



Poděkování

Autor děkuje jménem kolektivu spolupracovníků ZO ČSS Českomoravskému cementu Mokrý a. s., zejména panu Ing. R. Donocikovi za podporu tohoto projektu souvisejícího s odtokovým režimem vod v prostředí Moravského krasu.

Summary: Water chemistry of karstic streams in the Říčka River catchment

The author provides a comparison in the chemistry of ponor streams from six selected profiles in the Říčka River catchment, Moravian Karst. Variations along the longitudinal profile of the stream on its way across the karst area (ponors – resurgences) are also described.

Values of chemical parameters of water quality were found to have considerably increased at the Hostěnický Stream site near the ponor below the village in 31 years since the period of 1987–88. The measured parameters included the contents of chlorides, nitrites, nitrates, ammoniac, sulphates and chemical oxygen demand. The amount of dissolved oxygen in water decreased in the same period. Values of these pollution indicators also increased in karst resurgences.

Literatura:

Himmel J. (2016): Chemismus krasových toků v povodí Říčky. – *Speleofórum*, 35: 43–44. Praha.

Příspěvek k paleohydrografii jižní části Moravského krasu

Ladislav Slezák^{1,2}, Richard Cendelín², Milan Jež^{1,2}, Josef Pokorný^{1,2}, Kamil Pokorný^{2,3}

¹ ZO ČSS 6-12, ² Pracovní skupina SE-3, ³ Individuální člen

Úvod

V návaznosti na výsledky výzkumů zaměřených převážně na speleogenezi jeskyně Pekárny, které skupina pracovníků ve spolupráci s dalšími specialisty prováděla v minulých letech (foto 1), vyvstala celá řada dalších námětů k výzkumu. Cílený průzkum georadarem doplněný o telegnostické měření odkryl potřebu rozšířit výzkum do okolních navazujících ploch z. od jeskyně Pekárny. Detekce neznámé sítě krasových komunikací a její geneze jsou další úkoly, které stojí před námi.

Litologie a tektonika

Pro vznik a další vývoj krasových jevů jsou tektonické deformace a litologie vápencových komplexů zásadním prvkem, včetně sekundární brázdovitosti a projevů mladších fází tektoniky, vázaných na období karpatské a mladší. Soustavy tektonických poruch jsou orientovány vesměs ve směru SSV–JJZ, jsou povětšinou strmé (radiální charakter). K pohybům na těchto liniích v j. části Moravského krasu docházelo ve smyslu násunů nebo stupňů s relativně malými výškovými skoky (několik desítek metrů). Námi studované území je budováno převážně mocným komplexem rigidních, hrubě lavicovitých a masivních šedých kalových tříštivých vápenců, s hojnou stromatoporovou faunou. Tento komplex (s odhadem mocnosti do sta metrů) vystupuje na povrchu silně denudované Mokerské plošiny, rozbrázděné starými krasovými tvary (údolí, závrtý), které jsou dnes maskovány rezidui zvětralin různého typu a stářím. Zmíněný dominující komplex vápenců (vilémovické vápence) je po stránce chemické řazen k vápencům vysokoprocentním (až 96 % CaCO₃). Již v minulosti byl těžen jako vápenická surovina i jako surovina stavební. Desítky zaniklých jámových dobývek jsou patrné v místech, kde vápence vystupují na nezakrytý povrch terénu, například v. od Hostěnického propadání.

Hlavní vápencový soubor je odkryt na levém svahu údolí Říčky v profilu Hádek – Jelínkův mlýn. Svislé skalní stěny v horních částech údolního svahu tvoří přes 20 m vysoké sruby, přes jejichž úpatí jsou přesypány kužely svahových sutí. Na těchto profilech je možno vysledovat bazální zónu, kde kompaktní vilémovické vápence nasedají na litologicky poněkud odlišné vápence s lavicovitou až deskovitou skladbou. Je značně pravděpodobné, že právě podloží kompaktního tělesa bylo v období karpatské fáze alpské orogeneze deformováno, čímž mohly vzniknout na plochách odlučnosti ploché dutiny či místa pro průniky krasových vod (foto 2). Pokud byla vyklenutá místa prořezána vertikálními poruchami, mohly se uplatnit jak korozní, tak následně i erozní procesy (foto 3). Dosud známé fragmenty jeskyněk jako jsou Jezevčí, Adlerova, Křížova, Kůlnička, Slezákova díra a patrně i řada dalších, dosud pod úpatími skalních srubů ukrytých vchodů, by v budoucnu mohly přispět k objasnění jejich geneze. V terénu je možno vysledovat i kamenné moře na svazích údolí, kde převládá materiál masivních vápenců. V období pleistocénu, díky hlavně mrazovým střídavým destrukcím, došlo k ústupu svahů, včetně tehdejších jeskynních vchodů.

Dominantním tektonickým prvkem studovaného území je mohutný přesunový (poklesový?) zlom, který je vysledován z prostoru Mokerské hájenky podél lesní komunikace mezi Hostěnicemi a Mokerskou hájenkou. Jeho pokračování najdeme napříč Kamenným žlíbkem, prochází chodbou „U Kužele“ v Ochozské jeskyni a Druhým velkým dómem, přes Zkamenělou řeku a v terénu se promítá v morfologii údolní stráně nad jeskyní Májovou. Je evidentně rozdělovacím prvkem hydrologické situace, který ovlivňuje rozvodí hostěnických vod. Estavela je jejich vývěrem, zatím co o několik desítek metrů po toku Říčky již dochází k propadání jejich vod do systému společného vyústění ve Vývěrech Říčky. Funkce rozvodí výše uvedeného zlomu ve vztahu k hydrologii

dobývacího prostoru velkolomu v Mokré velmi dobře popisuje Hypr (1998). V současné době máme k dispozici několikileté výsledky hydromonitoringu z vrtů PV-002 a PV-035. (Jeden je umístěn v území Mokrá – jih, a druhý Mokrá – sever). Naměřená data plně odpovídají poznatkům D. Hypra.

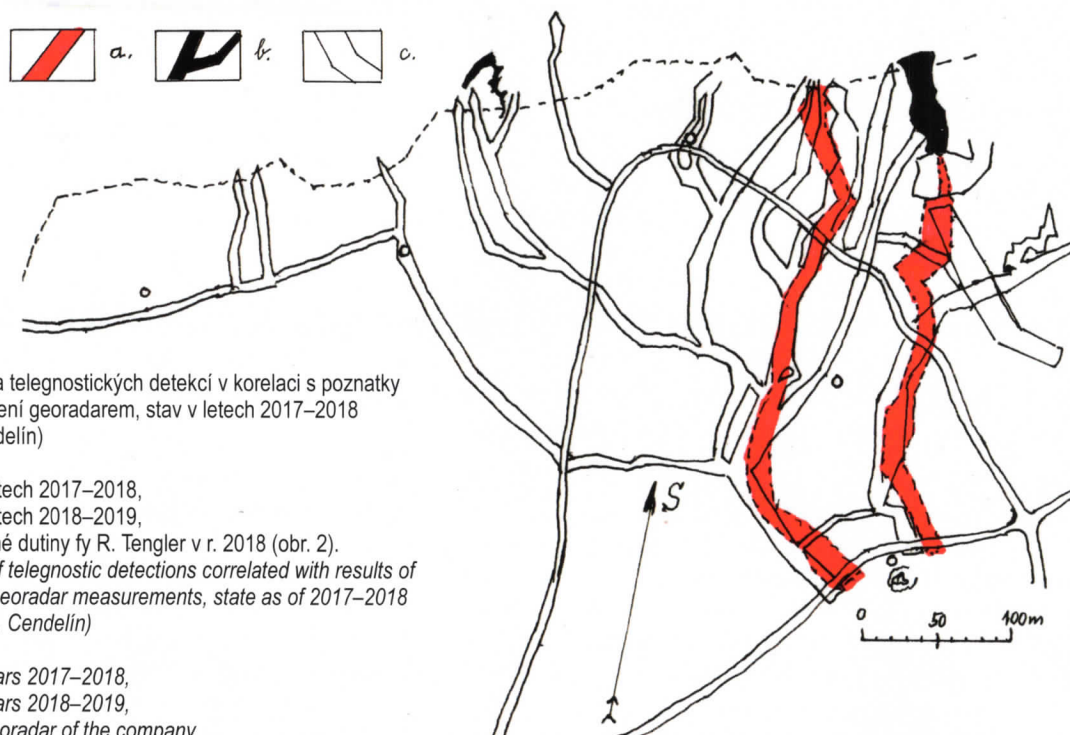
Telegnostický výzkum v prostoru západně od jeskyně Pekárny

Po uzavření georadarového výzkumu zaměřeného na pokračování jeskyně Pekárny (Kalenda a kol. 2018) se ukázalo, že v hloubkách kolem 20 m pod povrchem terénu se vyskytuje neznámý a rozvětvený systém krasových dutin,

které mají svoje zákonité uspořádání a s velkou pravděpodobností s průběhem Pekárny (předmiocenní) přímo nesouvisí. Právě na jejich výzkum a detekci, včetně zmapování jsme se zaměřili.

Zatímco před dvěma roky jsme zjistili (Slezák, Cendelín a Pokorný 2017) jejich části (obr. 1), koncem r. 2019 to byla rozsáhlá síť neznámých podzemních dutin (obr. 2).

Dne 6. prosince 2019 byla provedena georadarová měření R. Tenglerem a P. Kalendou a výsledky byly zpracovány formou předběžné zprávy z georadarového měření v okolí Pekárny (Kalenda – dosud nepublikováno). Po vyhodnocení



Obr. 1 Schematická mapa telegnostických detekcí v korelaci s poznatkami geofyziky a výsledky měření georadarem, stav v letech 2017–2018 (Autoři L. Slezák, R. Cendelín)

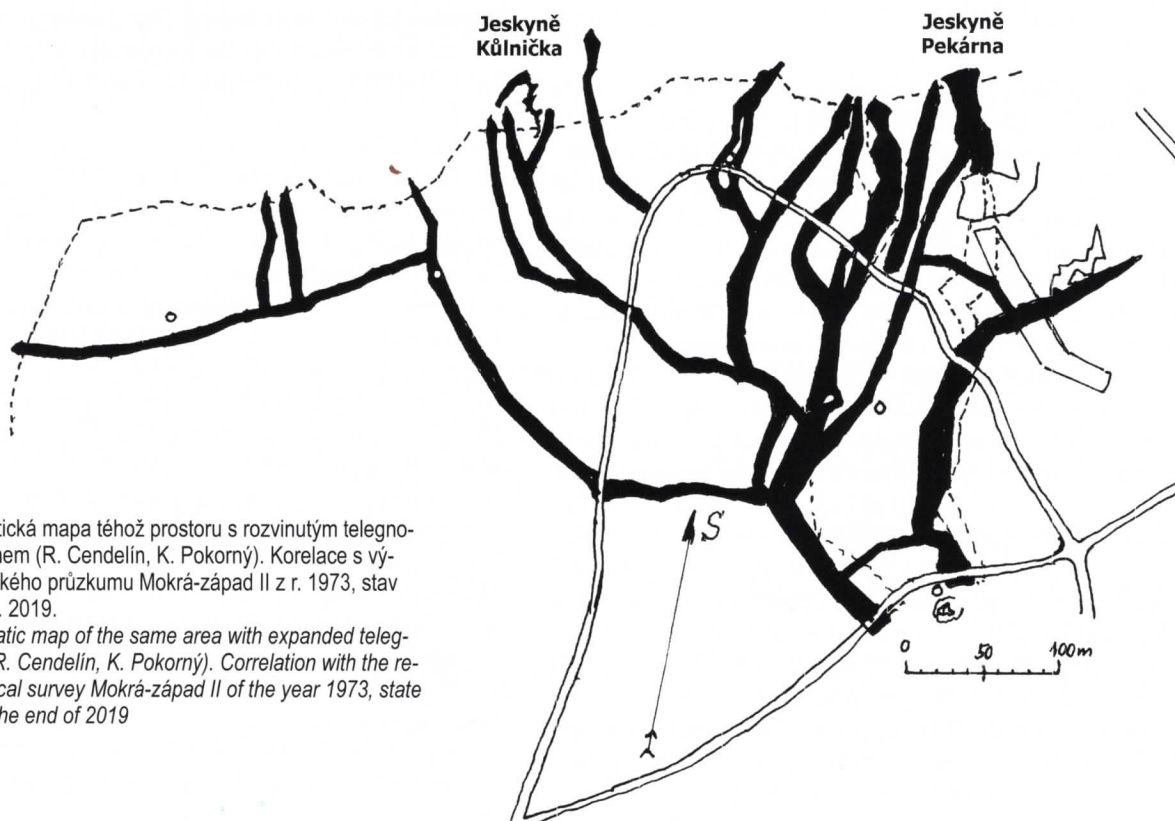
Vysvětlivky:

- a) detekované dutiny v letech 2017–2018,
- b) detekované dutiny v letech 2018–2019,
- c) georadarem detekované dutiny fy R. Tengler v r. 2018 (obr. 2).

Fig. 1 A schematic map of telegnostic detections correlated with results of geophysical survey and georadar measurements, state as of 2017–2018 (Authors L. Slezák and R. Cendelín)

Explanations:

- a) cavities detected in years 2017–2018,
- b) cavities detected in years 2018–2019,
- c) cavities detected by georadar of the company of R. Tengler in year 2018.

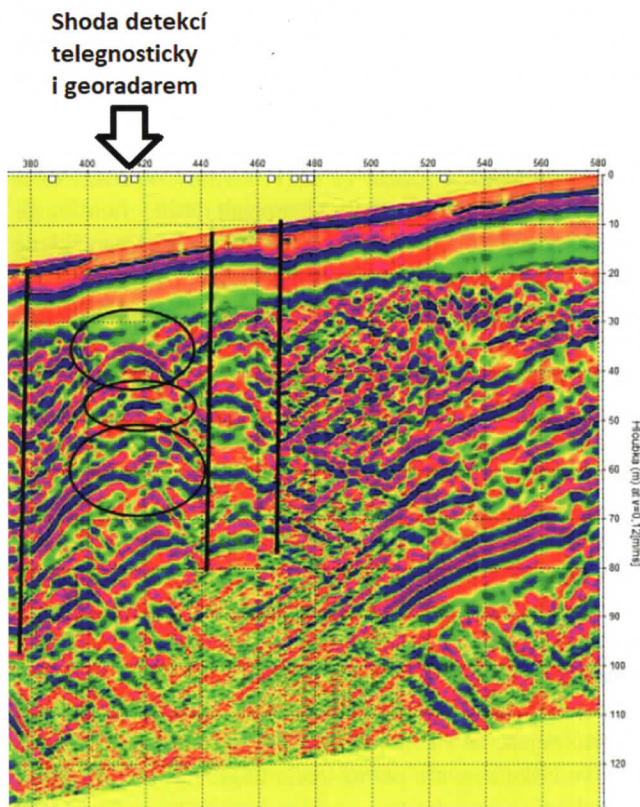


Obr. 2 Schematická mapa téhož prostoru s rozvinutým telegnostickým výzkumem (R. Cendelín, K. Pokorný). Korelace s výsledky geologického průzkumu Mokrá-západ II z r. 1973, stav prací ke konci r. 2019.

Fig. 2 A schematic map of the same area with expanded telegnostic survey (R. Cendelín, K. Pokorný). Correlation with the results of geological survey Mokrá-západ II of the year 1973, state of works as of the end of 2019



telegnostické detekce a georadarového měření byla shledána mezi oběma velká míra shody (obr. 3). Georadarové měření má oproti telegnostickému výzkumu možnost zjistit sedimentární výplně jeskynních dutin a tím přispět k doplnění dalších hloubkových výskytů vertikálního i horizontálního charakteru včetně hlavní tektonické a litologické charakteristiky.



Obr. 3 Georadarový profil, vedený na staničení 415 m na trase U detekoval dvě pod sebou se nacházející úrovně dutin, z nichž horní se nachází v hloubce 20–30 m, druhá, níže položená, je v hloubce 45 m. Dutina v hloubce 20 m svojí hloubkou a konfigurací přesně souhlasí s telegnostickou detekcí Kamila Pokorného.

Fig. 3 A georadar profile directed to point 415 at line U detected two superimposed levels of cavities. The upper level lies at a depth of 20–30 m. The second, lower-positioned level lies at a depth of 45 m. The cavity at a depth of 20 m precisely corresponds with the telegnostic detection of Kamil Pokorný in its depth and configuration.

Telegnostické odhady se stále pohybují v uvedené úrovni, tj. na litologické hranici (spodní úrovní) souvrství rigidních vilémovických vápenců (celistvé, hrubě lavicovitě). V této souvislosti se nabízí zcela nové pojetí odvodňování z části Mokerské plošiny v kontextu s vývojem říční sítě (údolí Říčky) po ústupu bádenské záplavy (již v pliocénu?). Náš výzkum jsme rozšířili též do oblasti propadání Hostěnického potoka, abychom zjistili, jak se projevuje komplex rigidních vilémovických vápenců opět při své předpokládané bázi. Za uzavěrou Vilémova údolíčka (propadání Hostěnického potoka č. 2 – povodňové) se objevil horizont neznámých dutin. Obdobné byly i hloubky s ohledem ke sklonům vrstev a zvýšené mocnosti a to mezi 10 až 25 m. V místech, kde se hloubky přiblížily k 45 m, bylo možno uvažovat již o zadní části Ochozské jeskyně (Sifonová chodba). V úseku mezi



Foto 1 Naše výzkumná skupina (SE-3) v plném počtu v r. 2019 před Ochozskou jeskyní. Zleva K. Pokorný, R. Cendelin, L. Slezák, M. Jež, J. Pokorný (Foto K. Pokorný)

Photo 1 Our research team SE-3 in full numbers in front of the Ochozská Cave in 2019. From the left: K. Pokorný, R. Cendelin, L. Slezák, M. Jež and J. Pokorný (Photo by K. Pokorný)

rozcestím „Troják“ (historické rozmezí tří panství) a horním vchodem do Ochozské jeskyně byly zjištěny při patě pravé údolní stráně dva paleoponory a deprese (závrtek). Je tedy možno předpokládat, že i tato strana Kamenného žlíbku sloužila jako odvodňovací komunikace vyšší úrovně v období, kdy ještě nebyly otevřeny dnešní ponory Hostěnického potoka do systému Ochozské jeskyně, a tak nebyla umožněna akumulace pleistocenních splavenin v jejích, tehdy ještě volných, prostorách. Pokud je nám známo, nebyly při uvolňovacích pracích v jeskyních Jezevčí, Adlerova, Křížova, Kůlnička a Slezákova díra zastiženy žádné hrubší fluvialní sedimenty (štěrky). Speleologický zájem o výše uvedené jeskyně nebyl dostatečně intenzivní, aby bylo možno hodnotit tyto jeskyně v celém průběhu. Portálové partie byly povětšinou zajímavé z hlediska archeologického. V literárních pramenech jsou jeskyně tohoto typu většinou uváděny jako „jeskyně svahové“ bez badatelských perspektiv.



Foto 2 Horizontální rozvolnění vrstevních sledů hrubě lavicovitých vápenců – na plochách tektonické odlučnosti se tvoří ležaté embryonální dutiny (Foto K. Pokorný 2019)

Photo 2 Horizontal loosening of stratal packages of thickly bedded limestones: horizontally elongated embryonic cavities are formed along planes of tectonic disintegration (Photo by K. Pokorný, 2019)



Foto 3 Skalní stěna masivních vilémovických vápenců porušená vertikální tektonikou – na puklinách jsou vytvořeny vertikální korozní dutiny (Foto K. Pokorný 2019)

Photo 3 A cliff face of massive limestones of the Vilémovice Member, cut by vertical tectonic structures: vertical corrosion cavities are developed along joints (Photo by K. Pokorný 2019)

Přestože některé telegnosticky zjištěné neznámé dutiny mají délku několik desítek metrů, hlavní tahy probíhají od rozvodnicového zlomu až k linii skalních srubů levého svahu údolí Říčky v délkách až 300 m. V tomto případě by již pravděpodobně nešlo o nevýznamné krátké sběrače průsakových vod z povrchu plošiny, ale nabízí se spoluúčast vod Hostěnického potoka, který se patrně periodicky přeléval z Hostěnické deprese do široké části horního dílu Kamenného žlíbku. Tyto vody pronikaly k místní erozní bázi, kterou ve výšce 350 až 370 m n. m. představoval tok Říčky. V této souvislosti se nabízí i úvaha, že tyto vody pronikaly i závalem Pekárny a pod její z. stěnou se později propadaly do nižších úrovní. Tyto komunikace z. od Pekárny jsou prokazatelně zjištěny georadarem (hloubky 50 m a 90 m). Na tomto místě je třeba připomenout i pozorování M. Kříže (Kříž a Koudelka 1902), který sledoval povrch sedimentů v Pekárně ještě před následnými umělými zásahy a konstatoval, že pod z. stěnou směřovaly kdysi vody, které přitékaly od konce jeskyně a ztrácely se v neznámém, balvany ucpaném vertikálním pokračování. Geofyzikální prostorový model výplně jeskyně tomu plně nasvědčuje (Jiří Hruška, ústní sdělení 2019).



Foto 4 Georadarové měření dne 6. 12. 2019 – vůz konstruktéra georadaru Ing. Tenglera táhne elektrody georadaru po vyznačené trase (Foto J. Pokorný 2019)

Photo 4 Georadar measurements on December 6, 2019: the car of georadar designer Ing. Tengler pulls georadar electrodes along the marked trajectory (Photo by J. Pokorný 2019)

Obrázek 3 přináší orientační přehled příčných řezů telegnosticky zkoumaných prostor s uvedením hloubek. Podle této přílohy je patrné, že prostory mají charakter plochých dutin, což podporuje představu o jejich litologicko-tektonické predispozici na plochách odlučnosti vrstevních sledů (báze polohy masivních vápenců a kontakt rozvolněných podložních poloh). V průběhu detekované soustavy neznámých dutin lze předpokládat výskyt i větších prostor v místech průsečíků s vertikálními, silně korodovanými poruchami. Novým přínosem poznatků na toto téma jsou současné práce a objev Edwardových slují v komplexu jeskyně Kůlnička (Nováček, Kos a Chaloupský 2019).

Závěr a diskuze

Výzkum neznámé soustavy krasových dutin v horním dílu Kamenného žlíbku je v současné době veden na základě dokumentačních prací telegnostické detekce, výsledcích základního geologického mapování a pozorování hydrografie Hostěnického potoka. Stejně tak je tomu i v případě výzkumu nad jeskyní Pekárnou, kde jsou navíc k dispozici materiály z průzkumných prací prováděných v dřívějších obdobích pro potřeby cementárny v Mokré (na tomto místě děkujeme za vstřícnost a pochopení vedení ČMC Mokrá). Nejnovějšími pracemi jsou georadarová měření, jejichž výsledky byly též publikovány (Kalenda a kol. 2018). Naše práce směřují k doplňování znalostí o speleogenezi a paleohydrografických poměrech v období vývoje jeskyně Pekárny a následných, komplikovaných vodních cestách po regresi miocenního moře až po dnešní dobu.

Slábnoucí plošné dotace atmosférických vod na povrch v krasu nejen, že vážně naruší celý cyklus vertikální zóny krasové cirkulace, ale patrně zcela degradují již vytvořené sekundární výplně dutin.

Summary: A contribution to paleohydrography of the southern part of the Moravian Karst

Working team SE-3, as a unit within Caving Club 6-12 of the Czech Speleological Society, conducts exploration and documentation of an unknown network of subterranean drainage paths of the Mokrá Plateau west of the Pekárna Cave and in the upper part of the Kamenný žlíbek Valley in the southern part of the Moravian Karst. The system lies 20–30 m deep under the surface of the plateau, probably representing erosional-corrosional communications of areal drainage at the lower level of the vertical circulation zone in the limestone body of the Vilémovice Member.

Literatura:

- Hypr D. (1998): Nové poznatky o hydrogeologii jižní části Moravského krasu. – *Speleo*, 26: 13–20. Praha.
- Kalenda P.: Předběžná zpráva z georadarového měření v okolí Pekárny. – Dosud nepublikováno.
- Kalenda P., Tengler R., Cendelín R., Slezák L., Pokorný J. (2018): Georadarová a telegnostická měření nad Pekárnou 2017. – *Speleofórum*, 37: 25–29. Praha.
- Kříž M., Koudelka F. (1902): *Průvodce do moravských jeskyň, díl II.* – Vlastním nákladem: 108 – 111 (XXIV – Jeskyně zvaná Kostelíkem, také Pekárnou a Díravici). Ždánice – Vyškov.
- Nováček P., Kos P., Chaloupský P. (2019): Edwardovy sluje; nová jeskyně v údolí Říčky. – *Speleofórum*, 38: 24–29. Praha.
- Slezák L., Cendelín R., Pokorný J. (2017): Jeskyně Pekárna ve světle nových výzkumů. – *CD Edice SE-3*, ročenka č. 9/2017, TO 2. Vlastním nákladem.

SPELEOFÓRUM

ČESKÁ SPELEOLOGICKÁ SPOLEČNOST

CZECH SPELEOLOGICAL SOCIETY



SETKÁNÍ SPELEOLOGŮ V MORAVSKÉM KRASU
MEETING OF CAVERS IN THE MORAVIAN KARST

11.-13. září 2020  September 11 to 13, 2020



ROČNÍK
VOLUME

39
2020

