



International Union of Speleology

**PSEUDOKARST COMMISSION
NEWSLETTER
Nachrichtenbrief**

24





International Union of Speleology

PSEUDOKARST COMMISSION

NEWSLETTER Nachrichtenbrief

No/Nr: 24.

February, 2014

Editor / Redakteur: **Jan Urban**

Associates / Mitarbeiter: **Rudolf Pavuza, Christa Pfarr**

Mail-address / Postadresse: Institute of Nature Conservation PAS,
Al. A. Mickiewicza 33, 31-120 Kraków, Poland

Homepage address: <http://www.pseudokarst.de.vu/>



Kraków – Wien

FRONT COVER: The Ondrášovy cave will be visited during the 13. International Symposium on Pseudokarst in 2015 (photo: J.Wagner)

VORDERE UMSCHLAGSEITE: Die Ondrasovy-Höhle wird während des 13. Internationalen Symposiums für Pseudokarst im Herbst 2015 besucht werden (Foto: J.Wagner)

BACK COVER: Salt stalactites overgrown with algae in Water Edge Sea Cave (photo R. Pavuza).

HINTERE UMSCHLAGSEITE: Salzstalaktiten mit Algenüberwuchs in der Water Edge Cave (Foto R. Pavuza).

Correspondence addresses / Kontaktadresse:

Jan Urban, Institute of Nature Conservation PAS, al. A Mickiewicza 33, 31-120, Kraków, Poland;

e-mail: urban@iop.krakow.pl

Rudolf Pavuza, Karst & Caves Research Unit, Museum of Natural History Vienna, Museumsplatz 1/10, 1070 Vienna,

e-mail: rudolf.pavuza@nhm-wien.ac.at

Contents:	page
Inhalt:	Seite

PAPERS

<i>C.F. Stumpf, L. Montano</i>	Sandstone caves from Serra de Itaqueri (south-eastern Brazil) 1
	Sandsteinhöhlen der Serra de Itaqueri (Südost-Brasilien) 6
<i>Y. Lyakhnitsky, A. Astashenko, A. Yushko, O. Minnikov, I. Agapov</i>	Archimedovskaya Cave 8
	Die Archimedovskaya-Höhle 10
<i>R. Pavuza, P. Cech</i>	Caves of Ascension Island – an introduction 11
	Höhlen auf Ascension Island – eine Einführung 15
<i>P. Franczak, M. Zatorski, C. Szura</i>	Water in the caves of Polish Outer (Flysch) Carpathians (Beskidy Mountains) 17
	Wasser in den Höhlen der polnischen Äusseren (Flysch) Karpaten (Beskiden) 22
<i>P. Franczak, K. Listwan</i>	The exploration of the caves of the Polica Mountain Range, Polish Flysch (Outer) Carpathians 25
	Die Erforschung der Höhlen der Polica-Gebirgskette (Flysch der polnischen Äusseren Karpaten) 27
<i>P. Oberender, H. Bauer, T. Exel, J. Lundberg, M. Scheuerer</i>	Gobholo Cave – a granite cave in Swaziland 29
	Die Gobholo-Höhle – eine Granithöhle in Swasiland 32

EVENT ANNOUNCEMENTS AND REPORTS

<i>J. Urban</i>	„Pseudokarst“ during the 16th International Congress of Speleology Brno, July 21-28th 2013 34
	„Pseudokarst“ während des 16th Internationalen Kongresses für Speläologie, Brünn, 21.-28. Juli 2013 36
<i>J. Lenart, J. Wagner</i>	13th International Symposium on Pseudokarst, Western Outer Carpathians, Czech Republic, 2015 38
	13th Internationales Symposium für Pseudokarst in den Äusseren Westkarpaten, Tschechien, 2015 40
<i>P. Migoń</i>	Publications associated with the Conference “Sandstone Landscapes III”, 2012 41
	Publikationen im Zusammenhang mit der Konferenz “Sandstone Landscapes III”, 2012 41

SHORT NOTICES

<i>R. Pavuza, P. Cech</i>	Root stalagmites in Austria – an update 42
	Wurzelstalagmiten in Österreich – aktueller Stand 43
	Editorial 43
	Redaktionelle Anmerkung 43

SANDSTONE CAVES FROM SERRA DE ITAQUERI (SOUTH-EASTERN BRAZIL)

Cintia F. Stumpf, Luiz Montano

EGRIC – Speleogroup Rio Claro, SP, Brasil;

e-mails: cintia_stumpf@yahoo.com.br; mellomontano@yahoo.com.br

The Serra de Itaqueri, nearby Ipeúna city (São Paulo State – Brazil), is a speleological province that hosts several sandstone caves in the base of the plateau cliff. These caves have been known since the end of the XIX century. Pioneer scientific studies about these caves were published in the 1970s, while current investigations relate these caves to the processes of siliceous dissolution acting together with the tectonic evolution.

Serra de Itaqueri – location and geology

The caves of Serra de Itaqueri have been widely explored in the last decades by the EGRIC (Rio Claro Speleogroup), which has used the region as a school field, performing both research and training in the area, due to its several sandstone caves. The Serra de Itaqueri, located in southeast Brazil, is a basaltic-sandstone scarp which divides geomorphologically the São Paulo State area, separating the depression from the occidental plateau. Caves occur mainly in the political domain of the Ipeúna and Itirapina cities, located around 200 km west from the state capital, São Paulo city (Fig. 1).

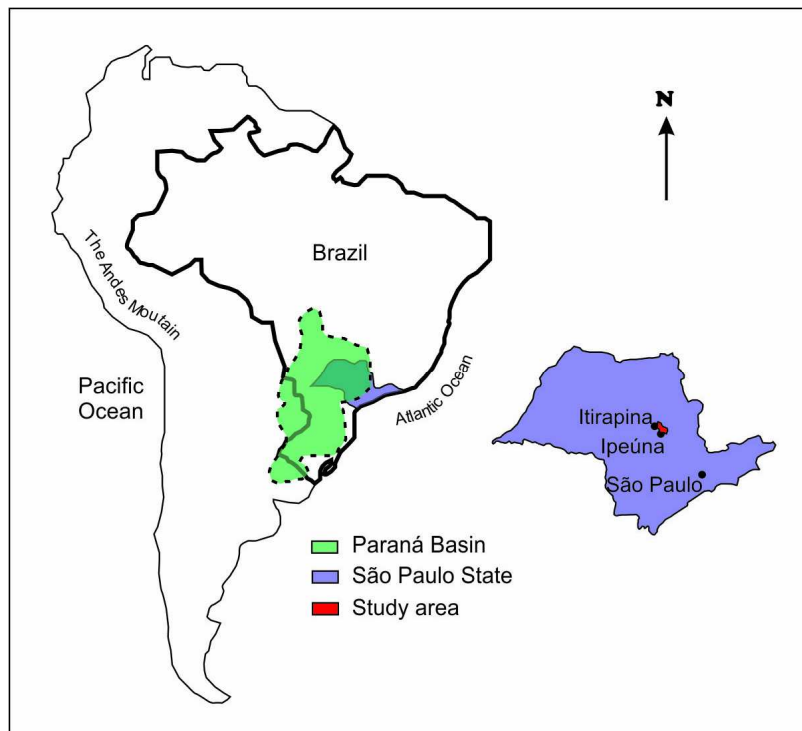


Fig. 1: Location of the area (red). Left map – Location of Brazil in the South American continent. The Paraná Basin (green, dotted line) covers mainly Brazil, as well as part of Uruguay, Argentina and Paraguay. In blue (detailed on right): São Paulo State map with the cities of Itirapina, Ipeúna and São Paulo (capital) plotted.

Abb. 1: Lage des Untersuchungsgebietes. Links die Position des Paraná-Beckens (grün, gepunktet) in Relation zum süd-amerikanischen Kontinent, rechts Karte von São Paulo (Bundesstaat); das Gebiet der Höhlenvorkommen liegt nahe der Stadt Ipeúna.

Regarding the geological context, the area is located in the Paraná sedimentary basin, which is a wide area inside the South-American continent, covering parts of Brazil, Paraguay, Argentina and Uruguay (Milani 2007) of about 1.5 million km² (Fig. 1). The basin is built of a magmatic-sedimentary Mesozoic-Cenozoic sequence up to 7,000 m thick in its structural depocentre. In the studied area are exposed rocks of Triassic, Jurassic, Early to Late Cretaceous and Tertiary age, represented respectively by the Pirambóia Formation, Botucatu Formation, Serra Geral Formation and Itaqueri Formation.

The Pirambóia Formation is built of sandstones intercalated with layers of siltstones and claystones with colors ranging from white, yellowish to reddish. According to Dias (2006), it comprises aeolian deposits of sand dunes and interdune areas with cross-bedded sets of various size.

Above the Piramboia Formation, there is the Botucatu Formation, which hosts the main karstic features. It is constituted of aeolian sandstones lying under the magmatic rocks of Serra Geral Formation.

The reddish sandstones of this formation are composed of fine to medium, subangular to rounded, dull sand grains. The level of mineralogical and textural maturity of these sandstones ranges between mature (sub-arkosic rocks) and super-mature (quartz sandstones), indicating that the sandstone material was derived from areas with a smooth relief, undergoing quite long transport and strong rework (Wu, Caetano-Chang 1992).

The Serra Geral magmatism represents the biggest non-oceanic igneous manifestation in the Phanerozoic time and was an important contribution to the continental crust formation in the Earth, linked to the endogenous phenomena that culminated in the rupture of Pangea super-continent (Milani 2007). In the Paraná basin, this event is expressed by a thick basalt lava cover as well as a web of dykes cutting the entire sedimentary basement and numerous sills penetrating the Paleozoic strata.

On the top of the sequence, the Itaqueri Formation of the Paleocene-Eocene age (Riccomini et al. 1996) comprises rudaceous discontinuous deposits of alluvial fans in the Serra de Itaqueri and other mountain ranges in the region. The sedimentation of this formation took place in a medium to high-energy environment, above the basalts of Serra Geral Formation and locally above the aeolian and fluvial-aeolian sandstones of Botucatu and Pirambóia formations, respectively.

The basic magmatism of Serra Geral Formation acted as a cover of the underlying formations, causing an attenuation of weathering processes in the less resistant sandstones, creating an asymmetrical relief with abrupt edges and steep slopes on one side and gently dipping slopes towards the basin depocentre. The surface karst features, such as sinkholes, occur in the smooth area on the top of the Serra de Itaqueri (Fig. 2).



Fig. 2: The typical landscape of Serra de Itaqueri mountains and its slopes. Note the sandstone outcrop of Botucatu Formation and the talus deposit on the of the slope foot. The EGRIC crew walking up the mountain serves as scale (photo S. L. de Toledo).

Abb. 2: Die typische Landschaft der Serra de Itaqueri und ihre Flanken. Man beachte den Sandstein-Aufschluss der Botucatu-Formation und den Schuttfächer am Fuß des Abhanges. Die im Anmarsch befindliche EGRIC-Crew dient als Größenvergleich (Foto S. L. de Toledo).

Caves of the Serra de Itaqueri

There are currently 12 caves explored in the Serra de Itaqueri, 10 of them were known before and two were discovered by EGRIC during prospective works between December 2012 and March 2013. These cavities vary from small shelters to caves with a considerable dimension.

Most caves are characterized by the presence of at least one big gallery, arc-shaped entrance with numerous fallen blocks and conduits with roof in the form of an arch, decreasing its height as it

approaches the end of the cavity. The mean horizontal projection of the caves ranges 30 m, however the longest Fazendão and Boca do Sapo caves, reach the length 285 m and 120 m, respectively (Fig. 3).



Cave	Length (m)	Depth (m)
Gruta do Fazendão	284,94	5,20
Boca do Sapo	120,00	4,00
Abrigo da Glória	51,24	5,00
Gruta do Paredão	40,13	1,75
Gruta do Rochedo	39,88	3,20
Gruta das Abelhas	37,75	2,00
Gruta do Ninho	35,27	5,10
Gruta do Fóssil	29,15	1,20
Abrigo Vista da Casa	17,35	2,40
Abrigo da Vaca Rolada	16,18	4,80
Abrigo Bauru	5,76	0,00
Toca do Gigante	3,50	0,00

Fig. 3: Overview of Serra de Itaqueri caves. In the left side is Gruta do Paredão (upper picture) and Gruta do Ninho (lower picture). The table shows the horizontal length and depth of each cave (photo C. F. Stumpf).

Abb 3: Überblick der Höhlen der Serra de Itaqueri. Links oben: Gruta do Paredão; links unten: Gruta do Ninho. Die Tabelle rechts zeigt die Horizontaler Streckung und Tiefe der Höhlen (Foto C.F.Stumpf).

The predominant speleothems observed in these cavities are small stalactites and coraloids. Speleogens - relief features created by removal of bedrock - are also present. Alveoli occurs in abundance, however the anastomosis have punctual occurrence.

Corrosional domes, anastomosis and alveoli structures are remarkable features in Serra de Itaqueri. The domes found in the roof of Gruta do Fazendão, Abrigo da Glória and Abrigo do Rochedo (Fig. 4) are characterized by circular and elliptic structures, with maximum radius of 1 m and depth less than 20 cm. According to Hardt (2011), confined water under pressure enlarged fault planes by dissolution, generating these domes, therefore, they can be interpreted as endokarst forms.

The features of anastomosis are evident in Gruta do Fazendão, particularly in its SE sector (Fig. 4), as well as in Abrigo do Bauru, Abrigo da Glória and Gruta do Ninho caves, always following fault/joint planes. The alveoli structures are accurately distributed in all outcrops in the sandstone-basalt slope and inside the caves. When found within the caves, they tend to be more noticeable and greater near the entrances. They represent concave features distributed in parallel to the foresets of the cross-stratification of the sandstone. Their length varies from some centimeters to several meters and is principally larger than their depth.

The stalactites are on average 2 cm long and are characterized by brownish or yellow-ocher color in the extremity. In places where they are better developed, they generally have white basis passing to darker color towards the extremity. In turn, most of the cave coraloids represent a wide range of colors from white to yellow (Fig. 5). Preliminary petrographic study indicates that the speleothems are essentially built of siliceous material interspersed with clay minerals and secondary by carbonates.

Conclusions

Serra de Itaqueri Mountain presents typical features of a karstic system in non-carbonate rocks, where karst landforms are outcropped at the surface above the sandstone of Botucatu Formation, whereas the caves are developed within the sandstone mountain massifs and have their openings above the talus deposits. Its principal, karst features were produced by the dissolution of sandstone rocks. They are represented by anastomosis, dissolution domes and alveoli, as well as ruiniform surface relief

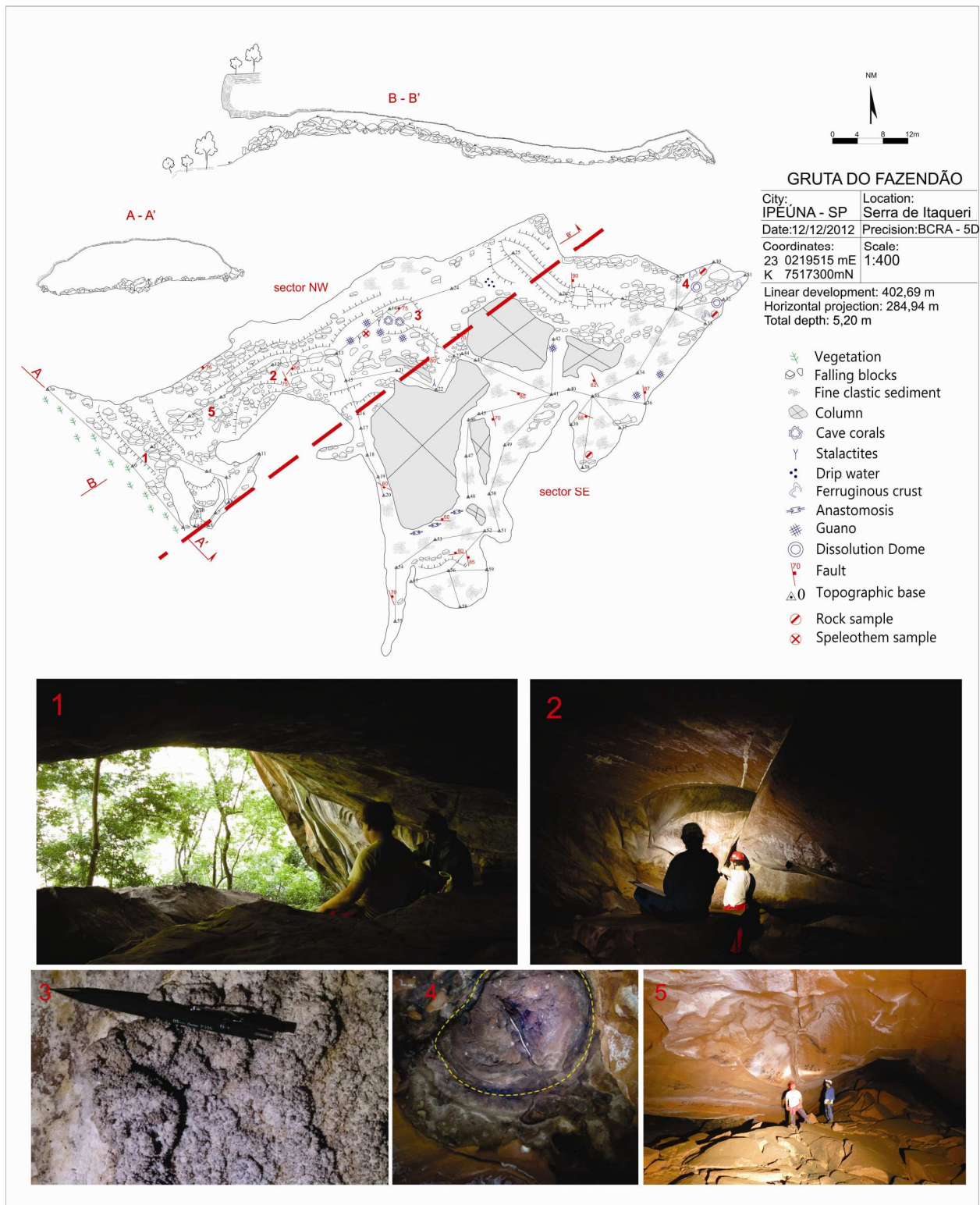


Fig. 4. Map of the Gruta do Fazendão cave. The images below the map give an overview of the cave features: 1 – cave entrance; 2 – fracture, 3 – cave corals; 4 – dissolution dome, 5 – fallen blocks (map by L. M. Montano; photo C. F. Stumpf).

Abb. 4: Plan der Gruta do Fazendão. Die Fotos geben einen Überblick über die Formen in den Höhlen. Links: Höhleneingang (1), Störung (2), Korallensinter (3), Lösungskolk (4), Blockwerk (5) (Foto C.F.Stumpf, Höhlenplan L. M. Montano).

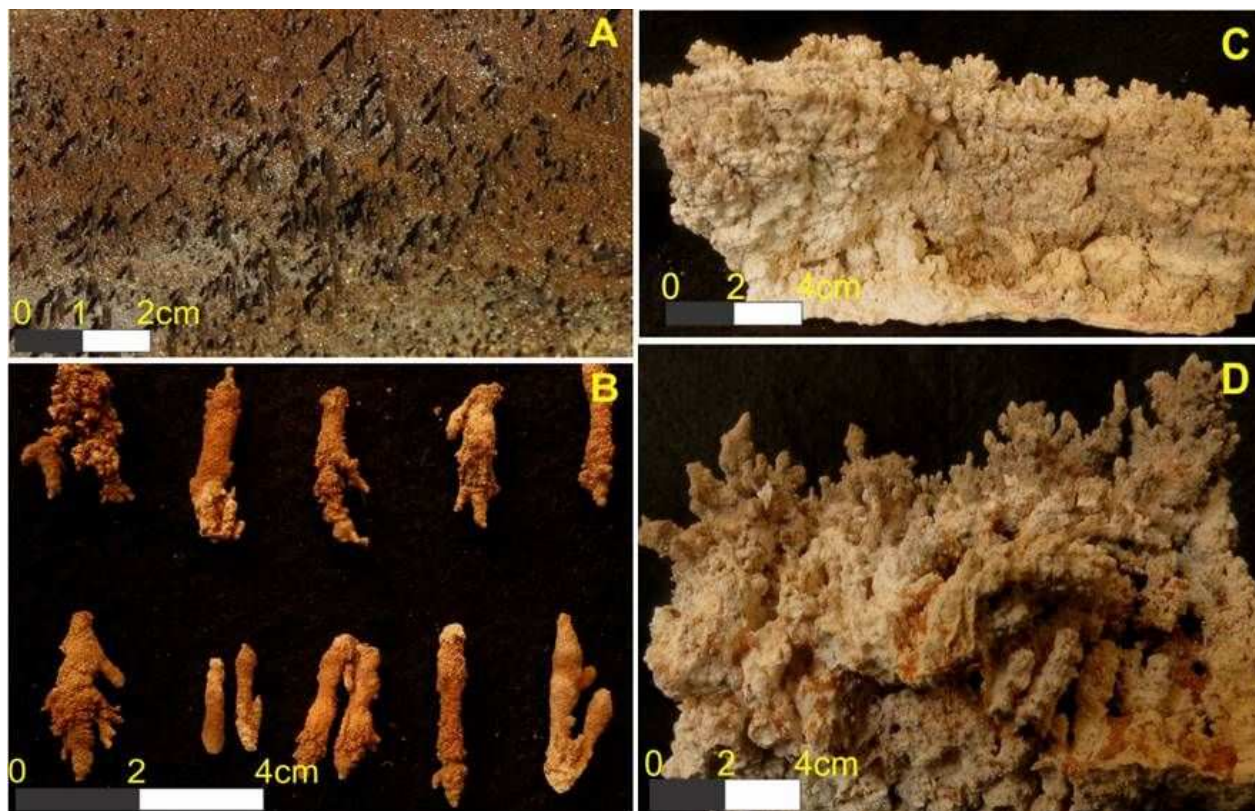


Fig. 5: Some speleothems from Serra de Itaqueri caves. A) The roof of Gruta do Paredão with innumerable stalactites. B) Details of some stalactites. C and D) Cave coralloids represent a great variety of shapes (photo C. F. Stumpf).

Abb. 5: Einige Speläotheme aus den Serra de Itaqueri Höhlen. A) Die Decke der Gruta do Paredão mit zahllosen Stalaktiten. B) Details einiger Stalaktiten. C und D) Korallensinter zeigen eine große Formenvielfalt (Foto C.F.Stumpf).

and sinkholes. Although the caves do not represent the current hydrological system, the dissolution domes indicate that the caves developed in the active phreatic zone which played a crucial role in their genesis. The speleothems are still in study and the analysis and results will be published probably in the near future. However, the preliminary results show that most of the speleothems are composed of silica in various stages of its crystallization (opal, chalcedony and quartz), clay minerals and carbonates.

Acknowledgments

We would like to thank all the EGRIC members that were participating in the “Serra dos Padres Project”, which provided materials for this article.

References

- Dias K.D.N. 2006. Análise estratigráfica da Formação Pirambóia, Permiano Superior da Bacia do Paraná, leste do Rio Grande do Sul (Stratigraphical analysis of Pirambóia formation of Paraná Basin; manuscript – MSc dissertation). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRG. Porto Alegre.
- Wu F. T., Caetano-Chang M.R. 1992. Mineralogical study of the Piramboia and Botucatu formation sandstones in central-east São Paulo state (English abstract). *Revista Instituto Geológico, São Paulo* 13, 1: 58-68.
- Hardt R. 2011. À propôs de la karstification dans les grès. Traitement par les technologies SIG (English and French abstracts). Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 224 pp.
- Milani E.J. 2007. Bacia do Paraná. In: *Cartas Estratigráficas. Boletim de Geociências da Petrobrás* 15, 2.

Riccomini C., Sallun Filho W., Ferreira N.B., Coimbra A. M. 1996. Estruturas de liquefação em arenitos eólicos da Formação Botucatu (Ki) na Serra de Itaqueri, SP. In: Congresso Brasileiro de Geologia 39, 1996, Salvador. Anais. Salvador, SBG. v. 1 (Sessões Temáticas): 151-153.

SANDSTEINHÖHLEN DER SERRA DE ITAQUERI (SÜDOST-BRASIL IEN)

Die Serra de Itaqueri, nahe der Stadt Ipeúna (São Paulo State – Brasilien), ist ein Höhlengebiet mit einigen Sandsteinhöhlen an ihren Abhängen, die seit dem Ende des XIX. Jahrhunderts bekannt sind. Erste wissenschaftliche Arbeiten über diese Höhlen wurden in den 1970er Jahren veröffentlicht und laufende Untersuchungen setzen die Karstformen in Beziehung zu Kieselsäurelösung im Zusammenwirken mit der tektonischen Entwicklung.

Serra de Itaqueri – Lage und Geologie

Das Karstsystem der Serra de Itaqueri wurde in den letzten Jahrzehnten von EGRIC (Rio Claro Speleogruppe) weitgehend erforscht, wobei das Gebiet zu Schulungszwecken verwendet wird. Da es auch einige Sandsteinhöhlen gibt, kann sowohl Forschung als auch Befahrungstechnik trainiert werden. Die im Südosten Brasiliens gelegene Serra de Itaqueri – einer Steilstufe aus Sandstein und Basalt umfasst Teile der Städte Ipeúna und Itirapina im Bundesstaat São Paulo, rund 200 km westlich der Hauptstadt São Paulo, wo die meisten Höhlen liegen (Abb. 1).

Im geologischen Kontext liegt das Gebiet im Paraná-Becken, einem ausgedehnten Sedimentbecken im Inneren des südamerikanischen Kontinents, das sich über Teile Brasiliens, Paraguays, Argentinien und Uruguays (Milani, 2007) erstreckt und insgesamt etwa 1,5 Mio. km² (Abb. 1) umfasst. Das Becken besteht aus magmatisch-sedimentären Ablagerungen von bis zu 7.000 m Mächtigkeit im Zentralteil. Besonders im Forschungsgebiet ist nur ein Teil der Paraná-Becken-Sequenz exponiert, darunter Gesteine aus Trias, Jura, unterer bis oberer Kreide und Tertiär, vertreten jeweils durch die sogenannte Pirambóia-Formation, Botucatu-Formation, Serra-Geral-Formation und Itaqueri-Formation.

Die Pirambóia-Formation besteht aus Sandsteinen, die auch Lagen von Silt- und Tonsteinen enthalten. Die Farben reichen von weiß über gelblich bis rötlich mit eingelagerten Ton- und Siltsteinen. Nach Dias (2006) enthält sie äolische Ablagerungen von Sanddünen und Dünentälern mit kreuzgeschichteten Sedimenten verschiedener Korngröße.

Über der Pirambóia Formation liegt die Botucatu Fm., die die wichtigsten Karsterscheinungen enthält und aus äolischen Sandsteinen besteht, die unter dem Magmatiten der Serra-Geral-Formation liegen. Diese Einheit zeigt rötliche Sandsteine von geringer bis mittlerer Korngröße, bestehend aus kantengerundeten bis runden Körnern. Der Grad der mineralogischen und textuellen Reife dieser Sandsteine liegt bei reif (bei den Subarkosen) bis superreif (bei Quarz-Sandsteinen), was darauf hinweist, dass die Sandsteine aus Gebieten mit geringem Relief stammen, mit ziemlich langem Transport und starker Aufarbeitung (Caetano-Chang et al. 1992).

Der Serra-Geral-Magmatismus stellt den größten nicht-ozeanischen magmatischen Prozess während des Phanerozoikums dar und stellt einen bedeutenden Beitrag zur Bildung der Kontinentalkruste der Erde dar, in Verbindung mit den endogenen Phänomenen, die im Auseinanderbrechen des Superkontinents Pangea kulminierten (Milani, 2007). Im Paraná-Becken fand das Ereignis seinen Niederschlag in einer dicken Lava-Bedeckung, einem Netzwerk von Gängen, die die gesamte Sedimentsektion durchschneiden, und zahlreichen Schwellen zwischen den paläozoischen Sedimentationsbereichen.

Als oberste in der Abfolge umfasst die Itaqueri-Formation des Paläozän-Eozän nach Riccomini et al. (1996) Rudit-Ablagerungen alluvialer Schuttfächer, die auf der Serra de Itaqueri und anderen Gebirgen in der Region sehr verstreut verteilt zu finden sind. Die Sedimentation dieser Formation fand in einer Umgebung von mittlerer bis hoher Energie statt, oberhalb der Basalte der Serra-Geral-Formation und lokal oberhalb der äolischen und fluviatil-äolischen Sandsteine der Botucatu- bzw. Pirambóia-Formation.

Der basale Magmatismus der Serra-Geral-Formation wirkte als Schutz für die darunterliegenden Formationen, schwächte die Verwitterungsprozesse der weniger widerstandsfähigen Sandsteine ab und schuf ein asymmetrisches Relief mit einem abrupten Steilabfall auf einer Seite und flach abfallenden

Hängen zum Sedimentationszentrum des Beckens. Die Exokarst-Formen, wie etwa Dolinen, finden sich im flachen Teil auf dem Gipfel der Serra de Itaqueri (Abb. 2).

Höhlen der Serra de Itaqueri

Es gibt zurzeit 12 Höhlen in der Serra de Itaqueri, 10 davon waren schon früher bekannt und 2 wurden von EGRIC im Zuge von Prospektionsarbeiten zwischen Dezember 2012 und März 2013 entdeckt. Diese Hohlräume reichen von kleinen Unterständen bis zu Höhlen von beträchtlichen Ausmaßen.

Charakteristisch für einen Großteil der Höhlen ist das Vorhandensein eines einzigen Ganges, der bogenförmiger Eingangs mit großem Blöckwerk sowie von Röhren und Gängen mit gewölbten Decken, die gegen Ende der Höhle niedriger werden. Die durchschnittliche horizontale Erstreckung der Höhlen beträgt 30 Meter, abgesehen von Fazendão und Boca do Sapo-Höhlen mit 285 m bzw. 120 m (Abb. 3).

Die häufigsten Speläotheme in diesen Höhlen sind Stalaktiten und Korallensinter. Lösungsformen treten ebenfalls auf, häufig sind vor allem Alveolen, Anastomosen indessen nur punktuell zu finden.

Zu den besonderen Merkmalen des Endokarsts der Serra de Itaqueri gehören weiters die korrosiv entstandenen Lösungskolke, Anastomosen und Alveolen. Die Lösungskolke finden sich in der Decke von Gruta do Fazendão, Abrigo da Glória und Abrigo do Rochedo (Abb. 4), haben sowohl runde als auch elliptische Formen, einen maximalen Radius von 1 Meter und sind weniger als 20 cm tief. Nach Hardt (2011) entstehen diese durch Drucklösung an Klüften.

Anastomosen treten auf in der Gruta do Fazendão, besonders in ihrem SO-Teil (Abb. 4), in Abrigo do Bauru, Abrigo da Glória und Gruta do Ninho, immer den Trennflächen folgend. Die Alveolen-Strukturen sind gut verteilt in den Aufschlüssen im Sandstein-Basalt-Hang und in den Höhlen. Im Inneren der Höhlen sind sie in Eingangsnähe eher auffälliger und größer. Sie stellen konkave Bildungen parallel zum Einfallen der Kreuzschichtung der Sandsteine dar. Ihre Länge variiert von einigen Zentimetern bis mehreren Metern, wobei die Länge grundsätzlich größer als die Tiefe ist.

Die Stalaktiten sind durchschnittlich 2 cm lang und an den Extremitäten bräunlich oder gelb-ockerfarben. An Stellen, wo sie markanter entwickelt sind, zeigen sie gewöhnlich eine weiße Basis, die zu den Extremitäten hin dunkler wird. Bei den meisten Korallensintern andererseits gibt es eine breite Palette von Schattierungen von weiß bis gelb (Abb. 5). Erste petrographische Untersuchungen deuten darauf hin, dass die Speläotheme hauptsächlich aus silikatischem Material bestehen und mit Tonmineralen und sekundär mit Karbonaten durchsetzt sind.

Schlussbemerkungen

Die Serra de Itaqueri zeigt typische Merkmale eines Karstsystems in Nicht-Karbonat-Gesteinen, wobei die Oberflächenphänomäne über dem Sandstein der Botucatu Formation auftreten, die Höhlen indessen innerhalb des Sandsteinmassivs liegen und ihre Eingänge im Bereich oberhalb der Hangschuttfächer haben. Die wichtigsten Karstmerkmale stehen im Zusammenhang mit der Lösung der Sandsteine und sind repräsentiert durch Anastomosen, Lösungskolke und Alveolen sowie einem reifen Karstrelief mit Dolinen an der Oberfläche. Obgleich die Höhlen nichts mit dem aktuellen hydrologischen System zu tun haben, zeigen die Lösungskolke, dass sie sich in einer aktiven phreatischen Phase entwickelt haben. Die Speläotheme werden noch untersucht und die Analyse und deren Ergebnisse werden wohl in naher Zukunft veröffentlicht. Die vorläufigen Resultate zeigen indes, dass die meisten der vorgefundenen Speläotheme aus SiO₂ in seinen verschiedenen Kristallisationsstadien (Opal, Chalcedon und Quarz), aus Tonmineralien und Karbonaten bestehen.

Dank

Wir möchten allen EGRIC-Mitgliedern danken, die am „Serra dos Padres Project“ teilnahmen, was diesen Artikel erst ermöglichte.

Literatur

Siehe englischer Text

ARCHIMEDOVSKAYA CAVE

*Yuri Lyakhnitsky*¹, *Alexander Astashenko*², *Anton Yushko*², *Oleg Minnikov*², *Ilya Agapov*²

¹ *Russian Geological Research Institute (VSEGEI), St.Petersburg, Russia;*

e-mail: Yuri_Lyahnitsky@vsegei.ru

² *Russian Geographical Society, St.Petersburg,, Russia; e-mails: yushko.an@gmail.com ;*

agapov_ilya@mail.ru ; dmin@fu441.org

The Archimedovskaya pseudokarst cave is located in the Gatchina district, in the vicinity of the Khindikalovo village, south of the Leningrad region. The cave entrance is situated in the cliff of the Chernaya river bank in Devonian red sandstone. It was discovered by Alexander Astashenko in 2004 based on several features, even though the cave had no passable connection to the surface. The main characteristic feature that showed the presence of a cave was a small muddy spring on the shore under the cliff of the river bank in a small scour. Undoubtedly, the intuition of a prospector who “felt” the presence of closed cavity in a sandstone cliff was also of importance for the discovery of the cave. A. Astashenko dugged a 4 m long narrow crawlway into the sandstone, which opened in a pseudokarst cavity (Fig. 1).



The discoverer did not declare his discovery because he was afraid that the cave would be damaged by ignorant visitors. However later on, having received guarantees on the confidentiality of data concerning the cave location, he agreed to a joint study of the cave with speleologists from the Russian Geographical Society. On August 30, 2007 A. Astashenko brought members of the Commission for Karsts and Speleology to the cave and the cave was examined in detail and mapped (Fig. 2).

Fig. 1. Alexander Astashenko near the artificial cave entrance (photo A. Yushko).

Abb. 1. Alexander Astashenko beim künstlichen Höhleneingang (Foto A. Yushko).

The cave is small – its total length is about 30 m. It is confined to the vicinity of a relatively large, steeply dipping fracture in the slope thrust running along the coastal cliff. The fracture was the structural basis of the cave, produced due to the piping (suffosion) process.

In the cave there are two relatively spacious chambers and several narrow branches, impenetrable for cavers (Figs. 3, 4). One chamber is about 6 m long, while the second one is 7.5 m long. Their height reaches 2.6 m. In the middle part of the cave, there is a narrow and low passage. The entrance passage of the cave shows a bend in the middle part at almost straight angle. In the second meter of digging, A. Astashenko changed the direction of the passage from the north-south to the east. The opening of this passage to the cave is located in the southern part of the northern chamber.

There is a water-stream in the cave, which begins in a narrow piping channel in the southeastern part and flows among loose sloughing sand cones to the northern chamber to form a small pool 40 cm deep. The flow is absorbed in a narrow decompression zone in the north-eastern corner of the larger chamber. The water leaks for about 3 m through sandstone and reaches the surface under a cliff at the very edge of the river.

The structure of the walls and the roof of the cavities is characterized by a lot of interesting features typical for piping (suffosion) process (Fig. 5). There are many small cavities with round vaults, which somewhere form patterns resembling honeycombs. Gravity-driven sloughing of sand and movements of small rock blocks reveal sandstone heterogeneity. Numerous cracks, clayey lenticular intercalations and nodules are exposed. All these factors contribute to a very specific shape of the cave characteristic of piping (suffusion) cavities in poorly consolidated rock.

Mosquitoes were abundant on the ceiling of the cave – interestingly.

Thus, the discovery of the small Archimedovskaya cave is an interesting event because it had no natural entrance. The Archimedovskaya cave is a typical pseudokarst cavity, which genesis is dominated by piping (suffusion) and gravitational processes.

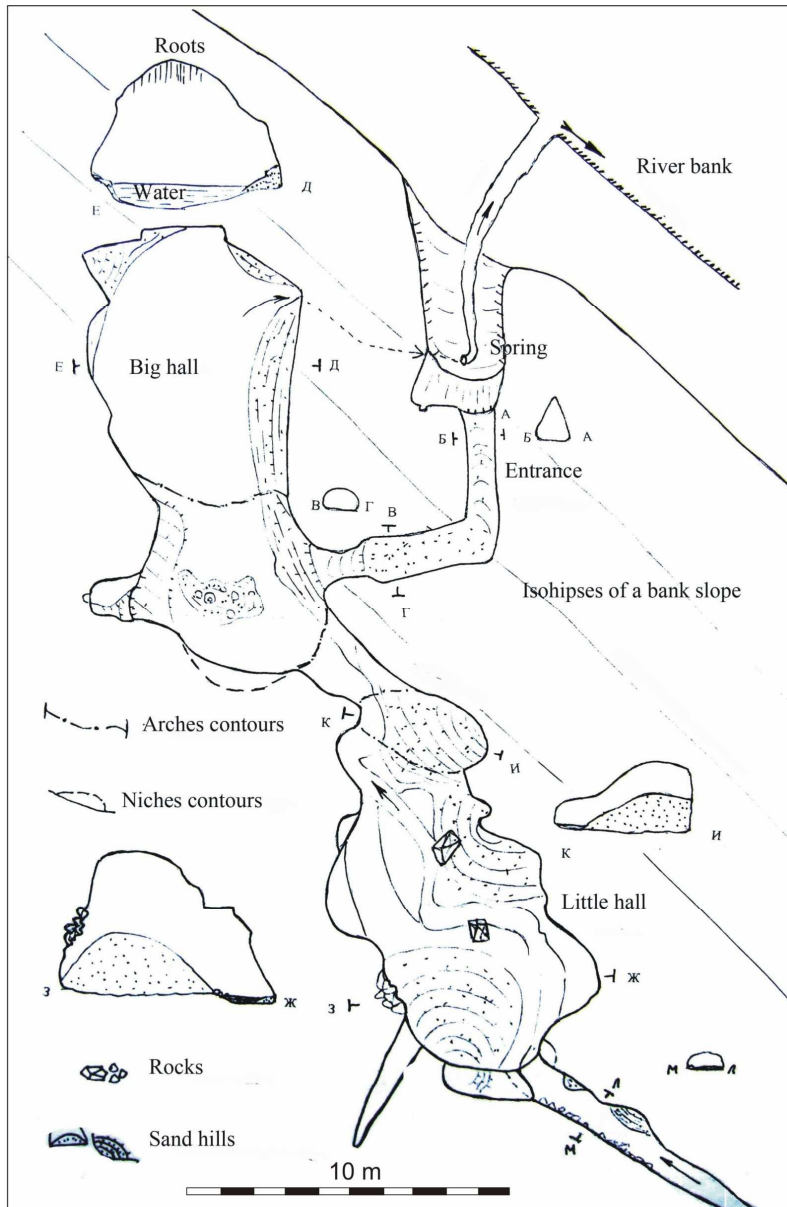


Fig. 2. Map of Archimedovskaya cave.

Abb. 2 Plan der Höhle Archimedovskaya.

Fig. 3. Northern chamber of the cave (photo A. Yushko).

Abb. 3. Nördlicher Höhlenraum (Foto A. Yushko).





Fig. 4. Southern chamber of the cave (photo. A. Yushko).

Abb. 4. Südlicher Höhlenraum (Foto A. Yushko).



Fig. 5. Piping (suffusion) structure of the cave western wall (photo A. Yushko).

Abb. 5. „Piping“ (Suffusionsstrukturen) an der westlichen Höhlenwand (Foto A. Yushko).

DIE ARCHIMEDOVSKAYA-HÖHLE

Die Archimedovskaya-Pseudokarsthöhle liegt im Bezirk Gatchina in der Nähe des Dorfes Khindikalovo südlich der Region Leningrad. Der Eingang in die Höhle befindet sich in den Uferklippen des Flusses Chernaya in rotem, devonischen Sandstein. Sie wurde 2004 von Alexander Astashenko aufgrund einiger Merkmale entdeckt, obwohl die Höhle keine Öffnung an die Oberfläche hatte. Der Haupthinweis für das Vorhandensein einer Höhle war eine kleine Schlammquelle am Ufer unter den Klippen des Flusses in einem kleinen Kolk. Zweifellos spielte auch die Intuition des Suchenden, der den verschlossenen Hohlraum gleichsam „spürte“, eine wesentliche Rolle bei der Entdeckung dieser Höhle. A. Astashenko grub einen 4 m langen, engen Schluf in den Sandstein, der schließlich in eine Pseudokarsthöhle führte (Abb. 1).

Der Entdecker bewahrte zunächst darüber Stillschweigen aus Angst, dass die Höhle durch unbedarfte Besucher beschädigt werden könnte. Als ihm schließlich jedoch der streng vertrauliche Umgang mit den Lagedaten der Höhle garantiert wurde, stimmte er einer gemeinsamen Erforschung mit Speläologen der Russischen Geographischen Gesellschaft zu. Am 30. August 2007 brachte Alexander Astashenko Mitglieder der Kommission für Karst und Speläologie zu der Höhle. Sie wurde genau untersucht und ein Plan wurde erstellt (Abb. 2).

Mit einer Gesamtlänge von etwa 30 m ist die Höhle klein. Sie findet sich in der Nachbarschaft eines relativ steil einfallenden Bruches, der längs der Uferklippen verläuft. Diese Störung bildete die strukturelle Grundlage für die Höhlenentstehung durch Suffusionsprozesse („piping“).

Die Höhle hat zwei relativ geräumige Kammern und einige enge, unbefahrbare Fortsetzungen (Abb. 3, 4). Ein Raum ist etwa 6 m lang und der andere 7,5 m, die Höhe erreicht 2,6 m. In der Mitte der Höhle ist eine lange, enge Schlufstrecke. Die Zugangsröhre der Höhle weist in der Mitte einen fast rechtwinkligen Knick auf. Astashenko änderte die ursprüngliche NS-Ausrichtung nach 2 Metern nach Osten. Der Zugangsschluf mündet im südlichen Teil der nördlichen größeren Kammer. Es gibt ein Gerinne in der Höhle, das in einem engen Suffusionskanal im südöstlichen Teil beginnt und zwischen lockeren, schlammigen Sandkegeln in die nördliche Kammer fließt, wo er ein kleines, 40 cm tiefes Becken bildet.

Das Gerinne versickert in einem engen Abschnitt im nordöstlichen Winkel der größeren Kammer, diffundiert etwa 3 m durch den Sandstein und tritt unter einer Klippe direkt am Flussufer wieder zutage. Wände und Decke der Höhle zeigen etliche interessante Merkmale, die typisch für den Suffusionsprozess sind (Abb. 5).

Es gibt viele kleine Nischen mit rundem Gewölbe, die manchmal als Wabenstruktur ausgebildet sind. Gravitationsbedingter Nachbruch von Sand und geringfügige Bewegungen von Gesteinsblöcken weisen auf Inhomogenitäten im Sandstein. Zahlreiche Risse, lehmige linsenförmige Einlagerungen

und Knollen werden freigelegt. Alle diese Faktoren ergeben eine ganz besondere Höhlenform, wie sie für Suffusionshöhlen in schwach verfestigtem Gestein charakteristisch ist.

Interessant war auch die Anwesenheit zahlloser Moskitos an der Höhlendecke.

Die Entdeckung der kleinen Archimedovskaya-Höhle ist also durchaus bemerkenswert, zumal sie keinen natürlichen Eingang hatte - sie ist eine typische Pseudokarsthöhle, deren Entstehung und Entwicklung durch Suffusion und gravitative Prozesse bestimmt wurde.

CAVES OF ASCENSION ISLAND – AN INTRODUCTION

Rudolf Pavuza, Petra Cech

Karst and Cave Research Unit, Museum of Natural History, Vienna, Austria;

e-mail: rudolf.pavuza@nhm-wien.ac.at

Abstract. Ascension Island is a tiny volcanic island in the South Atlantic Ocean virtually inexistent in the speleological literature. Even though there is a lack of huge lava tunnels some 20 caves of five diverse types are known, some of them being of interest for pseudokarst studies.

Preface

Ascension Island is a 91 km² island in the South Atlantic Ocean, 8° S and some 2700 km west of Africa (Fig. 1). Belonging to Great Britain, it is operated conjointly by GB and the USA as a military and technical base. Tourism is negligible and to go there is still complicated and expensive. The speleological documentation is scarce besides remarks in historical and biological monographs. Nevertheless we located a handwritten document of a British caver in the Georgetown Museum. The speleological potential is not as spectacular as elsewhere but not at all exploited. Most caves are of volcanic origin but some are related to erosive processes too.

Fig. 1. Position of Ascension Island.

Abb. 1. Lage von Ascension Island.

Geology

Ascension Island lies 80 km west of the Middle Atlantic Ridge and is entirely of volcanic origin. Its last eruption took part some 600 years ago. Despite its small size of the island, there is a variety of volcanic rocks with very diverging geomorphological properties: different basaltic rocks, trachyte and rhyolite and widespread pyroclastic deposits. „Green Mountain“, the highest peak of the island (859 m a.s.l.) is mainly built up by pyroclasts.



Speleological Research

The first evidence of caves was given by William Dampier, English adventurer and voyager who shipwrecked here in 1701 and found water in „Dampiers Drip“ – a shallow shelter. Biospeleological findings in fumaroles were recorded during the British ornithological expedition in the 1950-ies (Stonehouse 1960). More detailed speleological information – mostly connected with zoological findings – was given by Ashmole (2000). Rob James, a British caver serving on Ascension Island in 1985 delivered a handwritten manuscript with many cave sketches to the local museum in Georgetown. An actual information leaflet of the Ascension Conservation Centre lists four types of caves:

- lava tubes,
- fumaroles,
- sea caves,
- erosional caves.

We finally encountered joint related „fissure type caves“ showing signs of erosional forces.

Examples of caves

Lava tubes

The most-visited cave due to its easy access is Command Hill Cave near the airstrip in the SW part of the island (Fig. 2). A steep descent (10 m) leads to a linear tunnel of the length ~100 m, width ~5 m and height ~3 m (Fig. 3). The temperature inside reached 27°C (as of July 2011) combined with a very high humidity. However Radon (605 Bq/m^3) as well as CO_2 (446 ppm) remained unremarkable.



Fig. 2. Command Hill Cave, entrance (photo R. Pavuza).

Abb. 2. Eingang der Command Hill Cave (Foto R. Pavuza).



Fig. 3. Command Hill Cave, inside (photo R. Pavuza).
Abb. 3. In der Command Hill Cave (Foto R. Pavuza).

Other lava tunnels in various stages of degradation are abundant in the adjacent lava fields of the southwest. R. James (1985) mentions Chapel Grotto Cave (length ~100 m), Jepsens Cave and Cobweb Cave. In Ravine Cave – a short tunnel cut by a steep valley – a new species of pseudoscorpion (*Apocheiridium cavicola*) could be detected (Ashmole 2000).

Clarkes Beach Cave represents a mixed genesis. It is located a few meters above sea level but 200 m far from the present beach and reveals at least three phases of development: layered lava fill the lower part of the primary lava tunnel (Fig. 4). The current entrance formed subsequently – most probably by marine erosion. In the back part of the 30 m long tunnel calcite speleothems occur (Fig. 5).



Fig. 4. Clarkes Beach Cave, entrance (photo R. Pavuza).

Abb. 4. Eingang der Clarkes Beach Cave (Foto R. Pavuza).



Fig. 5. Calcite popcorn in Clarkes Beach Cave (photo R. Pavuza).

Abb. 5. Calcitischer Popcornsinter in der Clarkes Beach (Foto R. Pavuza).

Exhalation tubes/Fumaroles

In the northern part of the island, near Sisters Peak several fossil fumaroles were discovered (Stonehouse 1960, p 179 ff., James 1985 and Ashmole 2000, p 189 ff. and 232) where bones of a distinct bird (Ascension rail) could be recovered. Despite the fact that the (vertical) entrance to one of these spectacular cone-shaped vents (Fig. 6) was supplied with a ladder (Fig. 7) an exploration remains difficult due to extreme temperatures ($> 30^{\circ}\text{C}$) and humidity.



Fig. 6. Bird Cave, fossil vent (photo R. Pavuza).

Abb. 6. Bird Cave, fossiler Vulkanschlot (Foto R. Pavuza).



Fig. 7. Bird Cave descent (photo R. Pavuza).

Abb. 7. Abstieg in die Bird Cave (Foto R. Pavuza).

Sea caves

Sea caves are abundant on many islands and coasts. On volcanic islands additionally to the marine erosion of soft layers, lava tunnels maybe cut by the sea. Sea caves may be encountered on several beaches of the Ascension Island. James (1985) mentioned Coconut Bay Cave (~60m), Comfortless Cove Sea Cave (~15 m), both of rather linear development. This points towards an erosion along joints. Another nameless cave near the „Ariane tracking station“ in the NE of the island includes a formidable swimming pool within the lava field due to roof collapse of the sea cave. An adjacent blowhole confirms the high permeability of the lava in this area.

In the Waters Edge Sea Cave (Fig. 8) SE of the airstrip as well as in coastal shallow shelters elsewhere we encountered „pseudokarst stalactites“ composed of sea salt (Fig. 9). that formed by sprayed sea water. The occasional striking yellow-green colour is caused by algae (see back cover).

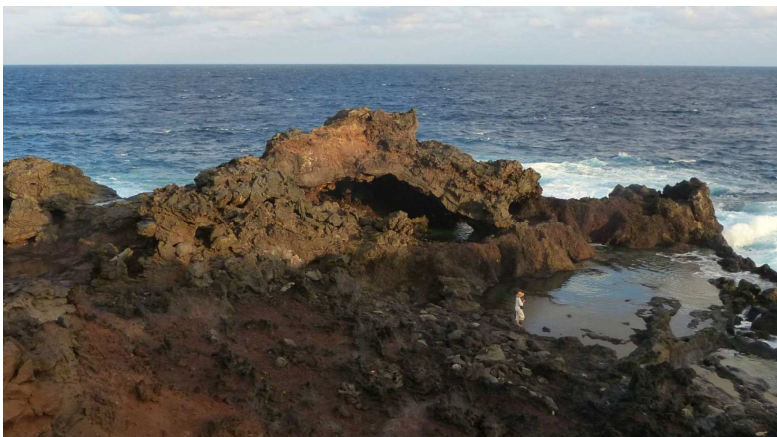


Fig. 8. Water Edge Sea Cave (photo R. Pavuza).

Abb. 8. Water Edge Sea Cave (Foto R. Pavuza).



Fig. 9. Salt stalactite in Water Edge Sea Cave (photo R. Pavuza).

Abb. 9. Salzstalaktit in der Water Edge Cave (Foto R. Pavuza).

Erosional caves

Around Green Mountain where trachytes and pyroclasts are abundant shallow caves and niches are numerous (Fig. 10). Coinciding with joints these small features can become more cave-like. As these features are used and sometime modified by rabbits the cave name „Rabbit Holes“ suggested itself. The genesis is connected to the weaker layers of the pyroclasts dipping sub-parallel to the slopes. They are weakened by weathering and subsequently eroded due to occasional heavy rainfall and gravitation. The initial phase is clearly visible at the slopes of White Hill (Fig. 11).



Fig. 10. Rabbit Holes (photo R. Pavuza).

Abb. 10. Rabbit Holes (Foto R. Pavuza).

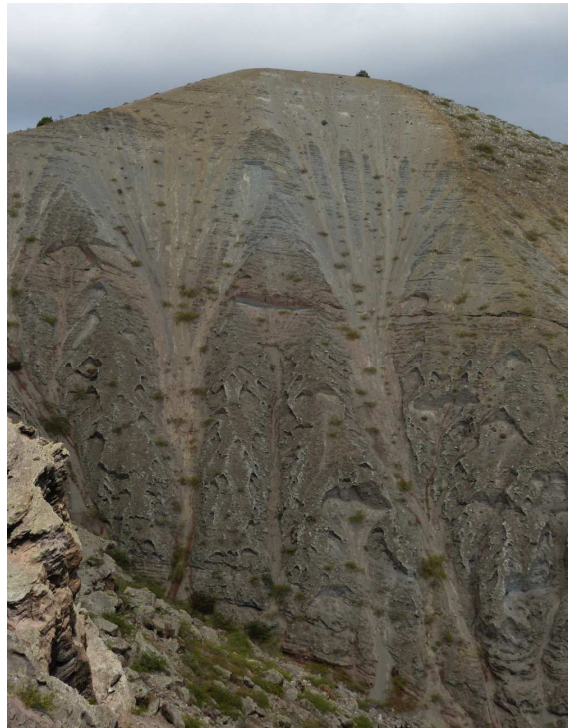


Fig. 11. Proto-caves at White Hill (photo R. Pavuza).

Abb. 11. Proto-Höhlen am White Hill (Foto R. Pavuza).

Fissure type caves

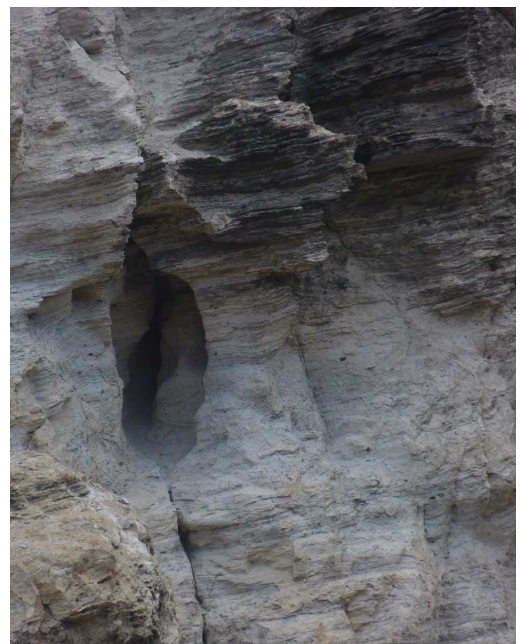
In the vertical parts of White Hill in the far east of the island two joint related cave entrances (White Hill Caves) were spotted but due to the dangerous approach not yet visited (Fig. 12). Both entrances – being some 5 m high – continue at least several meters and show signs of erosion caused by intense runoff.

Fig. 12. White Hill (fissure) Cave (photo R. Pavuza).

Abb. 12. White Hill Spalthöhle (Foto R. Pavuza).

References

- Ashmole P.M. 2000. St. Helena and Ascension Island – a natural history. A.Nelson, Shropshire, England.
- James R. 1985. Caves - Ascension Island (manuscript). Archive of the Museum of the Ascension Island Heritage Society Georgetown (No. F11/95).
- Stonehouse B. 1960. Wideawake Island. The story of the B.O.U. Centenary Expedition to Ascension. Hutchinson, London.



HÖHLEN AUF ASCENSION ISLAND – EINE EINFÜHRUNG

Zusammenfassung. Ascension Island ist eine kleine Vulkaninsel im Südatlantik, die in der höhlenkundlichen Literatur bisher kaum aufgetaucht ist. Obgleich große Lavahöhlen fehlen, sind immerhin rund 20 Höhlen von 5 verschiedenen Höhlentypen bekanntgeworden, von denen einige durchaus für den Themenkreis „Pseudokarst“ relevant sind.

Allgemeines

Ascension Island ist eine nur 91 km² große Vulkaninsel im Südatlantik auf 8° südlicher Breite gelegen (Abb. 1). Sie gehört zu Großbritannien, ist aber de facto eine gemeinsam mit den USA verwaltete „Militär- und Technik-Insel“. Tourismus ist kaum entwickelt und die Insel nicht sehr einfach und nur mit hohem finanziellen Aufwand erreichbar. Die höhlenkundliche Dokumentation ist bis auf kurze historische und biospeläologische Hinweise sowie knappe Informationen im Internet nach Wissen der Autoren nur in einer Kopie eines handschriftlichen Dokuments belegt, das im Museum in Georgetown aufliegt. Das höhlenkundliche Potential ist offenbar nicht so groß wie auf vielen anderen Vulkaninseln, jedoch keinesfalls ausgeschöpft. Unter den Höhlen finden sich klassische Vulkanhöhlen, aber auch einige Objekte, deren Genese vorwiegend von erosiven Prozessen abhängt.

Geologie

Die Insel liegt rund 80 km westlich des mittelatlantischen Rückens und ist gänzlich aus Vulkaniten aufgebaut. Der letzte Ausbruch dürfte vor rund 600 Jahren stattgefunden haben. Trotz der Kleinheit der Insel findet sich eine bemerkenswerte Vielfalt von Gesteinen unterschiedlicher geomorphologischer Relevanz. Neben zumeist basaltischen Gesteinen sowie Trachyt und Rhyolit finden sich weit verbreitet Pyroklastika, aus denen auch der höchste Berg, „Green Mountain“ (859 m) zum überwiegenden Teil besteht.

Speläologische Erforschung

Der erste Hinweis stammt von William Dampier, dem englischen Seemann und Abenteurer, der bei einer Schiffshavarie im Jahre 1701 „Dampiers Drip“ – eine Tropfstele in einer Halbhöhle – entdeckte. Die erste wissenschaftliche Beschreibung einer Höhle lieferte die britische ornithologische Expedition in den 1950er Jahren (Stonehouse 1960). Weitere höhlenkundliche Hinweise mit zoologischem Hintergrund finden sich bei Ashmole (2000). Rob James, ein englischer Höhlenforscher untersuchte 1985 während seines Dienstes auf der Insel eine Reihe von Höhlen, sein Manuskript mit Planskizzen von Objekten fanden wir im Museum in Georgetown, dem Hauptort der Insel. Eine aktuelle Informationsschrift des „Ascension Conservation Centre“ unterscheidet 4 Höhlentypen:

- Lavaröhren
- Fumarolen
- Meereshöhlen
- Erosionshöhlen

Wir konnten darüber hinaus schwierig zu erreichende kluftgebundene Höhlen (Spalthöhlen) lokalisieren, deren Genese aber noch nicht abgeklärt werden konnte.

Beispiele für Höhlen

Lavaröhren

Die bekannteste, weil am leichtesten zu befahrende Höhle ist die Command Hill Cave unweit des Flughafens im Südwestteil der Insel (Abb. 2). Nach einem steilen, 10 m langen Abstieg über Blockwerk erreicht man einen etwas über 100 m langen, durchschnittlich 5 m breit und 3 m hohen linearen Lavatunnel (Abb. 3). Die Innentemperatur betrug Anfang Juli 2011 rund 27°C bei einer extrem hohen relativen Feuchte. Die Radonwerte (605 Bq/m³) und die CO₂-Gehalte (446 ppm) waren indessen unauffällig.

Weitere Lavahöhlen in unterschiedlichen Stadien des Verfalles liegen allesamt bislang in den südlichen und südwestlichen Lavafeldern. R. James (1985) beschrieb die Chapel Grotto Cave (L ~ 100 m), ferner Jepsens Cave und Cobweb Cave. In der Ravine Cave, einem durch eine Schlucht angeschnittenen 20 m langen Lavatunnel (Ashmole, 2000) wurde ein neue Art des Pseudoskorpions (*Apocheiridium cavicola*) entdeckt.

Eine Besonderheit stellt die Clarkes Beach Cave dar, die fast auf Meeresebene liegt und möglicherweise früher auch wassererfüllt war. Ihr Eingang zeigt deutlich eine Mehrphasigkeit: in den alten Lavatunnel floss später erneut Lava und verfüllte die unteren Gangabschnitte mit horizontal geschichteter Lava, offenbar in mehreren zeitlich getrennten Phasen (Abb. 4). Der Anschnitt der Höhle – wahrscheinlich durch das Meer – erfolgte jedenfalls danach. Im hinteren Teil der Höhle findet sich calcitischer Popcorn-Sinter (Abb. 5).

Exhalationsröhren (Fumarolen)

Nördlichen Teil der Insel am Fuß eines Vulkankegels (Sisters Peak) wurden verschiedene fossile Fumarolen entdeckt (Stonehouse 1965, Seite 179 ff.; James (1985); Ashmole, 2000, Seite 189 ff sowie 232), wo Reste ausgestorbener Vögel (Ascension-Ralle) entdeckt wurden. Obgleich die Befahrung einer dieser „Vents“ in den kegelförmigen Erhebungen (Abb. 6) durch vertikale Zustiege in sehr fragilem Gestein im Fall der „Bird Cave“ durch eine Holzleiter erheblich erleichtert wurde (Abb. 7), ist die Befahrung von „Packers Hole“ sowie „Packers Fumaroles“ durch das brüchige Gestein, extreme Lufttemperaturen (bis > 30°C) und hohe relative Luftfeuchte den Berichten nach durchaus nicht trivial.

Meereshöhlen

Naturgemäß sind bei steileren Küsten Meereshöhlen keine Seltenheit, bei vulkanischem Material gibt es neben der erosiven Erweiterung weicherer Lagen oder entlang von Klüften noch die Möglichkeit, dass Lavaröhren und andere primäre Hohlräume durch die Brandung angeschnitten werden. Derartige Höhlen gibt es – soweit überhaupt schon erfaßt – an etlichen Küstenabschnitten der Insel. James (1985) nennt die 60 m lange Coconut Bay Cave und die 15 m lange Comfortless Cove Sea Cave – beide nur vom Meer aus zu erreichen und von weitgehend linearer Ausbildung. Sowohl primäre Lavaröhren, als auch die erosive Erweiterung von Klüften sind hier relevant. Eine weitere durch Unterwaschung entstandene (namenlose) Höhle in der Nähe der „Ariane tracking station“ im NE der Insel bildete durch „roof collapse“ einen kleinen, pittoresken Pool mitten im Lavafeld. Ein spektakuläres „Blowhole“ in unmittelbarer Nähe weist ebenfalls auf die Durchhöhlung der Lava hin.

Südöstlich des Flughafens fanden wir unter anderem in der „Waters Edge Sea Cave“ (Abb. 8) „Pseudokarstropfsteine“ aus Salz (Abb. 9), die durch Sprühwasser gebildet werden und durch Algen eine eigenartig gelbgrüne Farbe erhalten (siehe auch hintere Umschlagseite).

Erosionshöhlen

Vor allem im Gebiet um den Green Mountain, der teilweise aus Trachyten aufgebaut ist finden sich immer wieder gehäuft kleine Halbhöhlen und Nischen (Abb. 10), die dort, wo Klüfte auftreten auch einige Meter in den Berg reichen können. Nachdem diese gerne von verwilderten Kaninchen benutzt werden, die durch Grabtätigkeit durchaus auch zur Vergrößerung der Hohlräume beitragen, wurde der Name „Rabbit Holes“ für die am „Mountain Red Hill“ NE des Flughafens gehäuft auftretende Höhlenansammlung gewählt. Die Genese ist an die relativ weichen, hangparallelen Lagen der Trachyte gebunden, die gravitativ und durch Starkregenerosion ausgeräumt werden. Die initiale Phase der Entstehung ist insbesondere an den Steilhängen des White Hill gut zu erkennen (Abb. 11).

Spalthöhlen

In den steilen Trachywänden des White Hill im äußersten Osten der Insel sichteten wir zwei Klufthöhlen, die aber wegen der extremen Brüchigkeit des Geländes noch nicht besucht wurden (Abb. 12). Die ca. 5 m hohen Höhlen dürften jedenfalls etliche Meter in den Berg reichen und zeigen Spuren der Auswaschung des weichen Gesteins durch die gelegentlichen Starkregeneignisse.

Literatur und Abbildungen

Siehe englischer Text

WATER IN THE CAVES OF POLISH OUTER (FLYSCH) CARPATHIANS (BESKIDY MOUNTAINS)

Paweł Franczak¹, Michał Zatorski¹, Czesław Szura²,

¹ Institute of Geography and Spatial Management, Jagiellonian University, Kraków, Poland
e-mail: p.franczak@uj.edu.pl, michal.zatorski@uj.edu.pl

² Association for the Cave Conservation „Malinka Group”, Wiśła, Poland,
e-mail: szuracz@exploreordie.eu

In the Outer Carpathians, called in the Polish segment Beskidy Mts. and Bieszczady Mts., and built of flysch, siliciclastic-clay rocks, more than 1250 caves with a total length of more than 22.5 km have been recorded up till now (Klassek, Mleczek 2012). All caves are of non-karst origin, most of them have been formed due to gravity-driven slope failures (Urban, Margielewski 2013). In about 30 of these caves (Fig. 1) the larger amounts of water has been observed. There are permanent, perennial or periodic streams and ponds/pools as well as relatively long-lasting ice bodies to be found (Franczak 2012). Historically, the first cave in which such phenomena were described was Jaskinia Malinowska, in which pools occur at the bottom (Klassek 1997a). A drained pond was found in the Jaskinia Wodna w Piotrusiu cave near Dukla (Suski 2001), while undrained ones were described in the Schronisko w Markłowicach (Kasprowska 2010), Jaskinia w Suchej Górze II (Mleczek 1998), Jaskinia Mokra (Fig. 2) and in the Dolny Waserszlog caves (Figs. 1, 3) (Franczak et al. 2013). Most of these ponds are of small size. A relatively larger pond occurs in the Sala z Jeziorkiem (Chamber with Pond, Fig. 4) of the Jaskinia

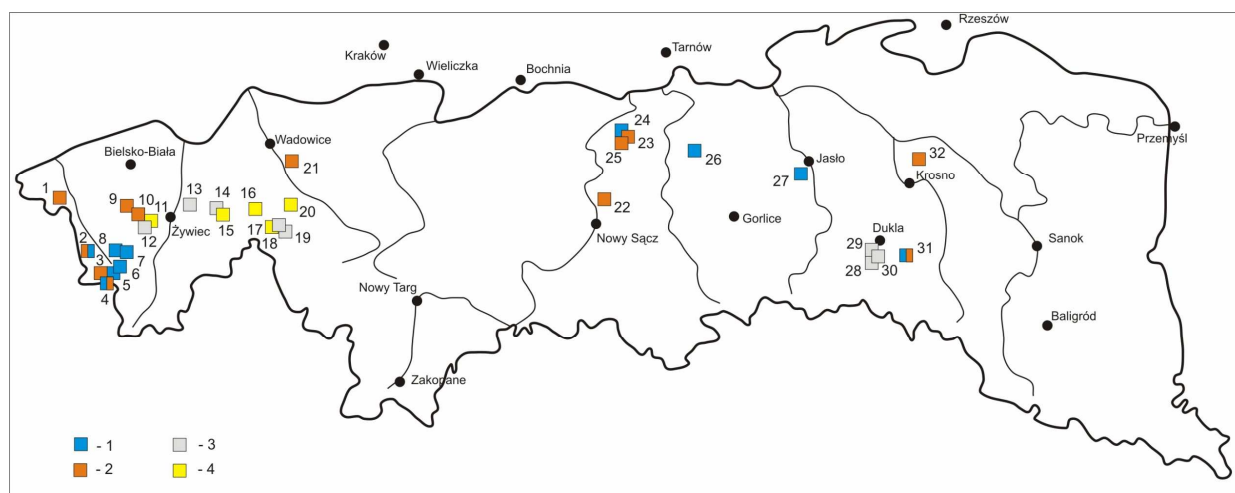


Fig. 1. The distribution of caves with water and ice in Polish Outer Carpathians; 1 – cave with permanent or periodic stream, 2 – cave with periodic or permanent pond/pool, 3 – cave with long-lasting ice, 4 – cave periodically flowed with stream water. The caves mentioned in the text: 1 – Schronisko w Markłowicach, 2 – Jaskinia Mokra, 3 – Jaskinia Malinowska, 4 – Jaskinia Miecharska, 5 – Jaskinia w Miecharskiej 2, 6 – Dolny Waserszlog, 7 – Nora w Kościelcu ze Śniegiem, 8 – Jaskinia Wiślańska, 9 – Jaskinia Salmopolska, 10 – Śmietnik, 11 – Szczelina w Klimczoku I, 12 – Szczelina Rzeczna w Szczyrku, 13 – Jaskinia Lodowa w Szczyrku, 14 – Jaskinia Lodowa w Zameczysku, 15 – Jaskinia Lodowa Czarne Działy, 16 – Jaskinia Komonieckiego, 17 – Schron pod Uporowym Wodospadem, 18 – Zalewowy Schron, 19 – Jaskinia Lodowych Stalaktytów, 20 – System RI w Okraglicy, 21 – Schronisko w Przelomie Skawicy, 22 – Mysiorowa Jama w Zagórzcu, 23 – Jaskinia Rybia, 24 – Schronisko Staw, 25 – Schronisko w Polichtach III, 26 – Jaskinia w Suchej Górze II, 27 – Mokra Dziura w Ciężkowicach, 28 – Mokra Izdebka II, 29 – Jaskinia Słowińska-Drwali, 30 – Jaskinia Lodowa, 31 – Gangusiowa Jama, 32 – Jaskinia Wodna w Piotrusiu, 33 – Jaskinia Wesola

Abb. 1. Verteilung von Höhlen mit Wasser und Eis in den polnischen Äußeren Karpaten; 1 – Höhle mit permanentem oder periodischem Gerinne, 2 – Höhle mit periodischem oder permanentem See/Becken, 3 – Höhle mit Langzeiteis, 4 – periodisch von Flusswasser geflutete Höhle. Im Text erwähnte Höhlen: siehe oben.

Miecharska cave. Apart from this pond in the same cave the second, smaller pond was found in the Korytarz za Wodą (Gallery behind Water) (Szura 2010). In the following Carpathian caves the periodic, usually seasonal ponds and pools have been recorded (Fig. 1): Mysiorowa Jama w Zagórze (Klassek 1997b), Szczelina w Klimczoku I (Suski 2001), Jaskinia Wesoła (Mleczek 1998) and Jaskinia w Miecharskiej 2 (Franczak et al. 2013).



Fig. 2. Pond in the Jaskinia Mokra cave (photo C. Szura).

Abb. 2. See in der Jaskinia Mokra Höhle (Foto C. Szura).

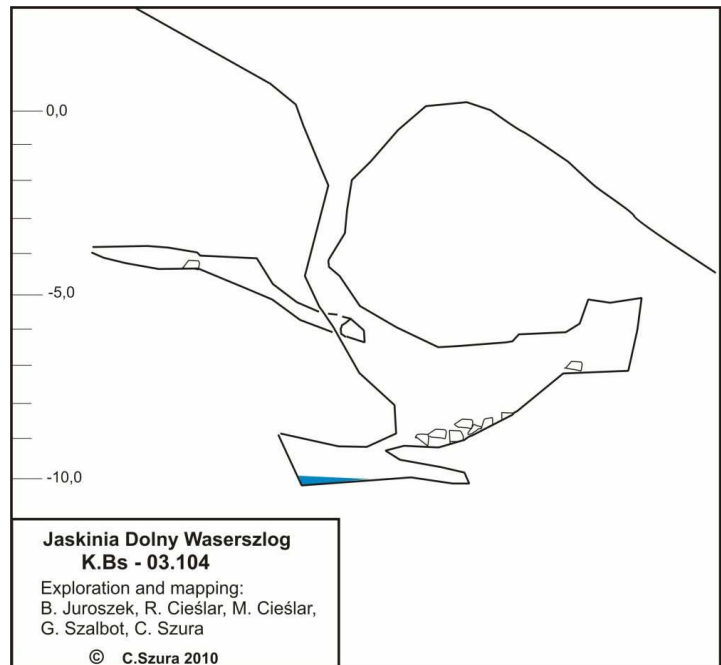


Fig. 3. Vertical cross-section of the Dolny Waserszlog cave with the water pool (made by C. Szura).

Abb. 3. Längsschnitt der Dolny Waserszlog Höhle mit Wasserbecken (von C. Szura).

Apart from ponds, in the Jaskinia Miecharska cave a permanent stream flows through nearly the whole main gallery system forming a waterfall of about 3 m height (Figs. 5, 6) (Margielewski et al. 2007; Szura 2010). The permanent water streams (although often small) were observed also in much smaller caves, such as: Jaskinia Wodna w Piotrusiu, Mokra Dziura w Ciężkowicach, Mokra Izdebka II, Schronisko w Polichtach III and Śmietnik (Franczak 2012). Moreover, the seasonal and ephemeral streams, active after the spring thaws and heavy rainfalls occur in the Jaskinia Salmopolska (Ganszer 1998; Urban 1998), Jaskinia Wiślańska (Fig. 7) and in the Jaskinia Mokra (Fig. 1).



Fig. 5. Waterfall in the Jaskinia Miecharska cave (photo B. Juroszek).

Abb. 5. Wasserfall in der Jaskinia Miecharska (Photo B. Juroszek).

Fig.4. Pond in the Jaskinia Miecharska cave (photo B. Juroszek).

Abb. 4. See in der Jaskinia Miecharska (Foto B. Juroszek).

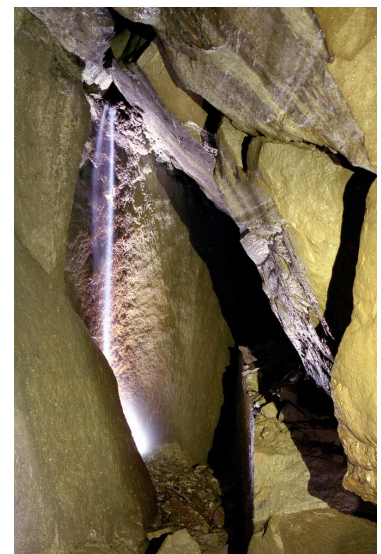




Fig. 6. Stream in the Jaskinia Miecharska cave (photo B. Juroszek).

Abb. 6. Fluss in der Jaskinia Miecharska (Foto B. Juroszek).

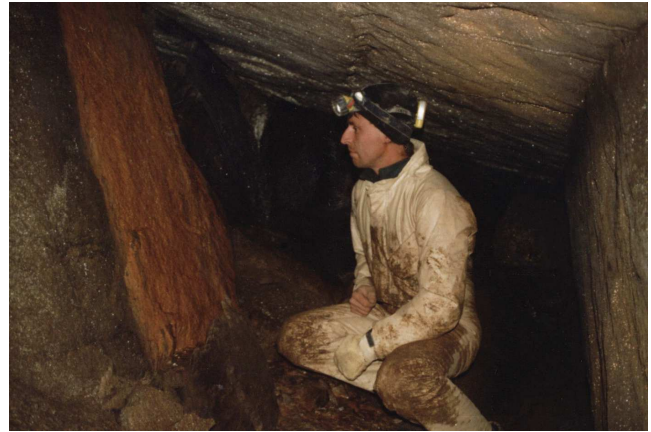


Fig. 7. The remnants of seasonal stream in the Jaskinia Wiślańska cave (photo B. Juroszek).

Abb. 7. Überreste des saisonalen Flusses in der Jaskinia Wiślańska (Photo B. Juroszek).

The hydrologic objects can be also connected with anthropogenic transformations. The pool in the small Staw cave (rock shelter) is situated in a hole (trench) dug by man. The lower parts of Jaskinia Rybia cave (Fig. 1), situated on the bank of artificial Jezioro Rożnowskie (Rożnów Lake) were filled up by water owing to artificial dumping of the valley, when the lake was formed (Franczak 2012).

The superficial streams occur also in the direct proximity of some caves, which caused their occasional intensive influence on the cave environment. For example during floods water of the Skawica Górna stream fills the Zalewowy Schron cave (rock shelter), which is indicated by the character of cave sediments (Franczak 2012). Occasionally also the Schronisko w Przełomie Skawicy and Szczelina Rzeczna w Szczyrku are overflowed. In turn, over the entrances of the Jaskinia Komonieckiego cave and Schron pod Uporowym Wodospadem rock shelter waterfalls are situated (Fig. 1) (Franczak et al. 2013).

The other form of the water occurrence in the caves is ice, which occurs in the caves usually in the autumn-winter season. However, under convenient conditions such ice bodies can last during spring and even the whole year. The optimal microclimatic conditions for the occurrence of ice bodies exist in the caves within gravitational slope or ridge trenches and intercolluvial depressions. In the caves situated in such places thick ice bodies develop, covering their bottoms and walls or even filling whole caverns. In the transitional periods (autumn-winter and winter-spring), when the temperature differences between the deep and near-entrance parts of caves are the largest, icicles and ice ribs are formed (Figs. 8, 9).

Among the caves with relatively large ice bodies formed in the autumn-winter season the following ones should be mentioned (Fig. 1): Jaskinia Lodowa w Szczyrku, System RI w Okrąglicy, Jaskinia Lodowa w Czarnych Działach, Nora w Kościelcu ze Śniegiem (Ganszer 2004), Jaskinia Lodowych Stalaktytów. Jaskinia Lodowa w Zamczysku is an example of a cave, in which the ice body can remain during the whole summer (Szura 2004).

In regard to the specific environmental conditions favourable for the occurrence of long lasting ice bodies, the caves situated in the south-eastern slopes of Mt Kilanowska near Dukla in the Beskid Niski mountain group belong to the most interesting ones. In this area 69 non-karst caves of a total length of 1755 m have been recorded so far (database: <http://jkf.m3.net.pl/index.php>). All these caves are situated within the large landslide zone existing at least since the beginning of the Holocene (Urban et al. 2007, 2013) and modified by gravitational ground slide on 13.05.1957 (Gerlach et al. 1958). Within this zone the ground surface is covered by sandstone cliffs and blocks of the size ranging 5-6 m, among which the entrances of the caves are distributed. The caves situated within the gravitational trenches are characterised by static or partly static microclimate due to many openings to the surface and relatively large lengths. The caves situated out of the depressions are characterised by dynamic microclimate conditioned mostly by the superficial environment.

The largest and the most interesting cave in this area is Jaskinia Słowiańska-Drwali (Fig. 1), in which several humidity-temperature zones conditioned by the depth and the distance from the entrance can be distinguished (Fig. 8). The upper parts of this cave, e.g. Sala Błotna (Marshy Chamber), Korytarz Naciekowy (Speleothem Gallery) and the part of Korytarz Słowiański (Slavonic Gallery) are situated

within the dynamic microclimate zone, which means that these parts are iced during the winter. The lower segments of this caves, e.g. Sala Genowefy (Genevieve Chamber), Przedpokój (Antechamber), Jadalnia (Dining-room), Wietrzny Korytarz (Windy Gallery) are characterised by cold static microclimate, favouring the development of ice speleothems in winter and their remaining till summer (Figs. 9, 10). The deepest parts of the cave, i.e. Chłodna Sala (Cold Chamber) and Labirynt (Labyrinth) represent the coldest zone, in which the ice body can last during the whole year (Fig. 11). 27.10.2004 the ice body in this place was 2.0 m long, 0.5 m wide and up to 0.3 m thick (Suski, Tęczar 2004; Gubała, Mleczek 2004).

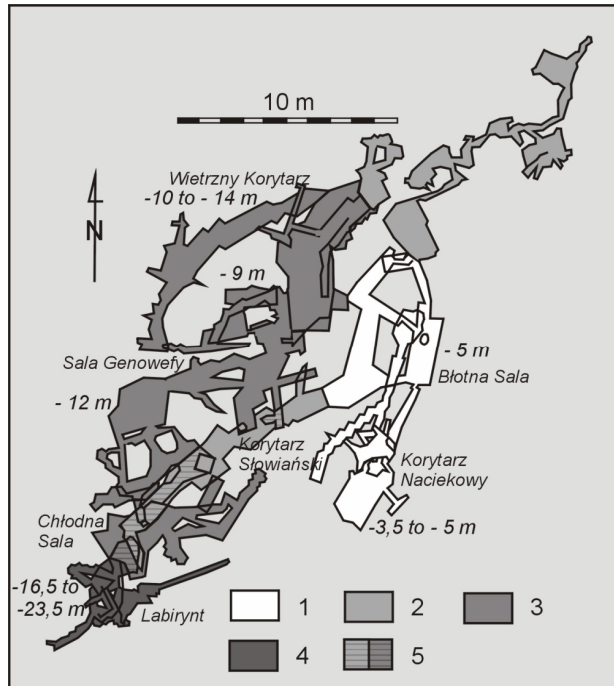


Fig. 8. The microclimatic zones in the Jaskinia Słowiańska-Drwali cave (after Urban et al. 2007). Explanation of symbols: 1 – uppermost microclimatic zone of the cave, 2 – transitional part of the cave, 3 – deeper, “cold” microclimatic zone of the cave, keeping low temperatures during summer, 4 – the deepest part of the cave, reaching ca 20 m below the entrance, 5 – areas of overlapping of the cave level.

Abb. 8. Die mikroklimatischen Zonen in der Jaskinia Słowiańska-Drwali (nach Urban et al. 2007). Zeichenerklärung: 1 – oberste mikroklimatische Zone der Höhle, 2 – Übergangsteil der Höhle, 3 – tiefere, “kalte” mikroklimatische Zone der Höhle mit niedrigen Temperaturen den Sommer hindurch, 4 – der tiefste Teil der Höhle bis ca. 20 m unter dem Eingang, 5 – Überlappungsgebiete der Höhlenniveaus.



Fig. 9. Icicles in the Jaskinia Słowiańska-Drwali cave (photo M. Zatorski)

Abb. 9. Eiszapfen in der Jaskinia Słowiańska-Drwali (Foto M. Zatorski)



Fig. 10. Ice ribs in the Jaskinia Słowiańska-Drwali cave (photo M. Zatorski).

Abb. 10. Eisrippen in der Jaskinia Słowiańska-Drwali (Photo M. Zatorski).



Fig. 11. Ice cover in the Jaskinia Słowiańska-Drwali cave (photo M. Zatorski).

Abb. 11. Eisüberzug in der Jaskinia Słowiańska-Drwali (Photo M. Zatorski).

The other interesting cave in Mt Kilanowska landslide zone is Gangusiowa Jama (Fig. 1) (Mleczek 1999), 190 m long and characterised by 12 entrances. Despite many openings to the surface, due to the location in the depression, ice remains in this cave till the late summer. During winter the whole the cave is iced: numerous ice speleothems develop and the Trumna (Coffin) passage is totally filled by ice. Ice bodies form also in the near-entrance parts of this cave, which can make exploration impossible in winter-spring season.

Large ice bodies remain for a long time of the year also in the Jaskinia Lodowa cave in Mt Kilanowska (Fig. 1). Numerous openings to the ground surface cause that the upper and near entrance parts of the cave are characterised with the dynamic microclimate. Consequently, in winter the whole cave is iced. Its deeper parts, e.g. Sala Kryształowa (Crystal Chamber), have static microclimate, enabling ice existence during the whole year. The ice bodies comprise usually slabs leaning on gallery walls as well as ice debris covering the cave floor. In May 2001 ice blocks of 4-5 m in size and ca. 3 m height were observed in the cave (Fig. 12). A microclimatic zonality of similar character occurs also in some other large caves in the Outer Carpathians, in particular in the large caves of the Beskid Śląski mountain group: Jaskinia Wiślańska and Jaskinia Miecharska, however it is not as apparent as in the caves in the Mt Kilanowska.

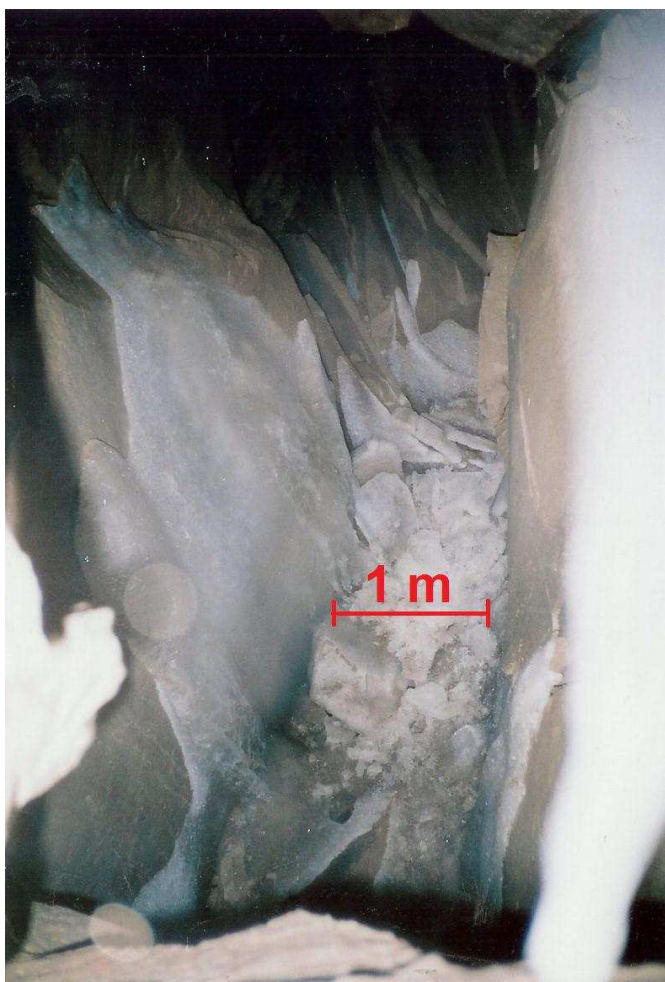


Fig.12. Ice cover in the Jaskinia Lodowa cave (photo M. Zatorski).

Abb.12. Eisüberzug in der Jaskinia Lodowa (Photo M. Zatorski).

Although the agglomeration of caves with water streams and/or ponds occurs in the western part of the Polish Outer Carpathians, it cannot be assumed as a rule, because there are several such caves situated in the eastern part of these mountains. The occurrence of such caves is neither conditioned by the altitude a.s.l. nor by the general elevation above the valley bottoms. Also the cave size is not a feature determining the water and ice occurrence, because they are observed in both very small and large such objects. The important conditions for the water occurrence in the caves seem to depend on the local relief and hydrological system (permanent or seasonal/incidental water circulation), as e.g. the occurrence of elongated (even gravitational) depressions, stream valleys etc. The appearance of ice is obviously controlled by the cave microclimate, which, in turn is determined by the local relief and rock lithology in the bottom part of the gravitational failure zone of the slope.

References

- Franczak P. 2012. Cieki i jeziora w jaskiniach Beskidzkich. Zarys problematyki (in Polish). In: Franczak P. (ed.) Materiały 1. Ogólnopolskiego Akademickiego Sympozjum Speleologicznego, Skawica 18-20.05.2012. Koło Geografów, Jagiellonian Univ., Skawica: 35-36.
- Franczak P., Szura C., Zatorski M. 2013. Stosunki wodne w jaskiniach polskich Karpat fliszowych – zarys problematyki (in Polish). In: Tyc A., Gradziński M. (Eds.) Materiały 47. Sympozjum Speleologicznego, Olsztyn, 17-20.10.2013. Sekcja Speleol. Pol. Tow. Przyrodn. im. Kopernika, Kraków: 36–38.

- Ganszer J. 1998. Aktywny ciek wodny w Jaskini Salmopolskiej (in Polish). *Zacisk* 13: 18.
- Ganszer J. 2004. „Lodowe” jaskinie w Beskidach (in Polish). *Zacisk* 24: 20.
- Gerlach T., Pokorny J., Wolnik R. 1958. The Landslide at Lipowica (English summary). *Przegląd Geograficzny* 30, 4: 685-697.
- Gubała W.J., Mleczek T. 2004. Nowości z Lipowicy (in Polish). *Jaskinie* 4 (37): 28-29.
- Kasprowska K. 2010. Schronisko w Markłowicach (in Polish). In: Szelerewicz M., Urban, J., (Eds.) *Materiały 44. Sympozjum Speleologicznego, Wisła, 8-10.10.2010, Sekcja Spelol. Pol. Tow. Przyrodn. im. Kopernika, IOP PAN, Kraków: 19-20.*
- Klassek G. 1997a. Jaskinie Beskidu Śląskiego (in Polish). In: Pulina M. (Ed.) *Jaskinie Polskich Karpat Fliszowych, vol. 1. PTPNoZ, Warszawa: 29-195.*
- Klassek G. 1997b. Jaskinie Beskidu Makowskiego (in Polish). In: Pulina M. (Ed.) *Jaskinie Polskich Karpat Fliszowych, vol. 2. PTPNoZ, Warszawa: 41-50.*
- Klassek G., Mleczek T. 2012. Eksploracja i inwentaryzacja jaskiń polskich Karpat fliszowych (sierpień 2011 r. – sierpień 2012 r.) (in Polish). In: Szulc J., Wróblewski W. (Eds.): *Materiały 46. Sympozjum Speleologicznego. Góra Św. Anny, 19-21.10.2012. Sekcja Speleol. PTP im. Kopernika, Kraków: 40-43.*
- Margielewski W., Urban J. Szura C. 2007. Jaskinia Miecharska cave (Beskid Śląski Mts., Polish Outer Carpathians): case study of a crevice-type cave developed on a sliding surface. *Nature Conservation* 63 (7): 57-68.
- Mleczek T. 1998. Jaskinie Pogórza Dynowskiego (in Polish). In: Pulina M. (Ed.) *Jaskinie Polskich Karpat Fliszowych, vol. 3. PTPNoZ, Warszawa: 167-197.*
- Mleczek T. 1999. Jaskinie Kilanowskiej Góry w Beskidzie Niskim (in Polish). *Jaskinie* 4 (17): 27-29.
- Suski R. 2001. Jaskinia Wodna w Piotrusiu – sensacyjne odkrycie w Beskidzie Niskim (in Polish). *Jaskinie* 1 (22): 6-7.
- Suski R., Tęczar R. 2004. Nowości z Lipowicy (in Polish). *Jaskinie* 2 (35): 24-26. Szura C. 2004. Jaskinia Lodowa w Zamczysku K.Bm-02.25 – uzupełnienia (in Polish). *Zacisk* 24: 20.
- Szura C. 2010. Jaskinia Miecharska. Beskidzki gigant (in Polish). *Zacisk* 26: 15-18.
- Urban J. 1998. Jeszcze o podziemnym potoku w Jaskini Salmopolskiej (in Polish). *Zacisk* 14: 18.
- Urban J., Margielewski W., Żak K., Hercman H., Sujka G., Mleczek T. 2007. Calcareous speleothems in the pseudokarst Jaskinia Słowiańska-Drwali cave, Beskid Niski Mts., Poland. *Nature Conservation* 63 (7): 119-128.
- Urban J., Margielewski W. 2013. Types of non-karst caves in Polish Outer Carpathians – historical review and perspectives. In: Filippi M., Bosak P. (Eds.), *Proceedings of the 16th International Congress of Speleology, 21-18.07, Brno, vol. 3: 314-319.*
- Urban J., Margielewski W., Hercman H., Żak K., Zernitska V., Pawlak J. 2013. Dating speleothems in sandstone, non-karst caves – methodological aspects and practical application, Polish Outer Carpathians case study. In: Migoń P., Kasprzak M. (Eds.), *Sandstone landscapes. Diversity, ecology and conservation. Dept. Geogr. and Reg. Development, Univ. of Wrocław, Wrocław: 192-201.*
- Urban J., Margielewski W., Żak K., Schejbal-Chwastek M., Mleczek T., Szura Cz., Hercman H., Sujka G. 2006. The calcareous speleothems in the pseudokarst Jaskinia Słowiańska-Drwali cave. *Nature Conservation* 63 (7): 119-128.

WASSER IN DEN HÖHLEN DER POLNISCHEN ÄUSSEREN (FLYSCH) KARPATEN (BESKIDEN)

In den Äußeren Karpaten, die im polnischen Teil Beskiden und Bieszczady Gebirge heißen und aus Flysch, siliziklastischen Tonsteinen bestehen, sind bis jetzt mehr als 1250 Höhlen mit einer Gesamtlänge von über 22,5 km aufgenommen worden (Klassek, Mleczek 2012). Es handelt sich ausschließlich um Nicht-Karsthöhlen, die meisten entstanden durch gravitationsbedingte Hangrutschungen (Urban, Margielewski 2013). In etwa 30 dieser Höhlen (Abb. 1) kommt Wasser in nennenswerten Mengen vor. Man findet in den Höhlen permanente, perennierende oder periodische Gerinne, Seen/Becken und relativ langzeitige Eisbildungen (Franczak 2012). Historisch wurden solche Phänomene zuerst in der Jaskinia Malinowska beschrieben, die am Grund Wasserbecken aufweist

(Klassek 1997a). Ein ausgetrocknetes Becken befindet sich in der Jaskinia Wodna w Piotrusiu in der Nähe von Dukla (Suski 2001), mit Wasser gefüllte Becken wurden in Schronisko w Markłowicach (Kasprowska 2010), Jaskinia w Sucheju Górze II (Mleczek 1998), Jaskinia Mokra (Abb. 2) und in den Dolny-Waserszlog-Höhlen (Abb. 1, 3) (Franczak et al. 2013) beschrieben. Die meisten dieser Becken sind von geringer Größe. Ein relativ größeres Becken kommt in der Sala z Jeziorkiem (Raum mit Becken) (Abb. 4) in der Jaskinia Miecharska Höhle vor. In dieser Höhle wurde auch noch ein zweites, kleineres Becken in der Korytarz za Wodą (Gallerie hinter Wasser) gefunden (Szura 2010). In folgenden Karpaten-Höhlen stieß man auf periodische, meist saisonale Seen und Becken (Abb. 1): Mysiorowa Jama w Zagórze (Klassek 1997b), Szczelina w Klimczoku I (Suski 2001), Jaskinia Wesoła (Mleczek 1998) und Jaskinia w Miecharskiej 2 (Franczak et al. 2013).

Zusätzlich zu kleinen Seen wird die Jaskinia Miecharska auf fast der gesamten Hauptganglänge von einem permanenten Gerinne mit einem etwa 3 m hohen Wasserfall durchflossen (Abb. 5, 6) (Margielewski et al. 2007; Szura 2010). Permanente, oft allerdings nur schwache Gerinne sind auch in viel kleineren Höhlen zu beobachten, wie etwa: Jaskinia Wodna w Piotrusiu, Mokra Dziura w Ciężkowicach, Mokra Izdebka II, Schronisko w Polichtach III und Śmietnik (Franczak 2012). Außerdem treten saisonale und ephemere Gerinne nach Frühlingstauwetter und schweren Regenfällen in der Jaskinia Salmopolska (Ganszer 1998; Urban 1998), Jaskinia Wiślańska (Abb. 7) und Jaskinia Mokra (Abb. 1) auf.

Die hydrologischen Objekte stehen auch in Zusammenhang mit anthropogenen Veränderungen. Das Becken in der kleinen Staw-Höhle (Felsunterstand) hat sich in einem von Menschen gegrabenen Loch (Graben) gebildet. Die unteren Teile der Jaskinia Rybia (Abb. 1), die am Ufer des künstlichen Jezioro Rożnowskie (Rożnów See) liegt, wurden mit Wasser gefüllt, als das Tal zur Aufstauung des Sees künstlich überflutet wurde (Franczak 2012).

Die Wasserläufe an der Oberfläche kommen auch in direkter Nähe einiger Höhlen vor, was diese fallweise stark beeinflusst hat. So wird zum Beispiel bei Hochwasser des Flusses Skawica Górna die Zalewowy-Schron-Höhle (Felsunterstand) überflutet, worauf die Art der Höhlensedimente hinweist (Franczak 2012). Gelegentlich werden auch die Schronisko w Przełomie Skawicy und Szczelina Rzeczna w Szczyrku überschwemmt. Über dem Eingang der Höhle Jaskinia Komonieckiego und des Felsunterstandes Schron pod Uporowym Wodospadem befinden sich Wasserfälle (Abb. 1) (Franczak et al. 2013).

Wasser kommt in Höhlen auch in Form von Eis vor und zwar normalerweise im Herbst und Winter. Unter günstigen Bedingungen können solche Eiskörper jedoch auch den Frühling oder das ganze Jahr überdauern. Optimale mikroklimatische Bedingungen für Eiskörper bestehen in Höhlen innerhalb von gravitationsbedingten Hang- oder Kammeinschnitten und interkolluvialen Depressionen. In Höhlen an solchen Stellen bilden sich dicke Eiskörper, die den Boden und die Wände bedecken oder sogar die ganze Hohlform ausfüllen können. In den Übergangszeiten (Herbst-Winter und Winter-Frühling), wenn die Temperaturunterschiede zwischen den tiefen und den eingangsnahen Höhlenteilen am größten sind, entstehen Eiszapfen und Eisrippen (Abb. 8, 9).

Zu den Höhlen, die in der Herbst-Winter-Saison relativ große Eiskörper bilden, gehören (Abb. 1): Jaskinia Lodowa w Szczyrku, System RI w Okraglicy, Jaskinia Lodowa w Czarnych Działach, Nora w Kościelcu ze Śniegiem (Ganszer 2004), Jaskinia Lodowych Stalaktytów. Jaskinia Lodowa w Zamczysku ist ein Beispiel für eine Höhle, wo der Eiskörper den ganzen Sommer über bestehen kann (Szura 2004).

Was die spezifischen Umweltbedingungen für die Bildung von kurz- und langlebigem Höhleneis betrifft, gehören die Höhlen in den südöstlichen Hängen des Kilanowska-Berges in der Nähe von Dukla in der Beskid-Niski-Gebirgsgruppe. Dort wurden bis jetzt 69 Nicht-Karst-Höhlen mit einer Gesamtlänge von 1755 m erforscht (database: <http://jkf.m3.net.pl/index.php>). Alle diese Höhlen liegen in der großen Bergsturz-Zone, die mindestens seit Beginn des Holozän existiert (Urban et al. 2007, 2013) und durch einen gravitationsbedingten Erdrutsch am 13.05.1957 verändert wurde (Gerlach et al. 1958). Innerhalb dieser Zone ist die Oberfläche von 5-6 m großen Sandsteinklippen und -blöcken bedeckt, zwischen denen die Höhleneingänge liegen. Typisch für die Höhlen in den Gravitationsrinnen ist ein statisches oder teilweise statisches Mikroklima aufgrund von zahlreichen Öffnungen und der relativ großen Länge. Die Höhlen außerhalb der Depressionen zeichnen sich durch ein dynamisches Mikroklima aus, das hauptsächlich durch die Oberflächenumgebung bedingt wird.

Die größte und interessanteste Höhle in dem Gebiet ist die Jaskinia Słowiańska-Drwali (Abb. 1), in der mehrere Feuchtigkeits-Temperatur-Zonen je nach Tiefe und Entfernung vom Eingang zu unterscheiden sind (Abb. 8). Die oberen Teilen der Höhle, z.B. Sala Błotna (Lehmkammer), Korytarz Naciekowy (Speläothemgang) und Korytarz Słowiański (Slawonischer Gang) liegen in der dynamischen mikroklimatischen Zone, sind also im Winter vereist. Die tiefer gelegenen Höhlenabschnitte, z.B. Sala Genowefy (Genovevakammer), Przedpokój (Vorraum), Jadalnia (Esszimmer), Wietrzny Korytarz (Windgang) weisen ein kaltes, statisches Mikroklima auf, was die Bildung von Höhleneis im Winter und dessen Konservierung bis zum Sommer begünstigt (Abb. 9, 10). Die tiefsten Teile, z.B. Chłodna Sala (Kalte Kammer) und Labirynt (Labyrinth) befinden sich in der kältesten Zone, wo das Eis mitunter das ganze Jahr nicht schmilzt (Abb. 11). Am 27.10.2004 war der Eiskuchen an dieser Stelle 2,0 m lang, 0,5 m breit und bis zu 0,3 m mächtig (Suski, Tęczar 2004; Gubała, Mleczek 2004).

Die zweite interessante Höhle in der Landrutschzone des Mt. Kilanowska ist die Gangusiowa Jama (Abb. 1; Mleczek 1999) mit einer Länge von 190 Metern und 12 Eingängen. Trotz der vielen Tagöffnungen bleibt in dieser Höhle aufgrund ihrer Lage in der Depression das Eis bis spät in den Sommer. Im Winter ist die gesamte Höhle vereist: Es bilden sich zahlreiche Eis-Speläotheme und der Trumna(Sarg)gang ist völlig von Eis erfüllt. Eisgebilde entstehen auch in den eingangsnahen Teilen der Höhle, sodass die Befahrung im Winter und Frühling oft nicht möglich ist.

Große Eiskörper bleiben lange Zeit im Jahr auch in der Jaskinia Lodowa im Mt. Kilanowska (Abb. 1). Zahlreiche Tagöffnungen bewirken, dass die oberen und eingangsnahen Teile der Höhle durch ein dynamisches Mikroklima charakterisiert sind. Folglich ist die ganze Höhle im Winter vereist. Die tieferen Teile, z.B. Sala Kryształowa (Kristallkammer) haben ein statisches Mikroklima, in dem das ganze Jahr Eis bestehen kann. Man findet üblicherweise sowohl an den Höhlenwänden lehrende Eisplatten als auch Eistrümmer, die den Boden bedecken. Im Mai 2001 wurden in der Höhle Eisblöcke mit 4-5 m Größe und ca. 3 m Höhe beobachtet (Abb. 12).

Eine ähnlich geartete mikroklimatische Zonalität findet man auch in einigen anderen großen Höhlen in den Äußeren Karpaten, insbesondere in den großen Höhlen des Beskid-Śląski-Gebirges: Jaskinia Wiślańska und Jaskinia Miecharska, dort jedoch nicht so deutlich ausgeprägt wie in den Höhlen des Mt. Kilanowska.

Die Häufung von Höhlen mit Gerinnen und/oder Seen tritt zwar im Westteil der polnischen Äußeren Karpaten auf, aber daraus kann keine Regel abgeleitet werden, da es auch im Ostteil einige solcher Höhlen gibt. Das Vorkommen solcher Höhlen ist weder durch die Höhe ü.d.M. noch durch die generelle Höhe über Talniveau bedingt. Auch die Größe der Höhle spielt für das Auftreten von Wasser und Eis keine Rolle, denn beides lässt sich in sehr kleinen und auch großen Objekten beobachten. Die wichtigen Bedingungen für das Vorhandensein von Wasser in Höhlen scheinen vom örtlichen Relief und vom hydrologischen System (permanente oder saisonale/ereignisgebundene Wasserzirkulation) abzuhängen, wie z.B. langgestreckte (sogar gravitationale) Depressionen, Flusstäler usw. Das Auftreten von Eis wird offensichtlich durch das Höhlen-Mikroklima gesteuert, das seinerseits vom örtlichen Relief und der Gesteinslithologie in den tieferen Abschnitten der gravitativ bedingten Störungszone gesteuert wird.

Literatur und Abbildungen

Siehe englischer Text

THE EXPLORATION OF THE CAVES OF THE POLICA MOUNTAIN RANGE, POLISH FLYSCH (OUTER) CARPATHIANS

Paweł Franczak¹, Karolina Listwan²

*¹Institute of Geography and Spatial Management, Jagiellonian University, Kraków, Poland;
e-mail: p.franczak@uj.edu.pl*

*²Faculty of Law and Administration, Jagiellonian University, Kraków, Poland;
e-mail: karolina.listwan@uj.edu.pl*

The Polica Mountain Range is situated in the northeastern and highest part of the Beskid Żywiecki Mountains (Western Flysch Carpathians) between the Mt Babia Góra and the Skawa river valley. The highest mountain is Mt Polica (1369 m a.s.l.) the lowest point lies at 370 m a.s.l. Due to the relief the area is characterized by many landslides being of importance for cave formation.

Exploration history

The story of cave exploration in the area is comparatively short. The first one was discovered in Mt Okrażlica in 1980 by J. Pukowski and J. Ganszer from the Speleoclub Bielsko-Biała at the slopes of Mt Okrażlica between cracks. Regarding very small length of the cave (4,5 m) nobody was interested in continuation of the exploration in this area. In 1996 and 1999 members of the Speleoclub Bielsko-Biała explored the Dziura w Rowie and the Kopiste Cave in the landslide of Mt Broski. At the turn of the Millennium R. Czarnecki from the Speleoclub Bielsko-Biała explored two larger caves in Mt Okrażlica, including a 20 m long object called System RI w Okrażlicy – until then only very small caves have been discovered. In the first decade of the 21st Century, in 2003 a group of cavers from Skawica village explored the Oblica cave to a length of 300 m. Members of the Beskid Caving Club pushed its length to 436 m – the cave now is among the longest caves of the Beskides. This success was the onset for further investigations in this area. In 2005 W.J. Gubała from Beskid Caving Club discovered two small caves at Łysina landslide and the co-author of this paper documented 43 caves between 2008 and 2013 in cooperation with the Earth Science Students Group of the Jagiellonian University. Some of the caves range a length of 20 m, namely Jaskinia Baczyńskiego, the System w Łysinie and Jaskinia Krupowa na Okrażlicy. Altogether 54 caves were discovered in the Polica Mountain Range with an overall surveyed length of 722 m (Tab. 1, Fig. 1). This region therefore yields a comparatively high cave density within the Polish Flysch Carpathians.

Tab. 1. The longest and deepest cave of the Polica Mountain Range.

Tab. 1: Längste und tiefste Höhlen der Polica-Gebirgskette.

	Name/Name:	Location/ /Lage:	Code/Code:	Length/ Länge:	Depth/ Höhenunterschied
1	Jaskinia Oblica	Śmietarniak	K.Bż-05.09	436,0	21,1
2	System RI w Okrażlicy	Okrażlica	K.Bż-05.05	20,0	3,5
3	Zbójska Dziura	Sitkowa Grapa	K.Bż-06.02	19,0	8,0
4	System w Łysinie	Łysina	K.Bż-05.26	19,0	4,5
5	Jaskinia Krupowa na Okrażlicy	Okrażlica	K.Bż-05.33	18,0	3,0
6	Jaskinia Mechowa	Łysina	K.Bż-05.27	18,0	1,5
7	Jaskinia Baczyńskiego	Łysina	K.Bż-05.34	18,0	1,5
8	Studnia RIII w Okrażlicy	Okrażlica	K.Bż-05.06	16,5	7,5
9	Suchogórska Jaskinia	Łysina	K.Bż-05.39	8,5	2,0
10	Jaskinia Między Świerkami w Okrażlicy	Okrażlica	K.Bż-05.31	7,0	2,0

Types of caves

The caves of the Polica Mountain Range concentrate on some areas. Most caves have been documented in the crevices of Mt Okrażlica (16 caves), with the longest System RI w Okrażlicy, being 20 m long. The deepest cave is Studnia R III (7.5 m). Most caves in the area are characterized by the development parallel to the valleys or in the continuation of the valleys (Fig. 2, 3).

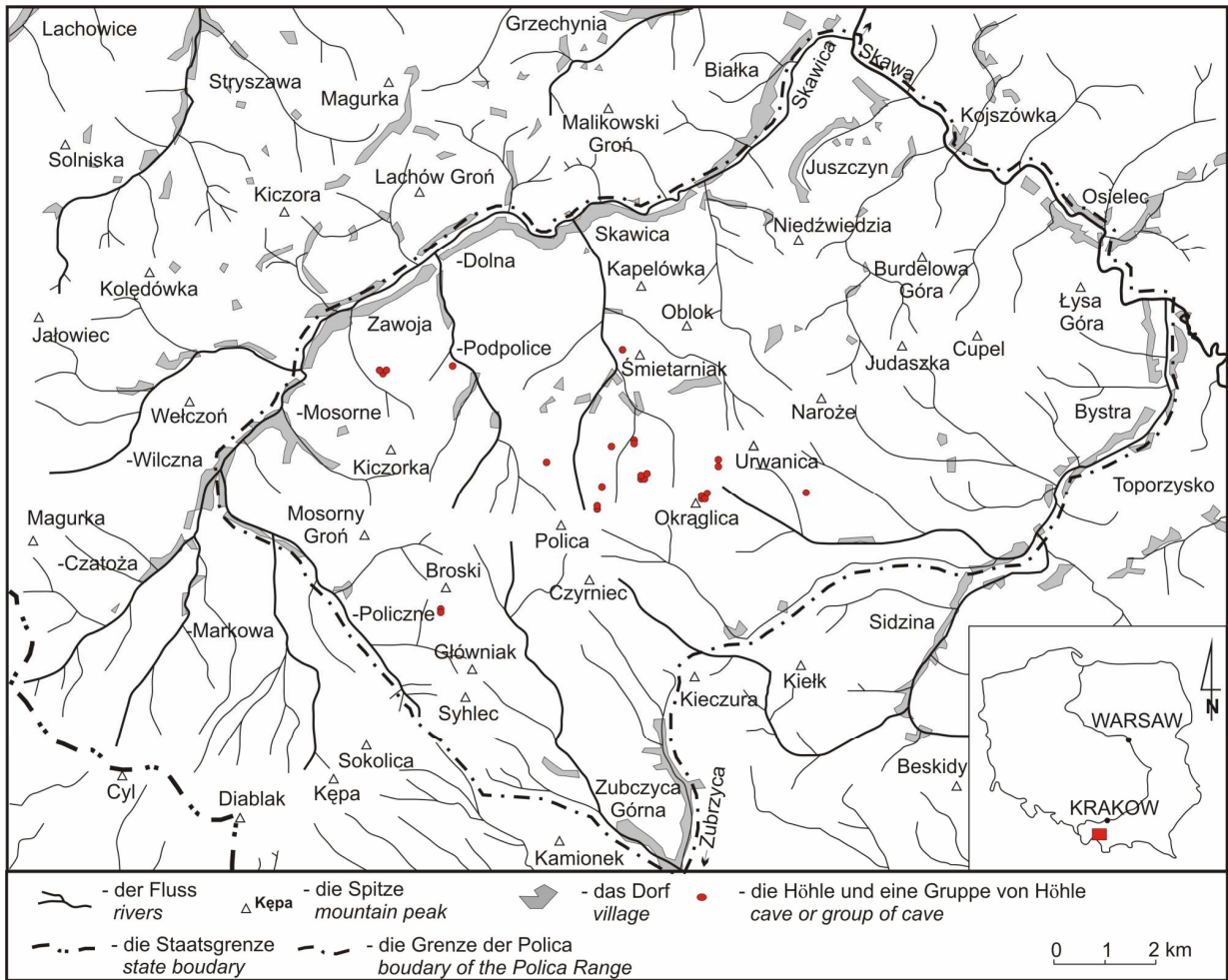


Fig. 1. Location of the caves in the area of the Polica Mountain Range.

Abb. 1. Lage der Höhlen im Gebiet der Polica-Gebirgskette.

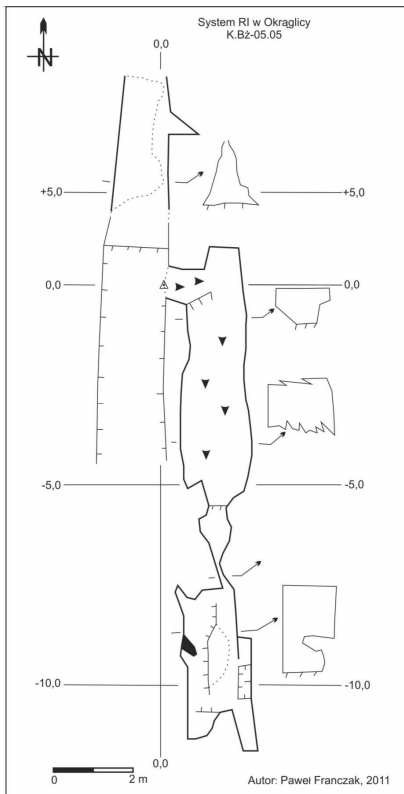


Fig. 2. Map of the System RI in Okraglicy cave.

Abb. 2. Plan des RI-System in Okraglicy.

Fig. 3. Jaskinia Krupowa in Okraglicy cave (photo P. Franczak).

Abb. 3. Jaskinia Krupowa in Okraglicy (Foto P. Franczak).

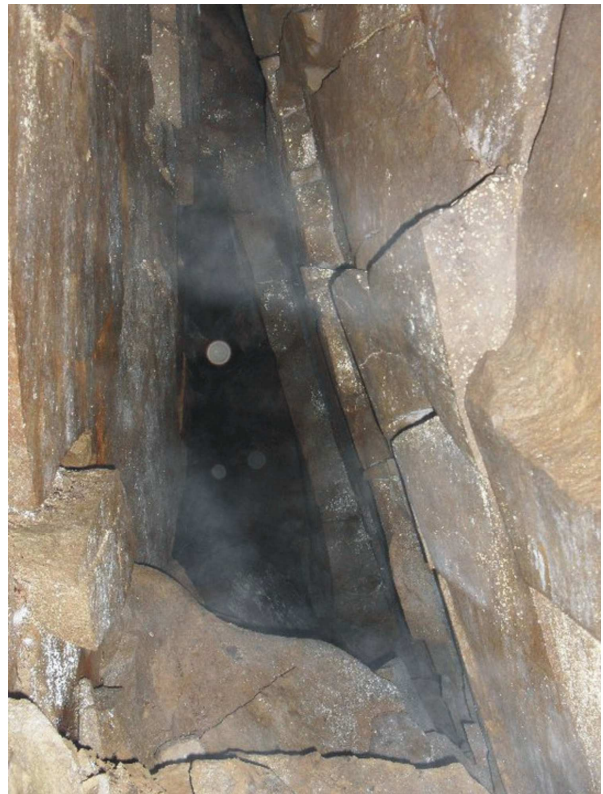




Fig. 4. Jaskinia Baczyńskiego cave (photo P. Franczak).

Abb. 4. Jaskinia Baczyńskiego (Foto P. Franczak).

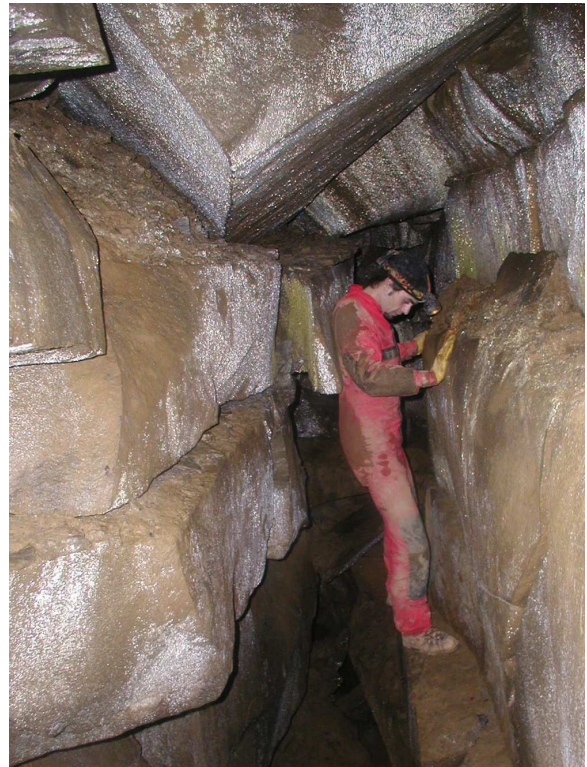


Fig. 5. Oblica Cave (photo T. Mleczek).

Abb. 5. Oblica Höhle (Foto. T. Mleczek).

The second concentration of caves lies in the landslide area of Łysina (16 caves). These caves developed within the chaotic accumulation of boulders and represent a totally different type of cave therefore. The cave passages are narrow and confusing (Fig. 4). The longest cave is the System w Łysinie cave (19 m long and 4 m deep). The other caves lie outside of these areas of high cave density. Five of them are located near the Jastrzębie Lake. Another single one has to be mentioned particularly as it is one of the longest caves in the Polish Flysch Carpathians: it is Oblica cave, with a length of 436 m and a depth of 21 m – currently the longest cave of the Beskid-Żywiecki Mountains (Fig. 5). The cave, showing three levels, was formed along a crevice in a landslide.

Summary

The Polica Mountain Range is a significant cave area in the Polish Flysch Carpathians. Some dozens of caves of various genesis have been recorded there. Apart from many small objects a large cave system – Oblica cave – was explored, being one of the largest caves of the Polish Flysch Carpathians. Almost all of the caves are easily accessible, for two caves a permission is needed as these objects lie within the boundaries of the Babiogórski National Park.

References

- Franczak P. 2010. New caves of Pasma Polic (in Polish, English abstract). *Jaskinie* 59, 2: 30-31.
- Franczak P. 2011a. *Jaskinie Pasma Babiogórskiego* (The caves of the Babia Góra Mountain Range; in Polish). BLACK UNICORN, Jastrzębie-Zdrój, 93 pp.
- Franczak P. 2011b. *Osuwisko Łysina i jego jaskinie* (The Łysina landslide and its caves; in Polish). *Zacisk* 27: 12-13.
- Franczak P., Buczek K. 2011. *Jaskinia i schroniska skalne wśród rowów rozpadlinowych na Okraglicy* (The caves in the gravitational trenches of Mt Okraglica; in Polish). *Zacisk* 27: 10-11.
- Gubała W.J., Mleczek T. 2006. *Jaskinia Oblica* (The Oblica cave; in Polish). *Jaskinie Beskidzkie* 6: 32.

DIE ERFORSCHUNG DER HÖHLEN DER POLICA-GEIRGSKETTE (FLYSCH DER POLNISCHEN ÄUSSEREN KARPATEN)

Die Polica-Gebirgskette liegt im nordöstlichen, höchsten Teil der Żywiecki-Beskiten zwischen dem Berg Babia Góra und dem Skawa-Tal (Flysch der Westkarpaten). Der höchste Berg – Polica – liegt

1369 Meter über dem Meeresspiegel, dagegen befindet sich der niedrigste Punkt in der Seehöhe von 370 Metern. Wegen des großen Höhenunterschieds ist das Gebiet durch zahlreiche Bergrutsche charakterisiert, die für die Entstehung der Höhlen von Bedeutung sind.

Erforschungsgeschichte

Die Erforschungsgeschichte der meisten Höhlen des Gebiets ist sehr kurz. Die erste von ihnen im Berg Okraglica wurde erst im Jahre 1980 durch J. Pukowski und J. Ganszer vom Speleoklub Bielsko-Biała entdeckt. Das Objekt war ziemlich klein (4,5 Meter Länge). Er wurde am Berghand Okraglica zwischen dort befindlichen Felsspalten entdeckt. Nach dieser Entdeckung war an diesem Gebiet niemand mehr interessiert. In den Jahren 1996 und 1999 haben die Mitglieder des Höhlenvereins in Bielsko die Höhlen Dziura w Rowie und Kopiste entdeckt, die sich im Bereich des Bergsturzes auf dem Broski-Berg befinden. Um die Jahrtausendwende hat R. Czarnecki vom Speleoklub Bielsko-Biała zwei Höhlen in Okraglica erforscht, darunter ein 20 Meter langes Objekt (System RI w Okraglicy Höhle). Bis zu diesem Zeitpunkt sind demnach nur einige wenige, kleinere Höhlen bekannt geworden. Zur intensiven speläologischen Erforschung in diesem Gebiet ist erst in der ersten Dekade des 21. Jahrhunderts gekommen. Im Jahre 2003 hat eine Gruppe der Höhlenforscher von Skawica die Oblica Höhle auf 300 Meter Länge erforscht. Durch Entdeckungen der Forscher des Beskiden-Speleoklubs hat sich die Länge der bekannten Höhlengänge dann auf 436 Metern vergrößert – wodurch sie nun zu den längsten Höhlen der Beskiden zählt. Die Entdeckung der Höhle war auch der Anlaß für eine intensive weitere Exploration in diesem Gebiet. Im Jahre 2005 hat W.J. Gubala vom Beskiden-Speleoklub zwei kleine Höhlen auf dem Łysina-entdeckt. Dann hat in den Jahren 2008 bis 2013 der Mitautor dieses Artikels im Rahmen der Zusammenarbeit mit Studenten der Erdwissenschaften weitere 43 Höhlen bearbeitet. Darunter einige Objekte, die bis zu 20 Meter lang waren. Zu den längsten von ihnen zählen man die Jaskina Baczynskiego Höhle, das System w Łysina und die Jaskinia Krupowa na Okraglicy Höhle. Insgesamt hat man bis jetzt auf dem Gebiet des Polica-Gebirges 54 Höhlen entdeckt, die insgesamt 722 Meter lang sind (Tab. 1, Abb. 1). Das Gebiet ist derzeit eine der höhlenreichsten Regionen der polnischen Flyschkarpaten.

Die Charakteristik der Höhlen

Die Höhlen des Polica – Gebirges treten in einigen Bereichen konzentriert auf. Die größte Zahl hat man unter den Felsspalten im Berg Okraglica (16 Höhlen) entdeckt. Die größte von ihnen – das RI-System w Okraglicy Höhle – ist 20 Meter lang. Dagegen ist die tiefste Höhle des Gebiets der Studnia R III w Okraglicy Höhle – 7,5 Meter tief ist. Die meisten auf diesem Gebiet der entstandenen Höhlen sind dadurch charakterisiert, daß sie ihre Gänge parallel zu den Gräben entwickelt haben. Sie bilden teilweise aber auch ihre Verlängerung (Abb. 2, 3).

Die zweite Häufung von Höhlen, 16 an der Zahl, befindet sich im Bergrutschgebiet namens Łysina. Die dort entstandenen Höhlen unterscheiden sich jedoch von jenen in Okraglica. Sie liegen zwischen den chaotisch abgelagerten, mehrere Meter durchmessenden Blöcken. Aus diesem Grund sind ihre Gänge eng und sehr unübersichtlich (Abb. 4). Die größte Höhle – das System w Łysinie – ist 19 Meter lang und 4 Meter tief. Die anderen entdeckten Höhlen liegen nicht in Höhlenballungsgebieten. Einige befinden sich am Jastrzębie - See, wo 5 Höhlen dokumentiert wurden. Unter den übrigen isoliert liegenden Höhlen muss jedoch die Oblica Höhle besonders erwähnt werden, die nicht nur die größte Höhle des Beskid-Żywiecki - Gebirges ist, sondern auch eine der längsten in den polnischen Flyschkarpaten. Sie ist 436 Meter lang und 21 Meter tief und liegt am Fuß des Smietarniak – Gebirges (Abb. 5). Die Höhle ist im Bereich eines Risses in einem Bergsturzgebiet entstanden und zeigt drei Stockwerke.

Zusammenfassung

Das Polica-Gebirge ist ein bedeutendes Höhlengebiet in den polnischen Flyschkarpaten. Auf seinem Gebiet hat man einige Dutzend Höhlen entdeckt, die sehr unterschiedlich sind. Außer zahlreichen kleinen Objekten hat man ein sehr großes – die Oblica-Höhle – erforscht, eine der längsten Höhlen in den Beskiden. Fast alle Höhlen sind leicht erreichbar, für den Besuch von zwei Höhlen muß man indessen eine Erlaubnis einholen, weil sie sich auf dem Gebiet des Babiogórski- Nationalparks befinden.

Literatur und Abbildungen

Siehe englischer Text

GOBHOLO CAVE – A GRANITE CAVE IN SWAZILAND

Pauline Oberender¹, Harald Bauer², Thomas Exel³, Johannes E.K. Lundberg⁴, Manuela Scheuerer⁵, Rabbe Sjöberg⁶

¹*Karst and Cave Research Unit, Museum of Natural History Vienna, Austria,
e-mail: pauline.oberender@nhm-wien.ac.at*

²*Dept. Geodynamics & Sedimentology, University Vienna, Austria*

³*Inst. Applied Geology, Univ. Natural Res. and Life Sciences Vienna, Austria*

⁴*Swedish Museum of Natural History, Stockholm, Sweden*

⁵*Carl-Rieder-Weg 6, Schwaz, Austria*

⁶*Bodviksvägen 14, Obbola, Sweden*

Introduction

The Gobholo Cave is located in the NE to SW oriented Gobholo valley in the northwest of Swaziland (southern Africa), close to Mbabane (the Capital) to the north and Ezulwini to the south. The valley is named after a river which flows underground for 1.8 km horizontal distance through the cave in its deepest parts (Fig. 1).

Fig. 1. Gobholo stream resurgence, after 1,8 km subsurface flow (photo T. Exel).

Abb. 1. Der Gobholo-Resurgenz nach 1,8 km unterirdischer Fließstrecke (Foto T. Exel).

Darron Raw and his company *Swazi Trails* guides tourists in a small part of the cave but had no detailed information on the genesis of the cave and no comprehensive exploration had been done in it so far.



Darron got into contact with Rabbe Sjöberg and Johannes Lundberg who had worked on granite caves in Sweden before and asked if they were interested in investigating the Gobholo Cave. In 2012 Manuela Scheuerer and Johannes made a first trip to Swaziland and explored and surveyed parts of the cave (Scheuerer, et al. 2013). At the International Speleological Congress in Brno 2013 they presented a paper about the cave and offered the possibility to join another expedition at the turn of 2013/2014. Finally a group of 13 cavers from 5 countries headed for Swaziland and the Gobholo Cave: Harald Bauer (Austria – A), Peter Blomqvist (Sweden – S), Thomas Exel (A), Johannes Lundberg (S), Edward Netherlands (South Africa – SA), Pauline Oberender (Germany), Daneel du Prez (SA) Manuela Scheuerer (A), Rabbe Sjöberg(S), Ljuba Sromova (Czech Republic), Sharron Reynolds (SA) and Leon (SA).

Geological and spatial pattern

According to the geological map of southern Africa the host rock of the cave is coarse grained tonalite, while the geological map of Swaziland identifies the host rock as porphyritic granite. In Zeh et al. (2011) it is specified as Mbabane Porphyritic Granite which is 2.720 Ma old. Anyway, the host rock is a granite with plagioclase up to 4 cm in size, fine grained quartz and a variable amount of biotite. At some places microcrystalline amphibolite lenses and veins can be observed. The colour of the weathered material varies from light yellow to red.

The area around the cave is a mixture of grassland, shrubs and forests which is used as meadowland for cows (Fig. 2). Near the valley bottom fast growing eucalypt plantations dominate the landscape. In this area the mean temperature varies from 7°C to 20°C during winter and from 14°C to 27°C during the summer while the precipitation varies from 20 mm during the winter to 180 mm during the summer period (www.klima.org).



Fig. 2. Landscape around Gobholo Cave close to the “Tourist Entrance” (photo T. Exel).

Abb. 2. Landschaft über der Gobholo-Höhle, nahe dem “Tourist Entrance” (Foto T. Exel).

Cave morphology

In general the cave is built of all sizes of autochthone boulders and of host rock nearly in situ. The shape of the cave varies from passage to passage. In the upper parts close to the surface some passages are narrow and full of reddish fine sediment.

So far three parts of the cave have been surveyed: the tourist part, accessible from the „Tourist Entrance“ which is a large chamber from where several passages start (Fig. 3). Here Darron starts his “adventure caving tours”. A second entrance upstream the tourist part, the “Austrian Entrance” leads into another passage that could be connected to the former. Contrary to the tourist part this part is characterized by narrow passages and chambers, followed by bigger rooms connected by bottleneck passages (Fig. 4). Whether or not one may pass through the entrance squeeze depends on the chest width. From the entrance to the first bigger chamber the floor is covered by fine grained sediments whereas in the deeper parts blocks and scree dominate. The sedimentology varies as well.

The cave walls consist of large boulders, in the deeper parts sometimes of weathered rock in situ (Fig. 5).

The third surveyed part, the “South African Passages” differs substantially from the other parts of the cave as it has narrow passages with the walls up to several meters high and climbable. In the deeper parts of Gobholo Cave remarkable speleothems in the form of flowstone cascades occur (Fig. 6). Further down in the stream passage the morphology changes significantly. Here well-rounded blocks of smaller size entirely covered with rather hard black sediment crust indicate transport of the blocks - due to fluctuating water level - and increased weathering.

Brief thoughts about the cave’s genesis

In the given environment of high temperature, high humidity and a soil cover rich in organic material the spherical weathering of granite can become a highly effective process (Collier, 1971; Twidale, 1971; Bland & Rolls, 1998; Gutiérrez, 2005)

The areas closer to the surface resemble a classical – through gravitational processes formed – boulder cave whereas a deep weathering of the granite can be observed in the deeper parts. The bigger blocks seem to be nearly in situ and in some places the host rock is visible. Weathering occurs mainly along joints (Fig. 5). Through hydrolysis the outer crust of the rocks becomes softened and is subsequently removed. This spherical weathering (“Wollsackverwitterung”) is quite typical, nevertheless not entirely understood. High humidity combined with abundance of organic acids and high temperature might be crucial factors.



Fig. 3. The main chamber following the “Tourist Entrance” (photo T. Exel)

Abb. 3. Hauptraum nach dem “Tourist Entrance” (Foto T. Exel)

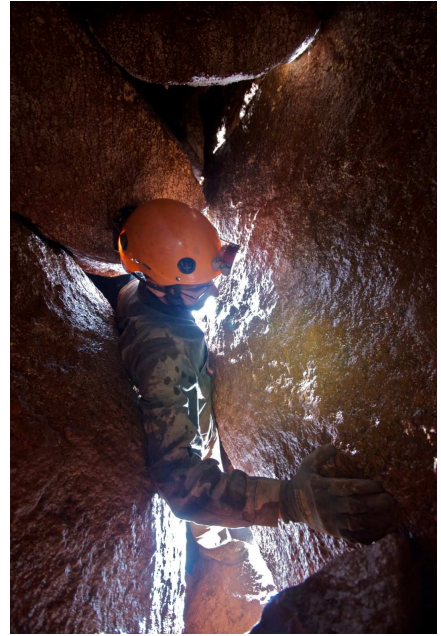


Fig 4. Squeezing through a narrow passage close to the “Austrian Entrance” (Photo T. Exel)

Abb. 4. Durchschlupf durch eine enge Passage nahe dem “Austrian Entrance”

Measurements and future perspectives

In different parts of the cave temperature data loggers and radon measurement devices were deposited, e.g. near the entrance and close to a small hydrothermal spring. Some of the data loggers will remain there till the next expedition. Water, rock and speleothem samples were collected. However, their analysis is still pending.



Fig. 5. In-situ weathering of the granite in deeper parts of Gobholo Cave (photo T. Exel).

Abb 5. In-situ-Verwitterung des Granits in tieferen Abschnitten der Gobholo-Höhle (Foto T. Exel).

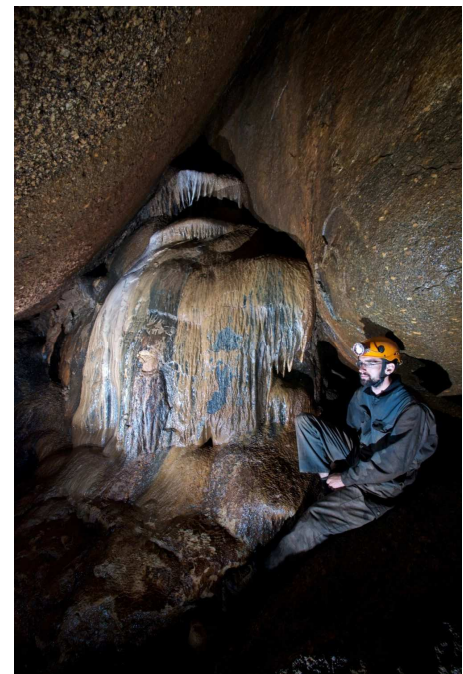


Fig. 6. Flowstone in the deeper parts of Gobholo Cave (Photo T. Exel)

Abb. 6. Sinterkaskaden in den tieferen Abschnitten der Gobholo-Höhle

Acknowledgements

The Speleological Society of Vienna and Lower Austria supported the travel costs. The Karst and Caves research unit of the Natural History Museum Vienna provided some of the data loggers and measurement devices and *Speleo Concepts* donated expedition material. Thanks to Anita and Darron Raw (*Swazi Trails*) for their support on the spot.

References

- Bland W., Rolls D. 1998. Weathering. An Introduction to the Scientific Principles. Arnold, London, 271 pp.
- Collier D.C. 1971. Causes of Spheroidal Weathering. In: Earth-Science Reviews. Elsevier, Amsterdam: 127-141.
- Gutiérrez M. ed. 2005. Climatic Geomorphology. Developments in Earth Surface Processes, vol. 8. Elsevier, Amsterdam, 760 pp.
- Scheuerer M., Lundberg J., Sjöberg R. 2013. Gobholo cave: a long granite cave in Swailand (Southern Africa). Proc. 16th Int. Congr. Speleology, Brno 3:305-307.
- Twidale C.R. 1971. Granite Landforms. Elsevier, Amsterdam: 372 pp.
- Zeh A., Gerdes A., Millonig L. 2011. Hafnium isotope record of the Ancient Gneiss Complex, Swaziland, southern Africa: evidence for Archaean crust-mantle formation and crust reworking between 3.66 and 2.73 Ga. Journal of Geol. Soc. London 168, 4: 953-963.

DIE GOBHOLE-HÖHLE - EINE GRANITHÖHLE IN SWASILAND

Einleitung

Die Gobholo-Höhle liegt im NE-SW ziehenden Gobholo-Tal im Nordwesten von Swasiland (südliches Afrika) in der Nähe der Hauptstadt Mbabane (nördlich der Höhle) sowie von Ezulwini (südlich der Höhle). Der Gobholo durchfließt die Höhle auf einer horizontalen Distanz von 1,8 km in deren tiefsten Teilen und tritt dann wieder an die Oberfläche (Abb.1).

Darron Raw von Swazi Trails führt Touristen in einige Teile der Höhle und die einschlägigen Fragen der Besucher über die Höhle und ihre Entstehung waren es auch, die Darron schließlich – nach Erklärungen suchend – mit Rabbe Sjöberg und Johannes Lundberg zusammenbrachte. Sie erforschen Granithöhlen in Schweden seit längerem und waren an einer Untersuchung der Gobholo-Höhle interessiert. 2012 machten Manuela Scheuerer und Johannes Lindberg eine erste Fahrt nach Swasiland und erforschten und untersuchten Teile der Höhle. Beim ICS 2013 in Brünn stellten sie die Höhle vor (Scheuerer et al. 2013) und luden zu einer größeren Expedition um die Jahreswende 2013/2014 ein. Schließlich nahmen 13 Höhlenforscher aus 5 Ländern an dieser Expedition teil: Harald Bauer (Österreich – Ö), Peter Blomqvist (Schweden – S), Thomas Exel (Ö), Johannes Lundberg (S), Edward Netherlands (Südafrika – SA), Pauline Oberender (Deutschland), Daneel du Prez (SA) Manuela Scheuerer (Ö), Rabbe Sjöberg(S), Ljuba Sromova (Tschechien), Sharron Reynolds (SA) und Leon (SA).

Geologischer Rahmen

Nach der geologischen Karte des südlichen Afrika sollte das Muttergestein der Höhle grobkörniger Tonalit sein, wogegen die geologische Karte von Swasiland hier porphyritischen Granit ausweist. Zeh et al. (2011) definiert das Gestein in diesem Gebiet als 2,72 Mio. Jahre alten porphyritischen Granit. In der Höhle erkennt man verschiedene Varianten dieses Gesteins. Teilweise finden sich Bereiche mit bis zu 4 cm großen Plagioklasen, anderswo mikrokristalline Amphibolite, teilweise in Linsen, teilweise auch Gängen. Ebenso variabel ist die Farbe des Verwitterungsmaterials von hellgelb bis rot. In der Umgebung der Höhle findet sich Gras- und Buschland, aber auch Wälder, es erfolgt eine Beweidung mit Rindern (Abb. 2). Im Talgrund dominieren Eukalyptusplantagen. Die Durchschnittstemperaturen liegen zwischen 7° und 20° im Winter sowie 14° und 27°C im Sommer. Die Niederschläge variieren zwischen 20 mm und 180 mm (in der Winter- bzw. Sommerperiode, siehe www.klima.org)

Höhlenmorphologie

Die Höhle ist hauptsächlich zwischen großen Felsblöcken ausgebildet, in den tieferen Teilen liegt sie direkt im Muttergestein. Die Höhlengänge selbst sind dementsprechend sehr variabel, wobei in den oberflächennahen Bereichen oftmals enge und mit rotem Sediment verfüllte Passagen zu finden sind. Die Dimensionen und Raumformen der Höhlen variieren stark je nachdem, wo man sich in der Höhle befindet.

Bisher wurden drei große Passagen vermessen: Die „Tourist Passage“ ist ein großer Raum, der vom „Tourist Entrance“ ausgeht, in dem zahlreiche Gänge ansetzen (Abb. 3) und wo auch Darron seine Abenteuertouren mit den Touristen durchführt (daher der Name). Eine zweite Passage, ausgehend von einem zweiten Eingang („Austrian Entrance“), befindet sich talaufwärts vom Touristenteil und konnte mit diesem verbunden werden. Während der Touristenteil von großen Blöcken geprägt und recht großräumig ist, zeichnet sich die „Austrian Passage“ durch kleine, enge Gänge und Kammern aus, die durchschleift werden müssen, bevor sie sich zu größeren Räumen weiten, und auch im Folgenden immer wieder Engstellen aufweisen (Abb. 4). Bereits der Einstieg ist je nach Brustumfang nicht für jeden durchschleifbar. Die Einstiegspassage bis zur ersten größeren Kammer zeichnet sich durch einen sedimentbedeckten Boden aus, während in den tieferen Teilen neben Sediment vor allem Blöcke und Gesteinsbruchstücke den Boden bilden. Auch die Art des Sediments variiert innerhalb der Höhle.

Die Raumbegrenzungen werden in den oberflächennäheren Teilen ausschließlich durch Blöcke gebildet, während in den tieferen Teilen auch das rezent verwitternde Festgestein anzutreffen ist (Abb. 5)

Die „South African Passage“ unterscheidet sich stark von den Raumformen der übrigen Höhlenteile, hier werden die Räume häufig durch teilweise mehrere Meter hoch aufragende, gerade Festgesteinswände begrenzt. Die Gänge sind oft hoch und schmal und können erklettert werden.

In tieferen Höhlenteilen, die ausgehend vom „Tourist Entrance“ befahren werden können, treten Sinterbildungen mit teilweise beachtlichen Kaskaden auf (Abb. 6)

Im tiefsten Teil der Höhle, nahe des Gobholoflusses, der die Höhle durchfließt, verändert sich abermals die Morphologie. Hier werden die Gänge, die von stark gerundeten Blöcken begrenzt werden, wieder enger. Die Blöcke sind teilweise vollständig mit einem schwarzen, harten Überzug bedeckt und sie weisen einen wesentlich geringeren Umfang auf, was wohl auf den schwankenden Wasserspiegel und den damit verbundenen Transport der Blöcke, bzw. eine erhöhte Verwitterung zurück zu führen ist.

Einige Gedanken zur Höhlengenese

Bedingt durch die hohe Temperatur und Luftfeuchtigkeit verbunden mit einer Bodenbedeckung reich an organischem Material kann es zu einer effizienten Wollsack-Verwitterung kommen (Collier, 1971; Twidale, 1971; Bland & Rolls, 1998; Gutiérrez, 2005)

Die oberflächennahen Bereiche der Höhle entsprechen morphologisch einer klassischen Blockhöhle, während man schon in geringer Tiefe Anzeichen der Tiefenverwitterung des Gesteins findet. In manchen Randbereichen sieht man intakte runde Blöcke in noch nicht ausgeräumter Matrix aus stark verwittertem, leicht zu zerbröselndem Ausgangsgestein. In einigen tieferen Abschnitten der Höhle ist das Herauswittern der Blöcke aus dem Gesteinsverband deutlich sichtbar. Die Verwitterung findet offensichtlich entlang von Klüften statt (Abb. 5). Durch Hydrolyse wird der Gesteinsverband gelockert, es bildet sich eine Verwitterungsschicht, die dann schuppenartig herabfällt. Da sich durch diese Art der Verwitterung runde Blöcke herausbilden wird, sie auch als *Wollsackverwitterung* (*spherical weathering*) bezeichnet. Der genaue Ablauf dieses Verwitterungsprozesses ist nicht ausreichend geklärt, doch das Vorhandensein von ausreichend Feuchtigkeit in Kombination mit biogenen Säuren und einer hohen durchschnittlichen Jahrestemperatur, wie es in den subtropischen und tropischen Klimaten der Fall ist, scheinen begünstigende Voraussetzungen zu sein.

Messungen und Zukunftsperspektiven

In verschiedenen Bereichen der Höhle wurden Temperaturlogger und Radonmessgeräte ausgelegt, u. a. im Eingangsbereich und in der Nähe eines hydrothermalen Gerinnes. An einigen Messstellen wurden auch permanente Temperaturlogger hinterlassen, welche bei der nächsten Expedition ausgewertet werden sollen. Außerdem wurden Tropfwasserproben genommen. Die Auswertung der erfassten Daten steht noch aus.

Danksagung

Wir danken dem Landesverein für Höhlenkunde in Wien und Niederösterreich für die finanzielle Unterstützung des Expeditionsteils unserer Reise. Weiters danken wir der Karst- und Höhlenkundlichen Arbeitsgruppe des NHM Wien für die Leihgabe von Messgeräten und *Speleo Concepts* für die Zurverfügungstellung von Expeditionsausrüstung. Besonderer Dank gebührt Anita und Darron Raw von *Swazi Trails* für die Unterstützung vor Ort.

Literatur

Siehe englischer Text

“PSEUDOKARST” DURING THE 16th INTERNATIONAL CONGRESS OF SPELEOLOGY, BRNO, JULY 21-28th 2013

Jan Urban

Institute of Nature Conservation, Polish Academy of Sciences, Kraków, Poland;
e-mail: urban@iop.krakow.pl

Just a day before my leaving for the 16th ICS Congress (Fig. 1), I got from Rudi Pavuza a copy of the paper by R. Eberhard and Ch. Sharples: *Appropriate terminology for karst-like phenomena: the problem with „pseudokarst”* (Intern. Journal of Speleology 42, 2: 109-113) questioning the usage of the term *Pseudokarst*. Simplifying the conclusions of this paper (e.g. on the basis of the table 1 in this paper), it can be stated, that according to its authors, the difference between the description of a „talus cave” and a „pseudokarst talus-type cave” resembles the difference between the modern, scientific description of elephant and description of legendary dragons in volumes copied by monks in medieval monasteries. Carrying the copy of this paper to Brno, I was slightly afraid if the *Pseudokarst* would be accepted there. But attending the Congress, I quickly got the conviction that *Pseudokarst* was present and used as a basis of communication and consideration during the Congress meetings and sessions.



Fig. 1. The one wing of the Congress Pavillon in Brno during the ICS Banquette, Saturday evening, 27 July 2013 (photo J. Urban).

Abb. 1: Ein Teil des Kongresspavillons während des ICS-Banketts am Samstagabend, 27. Juli 2013 (Foto J. Urban).

Three half-day Congress sessions were dedicated to the “Karst and caves in other rocks, Pseudokarst” (all sessions perfectly prepared and conveyed by J. Adamovič). These sessions included relations on many non-karst caves, karst-like caves as well as caves of very complex or unique genesis – just caves fulfilling non-existing but commonly understood definition of the *Pseudokarst*. Thus, coming back to the comparison given above, descriptions and studies of many new dragons, unicorns and sea-serpents were presented during the Congress.

In this context the most important was the classification of non-karst caves proposed by P. Bella and L. Gaál. According to the subsequent decision of the UIS Pseudokarst Commission, this classification will be verified, supplemented and improved by main, mentioned above authors and some co-operators and, then, accepted by the Commission and published. Similar problems of classification, but concerning only the gravitational caves in the sandstone flysch massifs of the Outer Carpathians, were a matter of the presentations of J. Urban and W. Margielewski (morphogenetic and geomechanic categorisation) as well as J. Lenart and T. Pánek (rather geometric categorisation).

Large group of lectures were dedicated to the genesis of the unique, specific but also commonly occurring caves and cavities in usually non-karstic rocks. J. Adamovič with colleagues explained the development of spherical caves and cavities in sandstones of some regions of Europe. R. Aubrecht with co-authors as well as F. Sauro with co-authors related the results of studies of large caves in the sandstone-quartzitic table-mountains of Venezuela, which differed in details, but came to similar general conclusion that the differentiation in lithology and subsequent processes of chemical decomposition and mechanical disintegration were responsible for the development of such unique cave systems. In this context very interesting were observations of rock surfaces, crevices and underground streams in the sandstone quarry in the Bohemian Cretaceous Basin, Czech Rep., conducted by J. Bruthans and his colleagues, which proved the crucial role of water (as capillary water) and underground fluvial erosion as well as – on the other hand – lithological features in morphogenesis of sandstone rock cities.

Very interesting karst-like caves and cavities formed in siliciclastic rocks were presented by R. Hard and co-authors as well as A. Mendes Carvalho Vasconcelos and co-authors from Brasil. The cave morphologies were typical of karst, however the processes responsible for their formation have to be better recognised. Karst-like caves, but developed in gneisses were also studied by R.A.L. Osborne and his colleagues in Sri Lanka.

Some authors presented wider reviews of scientific problems related to non-karst caves. I. Eszterhás and G. Szentes reviewed the occurrence and types of non-karst caves in the territory of Hungary. J. Dunkley presented the problems of geological and cultural heritage of the caves in Permian and Triassic sandstones of the Sydney Basin, Australia. The geology, geomorphology and archaeology of pseudokarst caves and landforms (just pseudokarst!) formed in Gorgoglione Flysch sandstones of the Southern Apennines, Italy, were related by G. Campanella and co-authors. In turn, M. Scheuerer with colleagues introduced to us the only one, but very interesting talus type cave in granites of Swaziland in South Africa –Gobholo cave (see up-to-date report in this newsletter).

Two presentations were dedicated to lava-tube caves in Hawaii. First one, prepared by I. Bauer and co-authors, described mainly the genetical aspects of the formation of one lava-tube system, while the second, presented by P. Bosted presented wide spectrum of problems concerning the other cave system – from geology and biology to the cultural heritage. Also the topic of glacier cave were represented during the related sessions by the presentation of L. Piccini and M. Mecchia reporting their studies of morphological evolution of glaciers and their caves in Patagonia, Argentina.

Quite different in topic, but very “prospective” was a lecture of I. Baroň and his colleagues, presenting an infrared thermographic survey as a new method of field investigation of caves. The authors tested the methods looking for cracks and underground voids in the areas of large landslides in the Outer Carpathians, Czech Rep.

The problems of the secondary formations in non-karst caves were presented by mentioned above F. Sauro and co-authors, who interpreted not only the genesis of the caves in the siliciclastics of the table mountains in Venezuela, but the mineralogy and genesis of their unique speleothems, as well. Also the lecture of M. Gradziński and colleagues concerned the calcite phreatic and vadose formations found in crevices cut flysch sandstones of the Outer Carpathians, Poland. In turn, the S. Chedeville and co-authors explained the origin of the clastic-clayey sediments filling the karst conduit in chalk of the North-Western Paris Basin, France.

As the lecture concerning strictly karst forms in chalk (see closely above) was presented during the “pseudokarst sessions”, some typical pseudokarst topics were included into the other sessions. The most distinct such case was the presentation by Ch. Self and A. Farrant, who described so called gull caves in the Costwold Hills, UK, formed due to the movements of competent, formed of limestones, rock slabs upon the clayey substratum undergoing plastic gravitational deformations. The only reason of such assignation of this lecture was probably the lithology of rocks in which the caves were formed.

Moreover, many of lectures presented during the session “Cave mineralogy” concerned secondary formations (speleothems) in non-karst caves. The following presentations in this should be mentioned in this case:

- E. Baldoni and co-authors – mineralogy and genesis of the quartzite cave in Sardinia, Italy;
- S-E. Lauritzen – the occurrence of allophane moonmilk in the granite-gneiss caves in Norway;
- J. Lundberg and colleagues – calcite formations in granite cave in Sweden;
- J.R. Vidal-Romani and co-authors – speleothems of cavities developed in magmatic rocks.

Some familiar (toward pseudokarst) topics could have been found during the session dedicated to the artificial undergrounds, too.

In the “pseudokarst sessions” attended pretty high number of Congress participants and also the meeting of the UIS Pseudokarst Commission gathered the number of people much higher than the number of Commission members attending the Congress. The Minutes of the Pseudokarst Commission Assembly are presented in the Commission website and UIS Bulletin no. 56/1 (pages 22-23), so they do not need to be repeated in this report, but the most important results of this meeting, in particular, concerning the *Pseudokarst* as a term should be commented here. After consideration of all aspects of the problem, we came into conclusion, that apart from pretty well defined *karst* (a process) and *karst forms*, there are caves of very unique or complex origin and caves difficult for genetical interpretation, which was clearly proved by freshly listened lectures. As stated above, the lectures presented non-karst, probably-karst, possibly-karst, partly-karst, more-or-less-karst, karst-like caves as well as karst caves, but formed under unique conditions in definitely non-karstic rocks. It is caused by the principal diversity of NATURE, which makes difficult all classifications and definitions. Consequently, the undefined *pseudokarst* can be adequate term for general determination of such hardly defined phenomena and forms, independently of strict scientific methods used for their detailed studies and descriptions. We hope that this very traditional term, used for longer than one century, will gather scientists studying such forms in the future meetings and congresses and will mobilise them for strict scientific discussions on processes and factors affecting cave development. Thus, coming back again to the introductory comparison, we are sure that new and new dragons, unicorns and sea-serpents will be still recorded, analysed and described.

„PSEUDOKARST“ WÄHREND DES 16th INTERNATIONALEN KONGRESSES FÜR SPELÄOLOGIE, BRÜNN, 21.-28. JULI 2013

Am Tage meiner Abreise zum 16.ICS erhielt ich von R.Pavuzá eine Kopie der Arbeit von R. Eberhard & Ch. Sharples: *Appropriate terminology for karst-like phenomena: the problem with „pseudokarst“* (Intern. Journal of Speleology 42, 2: 109-113), die den Terminus “Pseudokarst” ziemlich strikt hinterfragt. Zusammenfassend – vor allem auf der Basis der Tabelle 1 in der genannten Arbeit – meinen die Autoren sinngemäß (doch keinesfalls überzeugend), dass z.B. der Unterschied in der Beschreibung einer „Talus Cave“ (auf deutsch „Blockhöhle“) und „Pseudokarst talus-type cave“ – (Pseudokarst-)Blockhöhle entspräche ungefähr dem Unterschied einer modernen wissenschaftlichen Beschreibung eines Elefanten im Vergleich mit jener eines Drachens durch mittelalterliche Mönche!

Mit dieser Publikation in der Tasche nach Brünn reisend, fürchtete ich, dass der „Pseudokarst“ dort nicht akzeptiert werden würde – doch dies war nicht so. Pseudokarstphänomene und Probleme kamen während des Kongresses durchaus ausführlich zur Sprache.

Drei halbtägige Sitzungen waren „Karst and caves in other rocks, Pseudokarst“ (perfekt von Jiri Adamovič vorbereitet) vorbehalten. Hier wurden etliche Nichtkarst- oder karstähnliche Höhlen und solche mit höchst komplexer, einzigartiger Entstehung diskutiert, die allesamt der eigentlich gar nicht existierenden, aber implizit sehr wohl verstandenen Definition von *Pseudokarst* entsprachen. Es wurde demnach allerlei mittelalterlich Angehauchtes gebracht während des Kongresses.

In diesem Zusammenhang vermutlich am bedeutendsten war die Klassifikation der Nichtkarsthöhlen durch P. Bella und L. Gaál. Der nachfolgenden Diskussion in der UIS-Kommission entsprechend, wird diese Klassifikation innerhalb der Kommission noch gemeinsam überarbeitet bzw. ergänzt und letztendlich publiziert werden.

In ähnlicher Weise wurden Probleme der Klassifikation in gravitativ entstandenen Höhlen im Sandstein-Flysch der Äußeren Karpaten im Vortrag von J. Urban und W. Margielewski (über morphogenetische und geomechanische Klassifizierungen) sowie J. Lenart und T. Pánek (über eher geometrische Klassifizierung) angesprochen.

Etlche Vorträge waren fast exotisch anmutenden Entstehungsmechanismen, aber auch bereits gut bekannten in von Höhlen in Nichtkarstgesteinen gewidmet. J. Adamovič (et al.) erläuterte die Entwicklung kuppelförmiger Höhlen und Hohlräume in Sandsteinen einiger europäischer Gebiete. R. Aubrecht (et al.) und auch F. Sauro (et al.) brachten Studien über große Hohlräume in den Sandsteinen und Quarziten der Tafelberge von Venezuela. Hier gab es im Detail Auffassungsunterschiede, doch letztlich die vergleichbare Schlussfolgerung, das die Unterschiede in der Lithologie und daraus folgend die unterschiedliche chemische und mechanische Verwitterung für die Entstehung der einzigartigen Höhlen dort maßgebend waren. In diesem Zusammenhang waren auch die Beobachtungen von J. Bruthans (et al.) in einem Sandstein-Steinbruch im Böhmischem Kreidebecken (Cz) an Felsflächen, Felsspalten und unterirdischen Gerinnen von großem Interesse. Hier wurde die maßgebliche Rolle des (Kapillar)wassers sowie der fluviatilen Erosion im Untergrund, gemeinsam mit der Lithologie für die Entstehung der „Felsenburgen“ erkannt.

Über bemerkenswerte karstähnliche Höhlen und Hohlräume in Siliziklastika in Brasilien wurde von R. Hard (et al.) sowie von A. Mendes Carvalho Vasconcelos (et al.) berichtet. Die Morphologie der Höhlen entsprach jener im Karst, jedoch ist der Bildungsprozess noch recht wenig verstanden. Karstähnliche Höhlen im Gneis untersuchte R.A.L. Osborne (et al.) in Sri Lanka.

Einige Autoren widmeten sich einer räumlich umfassenderen Thematik im Rahmen der Nichtkarsthöhlen. So untersuchten I. Eszterhás und G. Szentes das Vorkommen und die Arten von Nichtkarsthöhlen in ganz Ungarn. J. Dunkley präsentierte die Geologie und das kulturellen Erbe der Höhlen in permischen und triassischen Sandsteinen im Sydney Basin, Australien. G. Campanella (et al.) beschrieben Geologie, Geomorphologie und Archäologie der Pseudokarsthöhlen und landschaften im Flyschsandstein von Gorgoglione in den südlichen Apenninen (Italien), M. Scheuerer (et al.) entführte uns in die einzige, jedoch hochinteressante Blockhöhle in den Graniten von Swaziland, Südafrika (siehe den aktuellen Kurzbericht über die Gobholo Cave in diesem Nachrichtenbrief).

Zwei Präsentationen waren Lavaröhren in Hawaii gewidmet. Der erste – I. Bauer (et al.) – beschrieb hauptsächlich die genetischen Aspekte eines Systems, wogegen der zweite, präsentiert von P. Bosted die fächerübergreifende Problematik eines anderen Höhlensystems (Geologie, Biologie, Naturerbe) zum Thema hatte. Auch die Thematik der Gletscherhöhlen kam in einem Vortrag von L. Piccini und M. Mechia über die morphologische Entwicklung von Gletschern und ihren Höhlen im argentinischen Teil von Patagonien zur Sprache.

Vollkommen unterschiedlich im Inhalt, doch vielversprechend war ein Vortrag von I. Baroň (et al.), der sich mit der Thermographie im Kontext der Felduntersuchungen von Höhlen befasste. Die Autoren untersuchten Bergrutschgebiete in den Äußeren Karpaten (Cz) auf tiefreichende Spalten und Klüfte.

Die Problematik sekundärer Bildungen in Nichtkarsthöhlen wurde von F. Sauro (et al.) im Zusammenhang mit den Höhlen in den Siliziklastika der Tafelberge von Venezuela angesprochen, wobei nicht nur die Höhlengenese, sondern auch jene der einzigartigen Speläotheme sowie deren Mineralogie untersucht wurde. Ebenso befaßte sich M. Gradziński (et al) mit den phreatischen und vadosen Calciten in Spalten in Flyschsandsteinen der Äußeren Karpaten. S. Chedeville (et al.) erklärten schließlich die Herkunft der klastischen Lehmsedimente, die die Karströhren der Kreide im nordwestlichen Pariser Becken (F) erfüllen.

So wie hier Karstformen in einer „Pseudokarst Session“ präsentiert wurden, waren andererseits klassische Pseudokarst-Themen auch in anderen Sitzungen zu finden. Am deutlichsten war dies bei der Präsentation von Ch. Self und A. Farrant über die sogenannten Möwenhöhlen in den Costwold Hills (UK) zu sehen. Hier bewegten sich – stratigraphisch übereinanderlagernd – Felsplatten aus Kalkstein über inkompetenteren und daher deformationsanfälligeren tonreichen Gesteinen. Vermutlich nur aufgrund der Lithologie wurde dieser Vortrag in eine Karst-Session gereiht!

Daneben beschäftigten sich etliche Vorträge in der Sitzung "Höhlenmineralogie" mit Speläothemen in Nichtkarsthöhlen. Zu erwähnen sind hier unter anderem:

- E. Baldoni (et al.): Mineralogie und Genese einer Quarzithöhle in Sardinien,
- S.E. Lauritzen: Das Vorkommen von Bergmilch aus Allophan in Granit- und Gneishöhlen von Norwegen,
- J. Lundberg (et al.): Kalzitbildungen in Granithöhlen in Schweden,
- J.R. Vidal-Romani (et al.): Speläotheme in Höhlen in Magmatiten.

Vermutlich gab es auch einige dem Pseudokarst verwandte Themen in der Session über künstliche Hohlräume.

An den Pseudokarst-Sitzungen und am Treffen der UIS-Kommission für Pseudokarst nahmen viel mehr Personen teil als es offizielle Mitglieder der Kommission überhaupt gibt. Die Besprechungspunkte des gut besuchten Treffens der Kommission sind auf der Webseite der Kommission, aber auch im UIS-Bulletin Nr. 56/1 (22-23) zu finden, weshalb wir in diesem Nachrichtenbrief drauf verzichten. Jedoch sollte der vielleicht wichtigste Tagesordnungspunkt, die Kritik am Terminus „Pseudokarst“ hier noch einmal kommentiert werden. Nach ausführlichen Beratungen kamen wir zum Schluss, dass es abgesehen von den relativ gut definierten (in Grenzbereichen freilich nicht immer unproblematischen) Begriffen „Karst“ und „Karstformen“ Nichtkarsthöhlen gibt, die komplexer Natur sind und deren genetische Interpretation schwierig und reizvoll ist – die Vorträge haben uns das eindrücklich vor Augen geführt. Es wurden dabei Nichtkarst-, „Vielleicht“karst-, „Wahrscheinlich“karst-, „Teilweise“karst-, „Mehr oder Minder“karst und karstähnliche Höhlen, aber auch offensichtliche Karsthöhlen präsentiert – jedoch allesamt in eindeutigen Nichtkarstgesteinen. Die grundsätzliche Diversität in der Natur macht es schwierig für allzu restriktive Klassifikationen und Definitionen. In diesem Sinn kann der Begriff „Pseudokarst“ adäquat für solche vorderhand kaum streng definierbare Phänomene verwendet werden – was aber nichts mit den Untersuchungsmethoden selbst zu tun hat, die sich von jenen im Karst nur wenig unterscheiden. Wir hoffen, dass sich dieser in der Tat historische Begriff insofern hält, als sich hier Wissenschaftler und Höhlenforscher zusammenfinden, die sich mit der Genese dieser oftmals exotischen Objekte intensiv beschäftigen und dies mit schöner Regelmäßigkeit (12 Symposien!) vorbehaltlos kommunizieren. Zurück zur Metapher der Einleitung dieser Zeilen: wir sind überzeugt davon, dass weiterhin Drachen, Einhörner und Seeschlangen entdeckt, untersucht und beschrieben werden.

13th INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON PSEUDOKARST, WESTERN OUTER CARPATHIANS, CZECH REPUBLIC, 2015

Jan Lenart, Josef Wagner

Speleological Club ORCUS, Čáslavská 407, Bohumín, 435 81, Czech Republic;

e-mail: jan.lenart@osu.cz, orcus@volny.cz

The poster is a vertical rectangular graphic with a black background. On the left side, there is a white vertical bar containing the text "13th International Symposium on Pseudokarst" in black, "Czechia" in green, "Moravian-Silesian Beskydy Mts." in black, "autumn 2015" in black, and three vertical yellow bars at the bottom. In the center is a photograph of a cave interior with a person in a red suit standing on a rock. On the right side, there are three logos: the ORCUS logo (a bat silhouette in a circle), the logo of Universitas Ostraviensis (a green and white circular emblem), and the logo of the Department of Physical Geography and Geoecology (a green 'G' in a circle).

The 13th International Symposium on Pseudokarst will be organized in autumn 2015 in the Beskydy Mts., Outer Western Carpathians, Czech Republic. The organisers are: Speleological Club ORCUS (member of the Czech Speleological Society), Department of Physical Geography and Geoecology of the University of Ostrava and the Management of the Beskydy protected landscape area. The extended information will be publicized during the forthcoming year. We look forward to your participating in the conference. In case of any questions, please contact: jan.lenart@osu.cz

Crevice-type caves in the Moravian-Silesian Beskydy Mts.

Moravian-Silesian Beskydy Mts. (Figs. 1, 2, 3) belong to the Carpathian Mountain Range. It is a part of the Outer Western Carpathians which consists of the Mesozoic-Paleogene sedimentary flysch rocks – sandstones, siltstones and claystones. In the Neogene the strata were folded and disrupted by joints and faults which pervade the rocks tens of meters into the massif. In the Quaternary, the deep valleys were formed and steeply dipping slopes started to be unstable. The slope deformations became the main geomorphic factor shaping the landscape. Due to the gravity driven slope processes the joints were widened and the crevice-type caves were formed (see front cover). This type of speleogenesis has been continued up to the present.

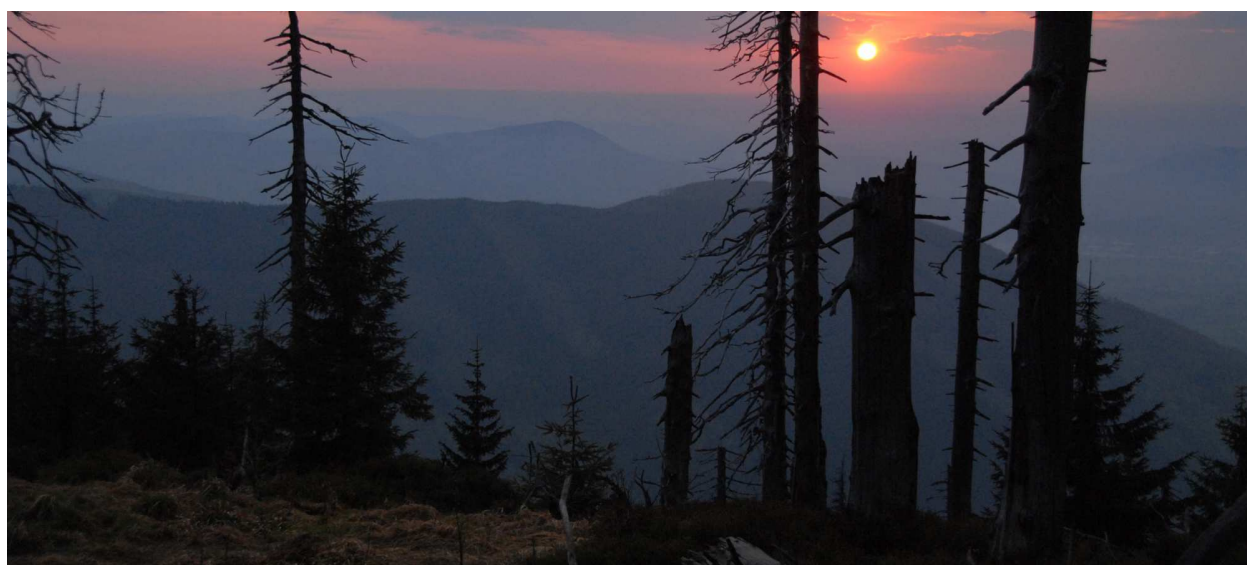


Fig. 1. The Beskydy Mts. – the ridge of Radhošť (photo J. Wagner).

Abb. 1. Beskiden – der Höhenzug Radhošť (Foto J. Wagner).



Fig. 2. The Beskydy Mts. (photo J. Lenart).

Abb. 2. Die Beskiden (Foto J. Lenart).

Short history of the speleological research

The history of the cave exploration in the Beskydy Mts. was connected with the first inhabitants of this region. The first information about the caves derived from ancient Slavonic fables. The caves were connected with the cult of the pagan God Radegast. His statue was situated at the Radhošť ridge (1106 m a.s.l.) just close to the longest crevice-type cave Cyrilka (535 m long). The historical wooden houses at the Pustevny settlement were built in the 19th century at the place where old Wallachian shepherds stored a milk in the cold cave entrances. The oldest written mention about the caves comes from

1639, while the speleological exploration started in the 18th century, when some adventurers tried to describe several caves. The scientific research of the caves has been performed since the middle of 20th century. The members of the Speleological Club Orcus (Czech Speleological Society) have been investigating the non-karst caves in the Beskidy Mts. since 1969 up till now.

The longest and the deepest caves

The longest crevice-type cave in the area is the Cyrilka cave with 535 m long passages. It is also the 2nd longest non-karst cave in the Czechia. The Kněhyňská cave (Fig. 4) reaches the depth of 57,5 m under the surface, this cave is the 2nd deepest crevice-type cave in the flysch Carpathian Mountain Range. The most spacious passages in this cave are characterized by respectable dimensions: 12x15x4 m.



Fig. 3. The morphological forms on top of a mountain Čertův mlýn (photo J. Wagner).

Abb. 3. Landschaftsformen am Gipfel des Berges Čertův mlýn (Foto J. Wagner).

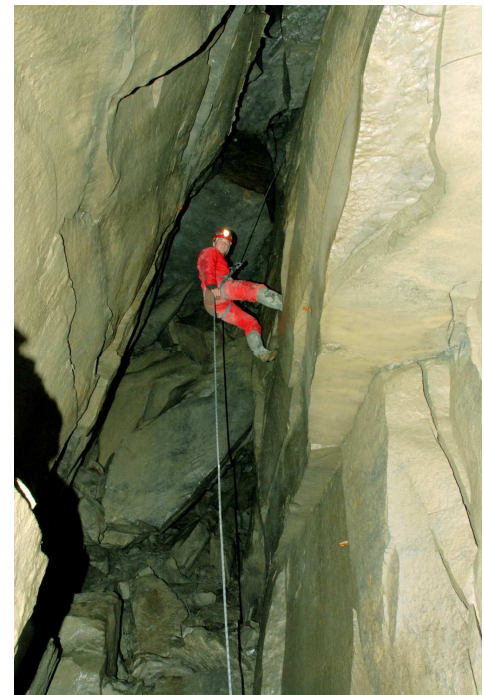


Fig. 4. The Kněhyňská cave, the Big Abyss (photo J. Wagner).

Abb. 4. Kněhyňská-Höhle, Großer Abgrund (Foto J. Wagner).

13TH INTERNATIONALES SYMPOSIUM FÜR PSEUDOKARST IN DEN ÄUSSEREN WESTKARPATEN, TSCHECHIEN, 2015

Das dreizehnte internationale Symposium für Pseudokarst wird im Herbst 2015 in den Beskiden (Äußere Westkarpaten, Tschechien) – also im Raume südlich von Ostrau – stattfinden. Organisatoren sind der Höhlenverein ORCUS (Mitglied der Tschechischen Speläologischen Gesellschaft), das Department für Physische Geographie und Geoökologie der Universität Ostrau und das Management des Schutzgebietes der Beskiden. Eine ausführlichere Information wird es noch im laufenden Jahr geben. Wir freuen uns auf Ihre Teilnahme und beantworten gerne allfällige Fragen (jan.lenart@osu.cz)

Spalthöhlen in den Mährisch-Schlesischen Beskiden

Die Mährisch-Schlesischen Beskiden (Abb. 1, 2, 3) gehören zu den Karpaten, und zwar als Teil der “Äußeren Westkarpaten”, die aus mesozoisch-paleogenen Flyschgesteinen (Sandsteine, Silt- und Tonsteine) aufgebaut sind. Im Neogen erfolgte die Auffaltung der Gesteine, die durch zehnermeterdicke Störungen durchdrungen werden. Im Quartär erfolgte die Ausbildung tiefer Täler, deren steile Hänge zur Instabilität neigen. Die Hangbewegungen wurden daher zum dominierenden geomorphologischen Faktor. Durch weitere gravitative Prozesse wurden die Klüfte erweitert und Spalthöhlen entstanden (siehe vordere Umschlagseite) – ein Prozess, der bis heute andauert.

Kurze Geschichte der Höhlenforschung

Die Beschäftigung mit den Höhlen in den Beskiden ist so alt wie die moderne Besiedlung selbst: alte slawische Sagen berichten über den heidnischen Kult um den Gott Radegast. Seine Statue befand sich auf dem Höhenzug Radhošť (1106 m Seehöhe) unweit der längsten Spalthöhle (Cyrilka, Länge 535 m). Die historischen Holzhäuser im Ort Pustevny wurden im 19. Jahrhundert an jener Stätte errichtet, wo vorzeiten wallachische Schafhirten Milch in den kühlen Höhleneingängen lagerten. Das älteste Schriftstück über die Höhlen stammt von 1639, die höhlenkundliche Erforschung begann im 18. Jahrhundert durch Abenteurer. Wissenschaftler begannen sich ab der Mitte des 20. Jahrhunderts mit den Höhlen der Beskiden zu beschäftigen, darunter die Mitglieder des Höhlenvereins ORCUS seit 1969.

Die längsten und tiefsten Höhlen

Die längste Spalthöhle ist, wie bereits gesagt, die Cyrilka-Höhle mit 535 m vermessener Ganglänge, gleichzeitig die zweitlängste Nichtkarsthöhle in Tschechien. Die Kněhyňská-Höhle (Abb. 4) erreicht eine Tiefe von fast 58 Metern und ist die zweitiefste Spalthöhle im Flysch der Karpaten. Der größte Raum dieser Höhle erreicht immerhin eine Dimension von 12x15x4 m.

PUBLICATIONS ASSOCIATED WITH THE CONFERENCE “SANDSTONE LANDSCAPES III”, 2012

Piotr Migoń

*Department of Geography and Regional Development, University of Wrocław; Wrocław, Poland;
e-mail: piotr.migon@uni.wroc.pl*

Two publications were prepared in association with the Sandstone Landscapes III international conference, held in Kudowa Zdrój in Poland on 24–27 April 2012:

Góry Stołowe. Geology, Landforms, Vegetation Patterns and Human Impact. Excursion Guidebook prepared in association with the Sandstone Landscapes III conference, Kudowa Zdrój, 25-28 April 2012. Kasprzak M., Migoń P. (eds), Instytut Geografii i Rozwoju Regionalnego Uniwersytetu Wrocławskiego, Wrocław 2012, 74 pp. (ISBN 978-83-62673-19-3)

It contains an introduction to the environment of the Stołowe Mountains, the guidebook of field excursions organized during the conference, and the presentation of the sandstone plateau through geomorphometry.

Sandstone Landscapes. Diversity, Ecology and Conservation. Proceedings of the 3rd International Conference on Sandstone Landscapes, Kudowa-Zdrój (Poland), 25-28 April 2012. Migoń P., Kasprzak M. (eds), Instytut Geografii i Rozwoju Regionalnego Uniwersytetu Wrocławskiego, Wrocław 2013, 238 pp. (ISBN 978-83-62673-29-2)

It is the volume of conference proceedings and comprises extended abstracts (up to 6 pages long) of more than 40 papers and posters presented during the conference.

Both publications can be downloaded from the website of the leading organizing institution, the Department of Geography and Regional Development, University of Wrocław at: http://www.geogr.uni.wroc.pl/images/publikacje/Gory_Stolowe.pdf

and

http://www.geogr.uni.wroc.pl/images/publikacje/sandstone_landscapes.pdf

PUBLIKATIONEN IM ZUSAMMENHANG MIT DER KONFERENZ “SANDSTONE LANDSCAPES III”, 2012

Zwei Veröffentlichungen wurden in Zusammenhang mit der Internationalen Konferenz “Sandstone Landscapes III”, 24.-27. April 2012 in Kudowa Zdrój (Polen) herausgebracht:

Góry Stołowe. Geology, Landforms, Vegetation Patterns and Human Impact. Excursion Guidebook prepared in association with the Sandstone Landscapes III conference, Kudowa Zdrój, 25-28 April 2012. Kasprzak M., Migoń P. (eds), Instytut Geografii i Rozwoju Regionalnego Uniwersytetu Wrocławskiego, Wrocław 2012, 74 pp. (ISBN 978-83-62673-19-3)

Es enthält eine Einführung in das Gebiet des Stołowe Gebirges, den Exkursionsführer und eine geomorphometrische Beschreibung des Sandsteinplateaus.

Sandstone Landscapes. Diversity, Ecology and Conservation. Proceedings of the 3rd International Conference on Sandstone Landscapes, Kudowa-Zdrój (Poland), 25-28 April 2012. Migoń P., Kasprzak M. (eds), Instytut Geografii i Rozwoju Regionalnego Uniwersytetu Wrocławskiego, Wrocław 2013, 238 pp. (ISBN 978-83-62673-29-2)

Dies sind die eigentlichen Proceedings und umfassen erweiterte Zusammenfassungen (max. 6 Seiten) von über 40 Vorträgen und Postern.

Beide Publikationen können von der Webseite der veranstaltenden Organisation, dem Department of Geography and Regional Development, University of Wrocław at: http://www.geogr.uni.wroc.pl/images/publikacje/Gory_Stolowe.pdf sowie

http://www.geogr.uni.wroc.pl/images/publikacje/sandstone_landscapes.pdf heruntergeladen werden

ROOT STALAGMITES IN AUSTRIA – AN UPDATE

Rudolf Pavuza & Petra Cech

Karst and Cave Research Unit, Museum of Natural History Vienna (Austria)

e-mail: rudolf.pavuza@nhm-wien.ac.at

In several issues of the Newsletter/Nachrichtenbrief (No. 16, 18, 21, 22) short reports about new findings of root stalagmites in Austria were published starting with the first one in 2006. In 2013 a compilation of the meanwhile six localities appeared in the Journal „Die Höhle“ in german language with an English abstract and several figures. The authors will mail paper copies or enable download (via Dropbox) if so wished.

Two new findings of root forms were discovered ever since:

In the Herdengelhöhle in the prealps of western Lower Austria (No 1823/4 in the Austrian Cave Inventory) three tiny root stalagmites – up to 6 cm tall – were discovered in autumn 2013 adjacent to the entrance. A stone circle might focus the visitor's attention – hopefully.



Fig. 1 Root stalagmites in the Herdengelhöhle, Lower Austria (photo. R. Pavuza).

Abb. 1 Wurzelstalagmiten in der Herdengelhöhle (Niederösterreich) (Foto R. Pavuza).



In a wine cellar in Jetzelsdorf, northern Lower Austria caver E.Keck (Cave Club „Hannibal“) discovered a peculiar root-crown, emerging from a root of *Robinia pseudoacacia* that penetrated through a crack in the ceiling. The terminology (this is of course no root stalagmite) as well as its genesis remains unclear so far.

Fig. 2 „Root-crown“ in a wine cellar, Jetzelsdorf, Lower Austria (photo. R. Pavuza).

Abb. 2 Wurzelkranz in einem Weinkeller in Jetzelsdorf, Niederösterreich (Foto. R. Pavuza).

WURZELSTALAGMITEN IN ÖSTERREICH – AKTUELLER STAND

In einigen Ausgaben des Newsletters/Nachrichtenbriefes (Nr. 16,18, 21, 22) wurde jeweils über Neuentdeckungen von Wurzelstalagmiten in Österreich – beginnend mit dem Erstfund im Jahre 2006 – berichtet. In der Zwischenzeit wurde in der Fachzeitschrift „Die Höhle“ eine Zusammenfassung in deutscher Sprache publiziert (Pavuza & Cech, 2013), in der die bis Herbst 2013 bekannten 6 Fundstellen vorgestellt wurden. Diese Arbeit kann nach Wunsch beim Autor als Ausdruck oder auch als Download (via Dropbox) angefordert werden.

Kurz nach Drucklegung dieser Arbeit fanden wir zwei weitere Vorkommen.

In der Herdengelöhle in den niederösterreichischen Kalkvoralpen (1823/4 – Katastrnummer des österreichischen Höhlenverzeichnisses) gibt es gegenwärtig im Eingangsbereich drei winzige, im Laub kaum erkennbare, maximal 6 cm hohe Wurzelstalagmiten. Eine Steinumrahmung wird die Besucher dieser Höhle hoffentlich aufmerksam machen (Abb. 1)

In einem Weinkeller in der Kellergasse von Jetzelsdorf im nördlichen Niederösterreich fand Erich Keck (Höhlenverein Hannibal, Wien) im Winter 2013 einen eigenartigen Wurzelkranz (Abb. 2). Er bildete sich um eine durch einen Deckenspalt eindringende Wurzel einer Robinie (*Robinia pseudoacacia*). „Wurzelstalagmit“ kann dieses Gebilde fraglos nicht genannt werden, seine Entstehung ist uns momentan noch nicht klar.

Editorial

This issue of the Pseudokarst Commission Newsletter is relatively voluminous, containing various materials – scientific papers as well as event announcements and reports. However, in the autumn 2013 we had almost no materials to publish. This is the reason that the issue has been shifted to the beginning of 2014. The term of publication of the next issue will depend on materials which YOU will send to the editors (the addresses – see page no 3), but it will be not later than the beginning of the 2015.

This issue will be published both in the digital and paper versions owing to the financial support of the UIS Bureau. The paper version will be sent to the most important world libraries collecting the karst and cave literature. We hope that the next issue will be also granted and published in these two versions.

Redaktionelle Anmerkung

Diese Ausgabe des Nachrichtenbriefes ist recht umfangreich und enthält ein buntes Spektrum an wissenschaftlichen Abhandlungen, Forschungsberichten, Veranstaltungsberichten und -hinweisen. Dies – und auch das recht späte Einlangen der meisten Berichte – ist der Grund, warum der Nachrichtenbrief Nr. 24 erst jetzt fertiggestellt werden konnte. Wann der nächste erscheinen wird, hängt wiederum von den Autoren ab - es sollte dies jedoch spätestens zu Beginn 2015 der Fall sein.

Auch diese Ausgabe wird in digitaler und gedruckter Version erscheinen - dank eines finanziellen Zuschusses der UIS. Die Printversion wird an die wichtigsten speleologischen Bibliotheken geschickt werden. Wir hoffen, dass auch in Zukunft die UIS unseren Nachrichtenbrief unterstützen wird.

