

## 17. mezinárodní speleologický kongres, Penrith, Austrálie

### 17th International Congress of Speleology in Penrith, Australia

Zdeněk Motyčka<sup>1</sup>, David Havlíček<sup>2</sup>, Jiří Otava<sup>3</sup>, Pavel Bosák<sup>4</sup>

#### Abstract

*The 17<sup>th</sup> International Congress of Speleology (ICS) was held on July 23 to 29, 2017 in Sydney suburbs – Penrith – in the congress hall and the seat of the Penrith Panthers rugby club. A total of 462 persons from 46 countries of all continents participated in the event. Two Proceedings volumes summarized the contents of 226 lectures and 60 posters. Traditionally, additional programs such as SpeleMedia, SpeleArt, sport contests etc. were organized, too. The Wednesday excursion was concentrated to the area of the Jenolan Caves with a visit of a panoramic view of the Blue Mountains. Another 18 excursions were organized before and after the ICS. Two sessions of the General Assembly of the Union Internationale de Spéléologie (UIS) resulted, among others, in the election of the new UIS Bureau, adoption of new Statutes and Internal regulations, and selection of the venue of the next 18<sup>th</sup> ICS (Lyon, France, 2021).*

Ve dnech 23. až 29. července 2017 se v Austrálii uskutečnil v pořadí 17. mezinárodní speleologický kongres (17. ICS), který pořádala jako svoji tradiční akci Mezinárodní speleologická unie (UIS) ve spolupráci s místními speleologickými komunitami. Kongres navázal na předchozí, 16. ICS, konaný v roce 2013 v Brně a organizovaný Českou speleologickou společností a dalšími partnery. Místo konání následujícího kongresu bylo tradičně voleno na závěrečné valné hromadě UIS v roce 2013 a vybráno bylo Sydney v Austrálii.

Místní organizátor kongresu (Australian Speleological Federation) vybral jako místo konání město Penrith, ležící na vzdálené z. až sz. periférii mnohamilionové sydneyjské aglomerace. Zde sídlí ragbyový klub Panteři (Penrith Panthers, hrají nejvyšší australskou ragbyovou ligu), v jehož sídle a kongresovém centru se odehrála hlavní jednání kongresu (obr. 1). Kongres, netradičně jen sedmidenní, byl zahájen v neděli 23. 7., prvním zasedáním valné hromady UIS (registrováno 28 členských zemí z 58) tradičně věnované výkaznic-



**Obr. 1.** Budova sídla ragbyového klubu Penrith Panthers. Foto P. Bosák.

**Fig. 1.** The main building of the Penrith Panthers rugby club. Photo by P. Bosák.



**Obr. 2.** Vstupní foyer kongresového centra během druhého dne po zahájení kongresu. Foto P. Bosák.

**Fig. 2.** Entrance to the congress centre on the second day of the congress. Photo by P. Bosák.

tví výkonného výboru, pokladníka, komisí, volbě auditorů apod., a mimořádně i přijímání nových verzí základních dokumentů UIS (Stanovy, Organizační řád), tak, aby druhé zasedání valné hromady mohlo již být realizováno podle nových zásad. K těm nejdůležitějším patří oddělení funkce generálního tajemníka a pokladníka (do obou funkcí mohou být funkcionáři zvoleni více než dvakrát) a zrušení oddělení a pracovních skupin v odborné struktuře UIS. Zachovány byly jen odborné komise, příslušné pracovní skupiny byly povýšeny a oddělení „poníženy“ na komise. Pracovní skupiny jsou jen vnitřní organizační složkou komisí. Na zasedání navazoval slavnostní zahajovací ceremoniál se vztyčením vlajky a hymnou. Večer následovala uvítací recepce.

V pondělí 24. 7., ještě bez jakékoli oficiální upoutávky na kongres uvnitř (obr. 2) i vně paláce, byly v hlavním sále prezentovány vyzvané přednášky věnované představení krasových oblastí Austrálie, jejich jeskyní a speleologie. Poté se již naplno rozběhl program v odborných sekcích. Přednášky probíhaly paralelně v šesti sálech. Doprovodné výstavy, posterová sekce, SpeleMedia, SpeleArt a sportovní soutěže byly umístěny v nedaleké tržnici (obr. 3). V mezičasech, převážně v polední přestávce, probíhala zasedání jednotlivých

<sup>1</sup>Česká speleologická společnost, Na Březince 14, 150 00 Praha 5, e-mail: z.motycka@mediiform.cz

<sup>2</sup>Katedra anorganické chemie Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy v Praze, Hlavova 2030/8, 128 43 Praha 2; e-mail: havlicek@natur.cuni.cz

<sup>3</sup>Česká geologická služba, pobočka Brno, Leitnerova 22, 658 69 Brno; e-mail: jiri.otava@geology.cz

<sup>4</sup>Geologický ústav AV ČR, v. v. i., Rozvojová 269, 165 00 Praha 6; e-mail: bosak@gli.cas.cz

Poděkování: Účast P. B. na kongresu proběhla v rámci RVO67985831 GLÚ AV ČR, v. v. i.

Český kras (Beroun), XLIII (2017), 65–72, 14 obr.

© Muzeum Českého krasu, p. o., Beroun

ISSN 1211-1643

ISBN 978-80-87708-10-1



**Obr. 3.** Tržnice, dějiště doprovodných programů a některých přednáškových bloků. Foto P. Bosák.

*Fig. 3.* Market place where associated programs and some lecture were held. Photo by P. Bosák.

komisí UIS a regionálních uskupení (FEALC, ESF, apod.). Večer byl vyhrazen Francouzské speleologické společnosti a jejich představení příštího kongresu, plánovaného na rok 2021 v Lyonu.

V úterý 25. 7. probíhaly ve všech kongresových sálech přednášky a zasedání dalších komisí. Středa (26. 7.) je tradičně věnována jednodenním exkurzím, které zde byly vedeny do nedalekých Modrých hor a zejména do Jenolanu, kde se nachází rozsáhlý jeskynní systém Jenolan Caves se známou délkou 40 km, jehož značná část je zpřístupněna veřejnosti celkem v 7 turistických okruzích (obr. 4). Ve čtvrtek (27. 7.) a pátek (28. 7.) po celý den zaznívaly přednášky a zasedaly komise. Páteční večer byl ve znamení slavnostního banketu, v rámci kterého se předávaly tradiční ceny UIS. Je potěšitelné, že jednu z cen si odnesl tým zkoumající hlubiny Hranické propasti. Zvláštní ceny předával za sebe i odstupující předseda UIS, prof. Kyung-Sik Woo, a to osobám, které se obzvláště zasloužili o rozvoj UIS, mj. i J. Urbanovi (PL) předsedovi komise pro pseudokras, tedy nejen voleným funkcionářům výkonného výboru UIS.



**Obr. 4.** Vstupní areál Jenolan Caves. Foto P. Bosák.

*Fig. 4.* Entrance buildings of the Jenolan Caves. Photo by P. Bosák.



**Obr. 5.** Vyhlášení výsledku voleb do výkonného výboru UIS na léta 2017–2021. Foto P. Bosák.

*Fig. 5.* The presentation of results of election of the UIS Bureau for 2017–2021. Photo by P. Bosák.



**Obr. 6.** Národní park Millstream Chichester National Park.

Foto K. Havlíčková.

*Fig. 6.* Millstream Chichester National Park. Photo by K. Havlíčková.



**Obr. 7.** Vývěr krasových vod Jirndawurrunha Pool. Foto K. Havlíčková.  
**Fig. 7.** Karst resurgence of Jirndawurrunha Pool. Photo by K. Havlíčková.

Posledním kongresovým dnem byla sobota (29. 7.), vyhrazená jen pro jednání druhého zasedání valné hromady Mezinárodní speleologické unie (registrováno 37 z 58 členských zemí). Před volbou výkonného výboru (UIS Bureau; po funkcích jednotlivě a tajně) bylo vybráno místo příštího, 18. ICS, kterým bude Lyon ve Francii roku 2021. Na kongresu byly přijaty nové členské státy (Filipíny, Kirgizistán, Srí Lanka), některým státům bylo obnoveno členství (Pákistán). Poté proběhla dosti komplikovaná volba výkonného výboru – předsedy, dvou místopředsedů (pro administrativu a operace), generálního tajemníka, pokladníka a 7 přidružených tajemníků. Pro-

cedurální komplikací bylo představení 2 kandidátů Itálie na místo přidruženého tajemníka, proto byla volba obtížná, ve více kolech, a jednou se opakovala. Úspěch slavila česká krasová diplomacie. Většina jejich kandidátů, resp. osob, které podporovala do výkonného výboru, byla zvolena, navíc Zdeněk Motyčka byl zvolen místopředsedou pro administrativu, když ve férovém souboji o předsednictví podlehl Georgi Venimu (USA) o jeden hlas (19/18). Aktuální složení výkonného výboru UIS pro období 2017–2021 je následující – předseda: George Veni (USA, nově zvolený), místopředseda pro administrativu: Zdeněk Motyčka (CZ, nově zvolený), místopředseda pro operace: Efrain Mercado (Portoriko), ústřední tajemník: Fadi Nader (Libanon/Francie), pokladnice: Nadja Zupan Hajna (SLO, nově zvolena), přidružení tajemníci: Bernard Chirol (F, nově zvolený), Nivaldo Colzado (BRA), Mladen Garašić (HR), Satoshi Goto (JPN, nově zvolený), Gyula Hegedüs (H, nově zvolený) a Barbel Vogel (D, nově zvolená). Tim Moulds (AUS, nově zvolený) nebyl přítomen. Členy výkonného výboru, bez hlasovacího práva, jsou i čestní členové a předchozí předsedové: Arrigo A. Cigna (I), Pavel Bosák (CZ), Andy Eavis (GB), Derek C. Ford (CDN), Adolfo Eraso Romero (ESP), Julia James (AUS), Paolo Forti (I), Kyung-Sik Woo (Korea; obr. 5).

Jednání 17. ICS v Sydney se celkem zúčastnilo 462 osob ze 46 zemí, Českou republiku reprezentovali Pavel Bosák, Zdeněk Motyčka (kteří rovněž působili jako národní delegáti na valných hromadách a při dalších jednáních), David Havlíček, Jiří Otava a Zuzana Otavová. V rámci kongresu zaznělo 229 přednášek a bylo prezentováno 60 posterů; několik i z pera českých účastníků a jejich spolupracovníků



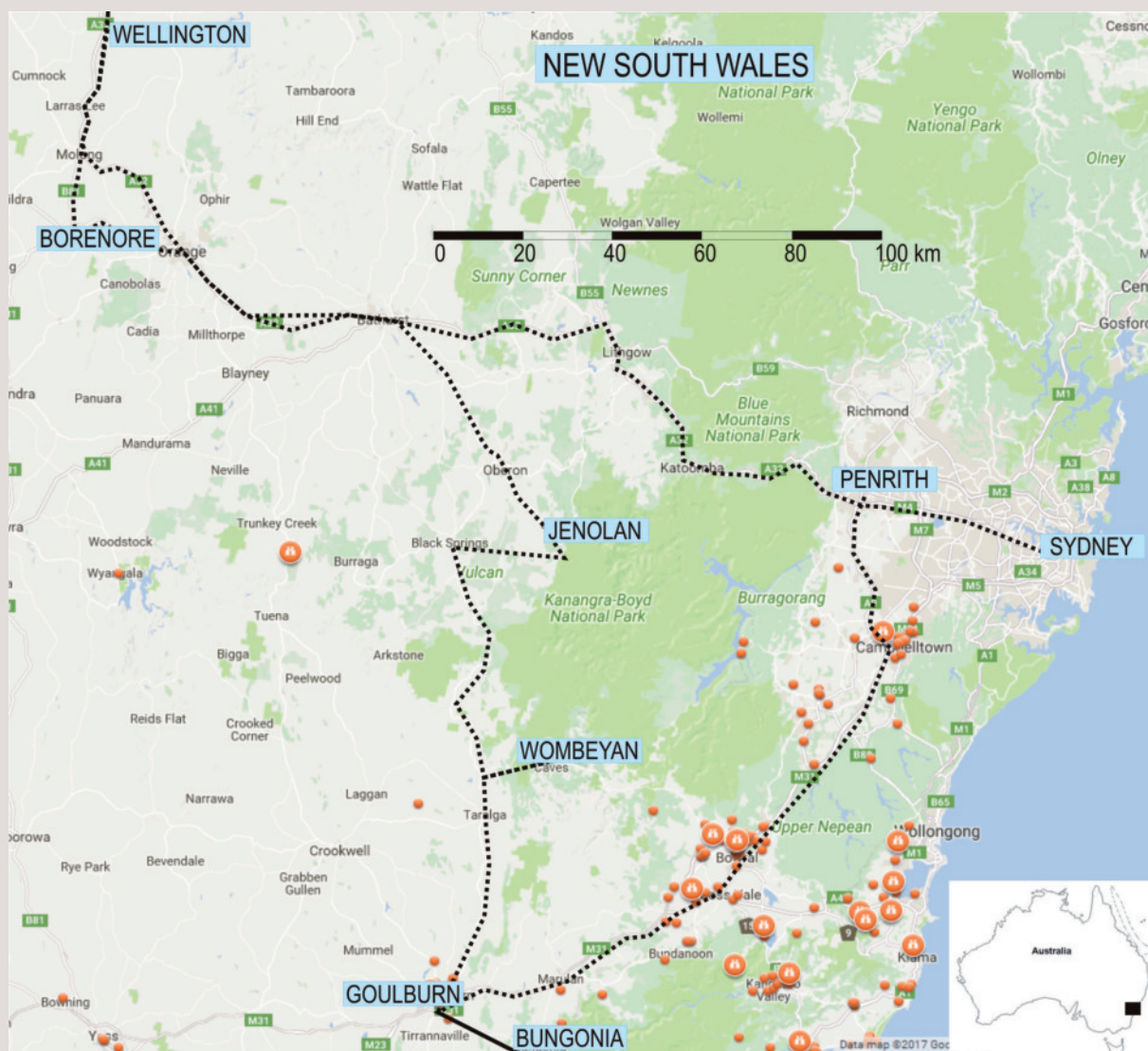
**Obr. 8.** Národní park Nambung. Foto K. Havlíčková.  
**Fig. 8.** Nambung National Park. Photo by K. Havlíčková.

(Z. Motyčka, D. Havlíček, J. Otava, P. Bosák). Dva svazky kongresových sborníků byly vydány pouze elektronicky, na vyžádání a za značný doplatek bylo možné doobjednat tištěnou verzi. Před a po kongresu bylo zorganizováno 18 exkurzí do nejvýznamnějších krašových oblastí Austrálie (viz příspěvek J. Otavy) a Nového Zélandu. Z osobního pohledu šlo o jeden z horších kongresů, nejen co se týká místa a jeho kapacity, ale i specifík určitých rysů nátury Australanů, které se projeví i na úrovni organizačního zabezpečení. Sestavení této stručné zprávy bylo rovněž postiženo neexistencí oficiální zprávy organizátorů; část údajů bylo nutno čerpat z webových stránek od kongresu neaktualizovaných. Epidemie chřipky typu B ke konci kongresu (postiženo bylo minimálně 46 zahraničních účastníků, někteří vyhledali i nemocniční péči v Austrálii anebo v domovech a postihla řadu pokongresových exkurzí) celou situaci zhoršit už ani nemohla.

### Předkongresový výlet (D. H.)

Na z. pobřeží jsem se dostal letos poprvé, ačkoli jsem Austrálii do té doby navštívil již 9×. Přiletěli jsme do Perthu a posléze jsme vy-

razili po silnici 95 vedoucí do přístavu Port Headland na západě s. pobřeží Austrálie. Další den jsme se zastavili ve staré misijní stanici *New Norcia*. Je to úžasné místo s klášteřem, opatstvím a kostelem ve španělském stylu založeném benediktiny v roce 1846. V Austrálii takových moc nenajdete ... Další dva dny jsme strávili na cestě do **národního parku Karijini**, oázy v poušti protkané hlubokými kaňony s vodopády a jezery. Bohužel (na australské poměry) hodně navštěvovaná turisty. Po dvou dnech prolézání kaňonů doplněným koupáním v dost studených jezerech, jsme pokračovali do **Port Headland**. Je to významný přístav, ze kterého se vyváží australská železná ruda, kterou sváží z širokého okolí nákladní vlaky až o dvou stech vagonů. Další den a půl jsme strávili na cestě do *Broome*, historického střediska sběru a úpravy perel. Dokladem toho jsou rozsáhlé hřbitovy sběračů perel a jejich rodin, kteří se sem sjíždějí takřka z celého světa. Najdete tu čínský, japonský i malajský hřbitov. Za městem leží údajně jedna z nejhezčích pláží světa, „Cabel Beach“. My jsme se utábořili asi 50 km s. na relativně opuštěném místě *Quondong Point*. Byla to dob-



Obr. 9. Trasa předkongresové exkurze B9PK a navštívené krašové oblasti. Mapová data ©2017 Google.

Fig. 9. Pre-congress excursion No. B9PK and visited karst areas. Map data ©2017 Google.

rá volba. Hned chvíli po příjezdu jsme spatřili nedaleko od pobřeží několik keporkaků. Můj syn Filip s sebou měl metrový hvězdářský teleskop a místo na pobřeží bez jakéhokoli světelného znečištění poskytovalo ideální podmínky k pozorování jižní hvězdné oblohy. Další více než dva dny jsme strávili cestou do **národního parku Millstream Chichester**, o kterém bych se zmínil poněkud podrobněji.

Jde o poměrně odlehle místo dosažitelné jen po prашných cestách. V období sucha (což červenec jistě je) lze k cestě použít i obyčejný osobní vůz. Park leží něco přes 100 km od s. pobřeží a zhruba stejně daleko od hlavní asfaltové silnice č. 1, která přibližně kopíruje z. pobřeží, i když právě v jeho s. části se od něho dost vzdaluje. Území parku představuje plochu celkem 240 000 ha. Fortescue Basin je jedním z geologicky nejstarších regionů v Austrálii (stáří hornin 2 775–2 630 milionů let, Ma). Ještě starší horniny (cca 3 660 Ma), ležící pod ním, patří k tzv. pilbarskému kratonu. Obě pohoří, která jej ohraničují (Hamersley Range a Chichester Range) jsou vulkanická. Po odeznění vulkanické činnosti se začalo území vyplňovat sedimenty, které dnes tvoří převážně millstreamské dolomity (stáří cca 40 Ma). Porézní dolomity dnes představují zvědeň s rozlohou okolo 2 000 km<sup>2</sup> a tvoří zásoby asi 1 700 milionů m<sup>3</sup> pitné vody. Krasových jevů však v parku nalezneme pramálo. Jirndawurrunga Pool je však výjimkou (obr. 6). Jde o silný vývěr krasových vod ležící nedaleko od Visitor's centra (Millstream Homestead). Vývěr představuje jezero zarostlé bujnou vegetací, ze kterého vytéká potok stejného jména

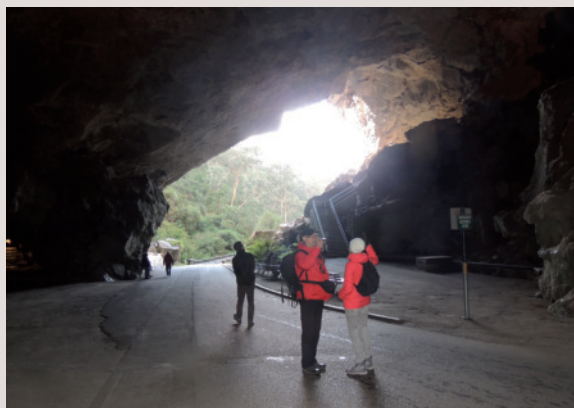
(Millstream; obr. 7). My jsme strávili dvě noci na tábořišti „Stargazers Campground“ v jehož areálu lze spatřit závrť o průměru cca 15 m s hloubkou něco přes 2 m. Podobných závrťů by se na území parku jistě našlo více, nejsou však nijak označené a v turistických průvodcích o nich chybí jakákoliv informace. Stejně tak jsme nenalezli jakékoliv informace o jeskyních, které by se mohly v oblasti vyskytovat. Díky dostatku vody v oblasti můžeme na území parku sledovat bujnou australskou vegetaci s množstvím practva, mezi nímž nalezneme několik endemických druhů. Ani ještěřky a hadi nejsou vzácní. Běžně se vyskytující hadi patří mezi pythony, kteří nejsou jedovatí a jsou příbuzní krajtám. Turisticky není park díky své odlehlosti příliš navštěvován a představuje kus krásné australské přírody, kde vám nebude chybět pocit volnosti a nekonečného prostoru.

Pro cestu zpět do Perthu jsme zvolili trasu podle z. pobřeží. Jeho s. část je vyhledávána zejména díky korálovému moři, které vytváří mnoho nádherných mělkých lagun, které poskytují ideální podmínky pro potápění i šňorchlování. Dva dny jsme strávili přímo v centru této oblasti, v zátoce **Coral Bay**. I když bylo krásné počasí s teplotami vzduchu i vody velmi příjemnými, na pláži bylo jen pár lidí. Viděli jsme spoustu barevných korálů a ryb, rejnoky, zévu obrovskou ... Byl to nepředstavitelný kontrast ve srovnání s přeplněnými plážemi evropských přímořských letovisek.

Naší poslední významnou zastávkou před návratem do Perthu byl **národní park Nambung**. Při vstupu na jeho území máte pocit,



**Obr. 10.** Borenore Arch Cave se klene nad Borenorským potokem a byla vytvořena ve fosiliferních svrchnosilurských vápencích. Foto J. Otava.  
**Fig. 10.** Borenore Arch Cave above the Borenore Creek was formed in fossiliferous Upper Silurian limestones. Photo by J. Otava.



Obr. 11. Přístupová asfaltka k Jenolanským jeskyním vede zčásti krasovým podzemím. Foto S. Kempe.

Fig. 11. Entrance asphalted road to Jenolan Caves leads partly through cave. Photo by S. Kempe.

že jste se stali součástí surrealistické krajiny podle Salvátora Dalího. Ze žlutého písku vyrůstají bizarní kamenné postavy s velikostí od několika desítek centimetrů až po několik metrů (obr. 8). Útvary („pinacles“) jsou tvořeny vápenci. Dodnes nepanuje jednotný názor na jejich vznik. Oblast je označována jako „pinacles syngenetic karst“, kde moře nejprve odmylo písek a z korálů, schránek měkkýšů a mikroorganismů se během několika desítek tisíc let vytvořily vápence. Dalším zvětřováním a erozí se vytvořily jakési obří škrapy, které jsou dnes zčásti zaváty pískem, ze kterého vystávají jen jejich vrcholky. Na mnoha místech však nalezneme i velmi malé úzké struktury s otvorem uprostřed, které jsou některými autory považovány za „zka-menělé“ kořeny dřevin či tenké kmeny, původně pokryté vrstvou vápence. Detailnější teorie předpokládá existenci mělkého moře, které oblast zaplavilo před cca 500 tisíci lety. V něm se vytvořily tzv. „Tamala limestones“. Před cca 25 tisíci lety moře ustoupilo a na jeho místě zůstaly duny složené z písku, zbytků korálů a schránek měkkýšů s vysokým obsahem  $\text{CaCO}_3$ . Duny se poté pokryly vegetací, která způsobila akumulaci huminových kyselin z biologického mate-

riálu v půdě. Vznikla prosakující kyselá kapalina vymývala uhličitán vápenatý z vrchních vrstev dun, což vytvořilo vápencový příkrov pod jejich povrchem. Poté, co byl uhličitán vápenatý vymyt z povrchové vrstvy, prosakující tekutina začala rozpouštět vápencový příkrov ležící pod povrchem. Nejprve se vytvořily kanály v místech jeho zeslabení způsobeném trhlinami nebo tam, kde zůstaly otvory po rozpadlých kořenech a vápenec byl deponován níže, jakoby vytvářel stalagmity. Příkrov byl pak zcela rozpuštěn, zachovány zůstaly jen vápencové sloupky obklopené vylouženým pískem. Po určité době v nedávné minulosti navátý písek překryl ztvrdlé zbytky původních dun a zadusil veškerou vegetaci. Písek byl poté odváť a obnažil vápencové sloupky. I když je rozloha parku poměrně malá, stojí jednoznačně za návštěvu. Po návratu do Perthu jsme odletěli do Sydney.

#### Předkongresová exkurze B9PK: Paleokras a „*per ascensum*“ jeskyně v orogénu Lachlan, NSW (J. O.)

Organizátoři letošního australského 17. ICS nabízeli předkongresové i pokongresové exkurze. Patrně „nejodbornější“ z nabízených akcí byla osmidenní předkongresová exkurze do pěti významných krasových oblastí v horách vzdálenějšího z. okolí Sydney, konkrétněji v Blue Mountains a přilehlé vysočině „Eastern Highlands“ (obr. 9). Seznam dvaceti účastníků ze čtyř kontinentů dával tušit hojně a bouřlivé diskuze na lokalitách i na cestách a realita neklamala. Pro relativně klidnější horskou část NSW byla exkurze zajímavou událostí a redaktorky místní televize téměř každý den zpovídaly exotické vědce z USA, Evropy i Austrálie.

R. Armstrong L. Osborne (Univerzita v Sydney) byl hlavním organizátorem a průvodcem exkurze, vydal k akci téměř třistastránkovou „brožuru“. Exkurzní průvodce (OSBORNE 2017) je sestaven ze série publikovaných článků propojených vysvětlujícím textem a mapkami.

Nejvzdálenější lokalitou byly *Wellingtonské jeskyně* ležící cca 300 km sz. od Sydney (obr. 9). Zdejší kras je vyvinut ve vápencích spodního až středního devonu (ems–lochkov), mají víceméně shodné stáří s některými vápenci Českého krasu. Wellingtonský kras má mnoho atrakcí a zajímavostí: kolem roku 1830 byly Richardem Owenem rozpoznány kosterní zbytky gigantického vačnatce *diprotodona*, příbuzného s wombaty. Velikostí (až 3 m délky, 2 m výšky a tři tuny váhy) a způsobem života však *diprotodon* připomínal spíše



Obr. 12. Subhorizontální sedimentu permu a triasu sydneyjské pánve spočívají na zvrásněných devonských horninách orogénu Lachlan. Vyhledka v národním parku Kanangra-Boyd. Foto S. Kempe.



Obr. 13. Krápníková výzdoba ve Wombeyan Caves. Foto J. Otava.  
Fig. 13. *Speleothems in the Wombeyan Caves. Photo by J. Otava.*

hrochy, či nosorožce. Již před 147 lety (THOMSON 1870) odsud byly popsány a přesvědčivě definovány jeskyně bez stropu (*roofless caves*).

Díky projektu R. A. L. Osborna byly turisticky zpřístupněny fosfátové doly z dob první světové války. Krasové badatele a sedimentology patrně nejvíce zaujmou slabě zpevněné písky až rozpadavé, gradačně zvrstvené pískovce tvořené výhradně z úlomků kostí. Badatelé z Moravského krasu mohou litovat, že se nepodařilo podobným způsobem zachránit více z bohaté historie těžby jeskynních hlín ve Výpustku, či dalších jeskyních Moravského krasu, v nichž probíhala exploatace fosfátů.

Samotná jeskyně *Cathedral Cave* je rozměry nevelká, avšak geneticky nesmírně zajímavá a záhadami nabitá. Podrobným studiem (OSBORNE 2007) byla rozpoznána sekvence minimálně devíti postupných dějů, včetně termálních a geneze *per ascensum* (vytváření prostor koroze odspodu vzhůru), které vedly k vytvoření dnešní podoby jeskyně.

Další poměrně krátkou, ale velmi zajímavou zastávkou byla jeskyně *Borenore Arch Cave* (obr. 10) v pozdně silurských fosiliferních vápen-

cích. Na utváření krasové krajiny se zde podílely rovněž výlevy miocénních bazaltů. Jeskyně tvoří vápencový most přes Borenorský potok a její freatická část končí bazaltovou zátkou o níž dosud není jasné zda jde o lávový proud, nebo uvízlý blok čediče propadlý do jeskyně.

Exkurze pokračovala do oblasti *Jenolanských jeskyní* (obr. 9), geologicky k obrovské diskordanci oddělující sydneyjskou pánev (perm–trias) na V od lachlanského orogénu na Z. Organizátoři projevili určitou dávku humoru, když snídani před návštěvou jeskyní svolali do otevřeného altánku. Nutno upřesnit, že jsme byli 1 300 m nad mořem a byl 19. červenec, tedy pro obyvatele s. polokoule 19. leden, teplota asi -2°C a mírná sněhová vánice. Naštěstí šlo snídani dokončit ve vyhřátých chatkách. Jenolanské jeskyně jsou oprávněně největší podzemní turistickou atrakcí Austrálie. Jejich návštěvnost je o něco nižší, nežli v Punkevních jeskyních a více než dvojnásobná ve srovnání s Koněpruskými jeskyněmi, čili kolem 250 000 lidí ročně. Podobně jako mnohé další krasové oblasti NSW jsou Jenolanské jeskyně koncentrovány rozměrově do poměrně malého prostoru a plochy, o to pestřejší je však jejich historie a geneze. Jeskynní systém je vyvinut ve strmě upadajících silurských vápencích a vznikl v mnoha etapách zahrnujících hydrotermální speleogenezi. Zvědavého návštěvníka areálu Jenolanských jeskyní upoutá již přístupová asfaltka, nad níž jsou zachovány původní jeskynní stěny s proudovými facetami (*scallops*; obr. 11). K největším geologickým atrakcím patří datované jíly karbonického stáří (OSBORNE 2006) v paleokrasových výplních, permokarbonské fluvio-glaciální výplně jeskyní, poměrně mohutné vrstvy caymanitů (laminované mořské paleokrasové karbonáty) a brekcií. K mineralogickým zvláštnostem patří ardealitové (fosfatické) koblížky, výskyty dalších fosfátů crandallitu, hydroxylapatitů, dále sylvínu a mnoha dalších minerálů.

Z Jenolanských jeskyní pokračovala exkurze přes lokalitu sedimentů permského zalednění na monumentální hlavní vyhlídku v *národním parku Kanangra-Boyd*. Z tohoto unikátního místa lze přehlednout geologický kontakt lachlanského orogénu a sydneyjské pánve. Na zvrásněné devonské horniny orogénu, zahrnující i krasové vápence a mramory, zde subhorizontálně nasedají permské a triasové sedimenty sydneyjské pánve (obr. 12).

Další navštívenou krasovou oblastí byly jeskyně a kras oblasti *Wombeyan* (obr. 9). Zdejší kras se v mnoha směrech liší od předešlých a to jak litologicky, tak geologicky i geomorfologicky. Slepé údolí v nad-



Fig. 12. Subhorizontal Permian and Triassic sediments of the Sydney Basin overlying folded Devonian limestones of the Lachlan Orogeny. Panoramic view in the Kanangra-Boyd National Park. Photo by S. Kempe.



Obr. 14. Velkolom nad kaňonem Bungonia. Foto J. Otava.

Fig. 14. Marulan South Limestone Mine and Works above Bungonia Canon. Photo by J. Otava.

mořské výšce mírně nad 500 m je protékáno dvěma potůčky, které zde vytvořily v silurských mramorech komplikované jeskynní systémy. Stěny deprese jsou tvořeny vulkanity. Mikroklimatickou i morfologickou výjimečnost této lokality jsme si uvědomili nechtěně na základě vlastní zkušenosti. Večer jsme byli upozorněni, abychom v chatkách ráno nepoužívali sprchy kvůli plynulosti provozu. To jsme hravě splnili. Ranní realita byla taková, že v noci natekl chladný vzduch do „ledové mísy“ v okolí jeskyní Wombeyan v níž je i chatový areál. Ranní teplota klesla na  $-5^{\circ}\text{C}$  a voda zamrzla v trubkách.

Původně byla geneze, resp. metamorfóza mramorů vysvětlována (např. JENNINGS et al. 1982) jako důsledek intruzí granitů a samotné mramory byly považovány za útržky kontaktního pláště na batholitu (*roof pendants*). Podrobný geologický a karsologický výzkum oblasti přinesl zásadní změnu interpretace geologického a tudíž i paleokrasového vývoje (OSBORNE 1993). Ukázalo se, že vulkanity, či spíše vulkanoklastika, nejčastěji pyroxenické porfyry vulkanického komplexu Bindook, nacházené v jeskyních i na povrchu nebyly spjaty s intruzí do vápenců, ale naopak vyplnily deprese a dutiny nerovného paleokrasového povrchu mramorů.

Jeskyně Wombeyan začíná ponorem na konci slepého údolí s mohutným skalním mostem Victoria's Arch. K největším karsologickým atrakcím patří brekie tvořená ostrohrannými plochými klasty mramorů tmelených kalcitem geneticky spjatá s průnikem horkých vod podél puklin, je tvořená. Ve volných dutinách vytvářejí kalcit drúzy. Působivé jsou reliktu štěrku tmelené sintrem a nakonec i dosti bohatá krápníková výzdoba (obr. 13).

Poslední navštívenou krasovou oblastí byla **Bungonia** ležící cca 150 km jz. od Sydney. Na místní poměry poměrně rozlehlá krasová oblast (obr. 9) s relativně hlubokými propastmi a jeskyněmi je vytvořena v silurských vápencích. V jejich nadloží spočívají jak permské pískovce, tak třetihorní písky a štěrky, laterity a manganový-

mi krustami, což umožňuje nacházet jak na povrchu, tak v podzemí četné paleokrasové jevy. Dominantou je 300 m hluboký vápencový kaňon a bohužel též víceetážový činný lom (obr. 14). Zmíněný velkolom (Marulan South Limestone Mine and Works) těží až 3 miliony tun vápence ročně přestože leží na okraji národního parku Bungonia. Vápence kryjí více než polovinu spotřeby v NSW a byly použity na mnohé slavné stavby, včetně opery v Sydney. Geneze krasu Bungonia zdaleka nebyla dorešena a paleokrasové výplně skýtají pro badatele mnohé možnosti do budoucna.

#### Literatura

- JENNINGS J. N., JAMES J. M., MONTGOMERY N. R. (1982): The development of the landscape. – *Sydney Speleological Society Occasional Paper*, 8: 64–62. Sydney
- OSBORNE R. A. L. (1993): The history of karstification at Wombeyan Caves, New South Wales, Australia, as revealed by palaeokarst deposits. – *Cave Science*, 20, 1: 1–8.
- OSBORNE R. A. L., ZWINGMANN H., POGSON R. R., COLCHESTER D. M. (2006): Carboniferous clay deposits from Jenolan Caves, New South Wales: implications for timing of speleogenesis and regional geology. – *Australian J. of Earth Sci.*, 53, 3: 377–405.
- OSBORNE R. A. L. (2007): Cathedral Cave, Wellington Caves, New South Wales, Australia. A multiphase, non-fluvial cave. – *Earth Surface Processes and Landforms*, 32: 289–308.
- OSBORNE R. A. L. (2017): Pre Conference Excursion B9.PK Palaeokarst and per-ascensum caves in the Lachland Orogen. – *Guidebook. 17<sup>th</sup> International Congress of Speleology organizing committee*: 1–279. Sydney.
- THOMSON A. M. (1870): The geology of the Wellington Caves. – *Votes and Proceedings of the Legislative Assembly N. S. W.*, 1870–71, 4: 1182–1184. Sydney