ) obliczono ze stosunku współczynnika odsączalności do współczynnika porowatości otwartej.

Uzyskane wyniki badań (tab. 1) porównano z publikowanymi przez autorów badaniami odnoszącymi się do 27 odsłonięć sztucznych i naturalnych wapieni górnourajskich zlokalizowanych w obszarze Wyżyny Krakowskiej, reprezentujących facje: skalistą, uławiconą i kredową (tab. 2). Odniesiono się także do wyników badań zawartych w dokumentacjach geologicznych złóż wapieni jurajskich w kategorii C i B w obszarze Wyżyny Krakowskiej, przedstawionych m.in. w publikacji M. Kamińskiego, J. Rutkowskiego (1975).

Na podstawie badań laboratoryjnych stwierdzono istotne zróżnicowanie właściwości hydrogeologicznych matrycy skalnej uwarunkowane jej litologią. V. P. Wright (2002) zwraca uwagę na złożoność systemu porowego, uzależnioną od cech strukturalno – teksturalnych różnicujących się już na etapie sedymentacji i diagenezy osadu. Najwyższe średnie wartości parametrów hydrogeologicznych wykazują słabo-zwężłe wapienie kredowe. Najniższe wartości charakteryzują próbki pobrane w jaskiniach zlokalizowanych w górnej części strefy wadycznej, reprezentujących fację wapieni skalistych. Przeważająca część przestrzeni porowej nie bierze udziału lub odgrywa drugorzędną rolę w przepływie wód podziemnych, głównie ją magazynując. Dowodzi tego m.in. wartość odsączalności bliska 0 dla 60% próbek skalnych opróbowanych w jaskiniach oraz stosunek odsączalności do porowatości otwartej mieszczący się najczęściej w przedziale od 0,02 do 0,20 a także bardzo niskie wartości współczynnika filtracji  $k$  od  $4,86 \times 10^{-10}$  m/s do  $3,60 \times 10^{-8}$  m/s (tab. 1).

Tabela 1. Wyniki badań laboratoryjnych właściwości hydrogeologicznych skał węglanowych opróbowanych w jaskiniach Wyżyny Krakowskiej (04.1999–11.1999)

| L.p.             | Jaskinie                    | Litostratygrafia                             | Rodzaj próbek                                    | Porowatość $n_o$                 | Współczynnik filtracji $k$ [m/s] | Odsączalność $\mu$                   | Stopień odsączalności $S$           |
|------------------|-----------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|
| 1                | Borsucza                    | Wapienie jury górnej                         | Okruchowa<br>Okruchowa                           | 0,033<br>0,041                   |                                  |                                      |                                     |
| 2                | Czerna - Sztolnia Galmanowa | Wapienie triasu środkowego                   | Rdzeniowa<br>Okruchowa                           | 0,071<br>0,100                   | 4,86E-10                         | 0,0000                               | 0,0000                              |
| 3                | Gaudynowska                 | Wapienie jury górnej                         | Okruchowa<br>Okruchowa                           | 0,018<br>0,026                   |                                  |                                      |                                     |
| 4                | Gorenicka                   | Wapienie jury górnej                         | Rdzeniowa<br>Okruchowa<br>Okruchowa              | 0,017<br>0,017<br>0,020          | 1,19E-9                          | 0,0000                               | 0,0000                              |
| 5                | Klucze - Sztolnia           | Wapienie jury górnej                         | Rdzeniowa<br>Okruchowa                           | 0,063<br>0,048                   | 2,35E-9                          | 0,0007                               | 0,0110                              |
| 6                | Kryspinowska                | Wapienie jury górnej                         | Rdzeniowa<br>Okruchowa                           | 0,016<br>0,017                   | 2,37E-9                          | 0,0003                               | 0,0200                              |
| 7                | Mąciwody                    | Wapienie jury górnej                         | Rdzeniowa<br>Okruchowa<br>Okruchowa              | 0,033<br>0,014<br>0,030          | 8,51E-9                          | 0,0055                               | 0,1638                              |
| 8                | Na Łopiankach               | Wapienie jury górnej                         | Rdzeniowa<br>Rdzeniowa<br>Rdzeniowa<br>Okruchowa | 0,025<br>0,019<br>0,025<br>0,022 | 3,02E-9<br>1,78E-9<br>1,88E-9    | 0,0000<br>0,0010<br>0,0004           | 0,0000<br>0,0526<br>0,0166          |
| 9                | Nietoperzowa                | Wapienie jury górnej                         | Rdzeniowa<br>Okruchowa                           | 0,031<br>0,020                   | 3,60E-8                          | 0,0093                               | 0,3039                              |
| 10               | Wierchowska Górna           | Wapienie jury górnej                         | Rdzeniowa<br>Rdzeniowa<br>Okruchowa              | 0,008<br>0,008<br>0,019          | 1,49E-9<br>6,25E-9               | 0,0000<br>0,0015                     | 0,0000<br>0,1837                    |
| Populacja ogólna |                             | Przedział zmienności<br>Średnia geometryczna |                                                  | 0,008–0,100<br>0,025             | 4,86E-10–3,60E-8<br>2,83E-9      | 0,0000–0,0093<br>0,0013 <sup>1</sup> | 0,000–0,3039<br>0,0561 <sup>1</sup> |

<sup>1</sup> – po odrzuceniu wartości 0.

Tabela 2. Wyniki badań laboratoryjnych właściwości hydrogeologicznych wapieni górnourajskich Wyżyny Krakowskiej opróbowanych w odślonięciach sztucznych i naturalnych

| Poziom litostratygraficzny | Porowatość $n_o$                        |       | Współczynnik filtracji $k$ [m/s]          |         | Odsączalność $\mu$                      |       | Stopień odsączalności $S$               |       |
|----------------------------|-----------------------------------------|-------|-------------------------------------------|---------|-----------------------------------------|-------|-----------------------------------------|-------|
|                            | Min.<br>śr. arytm.<br>śr. geom.<br>max. | S     | Min.<br>śr. arytm.<br>śr. geom.<br>max.   | S       | Min.<br>śr. arytm.<br>śr. geom.<br>max. | S     | Min.<br>śr. arytm.<br>śr. geom.<br>max. | S     |
| Wapienie skaliste          | 0,007<br>0,048<br>0,038<br>0,160        | 0,033 | 6,26E-10<br>8,68E-9<br>3,62E-9<br>6,25E-8 | 1,36E-8 | 0,000<br>0,005<br>0,004<br>0,056        | 0,010 | 0,000<br>0,068<br>0,082<br>0,442        | 0,088 |
| Wapienie kredowate         | 0,023<br>0,124<br>0,107<br>0,278        | 0,068 | 5,55E-10<br>6,47E-8<br>1,21E-8<br>3,49E-7 | 1,05E-7 | 0,000<br>0,026<br>0,006<br>0,130        | 0,037 | 0,005<br>0,155<br>0,053<br>0,468        | 0,176 |
| Wapienie uławicone         | 0,017<br>0,076<br>0,065<br>0,189        | 0,043 | 2,88E-10<br>4,29E-9<br>2,41E-9<br>3,02E-8 | 7,60E-9 | 0,000<br>0,004<br>0,002<br>0,024        | 0,007 | 0,000<br>0,043<br>0,028<br>0,303        | 0,076 |

Źródło: Rózkowski i in., 2001.

**Literatura:**

- Bakalowicz M., 2005. Karst groundwater: a challenge for new resources: Hydrogeology Journal vol. 13, 1. Springer – Verlag: 148-160
- Choquette P.W., Pray L.C., 1970. Geologic nomenclature and classification of porosity in sedimentary carbonates. AAPG Bull., 2, Tulsa: 207-250
- Duliński W., 1965. Aparat do badania przepuszczalności z uszczelnieniem pneumatycznym. *Wiad. Naft.* Kraków, 7, s. 117-118, 8: 163-164

- Kamieński M., Rutkowski J., 1975. Surowce skalne. W: Surowce mineralne regionu krakowskiego pod. red. M. Kamieńskiego. WG. Warszawa
- Kiraly L., 2002. Karstification and groundwater flow. In: *Carsologica – Evolution of Karst: from prekarst to cessation*, ed. by F. Gabrovsek. Postojna – Lubljana: 155-190
- Kleczkowski A.S., Motyka J., 1990. Słowniczek użytych terminów hydrogeologicznych. W: Adameczyk A.F. i in.: *GZWP w Polsce – własności hydrogeologiczne, jakość wód, badania modelowe i poligonowe*. Wyd. SGGW-AR. Warszawa. CPBP 04.10, nr 55. Kraków: 9-12
- Kleczkowski A.S., Mularz S., 1964. Przyczynek do metodyki oznaczania porowatości skał dla celów hydrogeologicznych. *Przegl. Geol.* 2. Warszawa: 103-105
- Liszkowska E., 1990. Badania szczelinowatości dla potrzeb określenia modelu geohydraulicznego i migracyjnego ośrodków szczelinowych i szczelinowo - krasowych. W: *Szczelinowo - krasowe zbiorniki wód podziemnych Monokliny Śląsko – Krakowskiej i problemy ich ochrony*. CPBP 04.10. Ochrona i kształtowanie środowiska przyrodniczego. Wyd. SGGW-AR. Warszawa: 73-83
- Liszkowski J., 1977. Prawidłowości i odrębności hydrauliki krasowej. *Biul. Geol. UW.* t.21: 29-51
- Motyka J., 1989. Uwagi na temat modeli pojęciowych sieci hydraulicznej w skałach szczelinowo – krasowych. *Mat. Konf. „Wody szczelinowo – krasowe i problemy ich ochrony”*. Karniowice. SGGW-AR. Warszawa: 124-129
- Motyka J., 1998. A conceptual model of hydraulic networks in carbonate rocks, illustrated by examples from Poland. *Hydrogeology Journal*, 6.4: 469 – 482.
- Motyka J., Szczepańska J., Witczak S., 1971. Zastosowanie wirówki do badania współczynnika odsączalności i dynamiki oddawania wody przez skałę. *Techn. Poszuk.*, 37. Warszawa: 38-43
- Prill R.C., 1961. Comparison of drainage data obtained by centrifuge and column drainage method. *US Geol. Survey Prof. Pap.*, 424D. Washington: 399-401
- Różkowski A., Pacholewski A., Jóźwiak A., 1985. Problemy hydrogeologiczne jury górnej Wyżyny Krakowsko – Częstochowskiej. *Mat. III Ogólnopolskiego Symp. „Aktualne problemy hydrogeologii”*. Kraków – Karniowice. Wyd. AGH. Kraków: 65-74
- Różkowski J., Motyka J., Borczak S., Różkowski K., 2001b. Znaczenie przestrzeni porowej w strukturze hydraulicznej masywu krasowego wapieni górnajurajskich Wyżyny Krakowskiej w świetle badań laboratoryjnych. *Współczesne problemy hydrogeologii*, X, Wrocław – Krzyżowa: 253-256
- Wright V. P., 2002. Dissolution and porosity development in carbonates. In: *Carsologica – Evolution of Karst: from prekarst to cessation*, ed. by F. Gabrovsek. Postojna – Lubljana: 13-30



## O JASKINIACH, PIECZARACH I GROTACH SŁÓW KILKA

Maja Stanisławska<sup>1</sup>, Rafał Suski<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Instytut Nauk Geologicznych UJ, Sąddecki Klub Tatarnictwa Jaskiniowego

<sup>2</sup> Krakowski Klub Tatarnictwa Jaskiniowego

W polskim języku współczesnej speleologii do klasyfikowania obiektów jaskiniowych używa się najczęściej dwóch słów: *jaskinia* oraz *schronisko* (*schron*). Synonimiczne określenia, takie jak: *dół*, *dziura*, *grota*, *jama*, *komora*, *loch*, *nora*, *nyża*, *nisza*, *pieczara*, pojawiają się mniej licznie, często w nazwach utrwalonych przez tradycję.

Rozwój nauk, w tym także speleologii, wymusza jednoznaczne, precyzyjne definiowanie pojęć. I tak w inwentarzach jaskiń polskich [1], [6], [7], [8], [9], [19] wyróżnia się 4 podstawowe typy obiektów: *jaskinia*, *schronisko* (*schron*), *nyża* (*nisza*), *szczelina*. Tylko w przypadkach wątpliwych pojawia się *grota*.

W wydanej w XXI w. Wielkiej Encyklopedii PWN *jaskinia* rozumiana jest jako ‘naturalna pusta przestrzeń (pustka) w skale (lub lodzie lodowcowym) o rozmiarach umożliwiających eksplorację przez człowieka, długości od 2 (3) m’ [20]. Słowniki podają zwykle wyrazy bliskoznaczne: *pieczara*, *grota* [15], [17], [18]. Można dociekać, czy znaczenie pierwotne tych słów było takie samo?

Badania lingwistyczne dowodzą, iż Prasłowianie posługiwali się bogatym i rozwiniętym językiem, świadczącym o ich wysokiej kulturze, która obejmowała zarówno wspólną spuściznę indoeuropejską, jak i dorobek własny. Tutaj przytoczyć można – jak widać pierwotne – wyrażenia z alfabetu grotolazów: *jama*, *jaskinia dół*, *góra*, *skała*, *kamień*, *ziemia* [13].

Etymolodzy wywodzą *jaskinię* od dialektycznego prasłowiańskiego rzeczownika *\*eskyŋi* ‘naturalne wydrążenie w skale, jaskinia, pieczara’, który prawdopodobnie pochodzi od przymiotnika *\*eskŭ* ‘wydrążony’; stąd pierwotnie jaskinia była ‘miejszem wydrążonym’ [2].

W kulturze ludowej stereotypowa jaskinia to „wydrążona w skalistej górze ciemna i wielka dziura, stanowiąca przejście między jasnym światem ludzi, tajemniczym wnętrzem ziemi i podziemiem, wypełnionym skarbami” [12]. Może być zamieszkała przez demoniczne postacie i zwierzęta, zbójców, świętych [10], [11]; jest miejscem – “śmierci, gdzie śpi zakłęte wojsko” oraz magicznych i kultowych obrzędów [12]. Najczęściej określana jest jako *ciemna*, *straszna*, *ogromna*, *zamknięta*. Cechy te utrwalane są w nazwach obiektów: J. Ciemna, Zbójnicka Dziura.

Wyraz *pieczara* pojawia się w polszczyźnie później, bo w XVI w., jako zapożyczenie ruskiej *pieczery* ‘słynne lochy kijowskie’ [2], [3], [4]. Wschodniosłowiańska *pečera* to ‘jama, rów, miejsce dla ognia’ i pochodzi od prasłowiańskiego *\*pektŭ* ‘piec’, a zatem niegdyś *pieczara* była ‘miejszem, w którym urządza się piec, rozpala ogień’ [2].

Typowe elementy pieczary to otwory (nierazko ciasne), rozległa sala i kilka odnóg; *Pieczara* jest *ciemna*, *wielka*, *obszerna*, *pusta*, *zawiła*, *długa* [12]. Mieszkają tu postacie demoniczne, złe, osoby porwane, a także niszczące żywioły: wiatr, deszcz, chmury [12], stąd określenie *wiatr pieczarowy* ‘wiatr wiejący z pieczar’ [16]. Ukrywa się również w *pieczarze* skarby.

*Grota* została zapożyczona w XVIII stuleciu z włoskiego *grotta* ‘kryjówka zbójcka’, a to znów od greckiego *kryptós* ‘ukryty’ [4], [18]. Co wedle podań skrywa *grota*? Demony, zbójców i skarby; bywa schronieniem prześladowanych władców [12]. Podobnie do *jaskini* i *pieczary* jest *obszerna*, *wielka* i *zamknięta*, a jednak – w przeciwieństwie do nich – *sucha* i *jasna*. *Grota* może być obiektem naturalnym [14] lub sztucznym [4], [5], np. Kryształowa Grota. Wydaje się, że *grota* jako młodsze zapożyczenie przejęła część kompetencji *pieczary*, spychając ją do roli ponurej i niedostępnej kryjówki.

Jak widać, encyklopedyczne hasła znacznie upraszczają bogaty, zagadkowy świat podziemi. Tu mała uwaga dla eksploratorów, iż być może warto wykazać się inwencją i zwrócić uwagę na pewne różnice semantyczne, wskazując na morfologię i mikroklimat poszczególnych obiektów, zresztą zgodnie z sugestiami autorów inwentarzy jaskiń Polski.

W tym miejscu chcemy podkreślić różnice pomiędzy pierwotnymi znaczeniami słów określających wspomniane obiekty podziemne:

- *jaskinia* – obiekt duży, rozległy, o skomplikowanej budowie, przysparzający trudności podczas zwiedzania w postaci: ciasnot, pionowych formacji, błota, wody itp. Jest stosunkowo neutralnym, podstawowym pojęciem.

- *pieczara* – obiekt raczej poziomy, zawierający przynajmniej jedną obszerną komorę, do której prowadzi wąską korytarze; zwykle o niewielkim otworze wejściowym, często trudnym do zlokalizowania. Może służyć za schronienie.

- *grota* – obiekt zdominowany przez jedną dużą komorę, do której prowadzi stosunkowo obszerny, wygodny korytarz; obiekt jasny, suchy, przestronny, łatwy do zlokalizowania.

Nie zawsze jest możliwe ustalenie wyraźnych granic pomiędzy tymi pojęciami.

Niniejsze opracowanie nie wyczerpuje oczywiście całego bogactwa słów możliwych do wykorzystania w nazewnictwie obiektów jaskiniowych. Są to zwykle określenia rozumiane intuicyjnie, np.: *szczelina*, *tunel*, *studnia*, *komin*, *nyża*, *nisza*, *okap*, *rura*, *okno* itp.

### Literatura:

- [1] Baryła J., J. Urban, S. Zagórski, Jaskinie Nizy Polskiego, Warszawa 1998.
- [2] Boryś W., Słownik etymologiczny języka polskiego, Kraków, 2005.

- [3] Brückner A., Słownik etymologiczny języka polskiego, Warszawa, 1927.
- [4] Długosz-Kurczabowa K., Nowy słownik etymologiczny języka polskiego, Warszawa 2003.
- [5] Ilustrowana encyklopedia Trzaski, Everta i Michalskiego, pod red. S. Lama,, t. 2, Warszawa 1929.
- [6] Jaskinie polskich Karpat fliszowych, red. nauk. M. Pulina, t. 1-2, Warszawa 1997.
- [7] Jaskinie regionu świętokrzyskiego, red. nauk. J. Urban, Warszawa 1996.
- [8] Jaskinie Sudetów, red. nauk. M. Pulina, Warszawa 1996.
- [9] Jaskinie Tatrzańskiego Parku Narodowego, red. nauk. J. Grodzicki, t. 1-11, Warszawa 1993-2004.
- [10] Kempniński A.M., Encyklopedia mitologii ludów indoeuropejskich, Warszawa 2001.
- [11] Kopaliński W., Słownik mitów i tradycji kultury, wyd. 7 popraw., Warszawa 2001.
- [12] Kosmos. [cz. 2] Ziemia, woda, podziemie, red. Bartmiński J., Lublin 1999 (Słownik stereotypów i symboli ludowych, cz. 1).
- [13] Nalepa J. Charakterystyka językowa dawnej Słowiańszczyzny, [w:] Mały słownik kultury dawnych Słowian, pod red. L. Leciejewicza, wyd. 3, Warszawa 1990, s. 445-457.
- [14] S. Orgelbranda encyklopedia powszechna z ilustracjami i mapami, t. 10, Warszawa 1862.
- [15] Sławski F., Słownik etymologiczny języka polskiego, t. 1, 4, Kraków 1952-1982.
- [16] Słownik języka polskiego, pod red. J. Karłowicza i in., Warszawa 1900.
- [17] Słownik prasłowiański, red. F. Sławski, t. 1-7, Wrocław 1974-2001 [dzieło nie ukończone].
- [18] Słownik wyrazów obcych. Wydanie nowe, red. E. Sobol, Warszawa 1995.
- [19] Szelerewicz M., Górny A., Jaskinie Wyżyny Krakowsko-Wieluńskiej, Warszawa-Kraków 1986.
- [20] Wiśniewski W.W., hasło „jaskinia” [w:] Wielka encyklopedia PWN, red. nac. J. Wojnowski, t. 12, Warszawa 2002.

## **NAJSTARSZA JASKINIA POMORZA?**

**Rafał Suski<sup>1</sup>, Maja Stanisławska<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> *Krakowski Klub Taternictwa Jaskiniowego*

<sup>2</sup> *Instytut Nauk Geologicznych UJ, Słdecki Klub Taternictwa Jaskiniowego*

W roku 1925 rybacy ze wsi Łubowo (powiat gnieźnieński) wyłowili z pobliskiego jeziora naturalny piaskowcowy słup noszący ślady prymitywnej obróbki, nadające mu cechy antropomorficzne. Skojarzono owe znalezisko z legendą o kulcie lokalnego boga pogańskiego „Belbuka” i wrzuceniem jego posagu do jeziora w trakcie misji chrystianizacyjnej Ottona z Bambergu na początku XII w.

Sama nazwa „Belbuk” jest kwestionowana nawet jako pochodna od „białego boga” – nie ma bowiem żadnych wiarygodnych źródeł na temat takiego imienia w panteonie bogów słowiańskich. Nie jest również znana sfera oddziaływania owego boga, ani jego rola kultowa, jednak sam wygląd posagu może być interesujący z innego punktu widzenia.

Uderzające jest jego podobieństwo do piaskowcowych filarów, jakie znajdują się przy wejściu do Jaskini Mechowskiej. Nie ma wątpliwości, że geneza owego słupa jest identyczna z kolumnami w J. Mechowskiej – pojawia się zatem pytanie: czy ów słup mógł pochodzić z J. Mechowskiej?

Historia odkrycia jaskini raczej na to nie wskazuje – właściwie została ona w większości sztucznie odsłonięta przez człowieka. Mało też jest prawdopodobne, by 1000 lat temu przeniesiono tak prymitywnie zrobioną rzeźbę w miejsce oddalone o 200 km w linii prostej.

Nasuwa się zatem przypuszczenie, iż słup pochodził gdzieś z okolic Łubowa. Nie można zatem wykluczyć, że pobrano go z jakiejś naturalnej odkrywki – może właśnie z jaskini, która została później rozebrana na budulec? Byłaby to wówczas najstarsza znana jaskinia Pomorza. Oczywiście to tylko pewna hipoteza, zaś poznanie dokładnego miejsca pochodzenia słupa jest raczej niemożliwe.

### **Literatura:**

Baryła J., J. Urban, S. Zagórski, *Jaskinie Niżu Polskiego*, Warszawa 1998.

Bojar-Fijałkowski G., *Klęska Belbuka*, [w:] *W krainie Gryfitów. Podania, legendy i baśnie Pomorza Zachodniego*, wyd. 2, Poznań 1986.

Brückner A., *Mitologia słowiańska i polska*, Warszawa 1985.

Głosik J., *W kręgu Światowita*, Warszawa 1979.



ryc.1. „Belbuk” – kamienna rzeźba kultowa (z: Głosik, 1979).

## NOWOŚCI EKSPŁORACYJNO – INWENTARYZACYJNE W JASKINIACH SUDETÓW

**Andrzej Wojtoń**

*Wałbrzyski Klub Górski i Jaskiniowy*

*ul. Przemysłowa 1, 58-300 Wałbrzych*

*e-mail: andrzejwoj@wp.pl*

W okresie między październikiem 2004, a październikiem 2005 roku w Sudetach przybyło 13 nowych lub wcześniej nie zinwentaryzowanych obiektów, a także wzrosła długość kilku już wcześniej znanych jaskiń. Łączna długość wszystkich znanych korytarzy jaskiniowych powiększyła się w tym czasie o 193,5 m.

W jaskiniach krasowych nowe obiekty to: **Schronisko w Kochanowie X** (długość 6 m), trzy obiekty na Miłku w Górach Kaczawskich; **Schronisko Lisie** (2,5 m), **Schronisko Dolne** (4 m) i **Schronisko Dwuotworowe** (8 m), dwa obiekty na górze Bielec w kamieniołomie „Gruszka”; **Jaskinia Pęknięta Ściana** (45 m) i **Schronisko Szczelina pod Pękniętą Ścianą** (6 m), oraz jeden obiekt na Połomie; **Jaskinia nad Zerówką** (5 m) i jeden na górze Wietrznik; **Schronisko Wietrznik** (3 m).

Zmianie długości korytarzy w wyniku eksploracji, uległy 3 obiekty krasowe: **Jaskinia Śmiertelna** (Góry Kaczawskie, kamieniołom „Śmiertelny”) ma obecnie 28 m, przybyło 8 m, **Jaskinia z Filarami** (Kochanów) 633 m, przybyło 63 m i **Schronisko w Kochanowie II** 15 m, przybyło 7 m i nowy otwór.

W przypadku jaskiń w skałach takich jak granit i piaskowiec, skartowano 5 nowych obiektów. Trzy z nich w skałach granitowych: **Schronisko nad Kominem** (Dziurawa Skała, koło Podgórzyna Górnego) długość 5 m, **Schronisko Skalna Kapliczka** (Jelenia Góra) długość 14 m, **Schronisko w Krzywych Basztach** (skały Krzywe Baszty w Szklarskiej Porębie) długość 7 m. Dwie ostatnie nowości zostały znalezione w piaskowcach w dolinie Kwisy, między miejscowościami Osiecznica i Kliczków. Są to: **Jaskinia Żabia** o długości 6 m i **Jaskinia Przełomowa** o długości 4 m.

Wymienione powyżej obiekty zostały zinwentaryzowane przez Wałbrzyski Klub Górski i Jaskiniowy, oraz Speleoklub „Bobry” Żagań. W spisie nie umieszczono żadnych obiektów inwentaryzowanych przez Speleoklub „Bobry” Żagań na terenie Parku Narodowego Gór Stołowych, ponieważ materiały te są dopiero opracowywane.

Obecnie z terenów Sudetów znanych jest 8643 m korytarzy jaskiniowych i schronisk podskalnych, z 167 obiektów.