

Odborná konference
o výzkumu přírodního i umělého podzemí

Výzkum v podzemí 2017

Sborník abstraktů

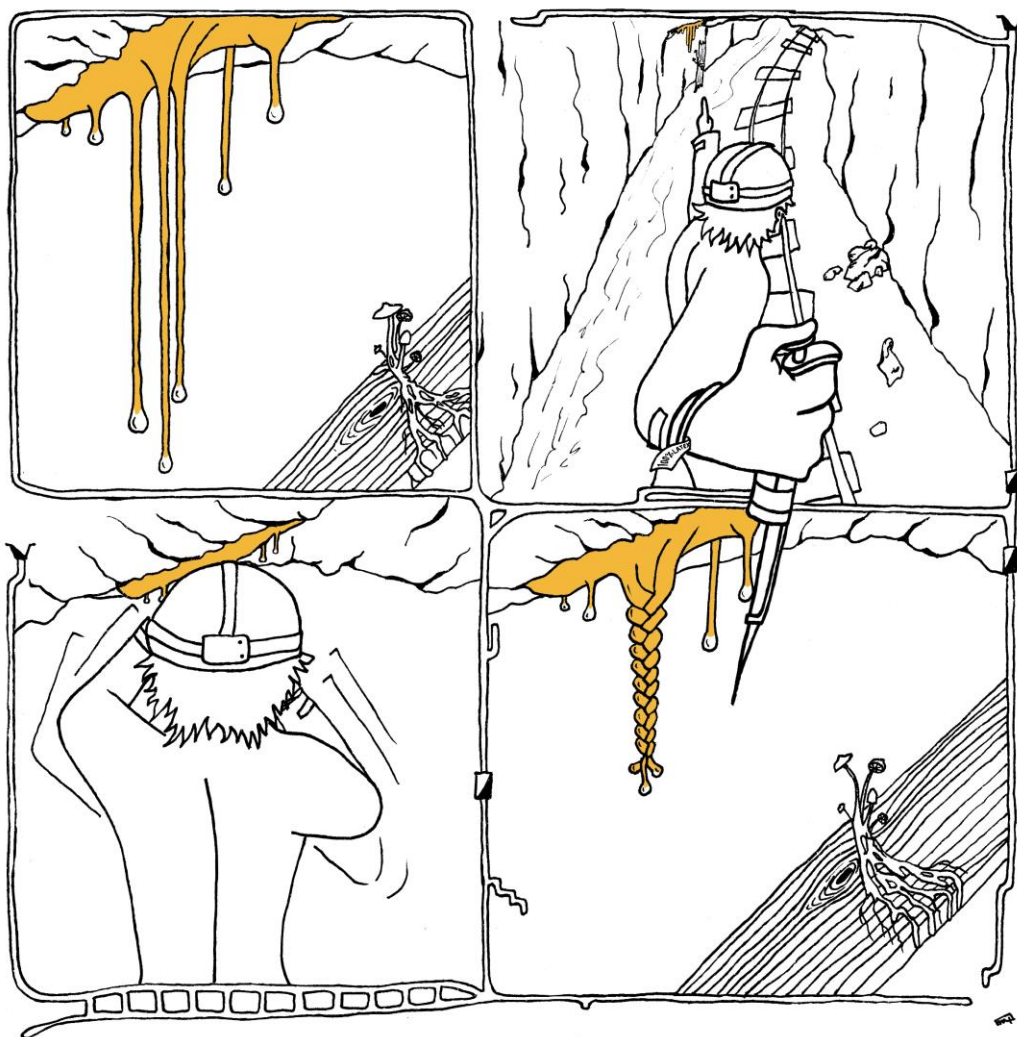
Lukáš Falteisek, Karel Roubík, (editoři)

Výzkum v podzemí 2017

Odborná konference o výzkumu přírodního i umělého podzemí 23. 9. 2017

Sborník abstraktů

Mgr. Lukáš Falteisek, Ph.D.
prof. Ing. Karel Roubík, Ph.D.
(editoři)



Tato publikace neprošla jazykovou úpravou.

Za věcnou správnost a pravdivost údajů odpovídají autoři jednotlivých sdělení.

© Univerzita Karlova, Přírodovědecká fakulta, 2017

ISBN 978-80-7444-055-7

8. ročník odborné konference

Výzkum v podzemí 2017

Stará Oleška, sobota 23. září 2017

Konference se koná pod záštitou
prof. MUDr. Ivana Dylevského, DrSc.,
děkana Fakulty biomedicínského inženýrství
ČVUT v Praze

Osmý ročník odborné konference
Výzkum v podzemí je pořádán
u příležitosti Setkání jeskyňářů
Labské pískovce – Stará Oleška
22.–24. 9. 2017.



Konferenci pořádá Česká speleologická společnost,
základní organizace 1-06 Speleologický klub Praha,
Pod Dvorem 9, 162 00 Praha 6, email: skp@kuk.cz

Programový a organizační výbor konference:

prof. Ing. Karel Roubík, Ph.D. (předseda)
ČSS ZO 1-06 Speleologický klub Praha a Fakulta biomedicínského inženýrství
ČVUT v Praze

Mgr. Lukáš Falteisek, Ph.D. (místopředseda)
ČSS ZO 1-02 Tetín a Přírodovědecká fakulta UK

OBSAH

TĚŽBOU K OCHRANĚ PŘÍRODY, ANEB JAK ZACHOVAT A PODPOŘIT BIODIVERZITU POST-TĚŽEBNÍCH LOKALIT Robert Tropek	3
KRAS V ČESKÉ KŘÍDĚ: NENÁPADNÝ A PODCEŇOVANÝ Jiří Bruthans, František Balák, Jan Vojtíšek, Iva Kůrková, Jana Schweigstilllová	6
VLIV BIOGENNÍ SKALNÍ KŮRY NA EROZI A ODOLNOST PÍSKOVCOVÝCH POVRCHŮ Martin Slavík, Jiří Bruthans, Lukáš Falteisek	8
CO S OPUŠTĚNÝMI DOLY - OBRANA ZDRAVÉHO ROZUMU Lukáš Falteisek	12
NEKRASOVÉ JESKYNĚ ZASTIŽENÉ VRTEM Petr Nakládal	19
JEDNODUCHÁ METODA ODSTRAŇOVÁNÍ A TRANSPORTU KAMENŮ PŘI PROLONGACI Tomáš Dvořák	20
NAD ZTRACENOU FOTKOU Ladislav Pecka	21
ZAMYŠLENÍ NAD HISTORIÍ Ladislav Pecka	23
ÚLOHA SKALNÍ ČETY V NP ČESKÉ ŠVÝCARSKO Jakub Šafránek	25

TĚŽBOU K OCHRANĚ PŘÍRODY, ANEB JAK ZACHOVAT A PODPOŘIT BIODIVERZITU POST-TĚŽEBNÍCH LOKALIT

Robert Tropek

Katedra ekologie, Přírodovědecká fakulta UK, Viničná 7, 128 43 Praha 2
Entomologický ústav, Biologické centrum AV ČR, v.v.i, Branišovská 31, 370 05 České
Budějovice
e-mail: robert.tropek@gmail.com, <http://www.insect-communities.cz/>

Jedním z nejpřekvapivějších zjištění aplikované ekologie posledních desetiletí je, že některá člověkem silně pozměněná místa, včetně těch narušených těžbou nerostných surovin, bývají zhusta osídlována unikátními společenstvy bezobratlých živočichů a rostlin, s velkým zastoupením vzácných a ohrožených druhů. Kamenolomy, povrchové doly, výsypky hlušiny či pískovny v naší ochuzené krajině zastupují řadě druhů jejich původní ohrožená stanoviště. Najdeme tu často druhy s extrémně vyhraněnými nároky, vyžadující ke svému životu osluněné skály, pohyblivé sutě či holý sypký písek. Potkávají se zde s druhy méně náročnými, jež můžeme najít například na stepních stráních, v řídkých slunných křovinách či v lesních lemech. Některé druhy (zejména bezobratlých živočichů) v České republice dokonce jinde, než na postindustriálních lokalitách již prakticky nenajdeme – chybí v běžné kulturní krajině, tedy v lesích, na loukách či v polích, někdy dokonce i v chráněných územích s poměrně dobře zachovalými přírodními podmínkami.



Obr. 1: Houbův lom v Českém krasu je útočištěm několika desítek ohrožených druhů živočichů i rostlin. © Marián Trník.

Člověkem extrémně narušená a pozměněná místa, pro laiky vzor devastace a zkázy, se v očích přírodovědců a ochranářů stávají útočišti celé řady drobných živočichů, významnou a možná jedinou nadějí na jejich přežití ve středoevropské přírodě.

Výjimečný význam lokalit narušených těžbou pro řadu ohrožených druhů dnes již jistě většinu lidí, kteří se v jejich okolí pohybují, nepřekvapí. Řada z nich si však stále neuvědomuje, v jaké míře je překvapivě křehká biodiverzita narušených stanovišť ohrožená. Vedle dobře známého zavážení kamenolomů a pískoven nejružnějším odpadem, řádově mnohem větším nebezpečím jsou špatně naplánované rekultivace, včetně mnoha takových prováděných s dobrými úmysly. Cenná společenstva jiných, nerekulitovaných lokalit naopak zanikají vlivem nezřízeného zarůstání spontánními přirozenými procesy. Přitom v mnoha případech stačí relativně nenákladné zásahy, díky kterým zůstanou menší i větší lokality cenným obohacením mnohdy biologicky chudé a jednotvárné krajiny.



Obr. 2: Okáč metlicový (*Hipparchia semele*) býval naším hojným motýlem. V dnešní krajině již prakticky chybí, s výjimkou dvou posledních větších populací vázaných na post-industriální stanoviště. © Martin Hrouzek.

V příspěvku stručně shrnu naše poznatky o vysokém významu post-těžebních stanovišť pro ochranu středoevropské biodiverzity. Důraz bude kladen zejména na faktory a procesy, které jsou pro biodiverzitu těchto míst největším ohrožením. V závěrečné části shrnu několik přístupů, které zmiňovaný vysoký ochranný potenciál s relativně malým úsilím udrží a dají tak šanci mnohým kriticky ohroženým druhům v naší krajině přežít.

Doporučená literatura:

Řehounek J., Řehouňková K., Tropek R., Prach K. (Eds.) 2015: **Ekologická obnova území narušených těžbou nerostných surovin a průmyslovými deponiemi.** Calla, České Budějovice.

Tropek R., Řehounek J. (Eds.) 2012: **Bezobratlí postindustriálních stanovišť: význam, ochrana a management.** Entomologický ústav BC AV ČR a Calla, České Budějovice.

KRAS V ČESKÉ KŘÍDĚ: NENÁPADNÝ A PODCEŇOVANÝ

Jiří Bruthans^{1*}, František Balák¹, Jan Vojtíšek¹, Iva Kůrková^{1,2}, Jana Schweigstilllová³

¹Karlova Univerzita, Přírodovědecká fakulta, Praha 2, ZO 1-05 Geospeleos,

²Česká geologická služba, Klárov 3, Praha 1, 118 21

³Ústav mechaniky a struktury hornin AV ČR v.v.i., V Holešovičkách 41, 182 09, Praha 8

*e-mail: bruthans@natur.cuni.cz

Projevy krasu jsou nejlépe zřetelné ve vysokoprocenních vápencích a též většina studií se týká krasu vyvinutého v takových horninách. Krasová porozita vyvinutá v pískovcích s vápnným tmelem, či v různých karbonáto-silikátových horninách je studována podstatně méně často.

Na rozdíl od klasického krasu zde musí po rozpouštění dojít k vyplavení nerozpustného rezidua (sufози), aby mohla být vytvořena vysoce propustná porozita.

Kolektory v české křídové pánvi jsou tvořeny převážně křemennými a vápnnými pískovci. Tyto horniny jsou nicméně prokládány tenkými vložkami kalcitem cementovaného pískovce, nízkoprocenními vápenci a dalšími kalcitem bohatými sedimenty.

Pro identifikaci horizontů podléhajících rozpouštění bylo z povrchových výchozů a vrtných jader v několika oblastech české křídové pánve odebráno okolo 350 vzorků. Vzorky byly odebírány z intervalů, kde byl očekáván: (i) vysoký obsah vápnné složky, (ii) byly pozorovány krasové kanály či rozpouštěním rozšířená porozita na výchozech či ve vrtech, (iii) metodou ředění byly ve vrtech zjištěny významné přítoky.

Obsah CaCO_3 byl určen v laboratoři pomocí kalcimetrie. Jádra byla loužena v HCl a bylo pozorováno, zda a do jaké míry dochází k rozpadu materiálu po vyloužení kalcitu. Vybrané nábrusy byly skenovány mikrosondou pro zmapování obsahů Ca, Si, Na, K a Al, aby mohlo být vizualizováno rozložení vápnné, křemité a další minerální hmoty v nábrusech. Jevy vzniklé rozpouštěním byly dokumentovány na povrchových výchozech.

Byly zjištěny dva výrazně odlišné druhy sedimentů:

(i) Vápnné pískovce až písčité vápence s křemennými zrny cementovanými kalcitem se obvykle po rozpouštění rozpadají na sypký písek, pokud obsah kalcitu přesahuje 30-50%. Materiál rozpadavý po vyloužení tvoří asi 30 % mocnosti svrchní části jizerského souvrství u Turnova a dále tvoří hojné vložky v oblastech velkých pramenů v povodích pravostranných přítoků Jizery a Labe. Místa jsou tyto vložky jen centimetry či první decimetry mocné (Kokořínsko). Vymývání písku z vyloužených zón může výrazně zvyšovat propustnost prostředí.

(ii) Ve vápnných materiálech ve východní části české křídvy, kde je významně zastoupena sekundární SiO_2 hmota z jehlic hub, tvoří tato hmota mikroskopickou opěrnou strukturu. I materiál s obsahem CaCO_3 70-80 % se proto nemusí po vyloužení rozpadat a vyloužení takového materiálu nemusí vést k výraznému zvýšení propustnosti prostředí. K rozpadu takových materiálů dochází pouze v tektonicky poškozených zónách. Obsah kalcitu tak v české křídové pánvi není spolehlivým ukazatelem, zda dojde k rozpadu materiálu po vyloužení karbonátu či nikoli.

Karbonátem bohaté polohy, které se po vyloužení rozpadají, byly zjištěny na mnoha různých místech české křídové pánve ve významných kolektorech. Je tak velmi pravděpodobné, že řada vydatných pramenů vznikla díky rozpouštění karbonátového tmelu a poté vyplavení rezidua. Krasové kanály tedy zřejmě hrají v české křídové pánvi podstatně větší roli, než se v posledních desetiletích připouštělo. Výsledky studie podporují názory nestora české hydrogeologie Prof. O. Hynie, který považoval největší prameny v křídě za krasové.

Poděkování

Tato studie byla podpořena projektem Rebilance (Ident. No. 155996) a grantovou agenturou ČR (GA CR No. 16-19459S).

VLIV BIOGENNÍ SKALNÍ KŮRY NA EROZI A ODOLNOST PÍSKOVCOVÝCH POVRCHŮ

Martin Slavík^{1*}, Jiří Bruthans¹, Lukáš Falteisek¹

¹ Ústav hydrogeologie, inženýrské geologie a užití geofyziky, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Karlova, Albertov 6, Praha 2, 128 43, *slavikma@natur.cuni.cz

Úvod a cíle:

Mezi organismy kolonizující pískovcový povrch patří např. houby, sinice, řasy nebo bakterie [1, 2]. Je dobře známým faktem, že biokolizace pískovcových povrchů hraje roli při rozpadu, ale také při ochraně výchozů před rychlou erozí [2]. Opakovaně bylo prokázáno, že mikroorganismy mohou způsobovat tzv. bioerozi [3], převážně vlivem mechanického rozrušení způsobeného pronikáním hyf (vláken hub) dovnitř horniny, popř. expanzí a kontrakcí lišejníkových stélek vlivem změny vlhkosti [4]. Sinice jsou díky navýšení zásaditosti prostředí až na pH 11 schopny rozpouštět křemenná zrna [5]. Jiné studie naopak ukázaly, že organismy jsou schopny chránit pískovcový povrch před větrnou abrazí, kapající a tekoucí vodou a solnou erozí, tedy že organismy snižují rychlost povrchové eroze [6, 7, 8]. Ochranný efekt zřejmě způsobuje vývoj mikrokolonií organismů zakotvených v extracelulárních polymerických látkách (zkratka EPS), díky kterému dochází k vzájemnému navázání buněk k sobě a k substrátu [9].

V případě ochranného vlivu několik mm až cm mocné povrchové vrstvy lze hovořit o skalních kůrách, které pokrývají celou řadu pískovcových povrchů nacházejících se na území České republiky [10]. Pakliže jsou ve skalní kůře přítomny organismy, lze ji označit za biologickou skalní kůru. Na základě dnes již potvrzené hypotézy, že se organismy přímo podílejí na tvorbě zpevněné povrchové zóny, používáme v dalších textech pojem „biogenní skalní kůra“. Pod tímto pojmem chápeme povrchovou zónu pískovce, která přispívá k odolnosti materiálu vůči erozi, a to částečně či výhradně vlivem organické hmoty.

Ochranný efekt biogenní skalní kůry bývá často dokazován porovnáním povrchu kolonizovaného organismy s povrchem bez jakékoliv zjevné kolonizace [11]. Tímto přístupem je ale přehlížena možnost, že organismy mohou kolonizovat relativně stabilní povrchy a nemusí být schopny kolonizovat rychle ustupující povrchy. Nelze tak vyloučit, že biokolizace může být následkem, nikoliv příčinou stability povrchů. Z těchto důvodů v naší studii vždy vztahujeme zjištěné vlastnosti biogenní skalní kůry k vlastnostem pískovce v jejím podloží.

Cílem této studie je představit studovanou biogenní skalní kůru z mineralogického i biologického hlediska a osvětlit, zda mechanické vlastnosti biogenní skalní kůry jsou (a do jaké míry) způsobeny organickou hmotou. Dílčím cílem je kvantifikovat, jak se skalní kůra studovaná v lomu liší od běžných kůr na přirozeném povrchu pískovců v Českém ráji. Dále je studován a diskutován vliv biogenní skalní kůry na hydraulické vlastnosti pískovce.

Nové poznatky vyplývající ze studie:

Předkládané poznatky jsou výsledkem několikaletého výzkumu především v lomu Střeleč a v přírodních pískovcových oblastech nejen v Českém ráji. Během výzkumu bylo použito mnoho konvenčních, ale i novátorských postupů, a to v terénu i v laboratoři.

Z výsledků mikroskopie vyplývá, že organická hmota zasahuje do hloubky až 3 mm pod povrch a přípovrchová zóna o mocnosti 0,1–0,3 mm je obohacena též o kaolinit a jemnozrné křemenné částice [7, 8]. Biogenní skalní kůra je tvořena převážně hyfami hub a zelenými řasami. Z organismů byly zjištěny především zelené řasy patřící k rodům *Apatococcus*, *Coccomyxa* a *Klebsormidium*, dále také *Diplosphaera* [7]. Sekvenací bylo zjištěno na 16 druhů vřeckovýtrusných hub a 2 druhy hub stopkovýtrusných. Zajímavý je nález mykorrhizní lakovky statné (*Laccaria proxima*), vázané na borovici. Jelikož nejbližší borovice roste 10 m od nálezu, zdá se, že podhoubí může prorůstat pískovec na překvapivě velké vzdálenosti [8].

Z odporového vrtání (tzv. drilling resistance [12], měření odporu horniny vůči vrtání za konstantního přítlaku) je zřejmé, že zpevnění pískovce vlivem biogenní skalní kůry zasahuje do hloubky od 2 do 3,5 mm od povrchu; zpevnění vlivem biogenní skalní kůry způsobuje až 12× vyšší odolnost povrchu vůči abrazi [7]. Tahová pevnost, měřená pomocí odtrhových štítků přilepených epoxidovým lepidlem k povrchu pískovce [13], ukázala, že povrchy s biogenní skalní kůrou vykazují 3–35× vyšší hodnoty než podložní materiál [7]. Tahová pevnost povrchů s biogenní skalní kůrou dosahovala hodnot 30–245 kPa [7, 8]. Měření pomocí REI (měření erodovatelnosti materiálu pomocí vodního paprsku [14]) ukázala, že přítomnost biogenní skalní kůry statisticky významně snižuje erodovatelnost materiálu (8–13×) [7, 8].

Kromě mechanických vlastností biogenní skalní kůra ovlivňuje saturovanou hydraulickou vodivost materiálu, tedy laicky řečeno propustnost materiálu pro vodu v kapalném skupenství (15–300× snížení), a také 2–33× snižuje rychlost kapilární nasákávání pískovce [7, 8]. Propustnost pískovcového povrchu pro vodní páry je přítomností biogenní skalní kůry naproti tomu ovlivněna málo, nebo vůbec [7, 8]. Pískovec s biogenní skalní kůrou tak nasákává výrazně méně vody než holý pískovec, ale vysychá stejnou rychlostí.

Některé vzorky s biogenní skalní kůrou byly vystaveny tzv. kalcinaci (spalování při 550 °C) a experimentům s enzymem zymolýázou, které měly za účel odstranit z povrchu vzorků organickou hmotu. Poté byla zopakována měření REI, tahové pevnosti a odporového vrtání. Ukázalo se, že po odstranění organické hmoty mizí zpevňující vliv biogenní skalní kůry a vzorky poté dosahují hodnot typických pro podložní materiál či vzorky bez biogenní skalní kůry, anebo se jim alespoň výrazně mechanickými vlastnostmi blíží. Tím bylo jednoznačně potvrzeno, že hlavní zpevňující efekt na povrchu pískovců je způsoben organickou hmotou a nikoli minerálními tmely, jak se obvykle traduje.

Diskuse a závěr:

Biogenní skalní kůra významně mění mechanické vlastnosti materiálu a chrání podložní pískovec před erozí zvýšením tahové pevnosti a odolnosti materiálu vůči abrazi. Hodnoty tahové pevnosti z lomu s měřeními v Českém ráji a na Českolipsku jsou srovnatelné. Z opakovaných pozorování je zjevné, že organismy jsou schopny kolonizovat pískovcové povrchy v řádu prvních let [7] a významně chrání méně odolné povrchy před erozí a zvětráním již po několika desetiletích či dříve [7, 8]. Zpevňování povrchů pomocí minerálů (např. opálu [17]) se takové rychlosti nemůže rovnat. Na rozdíl od tradičního pojetí zpevnění povrchu pomocí anorganických sloučenin naše studie předkládá poměrně nový pohled, zdůrazňující významnost organismů při ochraně před erozí.

Uvedené závěry ale nelze chápat tak, že biogenní skalní kůra chrání všechny stěny v Českém ráji stejným způsobem, neboť tyto pískovce mají obvykle v podloží krusty vyšší pevnost než

slabě cementované pískovce, studované v lomu Střeleč. Je pravděpodobné, že ve skalních městech je odolnost podložního pískovce srovnatelná s odolností biogenní skalní kůry. Její příspěvek k odolnosti pevnějších materiálů vůči erozi je tak výrazně nižší či zanedbatelný, nicméně kůra i tak může bránit zvětrávajícím zrnům v opadu a tím brzdít postup zvětrávání. Velmi významný ochranný efekt může mít biogenní skalní kůra u čerstvě obnažených pískovcových povrchů např. na lomových stěnách, v zářezu silnic, ale také po skalním řícení.

V případě méně zpevněných pískovců přítomnost biogenní skalní kůry může významně přispívat k zpevnění povrchu natolik, že umožňuje horolezcům lézt po skalních útvarech, jejichž povrch by jinak tvořil drolivý materiál.

Biogenní skalní kůra až o více než jeden řád snižuje propustnost pískovcového masivu pro kapilární vodu a zhruba o půl řádu taktéž jeho kapilární nasákavost. Naproti tomu transport par je ovlivněn málo, nebo vůbec [7]. Biogenní skalní kůra zpomalením průsaku půdní vody např. po intenzivních deštích snižuje průnik vlhkosti do pískovcového masivu. Paradoxně ale také zpomaluje pohyb kapilární vody v opačném směru (z masivu k povrchu), čímž v některých případech zvyšuje vlhkost těsně pod povrchem pískovce. Přítomností biogenní skalní kůry je tak ovlivněno mnoho zvětrávacích procesů, jelikož ty bývají kontrolovány vlhkostí a jejím transportem [15], např. mrazové zvětrávání, které probíhá mnohem intenzivněji za vyšší vlhkosti.

Biokolonizace povrchů je kontrolována vlhkostí pískovce – průměrná dlouhodobá vlhkost umožňující kolonizaci je cca > obj. 1 % [7]. Tento poznatek vysvětluje, proč po vykácení lesů, které drží přirozené vlhké mikroklima v oblasti, dochází k odumírání mikroorganismů na povrchu pískovců. Zdá se tedy, že klimatické faktory jako míra oslunění a intenzita srážek skrz přítomnost/nepřítomnost biogenní skalní kůry kontrolují rychlost eroze pískovce [16].

Výše uvedené poznatky ukazují, že existenci biogenních skalních kůr je třeba brát v potaz a neupozadovat jejich působení na úkor často zmiňovaného zpevnění povrchu vlivem opálu [17] či oxidů železa a manganu [18]. Zároveň je třeba si uvědomit, že biogenní skalní kůra a její ochranný efekt jsou náchylné na environmentální faktory (mikroklima, míra oslunění), změny hospodaření v lese (kácení), změny chemismu prosakujících vod či na rychlé katastrofické události (požár lesa).

Poděkování:

Studie vznikla na základě podpory Grantové agentury ČR (16-19459S). Detailní informace o výzkumu jsou publikovány v časopise *Geomorphology* (citace č. 7) a ve Zprávách o geologických výzkumech (citace č. 8 a 16).

Literatura:

- [1] Hallmann, C., Stannek, L., Fritslar, D., Hause-Reitner, D., Friedl, T., Hoppert, M., 2013. Molecular diversity of phototrophic biofilms on building stone. *FEMS Microbiol. Ecol.* 84, 355–372.
- [2] Gorbushina, A.A., 2007. Life on the rocks. *Environ. Microbiol.* 9 (7), 1613–1631.
- [3] Robinson, D.A., Williams, R.B.G., 2000. Accelerated weathering of a sandstone in the high atlas mountains of Morocco by an epilithic lichen. *Z. Geomorphol.* 44 (4), 513–528.

- [4] Lisci, M., Monte, M., Pacini, E., 2003. Lichens and higher plants on stone: a review. *Int. Biodeterior. Biodegrad.* 51, 1–17.
- [5] Brehm, U., Gorbushina, A., Mottershead, D., 2005. The role of microorganisms and biofilms in the breakdown and dissolution of quartz and glass. *Palaeogeogr. Palaeoclimatol. Palaeoecol.* 219, 117–129.
- [6] Gómez-Alarcón, G., Muñoz, M., Ariño, X., Ortega-Calvo, J.J., 1995. Microbial communities in weathered sandstones: the case of Carrascosa del Campo church, Spain. *Sci. Total Environ.* 167, 249–254.
- [7] Slavík, M., Bruthans, J., Filippi, M., Schweigstillová, J., Falteisek, L., Řihošek, J., 2017. Biologically-initiated rock crust on sandstone: Mechanical and hydraulic properties and resistance to erosion. *Geomorphol.* 278, 298–313.
- [8] Slavík, M., Bruthans, J., Schweigstillová, J., Falteisek, L., 2017. Vliv biokolizace na erozi a odolnost různých typů pískovcových povrchů v lomu a na přirozených výchozech. *Zprávy o geologických výzkumech*, 50, 81–87. Dostupné online: http://www.geology.cz/img/zpravyvyzkum/fulltext/26_Slavik_170628.pdf
- [9] Warscheid, T., Braams, J., 2000. Biodeterioration of stone: a review. *Int. Biodeterior. Biodegrad.* 46, 343–368.
- [10] Adamovič, J., Mikuláš, R., Cílek, V., 2010. Atlas pískovcových skalních měst České a Slovenské republiky. *Academia*, Praha, 459 str.
- [11] Mikuláš, R., 1999. Subaerial animal and plant bioerosion in sandstone castellated rocks (Pleistocene to Recent, Czech Republic). – *Bull. Geol. Soc. Den.* 45, 177–178.
- [12] Pamplona, M., Kocher, M., Snethlage, R., Aires-Barros, L., 2007. Drilling resistance: overview and outlook. *Z. Dtsch. Ges. Geowiss.* 158 (3), 665–676.
- [13] Bruthans, J., Světlík, D., Soukup, J., Schweigstillová, J., Válek, J., Sedlackova, M., Mayo, A.L., 2012. Fast evolving conduits in clay-bonded sandstone: characterization, erosion processes and significance for origin of sandstone landforms. *Geomorphology* 177–178, 178–193.
- [14] Bruthans, J., Soukup, J., Vaculikova, J., Filippi, M., Schweigstillova, J., Mayo, A.L., Masin, D., Kletetschka, G., Rihosek, J., 2014. Sandstone landforms shaped by negative feedback between stress and erosion. *Nat. Geosci.* 7, 597–601.
- [15] Paradise, T.R., 2002. Sandstone weathering and aspect in Petra, Jordan. *Z. Geomorphol.* 46, 1–17.
- [16] Slavík, M., Bruthans, J., Koblíková, A., Vorlíček, P., Paděra, M., 2017. Hydraulické vlastnosti biogenní skalní kůry na pískovci. *Zprávy o geologických výzkumech*, 50, 117–123. Dostupné online : http://www.geology.cz/img/zpravyvyzkum/fulltext/28_Slavik_170628.pdf
- [17] Cílek, V., Langrová, A., 1994. Skalní kůry a solné zvětrávání v CHKO Labské pískovce. *Ochr. Přír.*, 49, 227–231.
- [18] Young, R.W., Wray, R.A.L., Young, A.R.M., 2009. Sandstone landforms. Cambridge University Press, Cambridge, 1–304.

CO S OPUŠTĚNÝMI DOLY - OBRANA ZDRAVÉHO ROZUMU

Lukáš Falteisek

Přírodovědecká fakulta UK, Katedra ekologie; Viničná 7, 124 00 Praha 2

Montanisti sedmého dne

Česká speleologická společnost, ZO 1-02 Tetín

e-mail: nealkoholik@seznam.cz, tel. +420 777 643 780

Už několik desetiletí trvá období, kdy dochází k masivní nevratné likvidaci vstupů do podzemních důlních děl. Zákonné nařízení o tom, že těžba, a v případě starých důlních děl stát, je povinen zajistit likvidaci dolu, je často vykládáno tak, že je potřeba zničit všechna hlavní důlní díla do té míry, aby byl spolehlivě a trvale znemožněn jakýkoliv vstup do podzemí. V textu bude nadále tento způsob označován termínem destruktivní likvidace, aby byl odlišen od racionálně prováděné likvidace, která má zabránit úniku nebezpečných látek nebo náhodnému vstupu či pádu do důlního díla, ale nevede k větší destrukci, než je nutné. Současný stav se liší od dřívější praxe, kdy byly vstupy do dolů naopak úmyslně zachovávány, aby se usnadnil budoucí průzkum nebo obnovení těžby [1]. Současná likvidační vlna není omezená na moderní a právě opouštěná díla; likvidační firmy pravidelně ničí i staré doly, které dlouhá desetiletí nebo staletí nikomu nevadily.

Nejrůznější zájemci o podzemí na destruktivní likvidace reagují tím, že vstupy pod zem maskují a utajují. Pro tento přístup se vžilo označení „montanistická konspirace“. Často jde tak daleko, že jednotliví průzkumníci tají různé objekty i před sebou navzájem a komplikují si tak svou činnost. V řadě případů zřejmě nejde o omyl, ale o majetnický vztah „montanistů“ k dolům, které našli v terénu. Současná situace takovému svévolnému přivlastňování nahrává. Mnoho montanistů a zejména obchodníků s minerály se situace, ze které profitují, pochopitelně nechce vzdát. V zabraňování destruktivní likvidaci jsou konspirační snahy spíše neúčinné. Jejich dlouhodobý dopad je paradoxně opačný, protože i nejlepší konspirace může likvidaci dolu jen oddálit, ale ke kauzálnímu řešení problému nijak nepřispívá. Naopak, pokoutní šíření informací o dolech pouze v jakési paralelní kultuře brání osvětě a pomáhá udržet likvidační módu co nejdéle.

Proč se to děje?

Oficiálně je destruktivní likvidace motivována snahou o odstranění nebezpečných míst z krajiny a sanaci životního prostředí. Tento názor bývá podkládán faktem, že každý občan má právo na ochranu svého zdraví. Druhá velmi významná, ale neoficiální motivace je finanční zisk z likvidačních prací. Hodnoty zakázek na likvidaci hlavních důlních děl se běžně pohybují v řádech desítek milionů korun. Zajímavé je, že nebezpečnost likvidovaných dolů nemusí být nijak dokázána, považuje se za samozřejmou. Přitom se často likvidují díla, která byla dlouhodobě stabilní a k ohrožení zdraví či majetku lidí zde nedocházelo. Likvidace takového lokality je velmi často placena ze zdrojů vyhrazených na ochranu životního prostředí. Názor, že jde o ochranu životního prostředí, přitom u těchto akcí obvykle nebývá podložen žádným přírodovědně relevantním způsobem, odůvodnění se zakládá pouze na stereotypním spojení dolu (byť třeba historického) a ekologické škody. Paradoxně dochází k situacím, kdy je za prostředky určené na ochranu přírody zničen úkryt pro sovy, netopýry apod., a získaná „sanovaná“ plocha o rozměrech typicky 3x4 m umožní, aby v lese rostlo o jeden strom víc. Bezpečnostní ani environmentální argumentace zásadně neřeší otázku nákladů příležitosti, tedy zda by bylo možné prostředky utracené za destruktivní likvidaci dolu investovat se stejným cílem výrazně efektivněji.

Likvidační mašinerie je velmi aktivní a vynalézavá. Lze předpokládat, že se nezastaví, dokud nedojde k trvalému znehodnocení všech neaktivních dolů kromě několika muzeí. O rozsahu problému svědčí studie VŠB TUO z roku 2007, která otevřeně hovoří o potřebě likvidace 10 000 jam v ČR. V některých případech tato studie předpokládá vytěžení a nové zasypání již zlikvidovaných jam [2]! Vrcholem je názor zástupců České geologické služby a Báňského úřadu, podle něhož zasypávání šachet je vlastně jejich nejlepší ochrana, podobně, jako zasypávání vykopávek [3]. To je zcela chybné tvrzení už proto, že doly se zasypávají bez jakékoliv dokumentace podzemí, takže nikdo neví, co se tam chrání. Je též naprosto iluzorní, že by někdo v budoucnu dostal mnohamilionový grant na vyzmáhání a průzkum zasypané jámy, o které nikdo neví, co tam bude. Jde tedy zřejmě o účelový názor, který byl vymyšlen jako reakce na snahu odborníků chránit doly.

O co přicházíme?

Fakt, že destruktivní likvidace dolů není efektivní způsob vynaložení peněz, není jediné negativum této činnosti. V současnosti doly na našem území pouze zanikají a v dohledné budoucnosti lze počítat se vznikem minimálního počtu nových objektů. Doly přitom představují velkoplošný odkryv horninového prostředí, který odhaluje nejen jeho geologickou strukturu, ale i základní hydrogeologické poměry, geochemické a biologické procesy. V tom je odkryv pomocí dolu naprosto nenahraditelný přirozenými výchozy, lomy ani vrty. Mnohé doly odkrývají jevy, které svým významem převyšují pouhou lokální geologii, mnohdy zde je příležitost studovat obecně důležité fenomény lépe než v jiném prostředí.

Podle rešerše autora příspěvku je rámci 163 podzemních objektů po hlubinné těžbě, nacházejících se převážně v České republice, celkově 99 objektů zajímavých z hlediska současných přírodních věd (např. neobvyklé či nově vznikající minerály, specifická mineralizace vod, výskyt živých organismů, geomechanické i jiné jevy). Tyto jevy mají velkou diverzitu, některé lze pozorovat v méně než 1 % objektů. Z toho asi 22 dolů lze hodnotit jako vhodný model pro výzkum v oboru mikrobiální ekologie; tento výzkum v různé míře na 13 z těchto míst proběhl nebo probíhá. Tyto výzkumy se týkají zčásti i tak obecných problémů, jako např. zda o složení mikrobiálních společenstev rozhoduje náhoda nebo pouze prostředí [4]. Vzhledem k tomu, že výsledky různých výzkumů podporují velkou roli náhody, vzrostl význam další otázky, zda složení mikrobiálního společenstva určuje, co se na určitém místě bude dít (podobně jako u chorob: identita náhodně chycené bakterie určí, kterou z existujících nemocí bude nakažený trpět) nebo jsou výsledky biogeochemických procesů určeny prostředím a je jedno, „kdo“ je vykonává. I pro tento výzkum se podařilo najít zásadní model v opuštěných rudných dolech.

Světová věda význam dolů již doceňuje. Příkladem je skupina prof. J. F. Banfieldové z Kalifornie, která s využitím opuštěných dolů (Iron Mountain, Richmond mine aj.) a podzemních vod řeší na světově špičkové úrovni otázky týkající se ekologické adaptace a existence biologických druhů u bakterií [5]. V nedávné době objevili novou obrovskou skupinu mikroorganismů, která mění náš názor na fylogenetický strom života [6].



Obr. 1: Dosud nepopsaný minerál arzenu ve štolě Lehnschafer v Mikulově v Hrobu
– vzácná ukázka vědecky cenné lokality v citlivě zpřístupněném dole.
Výška záběru cca 20 cm.



Obr. 2: Výzkum produktivity mikrobiálních společenstev oxidujících železo. Časově náročná měření vyžadují specifické podmínky na lokalitě, které splňuje jeden důl z několika desítek. Bez znalosti dostatečného počtu dolů by vytipování výzkumné lokality nebylo možné.

Hornická muzea nestačí

Muzeím se daří zachránit některé doly před svévolným zničením pod hlavičkou „nápravy ekologických škod“, na druhou stranu ale tvorba návštěvních tras snižuje počet starých dolů, které nejsou ovlivněny intenzivní novodobou lidskou činností. Tvrzení, že důl není ovlivněn lidskou činností, zní jako paradox, ale pouze zdánlivě. Každý důl po svém opuštění začne podléhat geochemickým i biochemickým dějům, které jsou specifické pro místní prostředí a způsobí, že se zde vytvoří specifický soubor jevů ovlivňujících všechny složky důlního prostředí (okolní horninu, minerální i biogenní výplně, vodu, ovzduší).

Hornická muzea mají tendenci tuto osobitost dolů do jisté míry stírat. Velká část z nich se snaží naplnit ideál „dobré turistické štoly“, k němuž patří ukázka dobývacích, osvětlovacích, větracích a jiných technik, menší výstava minerálů a nějaká ta hornická pověst nebo zajímavost. Téměř vždy je ale kladen důraz na obecně známé fenomény historického či technického rázu, tedy lapidárně řečeno na kladívka a vozíky. Velká část přírodovědných zajímavostí bývá při zpřístupnění ignorována nebo z neznalosti zlikvidována. V menší míře to platí i pro některé historické artefakty (stopy po práci horníků, dřevěné nástroje a pomůcky, autentické situace na opuštěných pracovištích apod.). V již zmíněné analýze 163 dolů se objevilo i 21 (12,9 %) objektů obsahujících muzeum. I když tyto doly byly nadprůměrně velké i po všech stránkách pestré, obsahovaly 22 % všech „jevů“, na návštěvnických trasách

bylo možné vidět pouze 6 % z nich. K částečnému překryvu turistické trasy a vědecky studovaného fenoménu dochází jen v jediném případě; jde o zcela mimořádně citlivě zpřístupněný důl v Mikulově v Krušných horách.

Jsou doly nebezpečné?

Představa o nebezpečnosti dolů stojí primárně na zkušenostech z těžby, které jsou obvykle mechanicky aplikovány i na opuštěné doly. Velmi důležité je pochopit příčinu obrovského důrazu na bezpečnost v báňských předpisech. Za jejich vznikem stojí střet zájmů mezi maximální efektivitou a bezpečností práce. Bezpečnostní minimum v takovém případě musí být určeno direktivně. V případě průzkumu a vědeckého studia opuštěných dolů však tento střet zájmů prakticky neexistuje. Návštěvníci opuštěných dolů jsou svéprávní a riskují dobrovolně. Z tohoto důvodu na ně nelze uplatňovat báňské předpisy a srovnávat jejich úrazovost s úrazovostí horníků. Mnohem vhodnější je srovnávat nehodovost montanistů s nehodovostí horolezců nebo vysokohorských turistů. Tyto skupiny se podobají cílem své činnosti a do značné míry i strukturou a charakterem podstupovaných rizik.

Autor textu provedl průzkum nehodovosti současných vysoce aktivních montanistů. I když jde vzhledem k všeobecné konspiraci o velmi obtížně dohledatelné informace, podařilo se zjistit údaje o asi 25–30 osobách. Vyplývá z nich, že ke zranění, které musel ošetřit lékař, dochází zhruba jednou za 2 000 osobodnů v podzemí. S jednou výjimkou přitom šlo o lehká poranění, vesměs bez výjezdu IZS. Od roku 1980 došlo na území ČR při nelegálním vstupu do hlubinných dolů k pěti dobře doloženým smrtelným zraněním, další zhruba 1–2 případy jsou známy na úrovni historek. Důležité je, že ve všech případech úmrtí i zranění šlo o velký hazard nebo chybu postiženého či jeho kolegů. Ani v jednom případě nebyl příčinou nepředvídatelný přírodní jev nebo katastrofa. Domnívám se, že tato nehodovost je srovnatelná s horskou turistikou a velmi pravděpodobně není vyšší než nehodovost při speleologii. Legendy o mimořádné nebezpečnosti dolů si tedy dovoluji odmítnout jako nepodložené. Jsou jen nebezpeční jedinci, kteří by ale hazardovali v dole stejně jako jinde.

Jak to je v zahraničí?

Uvádím pouze několik anekdotických zkušeností, které vesměs ukazují, že rozumně liberální přístup k amatérské montanistice je možný a nevede k neúměrnému nárůstu nehodovosti.

Itálie

Vstup do opuštěných dolů je zde oficiálně zakázaný podobně jako v ČR, ovšem intenzita likvidací je mnohem nižší a více reflektuje skutečnou rizikovost lokalit. V odlehlejších oblastech např. na Sardinii dodnes stojí opuštěná hornická městečka, často včetně zejících či jen symbolicky uzavřených ústí šachet nebo štol.

Slovinsko

I zde je vstup do starých dolů nelegální. Zatímco zdejší jediný a spíš bezvýznamný uranový důl připomíná svým zabezpečením centrální banku, do velkých ložisek většinou existují poměrně intenzivně využívané vchody. Oficiální turistika je tu též pojímána velmi liberálně, v dole se tu provozuje cyklotrasa, kanoistika a dokonce cyklistické závody. Na světově významném ložisku Idrija lze bez potíží domluvit exkurzi s geologem do nepřístupných částí podzemí, kde probíhá sanace s cílem zabránit poklesům městského centra a řízené zatápění chodeb.

Švýcarsko

Při opouštění velkých, zejména uhelných ložisek v údolích se většinou uzavírají vchody plnou zdí. Doly výš v horách jsou obvykle volně přístupné a vstup do nich není plošně zakázán, pouze u vchodu bývá varování, že vstup může být nebezpečný. Místní průvodci si pak přivydělávají pořádáním exkurzí do těchto objektů. V jednom z největších důlních komplexů v hoře Gonzen, který není volně přístupný, protože ve vchodové části je restaurace, je možné si zaplatit vícedenní exkurzi s bivakem pod zemí.

Izrael

Tento stát hlubinnými doly (na rozdíl od povrchových) příliš neoplývá, avšak vstup do nich je legální, samozřejmě s výjimkou případů, kdy je podzemí nějak využité. Volný vstup je do historicky cenných dolů i objektivně nebezpečných míst, jako je bentonitový důl v Micpe Ramon. V tomto dole je část chodeb zúžena horskými tlaky na obtížně průlezný profil a směrem do masivu tu klesá obsah kyslíku. Přesto ani zde nedochází k nehodám, ačkoliv místní obyvatelé důl podle stop zjevně navštěvují. Předpoklad, že člověk, který se dusí, půjde ven, tedy zřejmě funguje. Lze jen spekulovat, že zdejší poměrně liberální zákony (nejen o vstupu do dolů) přispívají k tomu, že se tu lidé stále dokážou postarat sami o sebe.

A co tedy s tím?

Je vidět, že situace českých dolů není právě veselá. Na jedné straně je neustálý tlak likvidačních firem, kterému státní správa bohužel často vyhovuje. Snaha odborné veřejnosti o záchranu dolů je spíš sporadická a týká se převážně ochrany netopýrů (světlou výjimkou je vyhlášení řady kulturních památek ve Zlatých Horách). Amatérští montanisté se nesnaží o změnu buď proto, že nevěří v úspěch, nebo jim současný stav z ryze osobních důvodů vyhovuje. Přibývá však důkazů, že důlní podzemí obsahuje cenné vědecké objekty, které svým významem dalece přesahují problematiku těžby nerostů, a trvalá likvidace dolů je tedy velmi nežádoucí.

Samovolná reforma současného systému je vyloučená, o čemž svědčí i účelové názory části odborné veřejnosti [2][3]. Jediná šance je usilovat o vytvoření společenského tlaku na ochranu dolů. Pozitivní je, že veřejnost má zájem o turisticky zpřístupněné podzemí. Proto apelujeme na odborníky, provozovatele báňských muzeí a spolky přátel hornictví, aby prováděli osvětu ve smyslu, že existence muzeí nestačí, doly jsou unikátní a nenahraditelné sondy do horninového prostředí a jejich likvidační „zabezpečení“ často znamená nenahraditelnou ztrátu. Vzdálenějším, ale též potřebným cílem je dosažení konsenzu, že by seriózním zájemcům měl být umožněn víceméně neomezený vstup do neaktivních dolů. Tím by se nejen legalizoval fakticky existující stav, ale začalo by být možné vychovávat odborníky na problematiku dějů v zemské kůře. Autor příspěvku bude vděčný za reakce na tento názor a věcné připomínky k praktickému provedení navrhovaných aktivit.

Literatura

- [1] Večeřová V., Večeřa J. Jesenické zlaté stezky. Viera Večeřová - cestovní agentura a vydavatelství PINKA, Jeseník, 2002.
- [2] VŠB Technická univerzita Ostrava, Fakulta stavební. Projekt vědy a výzkumu ČBÚ č. 36-05 Možnosti likvidace hlavních důlních děl nebezpečným zásypovým materiálem. Závěrečná zpráva. Ostrava, 2007.
- [3] Uldrych P., Štrupl V. (2013). 25 let problematiky starých důlních děl v praxi a legislativním procesu (1988 - 2013). Sborník příspěvků mezinárodní konference

- Hornická kulturní krajina Krušnohoří/Erzgebirge k nominaci na Seznam světového dědictví UNESCO. Národní technické muzeum, Praha, str. 19-28.
- [4] Falteisek L., Duchoslav V., Čepička I. (2016). Substantial variability of multiple microbial communities collected at similar acidic mine water outlets. *Microbial ecology* 72, 163-174.
- [5] Denev V.J., Kalnejakis L.H., Mueller R.S., Wilmes P., Baker B.J., Thomas B.C., VerBerkmoes N.C., Hettich R.L., Banfield J.F. (2010). Proteogenomic basis for ecological divergence of closely related bacteria in natural acidophilic microbial communities. *Proc. Nat. Acad. Sci. U. S. A.* 107, 2383–90.
- [6] Luef B., Frischkorn K.R., Wrighton K.C., Holman H.N., Birarda G., Thomas B.C. et al. (2015). Diverse uncultivated ultra-small bacterial cells in groundwater. *Nat. Commun.* 6, 6372.

NEKRASOVÉ JESKYNĚ ZASTIŽENÉ VRTEM

Petr Nakládal

Česká speleologická společnost, ZO 1-02 Tetín

Téma volných prostor a jeskyní objevených v průběhu vrtných prací se víc propírá v hospodách, než aby se o nich seriózněji diskutovalo na odborné úrovni. Volná prostora ve vrtu je spíš pro zlost a vrtaři se jí proto chtějí co nejdříve zbavit (cementace, propažení apod.). Aby takto naraženou podzemní prostoru zdokumentovali kamerou, na to při vrtání nebývá čas. Mluvím z vlastní zkušenosti, protože kameru k vrtným pracím standardně nosím a v oblasti obce Nelahozeves jsem vrtem náhodně projel starým důlním dílem. V krasových oblastech lze v dokumentaci o vrtech narazit na poznámku – XX až YY metrů – krasová dutina, YY až ZZ metrů jíl (sintr) atd. V nekrasových oblastech to zas tak běžné nebývá. Jako indicie o naražené podzemní prostora bývá poznámka o havárii vrtu. Sám jsem takovou havárii zažil na vlastní kůži u obce Dubnice u Ralska (havárie vrtu sanovaná, vrt od roku 1997 v provozu). Nad Děčínem (motořest u Švejka) jsou takto havarované 3 vrty v hloubce 400 m.

V rámci přednášky budou prezentována videa a fotografie z několika vrtů, které prošly průleznou podzemní prostorou. Tyto prostory jsou v současnosti pro speleologický průzkum nedosažitelné, protože se nacházejí pod hladinou podzemní vody v hloubkách od 10 do 85 m pod terénem a navíc jsou sanovány zásypem a cementací, nebo se nacházejí za výstrojí vrtu.

JEDNODUCHÁ METODA ODSTRAŇOVÁNÍ A TRANSPORTU KAMENŮ PŘI PROLONGACI

Tomáš Dvořák

Česká speleologická společnost, ZO 1-02 Tetín; Lipová 699, 25088, Čelákovice
tod-xbr@seznam.cz

Níže popsaná metoda řeší potřebu odstraňování větších či menších špatně přístupných kamenů, které brání dalšímu postupu např. v zasypaných propastech. Může sloužit i ke kratšímu transportu.

Základ tvoří závitová tyč a roztahovací ocelová nebo mosazná kotva do betonu s vnitřním závitem (též známá jako mosazná hmoždinka). A vrtačka. Na závitovou tyč na jednom konci přivaříme nějakou rukojeť, například krátkou tyč, tak, aby tvořila písmeno T. Na druhém konci bude našroubovaná kotva tak, aby se zcela neroztáhla, ale také, aby nespadla.

Pro příklad použijí závitovou tyč se závitem M8 a mosaznou kotvu od Fischera MS 8x28 mm. Do námi vybraného kamene vyvrtáme vrtákem průměru 10 mm díru, která je minimálně o 7mm hlubší než délka kotvy. Ale je dobré ji udělat ještě hlubší z důvodu možného rozrušení povrchu kamene. Poté zasuneme závitovou tyč s kotvou a dotáhneme nadoraz. Přesvědčíme se, že tyč drží a můžeme kámen transportovat.

Pro větší pohodlí při vytahování, například z nějaké pukliny, můžeme použít popruhy, které přivážeme k rukojeti. Z toho důvodu můžeme za rukojeť místo tyče přivařit ocelové oko. Pomocí popruhů lze manipulovat i s kameny o hmotnosti vyšších desítek kilogramů. Metoda je krásně jednoduchá a i zkušení jeskyňáři z ní byli unešeni. Nutno dodat, že jsme ji odkoukali až ve vzdálené cizině od izraelských jeskyňářů.



NAD ZTRACENOU FOTKOU

Ladislav Pecka – Smrták

Česká speleologická společnost, ZO 1-02 Tetín; e-mail: l.pecka@seznam.cz

Někdy začátkem devadesátých let mi tehdejší člen naší skupiny Míra Němec ukazoval fotografii, pocházející snad z archivu Škodových závodů. Byl na ni lom Kavčí lom, neboli Montánka na pravém břehu Berounky z doby těžby. Co na fotce zaujalo, byly otvory jeskynních vchodů. Co na tom může být zvláštní – i dnes vidíme v lomu otvory četných děr – Rumunská, Volarská, Portálová a další. Jenže tehdy se jednalo o činný lom. Otvory ve vrchní části lomu měly svoje duplikáty na úrovni dna lomu. Dno odhadem mohlo být tak 2–3 m nad úrovní Berounky. Ty dvě řady otvorů byly spojeny mohutnou tektonickou poruchou, na níž vznikla i jeskyně Portálová; bylo vidět, jak dnes viditelný vchod pokračuje ve stejné šířce i pod dno lomu.

V jeskyni Terasová v červenci 1980 zastihli objevitelé v největší prostoroře jeskyně, v Kaňonu, mohutný propad; odhadem zde zmizelo do neznámého podzemí okolo 20 kubíků sedimentů. V jeskyni jsou na různých místech další indicie, svědčící o existenci spodního patra. Jenže buď je to daleko od vchodu, nedal se těžít sediment ven, a prostory jsou malé k ukládání. Anebo to vypadá jen na úzké skuliny, typu propásky, tzv. Kalhoty před Krápníkovou síňkou.

Tolik pamětník, než začne trpět stařeckou demencí. K tomu průvodce Tetínem. Při studiu různých materiálů pro přípravu publikace „Tetín historický a speleologický“ v roce 1995 a následně při zahájení průvodcovské činnosti na Tetíně jsem narazil na zprávy, že v oblasti mezi dnešními lomy Kavčím a Alkazarem se v době před regulací Berounky a stavbou tratě nacházelo úzké místo, ve kterém se zdržovaly ledy a docházelo k rozlivu Berounky proti proudu až k Berounu. Tyto zprávy pocházejí od tetínských kronikářů, kteří zachycovali koncem 19. a začátkem 20. století místí pověsti a tradice.



Obr. 1: Stopy po již odtěženém skalním břitu na místě dnešního lomu Alkazar na pohlednici z přelomu 19. a 20. století.

A hele – jedna z fotografií, kterou se povedlo získat Michalu Hejnovi – Cimbálovi, ukazuje břit skály z dnešní části lomu Alkazar, zámé horolezcům jako Matterhorn. Na fotce je vidět, že tato část skal vedla až do linie toku Berounky, odhadem do poloviny šíře.

Co z toho plyne? Jedna z pověstí říká, že od Alkazaru s hradištěm na vrcholu skal vedl lanový či dokonce řemenový most na tetínskou stranu. Zdá se to fantastické, ale ta vzdálenost mezi skalami tehdy nemohla být velká. Bohužel doložit by se to dalo jen archeologickými nálezy, takže nic.

Jenže druhá věc, která z toho vyplývá, je pro jeskynářskou chasu zajímavější. Zatímco velké povodně přicházely tak 2–4 za století, místní vzdušná voda bez postižení lidských obydlí procházela bez povšimnutí. Když tomu připočítáme hranici mezi 13. a 14. krasovou skupinou, kterou tvoří nekrasové horniny u cesty k řece od tetínského hřbitova – jen v desítkách metrů od linie ledové bariéry, tak dostaneme zajímavý obrázek. V místech velkého zkrasovění, tedy v západní části lomu Kavčí a na úrovni ústí tetínské rokle a Tetínského vyvěrání docházelo periodicky, v závislosti na vzdušné vodě, ke vstupu povodňových vod do podzemí, a to častěji, jež odpovídá velkým povodním.

Analogicky předpokládám, že stejná situace se objevovala i během zahlubování Berounky; stopy po těchto lokálních záplavách by se asi daly najít v sedimentech na protilehlých svazích údolí. Daly by se tak vysvětlit i některé části jeskyní, jako je Terasová, či vchodové partie Portálové jeskyně. A pro případné následovníky – jestliže dnešní Terasová má přes 300 metrů, kolik by mohl mít tušený systém spodního patra? A kam vede víc než metr široká vstupní partie Portálové jeskyně? A co teprve krasový systém, vázaný na Tetínské vyvěrání?

ZAMYŠLENÍ NAD HISTORIÍ

Ladislav Pecka – Smrták

Česká speleologická společnost, ZO 1-02 Tetín; e-mail: l.pecka@seznam.cz

Zkrátka se z naší generace stane historická záležitost. Zůstanou po nás mapy jeskyní, fotky diapozitivy, filmy, něco článků v časopisech či knihy. Už dnes je z řady událostí, jež nás nějakým způsobem zasáhly, zapomenutá záležitost. To se mi ukázalo cestou z Valné hromady, kdy jsem dvěma mladým z bozkovské skupiny vyprávěl o slavném jeskyňářském bálu v Bozkově... Nic o tom nevěděli.

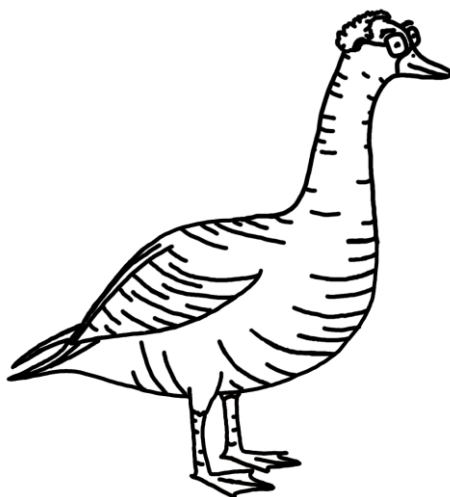
V naší českokrasové historii je řada temných míst, spojených s pronásledováním řady našich kamarádů Státní bezpečností, s různými provokacemi apod. Nejsem povolán k tomu, abych rozkrýval tyhle záležitosti. Je na účastnících tehdejších událostí, zda chtějí sáhnout do své paměti a pro poučení dalších generací napsat svoje zkušenosti.

Ale jedna věc mě mrzí. Zásahem Státní bezpečnosti přišel Český kras o světový unikát. V Srbských jeskyních na Clumu byla svého času jediná zoomorfní socha představitele socialistického státu, a to v celosvětovém měřítku. Neznámý pachatel toto dílo zničil a poškodil tak nejen jeskyni, ale i svérázný důkaz o tom, co si o dr. Husákovi mysleli čeští jeskyňáři.



Obr. 1: Foto ze Srbských jeskyní z období 80. let, autor neznámý.

Na druhou stranu, doktor Gustáv měl svůj výběh pečlivě oplocený, a těm trochu akčnějším housatům to vadilo a začali si vymýšlet vlastní aktivity. Je třeba si konečně přiznat, že na rozvoj českého jeskyňářstva měl doktor Gustáv nepopiratelnou roli. Je třeba se k tomu postavit jako chlapi, potažmo jako ženské a nějak dodatečně se panu doktorovi za jeho péči o svěženou drůbežárnu odvděčit. Oznamuji tímto založení „Spolku za obnovení sochy dr. Gustáva Husáka“.



Obr. 2: Návrh sochy, boční pohled od M. Mikšaníkové – Máří.

Pro věčnou paměť navrhuji vztyčení sochy v životní velikosti, nejlépe v Srbsku u lávky, husákovi bude nejlépe u vody. Představuji si ji bez soklu, jen nízkým podstavcem, pro radost místním i turistickým pejškům. Doufám, že čtenáři těchto řádek pochopí moje pohnutky a nebudou mne chtít lynčovat.

ÚLOHA SKALNÍ ČETY V NP ČESKÉ ŠVÝCARSKO

Jakub Šafránek

Národní park České Švýcarsko, oddělení geologie – skalní četa; e-mail: j.safranek@npcs.cz

Krajina českosaského švýcarska

Krajina Českosaského Švýcarska je tvořena především křídovými pískovci, které byly vlivem eroze sníženy i o několik stovek metrů. Na samotném začátku byla pískovcová deska, v jejímž podloží bylo reaktivováno množství starých zlomů, a tím došlo k porušení této desky mocné i mnoho stovek metrů. Díky tomu vznikla komplikovaná síť puklin s typickými kvádrovými pískovci. Tektonický režim krajiny spolu s erozními činiteli utvářely fenomén krajiny labských pískovců s vysokými skalními stěnami, skalními bránami, ale také hlubokými roklemi, soutěskami a kaňony. Údolí řeky Labe je díky specifickému vývoji a své geologické stavbě náchylné ke vzniku skalních řícení. Výskyt skalních řícení je přirozený geologický proces, který na jedné straně zdejší krajinu obohacuje o její rozmanitost, na stranu druhou představuje velké ohrožení bezpečnosti obyvatel a návštěvníků.



Obr. 1: Odvoz balvanu zříceného na silnici I/62 na podzim roku 2009

Skalní četa

Národní park České Švýcarsko vznikl v roce 2000, a to zejména pro svou geomorfologickou rozmanitost a jedinečnou tvářnost krajiny. Krátce po vzniku parku, byla v roce 2002 založena i Skalní četa, jejímž úkolem je monitoring stavu vybraných skalních objektů, zajištění bezpečnosti návštěvníků Národního parku, a také sledování přirozeného vývoje skal Českého Švýcarska. Hlavním nástrojem pro toto sledování je dilatometrický monitoring vzájemných pohybů skalních bloků, a to buď ruční monitoring, který provádí přímo skalníci, nebo automatické monitorování pomocí dilatometrických sad nainstalovaných přímo na skále, ze kterých se data posílají na webové rozhraní. Skalní četu tvoří čtyři skalníci a jeden geolog. V národním parku je monitorováno takřka 400 měřičských bodů na 39 dílčích lokalitách a interval měření je 14 dnů.



Obr. 2: Skalník při dilatometrickém měření na Pravčické bráně

Pravčická brána

Součástí Národního parku České Švýcarsko je Národní přírodní památka Pravčická brána, která je největší skalní branou ve střední Evropě. Naše největší skalní brána má rozpětí téměř 27 metrů a výšku oblouku v nejvyšším místě skoro 16 metrů. Samotný trámec brány je v nejslabším místě široký 8 metrů a mocný 2,5 metru. Brána stojí na skalním ostrohu vysokém více jak 70 metrů, tvořeném středně zrnitými křemennými pískovci jizerského souvrství středního až svrchního turonu, které přechází až do slepenců. Pravčická brána je tvořena sestavou dílčích pískovcových bloků a jednotlivé bloky Pravčické brány jsou v neustálém vzájemném pohybu. Mezi bloky probíhají drobné deformace a vychylování, které mají rozdíl mezi letními a zimními hodnotami až 3 milimetry. Nejdéle je na Pravčické bráně provozováno dilatometrické sledování, ale není to jediný prostředek kontroly brány. Na

Pravčické bráně byly využity zejména geologický radar, elektro-rezistivní tomografie nebo seizmická tomografie. Dále byla brána skenována pomocí pozemního laseru, pomocí dronu s přesným geodetickým polohováním byla fotogrammetricky nasnímána, a také byl takto pořízen její termometrický snímek.



Obr. 3: Seismická tomografie na Pravčické bráně

Závěr

Jak bylo řečeno, skalní řícení mají v Českém Švýcarsku své místo, a jsou zcela přirozeným fenoménem. Ročně evidujeme několik desítek drobných skalních řícení s objemem do jednoho kubického metru. Větší skalní řícení v řádech jednotek do první desítky kubických metrů jsou spíše neobvyklá a objevují se v dekadách a k opravdu velkým skalním řícením, s množstvím valících se hmot více jak deset metrů krychlových, dojde s trochou nadsázky jednou za generaci. Skalní řícení jsou v krajině Českého Švýcarska každodenní záležitostí a předpovídání takových událostí je značně problematické. Jedním ze způsobů by mohlo být důkladné prohloubení našich znalostí o přirozeném vývoji místní geomorfologie a předpovídání na základě získaných poznatků. A i to je jedním z úkolů Skalní čtyř.



Marie Mikšaničková, 2017

Výzkum v podzemí 2017

Odborná konference o výzkumu přírodního i umělého podzemí, 8. ročník

Stará Oleška 23. 9. 2017

Sborník abstraktů

Editoři: Lukáš Falteisek, Karel Roubík

Vydavatel: Univerzita Karlova, Přírodovědecká fakulta

Místo, rok vydání: Praha, 2017

Vydání: první

Rozsah: 29 s.

Náklad: 100 ks, Neprodejné

ISBN: 978-80-7444-055-7