



Česká speleologická společnost, základní organizace 7-02 Hranický kras

Č.j.: ČSS ZO 7-02 - 1/2017

Ve Velkém Týnci 7. února 2017

Počet listů: 15

Počet příloh: 2/17

Závěrečná zpráva o činnosti České speleologické společnosti, ZO 7-02 Hranický kras v roce 2016



Zpracoval:
Michal Guba



Česká speleologická společnost, základní organizace 7-02 Hranický kras

V roce 2016 pořádala naše ZO celkem 28 akcí. Na výzkum a průzkum Hranické propasti bylo zaměřeno 19 potápěčských akcí.

Tři akce byly zaměřeny na nácvik krizových postupů při záchraně speleo-potápěčů ze zatopených částí Hranické propasti, z jeskyně 13C a Býčí skály v Moravském krasu. Akce byly pořádány ve spolupráci se Speleologickou záchrannou službou ČSS – stanicí Morava.

Stručný popis jednotlivých akcí (včetně očíslování dle „Exkurzních zpráv“) uvádím níže.

Akce číslo:

1. proběhla dne 8.2. 2016 a byla zaměřena na odběr vzorků vody pro projekt „expedice Neuron“ a odběr vzorku sedimentů z Teplého vývěru -30m (Mokrý rotunda) a dekostanu pro Milana Geršla. Akce se zúčastnilo 6 osob.



Teplotní čidlo umístěné v Teplém vývěru -30m rotunda Mokrý.



Tomáš Ježek a Helena Vysoká při analýze vzorku vody odebrané „hloubkovým odběrákem“.



Česká speleologická společnost, základní organizace 7-02 Hranický kras



Vzorky vody a sedimentu odebrané potápěči z prostor Teplého vývěr -30 rotunda Mokrá.

2. proběhla dne 13.2. 2016 a byla zaměřena na odběr vzorků vody pro projekt „expedice Neuron“, dále bylo provedeno měření vody EXO sondou. Byla provedena instalace teplotních čidel v mokrých prostorách propasti a schodku na plošině u vrátku. Akce se zúčastnilo 15 osob.



Instalace nového schodu na plošině vrátku.



Vladan Mickerts při výměně baterie ústředny sběru dat.



Česká speleologická společnost, základní organizace 7-02 Hranický kras

3. proběhla dne 8.4. 2016 a byla zaměřena na odběr vzorků vody na mikrobiologickou analýzu DNA pro projekt „expedice Neuron“, dále bylo provedena zkouška nových vrtáků na odběr horninového vzorku a byl proveden úspěšný podvodní odběr horniny ze „stěny“ z lokality Helma. Dále bylo provedeno kontrolní ukotvení měřící lišty (teploty a tlak – hloubka) v Jihozápadní chodbě. Akce se účastnilo 8 osob.



Michal Guba při zkoušce podvodní vrtačky s „odběrovým“ vrtákem hornin.



Účastníci akce 8.4. 2016 zleva stojící: Tomáš Ježek, Helena Vysoká, Viktor Krmelín, Jan Musil, Martin Strnad, Michal Guba, zleva v dřepu David Čani, Miroslav Lukáš.



Česká speleologická společnost, základní organizace 7-02 Hranický kras

4. proběhla dne 11.5. 2016 a byla zaměřena na instalaci kotev pro držáky kabelů teplotních čidel v prostorách Helmy. Dále bylo odinstalováno nefunkční a následně bylo nainstalováno nové teplotní čidlo do prostor Helmy. Akce se účastnily 4 osoby.



Teplotní čidlo v prostorách Helmy (-48m).

5. proběhla dne 18.5. 2016 a byla zaměřena na odběr vzorků vody a organického materiálu pro projekt „expedice Neuron“. Akce se zúčastnilo 8 osob.
6. proběhla dne 3.6. 2016 a byla zaměřena na odběr vzorků vody na mikrobiologickou analýzu DNA a CFC z prostor Teplého vývěru (Mokrý rotunda) pro projekt „expedice Neuron“, dále bylo nainstalováno nové teplotní čidlo do prostor Helmy. Akce se zúčastnilo 8 osob.
7. proběhla dne 9.6. 2016 a byla zaměřena na odběr vzorků vody pro analýzu CFC z prostor Teplého vývěru (-30 m Mokrý rotunda). Dále byla provedena revize sestupového lana – osy Liftu I do hloubky 155m. Akce se zúčastnilo 6 osob.
8. proběhla dne 19.6. 2016 a byla zaměřena na revizi sestupového lana – osy Liftu I do hloubky 130m a provedení měření teploty vody u teplého vývěru ve 130m (prostor Liftu I). Dále byly procvičeny postupy při zabezpečení potápěčů, provádějící hloubkové sestupy – ponory. Akce se zúčastnilo 12 osob.



Česká speleologická společnost, základní organizace 7-02 Hranický kras



Účastníci akce stojící 19.6. 2016 z leva: Denisa Čihulková, Martin Čihulek, Tomáš Čihulek, Vladan Žurek, Martina Kafková, Jan Musil, sedící z leva: David Čani, David Berka, Viktor Krmelín, Helena Vysoká, Josef Lukeš.

9. proběhla dne 2.7. 2016 a byla zaměřena na úklid odpadků v okolí Ohlubně propasti, uvnitř propasti a z Jezírka. Dále bylo provedeno vyzdvižení napadaného dřeva z Jezírka s jeho následným transportem na Ohlubeň propasti. Byla provedena výměna baterií v základnové stanici - ústředně teplotních čidel. Akce se zúčastnilo 9 osob.
10. proběhla dne 4.7. 2016 a byla zaměřena na testování podvodního robota ROV firmy Gral Marine. Akce se zúčastnilo 14 osob.



Česká speleologická společnost, základní organizace 7-02 Hranický kras



Řídicí stanoviště operátora s robotem fy. Gral Marine.

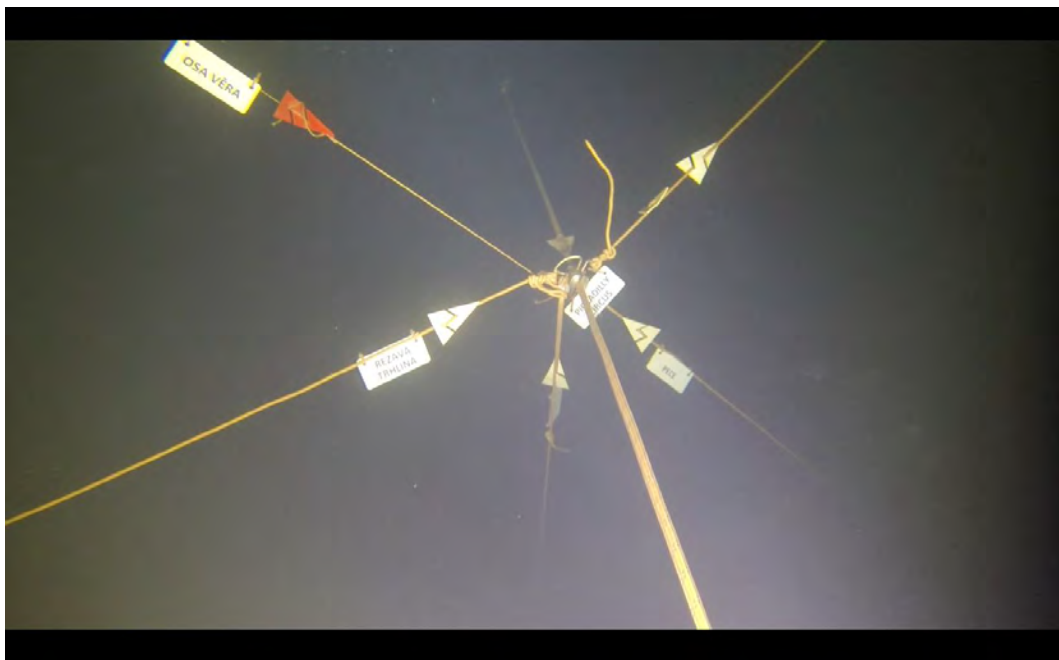


Řídicí stanoviště operátora s robotem fy. Gral Marine (šedovlasý muž je majitel robota Bartoloměj Grynda).



Česká speleologická společnost, základní organizace 7-02 Hranický kras

11. proběhla dne 24.7. 2016 a byla zaměřena instalaci držáků kabelů teplotních čidel v prostorách Severozápadního kanálu, Zubatice a Helmy. Akce se zúčastnilo 7 osob.
12. proběhla dne 31.7. 2016 a byla zaměřena na odinstalování „měřicí“ lišty z prostor Jihozápadní chodby. Na měřicí lištu budou nainstalovány teplotní a tlaková čidla, po tomto bude nainstalována zpět do Jihozápadní chodby. Dále byly navrtány otvory pro kotvy držáku kabelu teplotních čidel v prostoru Helmy. Akce se zúčastnilo 7 osob.
13. proběhla dne 21.7. 2016 a byla zaměřena na pořízení fotodokumentace nainstalovaných vodících šňůr v prostorách Severozápadního kanálu, Zubatice a Mokré rotundy. Akce se zúčastnily 4 osoby.



Měřicí osa Mokré rotundy s nerezovým „prstencem Picadilly cirkus“ v -16m, na kterém jsou vyvázané vodící šňůry se směrovými šipkami a popisy názvů jednotlivých prostor.

14. proběhla dne 24.8. 2016 a byla zaměřena na rekognoskaci jeskyně Býčí skála - příprava na součinnostní cvičení se Speleologickou záchrannou službou / stanice Morava. Akce se zúčastnilo 5 osob.
15. proběhla dne 27.8. 2016 a byla zaměřena na instalaci čidla (Automatic Sensing) určeného k registraci výšky hladiny, teploty vody, teploty vzduchu a barometrického tlaku (čidlo umístěno v Jezírku k nýtu ve 4 m), dále byl odebrán vzorek vody z prostor



Česká speleologická společnost, základní organizace 7-02 Hranický kras

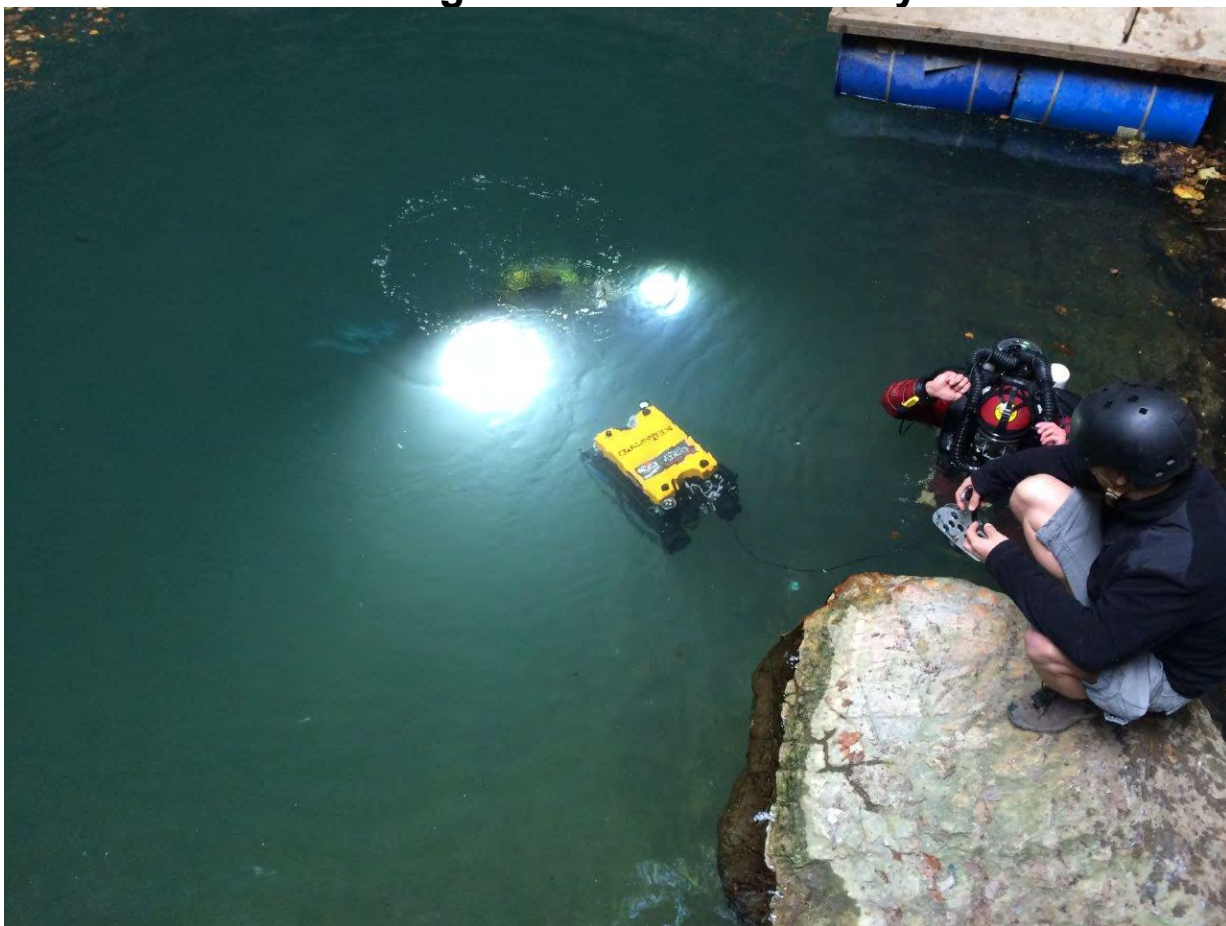
Liftu I v 77 m ke změření parametrů (pH, Kond) a bylo provedeno měření parametrů vody z hladiny Jezírka. Akce se zúčastnilo 12 osob.

16. proběhla dne 17.9. 2016 v jeskyni 13C v Moravském krasu a byla zaměřena na procvičení součinnosti mezi členy Speleologické záchranné služby stanice Morava a jeskynními potápěči, vybranými Komisí pro speleopotápění ČSS. Samotným tématem cvičení bylo nalezení jeskynního potápěče, který se ztratil v nulové viditelnosti ve vodě za sifonem, jeho transport přes sifon do záchrannářského stanu k vyšetření a ošetření. Nakonec následoval transport vertikálním profilem jeskyně až na povrch. Akce se zúčastnilo 9 osob.

17. proběhla dne 27.9. 2016 a byla zaměřena na natažení vodící šňůry pro sestup podvodního robota ROV Gral Marine z prostor Krku – 60m k restripci Mikádo v hloubce kolem 200m, natažení vodící šňůry provedl Kryzstof Starnawski. Dále provedl Bartolmjej Grynda cvičný ponor s podvodním robotem ROV Gral Marine, při kterém se mu podařilo sestoupit do hloubky 404m a Hranická propast se posunula na pomyslné první místo jako nejhlubší zatopená sladkovodní jeskyně na světě. Akce se zúčastnilo 13 osob.



Česká speleologická společnost, základní organizace 7-02 Hranický kras



Michal Guba před ponorem, Jan Musil mu asistuje při přípravě. Martin Jamkowski provádí snímky podvodního robota.



Česká speleologická společnost, základní organizace 7-02 Hranický kras



Michal Guba před ponorem, Jan Musil a Vladan Žurek mu asistují při přípravě. Martin Jamkowski provádí podvodní snímky robota, Lukáš Brychlec je na pontonu přichystaný k instalaci kladky optického kabelu.



Kryzstof Starnawski při přípravě na ponor do 200m hloubky, při kterém provedl instalaci vodící šňůry pro podvodního robota.



Česká speleologická společnost, základní organizace 7-02 Hranický kras



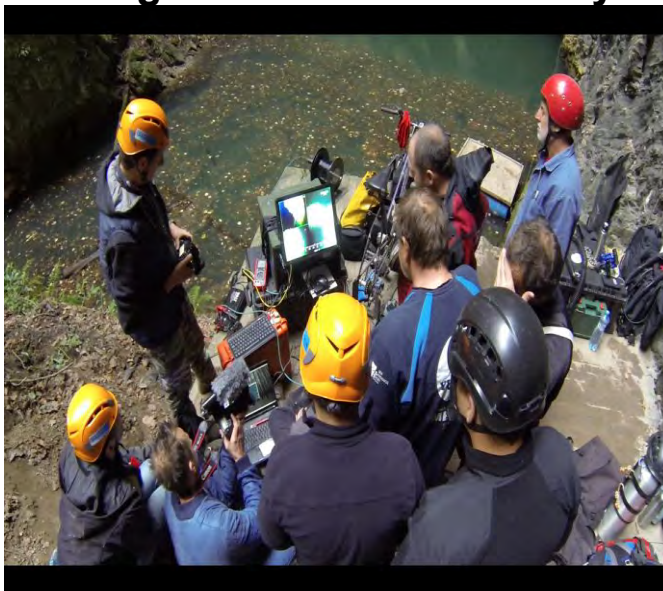
Kryzstof Starnawski při přípravě na ponor do 200m hloubky, při kterém provedl instalaci vodící šňůry pro podvodního robota.



Navíjecí cívka - buben s komunikačním optickým kabelem podvodního robota – cca 500m.

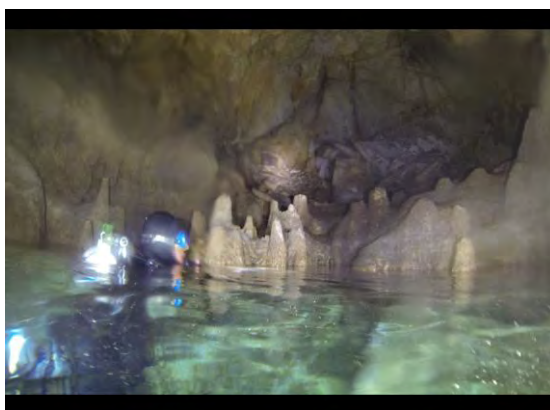


Česká speleologická společnost, základní organizace 7-02 Hranický kras



Účastníci akce sledují monitor s přenosem záznamu z kamer podvodního robota.

18. proběhla dne 8.10. 2016 a byla zaměřena na výměnu baterii v základnové stanici - ústředně teplotních čidel a zajištění optického kabelu podvodního robota ROV Gral Marine proti odcizení nebo samovolnému uvolnění. Akce se zúčastnily 4 osoby.
19. proběhla dne 15.10. 2016 a byla zaměřena na revizi a kontrolu vodičích šňůr v prostoru Jezírka, Severozápadního kanálu, Zubatice, Nebí I, II, III a Mokré rotundy. Akce se zúčastnilo 5 osob.
20. proběhla dne 20.10. 2016 a byla zaměřena na instalaci nových kotev a držáků kabelů teplotních čidel v prostorách Severozápadního kanálu a Zubatice. Akce se zúčastnilo 6 osob.
21. proběhla dne 4.11. 2016. Jednalo se o schůzi výboru ZO, v rámci které byly ujednány postupy plánování jednotlivých akcí ZO, byly nastaveny podmínky pro přijímání sponzorských a dalších darů. Dále byly stanoveny priority, které budou předneseny na schůzce se spolkem „Hranicko“. Akce se zúčastnilo 7 osob.
22. proběhla dne 5.11. 2016 a byla zaměřena na měření a následnou dokumentaci raftových stalagmitů. Dále bylo provedeno stažení dat ze sond, které dodal Milan Geršl. Akce se zúčastnilo 10 osob.



Libor Čech v prostorách „U Gejzíráků“.



Česká speleologická společnost, základní organizace 7-02 Hranický kras



Vladan Mickerts a Milan Geršl při stahování dat z „EXO sondy“.



Účastníci akce ze dne 5.11. 2016 zleva: Helena Vysoká, Vladan Mickerts, Vladan Žurek, Viktor Krmelín, Libor Čech, Jan Musil, Eva Geršlová, Milan Geršl, v popředí Cézár Geršl.



Česká speleologická společnost, základní organizace 7-02 Hranický kras

23. proběhla dne 11.11. 2016 v zasedací místnosti správní budovy Zbrašovských aragonitových jeskyní. Jednalo se schůzku zastupitelů obcí Teplice nad Bečvou a Černotín, města Hranice, lázní Teplice nad Bečvou, organizace Hranicko, správy dopravní železniční cesty ČD, Agentury ochrany krajiny a přírody – Litovelsko, Policie ČR – dopravního inspektorátu Přerov a naší ZO. Během schůzky byly probrány základní problémy spojené s vytvořením informačního centra pro Hranickou propast. Akce se za naši ZO zúčastnily 3 osoby.
24. proběhla dne 23.11. 2016 a byla zaměřena na vytažení horolezeckého lana určeného ke spouštění hlubokého odběráku, které bylo nainstalováno v Jezírku u Puklinové jeskyně a vedlo přes Severozápadní kanál do kotvícího bodu, který byl umístěn na severozápadní stěně Krku. Dále bylo provedeno odinstalování osy Naděje. Akce se zúčastnily 3 osoby.
25. proběhla dne 29.11. 2016 a byla zaměřena na demontáž motoru vrátku a jeho následný transport na pracoviště – dílnu LOLA Olomouc, Holická 31, kde byla provedena servisní prohlídka včetně výměny oleje a seřízení. Akce se zúčastnily 3 osoby.
26. proběhla dne 21.12. 2016 v transfuzní stanici FN Ostrava, kde tři členové ZO darovali krev a jeden daroval krevní plazmu. Akce se zúčastnily 7 osob.
27. proběhla dne 29.12. 2016. Jednalo se o schůzi výboru ZO, v rámci které byly členové výboru seznámeni s projektem výstavy Regiontour 2017. Dále byly stanoveny priority na rok 2017. Akce se zúčastnilo 7 osob.
28. proběhla dne 30.12. 2016 a byla zaměřena na odběry, mapování a focení raftových stalagmitů v rotundě Suché a v Nebích. Dále byl v Nebi I nainstalován teplotní dataloger (bezdrátový) a z Teplého vývěru (v-30m v rotundě Mokré) byly odebrány vzorky vody pro Helenu Vysokou. Akce se zúčastnilo 25 osob.



Česká speleologická společnost, základní organizace 7-02 Hranický kras



Raftové stalagmity v prostorách NEBE I.

V roce 2016 byl také ukončen projekt Mgr. Heleny Vysoké Ph.D. „expedice Neuron“. O celému projektu - výzkumu zpracovala Mgr. Helena Vysoká Ph.D. obsáhlé dílo, které bude přiloženo k závěrečné pětileté zprávě v roce 2020. V příloze č. 1 uvádím stručný popis projektu, který zpracovala Mgr. Helena Vysoká Ph.D.

Dále byl realizován projekt National Geographic „Hranická propast step beyond 400m“, v rámci kterého bylo dosaženo podvodním robotem ROV Gral Marine hloubky 404m a Hranická propast se stala nejhlubší zatopenou sladkovodní jeskyní na světě.

Geologem Mgr. Milanem Geršlem Ph.D. zpracoval ucelenou zprávu o raftových stalagmitech a započal společně s Mgr. Liborem Čechem měření a mapování jednotlivých raftových stalagmitů ve všech prostorách Hranické propasti. Celková zpráva bude přiložena k závěrečné pětileté zprávě v roce 2020. V příloze č. 1 uvádím stručný popis projektu, který zpracoval Mgr. Milan Geršl Ph.D. (viz. příloha č. 2).



Česká speleologická společnost, základní organizace 7-02 Hranický kras

Příloha č. 1 k ČSS ZO 7-02 - 1/2017

Hydrogeologický výzkum Hranické propasti v rámci projektu Expedice Neuron Mgr. Helena Vysoká Ph.D. 2016

Řešitelé projektu

členové České speleologické společnosti: ZO 7-02 Hranický kras (cca 22 potápěčů) a ZO 1-05 Geospeleos (Helena Vysoká), dále se podílelo přes 11 řešitelů z více než 6 výzkumných institucí.

Úvod

Hranická propast představuje zajímavou krasovou lokalitu, unikát světového významu. V září 2016 bylo potvrzeno, že se jedná se o nejhlubší zatopenou propast světa (-404 m). Nachází se u Teplic nad Bečvou, cca 40 km VJV od Olomouce. Hranická propast je vyvinuta v devonských vápencích Hranického krasu. Známa je po staletí (první písemná zmínka J. A. Komenský 1627), speleopotápěčský průzkum probíhá od roku 1961. Systematický či komplexní hydrogeologický výzkum zde nebyl prozatím realizován. Dlouhodobě se průzkumu Hranické propasti aktivně věnují členové ZO ČSS 7 – 02 Hranický kras. V období duben 2015 - červen 2016 probíhal projekt Nadačního fondu Neuron na podporu vědy - Expedice Neuron: „Hydrogeologický výzkum Hranické propasti“ za účelem získání poznatků o vodě v propasti.

Cíl projektu

Přinést informace k:

- poznání chemických a fyzikálních vlastností vody a jejich změn v prostorovém i časovém měřítku
- popisu režimu a dynamiky proudění podzemní vody v propasti
- stanovení střední doby zdržení
- posouzení vlivu a druhu faktorů působících na kvalitativní změny vody v propasti
- studiu živé složky vody Hranické propasti (mikrobiologický obsah ve vodě)

Metodika

Bylo uskutečněno 14 terénních akcí za účelem odběru vzorků, dokumentace a měření. Interval cca 1 měsíc.

• Vzorkovací práce

- Odběry vzorků vody

- odebráno přes 200 ks vzorků (objem 30 ml – 3 l), do plastových lahví a dóz

1) prováděli potápěči (z vybraných míst v propasti do 130 m hloubky)

2) hloubkovým odběrákem (z hloubky 180 m, mechanicky, ovládáno z hladiny)

- **Odběry vzorků horniny** - vzorky zdravé i zvětralé horniny (pevná: odvrtáno na jádro v hloubce 50 m, zvětralá: stěr ze stěny do plastové nádoby)



Česká speleologická společnost, základní organizace 7-02 Hranický kras

Měřicí práce

- **Měření vybraných chemických a fyzikálních parametrů vody:** konduktivita, pH a teplota vody (měřeno u hladiny ve vzorku vody odebraném potápěčem, WTW Multimeter)

- **Detailní měření vybraných parametrů sondou YSI EXO1** (zapůjčila a provedla Česká geologická služba). Sonda měří více parametrů ve vodě v jeden časový okamžik (pH, teplota, hloubka, konduktivita, množství rozpuštěného kyslíku, oxidačně-redukční potenciál)

1) profilování: pohyb sondy po propasti (interval měření 1 s): sledování vývoje parametrů v prostoru (realizováno 4x: duben, červen a září 2015, březen 2016)

2) osazení sondy na jedno místo na dobu 2 měsíců (interval měření 30 min): lze registrovat změny měřených parametrů v čase (sledovaná místa: hloubka 130 m, Teplý vývěr a Jihozápadní chodba)

- **Geodetické zaměření výšky hladiny jezírka v propasti** (Geoding, Ostrava) – sledování vývoje v čase a porovnání oscilací hladiny s jinými hydrogeologickými objekty v okolí (např. Bečva)

- pokračovalo **autonomní měření teplotních čidel s datalogery, kterých potápěči** postupně od roku 2012 stabilně osadili po propasti na cca 8 různých místech

• Analytické práce:

- základní chemické složení vody (Ca, Mg, Mn, Na, K, Li, F, Fe, NO₃, SO₄, HCO₃, Cl) (ČGS, Aquatest)

- složení izotopů kyslíku $\delta^{18}\text{O}$ (ČVUT FS)

- aktivita tritia ^3H (PřF UK)

- CFC a SF₆ (Spurenstofflabor, Německo)

- složení izotopů $\delta^{13}\text{C}$ v HCO₃⁻ a CO₂ ve vodě, pevném karbonátu (jeskynní rafty v Rotundě suché) a plynu uvolněném z vody při hladině, v dekompresním stanu, (GÚ AVČR)

- sekvenace DNA mikroorganismů (PřF UK, TUL)

Výsledky

- Voda v Hranické propasti je charakteristická svými fyzikálními a chemickými vlastnostmi a chemickým složením. Zřetelně se tak odlišuje např. od vody Bečvy a některých jiných zdrojů. Konduktivita vody: okolo 2000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ a více, pH: okolo 6, teplota: v rozmezí cca 15 – 22 °C, celková mineralizace: 2,6–2,9 mg/l, obsah CO₂: okolo 1500–2500 mg/l.

- Chemické a fyzikální parametry vody (konduktivita, pH, teplota, obsah rozpuštěného kyslíku, oxidačně-redukční potenciál) se mění v časovém i prostorovém měřítku. Byla zjištěna konkrétní místa, kde dochází ke změnám průběhu parametrů (hloubky):

1) v části SZ kanál: 10 – 20 m (dolní část Jezírka); okolo 50 m (okolí Zubatice)

2) v části Lift I: okolo 80 m, okolo 130 m, okolo 170 m

3) v části Rotunda Mokrá: okolo 0 – 4 m, resp. 8 m (oblast při hladině vody v Rotundě suché), okolo 12 m, okolo 18 m, v 30 m (Teplý vývěr)

4) v části Jihozápadní chodba: okolo 9 m.



Česká speleologická společnost, základní organizace 7-02 Hranický kras

Režim a hloubka těchto míst se v průběhu roku mění. S postupem roční doby se křivky sledovaných parametrů mění z utlumených po zimě po nejvíce rozkolísané na podzim.

- hladina Jezírka v Hranické propasti je běžně v průměru o 0,6 m výše než v Bečvě. Mezi oběma existuje hydraulická komunikace; se zvyšováním hladiny Bečvy roste i hladina v propasti, se zpožděním v řádu hodin až desítek hodin. Čím vyšší je hladina Bečvy, tím se sobě obě hladiny výškově přibližují. Takové situace mohou mít význam z hlediska speleogeneze v mělkých částech propasti.
- V mělkých částech Hranické propasti (Jihozápadní chodba, Rotunda suchá) dochází k mísení vody s mělkým zdrojem podzemních vod odlišným od vody Hranické propasti
- Chemické složení vody v Hranické propasti je specifické. Nejvyšší koncentrace složek: Teplý vývěr a při dně Liftu I (180 m), obecně roste koncentrace složek s hloubkou. V rámci sledovaných míst nebyl evidován jasný trend nebo typické rysy ve vývoji chemického složení vody v Hranické propasti. Maximální koncentrace většiny sledovaných složek byly registrovány v květnu a červnu 2015 a prosinci 2015
- Voda v Hranické propasti je směsí vody, která infiltrovala před rokem 1950 a po roce 1950. Nejvyšší podíl vody s nižší dobou zdržení má Jihozápadní chodba (nejvíce se tak blíží Bečvě). Nejvyšší zastoupení vody hlubokého oběhu s vyšší dobou zdržení má Teplý vývěr.
- Teplý vývěr je hlavní (dosud poznatý ☺) zdroj tepla v Hranické propasti. Ovlivňuje vodu v okolí o výšce sloupce až desítky metrů. Je zde vždy vyšší teplota vody oproti okolí, vysoká mineralizace, nízké pH, nejvyšší koncentrace uhlíkatých složek, aj. Analýza CFC zde prokázala mísení vody: složky s nízkou dobou zdržení, která infiltruje blízko povrchu (zastoupení této složky je okolo 12 %) a složky odpovídající hlubokému rezervoáru, se střední dobou zdržení okolo 300 let. Existenci mísení vod potvrzují i výsledky mikrobiologických analýz.
- Hranická propast je relativně jednoduchý homogenní mikrobiální systém. Liší se mikrobiální komunity vody a sedimentů. V prostoru Liftu I se v intervalu hloubek 0 – 180 m neprojevil žádný výrazný trend ve složení mikrobiálních komunit. Od hlavního vodního tělesa se odlišují vody Teplého vývěru, Jihozápadní chodby a voda u hladiny v Rotundě suché.
- Pravděpodobně může existovat spojitost mezi činností mikroorganismů ve vodě a změnami viditelnosti. Ve vodě Hranické propasti byl zjištěno vysoké zastoupení bakterií oxidujících Fe. Mikroorganismy možná působí jako katalyzátor urychlující přechody mezi Fe^{3+} a Fe^{2+} a podílí se tak nepřímo na výskytu zákalu.

Shrnutí

Hranická propast představuje komplikovaný hydrodynamický systém. V tomto pro studium nejjednodušším prostředí byly zjištěny změny některých fyzikálních i chemických vlastností vody, dynamicky probíhající v čase i prostoru. V mělkých částech Hranické propasti dochází k interakci s jinými zdroji vod, odlišnými od většiny vody v propasti. Na dynamiku systému má vliv celá řada faktorů, které působí v čase proměnlivě a s různou mírou intenzity. Některé výsledky potvrdily již dříve známé (ne vždy publikované) skutečnosti či letitá pozorování potápěčů. Během řešení projektu bylo získáno mnoho nových, unikátních dat. Těmi jsou např. detailní záznamy průběhu vybraných chemických a fyzikálních parametrů vody (pH, konduktivita, teplota, oxidačně-redukční potenciál, obsah rozpuštěného kyslíku) v časovém



Česká speleologická společnost, základní organizace 7–02 Hranický kras

i prostorovém měřítku, informace o časovém vývoji chemického složení vody v různých místech propasti a jejich prostorových souvislostech. Poprvé zde byly analyzovány vzorky vody na

aktivitu tritia, obsah CFC a SF₆ a na izotopové složení δ¹⁸O k posouzení střední doby zdržení. Nově byl ve vodě propasti studován mikrobiologický obsah a částečně i sedimentu pomocí sekvenace DNA organismů, do hloubky 180 m. Prvně byly analyzovány vzorky horniny pomocí skenovacího elektronového mikroskopu a rentgenové analýzy. Bylo odhaleno mísení dvou složek vody v Teplém vývěru: současné složky vody infiltrující v blízkosti povrchu a složky odpovídající hlubokému rezervoáru s dobou zdržení okolo 300 let.

Pokračovat ve výzkumu Hranické propasti rozhodně má význam. Stále zkoumáme jen pouhý vršek dosud ne zcela probádaného systému. Teprve nahlížíme do hlubin jejího poznání ...mnohé otázky na své odpovědi teprve čekají...

Na řešení projektu se podíleli:

- Potápěčské a jiné terénní práce: členové ČSS, ZO 7 – 02 Hranický kras: Vratislav Benda, Lukáš Brychlec, David Čani, Mgr. Libor Čech, Bc. Michal Guba, Zdeněk Hoferek, Tomáš Ježek, Viktor Krmelín, Miroslav Lukáš, Ing. Josef Lukeš, Ph.D., Jan Musil, Vladan Mickerts, Petr Osina, Ing. Jiří Pišl, Martin Prachař, Krzysztof Starnawski, Martin Strnad, Jaromír Suchoň, Ing. Lukáš Vaněk, Vladan Žůrek.
- Řešení odborné části: doc. RNDr. Jiří Bruthans, Ph.D. (PřF UK, Ústav hydrogeologie, inženýrské geologie a užité geofyziky), Ing. František Bůzek, CSc. (Česká geologická služba - ČGS), Mgr. Lukáš Falteisek, Ph.D. (PřF UK, Sekce biologie, Katedra zoologie), Mgr. Lenka Rukavičková, Ph.D. a Mgr. Jan Holeček (ČGS), Dr. Harald Oster (Spurenstofflabor, Německo), Mgr. Jana Schweigstillová, Ph.D. (Ústav struktury a mechaniky hornin AV ČR, v.v.i.), Mgr. Jana Steinová (TUL Liberec, Ústav pro nanomateriály, pokročilé technologie a inovace), doc. Ing. Martin Šanda, Ph.D. (ČVUT, Fakulta stavební, Katedra hydromeliorací a krajinného inženýrství), RNDr. Karel Žák, CSc. (Geologický ústav AV ČR, v. v. i.).
- A dále: Arcadis CZ, divize Geotechnika, Geoding, Aquatest, a.s, Lázně Teplice nad Bečvou, Lola

Popisky obrázků:



Česká speleologická společnost, základní organizace 7-02 Hranický kras



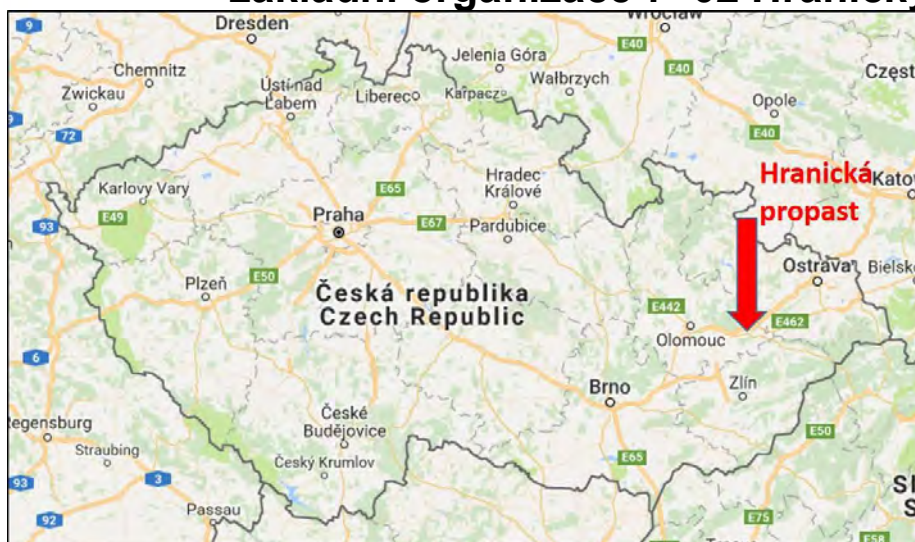
Obr. Vysoká_HP_1 Potápěč (Martin Strnad) se vzorkovnicemi k odběru vody. Foto Helena Vysoká



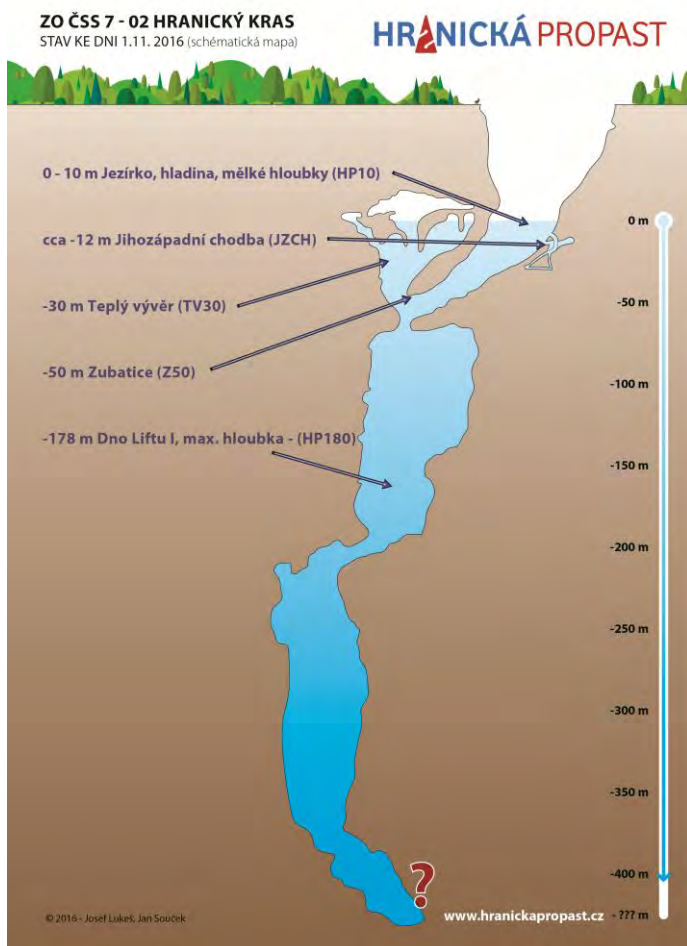
Obr.Vysoká_HP_2 Potápěč (David Čani) s EXOsondou a vzorkovnicí na odběr vody z hloubky 130 m. Foto Helena Vysoká



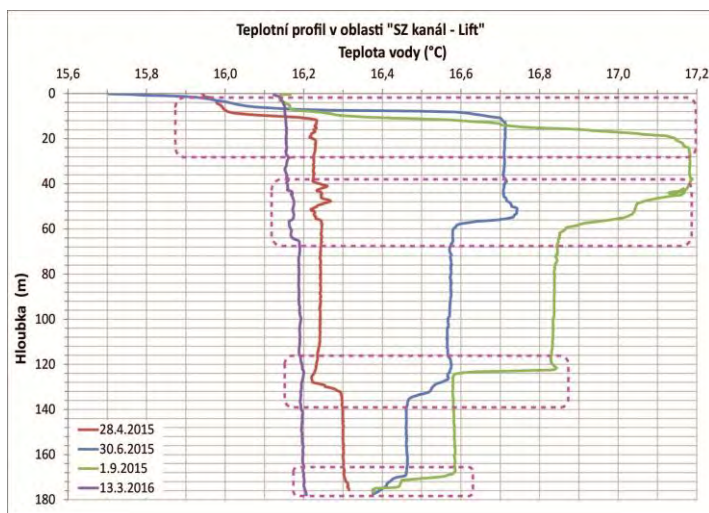
Česká speleologická společnost, základní organizace 7-02 Hranický kras



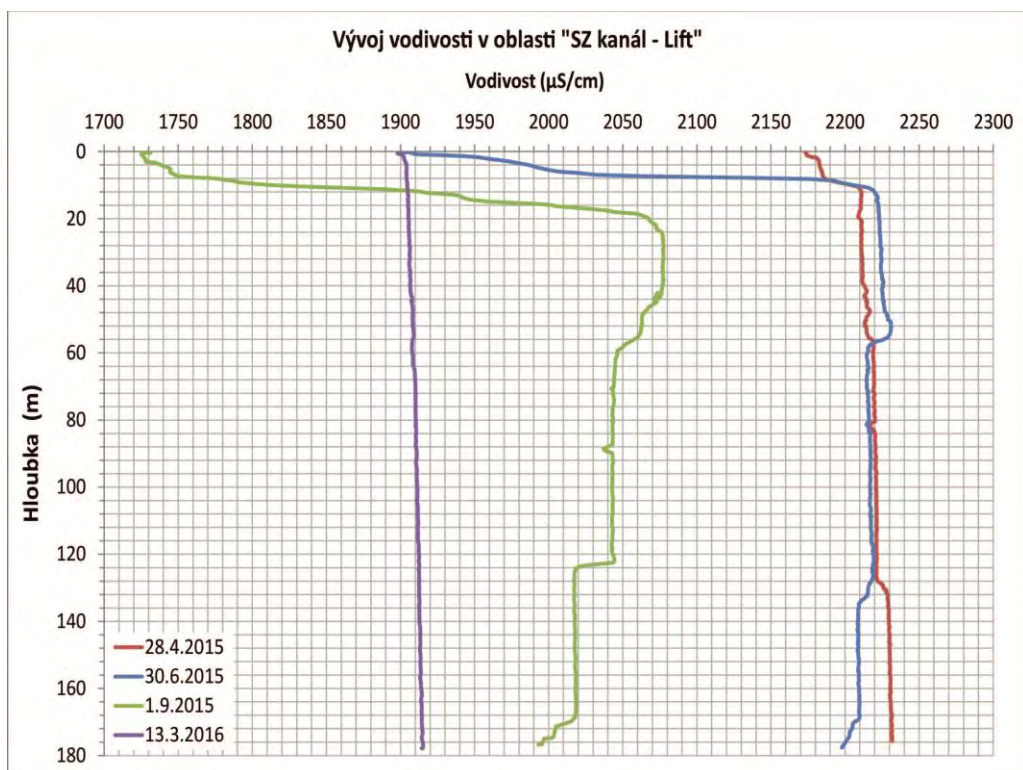
Obr.Vysoká_HP_3 Přibližná lokalizace Hranické propasti. Podklad www.google.com



Obr.Vysoká_HP_4 Sledovaná místa v Hranické propasti. Autor obr. Josef Lukeš.

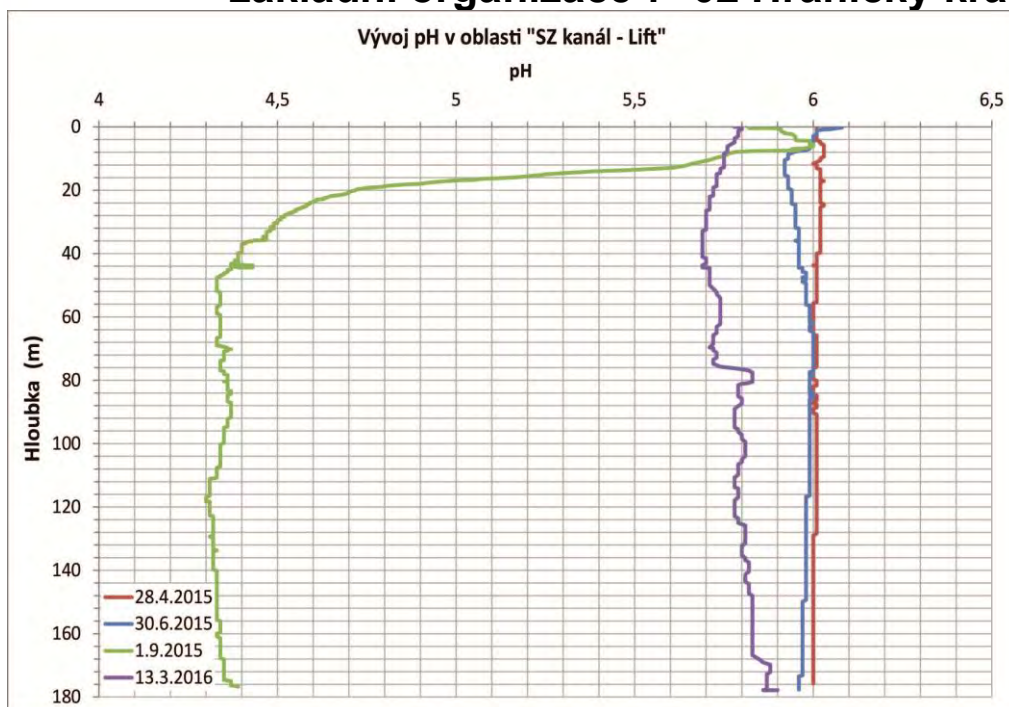


Obr.Vysoká_HP_5 Průběh teploty s hloubkou (pořízeno EXOsondou při trase od hladiny Jezírka (HP0) přes Zubatici (Z50) na dno Liftu I (HP180) v dubnu, červnu, září 2015 a březnu 2016. Interval měření 1 s. Barevně jsou vyznačeny oblasti změny průběhu hodnot teploty. Podklad Jan Holeček.

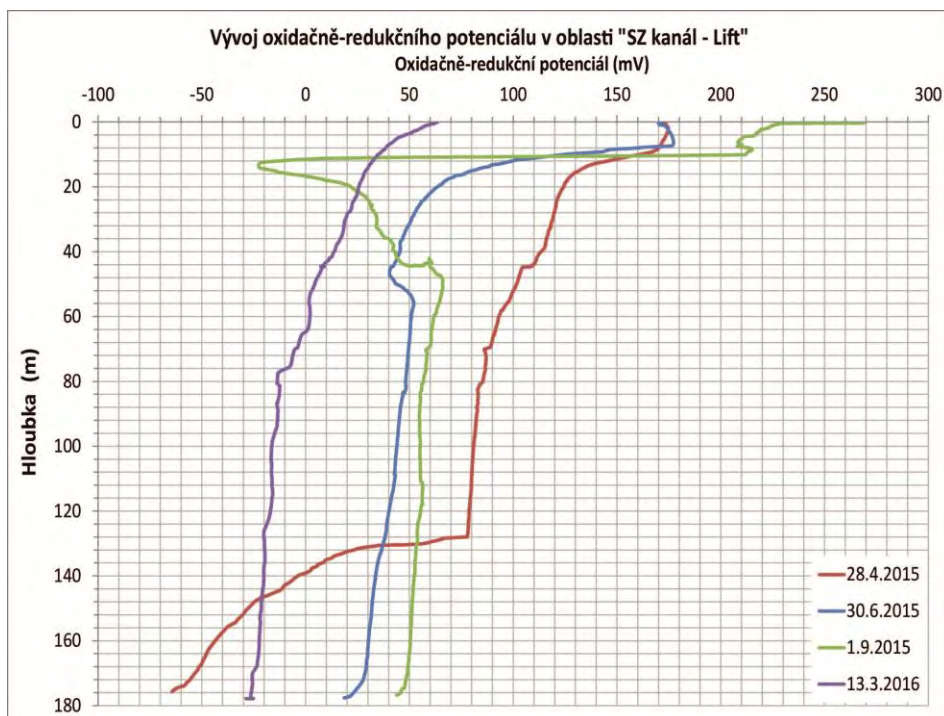


Obr.Vysoká_HP_6 Záznam průběhu konduktivity s hloubkou pořízený EXOsondou při trase sondy od hladiny Jezírka (HP0) přes Zubatici (Z50) na dno Liftu I (HP180) v dubnu, červnu, září 2015 a březnu 2016. Interval měření 1 s. Autor obr. Jan Holeček.

Česká speleologická společnost, základní organizace 7-02 Hranický kras

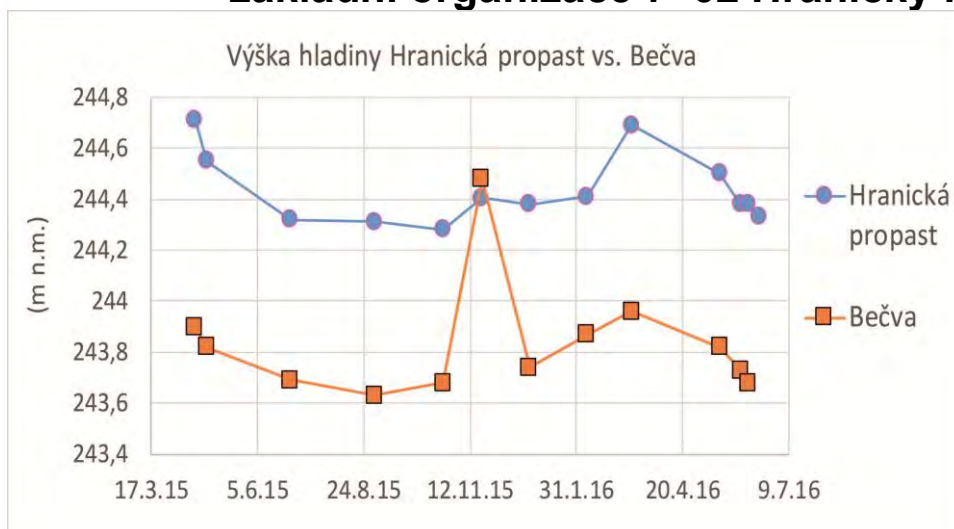


Obr Vysoká HP 7 Záznam průběhu pH s hloubkou pořízený EXOsondou při trase sondy od hladiny Jezírka (HP0) přes Zubatici (Z50) na dno Liftu I (HP180) v dubnu, červnu, září 2015 a březnu 2016. Interval měření 1 s. Autor obr. Jan Holeček.



Obr Vysoká HP 8 Záznam průběhu EH s hloubkou pořízený EXOsondou při trase sondy od hladiny Jezírka (HP0) přes Zubatici (Z50) na dno Liftu I (HP180) v dubnu, červnu, září 2015 a březnu 2016. Interval měření 1 s. Autor obr. Jan Holeček.

Česká speleologická společnost, základní organizace 7-02 Hranický kras



Obr Vysoká_HP_9. Průběh výšky hladiny v Hranické propasti a v Bečvě za období 4/2015 – 6/2016.



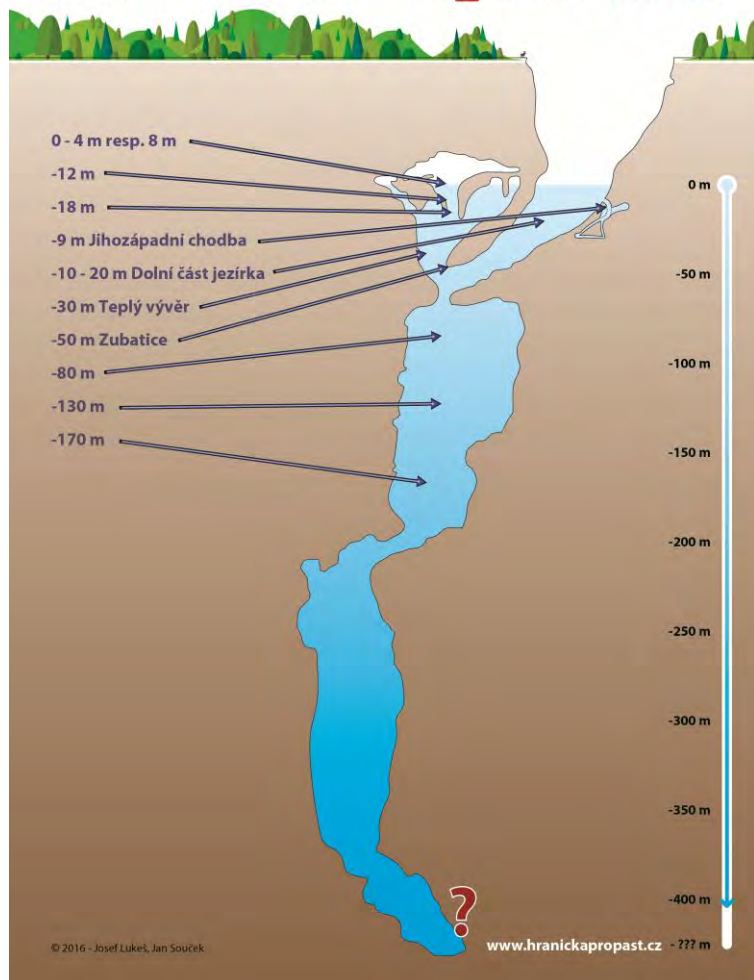
Obr Vysoká_HP_10 Teplý vývěr s teplotním čidlem (hloubka 30 m) a se známkami oxidačního i redukčního charakteru prostředí. Foto Jan Musil.



Česká speleologická společnost, základní organizace 7-02 Hranický kras

ZO ČSS 7 - 02 HRANICKÝ KRAS
STAV KE DNI 1.11. 2016 (schématická mapa)

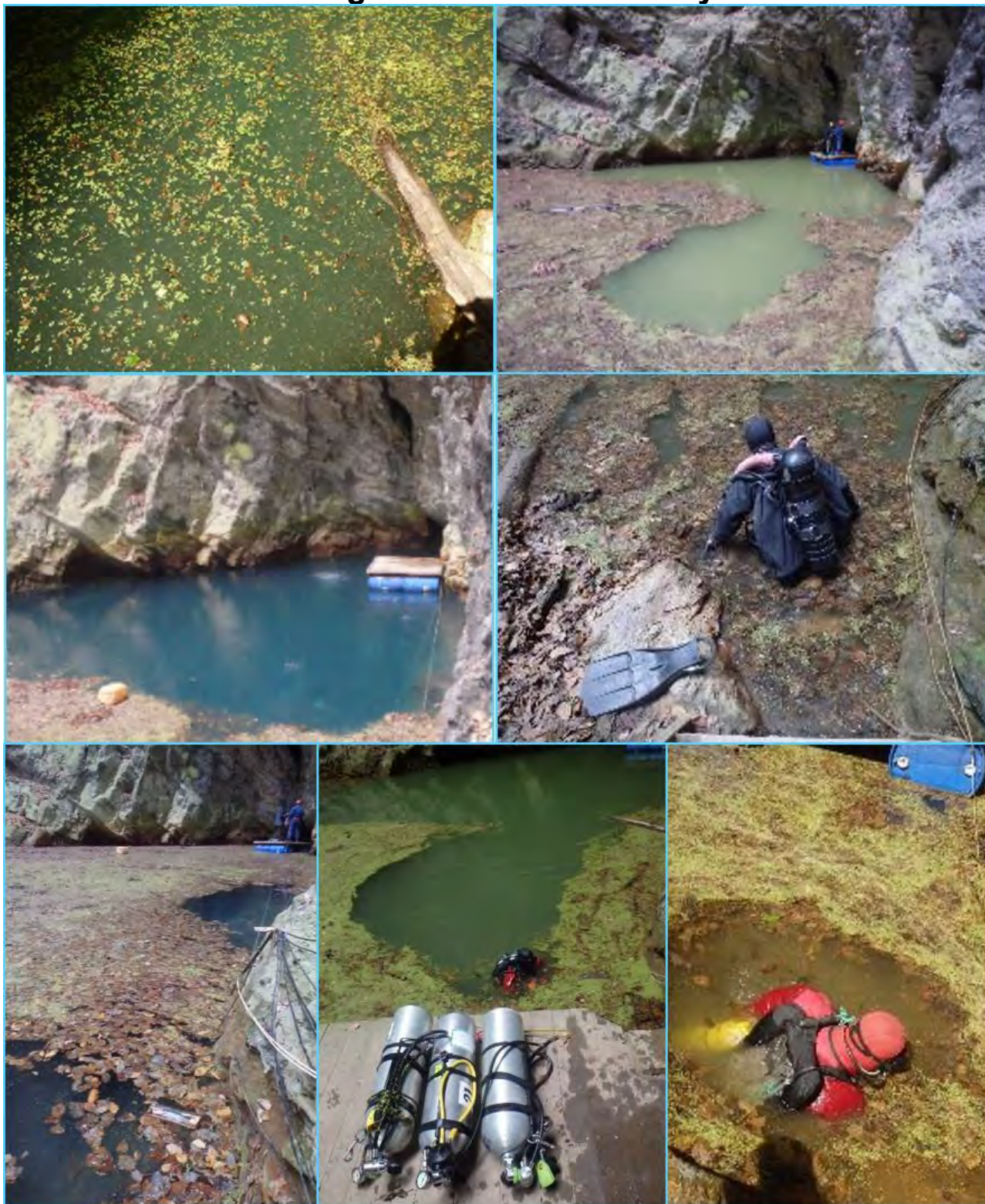
HRANICKÁ PROPAST



Obr Vysoká HP 11 Místa, v nichž dochází ke změnám konduktivity, teploty a pH vody. Autor obr. Josef Lukeš.



Česká speleologická společnost, základní organizace 7-02 Hranický kras



Obr Vysoká HP 12 Ukázka různých podmínek viditelnosti. Foto Helena Vysoká



Česká speleologická společnost, základní organizace 7-02 Hranický kras



Obr Vysoká_HP_13 Hlubkový odběrák - pro odběr vzorku vody z hloubky 180 m. Ovládá se z hladiny. Autoři: Miroslav Lukáš, Tomáš Ježek, LOLA. (foto H. Vysoká)



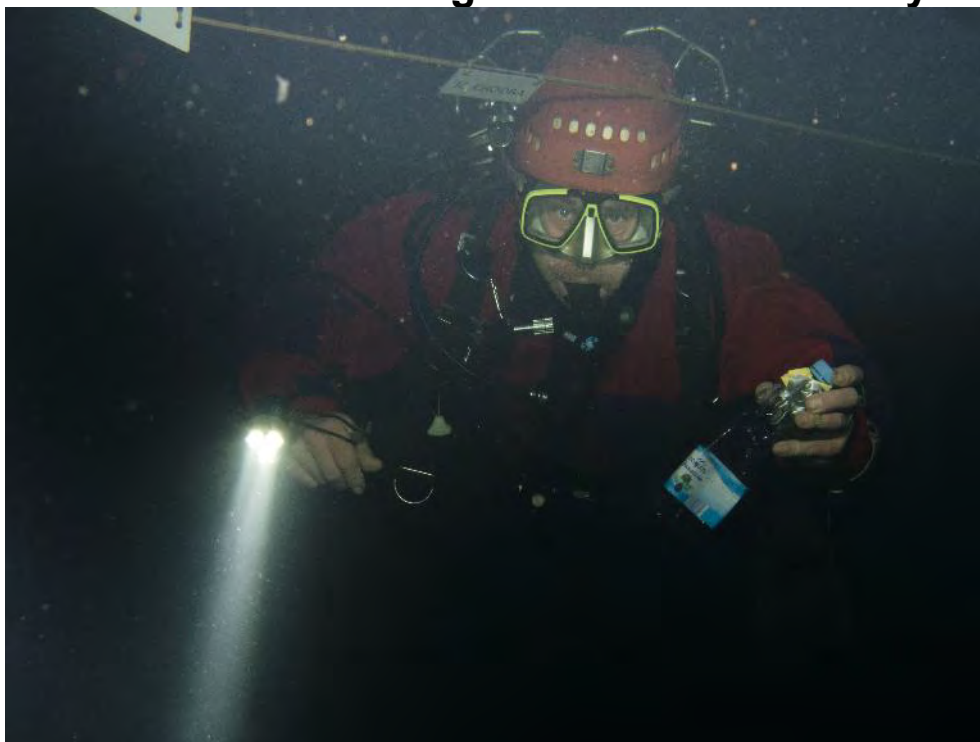
Česká speleologická společnost, základní organizace 7-02 Hranický kras



Obr Vysoká_HP_14 Potápěči před ponorem zaplavují odběrové nádoby a vzorkovnice vodou
(foto H. Vysoká)



Česká speleologická společnost, základní organizace 7-02 Hranický kras



Obr Vysoká_HP_15 Potápěč s odebraným vzorkem vody. (foto Martin Strnad)



Česká speleologická společnost, základní organizace 7-02 Hranický kras

Příloha č. 2 k ČSS ZO 7-02 - 1/2017

Raftové stalagmity Mgr. Milan Geršl Ph.D. 2016

Hranická Propast, původně nazývaná pouze Propast (např. Komenský 1627) je největším a dnes nejznámějším povrchovým útvarem Hranického krasu. Hranický kras je krasem s nezastupitelným podílem hydrotermální geneze krasových objektů. Hydrotermálním krasověním byla vytvořena také Hranická propast, která je dnes nejhlubší zatopenou propastí světa.

Raftové stalagmity

Raftové stalagmity jsou štíhlé kuželovité sintrové útvary, které jsou formovány akumulováním plovoucích sintrových kůr – raftů. Jejich vznik je vysvětlován tvorbou plovoucích sintrových kůrek, tzv. raftů na volné hladině jezer minerální vody, kde dochází k uvolnění oxidu uhličitého. Rafty postupně klesají na dno jezera v důsledku kapající vody ze stropu jeskyně. Úlomky sintrové kůry se na dně hromadí do tvaru kužele. Výsledkem procesu je postupné hromadění raftů a vznik raftových kuželů, v anglické literatuře nazývaných "raft cone".

Raftové stalagmity v Hranickém krasu

V Hranickém krasu fenomén raftových stalagmitů poprvé zmiňuje v roce 1913 Josef Chromý (1913), a to ve Zbrašovských aragonitových jeskyních. Odborně zde stalagmity poprvé popsal v roce 1933 Czoernig-Czernhausen, ale použil pro ně termínu Quellenstalagmiten, tedy vývěrové nebo praménkové stalagmity. Touto prací navedl celou řadu svých následovníků na zcestnou myšlenku o teplých vývěrech uhličitě kyselky tvořících kuželovité stalagmity. Pojem gejzír (geisír) při popisu výronů kyselek a tvorby sintru začíná používat při popisu Zbrašovských jeskyní v roce 1934 J. Chromý.

V roce 2002 publikovali M. Geršl a F. Travěncem publikována hypotézu, která vysvětluje genezi tzv. gejzírových stalagmitů jako výsledek procesu akumulace fragmentů plovoucích sintrových kůr – tzv. raftů vznikající výhradně pod vodní hladinou minerálních vod. V současné době probíhá přesné vymapování jejich rozšíření, studium morfologie a detailů jejich geneze. Od roku 2016 probíhá dokumentace těchto výjimečných útvarů také v Hranické propasti.

V případě Zbrašovských aragonitových jeskyní chránil dusivý plyn oxid uhličitý téměř 90 let tajemství vzniku gejzírových, dnes již raftových stalagmitů. Tento plyn svou přítomností tiše a účinně rozmlouval vstup nadšeným badatelům do blízkosti domnělých gejzírových stalagmitů a následnou možnost detailního pozorování jejich struktur i odběry vzorků pro laboratorní výzkum. Hranická propast začíná tajemství raftových stalagmitů pomalu vydávat od roku 2016...

Makrofotografie textury raftových stalagmitů pozorované na vrtném jádře. Foto: M. Geršl.

Foto_2





Česká speleologická společnost, základní organizace 7-02 Hranický kras

Raftový stalagmit narostlý v laboratoři během tří týdnů experimentu. Foto: M. Geršl.

Foto _3



Laboratorní experiment, kterým bylo ověřeno jak raftové stalgmity vznikají. Foto: M. Geršl.

Foto _4



Vyvěrající teplé plyny prozrazují přítomnost jeskyní táním sněhu na povrchu. Foto: M. Geršl.

Foto _5

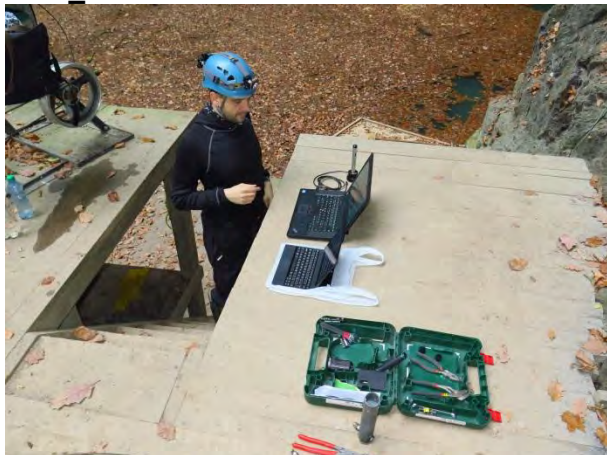




Česká speleologická společnost, základní organizace 7-02 Hranický kras

Kontrola měřicích přístrojů v Hranické propasti. Foto: E. Geršlová.

Foto_7722



Vápence Hranického krasu leží na granitoidních horninách. Jejich chování v extrémním prostředí kyselých minerálních vod je dlouhodobě zkoumáno na speciálních vzorcích podobných hornin. Foto: M. Geršl

Foto_7076



Potápěč u raftového stalagmitu v Hranické propasti. Foto: M. Strnad

Foto_0380





Česká speleologická společnost, základní organizace 7-02 Hranický kras

Prostředí vzniku raftových stalagmitů v Hranické propasti. Foto: M. Strnad

Foto_0109

