

Odborná konference
o výzkumu přírodního i umělého podzemí

Výzkum v podzemí 2014

Sborník abstraktů

Karel Roubík, Lukáš Falteisek (editoři)

Praha 2014

Výzkum v podzemí 2014

Odborná konference o výzkumu přírodního i umělého podzemí 4. 10. 2014

Sborník abstraktů

prof. Ing. Karel Roubík, Ph.D.

Mgr. Lukáš Falteisek

(editoři)

Tato publikace neprošla jazykovou úpravou.

Za věcnou správnost a pravdivost údajů odpovídají autoři jednotlivých sdělení.

© Univerzita Karlova v Praze, Přírodovědecká fakulta, 2014

ISBN 978-80-7444-028-1

5. ročník odborné konference

Výzkum v podzemí 2014

Javoříčko, sobota 4. října 2014

Konference se koná pod záštitou
prof. MUDr. Jozefa Rosiny, Ph.D.,
děkana Fakulty biomedicínského inženýrství
ČVUT v Praze

a

prof. RNDr. Bohuslava Gaše, CSc.,
děkana Přírodovědecké fakulty
UK v Praze

Pátý ročník odborné konference
Výzkum v podzemí je pořádán
u příležitosti Setkání jeskyňářů
v Javoříčku 2014.



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 (místopředseda)
ČSS ZO 1-06 Speleologický klub Praha a Přírodovědecká fakulta UK v Praze

OBSAH

INSTANTNÍ KRAS A DALŠÍ ZAJÍMAVÉ CHEMICKÉ PROCESY V PODZEMÍ Mgr. Lukáš Falteisek	2
NÁHODNÉ NÁLEZY LIDSKÝCH OSTATKŮ PŘI AMATÉRSKÝCH JESKYNNÍCH PRŮZKUMECH Mgr. Pavel Kubálek	7
ARZENOVÝ DŮL BOŽÍ POŽEHNÁNÍ (SEGEN GOTTES – ZECHE) A ŠTOLA MELCHIOR V RAČÍM ÚDOLÍ U JAVORNÍKU Zdeněk Zachař, Tomáš Janata	9
POVODNĚ 2013 V TÝNČANSKÉM KRASU S PŘIHLÉDNUTÍM K LOKALITĚ KOZINCE A HYDROLOGII DIVIŠOVY JESKYNĚ Radim Brom	20
OBJEV JESKYNĚ MRAZNICA V SRDCI MORAVSKOSLEZSKÝCH BESKYD Bc. Martin Kašing	22
ZKUŠENOSTI Z PROVOZOVÁNÍ DOLU PRO VEŘEJNOST Pavel Chaloupka, Eva Berrová	24
VOJENSKÉ A INDUSTRIÁLNÍ PODZEMÍ ŠVÝCARSKÝCH ALP – DOPLŇKOVÝ TEXT K VIDEOPROJEKCI Ladislav Lahoda	27

INSTANTNÍ KRAS A DALŠÍ ZAJÍMAVÉ CHEMICKÉ PROCESY V PODZEMÍ

Lukáš Falteisek^{1,2,3}

¹Přírodovědecká fakulta UK v Praze, Katedra zoologie; Viničná 7, 124 00 Praha 2

²Montanisti sedmého dne

³Česká speleologická společnost, ZO 1-02 Tetín

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

Úvod:

Asi každý speleolog, který to se svou zálibou myslí vážně, důvěrně zná chemickou rovnici rozpouštění karbonátů za přispění oxidu uhličitého. Podobně široce známá je i směšová koroze, používaná v laických kruzích i části odborné literatury k vysvětlení téměř všech méně obvyklých krasových jevů. I v krasu, který je jinak po biologické a chemické stránce poněkud uniformní až nudný, se ale můžeme setkat s mnohem pestřejší nabídkou chemických procesů. U řady velkých krasových systémů ve světě již bylo prokázáno, že na jejich genezi měly značný podíl kyseliny vzniklé geochemickými pochody (např. Auler a Smart 2003, Hill 1987, Tisato et al. 2012). Přestože nejde o žádnou horkou novinku, je u nás stále zvykem vše vysvětlovat v duchu učebnicových pravd a podobné jevy odsouvat do kabinetu kuriozit. Přitom není vyloučeno, že se s nimi setkáváme a ani to nevíme. Typický případ vyvolávající podezření, že jeskyně vznikla nějakou ne zcela typickou cestou, je situace, kdy máme v malé krasové oblasti relativně velkou jeskyni s nepříliš rozlehlým povodím nebo s nejasnou hydrologickou funkcí. Příkladem je kras v metamorfovaných vápencích v oblasti Týnčan u Krásné Hory nad Vltavou. Zde byla dalším vodítkem při pátrání po způsobu speleogeneze i textura stěn jeskyně, kdy byla jasně patrná intenzivnější koroze mramoru v místech proužků bohatých na tmavé minerály.

Ze stejné lokality pochází i zajímavá ukázka chemogenních sedimentů v podobě zonálních akumulací oxidů manganu a železa. Vznik těchto sedimentů není nijak záhadný, zajímavý je ale jejich nález ve freatickém prostředí a z toho plynoucí potenciál pro predikci dalšího průběhu jeskyně.

Další pole působnosti pro chemika v podzemí je složení vzduchu a vod. Z tohoto širokého tématu se v tomto příspěvku budeme věnovat pouze drobné kapitole souvisící s bezpečností pohybu v podzemí, a to některým méně známým způsobům vzniku nedýchatelného ovzduší.

Metody:

Chemogenní kras

Po vyčerpání vody z freatické zóny Divišovy jeskyně v Týnčanech jsme po prohlídce povrchu stěn a jednoduché analýze kladivem odebrali několik vzorků reprezentujících profil horninou od povrchu do hloubky cca 1,5 cm. Vzorky, kde byl vápenec v této hloubce již kompaktní a po rozlomení suchý (což svědčí o nízké míře porušení), byly zpracovány na leštěné nábrusy. Jejich složení a zastoupení jednotlivých minerálních fází bylo analyzováno pomocí skenovacího elektronového mikroskopu vybaveného EDS detektorem (Oxford Instruments) na pracovišti České geologické služby (analytička P. Halodová).

Podzemní atmosféra

Během návštěv různých podzemních objektů jsme sledovali obsah oxidu uhličitého v ovzduší pomocí klasického důlního interferometru DI-2 (Meopta) a detekčních trubiček (různé pokoutní zdroje). Obsah kyslíku ve vodě byl měřen přístrojem Multi 303i s depolarizační kyslíkovou elektrodou (oboje WTW), stejnou elektrodu lze použít po navlhčení i pro přibližné měření množství kyslíku ve vzduchu. Po nějakém čase se mezi členy týmu vyprofilovaly osoby s tak silnou verbální odezvou na přítomnost či absenci zmíněných plynů, že používání jakýchkoliv měřicích přístrojů ztratilo význam.

Výsledky:

Chemogenní kras

Prvním podnětem k výzkumu tohoto jevu bylo přemístění několika kamenů z freatické zóny Divišovy jeskyně na skalku autora příspěvku. Zde díky opakovanému vlhnutí a vysychání začaly na kamenech vznikat výkvěty oxidů železa a manganu (obr. 1). Na původní lokalitě v jeskyni přirozeně tyto výkvěty chyběly, ale zato bylo po prohlídce velké plochy stěn shledáno, že vrstvy čistého vápence odolávají korozi mnohem lépe než pásy obohacené o tmavé minerály. Pod mikroskopem byly v korodované hornině jasně viditelné dutinky s rezavými hrudkami uvnitř. Analýza pomocí SEM-EDS ukázala, že nekorodovaný vápenec obsahuje mezi 0,3 a 0,4 % pyritu, zatímco v povrchové vrstvě pyrit chybí a je nahrazen oxidy železa. Zcela jednoznačně bylo patrné, že zatímco čisté pyritová zrna leží téměř výhradně v kompaktním kalcitu, s rostoucím podílem oxidů se zvětšuje velikost dutiny kolem zrna (obr. 2).

Obsah pyritu v desetinách procenta se může zdát zanedbatelný. Při oxidaci určitého objemu pyritu dojde díky stechiometrii reakce a rozdílu molárních objemů obou minerálů k rozpuštění šestinásobného objemu kalcitu. Tím se dostáváme na cca 2 - 2,5 % rozpuštěné horniny, což stále není mnoho. V propustnějších oblastech kolem tektonických poruch se však podobná reakce může týkat velkého objemu horniny. Kromě toho podle našich pozorování jsou vzniklé póry navzájem propojené, takže zvyšují propustnost horniny. Tím usnadňují rozpouštění i mechanické vypadávání zrn kalcitu. Stěny jeskyně jsou díky této porozitě na mnoha místech výrazně provlhlé do hloubky až několik centimetrů. Pyritu tedy v Týněnském krasu rozhodně nemohl sám způsobit vznik jeskyně, je ho ale pravděpodobně dost na to, aby mohl vápenec „načnout“ a tak usnadnit chemickou i mechanickou erozi. Všechna pozorování nasvědčují, že popsáný děj skutečně napomáhá vzniku jeskyní na této lokalitě. Pokud je nám známo, je to také první pozorování speleogeneze s účastí sulfidů aktuálně probíhající ve freatické jeskyni.

Pokud přijmeme fakt, že přítomnost i méně než procenta pyritu ve vápencích může podporovat speleogenezi, dostáváme se k zajímavé úvaze. Takto malý obsah pyritu je celkem běžný. Nabízí se otázka, zda by mohl hrát roli při vzniku řady dalších jeskyní. Při takto malých obsazích pyritu bude celková bilance rozpouštění vápence jistě řízena obsahem CO₂ a dalších kyselin v přitékající vodě, ale pyrit by mohl řídit, kde se korozní potenciál vod obíhajících podzemím projeví nejvíc. Naznačený mechanismus nabízí alternativní a testovatelné vysvětlení jevů dosud sváděných bez větších důkazů na směsovou korozi. Například jde o vznik velkých dutin s neproporcionálně menšími přívodními kanály podzemních vod, které budí dojem, jako kdyby vody selektivně korodovaly pouze některé polohy vápenců. To je také případ třeba některých „starých“ jeskyní ve vyšších polohách Českého krasu. Stopy hluboké intergranulární koroze spolu s přítomností oxidů železa jsme pozorovali také třeba v krasových dutinách náhodně nafáraných grafitovým dolem v Lazci u Českého Krumlova.

Doporučujeme tedy jeskyňářům věnovat pozornost tomuto tématu, možná jim pomůže objasnit některé otázky kolem jejich lokalit. Vzhledem k tomu, že vápenec obsahující pyrit si po přidání vody sám generuje kyseliny potřebné ke svému rozpouštění, navrhuje pro tento jev termín **instantní kras**.

Železité a manganové kůry

Při výkopech v jeskyních na tyto oxidy narážíme poměrně často. Obvykle je to prostý důsledek delší stagnace vod. O to zajímavější byl nález rozsáhlé strmě uložené manganové vrstvy procházející napříč sedimenty ve freatické části Divišovy jeskyně, který učinili členové ZO ČSS 1-08. Soudě podle zbytků na stěnách a v ponechaných sedimentech byla vrstva před prokopáním zřejmě souvislá a kopírovala linii tektonické poruchy (obr. 3). Místy ji doprovázely i oxidy železa. Co nám tento nález může prozradit? Především to, že zde muselo být dost ostré a stabilní redoxní rozhraní, které pochopitelně nemůže existovat v tekoucí vodě. To znamená, že je můžeme považovat za indikaci blízkého konce jeskyně nebo existence pouze hydrologicky neaktivního slepého ramene v daném směru. Správnost této úvahy jistě ukážou budoucí výkopy; pokud se potvrdí, mohlo by jít o užitečnou pomůcku.

Podzemní atmosféra

Při různých diskusích na téma historické podzemí členové skupiny Montanistů sedmého dne zjistili, že mnozí návštěvníci opuštěných dolů stále mají rezervy v pochopení příčin, proč se v některých dolech dusí. Proto považujeme za nutné shrnout své dosud jen neúplně prezentované poznatky na toto téma. Za hlavní příčinu dušnosti bývá považován oxid uhličitý, čemuž se také podřizuje obvyklá taktika postupu a použité vybavení při průzkumech opuštěných důlních děl. V jeskyních je to správný názor, v důlním podzemí je ale podobně častou příčinou problémů taky nedostatek kyslíku. Spotřeba kyslíku dolem přitom nemusí být spojena s tvorbou CO₂. Buď může docházet o oxidaci rudních minerálů, nebo se sice oxiduje uhlík, ale v jiné části podzemí a do inkriminované oblasti pronikají jen anoxické vody, které si odnášejí kyslík přítomný v důlním vzduchu. Anoxické vody můžou, ale nemusí uvolňovat oxid uhličitý. Tento plyn totiž mohl cestou posloužit při jiné reakci, například methanogenezi, a do dolu se vůbec nemusel dostat. Typické prostředí s nedostatkem kyslíku je tedy dlouhá chodba bez průchozího větrání, ze které vytéká voda, optimálně pocházející ze zatopené šachty (voda z puklin nebývá dost anoxická). Čím víc je vody, tím větší je pravděpodobnost, že ovzduší bude závadné. Obsah kyslíku obvykle klesá pozvolna, takže nebezpečí udušení není tak velké jako u známých proláklín s nadržanou hladinou CO₂.

Závěr:

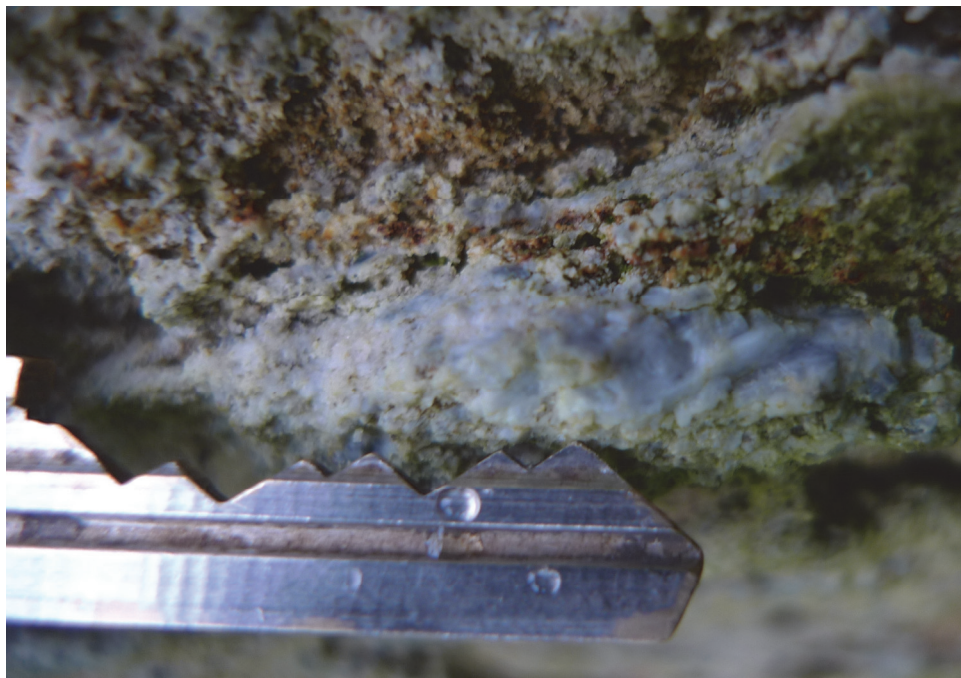
Příspěvek se zabývá několika tématy, která spolu na první pohled nesouvisí. Ve skutečnosti je spojuje to, že jde o běžné, ale nepříliš známé chemické procesy v podzemí, a také to, že jsou to jevy, které je snadné přehlédnout. Rozhodně platí, že i ve známém a mnohokrát prozkoumaném podzemí má smysl si všimnout detailů. Mohou přispět ke vhledu do důležitých otázek, které se tohoto podzemí týkají. Popisované jevy nejsou prezentovány jako hotová fakta, jde spíše o postřehy, které autorovi přišly hodné pozornosti, a jakákoliv diskuse či kritika bude vítána.

Literatura:

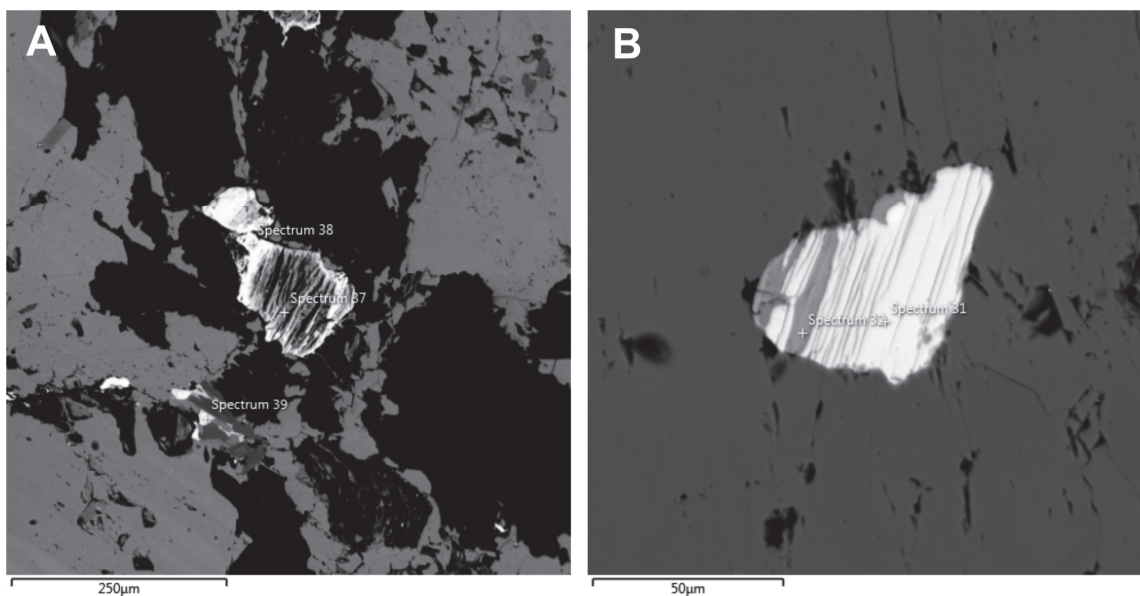
Auler A.S., Smart P.L. (2003). The influence of bedrock-derived acidity in the development of surface and underground karst: Evidence from the precambrian carbonates of semi-arid northeastern Brazil. *Earth Surf. Process. Landforms* 28, 157–168.

Hill C.A. (1987). Geology of Carlsbad Cavern and other caves in the Guadalupe Mountains, New Mexico and Texas. New Mexico Bureau of Mines and Mineral Resources, Bulletin 117, 150 str.

Tisato N., Sauro F., Bernasconi S.M., Bruijn R.H.C., De Waele J. (2012). Hypogenic contribution to speleogenesis in a predominant epigenic karst system: A case study from the Venetian Alps, Italy. *Geomorphology* 151-2, 156-163.



Obr. 1: Oxidy železa a korozní rýha nad šmouhou tmavých minerálů v krystalickém vápenci.



Obr. 2: Typický vzhled korozní dutinky kolem oxidovaného zrna pyritu v krystalickém vápenci (A); počínající oxidace pyritu a tvorba korozní dutiny (B) (SEM, odražené elektrony).



Obr. 3: Zbytky kontrastní vrstvy oxidů manganu ukazující existenci ostrého redoxního rozhraní v trvale zatopené jeskyni (foto Radim Brom).

NÁHODNÉ NÁLEZY LIDSKÝCH OSTATKŮ PŘI AMATÉRSKÝCH JESKYNNÍCH PRŮZKUMECH

Pavel Kubálek^{1,2}

¹ OSVČ – Nájemný antropolog, Matúškova 786, 149 00 Praha 415, e-mail: Pavel.Kubalek@seznam.cz, tel.: +420 775 622 374, <http://independent.academia.edu/PavelKubálek>, <http://kelabuk.rajce.idnes.cz/>, <https://www.facebook.com/pavel.kubalek>

² Česká speleologická společnost, ZO 1-06 Speleologický klub Praha

V příspěvku se autor zabývá problematikou náhodných nálezů lidských kosterních ostatků v jeskyních (a jejich okolí), které byly předběžně vyhodnoceny jako „bez perspektivy nálezu archeologicky zajímavé situace“. Příspěvek volně navazuje na předchozí sdělení (Kubálek 2013).

Při plánování speleologických prací by mělo být pamatováno nejen na literární rešerši, ale také na zjišťování všeobecného a odborného povědomí o možnostech nálezů v místě a jeho okolí. Legální výzkum v lokalitách, v nichž jsou očekávány archeologické nálezy, musí vést školený odborník (s patřičným vzděláním a praxí) z oprávněné organizace. Provádění archeologických a jiných odborných výzkumů v podzemí je po všech stránkách značně náročné (odborně, materiálově, finančně, logisticky...) a z principu neopakovatelné (neboť dochází ke zničení zkoumaných situací vlastním zkoumáním), proto v současnosti převládá konzervativní přístup, který upřednostňuje výzkumy záchranné, jejichž cílem je především záchrana ohrožených památek. Čistě badatelské výzkumy, pod něž spadají i speleologické výzkumy, jsou prováděny pouze výjimečně a pouze jsou-li dostatečně kvalitně odborně a hmotně zajištěny.

Záludnost předpokladů hodnocení potenciálu lokalit spočívá v tom, že jde teoreticky i prakticky v každém případě o naprosto unikátní situace, které se sice mohou řídit určitými všeobecně platnými zákonitostmi ve vzniku (jejichž znalost, či spíše znalosti jejich odrazu v nalézané realitě, se získává dlouhodobými zkušenostmi, anebo které se předávají kulturně, tj. formou osobních sdělení či publikacemi), přesto ale vliv náhody může mít překvapivé důsledky. Také proto je důležité podchycovat neobvyklé situace a nálezy a publikovat je. Excelentním případem je zachycení archeologického nálezu tam, kde ho nikdo nečekal.

Nálezy lidských ostatků (tj. lidského těla po pohřbení či „volném rozkladu“) v jeskyních nejsou neobvyklé, byť se nedějí každý den. Území, na kterém žijeme, je dlouhodobě osídleno. V zásadě lze rozdělit uložení lidských ostatků (a souvisejících artefaktů) na náhodné a záměrné. Náhodné uložení je například, pokud dotyčná osoba spadne do propasti (kde zemře), vyhledá úkryt v podzemí (kde z nějakého důvodu zemře a bez zásahu jiných lidí dojde k jejímu rozkladu), dojde k přemístění (například splachem) rozloženého těla z povrchu a podobně. Záměrné uložení je, pokud jde o úmyslné uložení těla do podzemí (pietní či nepietní; mrtvého či živého jedince – příkladem je například vhazování těl do propastí).

Další z typů uložení je prvotní a druhotné (vícenásobné). Prvotní je takové, kdy ostatky jsou nalezeny (obvykle ve „správném“ anatomickém uspořádání) v místě, kde byly původně pozůstatky uloženy. Oproti tomu druhotné (a vícenásobné) uložení je takové, kdy ostatky byly

záměrně (vyzdvižením lidskou rukou) nebo náhodně přemístěny na místo jiné. Příkladem může být přemístění kostí v rámci přemístění jeskynních sedimentů během nějaké události, pak se obvykle nacházejí ostatky v podobě nálezů izolovaných kostí a jejich zlomků.

Každopádně, všechny nálezy lidských ostatků v podzemí zasluhují patřičné pozornosti, která musí být nejprve upřena na nálezové okolnosti, bez jejichž zachycení nelze vydedukovat historii nálezů. Je nutno si všímat (zaznamenat) stratigrafie vrstev, souvisejících artefaktů, ekofaktů a konstrukcí, ale i blízkého okolí nálezů. Rozhodně je vhodné k nálezům povolát odborníky s patřičným vzděláním, praxí a mírou osobního nasazení, v případě lidských kosterních ostatků antropologa.

Literatura:

Kubálek, P. 2013: Kam s nimi? Aneb antropologie v prostředí amatérského jeskyňářství. In Stránská, M. – Roubík, K. – Falteisek, L. (eds.): Výzkum v podzemí 2013. „Hledání kompromisu mezi ochranou jeskyní a jejich výzkumem“. Odborná konference o výzkumu přírodního i umělého podzemí. Sborník abstraktů. Univerzita Karlova v Praze, Přírodovědecká fakulta ISBN: 978-80-7444-021-2, s. 8-10.

ARZENOVÝ DŮL BOŽÍ POŽEHNÁNÍ (SEGEN GOTTES – ZECHE) A ŠTOLA MELCHIOR V RAČÍM ÚDOLÍ U JAVORNÍKU

text Zdeněk Zachař, foto Tomáš Janata

zdenek.stalker@gmail.com

Samostatná těžba arzenu u nás v nedávné historii i dálnější minulosti prakticky neprobíhala. Jistou výjimku tvoří arzenový důl Boží požehnání v Rychlebských horách u Javorníku na začátku Račího údolí (dříve Krebsgrund) asi 1,5 km jižně od javornického náměstí, vpravo od silnice k ozdravovně Zátíší za domem, který kdysi sloužil jako ubytovna pro havíře. Dobře zachovalá Melchiorova štola je hnána k západu a vytéká z ní silný proud důlních vod s obsahem až 0,8 mg As na 1 litr. K dolu patří i těžební komín ve svahu nad štolou (*Kaiser Franz Josef Schacht*), který byl v rámci likvidačních prací v r. 1999 zavezen a opatřen betonovým uzávěrem.

Podle dostupných archivních pramenů se pod Jánským Vrchem kutalo od 13. stol., později na počátku 16. stol. a naposledy se těžilo v letech 1853 – 1865.

V r. 1851 našel při orbě F. Band z Horního Fořtu v trati Jánský vrch těžký kus rudy. Uvědomil o tom naddůlního z Rychleb (Reichenstein, dnes Zloty Stok) a žádal kutací právo, které mu bylo uděleno. V r. 1852 byla ražena vpravo od lesní cesty do Račího údolí Melchiorova štola, nazvaná podle vratislavského biskupa Melchiora z Diepenbrocku, a o rok později byl postaven dům pro havíře. V něm byla kancelář, byt důlního a modlitebna pro horníky. Název dolu byl Boží požehnání. Štola byla ke svahu 16 sáhů a odtud až k šachtě 50 sáhů dlouhá. Šachta byla hloubena až k hladině podzemní vody a dosáhla hloubky 18 m. Při dolování se často narazilo na horní díla ze 16. století. Nákladem 36 000 zlatých byla postavena nedaleko bělidla stoupa. Odvodňovací příkop byl 200 sáhů dlouhý. V r. 1853 vytěžila firma W. Güttler a spol. z Rychleb 140 t arzenové rudy. V r. 1855 byla vykázána těžba cca 352 t rudy a výroba cca 3,5 t Pb prachu s cca 1,5 t olova. V r. 1865 se vytěžilo již jen cca 82 t rudy. Souhrnná těžba dosáhla cca 3 kt rud a náklady činily 150 000 zlatých.

Roku 1855 bylo objeveno několik dalších vydatných žil arzenových rud a vznikla potřeba výstavby hutě. Návrh na postavení hutě však vyvolal v Javorníku a okolních obcích ostrý protest. Zemský soud v Opavě a vrchní zemský soud v Brně stavbu zakázaly. Těžiřstvo se však odvolalo k ministerstvu do Vídně, které stavbu povolilo. Huť byla postavena ve švýcarském slohu a pracovala od r. 1860 do r. 1865. Kde huť stála, není známo. V r. 1865 však ztratili akcionáři čtvrt milionu a těžba ustala. Důvodů k ukončení provozu bylo nejspíše více. Mohlo se jednat o nedostatek provozního kapitálu či o potíže s odbytem vytěžené či vyrobené suroviny nebo o nátlak okolních obcí na zastavení činnosti arzenové hutě. Hlavním důvodem však byla zřejmě otázka rentability provozu. Prudký start báňského podnikání v letech 1852 – 1854 nesplnil očekávání, tj. objevení ložiska srovnatelného s dimenzí As – Au dolů v Reichensteinu. V době největšího rozmachu zaměstnával důl Boží požehnání 99 horníků, 1 důlního, 1 inspektora, 13 rozdružovačů rudy s mistrem, 2 topiče u arzenových pecí, 1 mleče arzenové moučky a 18 lidí v provozovnách.

Těžba arzenu má v oblasti širšího okolí Javorníku tradici. Nejvýznamnějším arzenovým dolem bylo polské příhraniční ložisko Reichenstein (Złoty Stok), které bylo kdysi jedním z největších ložisek zlata ve střední Evropě. Získávalo se z arzenových rud – löllingitu a arzenopyritu, kde bylo vtroušeno v mikroskopických inkluzích. Je dokázáno, že za dobu těžby poskytlo toto ložisko 16,5 tuny zlata. V 19. století se však zlato získávalo jen jako vedlejší produkt při těžbě arzenových rud. Celých 150 let bylo ložisko Złoty Stok hlavním světovým producentem arseniku.

V poválečné euforii a honbě za domácími surovinami neuniklo pozornosti ani ložisko Segen Gottes – Zeche. Novodobý geologický průzkum probíhal na ložisku v letech 1956 – 1957. Vzhledem k platným předpisům v době konání geologického průzkumu zůstaly výsledky prací z let 1956 a 1957 utajeny a geologická dokumentace je dnes obtížně přístupná a po skartaci archivů průzkumné organizace v Rýmařově a Zlatých Horách prakticky nedosažitelná. Z tohoto důvodu je neocenitelnou informací text přímého účastníka průzkumu Doc. RNDr. Jaroslava Skácela, CSc., který vyšel ve Vlastivědném sborníku Jesenicko, 2011 pod názvem **Otazníky kolem dolu Boží požehnání pod Jánským Vrchem u Javorníka ve Slezsku**. Následující řádky tak vychází, po zkrácení textu, z těchto dnes již unikátních informací. Doc. Skácel cítil, jak sám uvedl, potřebu podat tak podrobnou zprávu o dole Boží požehnání, aby především místním veřejným činitelům byl znám rozsah báňských prací a aby se zabránilo neobdobným dohadům o jejich významu. Současně si v textu kladl i řadu otázek, které nebylo možné ani tehdy ani dnes zodpovědět.

Poválečná situace dolu byla při zahájení průzkumu následující: Po téměř 100 letech zůstalo otevřené ústí Melchiorovy štoly s hrázkou na zadržení důlních vod, vstup byl zamřížován a opatřen zámkem. Klíče měli obyvatelé bývalé „štajgrovny“ – domku u silnice a ti ze štoly brali užitkovou i pitnou vodu. Obdélníková halda vlevo od štoly o rozměrech cca 30 x 10 m a výšce okolo 5 m zaplňovala skoro polovinu dvorečku za štajgrovnou. Převažovaly zde šedé fylity série (podskupiny) Branné a vzácně též kousky křemenné žiloviny s rudami (pyrit, arzenopyrit, galenit a sfalerit). Nad ústím štoly se nacházely v polích dva remízky. V horním bylo hradisko z 12. – 13. století a ústí zavalené šachty s haldou. To bylo před zahájením geologického průzkumu vše, co nasvědčovalo poslednímu báňskému podnikání. Povrch kolem remízků a štoly byl zemědělsky obděláván a v suťových úlomcích se nacházely pouze úlomky fylitů. Půdní pokryv o mocnosti do 25 cm spočíval na skalním podkladu postiženém ledovcovou deterzí. Na povrchu nebyly patrné žádné nerovnosti, které by bylo možno považovat za pozůstatky starších kutacích prací, i když zde nesporně původně probíhaly.

Geologický průzkum zahájil v r. 1956 Českomoravský rudný průzkum n. p. Kutná Hora (ČMRP), závod Rýmařov na podkladě geofyzikálních měření elektrickými metodami z r. 1952. V r. 1956 následovalo geologické mapování v měřítkách 1 : 25 000 a 1 : 5 000 za použití kopaných rýh, půdní metalometrie, báňské práce (zmáhání Melchiorovy štoly v r. 1956, zmáhání šachty a obou hlubinných horizontů 1956 – 1957), hloubení šachtice s rozrážkami v místě geochemické anomálie poblíž vrtu J-2 v r. 1957 a vrtné práce (dva povrchové šikmé vrty).

Při zmáhání Melchiorovy štoly se začínaly objevovat otazníky. Kdo a podle jakých ukazatelů vytyčil ražbu Melchiorovy štoly tak, že po celé své délce 320 m nezastihla žádnou mineralizaci ani stopy po nějaké rudní struktuře? Byl to záměr nebo náhoda? Byly při ústí štoly patrné stopy po nějaké starší ražbě? Byly v té době, tj. v polovině 19. stol. vůbec někde na povrchu stopy po dřívějších báňských pracích (pinky, haldy, propadliny)? A kde?

Samotná Melchiorova štola byla podle názoru Skácela technicky až neuvěřitelně dokonalá. Od čelby ve 320 m byl prý zřetelně viditelný plný profil ústí štoly formou nevídané, dokonale rovné ražby, s jakou se běžně nesetkáváme. Stěny chodby byly jakoby vyhlazované, žádné výlomy nebo výčnělky. Skácel ocenil Melchiora jako mistrovské dílo, ukázkou havířského umění poloviny 19. století. V Jeseníkách prý není obdoby tak dokonalé ražby na žádném ložisku.

Tvrzení, že Melchiorovou štolou byly zastiženy starší dobývky, nutno rozumět podle Skácela tak, že nikoliv vlastní štolou, ale ražbou obou odboček do stran ve 40 a 130 metrech štoly. V samotné štole nebyly naraženy starší chodby nebo dokonce dobývky. Zjištěné odbočky se zakládkou jsou současné s ražbou hlavní štoly. Ovšem co se nachází za zakládkou, to prý není známo a tam stařiny nelze vyloučit. Poblíž ústí štoly, v pravé stěně, je vyhlouben výklenek, kde asi plálo „věčné světélko“ (pro zažihání kahanců nastupující směny) a snad i soška nebo obrázek patrona štoly. Ve 40 m odbočuje vlevo, k JZ, chodba asi 5 m dlouhá, ukončená zakládkou. Tato nebyla zmáhána, čehož dnes Skácel lituje. Podobně založená chodba odbočuje vpravo k SSV, na 130. metru. Dle dnešního pohledu mohla tato chodba vést údajně do (starých?) dobývek, poněvadž do těchto míst směřuje osa ložiskového tělesa, zjištěného na hlubších patrech. Ve vzdálenosti 175 m od ústí je asi 8 m dlouhá rozrážka k JJZ, vedoucí k náraží jámy k povrchu (z onoho vyššího remízku) a pokračující dále do hloubky. Pod úrovní Melchiorovy štoly existují ještě dvě hlubinná patra: první v hloubce 26,80 m a druhé hlubinné patro je o 19,30 m níže.

Zmáhání jámy pod úrovní štolového horizontu započalo čerpáním vody, které trvalo neuvěřitelně dlouho, což již předem signalizovalo přítomnost rozměrných vydobytých prostor a značnou metráž důlních děl. Náraží štolového horizontu Melchior uvádí Skácel v hloubce okolo 18 m pod povrchem. Ke zprovoznění transportu ve vyzmáhané jámě překáželo litinové potrubí. To se po 100 letech nedalo rozpojit, proto se přistoupilo k jeho náročnému rozbíjení a odtahu jednotlivých dílů na povrch.

Po vyčerpání vody z báňských prostor pod úrovní štolového horizontu byla veškerá důlní díla měřičsky i geologicky zdokumentována, ovzorkována a po skončení vyhledávacího průzkumu znovu zatopena. Tak je tomu doposud a Skácel píše, že v prostorách 1. a 2. hlubinného patra je nashromážděno okolo 1 500 m³ důlních vod.

Hlavní Melchiorova štola pokračuje od odbočky k hloubení stále stejným směrem až do konečné délky 320 m. Co se sledovalo tak dlouhou štolou?, klade si otázku autor.

Ještě před čelbou, ve staničení 310 m, odbočuje vlevo k JJZ asi 18 m dlouhá směrná štola ukončená závalem. Melchiorova štola je ražena ve fylitech, sericitických kvarcitech s vložkami fylitů a světlešedých vápencích, které jsou na konci štoly před nýznerovskou poruchou silně drcené a často prokládané fylity a kvarcitickými břidlicemi.

Šikmý vrt J – 1 byl odvrtán při polní cestě poblíž štoly v době od 12. 7. do 11. 8. 1956 pod úhlem 60° s azimutem k východu a dosáhl hloubky 151 m. Vrt prošel 50 m mocnou drcenou zónou kolem ramzovského nasunutí, načež provrtal polohu vápenců a pokračoval v křemitých fylitech. Zastihl vtroušené zrudnění pyritu a arzenopyritu při křemenných žilkách ve fylitech v hloubce 104,5 – 108 m. Z dnešního pohledu měl být vrt prý o něco hlubší, poněvadž hlavní rudní žíla je zřejmě až v hloubce 150 – 160 m.

Šikmý vrt J-2 se vrtal od 16. 8. do 2. 9. 1956 pod úhlem 60° k východu také při polní cestě o 300 m jižněji a pro nízký výnos jádra byl předčasně ukončen v hloubce 50,55 metrů. Rovněž prošel drcenou zónou při ramzovském nasunutí.

Zpřístupnění hlubinných pater na dole Boží požehnání poskytlo tyto údaje: 1. hlubinné patro je v hloubce 26,80 m pod úrovní Melchiorovy štoly, 2. hlubinné patro je o 19,30 m níže. Jedině na 1. hlubinném patře bylo zastiženo zrudnění As, Pb a Zn v křemenné žíle o celkové směrné délce 60 m a o mocnosti do 30 cm, nadušující až do max. 45 cm, místy rozmrštěné do několika odžilků. Žíla má sklon k západu $40 - 45^\circ$, v úklonném komínu K-2 si lehá až na pouhých $35 - 30^\circ$.

Ložisko není představováno pouze jednou jedinou žílou, ale svazkem 3 až 4 paralelních žil o mocnostech 10 - 45 cm, které vyplňují poruchy ve fylitech v zóně okolo 2 metrů mocné. Jednotlivé žíly a jejich zrudněné úseky jsou vyvinuty velmi nepravidelně. Např. „hlavní“ křemenná žíla, sledovaná úklonným komínem K-2, vykličuje do hloubky tak rychle, že ve stropě chodby 1. hlubinného patra není vůbec patrná. Tato nepravidelnost zřejmě vedla projektanty ražby už v letech 1852 – 1862 k předpokladu, že v důlním poli může existovat více rudních žil, a proto se pokoušeli je narazit dlouhými překopy jak na úrovni Melchiora, tak na 1. hlubinném patře.

Nad úroveň 1. hlubinného patra bylo zrudnění sledováno dvěma úklonnými komíny K-1 a K-2. Zrudněná žilovina jižně od K-2 byla vytěžena a dobývka zajištěna zakládou, takže původní přesná délka žíly k jihu zůstala neznámá; ověřená délka žíly činí 25 m, ale v menší mocnosti se blíží 60 m. K severu od K-2 bylo v žíle počato ražení mezipatra asi jako přípravy k založení porubu. Celková úklonná délka žíly je okolo 70 m, ale zrudněný úsek nepřesahuje 30 m mezi 1. hlubinným patrem a úrovní štoly Melchior.

Na 2. hlubinném patře nebyla již zrudněná žilovina nafárána. Směrem k severu od K-1 žíly končí na tektonické poruše a báňské hledání odmrštěného pokračování žil skončilo po 10 m neúspěšně, resp. v závalu. Žíly pronikají téměř směrně fylity podskupiny Branné východní části javornické šupiny, která tvoří svrchní oddíl západního křídla vidnavské klenby.

Celkem bylo vyzmáháno na štolovém horizontu Melchior 350 m chodeb, na 1. hlubinném patře 145 m chodeb a dva dovrchní komíny v ložisku K-1 (15 m) a K-2 (35 m), na 2. hlubinném patře 165 m chodeb, 10 m úklonné chodby ke komínu a 6 m vertikální komín a svislá jáma od povrchu k počvě celkem 64 až 65 m.

Ze situace na třech horizontech dolu Boží požehnání usuzuje Skácel, že zrudnění z 1. hlubinného patra pokračovalo k povrchu severně od průběhu Melchiorovy štoly a bylo zřejmě zastiženo ve starším období kutáním z povrchu a později mohlo být dosaženo i ražbou dnes nepřístupnou štolou, zastiženou ve 130 m od ústí Melchiorovy štoly a uzavřenou zakládou. Pokud zakládka i uzavřené prostory na úrovni Melchiorovy štoly skutečně odpovídají současným nebo spíše starším dobývkám, naskytá se podle autora další otázka, zda nebylo dřívějšími báňskými pracemi zastiženo více rudných žil?

Rudnina z Melchiorovy štoly obsahuje 10,5 % As při 18 – 20 g/t Ag. Další výsledky analýz zásekových vzorků z K-2 se nezachovaly.

Na základě geologického průzkumu byly zjištěny tyto závěry:

- Průzkumem v letech 1956 – 1957 bylo zrudnění As, Pb, Zn, Au a Ag na dole Boží požehnaní u Javorníka shledáno neperspektivní jak vzhledem k nízké až zanedbatelné kubatuře, tak nebilančním kovnatostem a ani další zjištěné indicie v nejbližším okolí nenaznačují možnosti těžitelných rudních koncentrací.
- Účelem vyhledávacího průzkumu v letech 1956 – 1957 nebylo studium historie, metodiky a rozsahu báňské otvírky tohoto rudního výskytu, ale získání geologických informací o ekonomické hodnotě rudního výskytu, rozsahu a kovnatostech z hlediska požadavků 20. stol.
- Po vyzmáhání všech důlních prostor bylo zjištěno, že na štolovém horizontu Melchior jsou jeden či dva předky, na 1. hlubinném patře by se mohlo současně razit na šesti až sedmi předcích a na 2. patře na dvou předcích. Byl to tedy rozsáhlý a významný důl a do výsledků se vkládaly příliš optimistické naděje. Tak náhlý a rozsáhlý start provozu současně naznačoval přehnaně a nezdůvodněně optimistický odhad hodnoty a velikosti očekávaného ložiska. Nesporná byla vynikající technická úroveň osádek, ale současně naprosto nedostatečná geologicko – ložisková znalost těžaře či těžařů.
- Těžba byla ukončena náhle a předčasně, o čemž svědčí mj. nevytěžená část ložiska připraveného k těžbě úpadnou K-2 a ražby mezipatra.
- Ze způsobu ražby a kvality provedení se zřetelně rýsují dvě období. Starší vyniká cílevědomou, precizně řízenou otvirkou, pramenící z vysoké odbornosti. V tomto období byla vyražena Melchiorova štola s hloubením a zahájením těžby z úpadnice K-2, včetně zakládky opuštěných vyrubaných prostor. Druhé období je charakterizováno určitou neúčelností prací, hledáním a tápáním, což dokazují předky chodeb na 1. a 2. hlubinném patře, většinou končící v závalech. Je zajímavé, že po vyzmáhání všech prostor dolu se shledalo, že nikde nebylo a není potřeba chodby vyztužovat výdřevou. Jenom obě čelby Melchiorovy štoly, které skončily v poruchové zóně ramzovské a nýznerovské, se zavalily.
- Na základě studia tvaru ložiska na třech důlních patrech vyplývá, že zrudněné křemenné žíly tvoří ve fylitech zhruba ložní sloup, jehož osa upadá k JZ. Žíly nebyly zastiženy Melchiorovou štolou, protože osa ložiska probíhá severněji a ložisko vycházelo na povrch severně od průmětu štoly. Zakládkou uzavřená štola odbočující k SSV ve 130 m od ústí Melchiorovy štoly naznačuje, v kterém prostoru lze vytěženou část rudních žil očekávat. Ražba odboček do stran od průběhu Melchiorovy štoly ve 40 a 130 m je podle způsobu a kvality provedené práce současná s ražbou hlavní štoly. Tvrzení, že Melchiorovou štolou byly zastiženy starší dobývky, není ničím zdůvodněno (žádné prožilkování či limonitizace nějaké poruchy, drcení). Teprve pozdější ražbou odboček z hlavní štoly se mohlo stařin dosáhnout.
- Vzorně provedená zakládka obou odboček je stejného způsobu jako zakládka dobývky z úpadny K-2, a tudíž současná (ploše uložené kusy fylitů vzájemně se vázající). V obou případech se sledoval cíl zabránit vstupu do vytěžených prostor. V případě zakládky v K-2 je to jasné. Co se nalézá v odbočkách z Melchiorovy štoly, není bohužel potvrzeno. Můžeme jen soudit, že hlavním důvodem byla bezpečnostní rizika. Buď to byly otevřené starší (nebo současné?) dobývky, nebo zasutěné staré dobývky hrozící zřícením nebo úklonná díla z povrchu zasypaná nesoudržným materiálem.
- Kruťa T. (1973, in Skácel J., 2011) uvádí první doloženou zprávu o dolování na Au a Ag z roku 1520. Byly po těchto a dalších starších báňských pracích na povrchu nějaké stopy či nikoliv? V případě, že povrch byl v polovině 19. stol. dokonale

aplanován, na základě čeho pak byla Melchiorova štola vytyčena? Stejná je rovněž otázka, na základě čeho bylo vytyčeno hloubení ze štolového horizontu na 1. hlubinné patro tak, aby zpřístupnilo zrudněný úsek žil? Byly známy některé okolnosti k předpokladu, že v těch místech existuje ložisko, když Melchiorova štola žílu nezastihla? Nebo rozrážka ve 40 m časově předcházela hloubení a přece jen nějakou žílu zastihla? Jáma byla zřejmě ražena z Melchiora dovrchně a hloubení umožnilo založení hlubinného patra 1. a 2.

Moderní průzkum a současný stav lokality

O důl Boží požehnání jsem se zajímal od 80. let minulého století, kdy jsem u Geologického průzkumu (pozdějšího UNIGEA) pracoval jako důlní geolog ve Zlatých Horách. V té době byl volně přístupný jak komín nad štolou, obehnaný pouze chatrným zábradlím a pletivem, tak i ústí štoly Melchior s portálem z žulových hranolů. Ze štoly vytékal silný proud důlních vod zbarvených hnědě. Již u ústí štoly se návštěvník zabořil až do téměř metrové hloubky vody a bahna. Tato skutečnost v té době poměrně spolehlivě zabraňovala vstupu do štoly.

Poprvé jsem pronikl do Melchiora až v r. 1992 v prsákách. Podařilo se mi probrodit mocnou vrstvou bahna na dně štoly až k plnoprofilovému závalu ve staničení cca 120 m od ústí. Přes zával proudila pod stropem důlní voda a bylo zřejmé, že za závalem je voda nadržena až po strop a případné zmáhání by nemuselo dopadnout dobře. Pořídil jsem fotografickou dokumentaci fotoaparátem Zenit a vrátil se zpět. Na hladině plavaly napěněné železité klky o mocnosti až 10 cm a ode dna se uvolňovalo velké množství bublin „bahenních“ plynů. Vzduch však byl docela dýchatelný, přestože nebylo zabezpečeno žádné průchozí větrání.

Šachta nad štolou se netvářila příliš přátelsky, byla zarostlá, ražená v rostlé skále a částečně vyzděná. V té době jsem neměl lezecké pomůcky a navíc jsem měl v paměti ústní podání neštěstí, které se tu stalo v r. 1983. V tomto roce se vydali do komína dva hoši. Profesionální cajky byly v té době prakticky nedosažitelné a lezlo se na „domácí výrobě“, která měla kvalitu leckdy pochybnou. Neštěstí se prý stalo, když byli oba na laně nad sebou. Ten horní měl zřejmě špatný úvazek a na laně se uškrtl. Ten dolní nebyl schopen mrtvého kamaráda přelézt a visel s ním na laně 2 dny, než je záchranáři našli. Po vytažení z jámy byl pomatený.

Když speleoskupina Hádes ze Zlatých Hor trénovala v šachtě slaňování, neměl jsem bohužel čas se této akce zúčastnit. Brzy po této akci byl již komín „zabezpečen“ likvidační skupinou firmy Geoindustria a.s., závod vrtných a pilotážních prací, divize Údolí, Údolí u Lokte (r. 1999) a už jsem ke slanění a průzkumu neměl příležitost. Nicméně Hádes zjistil hloubku komínu cca 38 m a skutečnost, že dno šachty je suché, bez možnosti průniku do vlastního dolu.

Geoindustria komín zasypala a opatřila betonovým zhlavím s dosypávacím otvorem. Vznikla tak další nesmyslná a drahá „přistávací plocha pro vrtulníky“ v Rychlebských horách (*druhá podobná betonová plocha, kterou byla opatřena zcela bezvýznamná a téměř úplně zasypaná šachta č. 2 v erozní rýze v Javorníku nad hřištěm, je už zcela výsměchem daňovým poplatníkům*). Nehledě na to, že komín „zabezpečovala“ firma z druhého konce republiky, když to mohla provést firma místní, „zabezpečila“ se na této akci Geoindustria finančně i jaksi bokem. Vykázala totiž zasypání 90 m stvolu jámy. Tak hluboká šachta nikdy nebyla. Nikdy nedosáhla hloubky větší než cca 84 m, ale tuto informaci nemohla mít v té době firma k dispozici. V literatuře se navíc uvádí hloubka šachtice k hladině podzemní vody jen 18 m,

což je také scestný údaj, snadno ověřitelný již jen pouhým pohledem na mapu s vrstevnicemi (*pak by činil literární údaj hloubky cca 64 metrů*). Ve skutečnosti zasypala Geoindustria cca 38 m stvolu a vykázala 90 m.

O něco později, v r. 2001, „zlikvidovala“ stejná firma ústí úvodní štolý Melchior s krásným původním portálem, starým téměř 150 let. V té době jsem působil na Odboru životního prostředí OkÚ Jeseník a zúčastňoval jsem se jednání s likvidačními firmami. Na mou připomínku ohledně hloubky komínu mi zástupce firmy kulantně odvětil, že jsem se určitě zmýlil a komín měl opravdu 90 m. Do zápisu doporučený návrh, aby ústí štolý bylo osazeno po zpevnění opětně původními žulovými hranoly, samozřejmě nebyl reflektován a ústí si upravila firma dle svého a opatřila ho železnou brankou z roxorů. Naštěstí jsem získal klíč od zámku.

Čas plynul a teprve v r. 2013 jsem se dostal s Tomášem Janatou k fotodokumentaci štolý a k pokusu zodpovědět alespoň jednu otázku, kladenou Doc. Skácelem. S Milanem a Tomášem Janatovými a Alicí Zacharovou jsme se pokusili prokopat založenou levou odbočku ve staničení 40 m do předpokládaných stařin a také zával na hlavní chodbě ve staničení cca 120 m, tedy cca 10 m před avizovanou pravou odbočkou do předpokládaných stařin na 130. metru. Zával na 120. metru vypadal totiž v r. 2013 úplně jinak, než v r. 1992, kdy voda tekla z plnoprofilového závalu těsně pod stropem a hrozilo provalení nadržných důlních vod při zmáhání. V r. 2013 se zdálo, že po nějakém předchozím průvalu vod se zával pročistil a voda již normálně odtékala po počvě a odpadlo tak nebezpečí průtrže důlních vod. Po vyčištění počvy od naplavené výdřevy, sutě a kamenů v rozšířeném úseku štolý před krizovým úsekem před pravou odbočkou na 130. metru se podařilo snížit hladinu bahnotoku v tomto místě natolik, aby bylo možné proniknout k promytému závalu z velkých bloků fylitů, kde jsme doufali, že se podaří nějak prolézt dále. Situace však byla beznadějná. Podezřelé bylo poměrně velké množství výdřevy, nahromaděné v rozšířeném úseku chodby před závalem, protože Skácel zmiňuje velmi dobrý stav štolý, kde se nemuselo dřevit až do míst, kde začínaly poruchy, což bylo až někde na konci chodby za odbočkou k jámě. Výdřeva se tak musela dostat na 120. metr buď z těchto míst po až 200metrovém transportu hlavní štolou, nebo z neprozkoumaného úseku za zakládkou v pravé odbočce na 130. metru po jejím rozplavení. To už se však nikdy nedozvíme.

Zmáháním založeného úseku v levé odbočce na 40. metru se podařilo nakonec dostat do stařin, nicméně tyto byly zavalené velkými plotnami fylitů takovým způsobem, že nebylo možné proniknout dále. Ze Skácelových otazníků se tak podařilo zodpovědět jediný, a to, že levá odbočka vede opravdu do zařícených a na povrchu dosypaných a aplanovaných stařin (*pravděpodobně ze 16. století*), do nichž pronikla v polovině 19. století ražba levé odbočky na 40. metru a následně byl z bezpečnostních důvodů vstup do tohoto prostoru uměle v plném profilu založen. Stejná situace se dá očekávat i v pravé odbočce na 130. metru štolý Melchior.

V současné době je cca 200metrový úsek štolý Melchior od staničení cca 120 m po čelbu znepřístupněn v důsledku hrubě balvanitého závalu hlavní chodby, kdy nelze vyloučit ani podíl případné průtrže ze stařin v pravé odbočce na 130. metru. Z průzkumu komínu Kaiser Franz Josef Schacht speleoskopinou Hádes bylo zjištěno suché propustné dno šachty nad úrovní hladiny podzemní vody, z něhož nebylo možné proniknout do štolý Melchior.

Doposud přístupný úsek cca 120 m štolý je názornou ukázkou precizní havířské práce starců u díla, které mělo sloužit prakticky výhradně k odvodňování dolu a nemuselo tedy být provedeno v tak nebývale vysoké kvalitě. Precizní ražba a precizní zakládky v poměrně

stabilním úseku štoly dávají naději, že zůstanou v nezměněném stavu možná i po staletích pro naše potomky.

Literatura

Skácel J. (2011): Otazníky kolem dolu Boží požehnání pod Jánským Vrchem u Javorníka ve Slezsku. Vlastivědný sborník Jesenicko, 2011. Jeseník.

Fotodokumentace:



1. Výtok důlních vod zbarvených dohněda vyloučeninami trojmocného železa a ležícími žulovými hranoly původního ostění portálu štoly Melchior, foto Tomáš Janata, 2013.



2. Portál štoly z r. 2001, zhotovený firmou Geoindustria a osazený uzamykatelnou roxorovou mříží, foto Tomáš Janata, 2013.



3. Profil štoly v úvodní části při pohledu od ústí, foto Tomáš Janata, 2013.



4. Průhled profilem štoly ze staničení cca 40 m směrem ke vchodu, vpravo se nachází v zakládce průchod do levé odbočky končící ve stařinách, foto Tomáš Janata, 2013.



5. Levá odbočka ve staničení 40 m v úseku za zakládkou levého štusů štoly s průchodem, foto Tomáš Janata, 2013.



6. Průhled profilem štoly ze staničení cca 100 m směrem ke vchodu, foto Tomáš Janata, 2013. Podle J. Skácela bylo možné takto spatřit vchod i od čelby štoly ve staničení 320 m.

POVODNĚ 2013 V TÝNČANSKÉM KRASU S PŘÍHLÉDNUTÍM K LOKALITĚ KOZINCE A HYDROLOGII DIVIŠOVY JESKYNĚ

Radim Brom

Česká speleologická společnost, ZO 1-08 Speleoklub Týnčany
Týnčany 45, 262 55 Petrovice u Sedlčan
e-mail: brom.radim@centrum.cz, +420 604 625 921

Úvod:

Týnčanský kras je malé krasové území ve Středním Povltaví, které bylo v červnu 2013 postiženo silnými přívalovými dešti a následnými povodněmi. Podzemní jeskynní systémy v krasové krajině fungují jako odvodňovací kolektory a při těchto mimořádných událostech lze díky nim získat mnoho informací o dosud neznámých částech jeskyní, které při běžných stavech vody jsou těžko postřehnutelné.

Metody:

Během povodní byl přímo sledován a dokumentován průběh kulminace a pokles vod v úznych hydrologických objektech jak na povrchu, tak v podzemí Týnčanského krasu. Tato situace byla porovnána s údaji z obdobných událostí v předešlém období výzkumu jeskyní. Týden po povodních byl v Divišově jeskyni učiněn čerpací pokus, během kterého byla zaznamenávána různá data pro pozdější vyhodnocení. I během čerpacího pokusu byly evidovány přítoky z dosud neznámých izolovaných vodních rezervoárů. Výsledky čerpacího pokusu, poznatky z průběhu povodní a historických dat byly konfrontovány s geologickou stavbou lokality.

Výsledky:

Z dokumentace povodní 2013 v krasu, z následujícího čerpacího pokusu a z dosavadních poznatků o hydrologii Divišovy jeskyně lze vytvořit pravděpodobný funkční model odvodňování návrší Kozince s přihlédnutím ke směřování další prolongační činnosti na lokalitě. Tento model počítá s existencí třetí paralelní struktury v Divišově jeskyni (vedle Srpnové chodby a Bohoušových lázní), která za běžné hydrologické situace slouží k odvodňování této jeskyně. Při zvýšené vodní dotaci do jeskyně dochází ke vzduť hladiny a jejímu přelivu vstupem Divišovy jeskyně do jeskyně Dvořákovy. Z toho lze usuzovat, že ona zmíněná třetí struktura bude pravděpodobně a) velmi malého profilu, nebo b) většího, ale bude značně zasedimentovaná. Stále není plně dořešená otázka zdrojnic přítoků vod ve freatické části Divišovy jeskyně. Napomohly by barvicí pokusy, které mohou objasnit, zda tektonika krasové oblasti má zásadní vliv na proudění krasových vod a tím i na vytváření a existenci jeskyní pod Kozincemi.

Závěr:

Povodně umožnily rozšíření znalostí o chování podzemních vod na lokalitě Kozince v Týnčanském krase. Tím byly nasměrovány cíle další prolongační činnosti v jeskyních Divišově a Dvořákově. Teprve po prostoupení do předpokládaných prostor se prokáže, zdali úsudky odvislé z pozorování hydrologických událostí roku 2013 byly opodstatněné a správné.

Literatura:

Brom R. (2013): Zpráva o povodni v Týnčanském krasu a z čerpacího pokusu v Divišově jeskyni 8.6.2013 s přihlédnutím k lokalitě Kozince a hydrologii Divišovy jeskyně, MS (nepublikováno). – Archiv Speleoklubu Týnčany, Praha

OBJEV JESKYNĚ MRAZNICA V SRDCI MORAVSKOSLEZSKÝCH BESKYD

Martin Kašing^{1,2}

¹ Česká speleologická společnost, ZO 7-01 Orcus, Čáslavská 412, 735 81 Bohumín

² Ostravská univerzita v Ostravě, Přírodovědecká fakulta,

Katedra fyzické geografie a geoekologie

Chittussiho 10, 710 00 Ostrava - Slezská Ostrava

e-mail: mkasing@seznam.cz

V červnu roku 2014 byla úspěšně završena snaha o proniknutí do nově objevené jeskyně Mraznica. Po téměř čtyřletém úsilí otvírkových prací se podařilo odstranit poslední pískovcový blok bránící vstupu do podzemních prostor jeskyně v Moravskoslezských Beskydech.

Před asi čtyřmi lety byli informováni členové ZO ČSS 7-01 Orcus o zajímavé lokalitě sesuvného území ve střední části Moravskoslezských Beskyd. V zimním období se zde údajně nacházela spousta míst s odtátým sněhem, tzv. tavná oka. Po obhlídce bylo vytipováno místo bez sněhové pokrývky, na kterém byl suťový povrch pokryt mechem. V letním období roku 2011 na tomto místě započalo kopání. Nejdříve bylo zapotřebí odstranit větší kameny, poté byl pomocí kbelíků odstraňován jemnější sediment. Práce pak byly přerušeny a postupně se na lokalitu převezla potřebná technika, jako jsou lana, karabiny, řetězový kladkostroj a další pomůcky. Za pomoci tohoto nářadí byly odstraněny z postupně se prohlubující jámy velké kamenné bloky. Nakonec zbyl poslední pískovcový kvádr, za nímž byly vidět skrze škvíry relativně velké prostory. Kámen se však dlouho nedařilo odstranit, proto vyvstal nápad co nejvíce ho rozrušit, pak osekát a shodit dolů do neznámých prostor. To se konečně povedlo a blok spadl se hřmotným duněním do prostor propasti. Před našima očima se otevřely vstupní partie nové jeskyně.

Zdejšímu území, které dalo jeskyni jméno, se říká Mraznica podle zajímavého charakteru mikroklimatu, který je pravděpodobně utvářen příhodnou polohou, orientací svahů vůči světovým stranám a výraznou sesuvnou morfologií. Jeskyně se nachází ve střední části Moravskoslezských Beskyd, jižním směrem od masívu Smrku (1276 m n. m.) na severovýchodním svahu nepojmenovaného kopce, kterému se však také někdy přezdívá Samorostlý. Tento svah lze charakterizovat jako sesuvné území s výrazně vyvinutou morfologií svahové deformace. Nalezneme zde skalní odlučné stěny, tahové trhliny, velké příkopy či mohutné sesunuté bloky. Z hlediska geologie hovoříme o flyšových formacích. Jedná se o rytmické střídání pískovců a jílovcových vrstev.

Vchod do jeskyně, jehož nadmořská výška je 908 m n. m., se nachází v jednom ze sesunutých bloků. Jedná se o jeskyni rozsedinovo-suťového typu. Její délka po mapování činí 74 m a hloubka 11 m. Prostory jeskyně lze rozdělit na část severozápadní, která je převážně suťová až bloková, a část jihovýchodní, jež má rozsedinový charakter. Hned za vchodem se nachází jedna z největších prostor jeskyně, která je asi 7 m vysoká. Z této prostory je možné prolézt hliněným závalem do severozápadní části, která tvoří značně složitý Terezin dóm, jenž je severně zakončen špatně průleznou suťovou plazivkou. Delší jihovýchodní část představuje Svatoplukovy chodby, tedy dvě souběžné chodby spojené dvěma průlezy. Prostor zde má

pravidelnou geometrii a stropy jsou tvořené zaklíněnými bloky. Dna chodeb jsou tvořeny spadlými bloky, sutí a sedimenty hrubozrnných pískovců až slepenců. V závěru jihovýchodní části nalezneme největší prostoru a nejhlubší místo Mraznice. V jeskyni se často vyskytují křemenné valouny až centimetrových rozměrů, které však pravděpodobně pocházejí z vrstev položených výše po svahu.

Na této lokalitě v současnosti postupuje geomorfologický výzkum. Proběhla také fotodokumentace a mapování jeskyně. Byl zhotoven ideální rozvinutý řez a půdorysný plán jeskyně. V dalších měsících je nutné stabilizovat vchodové partie. Na sesuvném území a v prostředí jeskyně proběhne strukturní měření a celkové zkoumání svahové deformace, které napoví mnohé o genezi jeskyně. V zimním období bude kladen důraz na sčítání a určování druhů netopýrů vyskytujících se na lokalitě, které provádí i na ostatních lokalitách členové ČSS ZO 7-01 Orcus. Zajímavou stránkou může být rovněž mikroklimatologický výzkum, dokumentace tavných ok na celé lokalitě či měření teplot a proudění vzduchu v jeskyni. Výsledky tohoto zkoumání mohou také ukázat na existenci nových prostor, dalšího vchodu nebo dokonce nové jeskyně. Lze říci, že se za poslední léta jedná o významný objev, neboť se jeskyně se svou délkou 74 metrů stala 6. nejdelší rozsáhlou jeskyní v české části Vnějších Západních Karpat. Co se týče nových objevů, je možné, že ani jeskyně ani lokalita Mraznica v tomto ohledu neřekla poslední slovo.

ZKUŠENOSTI Z PROVOZOVÁNÍ DOLU PRO VEŘEJNOST

Pavel Chaloupka, Eva Berrová

e-mail: hornickemuzeum@volny.cz, tel. +420 774 376 038

Prohlídková štola Lehnschafter v Mikulově

Štola Lehnschafter je národní kulturní památkou ČR a patří k nejstarším a nejrozsáhlejším důlním dílům mikulovského revíru. Stříbrnosný galenit se zde těžil v období možná již od 13. století až do roku 1858. Důl má 12 pater a současná délka přístupných chodeb činí úctyhodných 12 km. Když si uvědomíme, že většina z nich se razila ručně, želízkem a mlátkem, zdá se to být až neskutečné.

Údržba a provozování prohlídkového dolu

V roce 2012 se podařilo dát do pořádku malou část štoly Lehnschafter a tím tak odstartovat první rok zkušebního provozu jako dolu prohlídkového. Štola byla otevřena pro veřejnost o letních prázdninách, ale návštěvnost nebyla nijak valná, ovšem změna nastala s příchodem škaredého počasí. To, co se zameškalo v létě, se plně vynahradilo v zimě, a to tak, že nebylo pro velkou návštěvnost možné provádět další práce na postupném vylepšování turisticky zpřístupněných částí dolu.

Začátkem roku 2013 se i přes pokračující velkou návštěvnost začalo s budováním zázemí pro průvodce. Tímto se ukončila práce na povrchu a veškerá činnost se přesunula do dolu, kde postupně došlo ke kompletní výměně všech dřevěných podlah a také byla štola dovybavena nějakými stojkami, aby měl návštěvník pocit, že ve štole je k vidění také něco jiného, než stěny důlních chodeb. K tomuto počínu nás přivedl podivný dotaz jedné návštěvnice, která se ještě před tím, než do dolu vstoupila, zeptala, zda je tam k vidění také něco jiného než důlní chodby. Dlouho jsem přemýšlel, co jí mám odpovědět, protože ve štole opravdu nebylo k vidění nic jiného, než důlní chodby a pár komínů. Dnes je situace již úplně jiná a návštěvník má možnost vidět důl pokaždé trochu jinak, než třeba před měsícem. Snažíme se o to, aby důl „ožil“ a ti, kdo přijdou, odcházeli nejen se znalostmi, ale i netradičním zážitkem a unikátními dojmy. Často se totiž stává, že se návštěvníci vracejí, mají zájem o delší trasu a některá místa tak procházejí znovu. Díky tomu mohou všichni sledovat, jak se důl mění k lepšímu. Nás potěší, i když návštěvník tvrdí, že při předešlé návštěvě tady nebyl nebo to tady bylo všechno jiné. A má pravdu. Tam, kde před rokem návštěvník procházel například trasu A, se mnohé změnilo k nepoznání. Důl se mění i dnes, stále je co objevovat a vylepšovat. Důl ožívá nejen tím, že se postupně zprovozňují části důlního vybavení, ale také se již lidé mohou po zakončení prohlídky opláchnout teplou vodou a mohou využít naprosto běžnou a kulturní toaletu.

V dole bylo kompletně přepracováno 12voltage halogenové osvětlení především díky nákupu LED reflektorů, kdy se díky malé spotřebě proudu naskytla možnost doplnění dalších svítidel. K dnešnímu dni je nasvícené téměř každé turistické zastavení a návštěvníci si toho velice cení. Kdo z průvodců prováděl po štole před rokem, tak změnu pozná hned.

Další věc, která stojí za zmínku, je to, že při zvelebování dolu ať již pouhým odkopáním počvy štoly, aby se tudy mohlo lépe procházet, anebo postupným omýváním stěn štol, se

přichází na spoustu detailů, které jsem nikdy neviděl, nebo přicházíme i na čistě technické věci. Tím se také dostáváme k tomu, v čem hlavně důl vypadá poněkud jinak než před rokem. Na stěnách se nalézají nejen různé vytesané značky a letopočty, ale také spousta dlabů, žlábků a rýh. Tohle všechno je pečlivě zdokumentováno a poté je nalezeno původní uplatnění těchto technických detailů. Další prací je znovuzprovoznění těchto detailů, a to tak, aby se návštěvník mohl kochat funkční štolou, ve které to vypadá téměř stejně, jako za provozu.

Jinou neméně důležitou součástí provozu štol je neustálé doplňování pohlednic, letáků a různých drobností, které ocení v pokladně zejména děti. Na všem pracujeme ve třech lidech, kdy jeden dělá to a druhý zas ono. Velkou zkušeností je zprovoznění malého společného projektu Offroad safari, kdy kolega shání zájemce o prohlídku našeho kraje zplundrovaného hornickou činností. Návštěvníci jsou často z druhé strany republiky anebo ze zahraničí a na dvoudenní akci se objednají zejména proto, že chtějí vidět onu pověstnou krajinu a rozsáhlé povrchové doly. Akce se ukončuje zpravidla u nás na štole základní prohlídkou části dolu. Lidé nám pak sdělují svůj pohled na sever Česka, zaznamenávají změnu svého vlastního pohledu a vnímají to, že „ten sever je v podstatě docela hezká krajina s velkým potenciálem“.

K provozu dolu pro veřejnost samozřejmě patří i spousta nepříjemností jako lidská závist, škodolibost některých jedinců zde v obci, ale s tím se musí počítat a naše plány ani nadšení to nesmí brzdit.

Závěrem bych rád podotkl snad jen toto:

V počátcích našeho průzkumu se naše činnost soustředila jen na přístupné části dolu, ale postupem času se zjistilo, že je potřeba občas odvodnit nějaký úsek anebo vystrojit nějaký komín či hloubení. Tímto se nám vždy otevřela další cesta do prostor, ve kterých dlouhá staletí nikdo nebyl. Takoveto prostory jsou do detailu zmapovány, nafoceny a následně nějakým rozumným způsobem zabezpečeny tak, aby nebylo znatelné, že se jedná o novodobý zásah. Vždy postupujeme s citem, a pokud je potřeba něco dát do pořádku, tak se to dělá přesně tak, jak se to dělalo třeba v 16. nebo 18. století. Díky tomu máme velkou zkušenost s hornickou prací prováděnou středověkým nebo raně novověkým způsobem. Často jsme strávili v podzemí mnoho hodin při svitu olejového kahance s želízkem a mlátkem v ruce, což byla pro nás skvělá zkušenost a dnes díky tomu známe odpovědi na mnoho otázek, které dosud nikdo nebyl schopen vyřešit. Když člověk prochází dolem a dívá se jen na cestu před sebou, tak toho opravdu moc nevidí, ale pokud je člověk pozorný a všímá si věcí, které se různě povalují po podlaze anebo se začne prohrabávat starým skladištěm dřeva, či se jen tak začne dívat na stěny štol, tak má v hlavě najednou spoustu otázek, jako:

- Proč ten horník tesal ve stěně zádlab na takovém nenormálním místě?
- K čemu mu tady sloužilo to prkénko, které je osazeno ve výšce kolen?
- Proč je strop výdřevou snížen tak, že se člověk musí hodně sehnout?
- Proč je výdřevou snížen strop, i když je nad výdřevou pevná skála a výztuž a výdřeva tu v podstatě nic nepodpírá?
- A proč jsou všude u stropu vyvrtané dírký o průměru 5 milimetrů?
- Proč jsou vývrty na nálože vrtané tak, že jsou hranaté? Měl snad hranatý vrták? (hranatý vrták sice měl, ale i s hranatým vrtákem vyvrtáte kulatou díru, nebo snad ne?)
- Proč jsou na stěnách štol naplácané ty proužky jílu kolem dokola?
- A proč vlastně teče ta voda na boku štol ve vysekaném žlábků ve skále a ne po podlaze?

Častou otázkou návštěvníků je i to, zda se už našel nějaký ten zavalený horník, jaké měl úrazy a nemoci apod. Nosil horník ve středověku ochranné brýle? Ha! Zajímavá otázka, že? Podle

vyobrazení v knihách brýle nenosil, ale zkuste si vzít do ruky želízko a mlátek, postavte se někam na čelbu štoly a pokračujte v práci, která zde byla přerušena někdy před 300 lety. Dělejte to přesně tak, jako ten starý horník a hlavně tu práci dělejte alespoň hodinu v kuse a pak poznáte, proč je zde to prkénko, ty malé dírky u stropu, proč je ta chodba za mnou začouzená jen do půlky a dokonce poznáte, zda měl ten horník na očích brýle a jaký úraz byl nejčastější, a možná vám i dojde, na jakou nemoc ve stáří zemřel.

Jak se zdá, tak průzkum podzemí není jen o tom, že člověk vezme pásmo, úhloměr a fotoaparát a jde něco zkoumat. Průzkumem je i to, že se člověk dívá pozorně kolem sebe a hlavně se dívá, kam vlastně šlape. Nedávno byl v Mikulově v docela hezkém dole proveden průzkum a zabezpečení jednou nejmenovanou firmou. Ten důl jsem znal ze svého mládí a tenkrát byl kompletně vybaven tak, jak tam skončila těžba v 18. století. Na podlaze byla dokonce hromada dovezených, ručně dělaných šištiček z jílu, které se používají v dolech k ucpávání náloží. Na některých šiškách byl dokonce patrný i otisk dlaně starého horníka. No zkrátka skvost. Když jsem měl nedávno možnost tento důl znovu po letech vidět, tak jsem nevěřil vlastním očím. Na zemi již ta prkenná podlaha není, a stará výdřeva je také pryč. Na otázku, kde jsou šištičky, jsem dostal odpověď, že jsou prostě pryč, protože jsou kluzké a špatně se po nich chodí.

VOJENSKÉ A INDUSTRIÁLNÍ PODZEMÍ ŠVÝCARSKÝCH ALP

– DOPLŇKOVÝ TEXT K VIDEOPROJEKCI

Ladislav Lahoda

¹CMA – společnost pro výzkum historického podzemí
Praha 3, Lucemburská 35
e-mail: laco.lahoda@seznam.cz, tel. +420 604 127 692



Úvod:

Švýcarské Alpy skrývají pod povrchem neuvěřitelné množství podzemních staveb. Největší rozsah budou mít vodohospodářské štoly a tunely jak k odvodnění ledovců, tak k zásobování pitnou a užitkovou vodou, protipovodňové štoly a samozřejmě tunely k napájení hydroelektráren. Jsou zde nejdelší vlakové tunely světa, silniční tunely i tunely pro pěší. Nechybí zde opuštěné doly a hlavně nedávno odtajněné podzemní chodby vojenských pevností. V součtu jde o stovky kilometrů podzemních staveb, z nichž mnohé se již k původnímu účelu nepoužívají, některé jsou celkem netradičním způsobem zpřístupněny veřejnosti a jiné jsou volně přístupné. Přednáška má ukázat případným zájemcům výběr nejzajímavějších lokalit, možnosti jejich návštěvy či individuálního průzkumu.



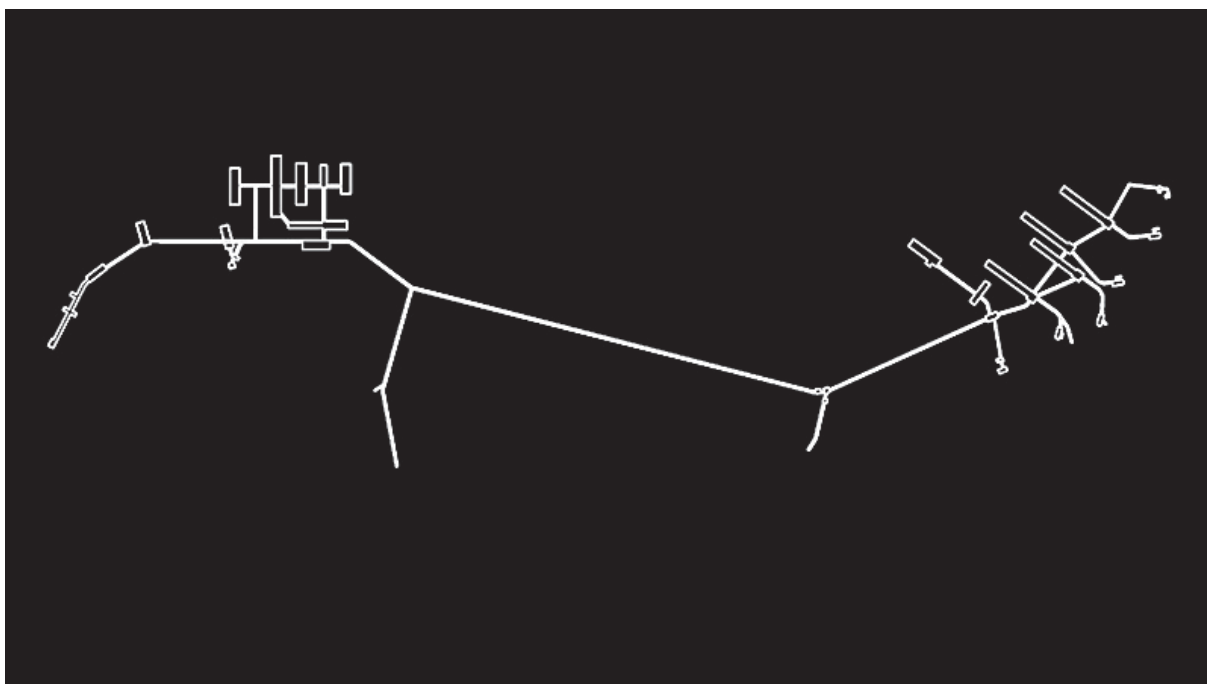
Lokality:

Za pomoci filmových záběrů z připravovaného dokumentu CMA (pracovní název „Skrytou švýcarskou krajinou“) a několika fotografií navštívíme podzemí nové turistické atrakce švýcarských Alp – prostory horské pevnosti Sasso San Gottardo, využívané švýcarskou armádou od roku 1941 do roku 1999. Nahlédneme do zpřístupněné dělostřelecké tvrze Crestawald a volně přístupného podzemí první kavernové horské pevnosti světa v soutěsce Gondo. Projdeme Napoleonovy tunely v Simplonském průsmyku a další drobné vojenské stavby takzvaného Alpského réduitu. Dále uvidíme záběry opuštěných silničních a odvodňovacích tunelů i pozůstatky po stavbě 150 km dlouhého štolového systému Cleuson-Dixence, který sbírá vodu z ledovců v oblasti Matterhornu a dopravuje ji do nejhlubšího přehradního jezera na světě. A mimo jiné projedeme desetikilometrovým tunelem v severní stěně hory Eiger až na nejvyšší železniční stanici Evropy v sedle Jungfrauoch...



Závěr:

Švýcarsko je ideální země na poznávání podzemních staveb. Je však třeba vzít v úvahu, že zde neplatí pravidla Evropské Unie. Soukromý majetek je nedotknutelný; naopak - co není výslovně zakázáno je dovoleno, ale nikdo Vám nezaručí, že je to bezpečné... A počítejte s cestováním autem přes desítky průsmyků ve výškách přes 2000 m n. m., drsnými povětrnostními podmínkami, lavinami, sesuvy svahů i nutnými průchody vojenskými prostory, samozřejmě v době, kdy neprobíhají ostré střelby...



Výzkum v podzemí 2014

Odborná konference o výzkumu přírodního i umělého podzemí, 5. ročník

Javoříčko 4. 10. 2014

Sborník abstraktů

Editoři: Karel Roubík, Lukáš Falteisek

Vydavatel: Univerzita Karlova v Praze, Přírodovědecká fakulta

Místo, rok vydání: Praha, 2014

Vydání: první

Rozsah: 30 s.

Náklad: 100 ks

Neprodejně

ISBN: 978-80-7444-028-1