



International Union of Speleology

**PSEUDOKARST COMMISSION
NEWSLETTER
Nachrichtenbrief**

28





International Union of Speleology

PSEUDOKARST COMMISSION

NEWSLETTER Nachrichtenbrief

No./Nr.: 28.

December, 2018

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.com/>



Kraków – Wien

FRONT COVER: Tronceda System, located near Modoñedo (province of Lugo, Galicia-Spain): The largest pigotite flowstone located in north-western part of the Iberian Peninsula (Spain and Portugal). The cave river is located about 4 m below the caver (Photo M. Vaqueiro-Rodríguez, 2016).

VORDERE UMSCHLAGSEITE: Tronceda Höhlensystem nahe Modoñedo (Provinz Lugo, Galicien, Spanien) mit der größten Pigotitsinterbildung im nordwestlichen Teil der Iberischen Halbinsel (Spanien und Portugal). Der Höhlenbach fließt ungefähr 4 m unter dem Höhlenforscher

BACK COVER: Gallery of Dziura w Polu (Hole in the Field) cave, Beskid Wyspowy Mountains, Polish Outer Carpathians (Photo A. Kapturkiewicz).

HINTERE UMSCHLAGSEITE: Höhlenabschnitt der Dziura w Polu (Loch im Feld), Beskid Wyspowy Gebirge, Äußere Polnischen Karpaten.

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 / BEITRÄGE

<i>M. Vaqueiro-Rodriguez</i>	Cavities in magmatic rocks – the caves in plutonic rocks	1
	Höhlen in Magmatiten – Höhlen der Plutonite	8
<i>P. Crossley, G. Szentes</i>	Study of pseudokarst caves in New Zealand	11
	Untersuchungen von Pseudokarsthöhlen in Neuseeland	15
<i>W.J. Gubala, A. Kapturkiewicz</i>	History of cave exploration in the Beskid Wyspowy Mountains, Polish Outer Carpathians	18
	Zur Geschichte der Höhlenforschung im Beskid Wyspowy Gebirge (“Inselbeskiden”) in den Äußeren Polnischen Karpaten	24
<i>J. Rowling</i>	Sandstone caves in the Capertee Valley region of New South Wales, Australia: a brief introduction	28
	Sandsteinhöhlen in der Region des Capertee-Tales in New South Wales, Australien – eine kurze Einführung	33
	EVENT ANNOUNCEMENTS AND REPORTS, MESSAGES / VERANSTALTUNGSHINWEISE UND KURZBERICHTE	
<i>G. Szentes</i>	17th International Congress of Speleology, Sydney, Australia 23-29 July, 2017	36
	17. Internationaler Kongress für Speläologie, Sydney, 23- 29 July 2017	39
<i>I. Eszterhás</i>	Celebrating 100 years of caves in Mt Szilvás-kő	40
	Jubiläumsfeier zum 100. Geburtstag der Höhlen im Szilvás-kő	41
<i>R. P.</i>	EuroSpeleo 2018/2019	43
	EuroSpeleo 2018/2019	43
<i>R. P.</i>	Carbidimites	44
	Karbidimit	44
	REVIEWS, OBITUARIES, OTHERS / BUCHBESPRECHUNGEN, NACHRUFEN, VERSCHIEDENES	
<i>R. P.</i>	New approach to a cave classification	45
	Eine neue Publikation über ein Klassifikationsschema	45
	In Memoriam: A. Afrasiabian (1947-2017)	46
	In Memoriam: J. Dunkley (1943-2018)	47

EDITORIAL NOTE

First of all, we - not only as editors, but also as friends – would like to express our congratulations to Marcos Vaqueiro-Rodriguez, a member of the Pseudokarst Commission, for his Philosophy Doctor degree. We highly appreciate the very modern methods applied in his study of non karst caves and their environment, as well as results of his work that included the most recent stage of knowledge development. The brief recapitulation of his PhD thesis is the first paper in this issue of the Pseudokarst Newsletter.

As usually, the other papers concern explorations of non-karst caves and cavities situated in different parts of the Earth: from central Europe to Australia and New Zealand. Among the other materials, the most important seems to be the report from the 17th International Congress of Speleology in Sydney, dedicated mainly to the “pseudokarst activity” during this Congress. Unfortunately, we have to publish two obituaries of members of our Commission: A. Afrasiabian and J. Dunkley. The last-mentioned was the representative of our Commission during the Congress in Sydney.

Again, this issue is evidently delayed in relation to previous ones. The reason is ordinary – the lack of spare time for the edition. Nevertheless, we (the editors) hope to publish the next issue (no. 29) in the course of the 2019. Therefore, everybody is kindly asked to send to the editors (the addresses – see the first pages of his issue) materials on interesting ‘pseudokarst objects, things and events’.

This issue is published both in the digital and paper versions and again in two languages: English and German. 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 published in these two versions.

Zunächst möchten wir stellvertretend für die gesamte Pseudokarst-Kommission – Marcos Vaqueiro-Rodriguez zur Erlangung seines Doktors der Philosophie gratulieren. Marcos ist seit langem Mitglied unserer Kommission und wir möchten auch auf diese Weise seine innovativen Methoden bei der Untersuchung von Nichtkarsthöhlen entsprechend würdigen. Eine kurze Zusammenfassung seiner Dissertation findet sich in der vorliegenden Ausgabe des Nachrichtenbriefes.

Die anderen Artikel betreffen traditionell Untersuchungen in Nichtkarstgebieten und –höhlen in verschiedenen Teilen der Welt, von Zentraleuropa bis Neuseeland. Weiters wird über den 17. Internationalen Kongress für Speläologie in Sydney 2017 und hier namentlich über die pseudokarstrelevanten Aktivitäten berichtet. Traurige Anlässe für weitere Notizen betreffen das Ableben unserer beiden Kommissionsmitglieder A. Afrasiabian und J. Dunkley.

Die vorliegende Ausgabe erscheint verspätet – dies liegt, wie wenig überraschen wird, im derzeit besonders gravierenden Mangel an verfügbarer Zeit der Editoren begründet. Trotzdem sind wir optimistisch und hoffen, die nächste Ausgabe bereits im Laufe des Jahres 2019 herausbringen zu können. Daher ersuchen wir bereits jetzt um Übersendung von Artikeln, Berichten, Kommentaren im Zusammenhang mit „Pseudokarst“. Die Kontaktadressen finden sich wie immer am Anfang des Heftes.

Diese Ausgabe erscheint digital, auf Papier und - nach wie vor - zweisprachig (englisch-deutsch). Die gedruckte Version geht an bedeutende Bibliotheken für karst- und höhlenrelevante Literatur. Wir hoffen, dieses Procedere auch bei der nächsten Ausgabe des Nachrichtenbriefes realisieren zu können.

CAVITIES IN MAGMATIC ROCKS – THE CAVES IN PLUTONIC ROCKS

A brief summary of my doctoral thesis

Marcos Vaqueiro-Rodríguez^{1,2}

¹Doctoral Program of Environmental Science and Technology, Institute University of Geology “Isidro Parga Pondal”, University of A Coruña, Spain

²Speleological Association CETRA, Club of Speleology A Trapa, Spain; e-mail: mvaqueiro@frioya.es

Introduction

My speleological life, both scientific and sporting, happened mainly in the pseudokarst and especially in the large cavities and systems formed by the accumulation of granite boulders (see Front Cover). Much of my work in these caves has focused on the exploration, morphological and geomorphological mapping of the caves, in the study of the morphology of passages, their evolution and relationship to the massif where the cave is developed, and also in the study of local superposition of microforms and traceable events.

And when I had almost completed 25 years dedicated to the caves in plutonic rocks, my teacher and good friend, Professor. Juan Ramón Vidal-Romaní, invited and encouraged me to do my Doctoral Thesis in these types of caves – a Thesis that I defended at the beginning of June 2017. The Thesis is divided into two major parts. One is focused on morphological types of these caves, and on the genesis and evolution of the large structural cave systems in blocks, located in the northwestern part of the Iberian Peninsula (Fig. 1). The second part is focused on the microclimate of the caves in blocks and its relationship to the underground heritage.

The term “cave heritage” includes natural heritage: cave biota (Fig. 2); geological heritage: biominerals and speleothemes (Front Cover and Figs. 3 and 4), erosion forms (Fig. 5) and others; and also archaeological-paleontological heritage.

This paper focuses mainly on this second part of the Thesis, because I believe it is a new and interesting topic and that it could lead to new projects in the future.

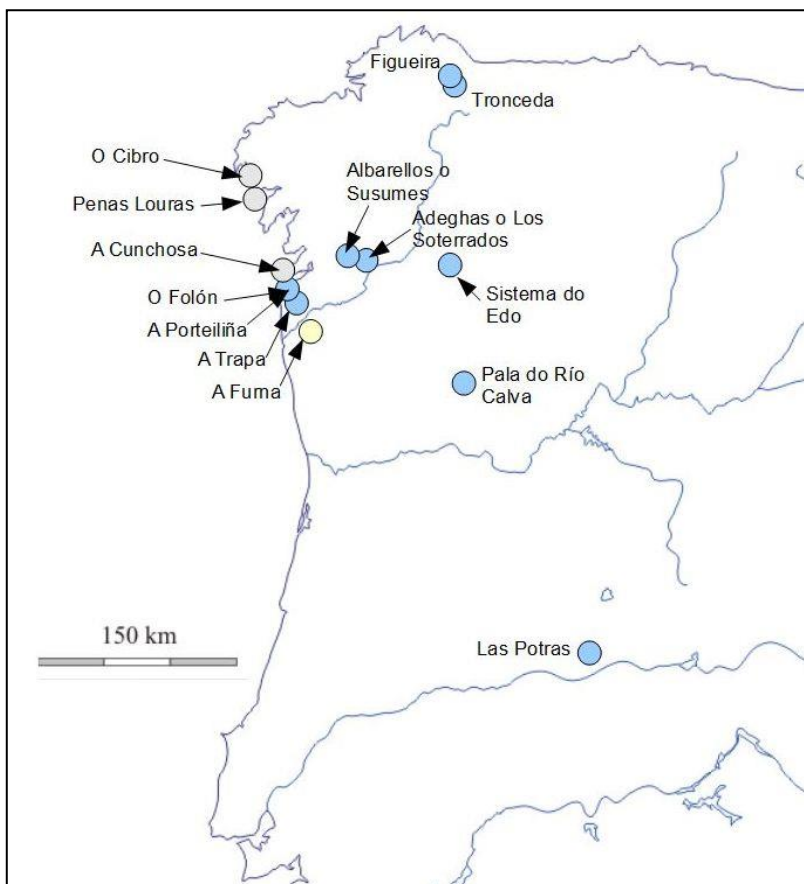


Fig. 1. The studied area – the Galicia-Tras os Montes Unit of the Iberian massif. Location of studied sites/caves: yellow circle - deep fissure caves; gray circle – systems of caves formed by accumulations of blocks; and blue circle- structural and erosion systems of caves formed by rock canyons buried by blocks.

Abb. 1. Das Untersuchungsgebiet: Die Galicia-Tras-os-Montes-Einheit des Iberischen Massivs. Die untersuchten Höhlen und Punkte sind mit gelben Kreisen (tiefe Klufthöhlen), grauen Kreisen (Blockhöhlen) und blauen Kreisen (struktur- und erosionsbedingte Höhlen in Canyons, die mit Blöcken gefüllt sind) gekennzeichnet



Fig. 2. Root stalagmite located in O Folón Cave System, near Vigo (province of Pontevedra, Galicia-Spain) (Photo M. Vaqueiro-Rodríguez, 2012)

Abb. 2. Wurzelstalagmit in der Höhle O Folón in der Nähe von Vigo (Provinz Pontevedra, Galicien)



Fig. 3. Details of biospeleothems, A Laghoa, palaeo-shore cave located in Silheiro Cape (province of Pontevedra, Galicia, Spain) (Photo M. Vaqueiro-Rodríguez, 2012)

Abb.3. Detailaufnahme der Biospeläotheme, A Laghoa, eine Paläo-Uferhöhle im Cape Silheiro (Pontevedra, Galicien)



Fig. 4. Opal-A biospeleothems developing from a feldspar crystal, A Cunchosa system, located near Aldán (province of Pontevedra, Galicia-Spain): (Photo M. Vaqueiro-Rodríguez, 2015)

Abb. 4. Opal-A Biospeläotheme, gebildet aus Feldspat im Höhlensystem A Cunchosa bei Aldán (Pontevedra, Galicien)

Fig. 5. A Trapa system, located near Ribadelouro (province of Pontevedra, Galicia-Spain): granite potholes covered by eroded pigotite speleothems. Currently, pigotite speleothems are being destroyed by subterranean river. Note that potholes are genetically related to turbulent flows, while the development of bio-speleothems is stimulated by very slow laminar flows. This shows us a sequence of different events that affect the circulation of underground water in this cave. From speleothem datings: main cessation event fell on 3.76 kyr cal BP, while the main reactivation event occurred at 2.96 kyr cal BP (Photo M. Vaqueiro-Rodríguez, 2012)

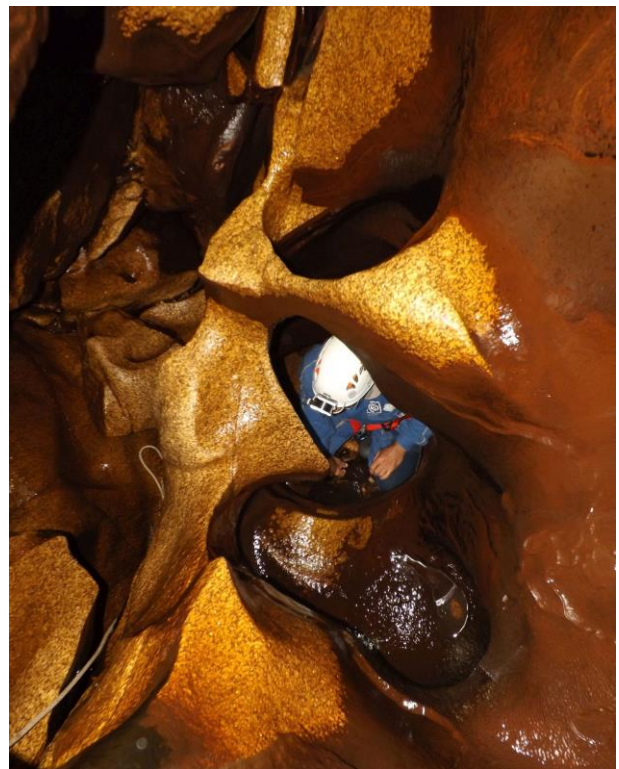


Abb. 5. Kolk im Granit, bedeckt mit erodierten Pigotit-Speläothemen im Höhlensystem A Trapa (Pontevedra). Gegenwärtig werden diese Bildungen durch den Höhlenfluss zerstört. Interessant ist der Gegensatz zwischen dem turbulenten Fließen bei der Bildung der Kolke im Gegensatz zum notwendigerweise sehr langsamen Fließen bei der Bildung der Pigotite – am selben Ort zu unterschiedlicher Zeit, was die Dynamik im unterirdischen Flußsystem unterstreicht. Datierungen der Speläotheme ergaben eine Hauptstillstandsphase um 3,76 kyr cal BP, die Reaktivierung erfolgte 2,96 kyr cal BP.

Microclimatic nonlinear dynamical models for granite caves

For more than 3 years we have recorded temperature, humidity and dew temperature data in four large granite cavities and in a pristine karst tube. For some monitoring stations we have registered more than 17,000 hours of continuous climate data (Vaqueiro--Rodriguez 2017). Some times we also have measured the temperature of the cave water, the IR temperature of rocks that form the cave passages, the velocity of underground air flow, the superficial velocity of cave water streams, and other variables.

First the causality relationship between the external and underground temperature, humidity and dew temperature time series were analyzed using cross and coherence wavelet transformations. And when the significant variables were determined, I tried to use linear white models of thermal diffusivity to predict the underground temperatures of the cavities. But the solutions obtained only worked well with short time series. Therefore I decided to consider the caves as nonlinear dynamical systems, and then we used artificial neural networks specialized on time series identification to build the final models. Neural models were optimized using multi-objective heuristic algorithms. I programmed all algorithms with GNU Octave Scientific Programming Language.

Taking the day or DOY (Day of Year) as a basis of time, microclimatic models have been constructed for the three basic morphological cave-types: a cave with continuous limits, like a lava tube or a karstic tube; a cave with semi-continuous boundaries, like a deep fissure cave partially roofed; and a cave with non-continuous limits, like a cave whose passages were formed by the accumulation of blocks at the bottom of a valley.

Once the models of different morphological cave types had been obtained, I could stimulate them with the same thermal series (used as a pattern) to be able to compare their differences under homogeneous conditions. The explanation is presented on Fig. 6.

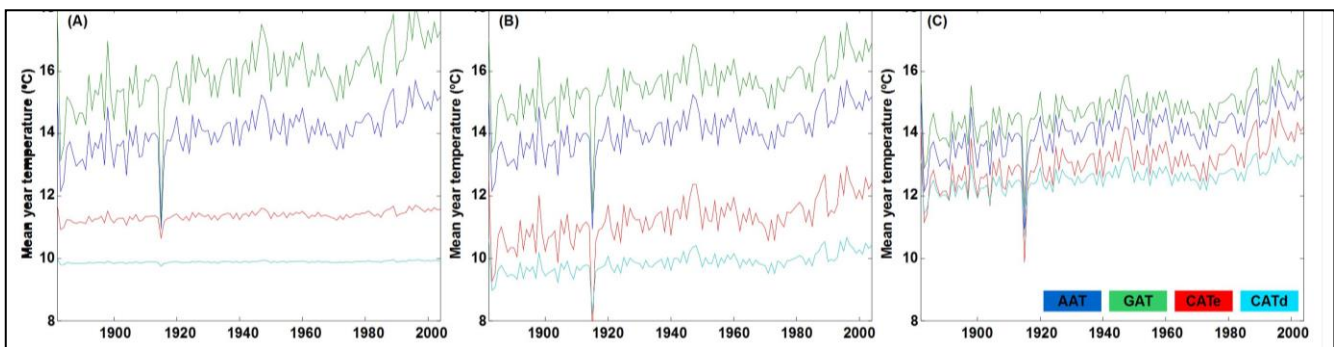


Fig. 6. Mean year temperature in time: I have used the database of daily climatic records from 1882–2007 (Brunnet et al, 2006; Meteogalicia: www.meteogalicia.gal) to construct the models corresponding to three different morphological types of caves: A – tube (to the left), B – deep roofed fissure (at the center), and C – big accumulation of blocks (to the right). The recorded time series used as model stimulus is the mean daily temperature. From it AAT – external mean year temperature is calculated. From the predicted daily time series are calculated: GAT – ground (-0.1 m) mean year temperature; CATe – cave entrance (first chamber) mean year temperature; and CATd – cave deep station (deep chamber) mean year temperature. The more discontinuous are the limits of the passages, less stable are the temperatures in deep stations, and the thermal vertical amplitudes readily tend to equalize. The abrupt fall of the temperature near 1920 is the transient response of the model due to the lack of records during the First World War.

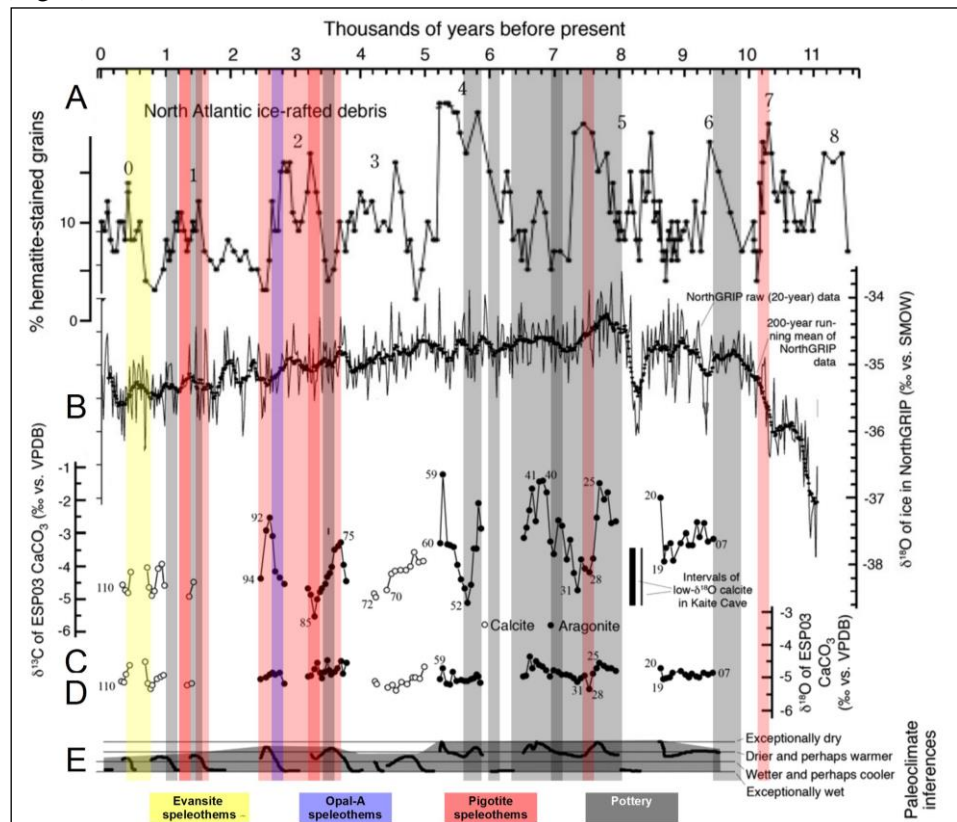
Abb. 6. Jahresdurchschnittstemperatur-Serien aus Klimaaufzeichnungen 1882-2007 (Brunner et al., 2006 sowie www.meteogalicia.gal), die für die verschiedenen Modelle verwendet wurden: A – Karströhre (links) , B – tiefreichende Kluft (Mitte), C – Blockansammlungen (rechts). Verwendet als Modellinput wurde das externe Tagestemperaturmittel, woraus das Jahresmittel AAT ermittelt wurde. Vom Modell errechnet wurden: GAT – Bodentemperatur-Jahresmittel (-0,1 m), CATe – Jahresmittel im Höhleneingang (erster Raum) sowie CATd – Jahresmittel in tieferen Höhlenteilen (deep chamber). Mehr diskontinuierlich bzw. variabel sind die Endbereiche der Gänge sowie bei tiefen Stationen, die vertikalen thermalen Amplituden zeigen einen Trend zur Angleichung. Die Anomalie von ≈ 1920 ist durch ein Datenloch im Bereich des Ersten Weltkrieges bedingt.

A travel in time

Once the correlation between surface and underground climate series was demonstrated and known, it was decided to develop a regressive model that used isotopic series ($d^{18}O$ and $d^{13}C$) (Kaufman et al. 2009; Martin-Chivelet et al. 2011) as system stimulus. The response of the model reflects similar oscillations to those of some palaeo-climatic reconstructions carried out in Galicia and Asturias. However, the absolute value of subterranean thermal variation is not calibrated because I do not have real temperature data to guide the optimization of the model.

But what is really important, is that if the underground climate of caves in plutonic rocks is a quasi-synchronous reflection of the external climate, we can also assume that many of the deposits present in these caves could be related specifically to certain climatic conditions. So, if we compare the datings obtained from stalagmites with the sequences of palaeo-climatic events in north-western part of the Iberian Peninsula along the Holocene (Railsback et al. 2011), we can observe how the rhythmic and biomineral deposits: pigotite, evansite and opal-A (Sanjurjo-Sanchez et al. 2014, 2018; Vidal-Romani et al. 2013) have been mainly related to wet and probably cold events in the past. And also we can see how the prehistoric colonization and other activities (Vidal-Romani et al. 2010; Sanjurjo-Sanchez et al. 2012) were mainly related to dry and probably warm periods (Fig. 7).

Fig. 7. Taking as reference the palaeo-climatic reconstruction of Railsback et al. (2011 - data from Galician stalagmite ESP03 in the context of data from other palaeo-environmental records) for the Galician Holocene, and in order to evaluate their possible climatic dependencies, I superimpose the available datings for opal-A (blue), evansite (yellow) and pigotite (red) speleothems from five granite caves of the north-western part of the Iberian Peninsula, as well as the datings of pottery (gray) fragments found in two of the caves. This figure indicates that the rhythmic biomineral



deposits are mainly related to wet and probably cold events, whereas the prehistoric colonization and activities are mainly related to dry and probably warm events. A. Plot of abundance of ice-rafted debris in the North Atlantic (Bond et al. 2001). B. Plot of stable isotope data from Greenland ice cores from Johnsen et al. 2001. C & D. Stable isotope data from ESP03. Small numerals next to symbols for stable isotope data indicate numbers of specific samples. E. Qualitative interpretation of changing climatic conditions.

Abb. 7. Unter Heranziehung der paläoklimatischen Rekonstruktion von Railsback et al. (2011) für das Holozän in Galicien, die den Stalagmiten ESP03 aus Galicien im Kontext mit anderen Daten verwendete, wurden mit Daten von Opal-A (blau), Evansit (gelb) und Pigotit (rot) verglichen, um klimatische Zusammenhänge in 5 Granithöhlen im NW der Iberischen Halbinsel abzuklären; daneben wurden Tonscherben aus zwei Höhlen datiert. Die Abbildung zeigt, dass die geschichteten Biominerale feuchten und wahrscheinlich kühlen Zeitabschnitten zuzuordnen sind, wogegen die Aktivitäten des Menschen hauptsächlich in trockenen und vermutlich warmen Perioden stattfanden. A – Auftreten von eistransportiertem Material im Nordatlantik (Bond et al. 2001), B – Stabile Isotopen eines Eiskerns aus Grönland von Johnson et al. 2001), C & D – Stabiles Isotopen des Stalagmiten ESP03, die kleingeschriebenen Zahlen verweisen auf spezielle Proben, E – Qualitative Interpretation der Klimavariationen

Bio-speleothems and cave microclimate

In granite caves a non-uniform distribution of opal-A speleothems is observed. The opal-A speleothems are not related to the fissure water circulation or other very slow water fluxes. Therefore, I hypothesized the relation between these opal-A formations and the condensation of water vapor. To study this problem, I selected a deep chamber inside A Furna Cave near Valença (Portugal), where opal-A speleothems are abundant and disconnected from water flow. For a cross-section of this granite chamber and the rock that host it, I constructed, by finite elements, the Fourier equation of transient heat conduction. To do it the cross-section was previously divided into elementary nodes with a size of 0.1 m x 0.1 m, which were characterized by its spatial orientation (left wall, right wall, over slope to the left, surface inclined to the left, floor, sky, etc.). So any node is a vector whose components are: x, y, z, node type. Transient heat equations included the estimated radiogenic heat production based on the contents of uranium (7.7%), thorium (18.5%) and potassium (7.9%) measured in the cave. Microclimatic time series and neural models were used to define the thermal vertical gradient in the cave chamber.

In each iteration (t) of the model I constructed the thermal map constituted by nodes of rock which are located at the contact of air – rock surface. This subset of nodes was called “skin of cave” and represented by X_{skin}. Condensation may occur in a node (p) of X_{skin}, if dew temperature T_{dew}(p,t) is equal or less than rock surface temperature Trs(p,t). So, in order to analyze the interaction between the “skin of cave” and the cave air, a condensation index Cnd(p,t) = (T_{dew}(p,t)-Trs(p,t))/Trs(p,t) was defined. Note, that condensation may occur if Cnd(p,t)>0.

For each type of node (TIPO) I calculated the X_{TIPO} subset of X_{skin} in which condensation is possible (Cnd>0). And for the X_{TIPO} subset two ratios were defined to characterize the type of node (TIPO): the first value is a measure of the extension of the condensation phenomena inside this type of node, and it is calculated as the percent of the nodes in which condensation may occur; whereas the second one, is a measure of the average intensity of the phenomena in this type of node, and it is calculated as the average of Cnd in the X_{TIPO} subset.

From these concepts, I determined the preferred condensation type of node in each time – that node which has the high or best intensity and extension ratios in this time. Thus, the preference of condensation is a fuzzy logic relation employed to handle the concept of partial truth, where the truth value may range between completely true (is the best node/type of node where condensation may occur) and completely false (is the worst node where condensation never occurs) (Fig. 8).

The model of A Furna Cave shows how the preference of condensation is different in each type of node. The variations along the time of this index also show the occurrence of seasonal cycles: the humidification and drying alternates in some types of nodes with a rapid growth of the index in the end of autumn, and its slow and progressive descent during the time from winter to spring season (Fig. 9). And the most important result is that the opal-A formations seem to be related to these preferred condensation types of nodes.

Discussion and conclusions

An important part of my work combined and applied different strategies provided by various engineering tools to the study of natural phenomena. The advantage of these techniques is due to the fact that, in the field of study, the cave is really a rock-water-air heat exchanger. And due to the impossibility of characterizing such system directly, I proceeded to "identify" the dynamics of cave (as a system) using very powerful tools such as artificial neural networks. For example, exploiting the capabilities of generalization and abstraction of artificial neural networks, I reconstructed discontinuities and breaks in the thermal registers so that they can be used in the study of our caves. And when the models of different caves were constructed, I compared their response under homogeneous conditions in order to carry out a general characterization of the different morphological types.

As long as the climatic time series that I use as a stimulus are within the domain covered by the records made in cave, the predictions of the models will be consistent with the dynamics learned by the neural networks. This is what allowed me to use historical series and other sources of palaeoclimatic data to project our models into the past. Unfortunately, lacking local isotopic data from speleothems in our granite caves, we can only compare the trend of our forecast with the succession of climatic events described by other authors

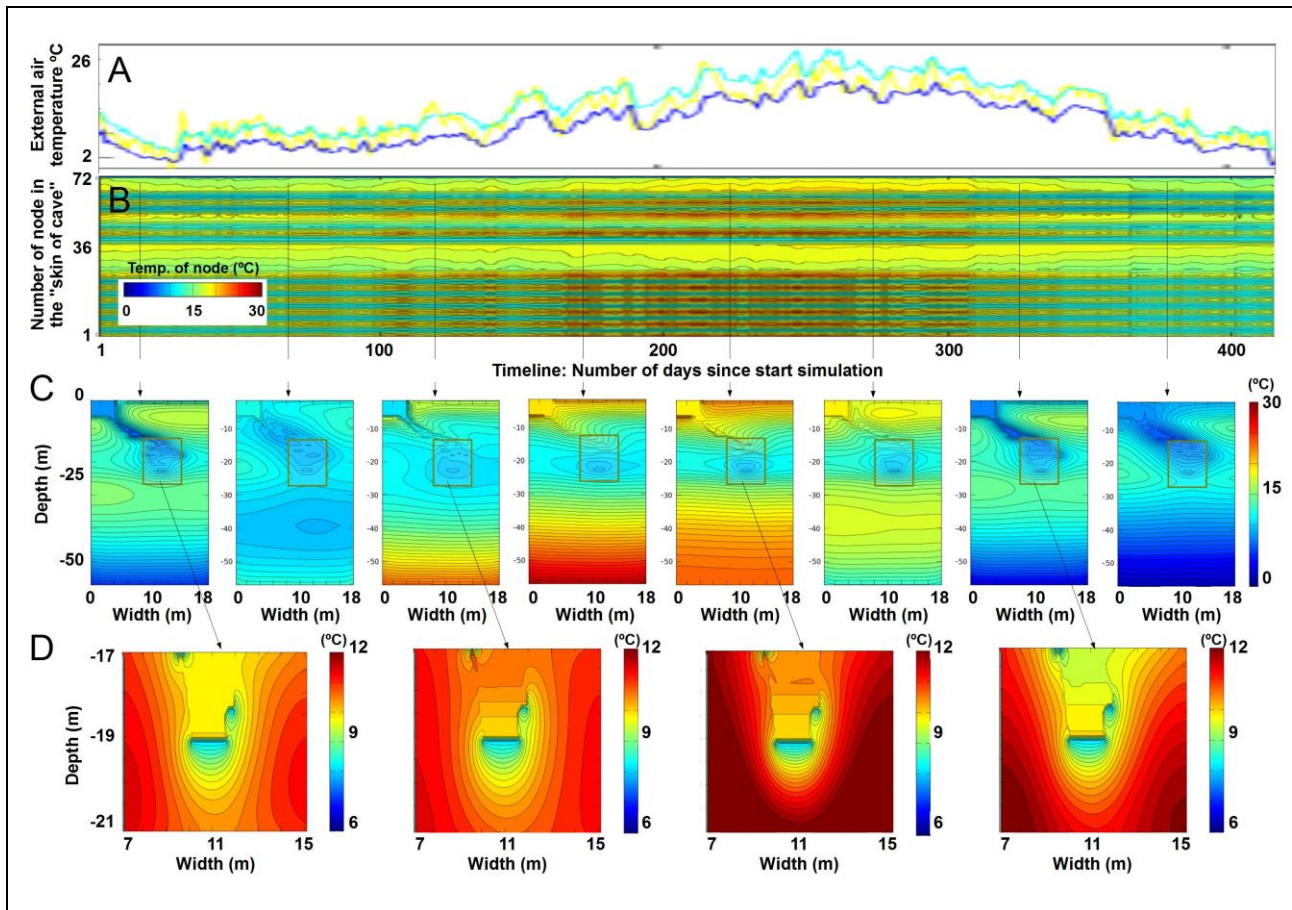


Fig. 8. A Furna Cave: Thermal simulation done by combining of two-dimensional transient heat conduction equations with my multi-variable dynamic neuromodels. A. Local climatic series (average daily variables) used as stimulus for neuromodels. They are only represented as climatic reference. B. Thermal “skin of cave” map – thermal map formed by the temperature of the nodes of rock which are located in the contact of air–rock surface. Colors indicates average daily temperature of the node in each time. C. Some diagrams showing the thermal map of cross-section of the cave and its host rocks in different moments (indicated by arrows); size of nodes: 0.5 m x 0.5 m. D. Some diagrams showing the thermal map of cross-section centered in the deep chamber where opal-A deposits are located in different moments; size of nodes: 0.1 m x 0.1 m.

Abb. 8. Höhlensystem A Furna: Simulation der thermalen Verhältnisse durch Kombination zweidimensionaler transienter Wärmeleitungsgleichungen mit den multivariaten dynamischen neuronalen Modellen. A – Lokale Klimaserien (Tagesmittel), als input für die neuronalen Modelle verwendet, hier nur als Referenz, B – Thermale „Haut der Höhle“ (skin of cave), aus den Temperaturen an den Knotenstellen des thermischen Modells der Höhle an der Grenzfläche Gestein-Luft. Die Farbe repräsentiert den Tagesdurchschnitt an den jeweiligen Knoten, C – einige Diagramme, die die thermalen Verhältnisse an einigen Höhlenquerschnitten zu verschiedenen Zeiten illustrieren (Pfeile), Knotengröße 0,5 x 0,5 m, D – Einige Diagramme, die die thermalen Verhältnisse an Höhlenquerschnitten in der „deep chamber“ darstellen, wo Opal-A vorkommt, Knotengröße hier 0,1 x 0,1 m.

A significant innovation of my study is the recommendation of biominerals and rhythmic deposits occurring in the caves in plutonic rocks as potential proxies, contributing at least to the study of palaeo-environment of the Holocene and the Holocene-Pleistocene transition in areas traditionally considered as "without caves" or "without speleothems"

Another important aspect of my study is the indication that many speleothems of caves in plutonic rocks are, in fact, biominerals. And its growth and morphology seem to be induced by the microbiota included in the deposit. There are also deposits not directly connected with the circulation of water, and which we believe could be related to preferential humidity condensation zones. It is important to note that although condensation on a macroscopic scale may pretend to be a scarce source of water, at the micro-

or nano-scale its presence controls very significant processes. Furthermore, in these biominerals it is difficult to determine that speleothems are flowstone or dripstone formations. Usually we find elongated forms associated with filamentous algae, but they are not stalagmites, or nodular forms that are terrestrial microstromatolites (Wright 1989), but that they are not "coraloids". Therefore, we believe it is necessary to break with the old terms inherited from the karst and look for a different terminology.

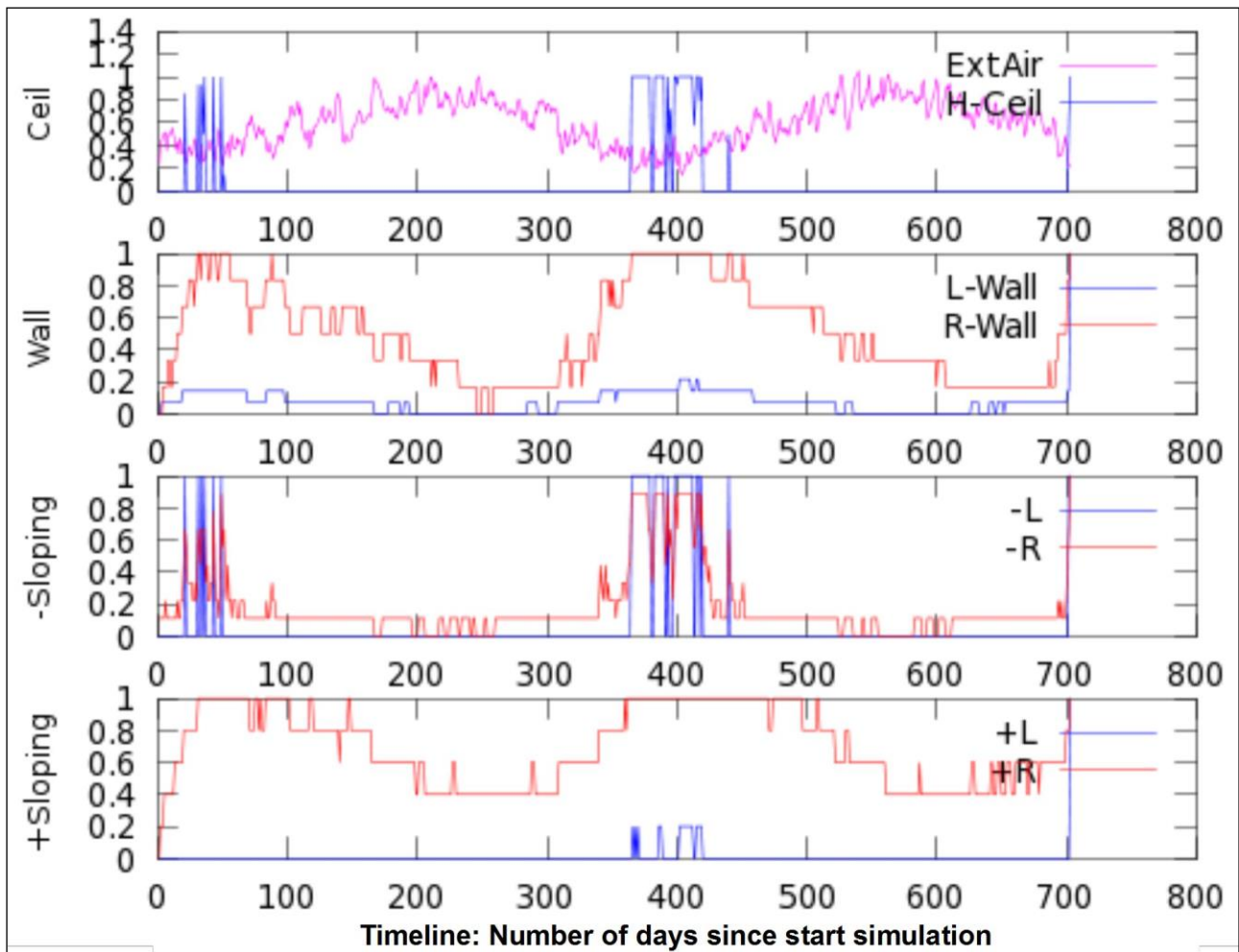


Fig. 9. Preferential condensation index represented for each type of node. At the top, the external average daily temperature (magenta) is superimposed on the preferential condensation index for the ceiling. In the other three subplots the left (blue) and right (red) preferential condensation index for vertical walls, over-sloped walls, and inclined surfaces are given. In A Furna Cave a seasonal oscillatory cycle for preferential condensation index is clearly visible on the vertical walls of right side of the section and also on the inclined surfaces located in the right side of the section.

Abb. 9. Dominierender Kondensationsindex für jeden Knoten, darüber die externe Tagesdurchschnittstemperatur (violett), überlagert der Kondensationsindex für die Höhlendecke. Die anderen drei kleineren Plots umfassen vertikale Höhlenwände, Überhänge und schräge Flächen, jeweils die linke und die rechte Seite (blau bzw. rot). In der Höhle A Furna zeigt sich klar ein jahreszeitlicher Zyklus für den dominierenden Kondensationsindex an den vertikalen Wänden auf der rechten Seite, ebenso an den schrägen, ansteigenden Flächen

References

- Brunet M., Saladi O., Jones P., Sigro J., Aguilar E., Moberg A., Lister D., Walther A., Lopez D., Almarza C. 2006. The development of a new dataset of Spanish daily adjusted temperature series (SDATS) (1850–2003), *Int. J. Climatol.* 26: 1777–1802.
- Kaufman D.S., Schneider D.P., McKay N.P., Ammann C.M., Bradley R.S., Briffa K.R., Miller G.H., Otto-Bliesner B.L., Overpeck J.T., Vinther B.M. 2009. High resolution stable isotope data. Arctic Lakes 2k Project Members Recent warming reverses long-term Arctic cooling. *Science* 325, 1236-1239.
- Martín-Chivelet J., Muñoz-García M.B., Edwards R.L., Turrero M.J., ORTEGA A.I. 2011. Land surface temperature changes in Northern Iberia since 4000 yr BP, based on $\delta^{13}C$ of speleothems. *Global and Planetary Change* 77, 1-2: 1-12.
- Railsback L.B., Liang F., Vidal-Romani J.R., Grandal-D'anglade A., Vaquero-Rodríguez, M., Santos-Fidalgo L., Fernández-Mosquera D., Cheng H., Edward L. 2011. Petrographic and isotopic evidence for Holocene long-term climate change and shorter-term environmental shifts from a stalagmite from the Serra Do Courel of northwestern Spain, and implications for climatic history across Europe and the Mediterranean. *Palaeogeography-Palaeoclimatology-Palaeo-ecology*, 305, 1-4: 172-184.
- Sanjurjo-Sanchez J., Vidal-Romani J.R., Vaquero-Rodríguez M., Costas-Vázquez R., Arce-Chamorro C. 2014. Luminescence dating of speleothems from granite caves. XIII Reunión de la Sociedad Española de Geomorfología, Cáceres 9-12 septiembre 2014: 470-473
- Sanjurjo-Sánchez J., Vidal-Romani J.R., Vaquero-Rodríguez M., Grandal-D'anglade A. 2012. Datación por termoluminiscencia de cerámicas de cuevas y cavidades graníticas en el NW de la Península Ibérica. *Actas do IX congresso Ibérico de Arqueometria (Lisboa, 2011). Estudos arqueológicos de Oeiras*, 19: 275-280.
- Sanjurjo-Sánchez J., Arce-Chamorro C., Vidal-Romani J.R., Vaquero-Rodríguez M., Barrientos V., Kaal J. 2018. Al-bearing organic speleothems in granite caves of NW Iberia: characterization and genesis. *Intern. Journal of Speleology* (in print).
- Vaquero-Rodríguez M. 2017. Cavidades Naturales En Rocas Magmáticas – Las Cuevas En Rocas Plutónicas. Tesis Doctoral, programa de Ciencia y Tecnología Ambiental da Universidade de A Coruña. DOI: 10.13140/RG.2.2.30080.33289 (<http://hdl.handle.net/2183/19154>)
- Vaquero-Rodríguez M., Vidal-Romani J.R. 2014. Granite Pseudokarst. XIII Reunión de la Sociedad Española de Geomorfología, Cáceres 9-12 septiembre 2014: 482-485.
- Vidal-Romani J.R., Sanjurjo-Sánchez J., Grandal-D'anglade A., Vaquero-Rodríguez M., Fernández-Mosquera D. 2010. Geocaracterización de yacimientos arqueológicos en medio sedimentario: cronología absoluta y relativa. In: López Díaz A.J., Ramil Rego E. (Eds.): *Arqueoloxía: Ciencia e Restauración. Monografías*, 4. Museo de Prehistoria e Arqueoloxía de Vilalba, Vilalba (Lugo): 7-19
- Vidal-Romani J.R.; Sanjurjo-Sanchez J., Vaquero-Rodríguez M., González-López L., López-Galindo M.J. 2013. Speleothems in cavities developed in magmatic rocks. In: Filippi M., Bosák P. (Eds.), *Proceedings of the 16th International Congress of Speleology*, July 21-28, vol. 3: 479-482.
- Wright V.P. 1989. Terrestrial stromatolites and laminar calcretes: a review. *Sedimentary Geology*, 65: 1-13.

HÖHLEN IN MAGMATITEN – HÖHLEN DER PLUTONITE eine kurze Zusammenfassung meiner Dissertation

Einführung

Meine Tätigkeiten als Höhlenforscher, sowohl in sportlicher, als auch in wissenschaftlicher Hinsicht haben sich im Pseudokarst und hier vornehmlich in den Höhlen in großen Blockanhäufungen granitischer Gesteine abgespielt (siehe Titelbild). Fokussiert waren die Untersuchungen auf die Exploration, die geomorphologische Kartierung, die Höhlenentwicklung und deren Zusammenhang mit dem umgebenden Gebirge sowie den Zusammenhang der beobachteten Mikroformen und datierbarer Ereignisse mit der Höhlenentwicklung. Nach fast 25 Jahren dieser Tätigkeiten ermutigte mich mein Lehrer und Freund, Professor Juan Ramón Vidal-Romani, eine Dissertation dieses Themas zu verfassen, deren Defensio Anfang 2017 stattgefunden hat.

Die Dissertation ist in zwei Teile gegliedert. Der erste ist auf die morphologische Typologie dieser Höhlen fokussiert und behandelt die Entstehung und Entwicklung großer strukturgebundener Räume in den Granitblöcken im nordwestlichen Teil der Iberischen Halbinsel (Abb.1). Der zweite Teil behandelt das Mikroklima und seinen Bezug zum unterirdischen Ökosystem. Unter Ökosystem wird hier die Höhlenbiologie (Abb. 2) und die Geologie in Form von Biomineralen und Speleothemen (Abb. 3 und 4) verstanden, ferner Erosionsformen und Formen, die mit der Wirkung des Menschen verbunden sind.

Die Zusammenfassung behandelt hauptsächlich den zweiten Aspekt, weil ich diesen für innovativ und zukunftsorientiert halte und der zu neuen Projekten in der Zukunft führen könnte.

Nichtlineare dynamische mikroklimatische Modelle für Granithöhlen

Wir haben 3 Jahre lang Temperatur, Feuchte und Taupunkt in vier großen Granithöhlen und in einer Karströhre registriert, bei einigen Stationen kamen so über 17000 Stunden kontinuierlicher Messung zustande (Vaquero-Rodriguez 2017). Mitunter wurde auch die Wassertemperatur, mittels IR die Temperatur der Höhlenwände, die Luftbewegung, die Fließgeschwindigkeit der unterirdischen Gerinne und andere Parameter gemessen.

Zunächst wurde der Zusammenhang zwischen externer und Höhlentemperatur, Feuchte und Taupunkt mittels Wavelet-Transformation (cross & coherence) untersucht. Nach Ermittlung der maßgeblichen Variablen habe ich versucht, Modelle („white models“) der thermalen Diffusion zu verwenden, um die Untergrundtemperaturen vorherzusagen zu können, was allerdings nur bei kurzen Sequenzen von Erfolg gekrönt war. Daher habe ich die Höhlen als nichtlineare dynamische Systeme betrachtet und mittels neuraler Netze Zeitserien identifiziert, mit denen die Modelle letztlich arbeiten konnten. Die neuronalen Modelle wurden mittels multi-objektiver heuristischer Algorithmen optimiert. Die Programmierung erfolgte mittels der wissenschaftlichen Programmiersprache „GNU Octave“.

Unter Verwendung von „Tagen“ (oder „Tag des Jahres“) als Zeitbasis wurden mikroklimatische Modelle für die drei grundsätzlichen Höhlentypen entworfen: Höhlen mit distinkten Begrenzungen (wie Lavahöhlen oder Karströhren). Höhlen mit semi-kontinuierlichen Begrenzungen, wie tiefreichende Störungen mit teilweiser Überdeckung sowie Höhlen mit diskontinuierlichen Begrenzungen, wie Ansammlungen von Blockwerk.

Die verschiedenen Typen wurden mit den selben thermischen Zeitreihen im Rahmen des Modellings getestet und die Unterschiede unter diesen homogenen Bedingungen verglichen (Abb. 6).

Eine Zeitreise

War erst einmal die Korrelation zwischen Oberflächen- und Höhlentemperatur gut bekannt, so wurde ein regressives Modell unter Verwendung von Isotopenserien ($d^{18}O$ und $d^{13}C$, siehe Kaufmann et al. 2009, Martin-Chivelet et al. 2011) als Systemstimulus zur Anwendung gebracht. Die Reaktion des Systems zeigt ähnliche Oszillationen wie jene paläoklimatischen Rekonstruktionen, die in Höhlen in Galicien und Asturien durchgeführt wurden. Natürlich ist der Absolutwert der thermischen Variation nicht kalibriert, da hierfür bislang keine Vergleichswerte zur Verfügung stehen.

Wenn wir die Annahme akzeptieren, das Untertageklima in den Höhlen der Plutonite das Oberflächenklima quasi-synchron reflektiert, können wir gleichermaßen annehmen, dass viele der Ablagerungen und Minerale speziellen Oberflächenbedingungen zugeordnet werden können. Wenn wir also die entsprechenden Parameter der Stalagmiten mit den paläoklimatischen Datenreihen aus dem nordwestlichen Teil der Iberischen Halbinsel im Holozän vergleichen (Railsback et al. 2011) können wir beobachten, dass die Schichten der Biominerale Pigotit, Evansit und Opal-A (Sanjuro-Sanchez et al. 2014, 2017, Vidal-Romaní et al. 2013) hauptsächlich feuchten und möglicherweise kalten Abschnitten der Vergangenheit zuzurechnen sind. Auch sehen wir andererseits, dass die prähistorische Besiedlung und andere Aktivitäten (Vidal-Romaní et al. 2010, Sanjuro-Sanchez et al. 2012) meist trockenen und wahrscheinlich warmen Zeiträumen zuzuordnen ist (Abb. 7).

Biospeläotheme und Höhlenmikroklima

In Granithöhlen sind ist unregelmäßig verteilte Vorkommen von Opal-A zu beobachten. Sie sind nicht an Kluftwasser oder andere Wasservorkommen gebunden. Daher vermutete ich einen Zusammenhang mit Kondensationsvorgängen. Zu diesem Zweck wählte ich eine tiefliegende Kammer in der Höhle *A Furna* in der Nähe von Valenca (Portugal), wo Opal-A häufig und nicht an Wasser gebunden vorkommt. Für einen Querschnitt der Kammer konstruierte ich einen Querschnitt mittels der Methode der finiten Elemente und brachte die Fouriergleichung für die transiente Wärmeleitung zur Anwendung. Zu diesem Zweck wurde der Querschnitt in Teilstücke von 0,1 x 0,1 m unterteilt, die durch ihre seitliche Begrenzung (linke/rechte Wand, Boden, Decke) charakterisiert waren. Jeder „Knoten“ ist somit durch x,y,z und seinen Typ gekennzeichnet. Die transiente Wärmeleitung umfaßte die abgeschätzte radiogen erzeugte Wärme, die durch den Zerfall von Uran (7,7%), Thorium (18,5 %) und Kalium (7,9 %) entsteht und deren Gehalte in der Höhle gemessen wurden. Mikroklimatische Zeitserien und neurale Modelle wurden zur Ermittlung des vertikalen thermalen Gradienten des Höhlenraumes herangezogen.

Bei jeder Iteration (t) des Modells wurde eine thermale Karte unter Verwendung der Knoten, die an der Kontaktfläche Luft/Gestein liegen erstellt. Dieses Subset wurde „skin of cave“ (die „Haut der Höhle“) genannt und als „Xskin“ bezeichnet. Eine Kondensation an einem Knoten (p) von Xskin kann stattfinden, wenn der Taupunkt $T_{dew}(p,t)$ ist gleich hoch oder niedriger als die Felstemperatur $Trs(p,t)$.

Um diese Wechselwirkung von Luft und Wand zu untersuchen, wurde ein Kondensationsindex $Cnd(p,t) = ((T_{dew}(p,t) - Trs(p,t))/Trs(p,t))$ definiert, Kondensation tritt ein bei $Cnd(p,t) > 0$.

Für jeden Knotentyp (TIPO) wurde ein Subset X_{TIPO} aus X_{skin} berechnet, wo Kondensation möglich ist ($Cnd > 0$). Für das Subset X_{TIPO} wurden zwei Quotienten definiert, um den Typ des Knoten zu charakterisieren: der erste ist ein Maß für die Ausdehnung der Kondensation innerhalb dieses Knotentyps und ist der Prozentsatz jener Knoten dieses Typs, wo Kondensation möglich ist. Der zweite hingegen ist ein Maß für die Intensität in diesem Knotentyp, definiert als Durchschnitt von Cnd im Subset X_{TIPO} .

Aus diesen Überlegungen heraus wurden bevorzugte Kondensationsknoten für jedes Zeitintervall definiert, wo die intensivsten und längsten Kondensationsvorgänge auftraten. Die Präferenz für eine Kondensation ist demnach ein Fuzzy-Logic-Problem mit Wahrscheinlichkeiten, wobei der Wert zwischen „true“ (= dort wo generell Kondensation stattfindet) und „false“ (dort wo niemals Kondensation auftritt) liegt (Abb. 8).

Das Modell der Höhle A Furna zeigt, wie die Präferenz für eine Kondensation unterschiedlich in jedem Node-Typ ist. Die Änderungen längs der Zeitachse zeigen eine saisonale Zyklizität. Die Befeuchtung und Austrocknung variiert in einigen Node-Typen mit einem steilen Gradienten im Herbst und mit einem flachen im Frühjahr (Abb. 9). Am bedeutendsten ist aber, dass die Bildung von Opal-A an jene Zonen bevorzugter Kondensation gebunden sind.

Diskussion und Schlussfolgerungen

Ein wesentlicher Teil meiner Arbeit kombinierte und applizierte verschiedenste wissenschaftlich-technische Werkzeuge, um natürliche Vorgänge zu untersuchen. Ein Vorteil ist durch die Tatsache gegeben, dass die Höhle ein natürlicher Wärmetauscher (Fels-Wasser-Luft) ist. Nachdem dieses System auf direkte Weise nicht einfach charakterisierbar ist, wurde seine Dynamik mittels neuraler Netze analysiert. Durch die Möglichkeit der Generalisation und Abstraktion innerhalb der neuralen Netze war es möglich, auch Diskontinuitäten und Unterbrechungen des thermalen Regimes der Höhle zu rekonstruieren und für die Untersuchungen der Höhlen zu verwenden. Einmal definiert, konnten die Modelle unter homogenen Bedingungen zur Charakterisierung der verschiedenen Höhlentypen verwendet werden.

Solange die Höhlenklima-Zeitserien, die als Input verwendet werden, innerhalb des Zeitrahmens der Höhlenserien liegen, ist die sich durch die durch neurale Netze ergebende Vorhersage konsistent. Dies erlaubte, unter Verwendung historischer Zeitreihen und anderer paläoklimatischer Daten eine Extrapolation in die Vergangenheit durchzuführen. Leider gibt es keine entsprechenden Isotopendaten – mangels entsprechender geeigneter Speläotheme - aus unseren Granithöhlen, weshalb wir den Trend unserer Vorhersagen nur mit den Daten anderer Autoren vergleichen können.

Auf der anderen Seite ist die Empfehlung, Biominerale und geschichtete Ablagerungen aus den Granithöhlen als potentielle Proxies zu verwenden, ein wesentliches Novum für die Erforschung der Paläo-Environments im Holozän bis hin zum Pleistozän in Gebieten, die bislang als „höhlenlos“ oder zumindest als Gebiete ohne Speläotheme galten.

Eine weitere bedeutende Erkenntnis ist die, dass viele der angetroffenen Speläotheme de facto Biominerale darstellen, deren Wachstum und Ausbildung durch Mikroorganismen beeinflusst wurde. Es gibt auch viele Speläotheme, deren Wachstum nicht durch die Wasserbewegung bestimmt wurde, sondern Kondensationsvorgängen zuzurechnen sein dürfte, wobei die Wassermengen gering, jedoch im Mikromaßstab für die Genese durchaus relevant sind. Bei den Biomineralen ist die Klassifizierung entsprechend dem Schema im Karst (dripstone/flowstone) meist schwierig. Obgleich es elongierte Formen, gebunden an filamentöse Algen gibt, sind diese keine Stalagmiten i.e.S. Kugelige Formen – de facto Mikrostromatolithen (Wright, 1989) – sind auf der anderen Seite keine koralloiden Sinterformen. Eine Überarbeitung der klassischen Karst-Terminologie für diese beschriebenen Phänomene erscheint daher angebracht.

Literatur: siehe englischer Text.

STUDY OF PSEUDOKARST CAVES IN NEW ZEALAND

Peter Crossley¹, George Szentes²

¹UIS Pseudokarst Commission, Auckland Speleo Group, Auckland, New Zealand; e-mail: p.crossley@auckland.ac.nz

²UIS Pseudokarst Commission, Auckland Speleo Group, Auckland, New Zealand; e-mail: georgeszentes@yahooo.de

Introduction

After the successful pseudokarst presentations during the 17th International Congress of Speleology the authors have decided to study pseudokarst caves in New Zealand. The lava tubes and sea caves can be considered as pseudokarst originated caves and they have been studied and described for a long time. The aim of this study is to list, survey and investigate such non-karst caves which are not the mentioned sea caves and lava tubes. In the study of the caves we will put together the existing data and field survey of such caves. The present paper is an initial study which describes some significant pseudokarst caves of the North Island (Fig. 1). In the future we intend to continue the exploration of pseudokarst caves in New Zealand with cooperation of the Pseudokarst Commission of UIS.

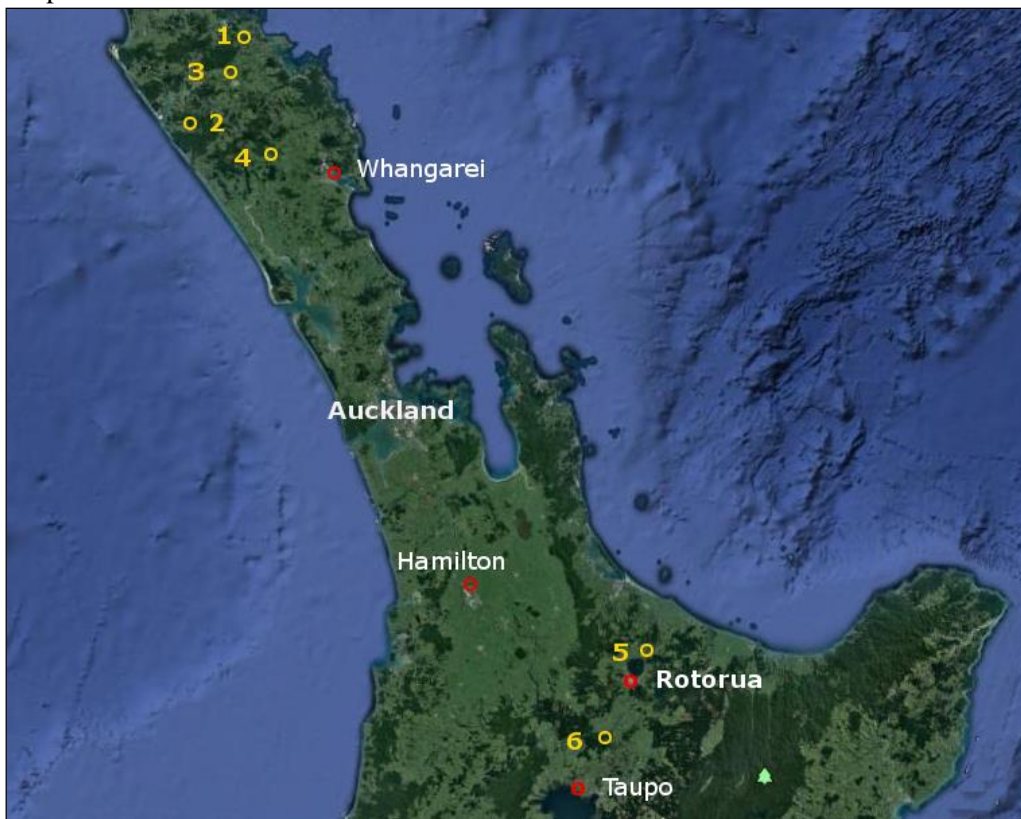


Fig. 1. Location of pseudokarst cave described in the text: 1 Rainbow Falls, 2 Waiere Boulders, 3 Rangiahua basalt proto-karst, 4 Titoki Natural Bridge, 5 Okere Falls, Tueta's Cave, 6 Ruatapu Cave

Abb. 1. Lage der Pseudokarsthöhlen (Objekte: siehe englische Bildunterschrift)

Rainbow Falls

There is a cave under the waterfall. The waterfall cascading over the edge of an eroded basalt lava flow on the Kerikeri River, 3 km upstream from Old Stone Store in Kerikeri settlement (Fig. 1). The 27 m high waterfall over basalt flow eroded the softer mudstone underlying the basalt lava and formed a voluminous erosion cave (Fig. 2). The cave is gradually lowering and the moss covered muddy floor is scattered with basalt blocks (Fig 3.)

Wairere Boulders

Near Horeke settlement between a head of the Wairere Estuary and the end of Mc Donnel Road a valley filled with gigantic basalt boulders extends (Fig. 1). The boulders are relics from a former lava flow that extended over the valley and they are the best examples in New Zealand and probably in the world of solution of basalt (protokarst) that has produced deep flutings and basins on their surfaces. The large



Fig. 2. Rainbow Fall and an erosion cave behind the fall (Photo G. Szentes)

Abb. 2. Rainbow Wasserfall samt Erosionshöhle dahinter



Fig. 3. Inside the Rainbow Fall cave (Photo G. Szentes)

Abb. 3. In der Rainbow Wasserfall-Höhle

fluted boulders of basalt derived from the Horeke Basalt flow on top of ridge that used to extend across valley (Fig. 4). Boulders in stream bed are tilted at many different angles which is reflected by the orientation of the flutings, whereas most of the fluted boulders above the stream have vertical flutings and solutions basins and somewhere flats on tops. There are large number of cavities among the boulders and some of them range a lengths from a few meters to several ten meters. There are two principal types of caves: boulder caves and leaning pseudo caves (cavities between large boulder and smaller boulder leaning to the large one). Detailed future mapping and list of holes will prove which cavities reach the cave size. Two significant caves are to be mentioned along the Boulder Loop. The footpath leads through an unnamed cave of a length of about 15 m. The other is Dragon's Cave, the longest cave of the boulder area. The length of the steep cave is nearly 40 m (Fig. 5). Both caves have formed among enormous basalt blocks.



Fig. 4. Wairere Boulders (Photo.:G. Szentes)

Abb. 4. Felsblöcke von Wairere



Fig. 5. Dragon's Cave (Photo G Szentes).

Abb. 5. Drachenhöhle

Rangiahua basalt protokarst

Scattered karstified basalt boulders are also visible from S1 highway near Okahiau settlement (Fig. 1). Basalt has been dissolved, probably for a long time interval, by weak humic acids produced in the leaf litter collected around the roots of plants that grow on tops of the boulders. Humic acid seeping down the boulder sides has, for thousands of years, dissolved deep, near-vertical flutes on faces of hard basalt. In some places the flutings are no longer vertical as the boulders have rolled over or tilted since they were formed (Kenny, Hayward 2009). Such well developed flutes on sides of basalt boulders (protokarst) are rare landforms in the global scale. The basalt protokarst is the result of solution and from the point of view of speleology can be considered as pseudokarst (Fig. 6). Boulder caves probably also exist among the boulders.

Titoki Natural Bridge

One lava tongue pushed northward along the eastern side of the Mangakahia Valley (Fig. 1). A small tributary stream of the Waitomotomo river cuts the northern extremity of this basalt tongue. Above this stream, there is an impressive example of a natural bridge formed of an olivine basalt flow called Titoki (Heming 1979). The natural bridge forms a broad arch over the stream about 10-12 m in width; the basis of the arch is 4 m above the stream at its highest point. The arch has a maximum estimated thickness of 8 m and consists of a lower zone of columnar-jointed basalt grading upwards into a zone of irregularly jointed basalt. Some spherical jointing, and also some large vug-like cavities appears in the upper, irregularly jointed zone. Titoki could represent the eroded remnants of small lava tubes (Figs. 7 and 8), however, no signs of chilled zones, lava driblets, or any of other morphological features associated with lava tubes can be found. A stream could have flowed into the tube through a roof collapse and by further erosion, and then removed all traces of internal morphology of a tube. Erosion and opening of joints also seems to occur subsequently to the collapse. The present stage of the bridge can be considered as a pseudokarst cave originated due to the erosion.



Fig. 6. Etched surfaces of basalt boulders (Photo G. Szentes)

Abb. 6. Angelöste Basaltblöcke



Fig. 7. Titoki Natural Bridge (Photo R. F. Heming)
Abb. 7. Felsbrücke von Titoki

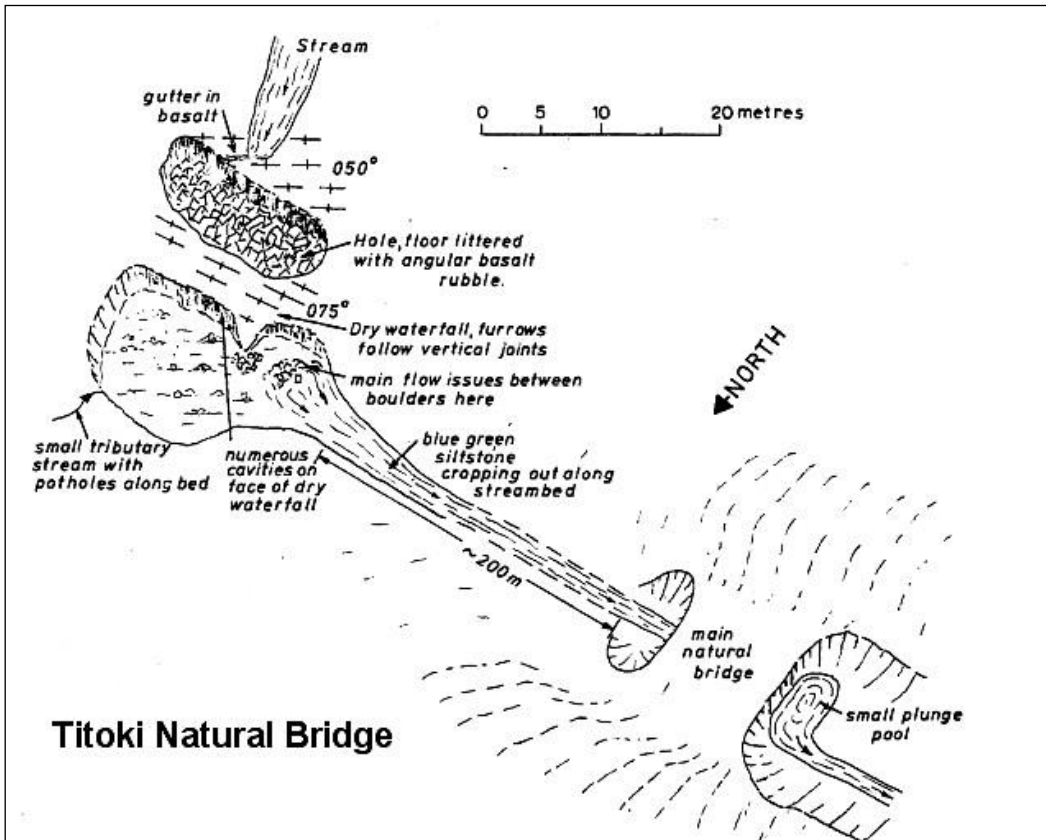


Fig. 8. Map of the Titoki natural bridge (after Heming 1979)

Abb. 8. Plan/Grundriss der Felsbrücke von Titoki (nach Heming 1979)

Okere Falls, Tueta's Cave

Okere Falls marks the springs of the Kaituna river. Under the waterfalls, there is a 30 m long erosion cave in volcanic pumice and ignimbrite (Figs. 9 and 10) (Crossley 2014). The falls and the cave are located 21 km from Rotorua on Trout Pool road from Rotorua to Tauranga highway (Fig. 1). A well-formed bushwalk, which gives walkers excellent viewpoints to watch from elevated positions, leads to the waterfalls. Steps were carved into a rock face in 1907 and bring people closer to the thundering waterfalls. The cave is named after one of the local chiefs, Tueta and was used by local Maori women and children to hide during times of war.



Fig. 9. Tueta's Cave (Photo P. Crossley)

Abb. 9. Tueta's Höhle

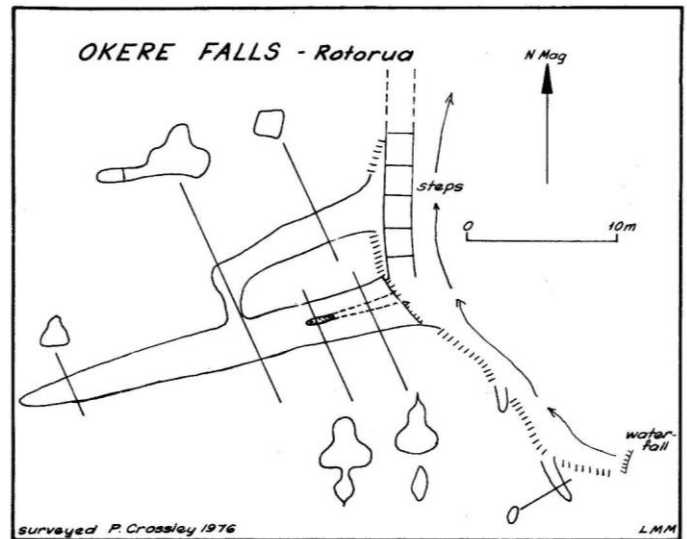


Fig. 10. Map of the Tueta's Cave (after Crossley 2014)

Abb.10. Grundriss der Tueta's Höhle (nach Crossley 2014)

Ruatapu Cave

Ruatapu or "Alum" Cave has developed beneath a block of hydrothermally altered Quaternary vitric tuff in the Orakei Korako thermal field (Fig. 1). Ruatapu Cave is one of a few caves known to develop within an active geothermal field. The Orakei Korako thermal area is predominated by alkali-chloride alteration but the cave hosts a steaming acid, sulphate pool and a series of efflorescences and other minerals produced due to the alteration of the host tuff rocks by sulphuric acid (Rodgers et al. 2000).

The cave extends 45 m, with a vertical drop of 23 m (Fig. 13), descending to a pool of clear, sulphate-rich, warm acidic water (Figs. 11 and 12). The water temperature varies between 43 and 48°C, the sulphate ion concentration is 450 mg/l and the pH ranges 3.0. Steam, accompanied by H₂S, rises from the pool surface and from a nearby fumaroles and joints in the ignimbrite, and condenses on wall surfaces within the cave. Oxidation of H₂S to H₂SO₄ produces acid fluids which react with the surficial rocks to generate secondary minerals such as: kaolinite, opal-A, cristobalite, alunite, gypsum, melanterite, and thenardite.



Fig. 11. Ruatapu Cave (Photo G. Szentes)

Abb. 11. Ruatapu-Höhle



Fig. 12. Hot water lake in the bottom of the Ruatapu Cave (Photo G. Szentes)

Abb.12. Warmwassersee am Grund der Ruatapu-Höhle

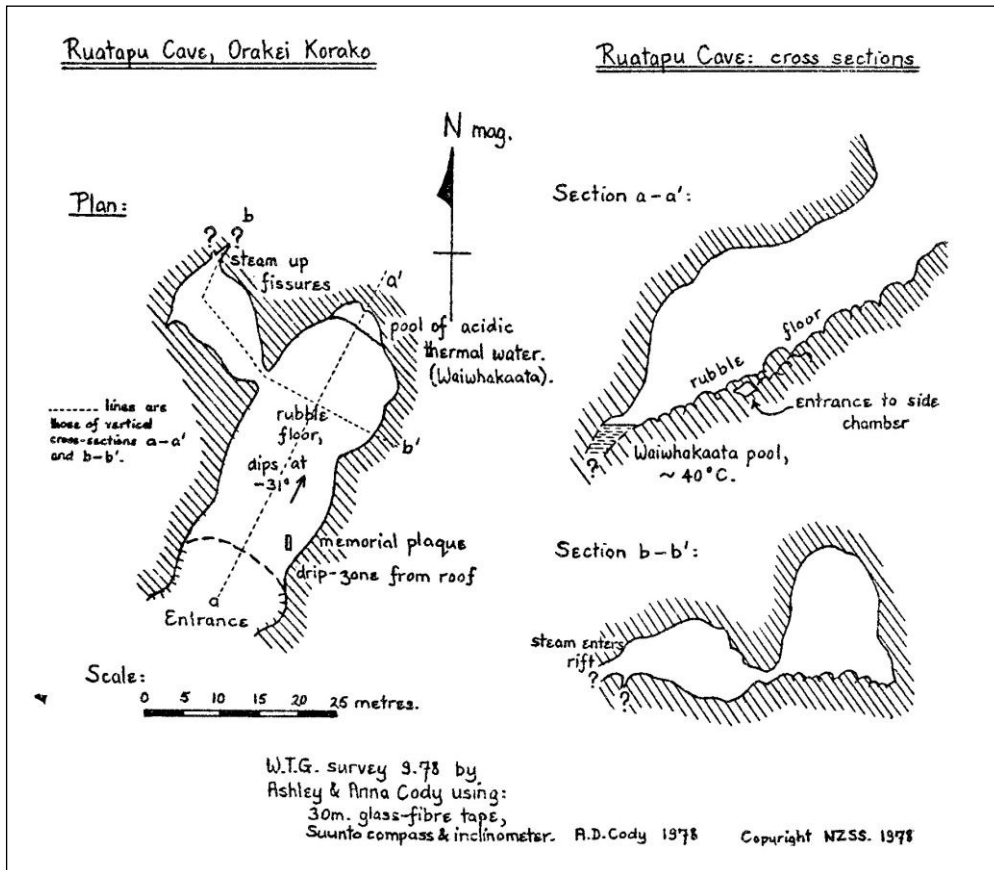


Fig. 13. Map of Ruatapu Cave (after Cody 1978)

Abb. 13. Grundriss der Ruatapu-Höhle (nach Cody 1978)

References

- Cody A. D. 1978. Ruatapu Cave, Orakei Korako. *New Zealand Speleological Bulletin* 6: 184-187.
- Crossley P. 2014. *New Zealand Cave Atlas*. North Island. New Zealand Speleological Society inc., pp. 280
- Heming R.F. 1979. Natural bridges in basalt lavas, Northland, New Zealand. *Journal of Geology and Geophysics* 22, 2: 239-243.
- Kenny J.A., Hayward B.W. 2009. Karst in stone. *Karst landscapes in New Zealand: a case for protection*. Geological Society of New Zealand guidebook 15, pp. 40 (5, 10, 32-33).
- Rodgers K.A., Hamlin K.A., Browne P.R.L. Campbell K.A., Martin R. 2000. The steam condensate mineralogy of Ruatapu Cave, Orakei Korako geothermal field, Taupo Volcanic Zone, New Zealand. *Mineralogical Magazine* 64, 1: 125-142.

UNTERSUCHUNGEN VON PSEUDOKARSTHÖHLEN IN NEUSEELAND

Einführung

Nach den interessanten Pseudokarst-Vorträgen während des 17. Internationalen Kongresses für Speläologie haben die Autoren beschlossen, weitere Pseudokarsthöhlen in Neuseeland zu untersuchen. Lavaröhren und Brandungshöhlen können als solche betrachtet werden und wurden auch als solche seit langer Zeit untersucht und beschrieben. Ziel der vorliegenden Studie ist jedoch die Erfassung, Vermessung und Untersuchung der anderen Typen von Pseudokarsthöhlen. Wir fassen dabei die vorhandenen Daten und Feldbefunde in einer initialen Studie zusammen, die einige der bemerkenswertesten Pseudokarstobjekte der Nordinsel beschreibt (Abb.1). Für die Zukunft planen wir deren Exploration in Zusammenarbeit mit der Pseudokarstkommission der UIS.

Rainbow Falls (Rainbow-Wasserfälle)

Unterhalb der Rainbow-Wasserfälle, die sich über die Kante einer erodierten Lavazunge ergießen, hat sich eine Höhle ausgebildet. Der 27 m hohe Wasserfall im Kerikeri-Fluss, 3 km flussaufwärts des Old Stone Stores im Dorf Kerikeri (Abb.1) gelegen, hat den unterlagernden weicheren Tonstein ausgewaschen und eine große Erosionshöhle gebildet (Abb.2.). Ihr Boden wird beständig tiefergelegt und ist von Basaltblöcken bedeckt (Abb.3).

Wairere Boulders (*Felsblöcke von Wairere*)

In der Nähe des Dorfes Horeke zwischen dem äußeren Ende des Wairere Estuars und dem Ende der McDonnell-Straße findet sich ein mit gigantischen Basaltblöcken erfülltes Tal (Abb.1). Diese sind Überbleibsel eines älteren Lavaflusses, der sich über das ganze Tal erstreckt hat und vielleicht das beste Beispiel weltweit für die (An)Lösung von Basalt ("Protokarst"), bei der tiefe Rinnen und Becken an dessen Oberfläche entstanden sind. Diese Blöcke entstammen dem Horeke-Basalt, der sich über das ganze Tal erstreckte (Abb.4). Die Blöcke im Flussbett sind in mehreren unterschiedlichen Winkeln verkippt – man kann dies an der Orientierung der Rinnen sehen – wogegen jene Blöcke oberhalb des Flussbettes vertikale Rinnen an den Flanken und Becken an der Oberseite aufweisen. Innerhalb des Blockwerks gibt es zahlreiche Höhlen und einige unter ihnen erreichen einige Zehnermeter Länge.

Es gibt hier zwei Höhlentypen: Blockhöhlen und felsdächerartige Pseudokarsthöhlen, bei denen sich ein kleinerer Block gegen einen größeren lehnt. Eine genauere Aufnahme der Höhlen und ihrer Ausmaße steht noch aus. Zwei Höhlen längs des "Boulder Rundweges" seien erwähnt: der erwähnte Pfad führt einerseits durch eine noch namenlose, ca 15 m lange Höhle, andererseits gibt es dort die "Drachenhöhle", eine steile, ca. 40 m lange Höhle, das derzeit längste Objekt (Abb.5). Beide Höhlen sind in Ansammlungen riesiger Basaltblöcke angelegt.

Rangiahua basalt protokarst (*Der Protokarst des Rangiahua-Basaltes*)

Vereinzelte verkarstete Basaltblöcke sind auch von der Straße S1 unweit der Ansiedlung Okahiau (Abb. 1) sichtbar. Basalt wurde hier – möglicherweise über eine längere Zeit - durch schwache Huminsäuren angelöst, die aus Pflanzenmaterial rund um die Wurzeln an der Oberseite der Blöcke entstanden sind. Die an der Seite der Blöcke langsam im Verlauf von tausenden Jahren abrinneenden Huminsäuren haben tiefe, nahezu vertikale Rinnen in den harten Basalt gelöst. An einigen Stellen sind diese Rinnen jedoch heute durch Verkipfung der Blöcke nicht mehr in ihrer originalen, senkrechten Richtung orientiert (Kenny, Hayward 2009). Solche Formen des Protokarstes auf Basaltblöcken sind weltweit nicht allzu häufig. An sich ist dieser Protokarst eine Lösungserscheinung, doch wird er aus Sicht der Höhlenkunde als Pseudokarst betrachtet (Abb. 6). Unter den Blöcken dieses Vorkommens sollte es auch Höhlen geben.

Titoki Natural Bridge (*Titoki-Felsbrücke*)

Eine Lavazunge bewegte sich nordwärts längs der Ostseite des Mangakahia-Tales (Abb. 1). Ein kleiner Seitenbach des Waitomotomo-Flusses durchschneidet den nördlichen Rand dieser Lavazunge. Oberhalb des Flusses gibt es ein eindrucksvolles Beispiel einer Naturbrücke aus Olivinbasalt, genannt Titoki (Heming 1979). Sie formt einen 10-12 m breiten Bogen über den Fluss und ist bis zu 4 m hoch. Die Tiefe beträgt maximal 8 m. Die Felsbrücke besteht in ihrem unteren Teil aus Basaltsäulen, die nach oben in eine Zone irregulär geklüfteten Basaltes übergehen. Mitunter zeigen sich bogenförmige Klüfte und auch große, hohlraumartige Bildungen in dieser oberen Zone. Die Felsbrücke von Titoki könnte auch einen erodierte Überrest kleiner Lavaröhren darstellen (Abb. 7 und 8), wiewohl keine Anzeichen von Abkühlungszonen und andere für Lavaröhren typische Lavaformen zu finden sind. Es mag sein, dass ein Gerinne durch die eingestürzte Decke in die Höhle gelangt ist und die entsprechenden Formen zerstört hat. In der Folge des Einsturzes traten jedenfalls Erosionsvorgänge und Klüfterweiterungen ein, sodass der gegenwärtige Status der Felsbrücke als Pseudokarsthöhle, die durch Erosion maßgeblich entstanden ist, betrachtet werden kann.

Okere Falls, Tueta's Cave (*Wasserfälle von Okere, Tueta-Höhle*)

Die Wasserfälle von Okere bilden die Quellen des Kaituna-Flusses. Unter den Wasserfällen gibt es eine 30 m lange Erosionshöhle in vulkanischem Bimsstein und Ignimbrit (Abb. 9 und 10, s.a. Crossley 2014). Die Wasserfälle und die Höhle liegen 21 km von Rotorua entfernt an der Trout-Pool-Straße unweit der Überlandstraße Rotorua-Tauranga (Abb. 1).

Ein ausgebauter Pfad mit guten, erhöhten Aussichtspunkten führt zu den Wasserfällen, wo bereits 1907 Stufen in den Fels gehauen wurden, um die Besucher näher an die tosenden Fälle heranzubringen. Die Höhle ist nach einem lokalen Häuptling benannt, die Tueta-Höhle wurde von den Maori-Frauen und –kindern während Kriegezeiten als Versteck benutzt.

Ruatapu Cave (*Die Höhle von Ruatapu*)

Die Ruatapu-Höhle (bzw. „Alum“-Höhle) hat sich unterhalb eines hydrothermal überprägten Blocks quartärer Aschentuffe im aktiven Geothermalfeld von Orakei Korako gebildet (Abb.1) und ist eine

der wenigen Höhlen dieser Art. Das Thermalfeld von Orakei Korako ist zumeist gekennzeichnet von NaCl-hältigen Wässern, doch in der Höhle selbst dominiert im merklich dampfenden Pool stark sulfathaltiges, saures Wasser, durch welches das angrenzende Gestein unter Mineralneubildung entsprechend überprägt wird (Rodgers et al. 2000).

Die Höhle ist rund 45 m lang, mit einer Tiefe von 23 m (Abb. 13) und sie endet – steil abfallend – an einer großen Wasseransammlung, wo klares, sulfatreiches Warmwasser auftritt (Abb. 11 und 12). Die Wassertemperatur schwankt zwischen 43 und 48°C, der Sulfatgehalt liegt um 450 mg/l und der pH bei 3,0. Mit H₂S angereicherter Dampf aus nahen Fumarolen und Klüften steigt aus dem Pool auf und kondensiert an den Höhlenwänden. Durch Oxydation des Schwefelwasserstoffs entsteht schwefelige Säure und Schwefelsäure, die mit den Höhlenwänden unter Bildung sekundärer Minerale wie Kaolinit, Opal-A, Cristobalit, Alunit, Gips, Melanterit und Thenardit reagieren.

Literatur: siehe englischer Text

HISTORY OF CAVE EXPLORATION IN THE BESKID WYSPOWY MOUNTAINS, POLISH OUTER CARPATHIANS

Adam Kapturkiewicz¹, Wojciech J. Gubala²

¹Beskid Caving Club (SBB), Tymbark, Poland; e-mail: adamv0@poczta.onet.pl

²Chiropterological Information Centre, Cracow, Poland; e-mail: wojtekjgubala@gmail.com

The Beskid Wyspowy Mountains are a part of the Beskid Mountains, which comprise, in turn, the western segment of the Polish Outer Carpathians, formed of flysch, siliciclastic-clayey rocks. Therefore all caves that occur in this region are of non-karst, mainly gravitational origin (Margielewski, Urban 2017). The history of exploration of caves in the Beskid Wyspowy Mts. is very similar to the history of recognition of this mountain group, which was distinguished relatively late (Kapturkiewicz 2014). The beginning of tourism in Poland reaches back to the first half of the 19th century. Therefore, the situation is quite normal that the first data about caves in the Beskid Wyspowy Mts. were gathered by travellers and naturalists which – going to the Tatra Mountains, Pieniny Mountains or Mt Babia Góra (the highest mountain the Beskid Mountains) – crossed the Beskid Wyspowy Mts. in that time (Fig. 1). These voyagers probably appreciated the Beskid Wyspowy Mts. as an alpinist thinks about the necessity to cross plains before reaching rocky slope and starting climbing.

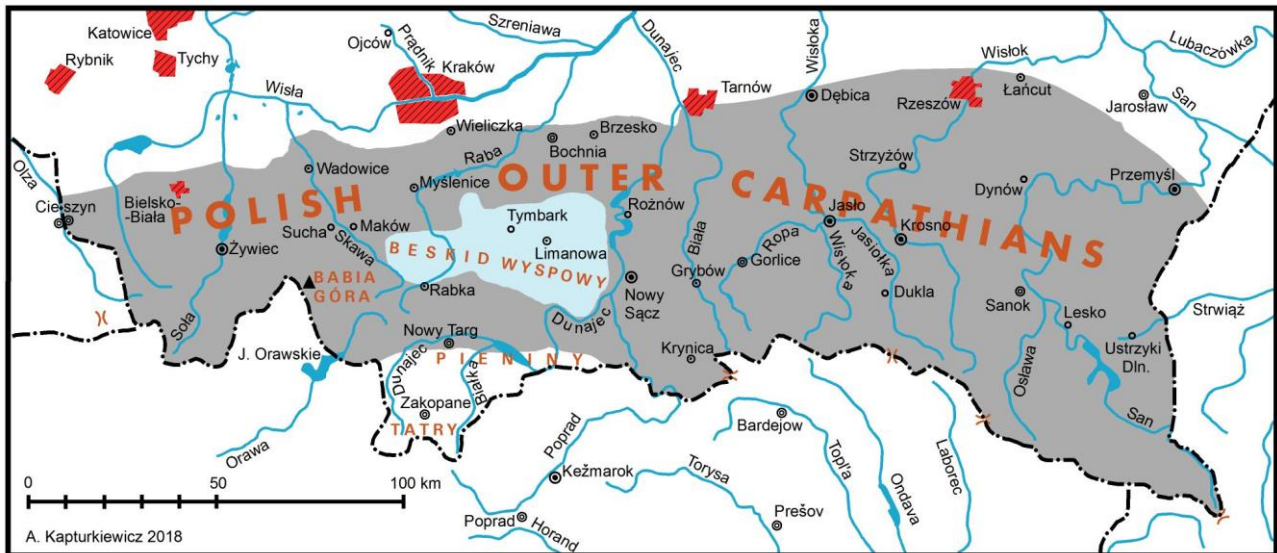


Fig. 1. General situation of the Beskid Wyspowy Mts. within the Carpathians

Abb. 1. Lage der Inselbeskiden innerhalb der Karpaten

Not all of the travellers noticed the data about such phenomena as caves. Even Stanisław Staszic (1755-1826), considered to be the first Polish geologist, who climbed Mt Luboń at the beginning of the 19th century (Staszic 1815 – p. 74) did not mention numerous caves and cavities that occurred in the landslide zone close to its summit. The excursions in the Carpathians were considered to be dangerous due to robbers in that time (Tripplin 1856 – p. 3). Consequently, these first tourists and naturalists followed the main roads, such as: imperial road through Nowy Sącz, Tymbark and Rabka (Łepkowski 1850 – p. 2), military road through Myślenice and Nowy Targ (Eljasz-Radzikowski 1870 – p. 211; Sulimierski et al. 1885 – p. 831), road along the Dunajec river valley (Stęczyński 1847 – p. 87), Bochnia–Limanowa road (Steczowska 1858 – p. 188), and did not take paths crossing the inner parts of the Beskid Wyspowy Mountains (Fig. 1).

The first and unclear mentions on undergrounds concerned mines which were a property of Myślenice town in 14th century (Kutrzeba 1900 – p. 9). However, the type of mines is not known. Possibly the notice dealt with the Barnasiówka Range (called also Dalin Range) where iron ore mine were to be developed according to the legend (Witalis-Zdrzenicka 2003). Currently, such topographic names as Szachta (shaft) and Rudnik (ore site) exist there. Starowolski (in the 16th century) and Rzączyński (in the 18th century)

related after Długosz (writing his chronicle in the 15th century) that in Mt Kotoń and Mt Szczebel gold was mined (Sulimierski et al. 1885 – p. 830), which was absolutely impossible in the light of present-day geological knowledge. Długosz, reporting the annals of the Knights of the Cross, mentioned also the nobleman Piotr Wydźga, who was to possess gold mines in the Beskid Sądecki Mountains and Pieniny Mts. He was also to mine gold in Złoty Potok (Gold Stream) in Łącko and Pusta Łąka near Wysokie (Przedziecki 1864– pp. 353, 356). The testimony of Wydźga, and further Długosz’s notices referred to this nobleman, contained detailed guides for a gold search, which kindled the imagination of prospectors (Morawski 1865 – pp. 8, 319). The Jazowsko Annals (manuscripts written from 1680 to 1744) informed about the cavities in rocks dwelled by formidable robbers (Łepkowski 1850 – p. 51). The famous robbers such as Józef Baczyński and Łazarczyk with his companions were to find shelters in these cavities (Pauli 1835a). However, these shelters were surely located in the Beskid Sądecki Mts. situated in the opposite side of the Dunajec river.

The first authentic cave in the Beskid Wyspowy Mts. mentioned in historical sources, was Jaskinia w Łopieniu (Cave in Mt Łopień), which was visited at the beginning of the 19th century by 14 years old boy (Rostworowski 1813, 2004; Wiśniewski 1998). This boy, with his family, escaped from Warsaw to Galicia (Carpathians and their foreland which belonged to Austrian Empire in that time) after the Russian invasion in Central Poland. In this way he got to Dobra village (a property of his uncle), situated in the foothill of Mt Łopień, where the cave is located. Other brief notices from the 19th century on the occurrence of caves concerned such objects in Mt Łyzka (Pauli 1835b), Mt Strzebel (Zejszner 1848 – p. 479; Janota 1860 – p. 12; Sulimierski et al. 1884 – p. 405), and Diabelski Kamień (Devil Stone) tor in Pogorzany (Łepkowski 1850 – p. 14, 1851) (Fig. 2). The first inventory of caves in the area “between the Carpathians and Baltic sea” (Gruszecki 1878) did not mention any cave in the area of the Beskid Wyspowy Mts. The more detailed description of Zimna Dziura w Strzeblu (Cold Hole in Mt Strzebel, currently 25 m long and 5 m deep) was given by Gotfryd Ossowski, who visited this cave during his trip to the Tatra Mts. (Ossowski 1882 – p. 49). This cave, called by Ossowski (1882) Jaskinia w Lubniu (Cave in Lubień), was later named Zimna Dziura w Szczebłu by Leszczycki (1931), who argued that this is original its name used by local people, and this second name has been ultimately accepted.

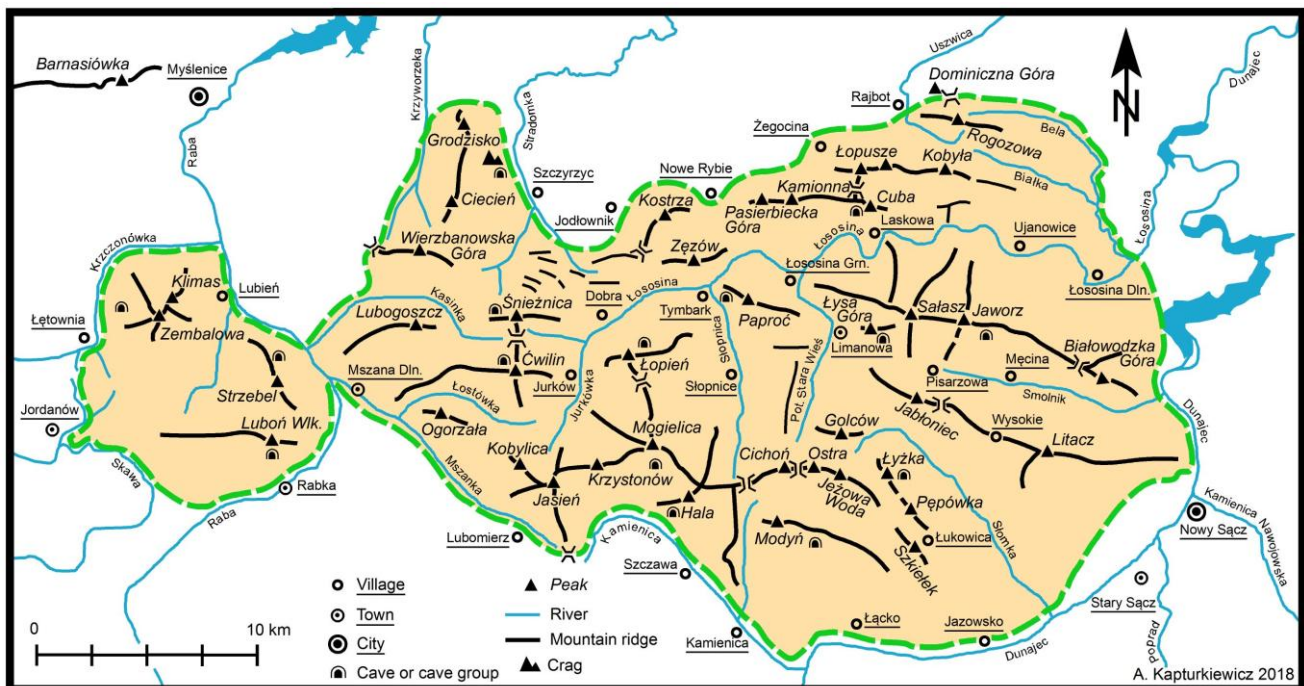


Fig. 2. Schematic map of the Beskid Wyspowy Mts. with distribution of caves and cave agglomerations

Abb. 2. Schematische Karte der Inselbeskiden mit der Verbreitung der Höhlen sowie Höhlenballungsgebiete

In the first half of the 20th century much more notices on caves in the Beskid Wyspowy Mts. were published due to the more intensive tourism in the Carpathians. Nevertheless, there was no significant progress in the exploration of new caves. The first Polish touristic guidebook of the Beskidy Mts. shortly mentioned only two caves in Mt Strzebel and a cave in Mt Łopień called Grota Zbójnicka/Grota Zbojecka (Robber Grotto) (Sosnowski 1914 – pp. 19, 241). In the subsequent issue of this guidebook no new data

about caves were included (Sosnowski 1926), whereas in the issue published in 1930 two “grottos” in Mt Luboń Wielki and “dungeons” (probably caves) in Mt Jaworz were mentioned (Sosnowski 1930 – pp. 15, 16). His monograph „Beskidy Zachodnie” (“Western Beskidy Mts.”) mentioned “alleged” robber grotto, which suggested that the cave entrance was inaccessible probably due to rock breakdown (Sosnowski 1924 – p. 126). Short notices about Zimna Dziura w Strzeblu were frequently published in that time (Orłowicz 1919 – p. 394; Dunin-Borkowski 1933 – p. 19; Howiecki 1936 – p. 11; Reychman 1937 – p. 36). This cave is also most likely the first one in the Beskid Wyspowy Mts. whose map (ground plan), documentary description and photographs were published (Leszczycki 1931). Among new cave and cave-related objects recorded in that time, were as follow: cave in Mt Mogielica (Steiber 1924), Jama Zbójecka w Jaworzu (Robber Den in Mt Jaworz, currently 14 m long and 5 m deep) (Ligęza 1928 – p. 4; Reychman 1937 – p. 41), landslide on Mt Ćwilin (Klimaszewska 1930; Dunin-Borkowski 1933 – p. 21), grottos in Mt Luboń Wielki (Dunin-Borkowski 1933 – p. 27) (Fig. 2). „Spis jaskiń krajowych” (“List of national caves”, Danysz-Fleszarowa 1933) was the other trial to record objects of this type in Poland. It mentioned several caves in the Beskidy Mts. among which only Zimna Dziura w Strzeblu represented the Beskid Wyspowy Mts.

After the 2nd World War, despite the increase of public interest in speleology, the state of exploration of caves in the Beskid Wyspowy Mts. did not change for a long time. In the first modern inventory of caves in Poland, published in 1950’s, only three caves from this region were described and mapped: Jaskinia w Jaworzu, Zimna Dziura w Strzeblu and Jaskinia w Luboniu Wielkim (Cave in Mt Luboń Wielki, currently 8 m long) (Kowalski 1954). The author of this inventory (Kowalski 1954) did not find Grota Zbójecka na Łopieniu and cave in Mt Mogielica as well as some other caves mentioned by earlier publications. He focussed his exploration on karst areas, neglecting area of the Outer Carpathians built of siliciclastic-clayey rocks as less attractive for speleological exploration. At the beginning of the second half of 20th century the cave in Mt Łopień was still considered to be inaccessible due to the rock breakdown (Krygowski 1965 – p. 245). Legends on caves in Mt Łysa Góra (Matuszczyk 1986a – p. 59; Wielek 1987 – p. 22), cave in Mt Śnieżnica (Matuszczyk 1986b – p. 71) and caves in Mt Ćwilin (Matuszczyk 1995) were the novelty in that time.

As a consequence, up to the second half of 1990’s only three small caves were completely described and mapped in the Beskid Wyspowy Mts. (Bubula 2001a). Therefore, the activeness of cavers from Limanowa town, situated within the Beskid Wyspowy Mts.: Bogusław Bubula, Paweł Lesiecki and Bartłomiej Sułkowski, brought significant change in this situation (Bubula 1997). Since 1985 these cavers explored many caves in Poland, which turned their interest to practical “terra incognita” situated in proximity of their living place. A cave of Schronisko w Łysej Górze (Shelter in Mt Łysa Góra) was their first finding in this region done in autumn 1994 (Bubula 2001a; Pulina 1997). In June 1995, owing to the former experience, they discovered legendary caves in Mt Łopień, among which were Czarci Dół (Devil Hole, currently 165 m long and 14 m deep) and six other ones in the large landslide trench and scarp called Czartorysko (Devil Place) (Lesiecki 2001; Bubula 2001b) (Fig. 2).

In October 1995 B. Sułkowski wrote a short notice about these discoveries in Mt Łopień (Sułkowski 2001) so as to publish it in the touristic journal „Wierchy”. Unfortunately, the editor of speleological issues replied that “there is a lot of caves of such type” and, therefore, the notice is not worth a publication. However, he copied the notice by Sułkowski and published it as his own material (Wiśniewski 1996a, b; Mleczek 1996). This fact brought about close contacts between the Caver Club in Limanowa and the Dębica Speleoclub, older and more experienced in the exploration of caves in the Beskidy Mts.

In 1997 cavers from the clubs in Limanowa and Dębica performed the documentation and mapping of recently discovered caves. Apart from caves in the Czartorysko, three other caves in Mt Łopień were found, among which was the longest cave in the Beskid Wyspowy Mts., Jaskinia Zbójecka w Łopieniu (Robber Cave in Mt Łopień, currently 433 m long and 20 m deep), which supposedly is the cave previously described (as is mentioned above) and the only cave with traces of earlier human exploration (Rzasa 2000). Tomasz Mleczek from the Dębica Speleoclub found three new caves in landslide in Mt Luboń Wielki. These exploration and documentation works were recapitulated by the publication of cave descriptions and maps in the second volume of the cave inventory in the Outer Flysch Carpathians (Pulina 1997). In the third volume five other recently explored caves were documented (Pulina 1998).

In last years of 20th century and first years of the next century the cavers from Limanowa discovered seven new caves (Bubula 1999, 2001b). The activity of the first members (founders) of the Caver Club in Limanowa motivated younger people to the speleological exploration. In 1999-2001 Łukasz Gierat explored twelve new caves in massifs of Mt Strzebel, Mt Luboń Wielki and Mt Zębalowa (Gierat 2001). In 2000-2001 Adam Kapturkiewicz found five other caves in Mt Łopień and Mt Śnieżnica (Bubula 2001b; Kapturkiewicz 2001a). Furthermore, in 2001 the members of the Caver Club discovered several caves in Mt Ćwilin,

including the longest in this massif Jaskinia Latających Kamieni (Cave of Flying Stones, currently 150 m long, 15 m deep; Figs. 2 and 3) (Kapturkiewicz 2004a), as well as several new ones in Mt Śnieżnica (Bubula 2001b).



Fig. 3. Jaskinia Latających Kamieni (Cave of Flying Stones): one of the authors (W. Gubala) against a wall covered with roots and mildew (left) and tree roots (right) (Photo A. Kapturkiewicz)

Abb. 3. Jaskinia Latających Kamieni (Höhle der fliegenden Steine): einer der Autoren (W. Gubala) vor einer Wand mit Wurzeln und Schimmel (linke Seite) und Baumwurzeln (rechte Seite)

The Bielsko-Biała Speleoclub (Bielsko-Biała is a town in the western part of the Beskidy Mts.) is the other caver group active in the Beskid Wyspowy Mts. Its members documented Okap w Diablim Kamieniu (Shelter in Devil Stone) (Ganszer 1998) and Jaskinia w Modyni (Cave in Mt Modyń, currently 13 m long and 3 m deep) (Ganszer 2001) formerly known by local people from Zbludza village (Fig. 2). Using ground penetrating radar they identified also Jaskinia Modyńska (Modyń Cave) which is inaccessible now, but has been recorded in local tradition (Beczala 2009).

In May 2002, during the caver's meeting on Mt Śnieżnica, the Beskidy Caving Club was created due to the merging of the Caver Club in Limanowa and the Dębica Speleoclub. In 2002-2004 the next eight caves were explored in Tymbark village, Mt Łopień, Mt Luboń Wielki, Mt Hala, and Mt Łyzka (Kapturkiewicz 2006) (Fig. 2).

In 2006 A. Kapturkiewicz discovered new galleries in Jaskinia Latających Kamieni (Fig. 3). Subsequently, in 2009-2012, he explored many new caves. In January 2009 he found the 27th cave in Mt Łopień, characterised by signs carved on rock surface above the entrance. In June 2011, after several years of survey, he dug Wyśnia Studzienka (Upper Well), an object which could have been identified with the legendary buried well in Mt Mogielica (Kapturkiewicz 2004b). In September 2011 Dariusz Gacek informed about a large cave in Mt Mogielica. This information derived from J. Oleksy, forester in Tymbark. In this way Borsucza Dziura (Badger Hole, currently 300 m long and 10 m deep; Fig. 4) and Szczelina w Borsuczej Skale (Crack in Badger Rock) were discovered. Subsequently, in November, Borsucza Studnia (Badger Well) was explored. In October Mariusz Bukowiec informed about an interesting cave, which was called Dziura w Polu (Hole in Field, Fig. 5 and back cover). In January 2012, owing to J. Oleksy's information Rysia Dziura na Mogielicy (Lynx Hole in Mt Mogielica) was explored. In March 2012 Stanisław Kościelniak located Jaskinia Delt (Delta's Cave) in Mt Luboń Wielki.

The incorporation of "apocryphal" cave objects in the Beskid Wyspowy Mts. to the official Polish Cave Database (Grodzicki 2016) is an inglorious fact that has happened recently. One of such objects is a cavity 0.35 m long (theoretically, in the database 2 m long, Fig. 6), the second one is a cavity 0.9 m long (in the database 1.5 m) (Grodzicki 2016 – pp. 116, 122). Both objects do not meet the definition of cave, the more that one is an artificial excavation. Both objects have been earlier known, but not identified as caves due to evident reasons (Kapturkiewicz 2001b, 2002).



Fig. 4. Passages of Borsucza Dziura (Badger Hole) (Photo A. Kapturkiewicz)

Abb. 4. Höhlenabschnitt der Borsucza Dziura (Dachsloch)

Fig. 5. Passage of Dziura w Polu (Hole in Field) (Photo M. Bukowiec)

Abb.5. Höhlenabschnitt der Dziura w Polu (Loch im Feld)

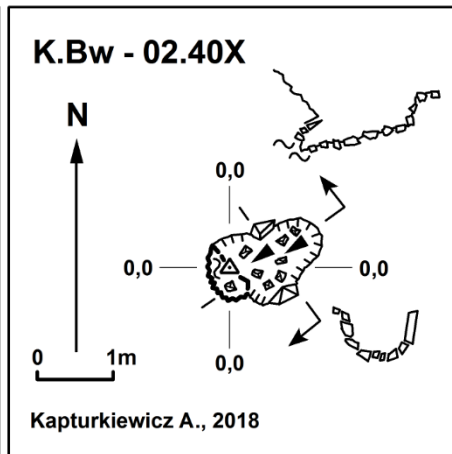
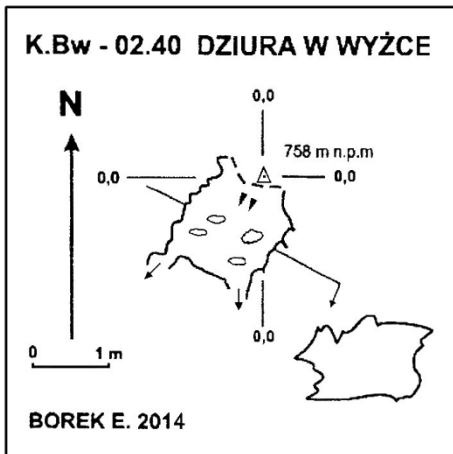


Fig. 6. Comparison of "apocryphal" cave object described in the Polish Cave Database with the real state of cavity (after Kapturkiewicz 2016)

Abb. 6. Vergleich eines „apokryphischen“ Höhlenobjektes im polnischen Höhlenkataster mit den tatsächlichen Gegebenheiten (nach Kapturkiewicz 2016)

The exploration of caves in the Beskid Wyspowy Mts. has been still continued. Recently, A. Kapturkiewicz found several caves still not explored in Mt Luboń, Mt Łopień, Mt Mogielica, Mt Śnieżnica and in the Jaworz Range. He also recorded some landslides perspective for the cave exploration in Mt Jasień, Mt Modyń, Mt Mogielica and Mt Ostra. At this last site a cave entrance was to be buried during the road construction. The most recent discovery occurred on 11th February 2018.

Currently, in database, there are 70 caves in the Beskid Wyspowy Mts., excluding caves that are destroyed, inaccessible and hypothetical.

References

- Beczala P. 2009. Sprawozdanie klubowe SBB 2009.07.20; manuscript: <http://beskidwyspowy.prv.pl/www/jk.bw.02.33n.html>
- Bubula B. 1997. Nowe jaskinie Beskidu Wyspowego, tajemnice podziemi. *Echo Limanowskie* 49: 5-7.
- Bubula B. 1999. Uzupełnienie jaskiń Beskidu Wyspowego I. *Jaskinie Beskidzkie (Bulletin of Dębica Speleoclub)* 2: 8-10.
- Bubula B. 2001a. Limanowski klub grotolazów - parę uściśleń, kilka sprostowań. *Klub Grotolazów Limanowa 1995-2001, Limanowa*: 3-5.
- Bubula B. 2001b. Podsumowanie działalności eksploracyjnej 1999–2001 Klubu Grotolazów Limanowa. *Klub Grotolazów Limanowa 1995-2001, Limanowa*: 14.
- Danysz-Fleszarowa R. 1933. Spis jaskiń krajowych. *Zabytki Przyrody Nieożywionej* 2: 135-146.
- Dunin-Borkowski S. 1933. Rabka-Zdrój i okolica. *Drukarnia Podhalańska w Nowym Targu, Rabka-Zdrój*, pp. 31.
- Eljasz-Radzikowski W. 1870. *Illustrowany przewodnik do Tatr, Pienin i Szczawnic*. Nakł. J. K. Żupańskiego, Poznań, pp. 264.
- Ganszer J. 1998. Okap w Diablim Kamieniu K.Bw - 04.01. *Zacisk (Bulletin of Bielsko-Biała Speleoclub)* 14: 21.
- Ganszer J. 2001. Jaskinia w Górze Modyń K.Bw.-02.26. *Zacisk (Bulletin of Bielsko-Biała Speleoclub)* 20: 18.
- Gierat Ł. 2001. *Zarys eksploracji jaskiniowej w rezerwacie „Luboń Wielki” w Beskidzie Wyspowym*. Klub Grotolazów Limanowa 1995-2001, Limanowa: 35-37.
- Grodzicki J. (Ed.) 2016. *Jaskinie polskich Karpat fliszowych. Uzupełnienia III*. Państwowy Instytut Geologiczny-PIB, Warszawa, pp. 246.
- Gruszecki A. 1878. O jaskiniach na przestrzeni od Karpat po Bałtyk. *Biblioteka Warszawska* 4: 329-381.
- Howiecki S. (Ed.) 1936. *Powiat Limanowski*. Wydawnictwo wydziału Powiatowego w Limanowej (Powiatowa Komisja Letniskowo-Turystyczna), Drukarnia Narodowa w Krakowie, Kraków, pp. 12.
- Janota E. 1860. *Przewodnik w wycieczkach na Babią Górę, Do Tatr i Pienin*. Nakł. Juliusza Wildta, Kraków, pp. 92.
- Kapturkiewicz A. 2001a. *Jaskinie Beskidzkie*. *Głos Tymbarku* 46: 24-25.
- Kapturkiewicz A. 2001b. *Sprawozdanie klubowe SSB 2001 03 04*; manuscript: <http://www.speleoklub.cba.pl/aktualnosci2001.html#20010304>
- Kapturkiewicz A. 2002. *Eksploracja na Mogielicy*. *Głos Tymbarku* 51: 29.
- Kapturkiewicz A. 2004a. *Działalność inwentaryzacyjna Beskid Wyspowy*. *Jaskinie Beskidzkie (Bulletin of Beskidy Caving Club)* 5: 43-51.
- Kapturkiewicz A. 2004b. *O eksploracji na Mogielicy*. *Jaskinie Beskidzkie (Bulletin of Beskidy Caving Club)* 5: 23.
- Kapturkiewicz A. 2006. *Działalność inwentaryzacyjna Stowarzyszenia Speleoklub Beskidzki*. *Jaskinie Beskidzkie (Bulletin of Beskidy Caving Club)* 6: 37-52.
- Kapturkiewicz A. 2014. *Wprowadzenie nazwy Beskid Wyspowy do literatury polskiej – cz. 1*. *Echo Limanowskie* 240-241: 16-17, 31.
- Kapturkiewicz A. 2016. *Jaskinie Polskich Karpat Fliszowych – uzupełnienia III*. *Jaskinie* 83-84: 60-61.
- Klimaszewska J. 1930. *Zsuw na Ćwilinie*. *Orli Lot* 1: 8-10.
- Kowalski K. 1954. *Jaskinie Beskidów i Pogórza Karpackiego*. In: Kowalski K., *Jaskinie Polski*, v. 3. *Narodowe Muzeum Archeologiczne, Warszawa*: 25-67.
- Krygowski W. 1965. *Beskidy, Wyspowy-Sądecki*. *Sport i Turystyka, Warszawa*, pp. 347.
- Kutrzeba J. W. 1900. *Myślenice. Notatki do historii miasta Myślenic*. Nakł. Gminy Miasta Myślenice, Kraków, pp. 152.
- Lesiecki P. 2001. *Nowe odkrycia na Łopieniu w Beskidzie Wyspowym*. *Klub Grotolazów Limanowa 1995-2001, Limanowa*: 6-7.
- Leszczycki S. 1931. *Grota Lodowa na Strzeblu, w Beskidzie Wyspowym*. *Wierchy* 9: 183-185.
- Ligeza J. 1928. *Ujanowice, wieś powiatu limanowskiego (zapiski z r. 1905)*. *Prace Komisji Etnograficznej Polskiej Akademii Umiejętności* 9: 1-33.
- Łepkowski J. 1850. *Ułamek z podróży archeologicznej po Galicji odbytej w r. 1849 przez Józefa Łepkowskiego i Józefa Jerzmanowskiego*. *Okolice Podkarpacka Obwód Sądecki, Warszawa*, pp. 70.
- Łepkowski J. 1851. *Listy z Galicji*. *Czas* 173: 1.
- Margielewski W., Urban J. 2017. *Gravitationally induced non-karst caves: tectonic and morphological constrains, classification, and dating; Polish Flysch Carpathians case study*. *Geomorphology* 296: 160-181.
- Matuszczyk A. 1986b. *Beskid Wyspowy – część zachodnia*, v. 1. *Wydawnictwo PTTK „KRAJ”, Warszawa-Kraków*,

- pp. 79.
- Matuszczyk A. 1986a. Beskid Wyspowy - część wschodnia, vol. 3. Wydawnictwo PTTK „KRAJ”, Warszawa-Kraków, 80 pp.
- Matuszczyk A. 1995. Spacerem przez przełęcz. *Gazeta Krakowska*, 25.07.1995.
- Mleczek T. 1996. Jeszcze raz o jaskiniach w „Prądkowcu”. *Prądkowiec* 12: 8.
- Morawski S. 1865. *Sądeckczyzna za Jagiellonów*. Nakł. Autora, w drukarni C. K. Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków, pp. 422.
- Orłowicz M. 1919. *Ilustrowany przewodnik po Galicyi, Bukowinie, Spiszu, Orawie i Śląsku Cieszyńskim*. Wydał Dr. Karol Kwieciński, Lwów, pp. 510.
- Ossowski G. 1882. Trzecie Sprawozdanie z badań antropologiczno-archeologicznych w jaskiniach okolic Krakowa w r. 1881. *Zbiór Wiadomości do Antropologii Krajowej, Komisja Antropologiczna Akademii Umiejętności w Krakowie* 6: 28-51.
- Pauli Ž. 1835a. Wyimki z podróży po Galicyi w r. 1831. *Rozmaitości*, 52: 418-420.
- Pauli Ž. 1835b. Wyimki z podróży po Galicyi w r. 1831. *Rozmaitości*, 51: 410-411.
- Przedziecki A. 1864. *Joannis Długossii Senioris Canonici Cracoviensis Opera omnia*, vol. 9, T. 3. *Ex Typographia Kirchmajeriana, Cracoviae*, pp. 480.
- Pulina M. (Ed.) 1997. *Jaskinie Polskich Karpat fliszowych*, vol. 2. *Polskie Tow. Przyjaciół Nauk o Ziemi*, Warszawa, pp. 228.
- Pulina M. (Ed.) 1998. *Jaskinie Polskich Karpat fliszowych*, vol. 3. *Polskie Tow. Przyjaciół Nauk o Ziemi*, Warszawa, pp. 261.
- Reychman J. 1937. *Przewodnik po Podhalu, Spiszu, Orawie i Północnej Słowacji*. Główna Księgarnia Wojskowa, Warszawa, pp. 258.
- Rostworowski J. N. 1813. *Diariusz podróży odbytej 1813 roku w Krakowskie, Galicyją i Sandecki Cyrkuł*; manuscript.
- Rostworowski S. J. 2004. Jan Nepomucen Rostworowski – człowiek talentów jakże różnych oraz jego żona Kamila z Zejdlarów Zborowskich. *Rocznik Mazowiecki* 16: 167-191.
- Rząsa S. 2000. Jaskinie w Łopieniu, fakty i wspomnienia. *Dobrzańskie Wieści*, lipiec (June): 8-9.
- Sosnowski K. 1914. *Przewodnik po Beskidzie Zachodnim od Krynicy po Wisłę łącznie z Pieninami i terenami narciarskimi*. Nakładem Oddziału Towarzystwa Tatrzańskiego „Beskid” w Nowym Sączu, Kraków, pp. 352.
- Sosnowski K. 1924. *Beskid Zachodnie*. Nakładem Księgarni Geograficznej „Orbis”, Kraków, pp. 248.
- Sosnowski K. 1926. *Przewodnik po Beskidach Zachodnich od Krynicy po granice Moraw łącznie z Pieninami i terenami narciarskimi*, wyd. 2. Nakładem Księgarni Geograficznej „Orbis”. Kraków, pp. 442.
- Sosnowski K. 1930. *Przewodnik po Beskidach Zachodnich od Krynicy po granice Moraw łącznie z Pieninami i terenami narciarskimi*, vol. 1. Nakładem Księgarni Geograficznej „Orbis”, Kraków, pp. 234.
- Staszic S. 1815. *O ziemiородztwie Karpatow i innych gor i rownin Polski*. W Drukarni Rządowej, Warszawa, pp. 390.
- Steczkowska M. 1858. *Obrazki z podróży do Tatrów i Pienin*. Czcionkami Karola Budweisera, Kraków, pp. 192.
- Steiber Z. 1924. *Zabytki w poszukiwaczach skarbów w Beskidzie zachodnim*. *Wierchy* 2: 254-255.
- Stęczyński M. B. Z. 1847. *Okolice Galicyi*. Nakładem Kajetana Jabłońskiego, Lwów, pp. 156.
- Sulimierski F., Chlebowski B., Walewski W. (Eds.) 1884. *Słownik geograficzny Królestwa Polskiego i innych krajów słowiańskich*, vol. 5. Nakładem W. Walewskiego, Warszawa, pp. 960.
- Sulimierski F., Chlebowski B., Walewski W. (Eds.) 1885. *Słownik geograficzny Królestwa Polskiego i innych krajów słowiańskich*, vol. 6. Nakładem W. Walewskiego, Warszawa, pp. 960.
- Sułkowski B. 2001. *Jaskinie na Łopieniu (Beskid Wyspowy)*. Klub Grotołazów Limanowa 1995-2001, Limanowa: 6.
- Tripplin T. 1856. *Wycieczki po stokach galicyjskich i węgierskich Tatrów*, v. 1. S. Orgelbrand, Warszawa, pp. 257.
- Wielek J. 1987. *Limanowa*. Wydawnictwo PTTK „KRAJ”, Warszawa-Kraków, pp. 67.
- Wiśniewski W. W. 1996a. *O jaskiniach w „Prądkowcu”*. *Prądkowiec* 9: 8-9.
- Wiśniewski W. W. 1996b. *Pierwsze jaskiniowe stanowisko nietoperzy w Beskidzie Wyspowym*. *Prądkowiec* 11: 8.
- Wiśniewski W. W. 1998. *Jaskinia Zbójecka w Łopieniu*. *Wiedza i Życie* 7.
- Witalis-Zdrzenicka A. 2003. *Legends of the Myślenickiej. Witryna Wydawnicza Strona*. Trzebnia, pp. 216.
- Zejszner L. 1848. *Podróże po Beskidach, czyli opisanie części gór Karpackich, zawartych pomiędzy źródłami Wisły i Sanu*. Biblioteka Warszawska 3: 476-531.

ZUR GESCHICHTE DER HÖHLENFORSCHUNG IM BESKID WYSPOWY GEBIRGE (“INSELBESKIDEN”) IN DEN ÄÜßEREN POLNISCHEN KARPATEN

Die Inselbeskiden (das Beskid Wyspowy Gebirge) umfassen – als Teil der Beskiden – den Westteil der polnischen Äußeren Karpaten. Sie sind aus Flysch – siliziklastisch-tonigen Gesteinen – aufgebaut. Demzufolge sind alle Höhlen dieser Region hauptsächlich durch gravitative Hangbewegungen entstandene

Nichtkarsthöhlen (Margielewski, Urban 2017). Die Erforschung der Höhlen verlief parallel zum allgemeinen Bekanntheitsgrad des Gebietes und setzte somit erst relativ spät ein (Kapturkiewicz 2014). Die Entwicklung des Tourismus in Polen reicht bis in die erste Hälfte des 19. Jahrhunderts zurück. Daher ist es nicht verwunderlich, dass die ersten Berichte über Höhlen in den Inselbeskiden von Reisenden und Naturforschern kamen, die durch das Gebiet in Richtung der Tatra, den Pieninen oder zum Babia Góra (dem höchsten Berg der Inselbeskiden) reisten (Abb.1). Im Ganzen dürften die Inselbeskiden den reisenden Alpinisten aber eher wie eine vergleichsweise flache Gegend vorgekommen sein, die es notwendigerweise zu durchwandern galt, um die Felsregionen zu erreichen.

Nicht alle Reisenden haben solche Erscheinungen wie etwa Höhlen zur Kenntnis genommen. Sogar Stanisław Staszic (1755-1826), der "erste" polnische Geologe, der den Berg Luboń am Beginn des 19. Jh. bestiegen hat (Staszic 1815 – S. 74), hat die zahlreichen Höhlen in der Hangrutschung nahe des Gipfels nicht erwähnt. Exkursionen in diesem Gebiet galten als gefährlich aufgrund von Räufern (Trippin 1856, S. 3). Touristen und Naturforscher bewegten sich daher vornehmlich an der Reichsstrasse durch Nowy Sącz, Tymbark and Rabka (Łepkowski 1850 – S. 2, an der Militärstraße durch Myślenice and Nowy Targ (Eljasz-Radzikowski 1870 – S. 211; Sulimierski et al. 1885 – S. 831), der Strasse längs des Dunajec-Flusstales (Stęczyński 1847 – S. 87), der Strasse Bochnia–Limanova (Steczowska 1858 – S. 188) und haben keine Wege benutzt, die die inneren Teile der Inselbeskiden durchquert haben (Abb.1).

Die ersten, wenig eindeutigen Erwähnungen beschrieben Bergwerke aus dem 14. Jh., die im Besitz der Stadt Myślenice waren (Kutrzeba 1900, S. 9), wobei unklar ist, was abgebaut wurde. Vielleicht handelte es um den Barnasiówka-Gebirgszug (auch Dalin genannt), wo nach einer Legende Eisenerz abgebaut wurde (Witalis-Zdrzenicka 2003). Gegenwärtig finden sich dort Bezeichnungen wie Szachta (Schacht) und Rudnig (Erzvorkommen). Starowolski (im 16. Jh.) und Rzączyński (im 18. Jh.) vermuteten aufgrund der Berichte von Długosz in seiner Chronik (15. Jh.), daß in den Bergen Kotón und Szczebel Gold abgebaut wurde (Sulimierski et al. 1885, S. 830), was nach heutigem geologischen Wissen gänzlich unwahrscheinlich ist. Długosz, der die Annalen des Ritterordens zitiert, erwähnt auch den Adligen Piotr Wydźga, der Goldminen im Beskid-Sadecki-Gebirge und den Pieniny-Bergen besaß und auch Gold im Złoty Potok ("Goldfluß") in Łacko und Pusta Łąka bei Wysokie (Przedziecki 1864– S.n 353, 356) abbauen wollte.

Die Aussagen von Wydźga und die Notizen von Długosz's, die auf jenen hinweisen, enthielten detaillierte Anweisung zur Goldsuche, die die Phantasie der Goldsucher beflügelten (Morawski 1865 – S. 8, 319).

Die Annalen von Jazowsko (1680-1744) berichteten über Höhlen, die die gefürchteten Räuber in die Felsen gegraben haben (Łepkowski 1850 – p. 51). Berühmte Räuber wie Józef Baczyński und Łazarczyk mit ihren Kumpanen haben hier Unterschlupf gefunden (Pauli 1835a). Allerdings lagen dieses Unterschlüpf sicherlich in den Beskid Sadecki Bergen am gegenüberliegenden Ufer des Dunajec Flusses.

Die erste wirkliche Höhle in den Inselbeskiden in historischen Quellen war die Jaskinia w Łopieniu (Höhle in Berg Łopień), die am Beginn des 19. Jh von einem 14-jährigen Buben besucht wurde (Rostworowski 1813, 2004; Wiśniewski 1998). Dieser floh mit seiner Familie aus Warschau nach Galizien nach der Invasion der Russen in Zentralpolen (die Karpaten und ihr Vorland gehörten damals zu Österreich-Ungarn). Dabei kam er ins Dorf Dobra, wo sein Onkel lebte. Dort, am Fuße des Berges Łopień lag die Höhle.

Andere kurze Hinweise aus dem 19. Jh. betrafen Höhlen in den Bergen Łyżka (Pauli 1835b) und Strzebel (Zejszner 1848 – S. 479; Janota 1860 – S. 12; Sulimierski et al. 1884 – S. 405) und im Diabelski Kamień (Devil Stone) Felsturm in Pogorzany (Łepkowski 1850 – S. 14, 1851) (Abb. 2). Das erste Höhlenverzeichnis im Gebiet zwischen "Karpaten und Baltischer See" (Gruszecki 1878) erwähnte allerdings keine Höhle in unserem Gebiet. Eine detailliertere Beschreibung von Zimna Dziura w Strzeblu ("Kaltes Loch" im Berg Strzebel, derzeit 25 m lang und 5 m tief) erfolgte durch Gotfryd Ossowski, der dieses Objekt auf seiner Fahrt ins Tatragebirge besuchte (Ossowski 1882 – S. 49). Diese Höhle, die Ossowski (1882) Jaskinia w Lubniu (Höhle in Lubień) genannt hat, wurde später in Zimna Dziura w Szczeblu von Leszczycki (1931) umbenannt, der sagte, daß dies der originale, von der lokalen Bevölkerung verwendete Namen sei, der auch heute verwendet wird.

In der ersten Hälfte des 20. Jh. gab es bereits wesentlich mehr Hinweise über Höhlen in den Inselkarpaten, da der Tourismus stark anstieg. Eine echte Höhlenforschung hingegen gab es nicht. Der erste Touristenführer der Beskiden erwähnt nur kurz zwei Höhlen im Berg Strzebel und eine Höhle im Berg Łopień, genannt Grota Zbójnicka/Grota Zbójcka (Räubergrötte) (Sosnowski 1914– S. 19, 241). In der nächsten Ausgabe diese Buches kamen keine neuen Höhlen hinzu (Sosnowski 1926), wogegen in der Ausgabe von 1930 zwei "Grotten" im Berg Luboń Wielki und "(Burg?) Verliese" (wahrscheinlich Höhlen) im Berg Jaworz erwähnt werden (Sosnowski 1930 – S. 15, 16). Seine Monographie „Beskidy Zachodnie“

(“Die Westlichen Beskiden”) erwähnt eine angebliche Räuberhöhle, was darauf hindeuten könnte, dass der Eingang durch Felsstürze unpassierbar war (Sosnowski 1924 – S. 126). Kurze Hinweise über Zimna Dziura w Strzeblu wurden zu dieser Zeit häufig publiziert (Orłowicz 1919 – S. 394; Dunin-Borkowski 1933 – S. 19; Hłowiecki 1936 – S. 11; Reychman 1937 – S. 36). Diese Höhle ist höchstwahrscheinlich die erste in den Inselbeskiden, deren Plan – ein Grundriss – und deren Beschreibung inklusive Fotos publiziert wurde (Leszczycki 1931). Unter den neuen Höhlen und höhlenähnlichen Objekten aus dieser Zeit sind zu nennen: die Höhle im Berg Mogielica (Steiber 1924) die Jama Zbójecka w Jaworzu (Räubergrube) im Berg Jaworz, derzeit 14 m lang und 5 m tief (Ligeża 1928 – S. 4; Reychman 1937 – S. 41), die Hangrutschung am Berg Ćwilin (Klimaszewska 1930; Dunin-Borkowski 1933 – S. 21), Grotten in Berg Luboń Wielki (Dunin-Borkowski 1933 – S. 27) (Abb. 2). „Spis jaskiń krajowych” (“Nationale Liste der Höhlen”, Danysz-Fleszarowa 1933) war ein weitere Versuch, unterirdische Höhlen in Polen zu erfassen. Es werden mehrere Höhlen in den Beskiden erwähnt, aber nur Zimna Dziura w Strzeblu in den Inselbeskiden.

Nach dem zweiten Weltkrieg änderte sich an diesem Status trotz des gestiegenen allgemeinen Interesses an der Höhlenforschung in den Inselbeskiden für eine lange Zeit recht wenig. Im ersten neuzeitlichen Höhlenkataster Polens, publiziert in den 1950ern fanden sich nur 3 Höhlen aus unserer Region, die kartiert und beschrieben waren: Jaskinia w Jaworzu, Zimna Dziura w Strzeblu und Jaskinia w Luboniu Wielkim (Höhle in Berg Luboń Wielki, derzeit 8 m lang) (Kowalski 1954). Letzterer fand die Grota Zbójecka na Łopieniu und die Höhle im Berg Mogielica sowie einige früher erwähnte Höhlen jedoch nicht. Er konzentrierte sich auf Karstgebiete und ignorierte die Äußeren Karpaten, die ja aus siliziklastisch-tonigen Gesteinen aufgebaut sind und aus speläologischer Sicht wenig attraktiv galten. Am Beginn der zweiten Hälfte des 20. Jh. galt die Höhle im Berg Łopień nach wie vor als unzugänglich wegen des Felssturzes (Krygowski 1965 – S. 245). Legenden über Höhlen im Berg Łysa Góra (Matuszczyk 1986a – S. 59; Wielek 1987 – S. 22), eine Höhle im Berg Śnieżnica (Matuszczyk 1986b – S. 71) und Höhlen im Berg Ćwilin (Matuszczyk 1995) waren die einzigen Neuerungen damals.

Als Folge waren bis in die zweite Hälfte der 1990er Jahre nur drei kleine Höhlen in den Inselbeskiden gut beschrieben und vermessen (Bubula 2001a). In der Folge brachten jedoch die Aktivitäten der Höhlenforscher aus Limanowa (Bogusław Bubula, Paweł Lesiecki und Bartłomiej Sułkowski), einer Stadt mitten in den Inselbeskiden, endlich eine Änderung der Situation. Seit 1985 hat diese Gruppe viele Höhlen in Polen erforscht und wandte sich nun der “Terra incognita” in ihrer unmittelbaren Umgebung zu. Die Höhle von Schronisko w Łysej Górze (Ein Felsdach im Berg Łysa Góra) war ihre erste Entdeckung in dieser Region im Herbst 1994 (Bubula 2001a; Pulina 1997). Im Juni 1995 entdeckten sie aufgrund früherer Erfahrungen die legendären Höhlen im Berg Łopień, unter ihnen Czarci Dół (Teufelsloch, derzeit 165 m lang und 14 m tief) und sechs andere im Graben und Steilhang des großen Hangrutschgebietes, genannt Czaratorysko (Teufelsplatz) (Lesiecki 2001; Bubula 2001b) (Abb. 2).

Im Oktober 1995 verfaßte B. Sułkowski einen kurzen Bericht über diese Entdeckungen im Berg Łopień (Sułkowski 2001) um ihn dann im Tourismomagazin „Wierchy” zu publizieren. Unglücklicherweise meinte der Editor für speläologische Belange, dass es ohnehin viele solcher Höhlen gäbe und die Hinweise einer Publikation nicht wert seien. Trotzdem kopierte er diese Notiz und präsentierte sie später in seiner eigenen Publikation als eigenes Werk (Wiśniewski 1996a, b; Mleczek 1996). Diese Tatsache führe in weiterer Folge zu näheren Kontakten des Klubs in Limanowa mit dem Dębica Speleoclub, der älter war und mehr Erfahrungen in der Erforschung der Höhlen der Beskiden hatte.

1997 führten die Forscher beider Klubs die Vermessung und Dokumentation aktuell entdeckter Höhlen durch. Abgesehen von den Höhlen im Czaratorysko wurden drei weitere Höhlen im Berg Łopień gefunden, unter ihnen die längste Höhle der Inselbeskiden Jaskinia Zbójecka w Łopieniu (Räuberhöhle im Berg Łopień, derzeit 433 m lang und 20 m tief), die vermutlich die vorhin beschriebene Höhle sein dürfte und die einzige Höhle mit Spuren früherer Befahrungen darstellt (Rzasa 2000). Tomasz Mleczek vom Dębica Speleoclub fand drei neue Höhlen im Bergrutsch im Berg Luboń Wielki. Diese Vermessung und Dokumentation wurde zusammengefasst mit Karten und Beschreibungen im zweiten Band über das Höhleninventar in den Äußeren Flyschkarpaten (Pulina 1997) veröffentlicht. Im dritten Band wurden fünf weitere neuentdeckte Höhlen dokumentiert (Pulina 1998).

In den letzten Jahren des 20. Jh. und den ersten des 21. Jh. entdeckten die Forscher des Limanowa Höhlenklubs sieben weitere Höhlen (Bubula 1999, 2001b). Diese Aktivitäten motivierten auch jüngere Mitglieder dieses Klubs. In den Jahren 1999-2001 erforschte Łukasz Gierat zwölf neue Höhlen in Bergmassiv von Strzebel, und in den Bergen Luboń Wielki und Zębalowa (Gierat 2001). 2000-2001 fand Adam Kapturkiewicz fünf neue Höhlen im Łopień und im Berg Śnieżnica (Bubula 2001b; Kapturkiewicz 2001a). Weiterhin entdeckten die Mitglieder des Klubs etliche Höhlen im Ćwilin einschließlich der derzeit längsten in diesem Massiv, Jaskinia Latających Kamieni (Höhle der fliegenden Steines, derzeit 150 m lang,

15 m tief; Abb. 2 und 3) (Kapturkiewicz 2004a), sowie etliche neue Höhlen im Berg Śnieżnica (Bubula 2001b).

Der Bielsko-Biała Speleoclub (Bielsko-Biała ist eine Stadt in den westlichen Beskiden) ist die andere aktive Höhlenforschergruppe in den Inselbeskiden. Seine Mitglieder dokumentierten Okap w Diablim Kamieniu (Schutzdach im Teufelsstein) (Ganszer 1998) und Jaskinia w Modyni (Höhle im Berg Modyń, derzeit 13 m lang and 3 m tief) (Ganszer 2001), die der lokalen Bevölkerung des Dorfes Zbludza schon bekannt war (Abb. 2). Mit Hilfe von Bodenradar-Messungen (wieder)entdeckten sie auch Jaskinia Modyńska (Modyń Höhle), die heute unzugänglich, aber in der lokalen Überlieferung präsent ist (Beczala 2009).

Im Mai 2002 wurde beim Höhlentreffen am Berg Śnieżnica der Höhlenklub der Beskiden durch Zusammenschluss der Klubs Limanowa und des Dębica Speleoclubs gegründet. 2002-2004 wurden die nächsten acht Höhlen im Dorf Tymbark sowie in den Bergen Łopień, Luboń Wielki, Hala und Łyzka erforscht (Kapturkiewicz 2006) (Abb. 2).

2006 entdeckte A. Kapturkiewicz neue Höhlenteile in der Jaskinia Latających Kamieni (Abb. 3). Auch nachher (2009-2012) erforschte er etliche neue Höhlen. Im Jänner 2009 fand er die 27. Höhle im Łopień, die eigenartige Zeichen in den Felsen oberhalb des Einganges aufweist. Im Juni 2011 grub er nach etlichen Jahren Vorarbeit Wyśnia Studzienka (Oberer Brunnen) aus, ein Objekt, das mit dem legendären verschwundene Brunnen im Berg Mogielica ident war (Kapturkiewicz 2004b). Im September 2011 berichtete Dariusz Gacek über eine große Höhle im Berg Mogielica. Diese Information kam vom Förster Jarosław Oleksy aus Tymbark. Auf diese Weise wurden Borsucza Dziura (Dachsloch, derzeit 300 m lang und 10 m tief; Abb. 4) und Szczelina w Borsuczej Skale (Spalt im Dachsfelsen) entdeckt. Danach, im November, wurde Borsucza Studnia (Dachsbrunnen) erforscht. Im Oktober berichtete Mariusz Bukowiec über eine interessante Höhle, die Dziura w Polu (Loch im Feld, Abb. 5 sowie auf der hinteren Umschlagseite) genannt wurde. Im Jänner 2012 wurde nach einem Hinweis von J. Oleksy dann Rysia Dziura na Mogielicy (Luchsloch im Berg Mogielica) erforscht. Im März 2012 lokalisierte Stanisław Kościelniak Jaskinia Delt (Deltahöhle) im Berg Luboń Wielki.

Die Aufnahme „apokryphischer“, also unechter und zweifelhafter Höhlen der Inselbeskiden in den polnischen Höhlenkataster ist eine unrühmliche Tatsache der Gegenwart. Eines dieser Objekte ist ein Hohlraum von 0,35 m Länge (in der Datenbank sind 2 m angegeben, Abb. 6), das andere ist 0.9 m lang (in der Datenbank 1,5 m) (Grodzicki 2016 – S. 116, 122). Beide erreichen nicht die Kriterien für Höhlen, eine ist darüber hinaus künstlichen Ursprunges. Beide sind länger bekannt und wurden früher auch nicht als Höhlen angesprochen (Kapturkiewicz 2001b, 2002).

Die richtige Höhlenforschung in den Inselbeskiden setzte sich jedoch weiter fort. Vor kurzem hat A. Kapturkiewicz etliche noch unerforschte Höhlen in den Bergen Luboń, Łopień, Mogielica, Śnieżnica und im Jaworz Gebirge lokalisiert. Er registrierte auch einige neue Perspektiven in den Bergsturzgebieten von Jasień, Modyń, Mogielica and Ostra. Im letztgenannten wurde ein Höhleneingang durch einen Straßenbau verschüttet.

Die letzte Höhle wurde am 18. Februar 2018 entdeckt. Derzeit sind in der Datenbank 70 Höhlen in den Inselbeskiden verzeichnet, nicht eingerechnet die zerstörten, unzugänglichen und apokryphischen Objekte.

Literatur: siehe englischer Text

SANDSTONE CAVES IN THE CAPERTEE VALLEY REGION OF NEW SOUTH WALES, AUSTRALIA: A BRIEF INTRODUCTION

Jill Rowling

2 Derribong Place, Thornleigh NSW 2120, Australia; email: jillr@speleonics.com.au

Abstract: Small caves in sandstone occur in the Capertee Valley region of New South Wales (NSW), including Dunns Swamp, Mt Marsden, Mt Airly and Clandulla. Several types of sandstone cave are introduced: simple boulder piles, slot canyons, eroded overhangs and small caves suggesting a complex speleogenesis reminiscent of caves developed in porous limestone.

Introduction

The Capertee Valley is a large canyon-shaped valley approximately 30 km wide by about 1.2 km deep, lying about 165 km north-west of Sydney, Australia. The Capertee River and its ephemeral tributaries such as Crown Creek, Coco Creek and others meander across the valley and form part of the catchment of the Sydney Basin (Fig. 1). The annual average rainfall is about 650 mm. Temperatures are within the temperate zone from about -5° C to about 35° C and the main industry is agriculture. Sand deposits called “sand slugs” are common in the rivers and are formed by the high sediment load, coupled with meandering and occasional flash flooding events. The sand grains may have originated from several sources: erosion of the nearby cliffs, erosion of cleared agricultural land and erosion of particularly friable sandy soils in the valley.

The valley is almost completely surrounded by high sandstone cliffs, at the edge of a sandstone plateau (Fig. 2) of mainly Triassic quartz sandstone. This is underlain by Permian conglomerate and coal deposits which generally crop out at the base of the cliffs and are the source of most of the black coal mined in NSW.

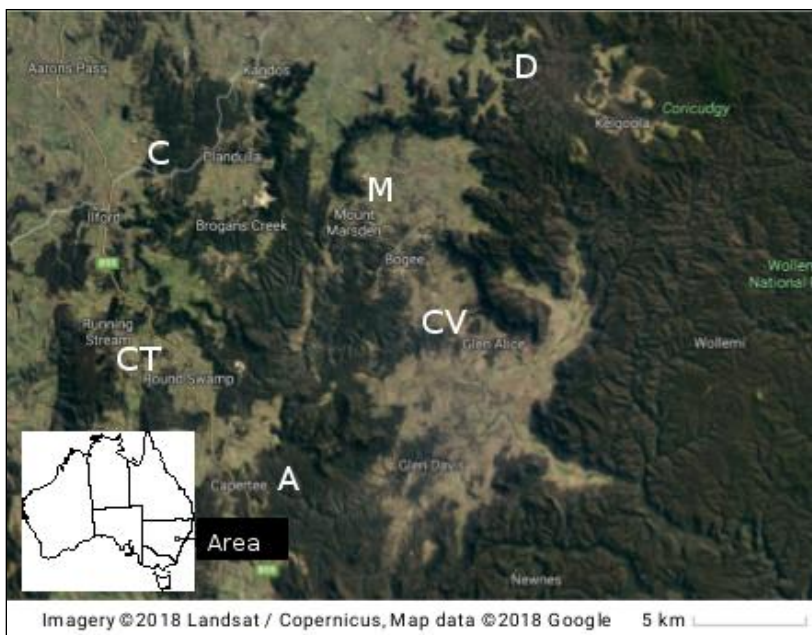


Fig. 1. Map of study area with main topographic features. Key: A – Mt Airly, C – small caves near Clandulla, CT – overhangs near Cherry Tree Hill, CV – Capertee Valley, D – Dunns Swamp, M – Mt Marsden. Image from Landsat and Google. Inset map from Geosciences Australia.

Abb. 1. Karte des Untersuchungsgebietes mit den wichtigsten topographischen Merkmalen: A – Mt Airly, C – Kleinhöhlen bei Clandulla, CT – Felsdächer bei Cherry Tree Hill, CV – CaperteeTal, D – Dunn-Sumpf, M – Mt Marsden. Luftbild: Landsat und Google, Kärtchen von Geosciences Australia

To the north of the Capertee Valley is Dunns Swamp, a recreation area in a canyon-shaped valley, flooded by a concrete dam and surrounded by picturesque quartz sandstone outcrops including pinnacles and pagodas (Fig. 3). Although there are small limestone caves in the Capertee Valley, this article is concerned with caves and cavernous features in the sandstones.

Caves vary from simple overhangs associated with slots and pagodas (Fig. 4) to boulder piles. These appear to have different origins leading to different morphologies.



Fig. 2. Typical pagoda landscape, Mt Marsden (Photo J. Rowling)

Abb. 2. Typische Landschaft mit „Pagoden“, Mt Marsden

Fig. 3. Pinnacles at Dunns Swamp (Photo M. Lake)

Abb. 3. Zinnen beim Dunns Sumpf

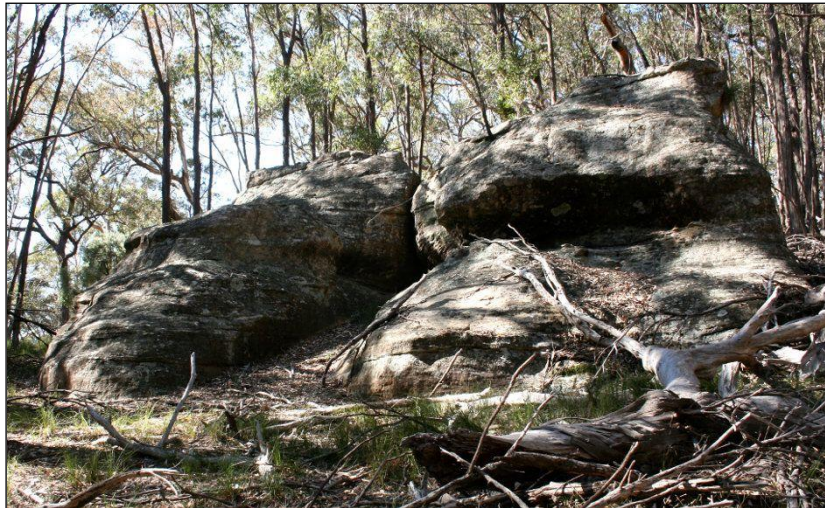


Fig. 4. A small pagoda, slot and overhang on Mt Marsden (Photo J. Rowling)

Abb. 4. Eine kleine „Pagode“, Spalt und Überhang am Mt Marsden

Cave types

In the region generally, the simplest caves are formed under large boulders which appear to have toppled from the cliffs. Some of these are large enough to have been used as rock shelters by people, both contemporary and aboriginal, and can be seen at Dunns Swamp.

Another type of simple cave is the overhang, such as the Long Cave at Dunns Swamp (Fig. 5). These occur typically along creek lines, and may be the result of physical enlargement by running water along pre-weakened zones of groundwater seepage. Slot canyons occur around the edges of the cliffs, typically along

joints or faults, and appear to have been enlarged by water-carried grains due to corrasion. As the slot increases over time, more water can be carried and elegant sinuous structures are formed by the power of sediment-laden water during rain storms. Some of the more accessible canyons are popular in the warmer months. Small sinuous caves occur near the base of the talus slope on the south cliff of Mt Marsden, and similar sinuous half-tubes on the top of the south cliff of Mt Airly can be seen from the road. These may have once been part of an active canyon.

The Capertee area and Dunns Swamp have many features known as Pagodas (Figs. 4, 6) which are eroded, case-hardened sandstone outcrops. Exposed sandstone on the plateau is often case-hardened with quartz (presumed to be opal-A and chalcedony after Young et al. 2009). It is suggested that the sclerophyll vegetation may play a part in this process by lowering the pH of the soil in swampy areas and increasing the solubility of quartz.



Fig. 5. The Long Cave at Dunns Swamp (Photo M. Lake)

Abb. 5. Die Long Cave („Lange Höhle“) am Dunns-Sumpf

Fig. 6. Small cave at Dunns Swamp (Photo M. Lake)

Abb. 6. Kleine Höhle beim Dunns-Sumpf



Sandstone overhangs in the Sydney basin are interesting because they appear to require several things to happen before they form, typically in the lower parts of pagodas:

- they may be formed near a swamp notch,
- the roof is case-hardened,
- small speleothems occur, typically goethite and silica,
- there may be two different sources of groundwater, one anoxic and one oxygenated,
- there may be aquicludes, e.g. iron banding, which constrain the groundwater (e.g. Figs. 7, 8),
- often partial removal of soil valleyside of the cave is observed,
- removal of the loose quartz grains inside the cave may be caused by several processes such as animal excavations, water, wind and insect burrowing.

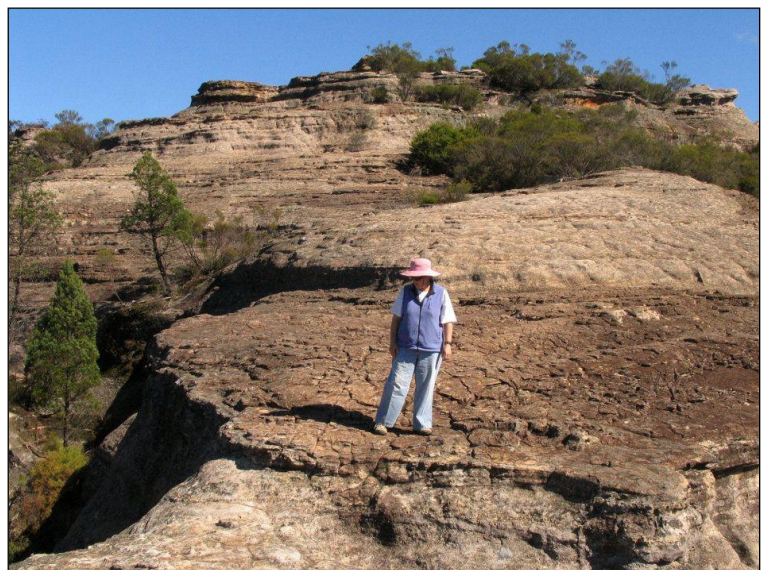


Fig. 7. Iron banding in the small cave on Mt Marsden (Photo J. Rowling)

Abb. 7. Eisenhaltige Bänderungen in einer kleinen Höhle im Mt Marsden

Fig. 8. Kamenitza-style iron banding at Dunns Swamp (Photo M. Lake)

Abb. 8. Kamenitzas und eisenhaltige Bänderungen am Dunns-Sumpf



Interestingly many of the sandstone overhangs resemble caves formed in porous limestones such as described by Mylroie et al. (2017).

Numerous small caves (overhangs) in the cliffs surrounding the Capertee Valley may form an important shelter for microbats and some birds.

A sandstone overhang on Mt Marsden, at the top of the talus slope, is interesting in that the lower part of the cave is in a very white rock resembling a cherty claystone, and the ceiling of the cave has yellow iron coloured honeycomb patterns. The cave has a roughly wedge-shaped cross section with the small end of the wedge at the back of the cave, a fairly flat ceiling, a sloping floor, and vertical joints filled with reddish coloured iron minerals. It is about 2 m high, about 3 m deep and about 10 m wide (Figs. 7, 9)

There is another form of overhang near Clandulla to the west of Capertee Valley which appears to be formed at an unconformity between an earlier igneous deposit and a later fluvial deposit (Fig. 10). Dozens of small caves and one large overhang occur in this area. The caves are relatively small (4m x 4m typically) and about 1-2 m high at the entrance. They are formed in conglomerate, possibly by salt wedging the pebbles and grains, and later fluvial removal.

A similar form but with less overhang occurs on the south side of Cherry Tree Hill to the west of the Capertee Valley, in an outcrop about 2 m high over a few hundred metres of exposure. The overhang is possibly only about 0.5 m and is not particularly cavernous.

Salt is a significant component of groundwater in the Capertee Valley. In cleared areas, salt erosion (loss of topsoil during wet weather) results in cavernous development and piping within particular light soil horizons. For example, one site in farmland had metre-deep gullies and small soil piping caves. During rehabilitation work, heavy machinery was used to fill and contour the gullies. Salt tolerant plants were chosen to assist with slope stabilisation. During planting, it was noted that the soil resembled quicksand and salt was actively precipitating on the sides of planting holes.



Fig. 9. Cave on Mt Marsden (Photo J. Rowling)

Abb. 9. Höhle im Mt Marsden

Fig. 10. One of many small caves in conglomerate near Clandulla (Photo J. Rowling)

Abb. 10. Eine der vielen Höhlen im Konglomerat bei Clandulla



Discussion

Washington and Wray (2011) discussed possible mechanisms for the formation of banded iron pagodas in this region and noted the need for further conclusive studies. There appears to be a connection between iron banding aquicludes in the (Triassic) sandstones and the development of caves, an association which needs further work. It is unclear as to whether the long sandstone caves have the same mechanism of development compared with the smaller caves typically associated with pagodas. The cavernous development of the (Permian) conglomerates appears to be a different process, although restricted to these rock types and may be assisted by salt.

Additional work could be done to further study the “sand slug” features in the rivers, as there could be interesting comparisons and contrasts between the sandy rivers in the agricultural Capertee Valley and the natural sandy rivers in nearby national parks.

Conclusions

Further work is needed to elaborate on these structures and their origin. In particular, mapping of the cavernous outcrops is needed, the types of caves, their geometry compared with those of porous limestones, their association with groundwater, salt, vegetation communities, relationship (if any) with underlying coal seams, joints, faults, and even the small speleothems found in these caves. Modelling, chemistry and microbiological studies may all be helpful. Modelling of the slot canyons could also be possible.

Acknowledgements:

Many thanks to the Capertee Valley Landcare group for organising the trip to Mt Marsden. Thanks to the enthusiastic members of Highland Caving Group for helping with the trip to Clandulla.

References:

- Young R.W., Wray R.A.L., Young A.R. 2009. Sandstone Landforms. Cambridge University Press, pp. 314.
- Washington H.G., Wray R.A.L. 2011. The geoheritage and geomorphology of the sandstone pagodas of the north-western Blue Mountains region (NSW). Proceedings of the Linnean Society of New South Wales 132: 131-143.
- Myroie J.E., Myroie J., Humphreys W.F, Brooks D., Middleton G. 2017. Flank Margin Cave Development and Tectonic Uplift, Cape Range, Australia, 17th International Congress of Speleology, Sydney, 2017. Journal of Cave and Karst Studies 79, 1: 35-47. DOI 10.4311/2015ES0142

SANDSTEINHÖHLEN IN DER REGION DES CAPERTEE-TALES IN NEW SOUTH WALES, AUSTRALIEN – EINE KURZE EINFÜHRUNG

Zusammenfassung. Im Gebiet des Capertee Tales in New South Wales (Australien), eingeschlossen Dunns Swamp, Mount Marsden, Mount Airly und Clandulla gibt es kleine Sandsteinhöhlen, deren verschiedene Typen hier vorgestellt werden: solche in übereinandergetürmten Blöcken, schmale Canyons, Erosionsüberhänge und kleine Höhlen, deren offenbar komplexe Genese an Karsthöhlen erinnert.

Einführung

Das Capertee-Tal ist ein ausgedehntes, canyonartiges Tal von 30 km Breite und einer Tiefe von ca. 1,2 km rund 165 km NW von Sydney (Australien). Der Capertee und seine Zuflüsse, wie Crown Creek, Coco Creek und andere mäandrieren durch das Tal und bilden einen Teil des Einzugsgebietes des Beckens von Sydney in New South Wales (NSW) (Abb. 1). Der mittlere Jahresniederschlag beträgt 650 mm, die Temperaturen liegen zwischen -5°C und 35°C und Landwirtschaft ist der dominierende Wirtschaftszweig. Spezielle Sandablagerungen, im Englischen „Sand slugs“ genannt kommen häufig vor und werden durch die hohe Sedimentfracht in Kombination mit starkem Mäandrieren und gelegentlichen Hochwasserereignissen verursacht. Die Sandpartikel entstammen verschiedenen Bereichen: Erosion der Klippen, Erosion von landwirtschaftlichen Flächen bzw. nichtbindiger sandiger Böden in den Talbereichen.

Das Tal ist fast komplett von hohen Sandsteinklippen umgeben, die den Rand eines Sandsteinplateaus aus hauptsächlich triassischem Quarzsandstein darstellen (Abb. 2). Dieser wird von permischen Konglomeraten und Kohle unterlagert, die zumeist an der Basis der Klippen austreichen und die Basis des Steinkohlenabbaues in NSW darstellen.

Im Norden des Capertee Tales liegt das Feuchtgebiet von Dunns Swamp (=Sumpf), ein Erholungsgebiet in einem canyonartigen Tal, das – unterhalb eines Dammes - geflutet wurde und von malerischen Sandsteinformen, wie Zinnen und pagodenförmigen Bildungen umgeben ist (Abb. 3). Obgleich es auch kleine Kalksteinhöhlen im Capertee Tal gibt, befaßt sich dieser kurze Aufsatz nur mit den Höhlen und höhlenartigen Bildungen im Sandstein.

Die Höhlen variieren von einfachen Überhängen, mitunter im Zusammenhang mit Spalten und pagodenförmigen Bildungen (Abb. 4) bis hin zu Blockanhäufungen, die eine unterschiedliche Entstehung aufweisen dürften, wie man aus der Morphologie schließen kann.

Höhlentypen

Die genetisch einfachsten Höhlen der Region sind solche unter großen Blöcken, die von den Klippen herabgestürzt sind. Einige darunter waren groß genug, um als Schutzdächer zu fungieren – gleichermaßen für Aborigines in der Vorzeit, aber auch in der Gegenwart, wie man in Dunns Swamp sehen kann.

Ein anderer Typ einer einfachen Höhle ist der Überhang, wie zum Beispiel jener der Long Cave in Dunns Swamp (Abb. 5). Dieser Typ kommt entlang der Bäche und Flüsse vor und könnte das Resultat der Erosion durch fließendes Grundwasser längs vorgeprägter Schwächezonen sein. Enge „Spalt“-Canyons kommen entlang der Klippenränder vor, typischerweise entlang von Klüften und Störungen, und erwecken den Eindruck der Erweiterung durch sedimentbeladenes Wasser (Korrasion, bzw. wasserbasierter „Sandschliff“). Wenn sich der Spalt im Lauf der Zeit erweitert, erfolgt ein verstärkter Wasserdurchfluss mit Sedimentfracht und erzeugt dann hübsche wellenförmige Strukturen während der Hochwasserereignisse. Manche der zugänglichen Canyons sind während der warmen Sommermonate beliebte Besuchsziele. Kleine, gewundene Höhlen kommen am Fuß der Böschung der südlichen Klippen von Mt. Marsden vor und ebensolche – als Halbformen, die einst Teil eines aktiven Canyons waren – sind von der Straße aus am Oberrand der südlichen Klippen von Mt. Airly zu sehen.

Das Capertee-Gebiet und Dunns Swamp zeigen viele morphologische Phänomene, die Pagoden genannt werden (Abb. 4 und 6) und die erodierte, verkrustete Sandsteinaufschlüsse darstellen. Exponierter Sandstein des Plateaus ist oftmals durch Quarz verkrustet und verhärtet worden (vermutlich Opal-A nach Young, Wray & Yong, 2009). Man nimmt an, dass die Hartlaubwald-Vegetation den Prozess durch pH - Absenkung und Quarzlösung in Sumpfgebieten begünstigt.

Die Felsdächer im Sandstein im Sydney-Becken sind speziell interessant, da offenbar verschiedene

Merkmale für deren Bildung, vor allem die unteren Abschnitte von Pagoden, maßgeblich sind:

- sie bilden sich gerne in der Nachbarschaft sumpfiger Einschnitte,
- die Höhlendecke ist durch Verhärtung verkrustet,
- kleine Speläotheme sind vorhanden, v.a. aus Goethit und Kieselsäure (Quarz) bestehend,
- zwei unterschiedliche Grundwassertypen (anoxisch und sauerstoffreich) kommen vor,
- es kann Grundwasserstauer geben – z.B. eisenhaltige Lagen (Abb. 7, 8),
- häufig fehlt talseits der Höhle die Bodenbedeckung,
- unverfestigte Quarzkörner innerhalb des Höhlenraumes werden durch verschiedene Prozesse, wie tierische Grabungen, Wasser, Wind und Insektenbauten verfrachtet.

Interessanterweise gleichen viele der Sandstein-Felsdächer den Höhlen in porösen Kalksteinen, wie sie bei Mylroie et al., 2017 beschrieben werden.

Viele der kleinen Höhlen und Felsdächer in den Klippen des Capertee Tales sind wichtige Refugien für kleine Fledermäuse und verschiedene Vögel.

Ein Sandstein-Felsdach am Mount Marsden am Oberrand der Schutthalde ist insofern interessant, als der tiefere Teil der Höhle in einem reinweißen Gestein, aussehend wie ein verkieselter Tonstein, liegt, wogegen die Decke der Höhle eine gelbfarbene Bienenwabenstruktur aufweist. Die Höhle hat einen einigermaßen keilförmigen Querschnitt, wobei das niedere Ende am Höhlenende liegt. Die Decke ist eben, der Boden abfallend und vertikale Fugen sind mit rotfarbenen Eisenmineralen gefüllt. Die Höhle ist ca. 2 m hoch, 3 m tief und 10 m breit (Abb. 7 und 9).

Eine andere Form des Felsdaches nahe Clandulla im Westen des Capertee Tales dürfte an einer Schichtgrenze zwischen älteren Kristallingesteinen und jüngeren fluviatilen Sedimenten angelegt sein (Abb. 10). Es gibt hier dutzende Kleinhöhlen dieser Art (meist ca. 4 x 4 m messend, bei einer Höhe von 1-2 m im Eingangsbereich) und ein größeres Felsdach. Sie sind im Konglomerat ausgebildet, wobei die Komponenten durch Salzauswitterung gelöst und später fluviatil verfrachtet worden sein dürften.

Eine ähnlicher morphologischer Typ mit jedoch geringerem Tiefgang kommt auf der Südseite des Cherry Tree Hills im Westen des Capertee Tales in einem 2m hohen und mehrere hundert Meter breiten Aufschluß vor. Hier beträgt die Tiefe nur einen halben Meter und richtige Höhlen bilden sich hier nicht aus.

Salz ist ein inhärenter Bestandteil des Grundwassers im Capertee Tal. In abgeholzten Bereichen führt die Salzerosion (nach Verlust der Deckschichten) zu höhlenartigen Bildungen und auch zu "piping" (Ausbildung unterirdischer röhrenförmiger Entwässerungsbahnen speziell in leichten, weichen Bodenbildungen). Beispielsweise gab es an einer Stelle in agrarischen Abschnitten metertiefe Rinnen und kleine röhrenförmige Höhlen. Später wurde die Gegend rekultiviert, die Hohlformen verfüllt und salzresistente Pflanzen gesetzt. Dabei wurde die Ausbildung von Treibsand unter aktiver Beteiligung des Salzes beobachtet.

Diskussion

Washington und Wray (2011) haben die möglichen Bildungsmechanismen der Pagoden in eisenhaltigen, geschichteten Sedimenten dieser Region diskutiert und weitere Studien angeregt. Es scheint einen Zusammenhang zwischen diesen als Stauer wirkenden Schichten und der Höhlenbildung zu geben, den es zu erforschen gilt. Unklar ist, ob es einen genetischen Zusammenhang zwischen den längeren Sandsteinhöhlen und jenen kleinen im Bereich der Pagoden gibt. Die Höhlenentwicklung in den permischen Konglomeraten scheint anders zu verlaufen und auf jene beschränkt zu sein, wobei Salz mitbeteiligt sein dürfte.

Weitere Studien der „Sand Slugs“ könnten insofern interessant sein, als sich Unterschiede zwischen den sandführenden Flüssen der Agrarbereiche und den naturbelassenen in den nahen Nationalparks ergeben könnten.

Schlussfolgerungen

Weitere Untersuchungen sind erforderlich um diese Strukturen und ihre Genese zu erforschen. Im Speziellen eine genaue Kartierung der höhlenführenden Aufschlüsse und Studien der Höhlentypen im Vergleich zu solchen in porösen Kalksteinen, den Zusammenhang mit Grundwasser, Salz, Vegetation sowie – vielleicht – mit unterlagernden Kohlenflözen, Klüfte und Störungen und auch der kleinen Speläotheme. Dabei könnten Modellierungen, chemische und mikrobiologische Untersuchungen hilfreich sein. Ebenso könnten Modellierungen der „Spalt“Canyons sinnvoll sein.

Danksagung

Unser Dank gilt der Caperteetal-Betreuer für die Organisation der Expedition und den Mitgliedern des Highland Caving Clubs für die Unterstützung in Clandulla. Alle Fotos stamen von Jill Rowling, andere Autoren sind extra angegeben.

Literatur: siehe englischer Text

17. INTERNATIONAL CONGRESS OF SPELEOLOGY SYDNEY, AUSTRALIA 23–29 JULY, 2017

George Szentes

*UIS Pseudokarst Commission, Auckland Speleo Group, Auckland, New Zealand; e-mail:
georgeszentes@yahoo.de*

The Congress took place in Penrith, the suburb of Sydney at the bank of the Nepean River near the Blue Mountains. The Congress venue was located in the Club House of the famous rugby team of Penrith, the Penrith Panthers (Fig. 1). In the Club House five differently-sized conference rooms and a large foreground were at service. There were many catering and resting possibilities. Nearby a tent-like room was made for the book and equipment sales and for the poster exhibition (Fig. 2).

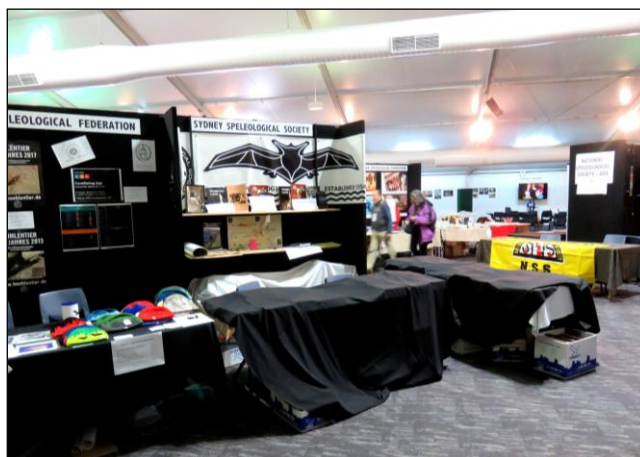


Fig. 1. The venue of the Congress in Penrith (Photo G. Szentes)

Abb. 1. Der Tagungsort in Penrith

Four hundred forty-seven attendants from 46 countries have been registered. The sixteen topics of the lectures embraced all fields of the speleology. On Sunday, 23rd July the major part of the registration was completed and in the evening an “ice breaking” reception was organized for the participants. On 24th July the opening ceremony took place. The president of the Australian Speleological Society and the representative of the New South Wales Federal State held inauguration (Fig. 2). After the inauguration scientific lectures on the Quaternary Australian megafauna records, on the cave diving in Australasia and on the Australian karst and caves were presented (Fig. 3).



Fig. 2. The audience of the opening ceremony (Photo G. Szentes)

Abb. 2. Das Publikum bei der Eröffnungszeremonie



Fig. 3. Professor Webb's presentation after the opening speeches (Photo G. Szentes)

Abb. 3. Professor Webb's Präsentation nach der Eröffnungsansprachen

The Session on Non-Karst Caves was executed on the same day, afternoon. During this session 9 presentations from different parts of the world were shown (Fig. 4 and 5). In the opening a commemoration on the recently deceased Dr Robert A. L. Wray was held. Thereafter the following lectures have been presented:

Francesco Sauro, Robert A.L. Wray: Scientific research and explorations in quartzite and quartz-sandstone caves;

John Dunkley, Terry Bolger: An unusual maze cave in sandstone, NE Thailand;

István Eszterhás, George Szentes: Historical notes and research history of the non-karst caves in Hungary (Fig. 5);

Bulat R. Mavlyudov: Origin of caves in glaciers and glacial sheets;

Douglas M. Medville: Piping cave development in a high gradient setting: Kutz Canyon, New Mexico, USA;

Claude Mouret: Types of caves present in the Kalimantan Barat Province, Borneo, Indonesia;

Claude Mouret: Speleogenesis underneath basaltic lava flows in Niut Mountains, Kalimantan Barat, Borneo, Indonesia;

Claude Mouret: Some fundamental features of speleogenesis in sandstone,

Claude Mouret: Caves and other features in glaciers and icebergs, Graham Land, Antarctica.



Fig. 4. The audience of the Pseudokarst Session (Photo G. Szentes)

Abb. 4. Die Zuhörer bei der Pseudokarst-Session



Fig. 5. George Szentes gives his presentation on the Pseudokarst Session (Photo Gy. Hegediüs)

Abb. 5. Georg Szentes bei seiner Präsentation bei der Pseudokarst-Session

After the lectures the UIS Pseudokarst Commission meeting was executed. About 10 people participated in the meeting, including George Veni (during the Congress he was elected to the position of President of the UIS) as well as the members of the Commission: George Szentes, Peter Crossley and John Dunkley. George Szentes read and introduced the Report on the past activity (2013-2017) and the future plans of the Commission. George Veni mentioned the Commission was one of the most active in the UIS. G. Szentes introduced the recent issue of the Pseudokarst Commission Newsletter and the respective web addresses.

According to G. Szentes, there is huge number of non-karst cave studies and explorations all over the world, like the enormous sandstone regions of Australia, New Mexico in the USA, Indonesia etc. He suggested to extend the Commission activity and the membership to the other regions and continents. The new persons are supposed to contribute the Newsletter and keep in contact via e-mail with the Commission executive and its other members.

On 25th July the lectures were presented throughout the day. In the evening the French delegation held a reception. They displayed Lyon and its surroundings as the proposed location of the next Congress in 2021.

An all-day trip was to the Jenolan Caves on 26th July. The participants were taken by four coaches to the caves via Katoomba city and the Blue Mountains (Fig. 6). There were various possibilities for the participants to visit the show caves, for touring on the surface or to listen an underground cello concert. Lucas Cave, Baal Temple Cave and Diamond Cave were the show caves visited during this trip (Figs. 7, 8, 9). Returning to the Penrith Club House nearby we got into the usual Wednesday night market, where we ate wearily the delicious food.

The lectures were presented throughout the days of 27th and 28th July. The closing banquet with the reward and price giving ceremonies was held in the evening of 28th July (Fig. 10).

In the General Assembly and full UIS Bureau Meeting on Saturday, 29th, July, the new following leadership was elected for the next four years:



Fig. 6. The Three Sisters rock formation in the Blue Mountains (Photo G. Szentes)

Abb. 6. Die Felsbildungen der „Three Sisters“ in den Blue Mountains

President: George Veni (USA);
 Vice-president: Zdenek Motička (Czech Republic);
 Secretary General: Fadi Nader (Lebanon);
 Assembly decided unanimously to establish Lyon in France as the venue of the next Congress in 2021.

On the account of the Pseudokarst Commissions, G. Szentes summarized the main points of the Commission meeting and the plans, which were accepted by the vote of the Assembly.

I can say that 17. International Congress of Speleology was successful from point of scientific and organizational view.

Thank you Down Under!



Fig. 8. The Baal Temple (Photo G. Szentes)

Abb. 8. The Baal Tempel



Fig. 7. Lucas Cave (Photo G. Szentes)

Abb. 7. Lukas Höhle



Fig. 10. Closing banquet (Photo G. Szentes)

Abb. 10. Abschlußbankett



Fig. 9. Diamond Cave (Photo G. Szentes)

Abb. 9. Diamond Höhle

INTERNATIONALER KONGRESS FÜR SPELÄOLOGIE, SYDNEY, 23-29. JULY 2017 Bericht über die Pseudokarst Sitzung

Der Kongreß fand in Penrith, einem Vorort von Sydney am Ufer des Nepean-Flusses nahe der Blue Mountains im Klubhaus der „Penrith Panthers“ - ein berühmtes Rugby-Team – statt (Abb. 1). Hier gibt es fünf verschieden große Konferenzräume und eine große Vorhalle, wo viele Catering- und Ruhebereiche zur Verfügung standen. In der Nähe stand ein zeltartiger Raum für den Buch- und Ausrüstungsverkauf und die Posterausstellung. 447 Besucher aus 46 Ländern nahmen an der Veranstaltung teil. Die 16 Teilbereiche der Vorträge deckten alle Forschungsgebiete der Speläologie ab. Am Sonntag, den 23. Juli war der Hauptteil der Registrierungen abgeschlossen und eine abendliche Ice-Breaker-Party begann, die eigentliche Eröffnung fand am 24. Juli statt. Der Präsident der Australischen Speläologischen Gesellschaft und ein Repräsentant des Bundesstaates New South Wales eröffneten die Veranstaltung offiziell (Abb. 2). Danach gab es Vorträge über die quartäre Megafauna Australiens, über Höhlentauchen in Australiasien und über Australische Höhlen (Abb. 3).

Die Pseudokarst-Session fand am 24. Juli, nachmittags, mit 8 Vorträgen aus verschiedenen Teilen der Welt statt. Die dort gehaltenen Pseudokarst-Vorträge während des Kongresses sind im englischsprachigen Bericht aufgelistet (siehe dort und auch in Abb. 4, 5) Unmittelbar anschließend folgte die Sitzung der Pseudokarst-Kommission. Sie begann mit einer Gedenkminute an Dr. Robert Wray, einem Mitglied unserer Kommission.

An der Sitzung der Kommission nahmen 10 Personen, eingeschlossen den nunmehrigen Präsidenten der UIS, George Veni sowie John Dunkley teil. Seitens der Kommission nahmen Teil: George Szentes, Peter Crossley und John Dunkley (neu). George Szentes las den Report über unsere vergangenen Aktivitäten vor und kommentierte und auch die Zukunftspläne den Newsletter sowie die aktuelle Web-Adresse kurz. George Veni bezeichnete unsere Kommission als eine der aktivsten in der UIS.

G. Szentes hob hervor, daß es eine große Zahl von Nicht-Karst-Studien weltweit gibt und verweist auf die großen Sandsteingebiete von Australien, New Mexico, Indonesien u.s.w. Er empfahl eine Erweiterung der Kommissionsaktivitäten und auch der Mitarbeiter aus anderen Regionen und Kontinenten, vor allem in Hinblick auf den Nachrichtenbrief und e-mail-Kontakte.

Am 25. Juli gab es ganztägige Vortragsserien, am Abend veranstaltete die Delegation Frankreichs einen Empfang und stellte die Gegend des nächsten Kongresses (2021, Lyon) vor.

Am 26. Juli wurde ein ganztägiger Ausflug zu den Jenolan Höhlen bei Katoomba in den Blue Mountains mittels 4 Bussen veranstaltet (Abb. 6). Hier gab es verschiedene Varianten des Besuches, ein Cellokonzert im Untergrund eingeschlossen. Die Lukas Höhle, Baal Tempel Höhle und die Diamond Höhle waren die besuchten Höhlen dieses Trips (Abb. 7, 8, 9). Nach der Rückkehr ging es in den dem Club House benachbarten Mittwochnachts-Markt, womit auch die Kulinarik nicht zu kurz kam.

Der 27. und 28. Juli waren wiederum Vortragstage, am Abend des zweiten Tages folgte danach das Bankett und verschiedene Preisverleihungen (Abb. 10).

Bei der Generalversammlung und einem UIS-Büro-Treffen wurde das folgende UIS-Team gewählt:

Präsident: George Veni (USA);

Vize-Präsident: Zdenek Motička (Tschechische Republik);

Generalsekretär: Fadi Nader (Libanon);

Die Generalversammlung nahm den Antrag zur Abhaltung des nächsten Kongresses in Lyon (2021) einstimmig an. Für die Pseudokarst-Kommission stellte G. Szentes deren aktuelle Aktivitäten und Pläne vor, die von der Generalversammlung per Abstimmung genehmigt wurden.

Aus Sicht des Berichterstatters war der 17. Kongreß für Speläologie ein Erfolg – in wissenschaftlicher und organisatorischer Hinsicht - Danke „Down-Under“ !

CELEBRATING 100 YEARS OF CAVES IN MOUNT SZILVÁS-KŐ

István Eszterhás

UIS Pseudokarst Commission, Köztársaság út 157. 8045 Isztimér, Hungary, e-mail: eszterhas.istvan@gmail.com

Szilvás-kő is a mountain near the Hungarian town of Salgótarján and consists of a sandstone basis with a basalt top. In the sandstone a coal seam occurs, which had been mined in the past. In May 1917 a massive landslide shook the surroundings of Szilvás-kő due to the dislocation of the basalt top by one meter, and consequently, a 600 m long crevice opened. In some parts the crevice has a ceiling and thus 32 caves were formed. They are so called consequence caves, meaning that an artificial mine galleries were enlarged by a natural process thus equilibrating the growing tension in the rocks. The very special fact that we know the exact date of the origin of these caves prompted us to introduce the history and exploration of the caves to the interested public. The 100th anniversary was celebrated by a conference offering presentations and discussions in the clubhouse of the Novohrad-Nógrád-Geopark as well as an excursion to the surface and into some caves of Mt Szilvás-kő.



The event took place on 7th September, 2017 in Salgótarján (Salgótarján) in the clubhouse of the Novohrad-Nógrád-Geopark (Fig. 1). The morning session comprised five opening speeches given by the mayors of Salgótarján and Filákovo, presidents of the Hungarian Caving Society. Representative of the Novohrad-Nógrád-Geopark, and the director of Bükk National Park as well as several following presentations:

Fig. 1. Clubhouse of the Geopark Novohrad-Nógrád in Salgótarján

Abb. 1. Vereinshaus des Novohrad-Nógrád-Geoparks in Salgótarján

- *Csaba Egri*: Survey of Hungarian and international caves
- *Ludovít Gaál*: Non-karstic caves in the Karancs-Medves and Cerová Mountains
- *István Gergely*: Tree-mold caves in the volcanic rocks of the Călimani-Guerhiu Mountains (Romania)
- *László Buda*: Past and present research in the caves in Mt Szilvás-kő
- *Péter Práknfalvi*: The origin of the caves in Mt Szilvás-kő
- *István Eszterhás*: Surveying the caves in Mt Szilvás-kő
- *Sándor Holló*: Opportunities to develop geological knowledge about Mt Szilvás-kő

In the afternoon the area and some caves of Mt Szilvás-kő were visited (Figs. 2-6). In between we laid down a wreath on the commemorative plate of Béla Dornay, who was the first who did a scientific exploration of Mt Szilvás-kő area and was born 120 years ago. After the trip all participants were generously provided with food and drinks by Sándor Takács, the owner of the mountainside inn.

Fig. 2. View from Mt Szilvás-kő

Abb. 2. Ausblick vom Szilvás-kő-Berg





Fig. 3. Some participants

Abb. 3. Einige der Teilnehmer

Fig. 4. The big crack in Mt Szilvás-kő

Abb. 4. Die grosse Spalte im Szilvás-kő-Berg



Fig. 5. Most caves are narrow

Abb. 5. Die Höhlen sind zumeist eng

Fig. 6. A consequence cave

Abb. 6. Eine Konsequenzhöhle

JUBILÄUMSFEIER ZUM 100. GEBURTSTAG DER HÖHLEN IM SZILVÁS-KŐ

Der Berg Szilvás-kő in der Nähe der ungarischen Stadt Salgótarján besteht aus einer Sandsteinbasis mit einem Basaltaufbau. Im Sandstein befand sich ein Kohlelager, aus dem Kohle gefördert wurde. Im Mai 1917 erschütterte ein gewaltiger Bergsturz die Umgebung des Szilvás-kő, wobei der Basaltaufbau um einen Meter verschoben wurde und sich eine 600 m lange Spalte bildete. Durch Überdeckung der Spalte an mehreren Stellen entstanden 32 Höhlen, sogenannte Konsequenzhöhlen. Das bedeutet,

dass ein künstlicher Hohlraum durch einen natürlichen Prozess weiter vergrößert wurde, wodurch ein Ausgleich der angewachsenen Spannung im Gestein stattfand. Die besondere Tatsache, dass das genaue Entstehungsdatum der Höhlen bekannt ist, hat uns dazu veranlasst, einem interessierten Publikum die Geschichte und Erforschung der Höhlen näher zu bringen. Das 100-Jahr-Jubiläum fand im Rahmen einer Konferenz statt. Es gab Präsentationen und Diskussionen im Vereinshaus des Novohrad-Nógrád-Geoparks und eine Exkursion zur Oberfläche und in einige Höhlen des Szilvás-kő.

Die Veranstaltung fand am 7. September 2017 in Salgóhánya (Salgótarján) im Vereinshaus des Novohrad-Nógrád-Geoparks statt (Abb. 1). Am Vormittag folgten auf die fünf Eröffnungsreden (durch die Bürgermeister von Salgótarján und Filákovo, die Präsidenten der Ungarischen Höhlenforschergesellschaft und des Novohrad-Nógrád-Geoparks und die Direktorin des Naturparks Bükk) mehrere Fachvorträge:

- *Csaba Egri*: Übersicht über die Höhlen in Ungarn und in der Welt
- *Ludovít Gaál*: Nichtkarsthöhlenbildung im Karancs-Medves und im Cerová-Gebirge
- *István Gergely*: Baumresthöhlen (tree mold caves) im vulkanischen Gestein des Călimani-Guerhiu-Gebirges (Rumänien)
- *László Buda*: Vergangenheit und Gegenwart der Höhlenforschung im Szilvás-kő-Berg
- *Péter Prákyfalvi*: Die „Geburt“ der Höhlen im Szilvás-kő-Berg
- *István Eszterhás*: Die Kartierung der Höhlen im Szilvás-kő-Berg
- *Sándor Holló*: Die Möglichkeiten der Erweiterung geologischen Wissens im Szilvás-kő-Berg

Am Nachmittag wurden die Oberfläche des Szilvás-kő-Berges und einige Höhlen besucht (Abb. 2-6). Dazwischen legten wir einen Kranz auf die Gedenktafel von Béla Dornyay, der als erster den Szilvás-kő wissenschaftlich erforschte und vor 120 Jahren geboren wurde. Nach der Tour wurden die Teilnehmer von Sándor Takács, dem Besitzer des Gasthauses beim Berg großzügig bewirtet.

EUROSPELEO 2018/2019

Eurospeleo 2018, the 12th EuroSpeleo-Forum of the FSE took part in August 2018 in the township of Ebensee (Austria) in the heart of the „Salzkammergut“ which hosts the largest caves of Austria and the EU. It did not include a specific pseudokarst event (in fact, by far the most caves that could be visited during the event are karst caves) but at least there was one excursion to a huge artificial subsurface tunnel, which had been described in the previous issue of the Newsletter (No. 27, pp. 45-47): the „Rudolfstollen“ in the town of Linz which hosts ample peculiar speleothems perfectly resembling karst features, but with a most likely diverse genesis. This excursion included a visit to another exotic and unique manmade tunnel nearby, full of arts and oddities. Another pseudokarst-related excursion led to the largest boulder caves in Austria, the so called Saubachl-Caves in the western part of lower Austria in the granites of the Southern Bohemian Massif, some 500 m long.

Eurospeleo 2019 will be organized in Bulgaria (26.-29.September)

<https://esf2019.speleo-bg.org/wp-content/uploads/2018/11/1st-circular-13th-EuroSpeleoForum.pdf>

R.P.

EUROSPELEO 2018/2019

Eurospeleo 2018, das 12.EuroSpeleo-Forum der FSE wurde von lokalen Organisationen im August in der Gemeinde Ebensee (Österreich) im Herzen des seenreichen „Salzkammergutes“ organisiert, wo auch die längsten Höhlen Österreichs – und auch der EU – liegen. Es gab zwar keinen eigenen „Pseudokarst“-Event, doch immerhin eine Exkursion in einen ausgedehnten künstlichen Tunnel, den „Rudolfstollen“ in Linz, der im vorigen Mitteilungsblatt (Nr. 27. Seite 45-47) bereits kurz vorgestellt wurde. Hier finden sich ausgedehnte Tropfsteinformen, die jenen in Karsthöhlen aufs Haar gleichen, für die jedoch eine ganz andere Genese verantwortlich sein dürfte. Die Exkursion führte aber auch in einen weiteren, nahegelegenen künstlichen, sehr exotischen und einzigartigen Stollen, der voll von Kunstwerken des Erbauers und anderen Besonderheiten ist. Im Rahmen einer weiteren Exkursion hatten einige Teilnehmer die Möglichkeit, die längste Blockhöhlen Österreichs, die rund 500 m langen Saubachlhöhlen in den Graniten des südböhmischen Kristallines im westlichen Niederösterreich zu besuchen.

Eurospeleo 2019 wird in Bulgarien stattfinden (26.-29.September)

<https://esf2019.speleo-bg.org/wp-content/uploads/2018/11/1st-circular-13th-EuroSpeleoForum.pdf>

CARBIDIMITES

The member of our (Pseudokarst) Commission, Jan Paul van der Paas called our (Editors') attention to Carbimites, a semi-natural mineralogical phenomena recently observed also in his home country, the Netherlands. Nevertheless it was already mentioned by Hill and Forti (1997) in their fundamental book: "Cave Minerals of the World". Carbimites may form after the deposition of carbide dump due to natural weathering and subsequent alteration into calcite that sometimes forms speleothems. Jan Paul furthermore reported that some Dutch caving groups (like <http://www.vanschaikstichting.nl/>) are currently performing even deeper research on that matter in subterranean chalk quarries in the Netherlands, e.g. in the Mergelgrotten in Limburg. Some of such studies have been published in their newsletter „Steunpillar 25“ – unfortunately only in Dutch. As most of us may not have seen such features in nature, yet, Fig. 1 shows an example from France. We encourage our readers to look for these true pseudokarst, although calcareous-speleothems in their areas and – just in case – to prepare a short report for future issues of our Newsletter as some remnants of carbide – and perhaps carbimites – may still be present even ages in the LED era.

Reference

Hill C., Forti P. 1997. Cave minerals of the World. Nat. Spel. Soc., Huntsville, 463 pp.

R.P.

Fig. 1. Carbimite (called there „Anémone de terre“) from Auvers-sur-Oise, France (Photo H. Clément, courtesy by CC BY-ND 2.0), no scale.

Abb. 1. Karbidimit (hier genannt „Erd-Anemone“) aus Auvers-sur-Oise (Frankreich), kein Größenvergleich



KARBIDIMIT

Unser Kommissionsmitglied Jan Paul von der Pas hat uns auf anthropogen induzierte mineralogische Erscheinungen in Holland aufmerksam gemacht, die auch bereits im grundlegenden Werk von Hill und Forti (1997), „Cave Minerals of the World“ erwähnt wurden. Es sind dies „Karbidimite“, mineralische Bildungen, die durch Verwitterung von Karbidresten entstehen und manchmal richtige Speläotheme bilden. Jan Paul berichtete darüber hinaus, dass holländische Forschergruppen (siehe dazu auch <http://www.vanschaikstichting.nl/>) eingehende Untersuchungen und Tests - zum Beispiel in den Mergelgrotten in Limburg - angestellt haben. Leider ist die entsprechende Arbeit in ihrer Zeitschrift „Steunpillar 25“ nur in holländischer Sprache verfügbar. Nachdem die meisten von uns wohl kaum derartige Formen bisher zu Gesicht bekommen haben, zeigt Abb. 1 eine solche – besonders schöne -Bildung dieser Art aus einem französischen subterranean Raum. Wir bitten unsere Mitglieder und Leser, in ihrem Bereich Nachschau zu halten und über allfällige Funde dieser echten „Pseudokarstphänomene“ in zukünftigen Ausgaben unseres Nachrichtenbriefs/Newsletters kurz zu berichten. Es kann durchaus sein, dass auch noch im LED-Zeitalter Reste von Karbid vorhanden sind, aus denen sich unter sehr günstigen Voraussetzungen auch in anderen Gebieten der Welt Karbidimite gebildet haben könnten bzw. noch immer bilden.

NEW APPROACH TO A CAVE CLASSIFICATION

A new publication concerning a classification scheme based on 6000 caves in eastern Austria came to our attention, appearing in Geological Society of London Special Publication, 466 (see abstract below). It is of particular significance for the Pseudokarst Commission as several papers of our (former) Commission members have been taken into account (like Bella, Gaál, 2013; Striebel 2005; Margielewski and Urban 2017). The full text (as PFD) maybe requested from the secondary author (→) or from the co-editor of the Newsletter (rudolf.pavuza@nhm-wien.ac.at)

References

- Bella P., Gaál L. 2013. Genetic types of non-solution caves. In: Filippi M., Bosak P. (ed.), Proceedings of the 16th International Congress of Speleology, 21-18.07., Brno, v. 3: 237-242. \
- Margielewski W., Urban J. 2017. Gravitationally induced non-karst caves: tectonic and morphological constrains, classification, and dating; Polish Flysch Carpathians case study. Geomorphology 296: 160-181.
- Striebel T. 2005. Höhlenbildung in 'nicht verkarstungsfähigen' Gesteinen: welche Formen sind Karstformen?, Laichinger Höhlenfreund, 40:31-52.

R. P.

EINE NEUE PUBLIKATION ÜBER EIN KLASSIFIKATIONSSCHEMA FÜR HÖHLEN

Eine neue Publikation (erschienen in: Geol. Soc. London Spec. Publ. 466) über ein Klassifikationsschema, das auf der Auswertung von 6000 Höhlen in Ostösterreich basiert, erreichte die Redaktion des Nachrichtenbriefs (siehe Zusammenfassung). Die Arbeit ist von besonderem Interesse, da sie zu einem guten Teil auf Vorarbeiten von Kommissionsmitgliedern basiert (Gaál und Bella, 2013; Striebel, 2005; Margielewski und Urban 2017). Der gesamte – englischsprachige – Text kann bei Bedarf als PDF vom Co-Autor (→) oder vom Co-Editor des Nachrichtenbriefs (rudolf.pavuza@nhm-wien.ac.at) angefordert werden.

A genetic classification of caves and its application in eastern Austria

Pauline Oberender and Lukas Plan*

*lukas.plan@univie.ac.at

Abstract

Based on existing classifications of caves that often involve descriptive terms, a classification is presented that is based purely on genetic processes. An attribute key is developed that allows the classification of caves by means of cave maps, photographs and reports. This method is applied to a dataset of 6007 caves in a study area in eastern Austria. The area comprises diverse geological units of the Eastern Alps and the southern Bohemian Massif. A total of 94% of the caves could be classified with the surprising result that mechanical weathering and erosion caves are almost as common as solution caves even though the vast majority of caves are developed in carbonate rocks. Field checks confirmed the result and showed that the error is acceptable. The classified caves can also be used as indicator of natural phenomena like gravitational mass movements or vulnerable karst areas by decision-makers non-specialized in cave genesis.

Zusammenfassung

Aufbauend auf bisherigen Höhlenklassifizierungen, die oftmals einen deskriptiven Schwerpunkt haben, wird eine solche vorgestellt, die ausschließlich prozessorientiert ist. Ein Attributsschlüssel wurde entwickelt, der die Höhlenklassifikation mit Hilfe von Höhlenplänen, Fotos und Berichten ermöglicht. Die Methode kam bei 6007 Höhlen in Ostösterreich zur Anwendung, die in ganz unterschiedlichen geologischen Einheiten der Ostalpen und des südböhmischen Kristallins liegen. 94 % der Höhlen konnten mit der Methode klassifiziert werden, wobei überraschenderweise Höhlen, die ihre Genese der mechanischen Verwitterung und Erosion verdanken fast genauso häufig sind wie Karsthöhlen, obschon die weitaus größte Zahl der Objekte in Karstgebieten liegt. Feldaufnahmen verifizierten die erhaltenen Ergebnisse und zeigten, dass die Fehlerrate der Methode vertretbar ist. Die Klassifikation der Höhlen kann auch als Indikator für natürliche Phänomene – wie Massenbewegungen – oder auch für die Vulnerabilität (also die Gefährdungsanfälligkeit) von Karstgebieten eine Hilfe für verschiedene Entscheidungsträger bieten.

IN MEMORIAM

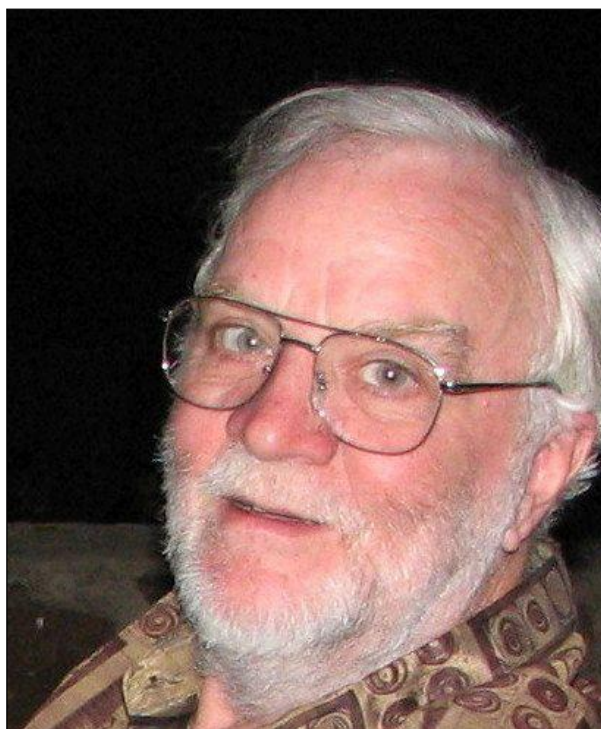


AHMAD AFRASIABIAN
1947-2017

Ahmad Afrasiabian (Tehran, Iran) conducted his PhD studies in Graz University of Technology in Austria in the field of karst hydrogeology defending the thesis “Investigation of karst water resources of the Maharlu Basin (SW Iran) with special emphasis on natural tracers”. Then he came back to Iran and established the Iran karst research centre with over 40 experts employed. He was involved in several cave explorations and mapping in Iran and he was also a co -translator of the book “Monitoring of karst caves” from English to Farsi. He has published several articles in a field of karst hydrogeology. Dr Afrasiabian was a member of the UIS Pseudokarst Commission since 2008.

Ahmad Afrasiabian studierte an der Grazer Technischen Universität in Österreich und spezialisierte sich dabei auf Karsthydrogeologie mit dem Dissertationsthema “Untersuchung der Karstwasservorräte des Maharlu Karstbeckens (SW IRAN) unter besonderer Berücksichtigung von Methoden natürlicher Tracer”. Zurück im Iran etablierte er das iranische Zentrum für Karstforschung, wo über 40 Fachleute tätig waren. Er war bei etlichen Höhlenexpeditionen und –vermessungen beteiligt und auch Co-Übersetzer des Buches “Monitoring of karst caves” in Farsi. Er hat zahlreiche Publikationen über karsthydrogeologische Themen verfasst. Dr. Afrasiabian war seit 2008 Mitglied der UIS-Pseudokarst- Kommission.

IN MEMORIAM



JOHN DUNKLEY
1943 – 2018

John Dunkley was a prominent Australian geologist, speleologist and caver, who studied numerous cave regions in Northern Australia and Asia and authored many books and papers on caves, their management currently and in the past, and their conservation. Among these publications are books that concern the Jenolan Caves, caves in Thailand, as well as the book titled “Sandstone Caves”. He was also an active member (or leader) of some organisations and foundations dedicated to cave research, management and protection, as well as an organizer (co-organizer) of many conferences and other meetings on caves, show-caves and speleology. In 1983-1986 John Dunkley was a president of the Australian Speleological Foundation. He participated in the International Congresses of Speleology in Brno (2013) and Sydney (2017); in this last one he participated as a representative member of the UIS Pseudokarst Commission. In the anterior issue of the Pseudokarst Newsletter (no. 27, 2017) he wrote an obituary notice of Ken Grimes ...

John Dunkley war ein sehr bekannter Australischer Geologe, Speläologe und aktiver Höhlenforscher, der zahlreiche Höhlengebiete Nordaustraliens und Asiens studiert hat und Autor vieler Bücher und Artikel über Höhlen, Höhlenmanagement und Höhlenschutz publiziert hat. Unter jenen finden sich solche über die Jenolan Höhlen, Höhlen in Thailand sowie ein Buch, betitelt „Sandsteinhöhlen“. Er war auch aktives Mitglied/Leiter verschiedener Organisationen und Stiftungen betreffs Höhlenforschung, -management und -schutz, daneben (Co-)Organisator vieler Höhlenkonferenzen und -treffen und Schauhöhlenmeetings. 1983-1986 war er Präsident der Australischen Höhlenforscherorganisation. Er nahm zuletzt an den UIS-Kongressen 2013 (Brno) und 2017 (Sydney) teil, beim letztgenannten auch als Mitglied der Pseudokarst-Kommission. In der letzten Ausgabe des Nachrichtenbriefes (Nr. 27, 2017) verfaßte er noch den Nachruf an seinen Landsmann Ken Grimes ...

