**Česká speleologická společnost**

**ZO 1-05 Geospeleos**

# Jeskyně Čeřinka (Palachova propast)

*(evidenční číslo JESO: K112 87 24 J00020)*

## ZPRÁVA O PROVEDENÉM VÝZKUMU LOKALITY ZA OBDOBÍ 2005 – 2015

# Obsah:


| | | | |
|---|---|---|---|
| **1.** | **Paní hora – lom Čeřinka** | | **2** |
| **2.** | **Základní informace a popis jeskyně** | | **4** |
| | 2.1 | Okolnosti objevu | 4 |
| | 2.2 | Stručný popis jeskyně | 4 |
| | 2.3 | Odvodnění jeskyně | 7 |
| | 2.4 | Speleotémy a další výplně | 7 |
| | 2.5 | Poznámky k morfologii prostor | 8 |
| | 2.6 | Základní popisné práce | 8 |
| **3.** | **Souhrn provedených výzkumných prací 2005-2015** | | **9** |
| **4.** | **Geodetické práce** | | **12** |
| | 4.1 | Nový polygonový pořad | 12 |
| | 4.2 | Rozpracovanost polygonové sítě | 12 |
| | 4.3 | Problém magnetického pole v Centrální chodbě | 12 |
| **5.** | **Hydrologie** | | **15** |
| | 5.1 | Sledování hladiny podzemní vody a její abnormální stav v roce 2013 - úvod | 15 |
| | 5.2 | Metodika měření | 15 |
| | 5.3 | Topografie a charakteristiky vodních hladin | 15 |
| | 5.4 | Problematika zaznamenávání vodních hladin | 19 |
| | 5.5 | Historie zaznamenávání výšky hladin | 19 |
| | 5.6. | Situace v Čeřince v roce 2013 | 21 |
| | 5.7 | Starší stopy hladin | 23 |
| | 5.8 | Závěrečné poznámky ke sledování hladin na Paní hoře | 23 |
| **6.** | **Jeskynní mikroklima** | | **24** |
| | 6.1 | Mikroklima v jeskyních na Paní hoře | 24 |
| | 6.2 | Proudění a relativní vlhkost vzduchu | 24 |
| | 6.3 | Teploty vzduchu | 25 |
| | | *6.3.1 První etapa měření teplot – metodika a umístění čidel* | *25* |
| | | *6.3.2 První etapa měření teplot – výsledky* | *25* |
| | | *6.3.3 Druhá etapa měření teplot – úvod a metodika* | *27* |
| | | *6.3.4 Druhá etapa měření teplot – předběžné výsledky* | *28* |
| | 6.4 | Oxid uhličitý | 33 |
| | | *6.4.1 Metodika měření koncentrací $CO_2$* | *33* |
| | | *6.4.2 $CO_2$ – průběžné výsledky* | *34* |
| | 6.5 | Radon | 39 |
| | | *6.5.1 Metodika měření objemové aktivity Rn* | *40* |
| | | *6.5.2 Rn – průběžné výsledky* | *41* |
| | | *6.5.3 Radioaktivita horninového prostředí* | *42* |
| | 6.6 | Harmonogram provedených prací | 43 |
| **7.** | **Radiotest** | | **44** |
| | 7.1 | Radiotestová metoda | 44 |
| | 7.2 | Přípravné měřické práce | 44 |
| | 7.3 | Umístění vysílačů | 44 |
| | 7.4 | Výsledky radiotestu | 45 |
| **8.** | **Prolongace** | | **48** |
| | 8.1 | Přehled výkopových prací v jeskyni | 48 |
| | 8.2 | Možnosti prolongací v jeskyni | 49 |
| **9.** | **Sčítání netopýrů** | | **50** |
| **10.** | **Uvažovaný plán další činnosti** | | **52** |
| **11.** | **Bibliografie Čeřinky** | | **53** |
| | 11.1 | Seznam literatury vztahující se k jeskyni Čeřinka | 53 |
| | 11.2 | Další literatura související s výzkumnou činností v jeskyni | 54 |
| Autoři | | | 55 |

# 1. Paní hora – lom Čeřinka

Návrší *Paní hora (tvary v mapě stabilního katastru: Panj Hora, na panj Hore, na panj Hoře; občasný tvar: Pání hora)* se nachází na rozhraní katastrálních území Bubovice a Kozolupy 800 m jjz. od Bubovic. Má tvar protáhlé plošiny ohraničené svahy o největším převýšení 65 m na JZ nad údolím *Bubovického potoka*. Na SV naopak přechází v plošší reliéf. Osa protažení *Paní hory* ve směru ZJZ-VSV je rovnoběžná se sousedními hřbety *Čeřinkou* a *Mokrým vrchem* v souladu s horninovou skladbou a tektonickou situací území. V dotčeném pásu vrcholové plošiny vystupují na povrch spodnodevonské vápence (pražské a lochkovské souvrství) o sklonu vrstev 30 – 40° k SSZ. Jak vyplývá z map vojenských mapování a z dobových leteckých snímků byla značná část vrcholové plošiny minimálně od poloviny 18. století nezalesněná. V roce 1958 byl v této plošině založen jámový etážový *lom Čeřinka* (PŘIBIL 1999), kterým byla záhy odtěžena nejvyšší kóta *Paní hory* 409,7 m n.m. (HROMAS A KUČERA 1972). Od roku 1963, kdy byla zastavena těžba v lomu *Velká Amerika*, se stává *Čeřinka* jediným činným lomem v oblasti mezi Mořinou a Bubovicemi. Do konce 60.let 20.století lom změnil charakter návrší, půdorysně přesáhl rozměry 100 × 300 m a pod bývalou centrální částí plošiny začaly být postupně objevovány volné krasové dutiny (LYSENKO 1978).

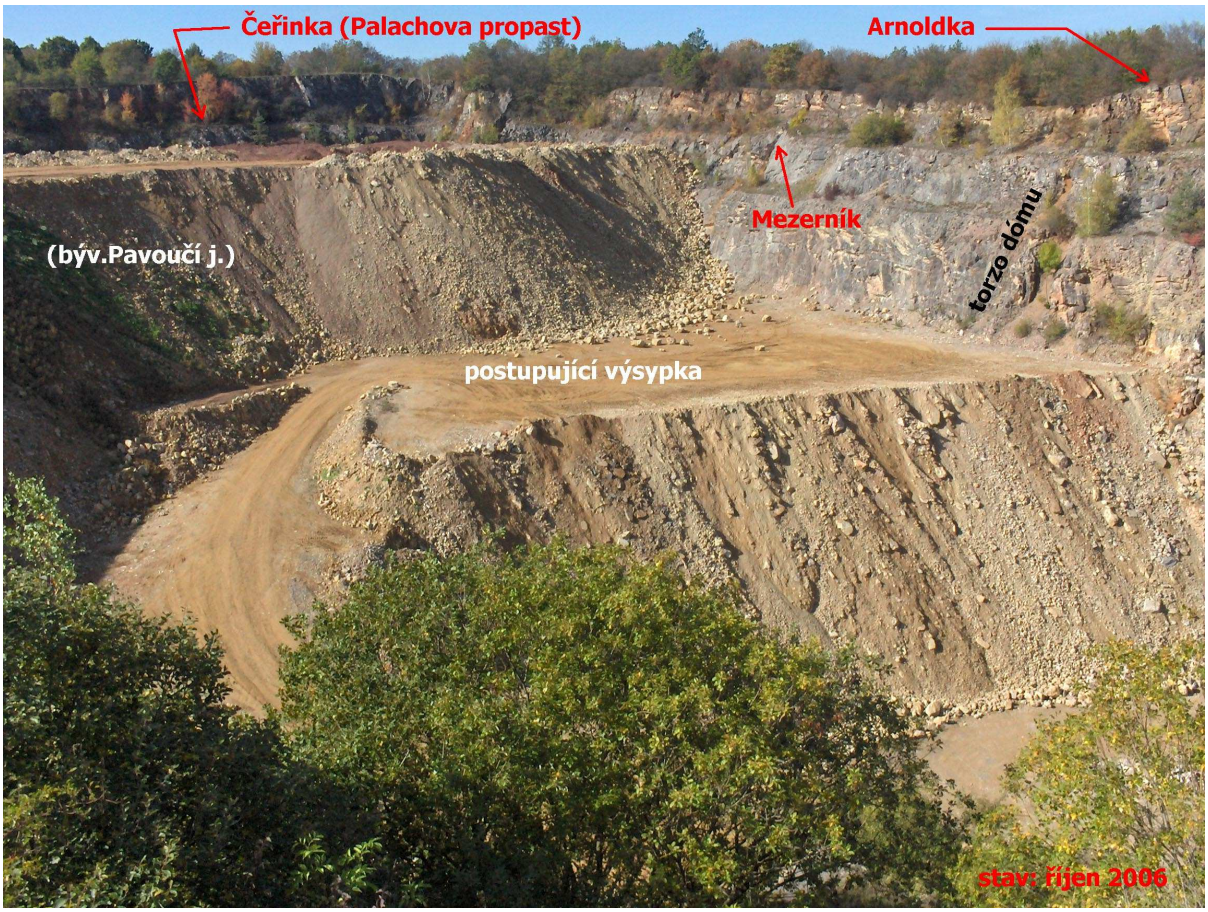
**Tabulka 1 – Zásadní jeskyně na Paní hoře**

| *objevena* | *jeskyně* | *evid.č.* | *délka* | *denivelace* | *nadm.výška* |
|---|---|---|---|---|---|
| 9.2.1969 | Čeřinka (Palachova propast) | 24-020 | 630 m | 87 m | 399,92 m n/m |
| 17.6.1972 | Arnoldka | 24-026 | 1360 m | 111 m | 401,63 m n/m |
| 16.6.1973 | Pavoučí *(odtěžena)* | 24-027 | 118 m | 43 m | 381 m n/m |
| podzim 1974 | Večerní *(odtěžena)* | 24-028 | 190 m | 20 m | 382,7 m n/m |

Během dalších 40 let lom pokročil vsv. směrem, dosáhl délky zhruba 1,3 km a směrem dolů se zahloubil po 7.etáž (dno lomu 329 m n.m). Zároveň nejstarší část lomu na ZJZ začala být využívána pro uložení vnitřní výsypky. Celkový zjištěný počet jeskyní se postupně rozrostl na 18 (z toho 15 je evidovaných). Většina z nich však byla později odtěžena nebo zasypána výsypkou. Část *Paní hory* se třemi dochovanými jeskyněmi *Arnoldkou*, *Čeřinkou* a *Brutusonem* (24-051) je součástí NPR Karlštejn.

**1a**/ Pohled na ponechanou jámu ve výsypce zasypané části lomu; listopad 2012.

**1b**/ Pohled na lom Čeřinka od východu; říjen 2005.



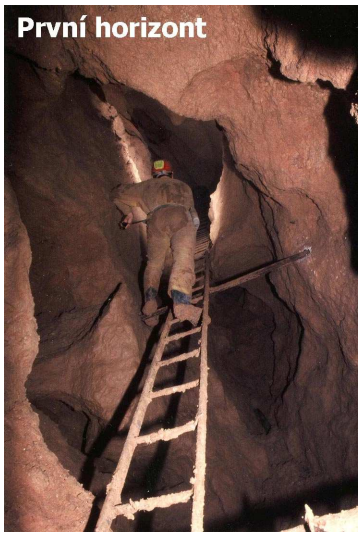

**1c**/ Postupující čela odvalu při pohledu od nároží lomu nad bývalou Večerní jeskyní; říjen 2006.

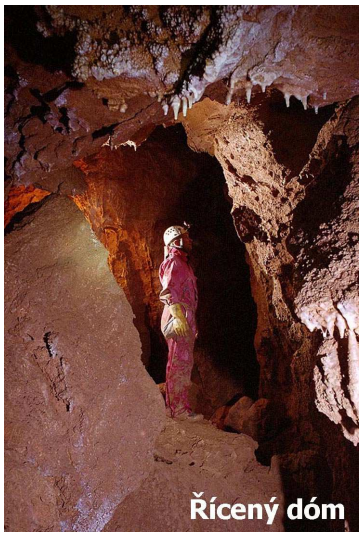
# 2. Základní informace a popis jeskyně

| Tabulka 2 – Základní data o jeskyni | |
|---|---|
| *jméno* | **Čeřinka (Palachova propast)** |
| *další synonyma* | Propast Na Čeřince, Propast JP, Propast v lomu Čeřinka |
| *evidenční číslo* | **24-020 (K112-87-24-J00020)** |
| *lokalizace* | **Český kras / Paní hora - lom Čeřinka** |
| *katastrální území* | Bubovice (okres Beroun), parcela 118/2 |
| *souřadnice vchodu* | Y=762 927,71 m; X=1054 276,71 m; H/Bpv=399,92 m n.m. |
| *datum objevu* | **9.2.1969** |
| *délka chodeb* | **630 m** |
| *denivelace* | **87 m** |
| *vápence* | devonské (kotýské \ koněpruské \ slivenecké \ loděnické) |

## 2.1 Okolnosti objevu

Jako první z větších jeskyní v *Paní hoře* byla objevena propasťovitá jeskyně *Čeřinka* a zařadila tak tuto lokalitu ze speleologického hlediska mezi významná místa Českého krasu. Stalo se tak 9.února 1969 na západní druhé etáži lomu *Čeřinka* v místech probíhající těžby vápence (jedno patro pod vrcholovou plošinou *Paní hory*). Záznamy z lomu říkají, že vchod byl již částečně nastřelen o rok dříve. První sestup, ke kterému se váže zmíněné datum, uskutečnili Ivan Dvořák, Stanislav Kácha, Alena Kutíková, Miroslav Maněna, Zdeněk Řežábek a Ladislav Svoboda, kteří postupně objevili téměř celý dnes známý rozsah jeskyně. Pohnutá situace tehdejší doby vedla objevitele k jejímu pojmenování „Palachova propast", které bylo záhy na to zakázáno. Ani „krycí" označení „Propast JP" nevydrželo dlouho a tak se k jeskyni na dlouhé roky přiřadil normalizační termín „Propast na Čeřince". Dnes se jeskyně převážně označuje vžitým hovorovým jménem „Čeřinka".



## 2.2. Stručný popis jeskyně

Jeskyně je tvořena souborem převážně strmě ukloněných chodeb a puklinovitých dómů, vázaných na téměř vertikální příčné tektonické poruchy a vrstevní spáry devonských vápenců. Jednotlivé prostory spojují svislé propasti a rozdělují tak jeskyni přibližně na tři horizonty. Celková její délka činí 630 m.

V letech 1999 - 2000 byla část jeskyně vybavena ocelovými žebříky (ve *Vstupní šachtě* již v r.1997). Do úrovně druhého horizontu je tedy možné sestoupit bez použití speleoalpinistické

techniky, která díky všudypřítomným řídkým jílům neplnila vždy svoji funkci nejbezpečněji. V roce 2008 se s vrcholící rekultivací přilehlé části lomu vchod ocitl na dně nálevkovité jámy.

Za současným a jediným vchodem se nalézá *Vstupní šachta*, která navazuje na příkrou *Centrální chodbu* a ta vyúsťuje v hloubce 20 m na *První horizont*. Zde se odbočuje klesající *Žabí chodba* s výskytem zemních pyramid, která se vrací zpět pod lom a tvoří tak paralelní variantu případného lokálního odvodnění svrchní partie jeskyně. Další pokračování *Centrální chodby* nejprve padá puklinovou propastí a poté svažitě vstupuje na druhý pomyslný horizont do *Říceného dómu* v hloubce 40 m. Dno dómu je tvořeno mohutnými bloky, které zčásti zakrývají šachtu směřující do jezerních prostor. Z dómu vychází hned několik chodeb a komínů. Především je to horizontální *Krápníková chodba*, dlouhá 40 metrů s místy bohatou sintrovou výzdobou (bohatá v měřítku Českého krasu). Závěrečný úsek chodby je částečně poškozen těžbou v lomu, neboť 4.etáž je odtud vzdálena pouhých 6 m. V roce 1970, kdy se zde těžilo, existoval plán prorazit krátkou štolu a zbudovat zde hlavní vchod do podzemí. Dnes je tato část lomu až do úrovně plošiny *Paní hory* zasypána odvalem.

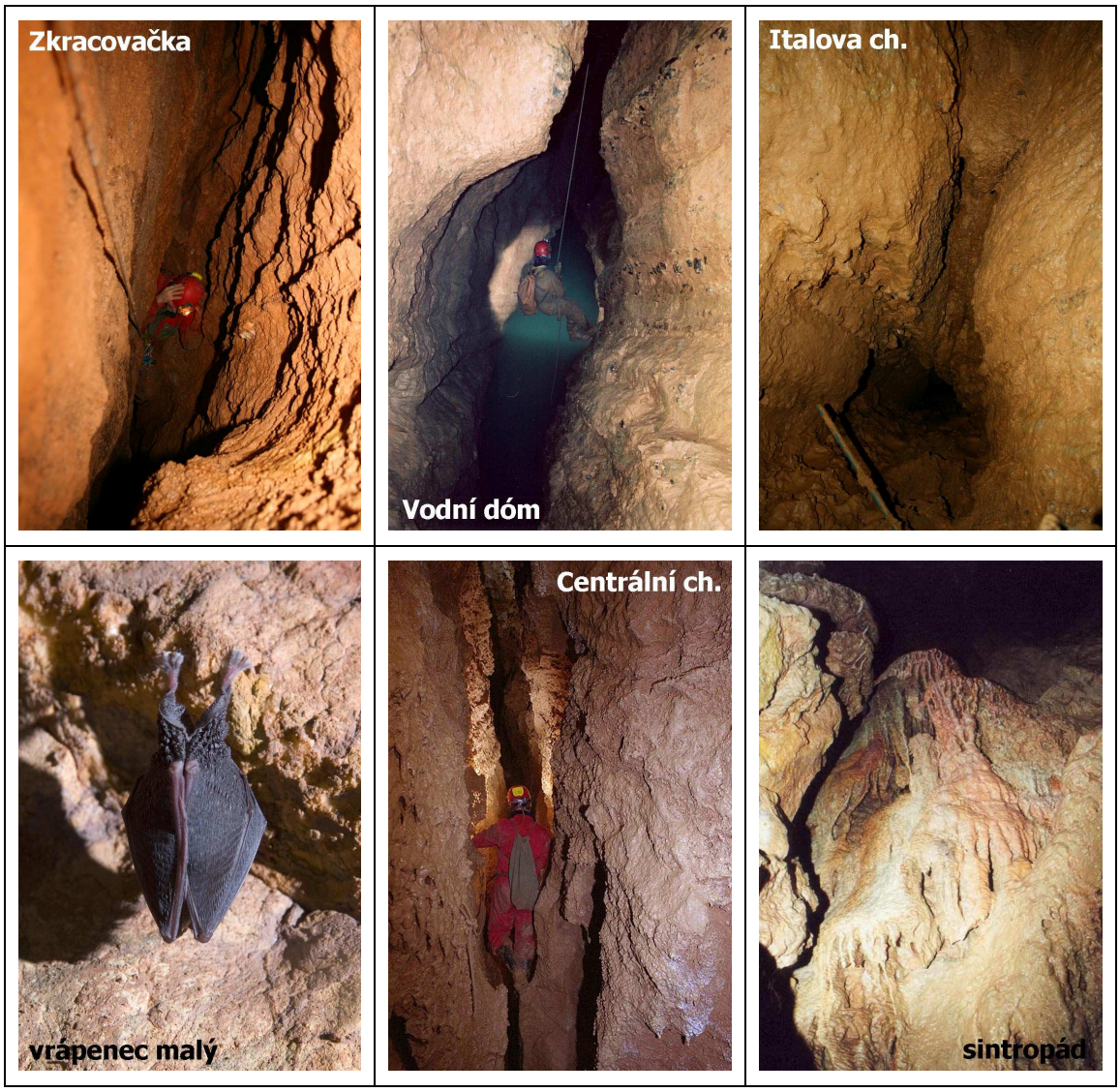
*Krápníková chodba* spolu se spojnicí mezi *Říceným dómem* a *Brčkovou chodbou* je pravděpodobně vytvořena na neptunické žíle, velké rozsedlině vzniklé již v období devonu a následně vyplněné mladšími devonskými sedimenty. Po ní vzhůru z *Říceného dómu* stoupá komín až do úrovně „prvního" horizontu. Zde se nachází 30 m dlouhá chodba *Galerie* (objevena 16.3.1969), která má téměř v celém svém průběhu počvu prořízntu ústím úklonné puklinové propasti padající zpět na „druhý" horizont do již zmiňované spojnice. Zatímco všechny dosud popisované prostory jsou vytvořeny v masivních zrnitých organodetritických vápencích sliveneckých a koněpruských, prostory *Galerie* a přilehlých chodeb zasahují již do nadložních pestrobarevných loděnických vápenců, místy s typickou

deskovitou skladbou a prostory svým vzhledem připomínají spodní jeskynní úroveň sousední *Arnoldky*. Nejvíce na západě na *Galerii* navazuje *Brčková chodba* s krápníkovou výzdobou a z ní vzhůru vystupující *Strmá chodba* s náznakem pokračování jihozápadním směrem pod plošinu *Paní hory*. Nejvíce se však plošině přibližuje *Větrná chodba*, v níž je v určitá období pozorován i slabý průvan, odtud jméno. Přímá vzdálenost od závěru chodby k povrchu činí 9 m, i zde byl v minulosti plánován vchod.

„Třetí" horizont je v hloubce 60 m a skrývá další relativně velkou prostoru *Čeřinky* – puklinovitý *Vodní dóm*, zatopený jezerem s kolísající hladinou o výkyvu až 30 metrů. Ze stěn dómu vystupují tmavé křemité rohovce, typické pro podložní kotýské vápence. V okolí dómu je několik kratších chodeb a komínů. Od jihovýchodu do dómu vstupuje tzv. *Zkracovačka*, což je zprvu úzká svislá propast oddělující se od *Centrální chodby* pod *Prvním horizontem* a hlouběji pak přecházející ve velmi strmou rozšiřující se chodbu. Větší zájem speleologů však vzbuzuje pokračování dále do masivu, tedy dolů po sklonu vrstev směrem k jádru hostímsko-holyňské synklinály. Během abnormálního poklesu vody v lednu 1985 zde byla objevena klesající *Italova chodba* a bylo dosaženo celkové hloubky jeskyně 82 m (z původních 61 m). V prosinci 1994 klesla hladina natolik, že umožnila průnik závěrečnou plazivkou k ústí zatopené propástky v hloubce cca 87 m (KOLČAVA 1995). Poté hladina opět vystoupila do *Vodního dómu*. Velké množství zvodnělých jílovitých sedimentů, které se tu nachází, však další průnik plazivkou v *Italově chodbě* nedovolilo i přes opakování poklesu hladiny pod úroveň dómu.

## 2.3 Odvodnění jeskyně

Kam je jeskyně odvodňována není doposud nijak uspokojivě prokázáno. *Bubovický potok* je sice od závěru *Italovy chodby* vzdálen jen 250 m, ale protéká o 42 m výš. V roce 1977 byl v jezeře uskutečněn stopovací pokus s použitím stopovače radioizotopu chromu ($^{51}Cr$), který se ale ani v jednom ze sledovaných míst (*Bubovický potok* u Kubrychtovy boudy, prameny *Ivan* a *Ivanka* ve Svatém Janu pod Skalou) neobjevil, kromě jednoho zřetelně chybového odběru (*Ivan*). I přesto se zdá být pravděpodobné, že odvodnění směřuje právě do Svatého Jana pod Skalou.




## 2.4 Speleotémy a další výplně

V některých prostorách jeskyně překvapuje krápníková výzdoba. Hned na *Prvním horizontu* je to např. žlutohnědě zbarvený sintrový vodopád, dále pak brčka a hůlkové stalaktity, dlouhé až 30 cm (*Brčková* a *Visutá ch.*, *Zdobený komín*), záclony (*Krápníková* a *Brčková ch.*), či různě zabarvené praménkové stalaktity a sintrové náteky (*První horizont*, *Řícený dóm*, závěr *Krápníkové ch.*). Poměrně vzácné jsou menší stalagmity (*Komín nad výzdobou*, *Krápníková ch.*) a excentrické útvary (několikametrové pásmo v *Komině na Galerii*). Asi nejhojnější jsou nástřikové pizolity a keříčkovité výrůstky přecházející do krystalických kalcitových forem (spojnice *Řícený dóm* – *Brčková chodba*) a velké polokulovité pizolity (pod *Pizolitovým komínem* v *Krápníkové chodbě*). Většina útvarů je mléčně bíle až žlutohnědě zabarvena, vzácněji se objevují červené odstíny. Nejvzácnější jsou chemicky čisté formy z čirého sintru. Vznik výzdoby patrně umožnila stálejší komunikace *Větrné chodby* s povrchem, čímž docházelo k výměně vzduchu a ředění oxidu uhličitého jako produktu krasovění. Ze

spodnodevonských zkamenělin lze ve stěnách spatřit např. ocasní štíty trilobitů (*První horizont*) a orthocery (*Apsida*).

## 2.5 Poznámky k morfologii prostor

Přestože charakter prostor je většinou puklinovitý, setkáváme se v jeskyni i s jinými morfologickými tvary. Jsou to např. zarovnané stropy a náznaky chodeb srdcovitého tvaru svědčící o dlouhodobé existenci vodní hladiny v určité výšce. Nejlépe je vyvinut v *Brčkové chodbě*, jinak obecně v úrovni „prvního" horizontu. Zajímavé jsou rovněž stropní kopule v deskovitých loděnických vápencích, které díky tmavým jílovým vložkám dodávají konkávním tvarům zebrovitý vzhled (*Apsida*, *Horizontální chodba*).

## 2.6 Základní popisné práce

První rozsáhlejší popis jeskyně uvádí již LYSENKO 1969 v prvotní zprávě z průzkumu následovaný prací HROMASE A KUČERY 1972, která je navíc doplněna fotografiemi a mapovou dokumentací včetně tektonické mapy. Dokumentaci spodní jeskynní úrovně přináší až KÁCHA 1983 a KÁCHA 1987, neboť do té doby byla tato část jeskyně při veškerých sestupech zatopena. Hydrologickými skutečnostmi se zabývá BRUTHANS 1999 a KOLČAVA 2013 (viz kap.5).

# 3. Souhrn provedených výzkumných prací 2005-2015

V této části se budeme nejprve bodově zabývat zásadními činnostmi v jeskyni v jednotlivých letech vymezených touto zprávou. Následně bude tabulkově ukázáno vyhodnocení návštěvnosti a pracovních aktivit v tomto období. Veškeré informace jsou na podkladu záznamových deníků jeskyně a výročních zpráv o činnosti ZO 1-05 Geospeleos.

**Rok 2005**: A/rozšíření úžiny v ústí propasti *Zkracovačka* pomocí mikrotrhacích prací (nastřelovací nábojky). B/lezecké vystrojení propasti *Zkracovačka* stabilními nýty s plaketami. C/sčítání netopýrů (viz kap.9). D/sledování kolísání hladiny vody. E/oprava zámku.

**3a**/ Kufřík se záznamovým deníkem jeskyně.

**Rok 2006**: A/zaměření polygonového pořadu v úseku: vchod – *Centrální ch.* - *Řícený dóm* – *Vlnitá ch.* (část) – *Komín na Galerii* – *Galerie* (část) – *Větrná ch.* – *Apsida* - *Visutá ch.* – *Strmá ch.* B/provedení radiotestu ve *Strmé*, *Větrné* a *Brčkové chodbě* vůči povrchu; výsledky viz kap.7. C/fotodokumentace. D/sčítání netopýrů (viz kap.9). E/sledování kolísání hladiny vody.

**Rok 2007**: A/zaměření polygonového pořadu v úseku: *Krápníková ch.* (včetně komínů) – *Vlnitá ch.* – *Zapomenutý komín* – *Řícený dóm* – *Centrální ch.* (včetně *Kapsy* a *Čekané*) – vchod. B/lezecké dostrojení *Zkracovačky*. C/fotodokumentace „dna" jeskyně. D/cvičná speleozáchranná akce (SZS). E/sčítání netopýrů (viz kap.9). F/sledování kolísání hladiny vody. G/oprava zámku.

**Rok 2008**: A/umístění nové informační cedule ke vchodu na místo původní z r.1999 (viz obr.3c). B/zaměření polygonového pořadu v úseku: *Strmá ch.* – *Brčková ch.* a azimuty v úseku: *Centrální ch.* – vchod (problematika viz kap.4). C/odběr vzorků ovzduší pro měření objemové aktivity radonu (viz kap.6). D/odběr vzorků vápence a sedimentů pro stanovení přítomnosti radioaktivních izotopů K, Th, Ra, Cs; výsledky viz kap.6. E/měření teplot dvěma čidly s kontinuálním záznamem – etapa I/1; výsledky viz kap.6. F/cvičná speleozáchranná akce (SZS). G/sčítání netopýrů (viz kap.9). H/fotodokumentace zkamenělin.

**Rok 2009**: A/měření teplot dvěma čidly s kontinuálním záznamem – etapa I/2 a I/3; výsledky viz kap.6. B/fotodokumentace.

**Rok 2010**: A/závěrečné měření teplot dvěma čidly s kontinuálním záznamem – etapa I/4; výsledky viz kap.6., B/natáčení krátkého dokumentačního filmu o jeskyni. C/revize vystrojení *Komínu na Galerii* lanovým žebříkem, např. výměna centrální karabiny (řešena problematika koroze duralových karabin). D/sčítání netopýrů (viz kap.9). E/oprava zámku.

**Rok 2011 a 2012**: A/sčítání netopýrů (viz kap.9).

**Rok 2013**: A/instalace 17 PET-láhví (1,5 l) pro další etapu měření teplot (II). B/měření oxidu uhličitého a teplot v celé jeskyni – etapa II/1, II/2 a II/3 v souladu s měřením téhož v jeskyni *Arnoldka*; výsledky viz kap.6. C/zaměření rekordního stavu podzemní vody v jeskyni během červnové povodně (viz kap.5). D/v propasti *Zkracovačka* proběhla výměna duralových plaket za nerezové. E/zaměření polygonového pořadu v úseku: *Řícený dóm* – *Vodní dóm*. F/provedení úhlových oprav azimutů nemagnetickým způsobem v úseku: vchod – *Centrální chodba* – *Řícený dóm* (problematika viz kap.4).

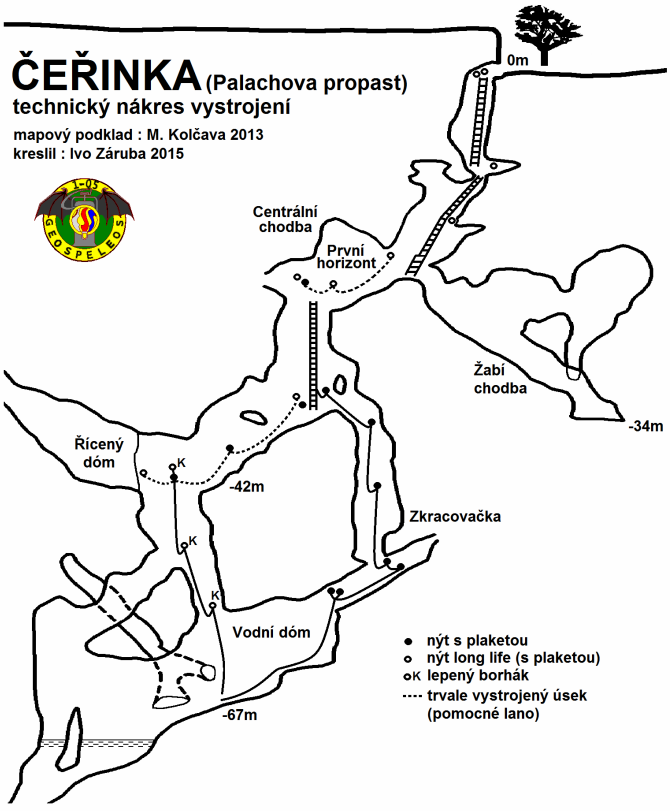
G/zaměření výšek zarovnaných stropů. H/fotodokumentace jezera. I/pokračování v natáčení krátkého dokumentačního filmu o jeskyni. J/sčítání netopýrů (viz kap.9). K/nátěr cedule. L/zabetonování děr v poškozeném uzávěru v okolí vstupních vrátek do jeskyně. M/sledování kolísání hladiny vody. N/oprava zámku.

**Rok 2014**: A/měření oxidu uhličitého a teplot v celé jeskyni – etapa II/4, II/5, II/6 a II/7 v souladu s měřením téhož v jeskyni *Arnoldka*; výsledky viz kap.6. B/dlouhodobé měření objemové aktivity radonu komorou Radim 3A po dobu cca 1 měsíc v *Říceném dómu*; výsledky viz kap.6. C/další etapa natáčení krátkého dokumentačního filmu o jeskyni. D/cvičná speleozáchranná akce (SZS). E/fotodokumentace. F/sčítání netopýrů (viz kap.9). G/sledování kolísání hladiny vody.

**Rok 2015** (pouze do 31.ledna): A/závěrečné měření oxidu uhličitého a teplot II/8 v souladu s měřením téhož v jeskyni *Arnoldka*; výsledky viz kap.6. B/opravné zaměření sklonů uzavřeného polygonového pořadu v *Komíně na Galerii*. C/doplněn nýt s nerezovou plaketou ve *Vodním dómu* pro lepší pohyblivost v *Italově chodbě*. D/instalace cedulky (rysky) maximální dosažené hladiny v roce 2013 v propasti mezi *Říceným* a *Vodním dómem*. E/sčítání netopýrů (viz kap.9). F/sledování kolísání hladiny vody.

| Tabulka 3 – Statistika pracovních aktivit a vyhodnocení návštěvnosti | | | |
|---|---|---|---|
| *rok* | *počet pracovních akcí* | *počet odborných exkurzí* | *celkový počet osob* |
| 2005 | 6 | 1 | 14 |
| 2006 | 7 | 3 | 42 |
| 2007 | 3 | 3 | 29 |
| 2008 | 9 | 2 | 39 |
| 2009 | 3 | 3 | 21 |
| 2010 | 5 | 1 | 18 |
| 2011 | 1 | 0 | 8 |
| 2012 | 2 | 0 | 5 |
| 2013 | 11 | 0 | 45 |
| 2014 | 10 | 0 | 46 |
| 2015 (*do 31.1.2015) | 2 | 0 | 11 |
| *celkem* | **59** | **13** | **278** |

**3b**/ Vystrojovací schéma jeskyně.



400 m n/m
délka 630 m
hloubka 87 m

# jeskyně ČEŘINKA

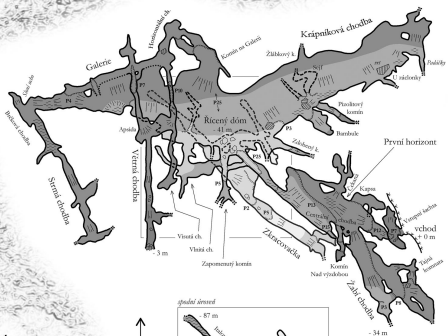
## č.24-020

neboli
**Palachova propast**

**T**ato propast'ovitá jeskyně byla objevena **9.února 1969** na západní druhé etáži lomu Čeřinka v místech probíhající těžby vápence (jedno patro pod vrcholovou plošinou Paní hory). Tehdejší pohnutá situace ve státě motivovala objevitele k pojmenování jeskyně **Palachova propast**, které však bylo vzápětí zakázáno. Označení **Propast JP** také dlouho nevydrželo a tak se k jeskyni přiřadil na dlouhé roky normalizační termín **Propast na Čeřince**. Dnes se jeskyně převážně označuje vžitým neutrálním jménem **Čeřinka**.

***D**esítky let se jeskyňáři Českého krasu snaží poodhalit roušku tajemství podzemního světa vápencových skal. Jejich práce byla v mnoha případech odměněna úspěchem. To je i případ jeskyní na Paní hoře (v lomu Čeřinka). Jejich objev napomohl k pochopení pohybu podzemních vod v okolí, objasnění geologických procesů věků dávno zašlých a umožnil stovkám ohrožených tvorů - netopýrů a vrápenců - najít nová zimoviště. Proto je potřeba dbát na to, že každá jeskyně má svůj režim a ochranu - pomineme-li objektivní rizika při pohybu v neznámém a nebezpečném prostředí. **Prosíme, neničte naši práci lámáním zámku a dveří, vždyť' i od těchto dvířek existuje klíč! Díky :-)** Jestliže máte zájem o další informace či o případnou návštěvu této náročné jeskyně, zde je **kontakt:***
Michal Kolčava, tel: 603 461 451
mayk@atlas.cz, www.geospeleos.com

**J**eskyně je tvořena komplexem převážně strmě ukloněných chodeb a puklinovitých dómů, geneticky vázaných na téměř vertikální tektonické poruchy a vrstevní spáry devonských vápenců. Jednotlivé prostory spojují propasti a člení jeskyni na 3 pomyslné horizonty. **Vstupní šachta** navazuje na **Centrální chodbu**, která v hloubce –20 m přichází na **První horizont**, kde odbočuje šikmo upadající **Žabí chodba** s výskytem zemních pyramid. Další puklinová propast padá na 2.horizont do **Říceného dómu** v hloubce –40 m. Dno dómu je tvořeno sborem mohutných bloků, které zčásti kryjí šachtu do jezerních prostor. Z dómu vychází několik chodeb a komínů. Především je to vodorovná **Krápníková chodba**, dlouhá 40 m, místy s výzdobou stalaktitů a záclon. Nejvzácnější jsou zde prvky z čirého sintru. Tyto popisované prostory jsou vytvořeny v kompaktních vápencích slivenecký a koněpruských. **Z** Říceného dómu stoupají komíny opět do úrovně prvního horizontu do "bezedné" chodby **Galerie**, ze které vycházejí další skloněné dovrchní chodby až téměř pod zbytek původní plošiny Paní hory. Celá tato část má odlišný charakter a to díky hlíznatým pestrobarevným loděnickým vápencům, v nichž je vytvořena. Na západě se nachází **Brčková chodba** s krápníkovou výzdobou. Podobně jako chodby **Strmá** a **Větrná** průkazně komunikuje s povrchem; bylo zjištěno radiotestem. Nejvíce se přibližuje posledně jmenovaná, kde je znatelný průvan, odtud její jméno. **T**řetí horizont je v –60 m a skrývá největší prostoru Čeřinky - **Vodní dóm**, občasně zatápěný jezerem s hladinou kolísající v rozsahu až 30 m. Stěny dómu jsou pokryty vystupujícími křemitými rohovci typickými pro podložní kotýské vápence. V boku prostory přichází úzká propast přímo z Prvního horizontu - **Zkracovačka**. Během abnormálního poklesu vody v lednu 1985 byla objevena **Italova chodba**, klesající dále do masivu. V prosinci 1994 klesla hladina natolik, že nastala možnost průniku touto plazivkou k ústí zatopené šachty v hloubce –87 m. Poté hladina opět vystoupila do Vodního dómu.



**V** některých prostorách jeskyně překvapuje krápníková **výzdoba** různých forem, včetně excentrik a pizolitů. Vznikla patrně díky komunikaci jeskynního prostředí s povrchem prostřednictvím Větrné chodby. Takto docházelo k výměně vzduchu a ředění oxidu uhličitého jako produktu krasovění a umožnění jeho dalšího uvolňování při tvorbě výzdoby. Jeskyně je však nejvíce známa velkým množstvím zvodnělých jílovitých sedimentů, které doslova tečou od nejvýše položených partií až k jezeru. Fuj!

*Česká speleologická společnost, ZO 1-05 Geospeleos*

mayk © 2013

**3c**/ Informační cedule u vchodu do jeskyně, verze 2013.

# 4. Geodetické práce

## 4.1 Nový polygonový pořad

Během popisovaného období byl v jeskynních prostorách z velké části zbudován nový měřický polygonový pořad, neboť ten původní z r.1969 nebylo možné využívat k navazování nových měřených tras. K jeho zaměření bylo tehdy použito pouze „ztracených" bodů a jen některé byly označeny trvaleji (nalezeny dva: křížek barvou, vyrytý křížek). Nový „polygon" má stabilizovány všechny body, podobně jako v *Arnoldce* zavrtanými nastřelovacími hřeby do stěn, a je řešen pokud možno jako síť uzavřených „ok". K jeho zaměření je používáno hornického závěsného kompasu a sklonoměru a laserového dálkoměru. Volné „otevřené" části jsou kontrolně zaměřovány dvěma nezávislými měřeními. K původnímu rozsahu jsou nyní připojeny i jezerní prostory dosud napojené pouze orientačně a odbočky dosud nemapované a ve starších plánech nezobrazované ani odhadem (*Pizolitový komín* v *Krápníkové ch.*, *Zapomenutý komín* a pracoviště ve *Vlnité ch.*, *Komín nad výzdobou*, *Tajná komnata* nad *Žabí ch.*). Nová síť již posloužila k promítnutí povrchové situace nad jeskyní v rámci uskutečněného radiotestu (viz kap.7). Dále z podkladu pořadu vyplývají nadmořské výšky geograficky významných míst jeskyně (tab.4). Výškové poměry dále zobrazuje přiložený řez (obr.4a) a půdorysné schéma s barevným odstupňováním po desítkách metrů nad mořem s uvedením základních relativních výškových kót (obr.4c).

**Tabulka 4 – Výškové poměry významných míst v jeskyni (Bpv)**

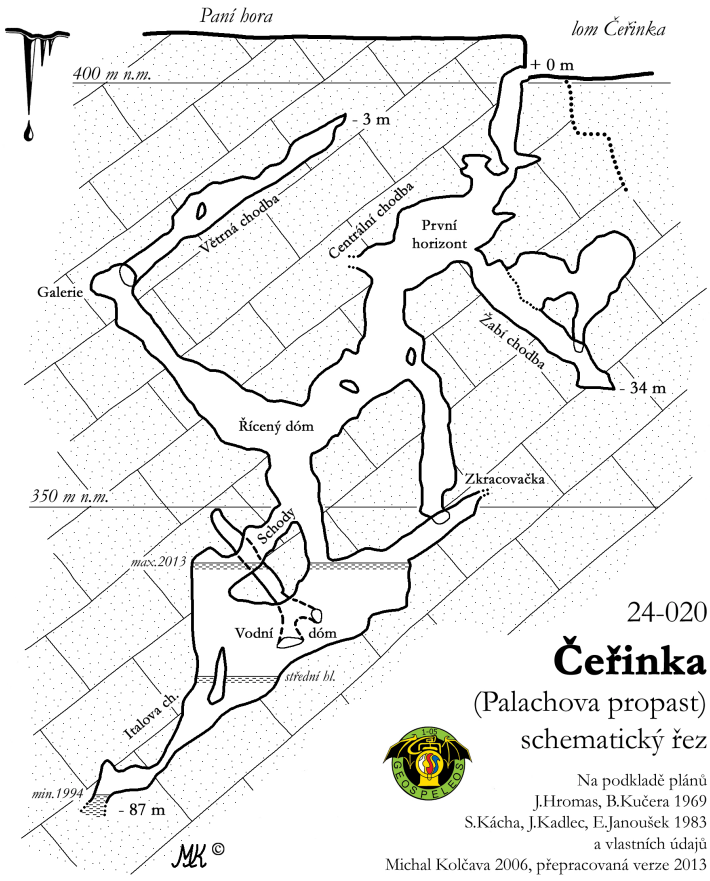
| *místo* | *č.bodu* | *nadm.výška* | *relat.výška* | *poznámka* |
|---|---|---|---|---|
| Vchod | 2420 | 399,92 m n/m | 0,00 m | nejvýše položený zaměřený bod v jeskyni |
| První horizont | 10 | 379,42 m n/m | -20,50 m | odbočení Žabí chodby |
| Řícený dóm | 19 | 359,10 m n/m | -40,82 m | |
| Vodní dóm | 126 | 333,96 m n/m | -65,96 m | |
| Italova chodba | 129 | 320,41 m n/m | -79,51 m | nejníže položený zaměřený bod v jeskyni |
| Italova chodba - „dno" | - | cca 313 m n/m | -87 m | nejnižší známé místo – dosud nezaměřeno |
| Galerie | 33 | 380,24 m n/m | -19,68 m | |
| Větrná chodba, vrchol | 56 | 397,78 m n/m | -2,14 m | |
| Strmá chodba, vrchol | 44 | 389,18 m n/m | -10,74 m | |
| Žabí chodba – „dno" | 103 | cca 365 m n/m | -35 m | zatím nezaměřeno |

## 4.2 Rozpracovanost polygonové sítě

V převážné části jeskyně je k lednu 2015 „polygon" stabilizován a zaměřen. Druhé zaměření čeká ještě *Krápníkovou chodbu* a několik podružných odboček. Stabilizován, ale zatím nezaměřen je systém *Žabí chodby*, *Komín nad výzdobou* a *Protiklonná* a *Římsová chodba* v jezerních prostorách. Zcela bez stabilizace bodového pole a tudíž bez zaměření je *Žlábkový komín* nad *Krápníkovou ch.*, dvě patrně ani nikdy nezkoumané odbočky ve stěně a stropě *Centrální chodby* a mimo několika dalších „detailů" zejména propasťovitá *Zkracovačka*, kterou dojde k uzavření a vyrovnání měřických chyb „tahu" přes *Vodní dóm*. Známá část spodního úseku *Italovy chodby* (pod bodem 129) za posledních 10 let rovněž „odolává"; stav vody zde zatím neumožnil ani návštěvu, natož mapování.

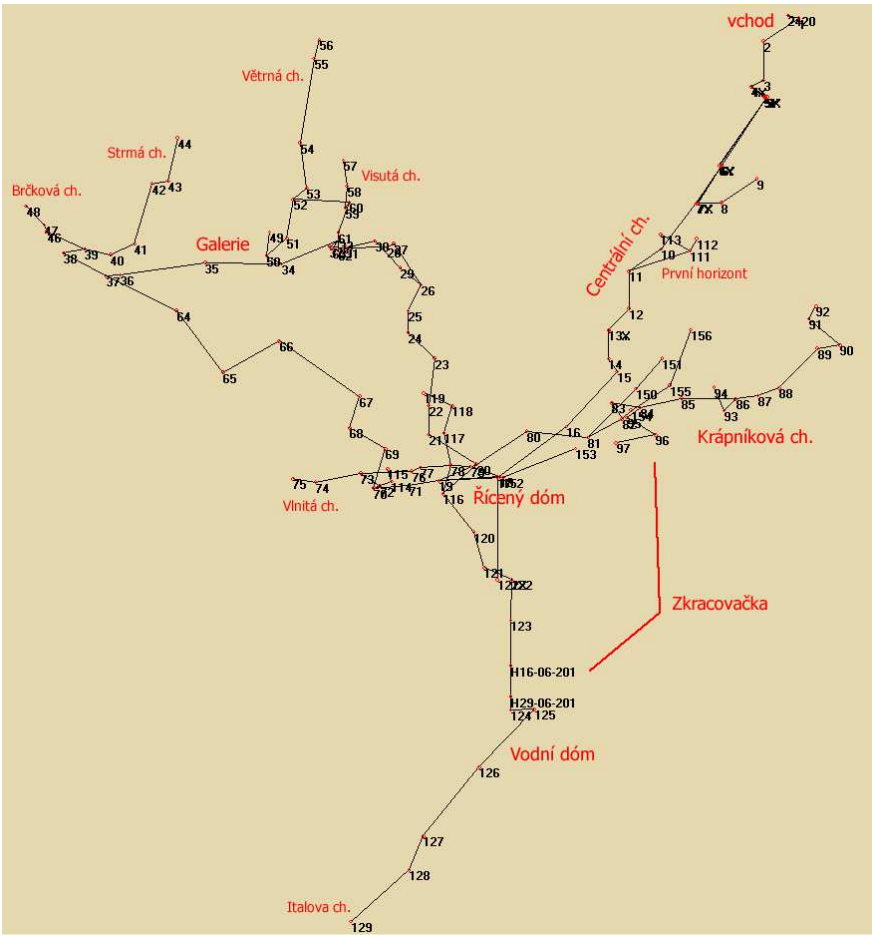
## 4.3. Problém magnetického pole v Centrální chodbě

Specifický problém vznikl při zaměřování polygonového pořadu v souběhu se dvěma dlouhými žebříky v *Centrální chodbě*, které, původně umístěné u návěstidel elektrifikované trati na Kolín, vykazují stále silné magnetické pole rušící kompas ještě ve vzdálenosti 6 m od nich. Pokus užití služeb gyrokompasu se ukázal jako neefektivní a jako „nosná" byla nakonec zvolena metoda přímého měření úhlů mezi prostorově položenými polygonovými stranami s přepočtem na horizontální úhel pomocí znova pokud možno co nejpřesněji měřených sklonů polygonových stran. Díky postavení některých bodů v prostoru není tento problém na několika stranách ještě zcela vyřešen. Magnetická deformace azimutů nemá vliv na výsledné nadmořské výšky, pouze na souřadnice X a Y.




**4a**/ Schematický idealizovaný řez jeskyní s vyznačením sklonu vrstev vápenců; průmět je veden zhruba ve směru SZ-JV.

**4b**/ Vertikální průmět polygonového pořadu Čeřinky při pohledu pozorovatele směrem k zeměpisnému severu. Žabí, Protiklonná, Římsová a spodní úsek Italovy chodby, některé komíny a Zkracovačka nejsou zatím zaměřeny. Průběh Zkracovačky je alespoň naznačen. V náznaku je též vidět ztrojené měření v Centrální chodbě ovlivňované magnetickým polem žebříků.

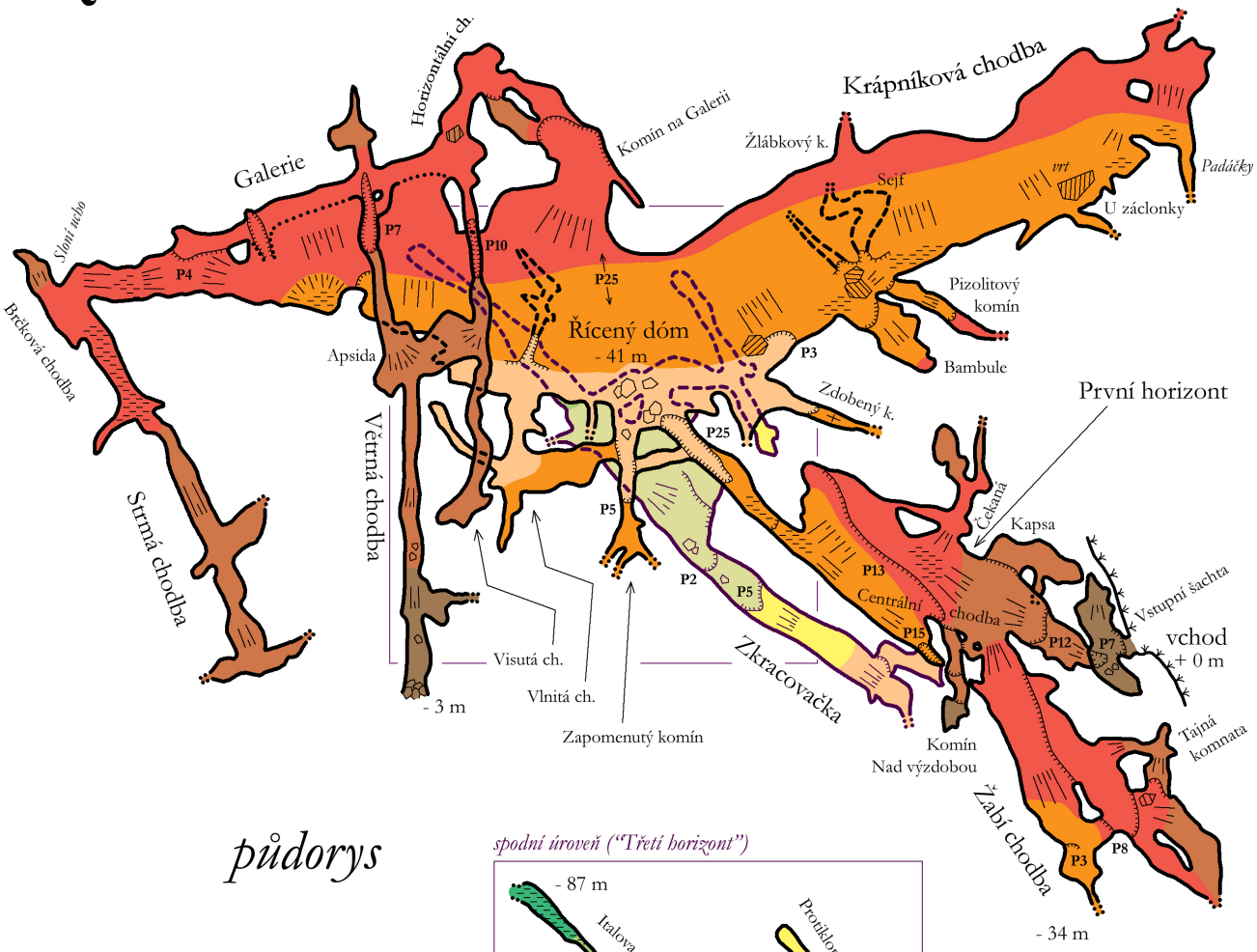


**4c**/ Půdorysné schéma jeskyně s barevným výškovým odstupňováním po 10 m.

# ČEŘINKA
## (PALACHOVA PROPAST)

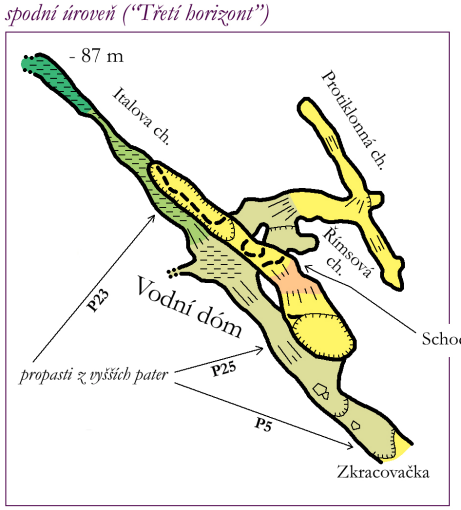
Český kras
Paní hora - lom Čeřinka
*jeskyně 24-020*

Y: 762 927, 71 X: 1054 276, 71
H: 399, 92 [m]



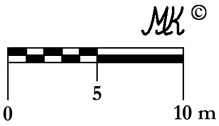

## půdorys

*spodní úroveň ("Třetí horizont")*



*"spektrum" nadmořských výšek:*

- *390 - 400 m n/m*
- *380 - 390 m n/m*
- *370 - 380 m n/m*
- *360 - 370 m n/m*
- *350 - 360 m n/m*
- *340 - 350 m n/m*
- *330 - 340 m n/m*
- *320 - 330 m n/m*
- *310 - 320 m n/m*




Na podkladě plánů
J.Hromas, B.Kučera 1969
S.Kácha, J.Kadlec, E.Janoušek 1983
a vlastních údajů
Michal Kolčava 2006, přepracovaná verze 10.2013

# 5. Hydrologie

## 5.1 Sledování hladiny podzemní vody a její abnormální stav v roce 2013 - úvod

Odvodnění jeskyně, resp. její hydrologickou funkci řešil v minulosti především BRUTHANS 1999. Tato kapitola je upravenou verzí práce KOLČAVA 2013, která se o předešlé dílo opírá, a zabývá se zejména faktickými daty o pohybu vodních hladin v jeskyni, epizodicky sledovaných od objevu jeskyně do současnosti.

Před lomovou destrukcí vrcholové plošiny *Paní hory* (60.léta 20.století), se jeskyně více podílela na odvádění srážkových vod než v následujících desetiletích, kdy lom postupně dosáhl délky zhruba 1,3 km a směrem dolů se zahloubil po 7.etáž (dno lomu 329 m n.m). Jeskyně směřuje západním směrem z větší části mimo půdorys lomu. Její svrchní prostory se přibližují k zachované části vrcholové plošiny a tak větší část jeskyně stále plní stejnou funkci vsakování srážkových vod, jako tomu bylo před započetím těžby vápence. Avšak závěr *Krápníkové chodby* a prostory nad *Žabí chodbou* se ocitly pod etážovou stěnou lomu, resp.blízko ní, a došlo k ovlivnění režimu vsakování srážkových vod. Vzhledem k tomu, že se v současnosti *Paní hora* blíží zasypáváním nejstarší (zjz.) části lomu k původní podobě, pravděpodobně v budoucnu dojde opět k větším projevům srážkových událostí ve zdejších podzemních prostorách než doposud.

Další řádky následně po metodické poznámce ukážou topografický a statistický pohled na situaci jezer v jeskyni, dále zrekapitulují problematiku a historii záznamů a výzkumů jezer (přesněji jezera) a nakonec podají informace o událostech povodňového června 2013.

## 5.2 Metodika měření

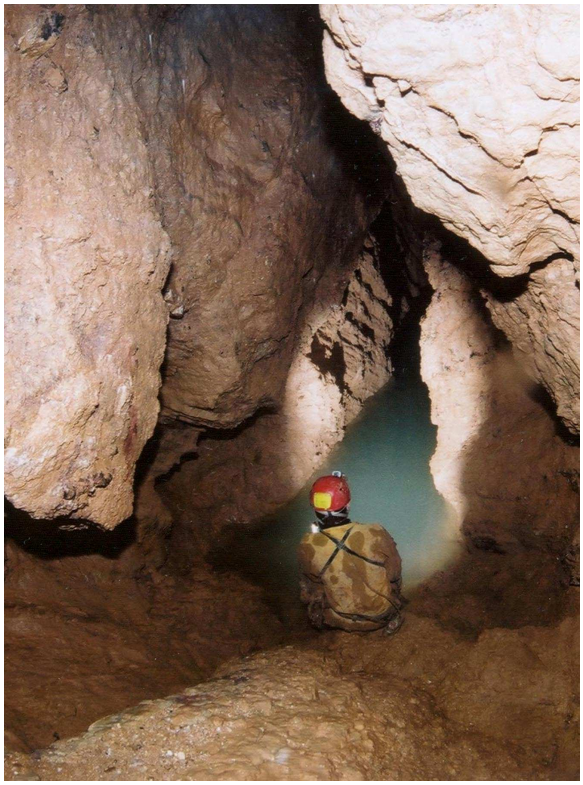
Z pohledu metodiky byly hladiny většinou měřeny pásmem od bodů polygonových pořadů; několik údajů bylo v minulosti získáno také řetězcem kontaktních čidel vlhkosti. Podkladem několika málo údajů jsou rovněž důvěryhodné odhady. Získávání nejrůznějších měřických dat v jeskyních není snadné, a tudíž se zvyšuje možnost vzniku nepřesností a chyb. Více viz podkapitola 5.4.

## 5.3 Topografie a charakteristiky vodních hladin

V nejnižší části jeskyně se nachází jezero s kolísající hladinou, jehož dostupná celková hloubka nebyla doposud uspokojivě vyřešena. Zatopené a zatápěné prostory mají prudce svažitou pozici ve směru vrstev vápenců a směrem vzhůru přecházejí ve svislé komíny. Za nízkých vodních stavů je hladina stažena do plazivky *Italovy chodby* (ve čtvrtině případů; obr.5a) nebo ještě níže do jejího rozšířeného pokračování (v historii shledáno pouze jednou – 314 m n.m.). Při výšce 320,5 m n.m. voda vystupuje z plazivky pod propast od tzv. *Schodů*. V polovině ze všech zjištěných stavů se hladina nachází v rozmezí 320,5 – 332 m n.m. a je rozlita do prudkého bahnitého svahu z *Italovy chodby* do *Vodního dómu* (obr.5b); díky skalnímu mostu a výše vzpříčenému bloku se může dělit do více vodních ploch. Nastane-li stav na úrovni 335 m n.m., uzavírá se dolní průlez do *Římsové chodby*, tj. boční vzestupná chodba spodní jeskynní úrovně s vypreparovanými římsami rohovců. Při 337,5 m n.m. nelze již ve *Vodním dómu* sestoupit z lana na břeh (při sestupu hlavní šachtou) a plošně rozlehlá hladina se dělí na dvě plochy – mezi hlavní šachtou a propastí pod *Schody* vzniká sifon. Při cca 340 m n.m. se uzavírá i horní okno do *Římsové chodby*. Stav vyšší než 333 m n.m. byl shledán ve 25% případů. Vystoupala-li by hladina na kótu 343,7 m n.m., vznikne sifon i směrem do *Zkracovačky* (dosud nezaznamenáno; ve *Zkracovačce* a na *Prvním horizontu* pouze nalezeny náznaky hladinových čar doprovázených sintry).

Měřením byla zjištěna shoda konduktivity skapových vod a vod jezera (BRUTHANS 1999), z čehož plyne předpoklad, že jezero je dotováno právě skapovou vodou. Přítoky však mohou zřejmě pocházet nejen ze skapů vlastní jeskyně, ale i z širšího okolí podél příčného zlomu, na němž je jezero situováno. Po výrazných srážkách se intenzivní skap objevuje v řádu několika dní, dokonce i několika hodin (např. 22. – 23.listopadu 2002; záznam z pracovního deníku).

**5a**/ Úvod Italovy chodby ve výšce 321 m n/m s rozbředlými sedimenty na dně; abnormálně nízký stav vody; 3.9.1995.

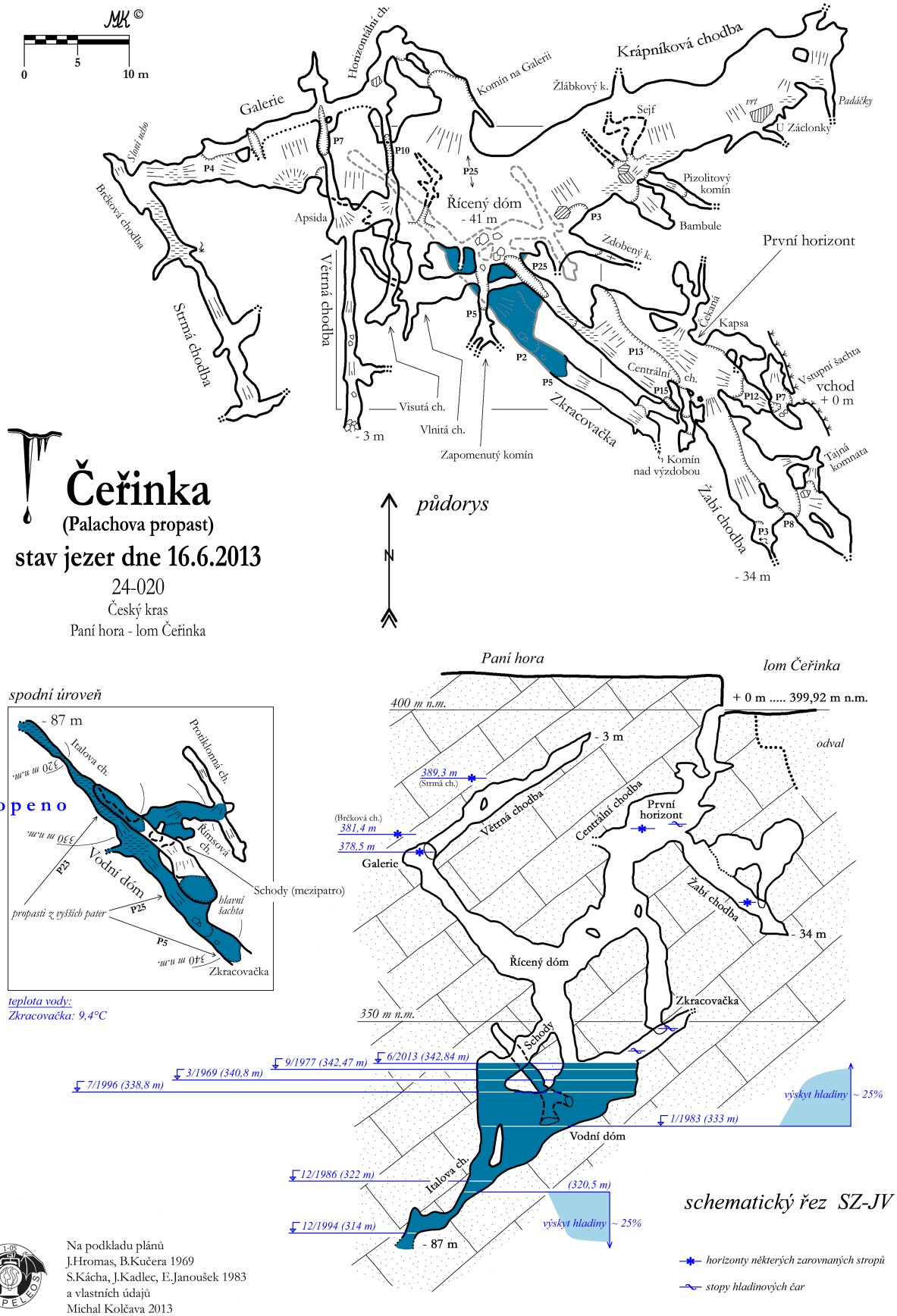


**5b**/ Obvyklá hladina ve Vodním dómu v úrovni 330 m n/m; 29.3.2003.

Z práce BRUTHANSE (1999) dále plyne, že kolísání pravděpodobně nesouvisí jen se srážkovými výkyvy, ale i se schopností odtokových cest vodu odvádět (střídavé ucpávání a otvírání). *„Je možné, že pokles hladiny podzemní vody v propasti je způsoben rozšiřováním puklin a tím zvyšování propustnosti vlivem odstřelů v lomu.“* Všímá si, že z dlouhodobého pohledu může mít hladina jezera klesající tendenci. V letech 1969 – 1978 byla hladina zastižena vždy mezi výškami 330 a 343 m n.m. V 80.letech se dotýkala již úrovně 320 m n.m. V letech 1993 – 2012 byla průměrně zastižena v rozmezí 320 – 325 m n.m.; tehdy byla také zjištěna doposud nejnižší úroveň 314 m n.m. Na druhou stranu ale nelze opominout, že výkyv 10 až 20 m během roku je reálný (příkladem jsou stavy po srážkově extrémních událostech v roce 2002 a 2013) a díky nízké téměř nespojité frekvenci zaznamenávání hladin může být uvažovaný globální pokles jen dílem náhodného jevu. Např. vysoké hladiny v roce 1977 korespondují s vysokými srážkovými úhrny onoho léta (tab.5). Důvod podobně vysokých hladin v roce 1969, kdy byly ale srážky průměrné, lze pro změnu hledat v existenci zatím neodtěžené (resp. těžbou měnící se) infiltrační oblasti jv. části jeskyně (*Žabí chodba*).

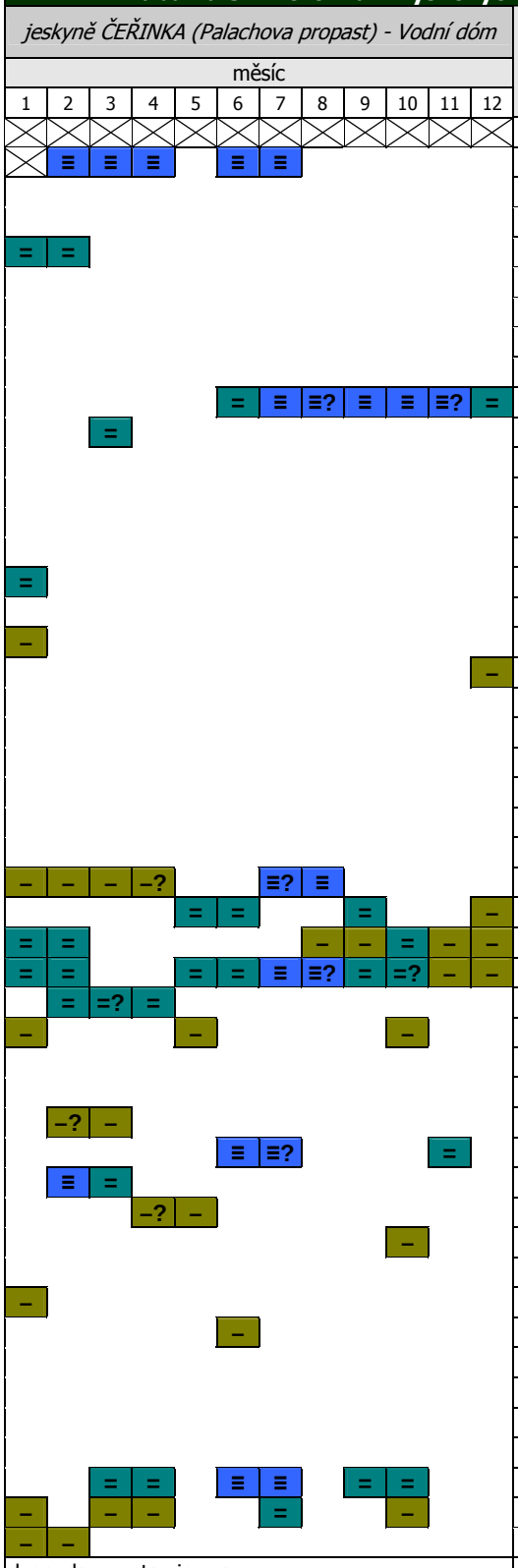
Vazba na kolísání hladiny jezera v *Arnoldce* (vzdáleno 217 m; vypočteno ze souřadnic bodů polygonových pořadů; č.b. Čeř/129 - Arno/50C) a na vydatnost vývěrů ve Svatém Janu pod Skalou nebyla shledána. Přestože se zdá, že je na nich chování jezera v *Čeřince* nezávislé, lze se domnívat, že jeho odvodnění je směřováno ve směru vrstev k jádru hostímsko-holyňské synklinály a tedy k vývěrům ve Svatém Janu pod Skalou a jeho okolí. Podle BRUTHANSE (1999) *„nelze však zcela vyloučit ani odtok přímo do Berounky pruhem vápenců pod Doutnáčem.“* Je zřejmé, že k pečlivějším závěrům a možnosti sledování vazeb by bylo žádoucí i v *Čeřince* umístění tlakového čidla s každodenním záznamem stavu aktuální výšky hladiny vody.

Mimo toto jezero se v jeskyni nachází ještě několik akumulací rozbředlých jílů až občasných kaluží; v *Brčkové* a *Krápníkové chodbě* přecházející v zavěšená skapová jezírka trvalejšího charakteru.




**5c**/ Schematický plán části jeskyně se zákresem vodních hladin.

## Tabulka 5 – Porovnání výškových stavů hladiny s měsíčními srážkovými úhrny




| rok | měsíční srážkové ÚHRNY ve středních Čechách (zdroj ČHMÚ) [mm] | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | měsíc | | | | | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 1968 | 58 | 18 | 26 | 42 | 62 | 67 | 66 | 104 | 60 | 38 | 25 | 20 |
| 1969 | 34 | 29 | 35 | 34 | 56 | 141 | 33 | 69 | 40 | 10 | 59 | 30 |
| 1970 | 9 | 102 | 50 | 46 | 68 | 68 | 50 | 84 | 33 | 65 | 61 | 29 |
| 1971 | 7 | 28 | 33 | 35 | 61 | 110 | 30 | 78 | 62 | 17 | 51 | 26 |
| 1972 | 15 | 22 | 23 | 85 | 76 | 69 | 128 | 52 | 58 | 16 | 38 | 4 |
| 1973 | 20 | 37 | 28 | 41 | 64 | 121 | 87 | 21 | 36 | 34 | 45 | 29 |
| 1974 | 36 | 30 | 15 | 32 | 127 | 114 | 118 | 76 | 42 | 67 | 45 | 92 |
| 1975 | 29 | 13 | 54 | 36 | 61 | 156 | 86 | 88 | 25 | 45 | 46 | 25 |
| 1976 | 94 | 13 | 13 | 37 | 60 | 30 | 130 | 64 | 41 | 61 | 72 | 28 |
| 1977 | 50 | 52 | 37 | 53 | 35 | 76 | 119 | 169 | 51 | 21 | 51 | 39 |
| 1978 | 27 | 20 | 30 | 29 | 84 | 76 | 66 | 80 | 53 | 41 | 18 | 39 |
| 1979 | 31 | 32 | 93 | 64 | 24 | 152 | 70 | 84 | 91 | 20 | 77 | 51 |
| 1980 | 25 | 31 | 36 | 93 | 38 | 93 | 144 | 43 | 27 | 67 | 32 | 29 |
| 1981 | 49 | 20 | 37 | 25 | 58 | 39 | 170 | 53 | 87 | 86 | 53 | 65 |
| 1982 | 50 | 9 | 45 | 24 | 39 | 78 | 82 | 92 | 28 | 24 | 22 | 57 |
| 1983 | 58 | 38 | 28 | 60 | 71 | 81 | 33 | 101 | 33 | 21 | 29 | 21 |
| 1984 | 43 | 44 | 27 | 46 | 79 | 58 | 71 | 58 | 103 | 24 | 27 | 13 |
| 1985 | 37 | 28 | 41 | 43 | 95 | 88 | 76 | 135 | 30 | 12 | 75 | 37 |
| 1986 | 59 | 16 | 39 | 44 | 120 | 68 | 94 | 89 | 18 | 54 | 21 | 63 |
| 1987 | 68 | 47 | 51 | 26 | 112 | 90 | 115 | 55 | 77 | 22 | 39 | 55 |
| 1988 | 32 | 55 | 89 | 24 | 41 | 100 | 91 | 83 | 40 | 27 | 48 | 74 |
| 1989 | 14 | 28 | 19 | 68 | 50 | 75 | 90 | 65 | 76 | 28 | 32 | 31 |
| 1990 | 13 | 71 | 27 | 59 | 50 | 75 | 39 | 61 | 70 | 46 | 68 | 28 |
| 1991 | 13 | 14 | 37 | 31 | 63 | 100 | 97 | 64 | 23 | 13 | 61 | 67 |
| 1992 | 27 | 33 | 69 | 37 | 10 | 81 | 75 | 54 | 56 | 80 | 57 | 34 |
| 1993 | 43 | 35 | 22 | 19 | 59 | 112 | 110 | 57 | 68 | 56 | 41 | 80 |
| 1994 | 29 | 13 | 56 | 55 | 58 | 45 | 63 | 66 | 59 | 34 | 32 | 62 |
| 1995 | 61 | 27 | 63 | 52 | 91 | 107 | 48 | 108 | 98 | 14 | 60 | 46 |
| 1996 | 27 | 18 | 31 | 52 | 126 | 96 | 93 | 92 | 47 | 80 | 49 | 29 |
| 1997 | 10 | 37 | 63 | 66 | 46 | 67 | 170 | 60 | 21 | 47 | 44 | 46 |
| 1998 | 24 | 8 | 56 | 27 | 51 | 110 | 94 | 37 | 81 | 91 | 46 | 22 |
| 1999 | 33 | 70 | 23 | 31 | 59 | 58 | 86 | 54 | 42 | 18 | 36 | 53 |
| 2000 | 45 | 39 | 114 | 12 | 68 | 59 | 105 | 69 | 45 | 72 | 28 | 28 |
| 2001 | 33 | 22 | 69 | 72 | 60 | 83 | 93 | 113 | 73 | 22 | 48 | 65 |
| 2002 | 20 | 60 | 73 | 22 | 44 | 110 | 109 | 305 | 74 | 111 | 70 | 53 |
| 2003 | 61 | 13 | 18 | 18 | 78 | 67 | 67 | 33 | 21 | 82 | 18 | 45 |
| 2004 | 74 | 52 | 59 | 49 | 67 | 132 | 70 | 50 | 62 | 44 | 58 | 12 |
| 2005 | 59 | 68 | 26 | 53 | 74 | 66 | 152 | 119 | 81 | 11 | 28 | 42 |
| 2006 | 50 | 36 | 80 | 81 | 101 | 138 | 62 | 132 | 11 | 18 | 35 | 18 |
| 2007 | 66 | 32 | 53 | 5 | 88 | 59 | 83 | 77 | 138 | 41 | 70 | 36 |
| 2008 | 26 | 23 | 62 | 55 | 56 | 67 | 85 | 70 | 50 | 27 | 50 | 28 |
| 2009 | 14 | 63 | 71 | 30 | 101 | 166 | 117 | 89 | 29 | 64 | 31 | 51 |
| 2010 | 54 | 24 | 31 | 53 | 107 | 95 | 128 | 131 | 56 | 15 | 46 | 51 |
| 2011 | 39 | 12 | 35 | 34 | 81 | 72 | 145 | 61 | 61 | 59 | 1 | 42 |
| 2012 | 77 | 26 | 12 | 54 | 55 | 103 | 133 | 120 | 52 | 44 | 29 | 60 |
| 2013 | 81 | 49 | 32 | 18 | 121 | 188 | 44 | 91 | 48 | 43 | 32 | 14 |
| 2014 | 26 | 7 | 30 | 35 | 126 | 33 | 120 | 104 | 93 | 53 | 17 | 32 |
| 2015 | 46 | 7 | 46 | | | | | | | | | |

legenda pro stav jezera:

- jeskyně před objevem
- ≡ výška hladiny 333 - 343 m n/m
- = výška hladiny 323 - 333 m n/m
- – výška hladiny 313 - 323 m n/m
- prázdné políčko = stav neznámý

legenda pro srážkové úhrny:

- 0 - 24 mm
- 25 - 49 mm
- 50 - 74 mm
- 75 - 99 mm
- 100 - 149 mm
- 150 - 199 mm
- nad 200 mm

### 5.4 Problematika zaznamenávání vodních hladin

Určování pozice zdejšího jezera zatěžují dvě nepříznivé skutečnosti. První z nich je nepřesnost výchozích referenčních bodů a nepřesnost vyplývající z „posunu" vchodu jeskyně. Prvotní souřadnice vchodu (HROMAS A KUČERA 1972) se od souřadnic získaných z měření ze září 1993 (KOLČAVA ET AL. 1994) prostorově liší o 2,87 m. Současný bod nad uzávěrem jeskyně je o 2,66 m jižněji, o 1,08 m západněji a o 1,15 m níž než bod z roku 1969, který byl také situován nad vchodem. V původních zápisech se můžeme dočíst, že při akci v jeskyni dne 16.listopadu 1969 byl shledán vchod značně pozměněný (může být např. odstřelem – přibírkou či odklizem úpatní deponie vápence). Tento stav sice nemá vliv na hodnoty nadmořské výšky, ale pro relativní výšky (resp. hloubky) vztažené ke vchodu ano. Jednodušeji řečeno, pokud se voda nacházela v roce 1969 v hloubce třeba 60 m, stejná hladina se o rok později „přesunula" do hloubky 59 m, aniž by stoupla nebo klesla. Problémem je rovněž původní chybný souřadnicový vstup. Zatímco Vladimír Lysenko se „svými" 400 m n.m. (LYSENKO 1969a) se od ověřovaných souřadnic z roku 1993 liší jen o 8 cm, metrová odchylka v dokumentaci Jaroslava Hromase a Bohumila Kučery může mít příčinu v nadmořské výšce zdrojového bodu na planině nad lomem. Tento bod měl totiž jen polohové souřadnice a výška musela být odhadnuta podle topografické mapy na přibližných 406 m n.m. a z tohoto odhadu se stanovuje nadmořská výška hladiny na centimetry, které jsou z hlediska přesnosti pochopitelně neplatné. V tomto případě by chybovostí byly zatíženy pro změnu jen výšky nadmořské a místo výšky hladiny 340,8 by bylo možné psát třeba 339,7 m n.m. (po odečtu rozdílu). Tyto okolnosti zatěžují měření hladiny téměř do současnosti, neboť nové zaměření polygonu v jeskyni nebylo dosud spolehlivě dokončeno a četné záznamy o výšce hladiny z 90.let jsou vztaženy k bodům původního nestabilizovaného polygonového pořadu, který v jeskyni kromě několika vyrytých křížků není zachován.

Druhým nedostatkem je vůbec zisk těchto dat a zatížení jejich sběru velkými prodlevami. Ve značné části jeskyně existují zvodnělé kašovité jíly, které při zvýšené intenzitě skapů mají tendenci putovat do níže položených partií jeskyně, čili do jezera. To má za následek nejen fakt, že voda v něm bývá prakticky stále zakalená, ale také morální deformaci lidského faktoru, který data pořizuje. O tom, v jakém stavu se sestupové či měřické pomůcky po akci nacházejí, není třeba hovořit...

### 5.5 Historie zaznamenávání výšky hladin

V den prvního sestupu do propasti (9.února 1969) se objevitelé dostali pouze na *První horizont* a do *Žabí chodby* (tehdy ještě bezejmenné), jak píše Stanislav Kácha ve svých zápisech, a dále z jeho poznámek vyplývá, že průzkum pokračoval dne 15.února 1969, kdy se poprvé podařilo dostat k *Řícenému dómu* a pod sebou v propasti zjistit vodní hladinu. O den později pak sestoupit s pomocí dalšího provazového žebříku až téměř k ní a to nikoliv svislou šachtou, kudy se k jezeru většinou sestupuje, ale schodovitou chodbou (*Schody*) odbočující z „mostu" propasti pod *Říceným dómem*. Hladina byla tehdy 2 – 3 m pod hranou *Schodů*.

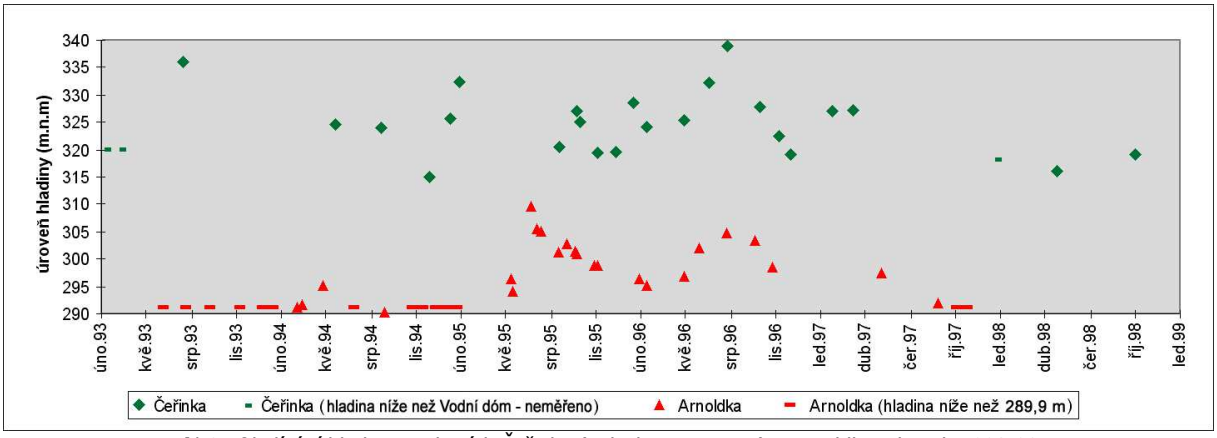
Dne 2.března 1969 (stále dle zápisů S. Káchy) se rozeběhlo mapování jeskyně a olovnice spuštěná do vody se dotkla dna v hloubce 14 m. Tehdy se hladina jezera II (právě to pod *Schody*, později označované jako jezero I), v němž byla změřena i tato největší hloubka, jevila protáhle 2×12 m - situaci popisuje LYSENKO (1969a). V dokumentaci HROMASE A KUČERY (1972) je jezerem II již označena hladina přímo pod šachtou z *Říceného dómu*. V předběžném posudku (LYSENKO 1969a) se dále hovoří o třech jezerech a lze proto uvažovat také známost hladiny v těsné propasti *Zkracovačka*, ač ta byla slezena až v 70.letech (zjištěno asi poslechem po vhození kamene).

Kromě tohoto měření, které určilo hladinu vody ve výšce 336 m n.m. a o jehož výsledcích informoval v tisku LYSENKO (1969b), se často objevují také údaje o hloubce 15 m a výšce okolo 340,8 m n.m. (340; 340,8; 341) publikované Jaroslavem Hromasem a Bohumilem Kučerou, a které jsou datovány také do března 1969. Rozdíl březnových údajů tak činí 4 až 5 m. Pokud jsou obě informace pravdivé (nechme stranou zdrojové nepřesnosti, viz podkap.5.4), muselo k zaměření této vyšší úrovně hladiny dojít až na konci března (29. – 30.března 1969), neboť dokumentační dění předchozích víkendů jasně pokrývá zpráva (LYSENKO 1969a) a muselo být nejspíš pořízeno jiným týmem než objevitelským...

Dne 30.června 1969 bylo shledáno, že voda oproti březnovému stavu stoupla, nezodpovězenou otázkou je o kolik. Tato informace je opět ze zápisů S. Káchy a proto se lze domnívat, že vzestup je pozorován vůči výšce 336 m n.m. a nikoliv 340,8 m n.m. Kdyby tomu tak nebylo, byl by tento den okamžikem, kdy možná byla pozorována hladina nejvýše. Ve dnech 29. – 30.ledna 1972 v rámci připravované potápěčské akce je zaznamenán výrazný pokles vody o 10,5 m. V článku HROMASE (1972) se píše: „*Na bahnitém dně bývalých jezer se otevřela velká síň* (později nazvána Vodním dómem) *s řadou nových komínů a plazivek. A za nyní suchým sifonem se otevřel pohled na další, přes 10 m dlouhé a 2 m široké jezero. Potápěč Jiří Pavel v něm v desetimetrové hloubce pronikl na definitivní dno propasti... Puklina, vedoucí pod vodou dál, je pro potápěče neprůchodná!* " Tím bylo zjištěno, že jezero je jen jedno a pouze při zvýšených vodních stavech se hladina dělí na hladiny v jednotlivých přístupových propastech, resp. komínech. Dochází také k odklonu od teorie komunikace jezera s *Bubovickým potokem* a teorie vzniku volných dutin jeskyně vyklízením starých, sedimenty vyplněných prostor právě do jeho blízkého povodí. (*Bubovický potok* je sice od závěru *Italovy chodby* vzdálen jen 250 m, ale protéká při nejnižších stavech jezera o 42 m výš; dle souřadnicových výpočtů).

V roce 1977 bylo prováděno pravidelné sledování výšky hladiny z důvodu připravované stopovací zkoušky. Během tohoto období zaznamenáváme zatím nejvyšší doložené maximum hladiny jezera před rokem 2013 (10.září 1977; 342,47 m n.m.). Vlastní zkouška pak proběhla 22.října 1977 v 11:30 (VČÍSLOVÁ 1980), kdy byl do jezera vlit stopovač (radioizotop chromu $^{51}$Cr). V žádném ze sledovaných míst (*Bubovický potok* u Kubrychtovy boudy, prameny *Ivan* a *Ivanka* ve Svatém Janu pod Skalou) se však neobjevil, kromě jednoho zřetelně chybového odběru v prameni *Ivan* (KADLECOVÁ A ŽÁK 1998).

Sestupy do propasti v 80.letech přinesly zjištění dalších abnormálních poklesů a objev *Italovy chodby*, která se zužuje do klesající plazivky, kam se již potápěč v roce 1972 nedostal. Tam teprve byla nalezena hladina (KÁCHA 1983, 1987).




**5d**/ Graf kolísání hladin v jeskyních Čeřinka (Palachova propast) a Arnoldka v letech 1993-98.

V roce 1993 začíná další období souvislejšího sledování (tab.5). Kromě sestupů je uvedeno do provozu pasivní závěsné měřidlo Davida Kaifoše fungující na principu spínání čidel vlhkosti (30.ledna 1993). Byl to řetěz čidel vzdálených od sebe 0,5 m. Data bylo možné získat pouze po příchodu ke vchodu jeskyně. Po zapojení obvodu jen pro tento účel vyrobený přístroj (obr.5f,5g) vyhodnotil, kolik čidel je zatopených a kolik jich je na suchu. Nejníže ležící čidlo bylo umístěno do vody ve 320 m n.m. Následná měření však ukazovala všechna čidla na suchu, takže patrně nastal opět abnormální pokles. Situaci na místě ale nikdo fyzicky nekontroloval, ač se vážně uvažovalo, zda vůbec měření probíhá správně. Během dubna 1993 zlikvidoval rozvody neznámý lezec a měřidlo bylo do srpna mimo provoz, než bylo z jeskyně demontováno k opravě (už se tam nikdy nevrátilo). Nejen tato situace vedla k uzavření jeskyně ocelovými vrátky (1994). Dne 10.prosince 1994 Jakub Kerhat, Petr Vojtík a Michal Kolčava shledali doposud nejnižší pokles (KOLČAVA 1995). Bylo možné proniknout závěrečnou plazivkou do chodby s ústím zatopené propástky. Primitivním způsobem takřka bez měřicích pomůcek byla stanovena výška hladiny na 314 m n.m. Svah v hloubce tehdy zakalené vody cca 1 m (zhruba 313 m n.m.) je nejníže ležící známé místo v jeskyni. Toto místo se od té doby zatím nepodařilo znovu navštívit ani zaměřit.

Další velmi nízký stav vody, podobný zimě 1994, nastal v roce 2007. Hladina nebyla nalezena vůbec! Bylo to však způsobeno uzavřením plazivky *Italovy chodby* kašovitými sedimenty po strop. Naopak možná historické maximum nastalo na přelomu února a března 2003, ze záznamů v pracovním deníku však víme jen: „*že se nedalo sestoupit z lana*“.

**5e**/ Vodní hladina pod stropem Vodního dómu ve výšce 342,84 m n/m – historické doložené maximum; pohled z propasti Zkracovačka na téměř 30 m hluboké jezero; 16.6.2013.

**5f**/ Historický přístroj pro získání informací z řetězce čidel z roku 1993.

**5g**/ Torzo řídící jednotky a prvního čidla vodoměrného řetězce Davida Kaifoše z roku 1993.

## 5.6 Situace v Čeřince v roce 2013

Ničivé povodně, které zasáhly střední Evropu v červnu 2013, se nevyhnuly ani Českému krasu. Sledované území bylo nasyceno vodou z pozdního jarního tání a srážkově výrazného května, když se ke konci tohoto měsíce nad střední Evropou zformovala tlaková níže a přinesla další silné a dlouhotrvající deště. Za období od 29.května do 3.června bylo např. naměřeno srážkoměrem Sboru dobrovolných hasičů (SDH) Svatý Jan pod Skalou 118 mm srážek a srážkoměrem stanice Chrustenice – Na Radosti 102,3 mm (tab.6). Během těchto dnů se velká řada středočeských vodních toků vylila ze svých koryt; v širším okolí jeskyně to byl *Bubovický potok* (*Břesnice*) a *Kačák* (*Loděnice*). Očekáván byl také vysoký stav hladin podzemních jezer v jeskyních *Arnoldka* a *Čeřinka* (*Palachova propast*) na *Paní hoře* u Bubovic. A protože rozsah povodně na velkých tocích byl oproti situaci v roce 2002 zdánlivě menší, bylo překvapením dosažení historických maxim v obou jeskyních (doložených od okamžiku objevu jeskyní).

**Tabulka 6 – Denní srážkové úhrny v období duben – červen 2013**

| srážkoměr SDH Svatý Jan pod Skalou | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| duben 2013 | | květen 2013 | | červen 2013 | |
| den | [mm] | den | [mm] | den | [mm] |
| 1.4. | 0 | 1.5. | 0 | **1.6.** | **34** |
| 2.4. | 0 | **2.5.** | **4** | **2.6.** | **23** |
| 3.4. | 0 | 3.5. | 0 | **3.6.** | **18** |
| 4.4. | 0 | **4.5.** | **17** | **4.6.** | **1** |
| 5.4. | 0 | 5.5. | 0 | 5.6. | 0 |
| 6.4. | 0 | **6.5.** | **1** | 6.6. | 0 |
| 7.4. | 0 | **7.5.** | **26** | 7.6. | 0 |
| 8.4. | 0 | 8.5. | 0 | 8.6. | 0 |
| **9.4.** | **2** | 9.5. | 0 | **9.6.** | **29** |
| 10.4. | 0 | **10.5.** | **18** | **10.6.** | **20** |
| 11.4. | 0 | 11.5. | 0 | 11.6. | 0 |
| **12.4.** | **2** | 12.5. | 0 | 12.6. | 0 |
| 13.4. | 0 | 13.5. | 0 | 13.6. | 0 |
| 14.4. | 0 | 14.5. | 0 | 14.6. | 0 |
| 15.4. | 0 | 15.5. | 0 | 15.6. | 0 |
| 16.4. | 0 | 16.5. | 0 | 16.6. | 0 |
| 17.4. | 0 | 17.5. | 0 | 17.6. | 0 |
| 18.4. | 0 | **18.5.** | **11** | 18.6. | 0 |
| **19.4.** | **3** | **19.5.** | **19** | 19.6. | 0 |
| **20.4.** | **5** | 20.5. | 0 | 20.6. | 0 |
| 21.4. | 0 | 21.5. | 0 | 21.6. | 0 |
| 22.4. | 0 | **22.5.** | **1** | **22.6.** | **2** |
| 23.4. | 0 | 23.5. | 0 | 23.6. | 0 |
| 24.4. | 0 | 24.5. | 0 | **24.6.** | **8** |
| 25.4. | 0 | **25.5.** | **3** | **25.6.** | **34** |
| 26.4. | 0 | **26.5.** | **5** | **26.6.** | **2** |
| **27.4.** | **14** | **27.5.** | **5** | 27.6. | 0 |
| **28.4.** | **1** | 28.5. | 0 | 28.6. | 0 |
| 29.4. | 0 | **29.5.** | **6** | 29.6. | 0 |
| 30.4. | 0 | **30.5.** | **27** | 30.6. | 0 |
| | | **31.5.** | **10** | | |
| *celkem* | **27** | *celkem* | **153** | *celkem* | **171** |

| srážkoměr Chrustenice - Na Radosti | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| duben 2013 | | květen 2013 | | červen 2013 | |
| den | [mm] | den | [mm] | den | [mm] |
| **1.4.** | **0,2** | **1.5.** | **0,4** | **1.6.** | **30,3** |
| 2.4. | 0 | **2.5.** | **1,4** | **2.6.** | **18,7** |
| 3.4. | 0 | **3.5.** | **3,3** | **3.6.** | **15,4** |
| 4.4. | 0 | **4.5.** | **6,4** | **4.6.** | **1,2** |
| 5.4. | 0 | 5.5. | 0 | 5.6. | 0 |
| 6.4. | 0 | **6.5.** | **0,4** | 6.6. | 0 |
| 7.4. | 0 | **7.5.** | **3,0** | **7.6.** | **0,2** |
| 8.4. | 0 | 8.5. | 0 | **8.6.** | **0,4** |
| **9.4.** | **2,0** | **9.5.** | **0,2** | **9.6.** | **11,8** |
| **10.4.** | **0,6** | **10.5.** | **18,5** | **10.6.** | **5,3** |
| **11.4.** | **0,2** | **11.5.** | **0,2** | **11.6.** | **8,5** |
| **12.4.** | **2,2** | 12.5. | 0 | 12.6. | 0 |
| **13.4.** | **0,4** | **13.5.** | **0,6** | 13.6. | 0 |
| 14.4. | 0 | 14.5. | 0 | **14.6.** | **1,4** |
| 15.4. | 0 | **15.5.** | **0,2** | 15.6. | 0 |
| 16.4. | 0 | 16.5. | 0 | 16.6. | 0 |
| 17.4. | 0 | 17.5. | 0 | 17.6. | 0 |
| 18.4. | 0 | **18.5.** | **8,5** | 18.6. | 0 |
| **19.4.** | **3,3** | **19.5.** | **12,6** | **19.6.** | **0,2** |
| **20.4.** | **3,9** | **20.5.** | **0,6** | 20.6. | 0 |
| 21.4. | 0 | **21.5.** | **0,2** | **21.6.** | **1,2** |
| 22.4. | 0 | **22.5.** | **2,2** | **22.6.** | **2,4** |
| 23.4. | 0 | **23.5.** | **0,2** | 23.6. | 0 |
| 24.4. | 0 | 24.5. | 0 | **24.6.** | **7,1** |
| 25.4. | 0 | **25.5.** | **2,8** | **25.6.** | **28,4** |
| 26.4. | 0 | **26.5.** | **7,1** | **26.6.** | **1,4** |
| **27.4.** | **6,5** | **27.5.** | **5,1** | 27.6. | 0 |
| **28.4.** | **1,6** | 28.5. | 0 | **28.6.** | **0,2** |
| 29.4. | 0 | **29.5.** | **3,0** | **29.6.** | **0,6** |
| **30.4.** | **0,8** | **30.5.** | **28,4** | 30.6. | 0 |
| | | **31.5.** | **7,1** | | |
| *celkem* | **22** | *celkem* | **112** | *celkem* | **135** |

| Střední Čechy - ČHMÚ celkem | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| duben 2013 | | květen 2013 | | červen 2013 | |
| *celkem* | **27** | *celkem* | **113** | *celkem* | **163** |

Během sestupu dne 23.března 2013 je hladina shledána v obvyklé pozici ve *Vodním dómu*, zhruba 330 m n.m. Další sestup probíhá 16.června po povodni a spuštěním pásma od nového bodu polygonového pořadu z hlavní puklinové propasti pod *Říceným dómem* byla naměřena výška hladiny 342,84 m n.m. (tj. výška vodního sloupce k nejníže známému místu 29,8 m) a tedy historické doložené maximum. Zatopen byl prakticky celý *Vodní dóm* a pod *Zkracovačkou* voda vytvořila impozantní jezero, mezi nímž a jezerem v hlavní šachtě bylo ještě možné pod stropem přeplavat (fyzicky provedl Ivo Záruba; obr.5e). Zatímco skapy v jeskyni nevykazovaly žádnou odchylku od normálu (standardně „živá" výzdoba a zvodnělé jíly), ze závěru *Žabí chodby* vytékal a neznámou cestou do *Zkracovačky* (a tou do jezera) pokračoval velmi slabý, ale souvislý přítok vody. Můžeme tu hledat souvislost s nedávným zavezením lomu odvalem, neboť od tohoto směru byl přítok aktivní. Vzhledem k tomu, že na stěnách nad jezerem nebyla nalezena žádná „čerstvá" ryska a též šlépěje v jílech po předchozích sestupech nebyly nijak porušené, lze usuzovat, že hladina vody tento den byla na maximu nebo stále na vzestupu. Další sestup k jezeru byl uskutečněn dne 29.června 2013, kdy již hladina ustoupila o 2,6 m výšky.

Dne 5.října 2013 byl zaznamenán pokles 13,3 m od nejvýše zjištěné hladiny, tj. zhruba dvojnásobné tempo poklesu oproti *Arnoldce*. Tento den byl také proměřen nový polygonový pořad do *Vodního dómu*; zatím pouze volný přes hlavní šachtu bez uzávěrů. K němu jsou vázány nadmořské výšky uvedené v podkapitole 5.3. Jezero bylo ten den 11 m dlouhé a průměrně 1 m široké. Bylo také možné přes čerstvý sesuv sedimentů proniknout do *Římsové* a *Protiklonné chodby* a zjistit pozici maxima i v těchto místech, neboť zde zůstala zachována světlá hladinová čára tvořená zbytky hladinových kalcitových raftů. Bohužel zde není jeskyně zaměřená a tak čáru nebylo možné prostorově lépe upřesnit.

### 5.7 Starší stopy hladin

V jeskyni jsou patrné stopy po dlouhodobých stagnacích vody ještě daleko výše nad současnými rovinami kolísání. Ať jsou to již hladinové čáry se stopami sintrů (*Zkracovačka*, *První horizont*) nebo horizonty zarovnaných stropů z dob modelace jeskyně, které v *Čeřince* (v *Brčkové chodbě* a okolí) popsal HROMAS A KUČERA (1972).

### 5.8 Závěrečné poznámky ke sledování hladin na Paní hoře

Hladiny jezer v jeskyních na *Paní hoře* a v okolí byly v červnu 2013 v rozdílných výškách a následný ústup byl rovněž rozdílný. Hladina v jeskyni *Arnoldka* do října klesala zhruba dvojnásobně pomaleji než v *Čeřince* (*Palachově propasti*), což podporuje hypotézu přímé hydraulické spojitosti *Arnoldky* s vývěrovou zónou ve Svatém Janu pod Skalou, kde sledovaný „nový" pramen nad klášterem (pravděpodobně přepad vzácně se aktivující až v obdobích extrémního zaplnění zvodně) do října 2013 sice částečně snížil vydatnost, ale nezanikl. Jeho trvalost indikuje vysokou úroveň vod ve struktuře hostímsko-holyňské synklinály, čehož dokladem je také stále vysoká hladina v sousední *Arnoldce* k říjnu 2013. Navíc se zdá, že je mezi hladinami jezer *Panoptikálního* a *Hlavního tahu* v *Arnoldce* hladinový spád směrem ke Svatému Janu pod Skalou. Stejnosměrné převýšení bylo rovněž mezi jezerem na 7.etáži lomu *Čeřinka* (obr.5h) a *Arnoldkou*. Dojem určité nezávislosti na nich budí ale hladina v jeskyni *Čeřinka* (*Palachova propast*), což lze vysvětlovat buď špatně propustnými odtokovými cestami ke Svatému Janu pod Skalou nebo odtokem do jiné vývěrové zóny, např. pruhem vápenců hlavního kolektoru antiklinálou *Doutnáče* ve směru ke *Kozlu* a *Berounce*.

Vzhledem k tomu, že v nejstarší části lomu (na ZJZ) vznikla během sledovaného období výsypka a vytěžený prostor mezi jeskyněmi *Arnoldkou* a *Čeřinkou* se přiblížil podobě původní *Paní hory*, opět se zvětšilo území, ze kterého jeskyně mohou být dotovány srážkovou vodou.

**5h**/ Zatopená spodní etáž lomu Čeřinka zhruba v červenci 2013 po povodni; zdroj: kontaminace.cenia.cz.

# 6. Jeskynní mikroklima

## 6.1 Mikroklima v jeskyních na Paní hoře

Relativně uzavřené a tím specifické vzdušné prostředí uvnitř jeskyní charakterizují některé vlastnosti. Jsou jimi zejména: teplota, vzdušná vlhkost, tlak, proudění vzduchu, výskyt různých koncentrací plynných látek, aerosolů a lehkých atmosférických iontů. Ve vztahu k měření (2008-2015) některých z uvedených veličin v jeskyních *Arnoldka* a *Čeřinka* na *Paní hoře* uvádíme následující zjištění.

Texty, tabulky a obrázky této kapitoly jsou kombinací průběžné práce uváděné na webu www.geospeleos.com a připravovaného článku pro sborník Český kras XLI (2015).

## 6.2 Proudění a relativní vlhkost vzduchu

Podrobnější měření relativní vlhkosti vzduchu v *Čeřince* patrně neprobíhalo nebo zprávy o něm nepronikly do našeho povědomí. Lze ale předpokládat, že ve většině prostor bude stálá a velmi vysoká (blízká 100%). Jeskynní sedimenty jsou zde převážně zvodnělé, stěny často vlhké, na stropních kulisách a sintrové výzdobě bývá viditelný skap. Výjimkou je pouze prostor *Horizontální*, *Větrné* a *Visuté chodby*, kde je podle pocitových vjemů a sušších sedimentů možná nejnižší vlhkost vzduchu v jeskyni, ale i tak stále velmi vysoká. Tento fakt a navíc pozorování slabšího proudění vzduchu (odtud i název „*Větrná chodba*“) dává v úvahu možnost dynamického proudění a to mezi vchodem do jeskyně a závalem (či výplní komína) na horním konci *Větrné ch.* Nespočet pozorování neporušeného zasněženého terénu nad *Větrnou ch.* bez jakéhokoliv „mastného fleku“ (tj. vytaveného sněhu) však tuto úvahu příliš nepodporuje a nebo jsou v zimním období vlivem promrzlé půdy póry umožňující proudění neprůchodné. Převýšení mezi vchodem a terénem nad *Větrnou ch.* činí 6,7 m.

Další místa s pozorováním průvanu jsou (nebo spíše byla) v *Krápníkové chodbě* a to jednak *Pizolitový komín* (pozorováno dne 13.1.2007) a dále místo *U Záclonky*, kde se nachází vrt ze třetí etáže lomu. V r.2008 však byla příslušná část lomu zasypána odvalem, takže průvanová místa s vysokou pravděpodobností definitivně zanikla.

**6a**/ Drobná námraza u vchodu do jeskyně; 26.1.2013.

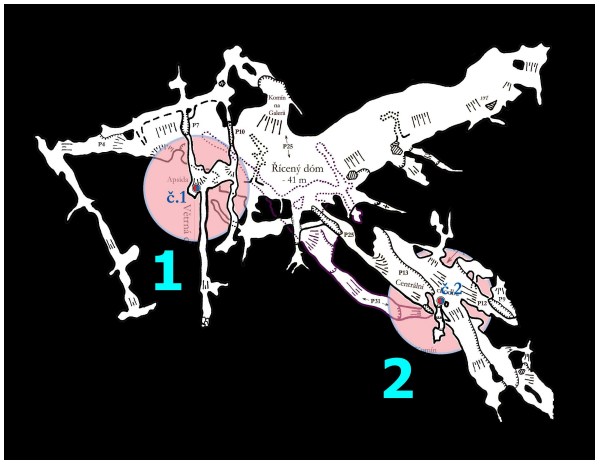
Prostory tedy z hlediska proudění vzduchu nejlépe splňují parametry statické jeskyně. Alespoň částečnou obměnu ovzduší v jeskyni i tak zajišťují především teplotní rozdíly uvnitř a vně (na základě rozdílných hustot teplejší - lehčí - vzduch stoupá a chladnější - těžší – klesá). Pokud venku poklesne teplota pod hodnotu teploty vzduchu v jeskyni, může docházet k cirkulaci, zpravidla však pouze v zimním období. Na řízení cirkulace prostřednictvím teploty se dále podílí ohřev prostředí jezerní a skapovou vodou či přítomností člověka a geotermický gradient, jelikož hloubka jeskyně není zanedbatelná. Cirkulaci vzduchu mohou ovlivňovat také tlakové změny, např. výkyv atmosférického tlaku, pohyb osob, extrémnější výkyv hladiny jezera a hypoteticky také soustředěnější „přítok“ $CO_2$.

Pohyb vzduchu v *Galerii* a přilehlých chodbách, které již leží dovrchně nad *Říceným dómem*, pravděpodobně ovlivňuje mimo jiné velmi slabý přítok vodní akumulace v *Brčkové chodbě* a hypoteticky také zmíněný dynamický jev *Větrné chodby*.

## 6.3 Teploty vzduchu

### *6.3.1 První etapa měření teplot – metodika a umístění čidel*

Od léta 2008 do léta 2010 byla v jeskyních na *Paní hoře* umístěna čidla sledující teplotu vzduchu. Čidla Omega RD-Temp-XT spínala po 2 resp. 3,5 a 4 hodinách s rozlišovací schopností 0,35°C. Umístění čidel bylo voleno podle logického záměru. Čidlo 1 bylo umístěno v dómku *Apsida* ve spodním úseku *Větrné chodby*. Na opačné straně jeskyně mělo pozici čidlo 2 a to nedaleko pod vchodem ve výklenku v nároží chodeb na *Prvním horizontu*. Očekáván byl menší výkyv podle hypotézy existence slabého dynamického okruhu - tj.v zimě pokles teploty na *Prvním horizontu a* vzestup v *Apsidě*, v létě opačně. Čidlo 3 bylo uloženo do portálu jeskyně *Gabriela* a jeho úkolem bylo snímat venkovní teplotu a nezničené a neukradené přežít. Pro čtvrtou sadu měření bylo již čidlo umístěno na severně orientovaném balkónu staré trafostanice v areálu *Solvayových lomů*, neboť k jeskyni se postupně přiblížila výsypka. Čidla 4, 5 a 6 měřila teplotu v jeskyni *Arnoldka*. Čidla byla řádně označena, aby během manipulací nemohlo dojít k záměnám; po dobu snímání byla ukryta v plastových krabicích a to nejen z důvodu neovlivňování čidel přítomností člověka, ale hlavně, aby se jim něco nestalo.



**6b**/ Umístění čidel v jeskyni v letech 2008-2010 (první etapa).

### *6.3.2 První etapa měření teplot – výsledky*

Výsledky měření nebyly příliš přesvědčivé. Čidla trpěla výpadky a snímáním místy nesmyslných hodnot, ačkoliv při počáteční komparaci nevykazovala výraznější odchylky. Konkrétní data jsou uvedena v tab.8 a grafech (obr.6c-6e). Teplota cca 9°C odpovídá průměrné teplotě v oblasti (viz tab.7). Teplota v *Apsidě* byla během sledovaného období spíše podprůměrná, naopak na *Prvním horizontě* konstantně nadprůměrná (oproti teplotnímu průměru oblasti). Zajímavostí je záznam ze dne 31.10.2008 (9h-19h), kdy čidlo 2 hlásilo pokles o 2°C zhruba na venkovní teplotu zaznamenanou čidlem 3, poté návrat k původní teplotě. Vysvětlením je buď a/ faktický pokles teploty v jeskyni (nepravděpodobné), b/ další chybová epizoda nebo c/ bylo čidlo vyneseno na povrch mimo jeskyni.

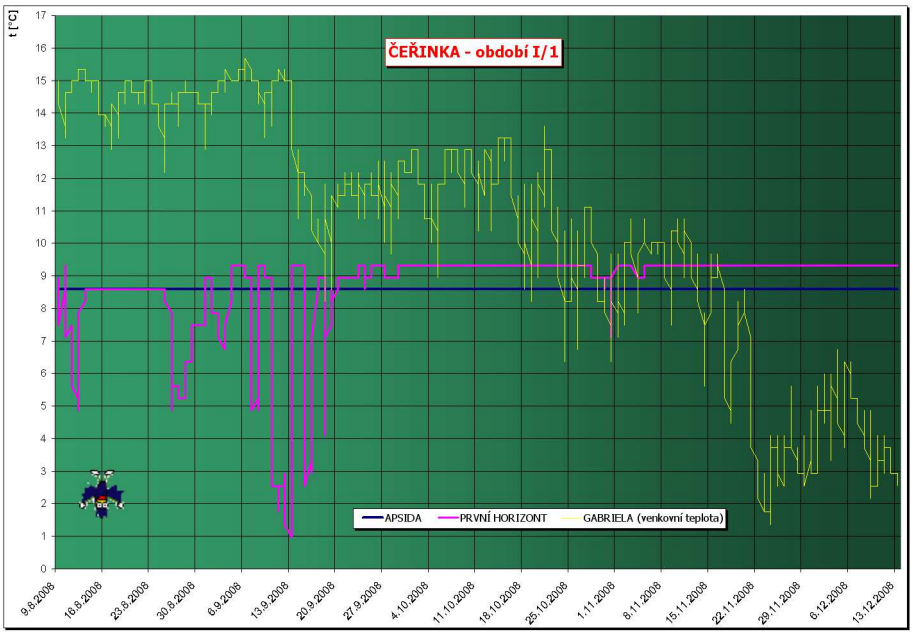
**Tabulka 7 – Průměrné roční teploty meteostanice Chrustenice – Na Radosti**

| *rok* | *průměrná roční teplota* |
|---|---|
| 2008 | +9,1°C |
| 2009 | +8,9°C |
| 2010 | +7,7°C |
| 2011 | +9,1°C |
| 2012 | +9,0°C |
| 2013 | +8,6°C |
| 2014 | +10,0°C |
| *celkový průměr* | **+8,91°C** |

Bylo tedy jasné, že pro další etapu měření teplot je žádoucí použití metody (čidel) s jemnější rozlišovací schopností, vyšší přesností a spolehlivostí.

**Tabulka 8 – Umístění čidel Omega a základní teplotní výsledky 8/2008-2/2010 (etapa I)**

| *čidlo* | *pozice* | *bod* | *nadm.výška* | *minimum* | *maximum* |
|---|---|---|---|---|---|
| | | *poznámka* | | | |
| **1** | j.Čeřinka, Apsida | **52** | 383 m n/m | +8,6°C (konstantní) | +9,7°C (říjen 2009) |
| | | období I/1 a I/2 - konstantní záznam; I/3 – mírné výkyvy směrem k +10°C | | | |
| **2** | j.Čeřinka, První horizont | **10** | 382 m n/m | +8,6°C (srpen 2008) | +9,7°C (podzim 2010) |
| | | vývoj od +8,6°C ke konstantním +9,3°C; zpočátku řada chybových měření | | | |
| **3** | j.Gabriela, venkovní teplota | **1** | 377 m n/m | -16,5°C (27.1.2010) | +32,5°C (23.7.2009) |
| | | čidlo umístěno v portálu jeskyně; od 13.2.2010 v Solvayových lomech na balkóně | | | |
| **4** | j.Arnoldka, Jídelna | **165** | 366 m n/m | +5,2°C (zimní období) | +8,6°C (srpen) |
| | | min. zaznamenáno 2x dne 27.1. a 10.3.2010 ve shodě s poklesem venkovní teploty | | | |
| **5** | j.Arnoldka, Dračí tlama | **108** | 332 m n/m | +8,6°C (konstantní) | +8,9°C (občas léto); (+10,7°C?) |
| | | v období 1/2009-6/2009 nejasný vzestup až na +10,7°C (chybové měření ??) | | | |
| **6** | j.Arnoldka, Mezižebříková ch. | **9** | 379 m n/m | +8,6°C (zimní období) | +12,2°C (11.6.2010) |
| | | maximum zaznamenáno 1x dne 11.6.2010 ve shodě se vzestupem venkovní teploty | | | |

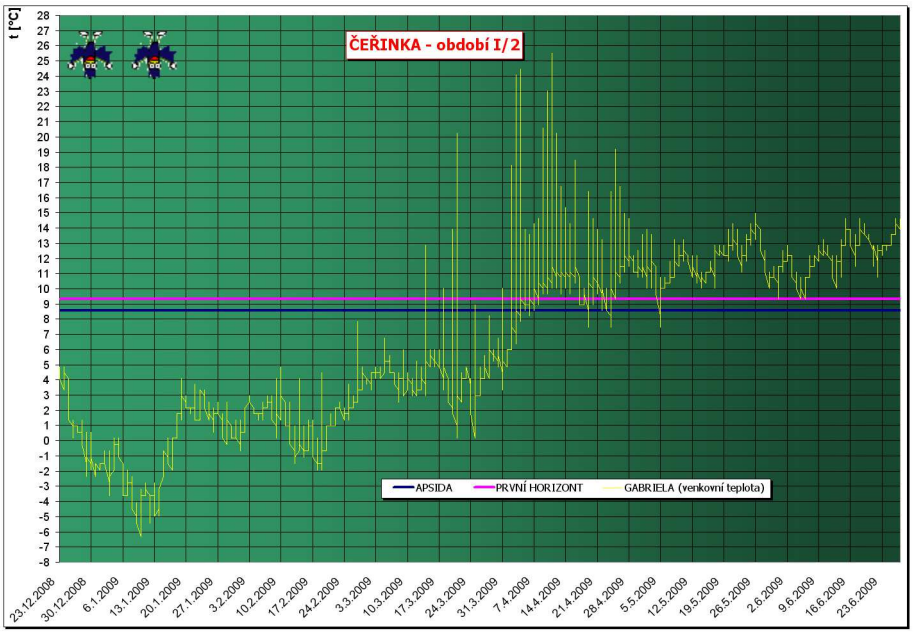



**6c**/ Graf vývoje teplot vzduchu měřených čidly Omega RD-Temp-XT – etapa I/1 (9.8.2008 – 13.12.2008). *(přesnost ±0,2°C)*

Čidlo 3 (Gabriela, vchod)
max: +15,7°C (6.9.2008)
min: +1,4°C (24.11.2008)
rozdíl: 14,3°C.

Čidlo 1 (Apsida)
konstantních +8,6°C během celého období.

Čidlo 2 (První horizont)
z počátečních +8,6°C vývoj ke konstantním +9,3°C; zpočátku velké množství chybových měření; 31.10.2008 čidlo pravděpodobně omylem vyneseno z jeskyně.

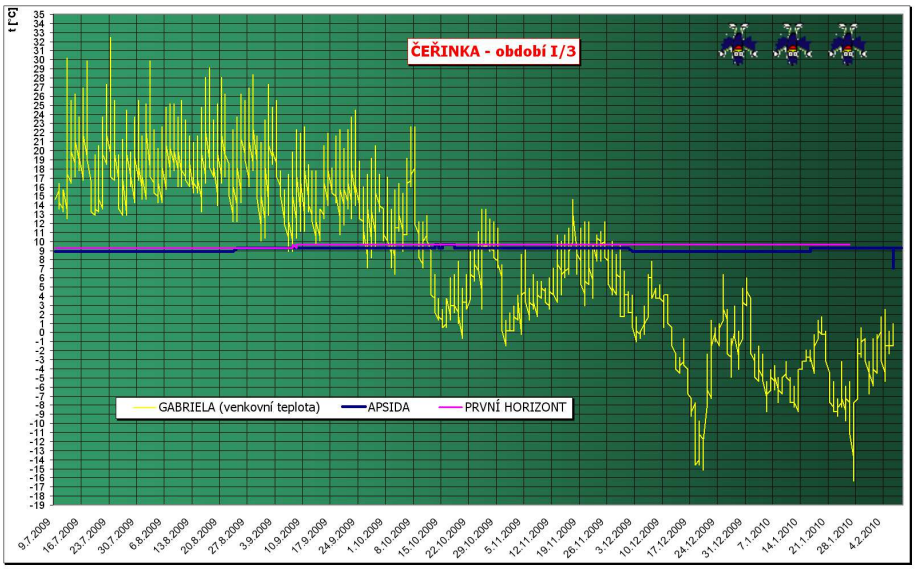



**6d**/ Graf vývoje teplot vzduchu měřených čidly Omega RD-Temp-XT - etapa I/2 (23.12.2008 - 27.6.2009). *(přesnost ±0,2°C)*

Čidlo 3 (Gabriela, vchod)
max: +25,5°C (11.4.2009)
min: -6,3°C (10.1.2009)
rozdíl: 31,8°C.

Čidlo 1 (Apsida)
konstantních +8,6°C během celého období.

Čidlo 2 (První horizont)
konstantních +9,3°C během celého období.

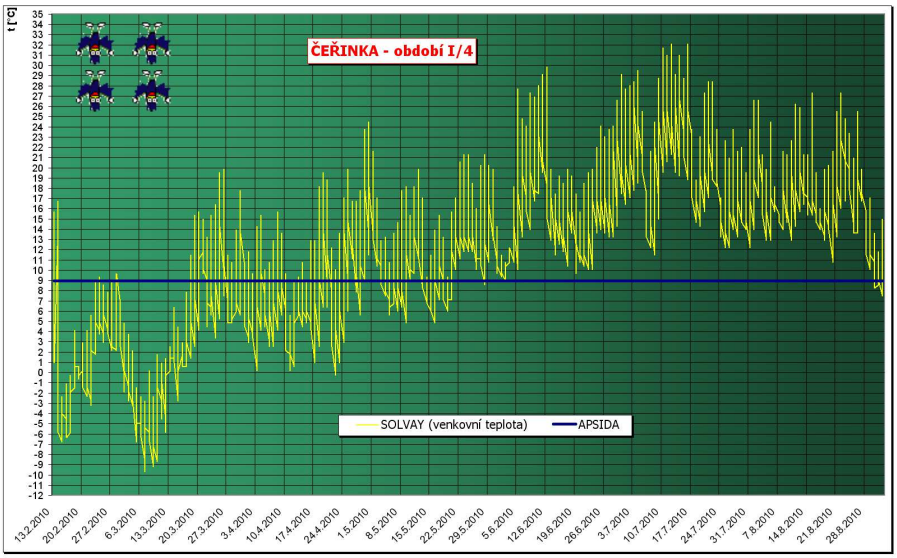



**6e**/ Graf vývoje teplot vzduchu měřených čidly Omega RD-Temp-XT - etapa I/3 (9.7.2009 – 6.2.2010). *(přesnost ±0,2°C)*

Čidlo 3 (Gabriela, vchod)
max: +32,5°C (23.7.2009)
min: -16,3°C (27.1.2010)
rozdíl: 48,8°C.

Čidlo 1 (Apsida)
průběžný vývoj +8,9°C; +9,3°C; +9,7°C s nejistou logickou vazbou na venkovní teplotu.

Čidlo 2 (První horizont)
z původních +9,3°C při poklesu venkovní teploty vzestup na +9,7°C; v lednu 2010 výpadek.




**6f/** Graf vývoje teplot vzduchu měřených čidly Omega RD-Temp-XT - etapa I/4 (13.2.2010 – 1.9.2010). *(přesnost ±0,2°C)*

Čidlo 3 (Solvayovy lomy)
max: +32,1°C (12. a 16.7.2010)
min: -9,7°C (7.3.2010)
rozdíl: 41,8°C.

Čidlo 1 (Apsida)
konstantních +8,9°C během celého období.

Čidlo 2 (První horizont)
úplný výpadek.

### *6.3.3 Druhá etapa měření teplot – úvod a metodika*

Od března 2013 do ledna 2015 probíhalo na vybraných místech v jeskyních *Paní hory* pravidelné čtvrtletní měření teplot a koncentrací $CO_2$. Vzhledem ke snadnému ovlivňování teploty vzduchu na stanovišti měřičem byly po jeskyních týden před první sadou měření rozmístěny stojící PET-lahve o objemu 1,5 l naplněné vodou s úkolem zakonzervovat teplotu v okamžiku úkonu měření. Po aklimatizaci teplotních „konzerv" proběhla první sada měření a s odstupem zhruba čtvrt roku ještě dalších 7. Mimo měření na lahvích, byla zjišťována také teplota aktuálních vodních akumulací (ty ale mohou být ovlivněny odparem nebo přítokem vody jiné teploty).

Stanovišť PET bylo v *Čeřince (Palachově propasti)* vytipováno celkem 19. Na počátku měření byla v jeskyni zvýšená hladina podzemní vody, a proto 1 stanoviště na osazení teprve čekalo (PET 50). Před druhou sadou zasáhla střední Čechy extrémní povodeň (červen 2013), což vedlo k dosažení historicky nejvyšších vodních stavů od objevu obou dochovaných jeskyní *Paní hory* (KOLČAVA 2013). Během druhé sady měření bylo proto zcela zatopeno stanoviště PET 49. Zvýšená hladina zde setrvala až do podzimu 2013, tedy potkala se i se třetí sadou měření.

**6g**/ Měření teploty na stanovišti 37 – Čekaná (etapa II); 11.10.2014.

**6h**/ Elektronické teploměry GMH3230 a GHM 3210 v terénních obalech po měření dne 16.6.2013 (etapa II).

K měření bylo zpočátku (březen a červen 2013) užito elektronických teploměrů Greisinger GMH 3230 a GHM 3210 o rozlišení 0,1°C a přesnosti udávané výrobcem ±0,03% z měřené hodnoty (obr.6h) a kontrolně analogového laboratorního rtuťového teploměru o dělení 0,1°C s možností odečtu na 0,05°C. Od třetí sady bylo používáno pouze 2-4 ks analogových rtuťových teploměrů, které vykázaly stabilnější chování měřených hodnot na stanovišti (obr.6g).

Aby jsme se vyvarovali teplotní diference mezi dnem a hrdlem PET-lahví v řádu desetin °C, byly jak senzory elektronických teploměrů, tak analogové trubice vymezeny pevně připojenými víčky našroubovatelnými na hrdla lahví, čímž měření teploty proběhlo vždy ve stejné výšce každé láhve. Veškeré teploměry byly před měřením vzájemně komparovány a zjištěné odchylky byly zohledněny v průběžných výpočtech. Soubor výsledných měřených hodnot uvádí tab.9. Grafické zpracování průběžných výsledků pak zobrazuje sada obr.6i.

**Tabulka 9 - Souhrn výsledných měřených teplot (etapa II)**

| *číslo PET* | *lokalizace* | *nadmořská výška [m n/m]* | *blízký měřický bod* | *číslo a datum měření* | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** |
| | | | | **23.3. 2013** | **15.6. 2013** | **5.10. 2013** | **11.1. 2014** | **29.3. 2014** | **5.7. 2014** | **11.10. 2014** | **24.1. 2015** |
| **úsek D: střední úroveň (vchod - Centrální ch. - Řícený dóm - Krápníková ch.)** | | | | | | | | | | | |
| **34** | Vstupní šachta | 392 | 5 | **9,0** °C | **9,0** °C | **9,9** °C | **9,65** °C | **9,0** °C | **9,9** °C | **10,5** °C | **9,5** °C |
| **36** | První horizont | 379 | 10 | **9,3** °C | **9,5** °C | **9,5** °C | **9,5** °C | **9,5** °C | **9,6** °C | **9,4** °C | **9,4** °C |
| **35** | Žabí chodba | 368 | 102 | **9,3** °C | **9,3** °C | **9,4** °C | **9,4** °C | **9,4** °C | **9,4** °C | **9,3** °C | **9,3** °C |
| **37** | Čekaná | 379 | 111 | **9,3** °C | **9,3** °C | **9,3** °C | **9,5** °C | **9,5** °C | **9,5** °C | **9,3** °C | **9,3** °C |
| **38** | Řícený dóm | 359 | 19 | **9,2** °C | **9,4** °C | **9,3** °C | **9,4** °C | **9,3** °C | **9,25** °C | **9,3** °C | **9,3** °C |
| **41** | Vlnitá chodba | 360 | 73 | **9,1** °C | **9,2** °C | **9,3** °C | **9,2** °C | **9,3** °C | **9,3** °C | **9,2** °C | **9,2** °C |
| **39** | Kráp.ch.pod Bambulí | 364 | 82 | **9,2** °C | **9,5** °C | **9,3** °C | **9,4** °C | **9,2** °C | **9,3** °C | **9,3** °C | **9,2** °C |
| **40** | U Záclonky | 367 | 88 | **9,3** °C | **9,5** °C | **9,3** °C | **9,5** °C | **9,3** °C | **9,4** °C | **9,3** °C | **9,2** °C |
| **úsek E: svrchní úroveň (Galerie - Větrná ch. / Strmá ch.)** | | | | | | | | | | | |
| **42** | Komín na Galerii | 379 | 27 | **9,1** °C | **9,4** °C | **9,3** °C | **9,35** °C | **9,3** °C | **9,25** °C | **9,3** °C | **9,2** °C |
| **43** | Galerie - proti Větrné | 381 | 49 | **9,0** °C | **9,8** °C | **9,2** °C | **9,5** °C | **9,3** °C | **9,2** °C | **9,2** °C | **9,2** °C |
| **44** | Apsida | 384 | 52 | **9,1** °C | **9,5** °C | **9,3** °C | **9,25** °C | **9,3** °C | **9,3** °C | **9,4** °C | **9,1** °C |
| **45** | Větrná chodba | 396 | 55 | **9,4** °C | **9,4** °C | **9,5** °C | **9,4** °C | **9,5** °C | **9,2** °C | **9,5** °C | **9,5** °C |
| **46** | Brčková chodba | 380 | 46 | **8,9** °C | **9,3** °C | **9,0** °C | **9,0** °C | **8,9** °C | **8,95** °C | **9,0** °C | **9,0** °C |
| *jez.* | Brčková chodba - jezírko | 379 | 40 | neměřeno | neměřeno | neměřeno | neměřeno | **8,9** °C | **9,0** °C | **9,0** °C | **9,0** °C |
| **47** | Strmá chodba | 389 | 44 | **9,0** °C | **9,3** °C | **9,1** °C | **9,1** °C | **9,1** °C | **9,2** °C | **9,1** °C | **9,2** °C |
| **úsek F: spodní úroveň (Zkracovačka - Jezerní prostory)** | | | | | | | | | | | |
| **48** | Zkracovačka | 355 ? | - | **9,2** °C | **9,3** °C | **9,35** °C | **9,35** °C | **9,4** °C | **9,4** °C | **9,4** °C | **9,4** °C |
| **49** | Vodní dóm | 333 | 126 | **9,2** °C | zatopeno | **9,45** °C | **9,35** °C | **9,5** °C | **9,4** °C | **9,5** °C | **9,4** °C |
| **50** | Protiklonná chodba | 348 ? | 137 | neosazeno | zatopeno | **9,4** °C | **9,4** °C | **9,4** °C | **9,35** °C | **9,4** °C | **9,4** °C |
| *jez.* | Čeřinka - jezero | kolísání | - | **9,2** °C | **9,4** °C | **9,45** °C | neměřeno | neměřeno | **9,45** °C | **9,5** °C | **9,5** °C |

### *6.3.4 Druhá etapa měření teplot – předběžné výsledky*

Podrobné výsledky s doprovodnými grafy jsou připravované v práci KOLČAVA A VODIČKA 2015 a budou součástí další Zprávy o činnosti skupiny Geospeleos. Ve stručnosti uveďme alespoň, že průměrné teploty ve všech úrovních *Čeřinky* jsou velmi stabilní (pohybují se v rozmezí cca 0,5°C). Komplexně jsou však o 0,4°C vyšší než v teplotně stabilních „tazích" *Arnoldky*, a to ve všech sezónách. Vysvětlení spatřujeme v rozdílných teplotách „jezerní" vody, která je pravděpodobně hlavním mediátorem přenosu tepelné energie. Mírně zvýšené teploty jezera (oproti *Arnoldce*) mohou hovořit o jeho větším hloubkovém dosahu. Druhý rozdílný faktor spatřujeme v pravděpodobné absenci akumulačního prostoru chladnějšího vzduchu, jakým díky dynamickému oběhu disponuje *Arnoldka*.

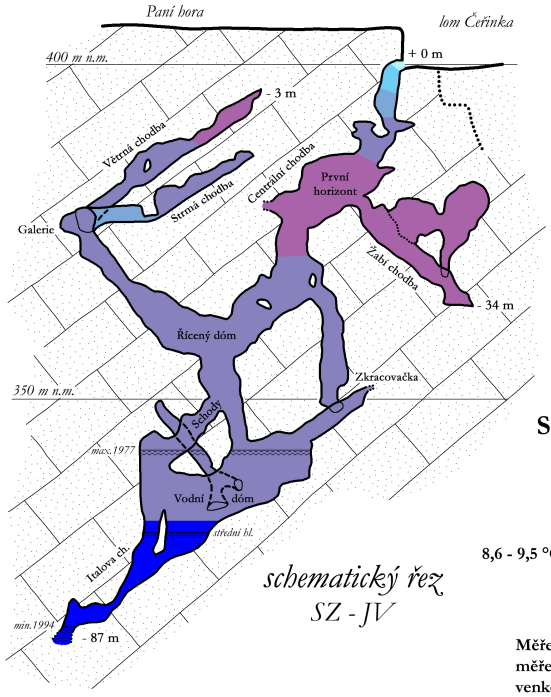
Z hlediska průměrných teplot „ční" stanoviště v *Brčkové chodbě* (PET 46), které má stabilně nižší teplotu (v průměru o 0,33°C) než ostatní části jeskyně a to ve všech sezónách. Oním „regulátorem" může být silný skap a jezírko na dně chodby o stejné teplotě. Alternativní hypotézou je komunikace *Brčkové* a navazující *Strmé chodby* s neznámými prostorami, o nichž bylo uvažováno také při výsledcích radiotestu (viz kap.7). Ty by mohly dotovat tuto část jeskyně chladnějším vzduchem. V úseku „E" se nachází i průměrně nejteplejší místo – *Větrná chodba* (PET 45), což způsobuje zřejmě pozice blízko pod povrchem (8,8 m). V rámci svrchní úrovně „E" tak zároveň mezi stanovišti *Větrná chodba* a *Brčková chodba* existuje nejvyšší teplotní gradient v jeskyni, nepočítáme-li vchod.

*jeskyně 24-020*

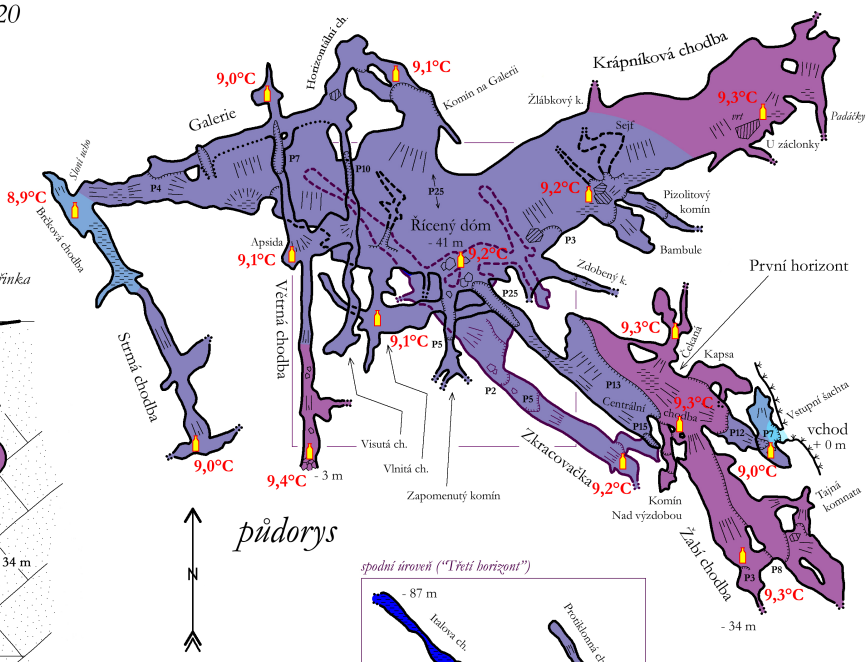
# ČEŘINKA
## (PALACHOVA PROPAST)

Český kras
Paní hora - lom Čeřinka

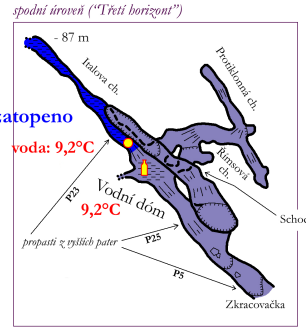
Na podkladě plánů
J.Hromas, B.Kučera 1969
S.Kácha, J.Kadlec, E.Janoušek 1983
a vlastních údajů
Michal Kolčava 2006, přepracovaná verze 10.2013




*schematický řez SZ - JV*




*půdorys*




**Stav teplot dne 23.3.2013** zatopeno
voda: 9,2°C

| | |
|---|---|
| | 11,6 < t °C |
| | 10,6 - 11,5 °C |
| | 9,6 - 10,5 °C |
| 8,6 - 9,5 °C | 9,3 - 9,5 °C |
| | 9,0 - 9,2 °C |
| | 8,6 - 8,9 °C |
| | 7,6 - 8,5 °C |
| | t < 7,5 °C |

**Měření teplot 23.3.2013, 15:00-17:00 h**
**měřeno elektronickými teploměry Greisinger GMH 3210, přesnost ±0,25°C**
**venkovní teplota -1°C až -2°C; tlak 1020 hPa (meteostanice Chrustenice-Na Radosti)**

MK ©
0 5 10 m

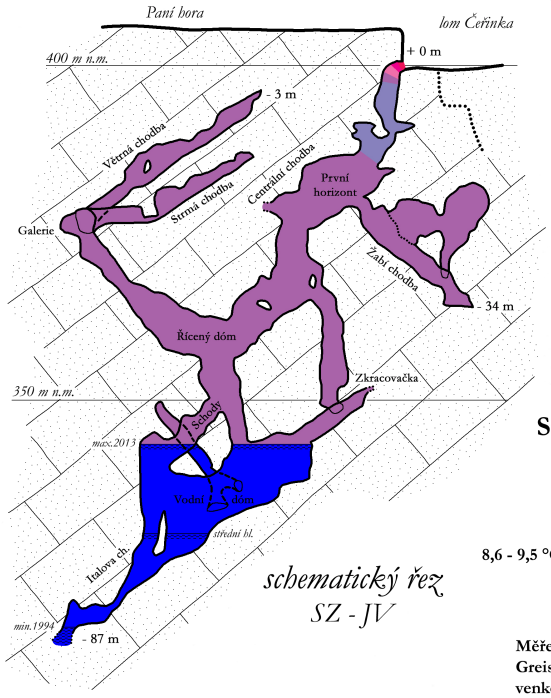
Y: 762 927, 71 X: 1054 276, 71
H: 399, 92 [m]

*jeskyně 24-020*

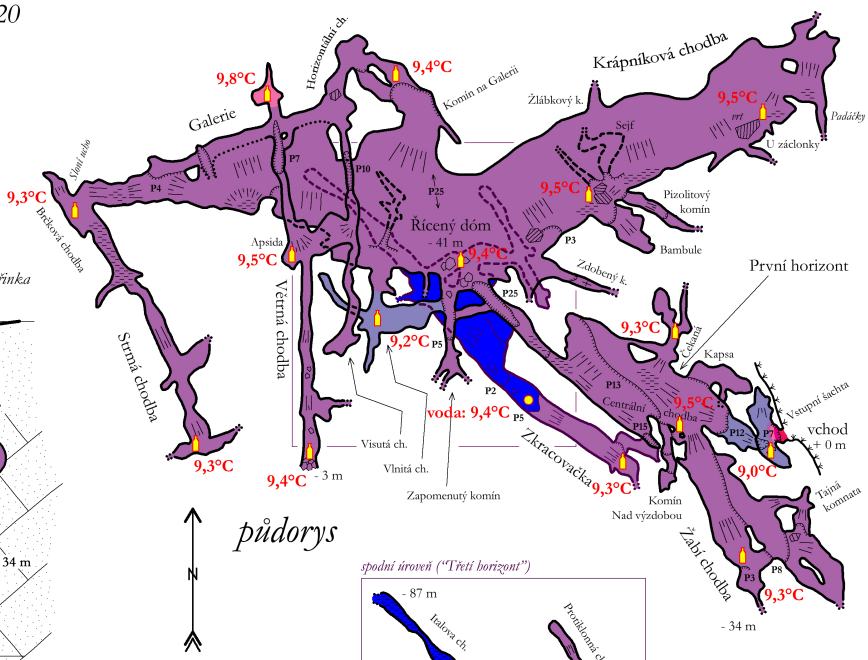
# ČEŘINKA
## (PALACHOVA PROPAST)

Český kras
Paní hora - lom Čeřinka

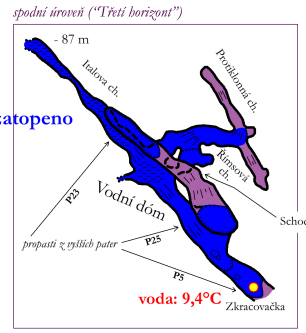
Na podkladě plánů
J.Hromas, B.Kučera 1969
S.Kácha, J.Kadlec, E.Janoušek 1983
a vlastních údajů
Michal Kolčava 2006, přepracovaná verze 10.2013




*schematický řez SZ - JV*




*půdorys*




**Stav teplot dne 16.6.2013** zatopeno

| | |
|---|---|
| | 11,6 < t °C |
| | 10,6 - 11,5 °C |
| | 9,6 - 10,5 °C |
| 8,6 - 9,5 °C | 9,3 - 9,5 °C |
| | 9,0 - 9,2 °C |
| | 8,6 - 8,9 °C |
| | 7,6 - 8,5 °C |
| | t < 7,5 °C |

**Měření teplot 16.6.2013, 11:00-15:00 h; měřeno elektronickými teploměry Greisinger GMH 3210 a GMH 3230, přesnost ±0,25°C**
**venkovní teplota +22°C až +25°C; tlak 1016-1015 hPa (meteostanice Chrustenice-Na Radosti)**

MK ©
0 5 10 m

Y: 762 927, 71 X: 1054 276, 71
H: 399, 92 [m]

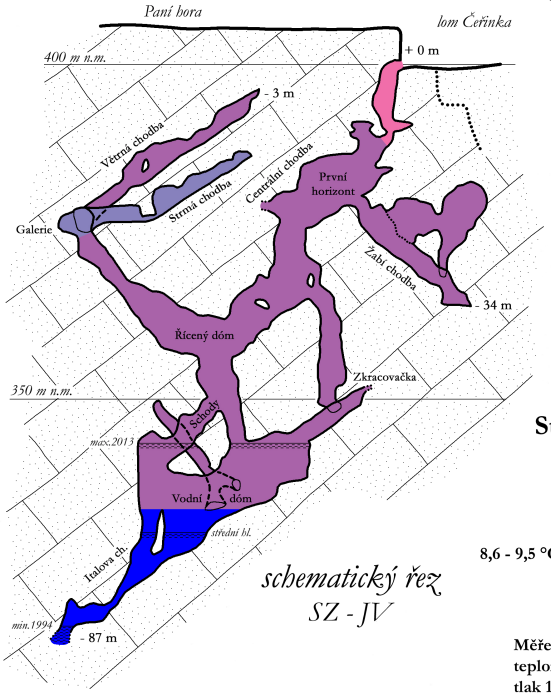
*jeskyně 24-020*

# ČEŘINKA

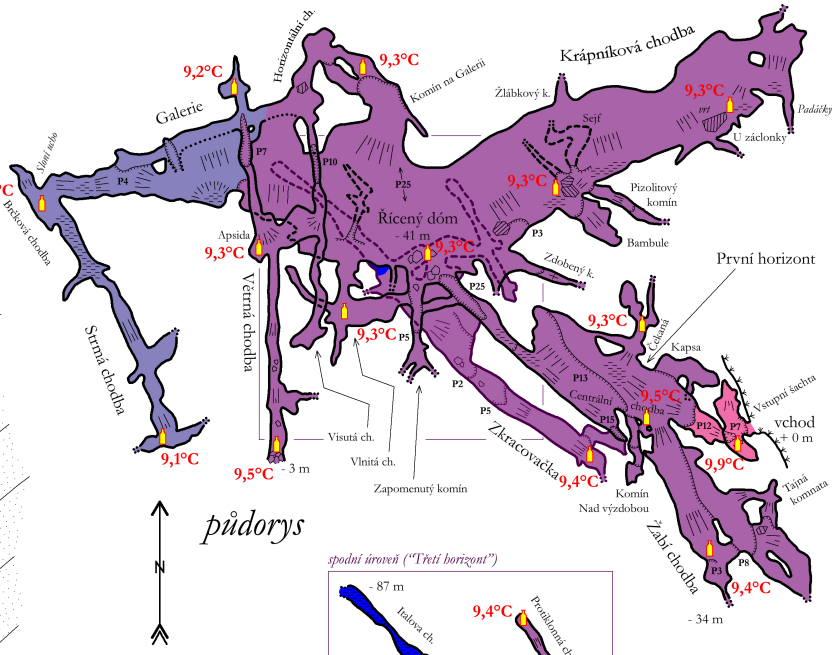
## (PALACHOVA PROPAST)

Český kras
Paní hora - lom Čeřinka

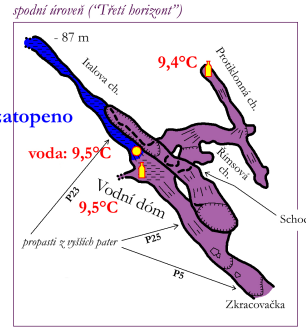
Na podkladě plánů
J.Hromas, B.Kučera 1969
S.Kácha, J.Kadlec, E.Janoušek 1983
a vlastních údajů
Michal Kolčava 2006, přepracovaná verze 10.2013




*schematický řez SZ - JV*




*půdorys*




**Stav teplot dne 5.10.2013**

| | |
|---|---|
| | 11,6 < t °C |
| | 10,6 - 11,5 °C |
| | 9,6 - 10,5 °C |
| 8,6 - 9,5 °C | 9,3 - 9,5 °C |
| | 9,0 - 9,2 °C |
| | 8,6 - 8,9 °C |
| | 7,6 - 8,5 °C |
| | t < 7,5 °C |

MK ©
0 5 10 m

**Měření teplot 5.10.2013, 12:00-16:30 h; měřeno dvěma rtuťovými laboratorními teploměry, přesnost ±0,05°C; venkovní teplota +8,5°C až +10,2°C (před jeskyní); tlak 1020-1018 hPa (meteostanice Chrustenice-Na Radosti)**

Y: 762 927, 71 X: 1054 276, 71
H: 399, 92 [m]

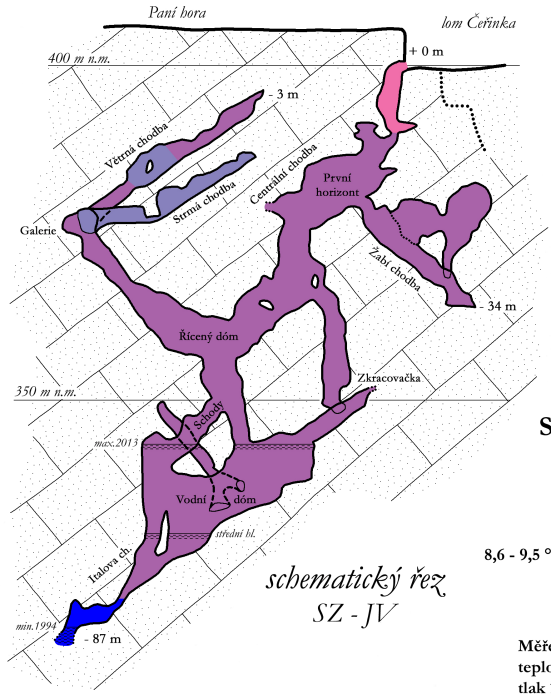
*jeskyně 24-020*

# ČEŘINKA

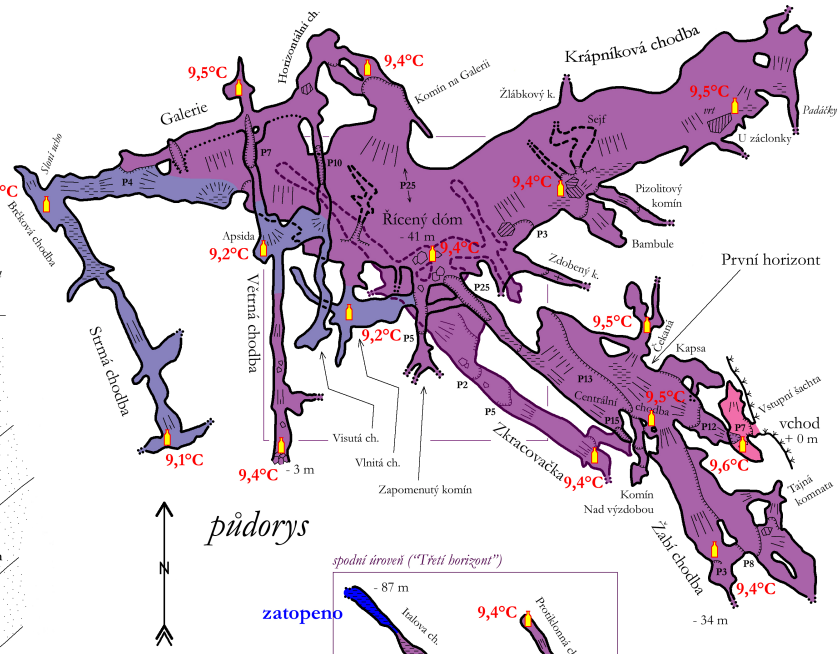
## (PALACHOVA PROPAST)

Český kras
Paní hora - lom Čeřinka

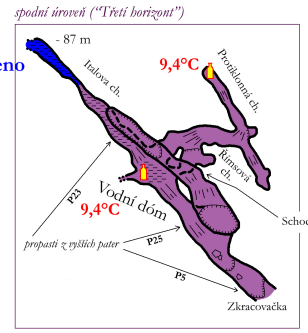
Na podkladě plánů
J.Hromas, B.Kučera 1969
S.Kácha, J.Kadlec, E.Janoušek 1983
a vlastních údajů
Michal Kolčava 2006, přepracovaná verze 10.2013




*schematický řez SZ - JV*




*půdorys*




**Stav teplot dne 11.1.2014**

| | |
|---|---|
| | 11,6 < t °C |
| | 10,6 - 11,5 °C |
| | 9,6 - 10,5 °C |
| 8,6 - 9,5 °C | 9,3 - 9,5 °C |
| | 9,0 - 9,2 °C |
| | 8,6 - 8,9 °C |
| | 7,6 - 8,5 °C |
| | t < 7,5 °C |

MK ©
0 5 10 m

**Měření teplot 11.1.2014, 12:00-15:00 h; měřeno třemi rtuťovými laboratorními teploměry, přesnost ±0,05°C; venkovní teplota +5,0°C až +4,0°C (před jeskyní); tlak 1017-1016 hPa (meteostanice Chrustenice-Na Radosti)**

Y: 762 927, 71 X: 1054 276, 71
H: 399, 92 [m]

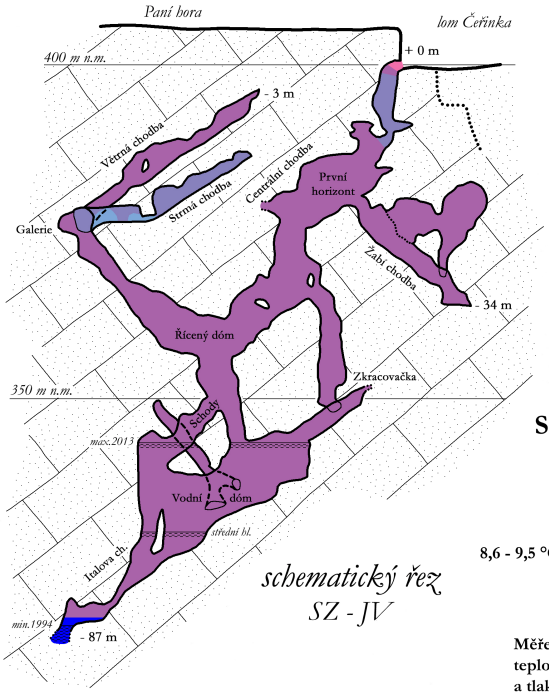
*jeskyně 24-020*

# ČEŘINKA

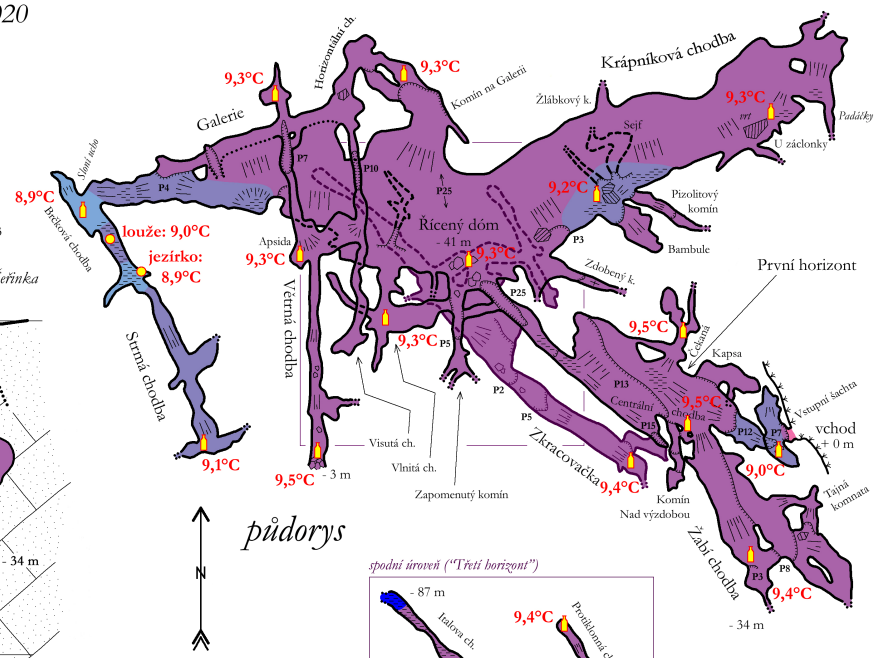
## (PALACHOVA PROPAST)

Český kras
Paní hora - lom Čeřinka

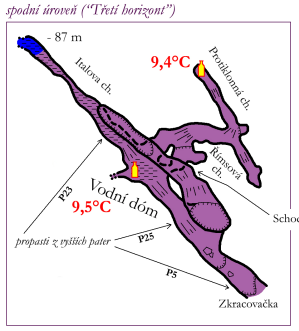
Na podkladě plánů
J.Hromas, B.Kučera 1969
S.Kácha, J.Kadlec, E.Janoušek 1983
a vlastních údajů
Michal Kolčava 2006, přepracovaná verze 10.2013




*schematický řez*
*SZ - JV*




*půdorys*




**Stav teplot dne 29.3.2014**

| | |
|---|---|
| | 11,6 < t °C |
| | 10,6 - 11,5 °C |
| | 9,6 - 10,5 °C |
| 8,6 - 9,5 °C | 9,3 - 9,5 °C |
| | 9,0 - 9,2 °C |
| | 8,6 - 8,9 °C |
| | 7,6 - 8,5 °C |
| | t < 7,5 °C |

**Měření teplot 29.3.2014, 15:50-18:10 h; měřeno třemi rtuťovými laboratorními teploměry, přesnost ±0,05°C; venkovní teplota +17,0°C až +15,0°C a tlak 1021-1020 hPa (meteostanice Chrustenice-Na Radosti)**

MK ©
0 5 10 m

Y: 762 927, 71 X: 1054 276, 71
H: 399, 92 [m]

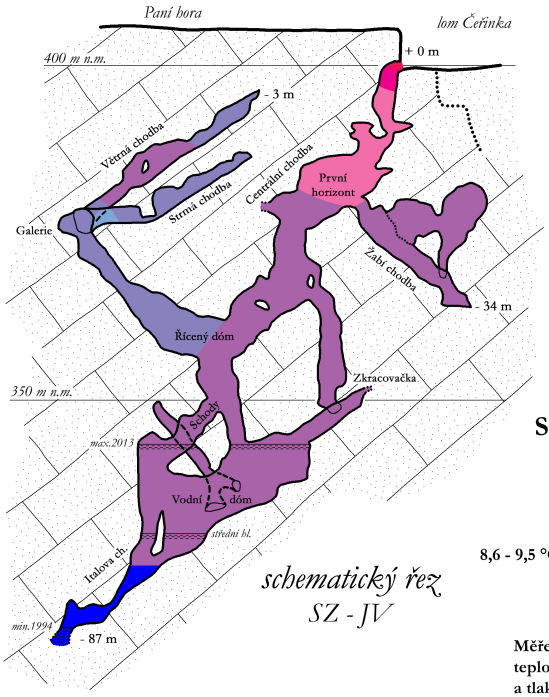
*jeskyně 24-020*

# ČEŘINKA

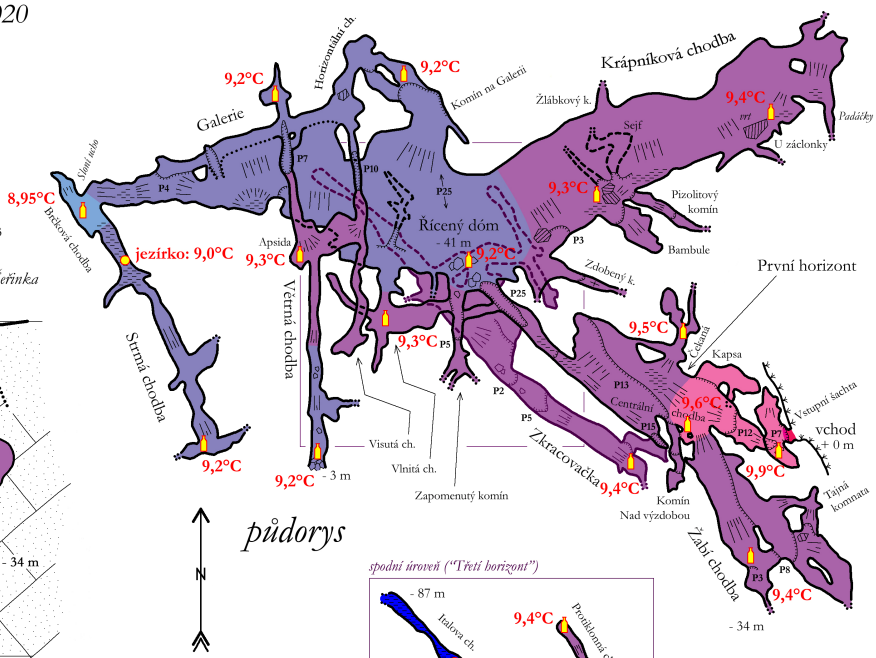
## (PALACHOVA PROPAST)

Český kras
Paní hora - lom Čeřinka

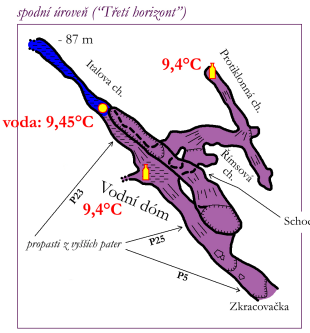
Na podkladě plánů
J.Hromas, B.Kučera 1969
S.Kácha, J.Kadlec, E.Janoušek 1983
a vlastních údajů
Michal Kolčava 2006, přepracovaná verze 10.2013




*schematický řez*
*SZ - JV*




*půdorys*




**Stav teplot dne 5.7.2014**

| | |
|---|---|
| | 11,6 < t °C |
| | 10,6 - 11,5 °C |
| | 9,6 - 10,5 °C |
| 8,6 - 9,5 °C | 9,3 - 9,5 °C |
| | 9,0 - 9,2 °C |
| | 8,6 - 8,9 °C |
| | 7,6 - 8,5 °C |
| | t < 7,5 °C |

**Měření teplot 5.7.2014, 11:00-14:00 h; měřeno dvěma rtuťovými laboratorními teploměry, přesnost ±0,05°C; venkovní teplota +21°C až +26°C a tlak 1008-1007 hPa (meteostanice Chrustenice-Na Radosti)**

MK ©
0 5 10 m

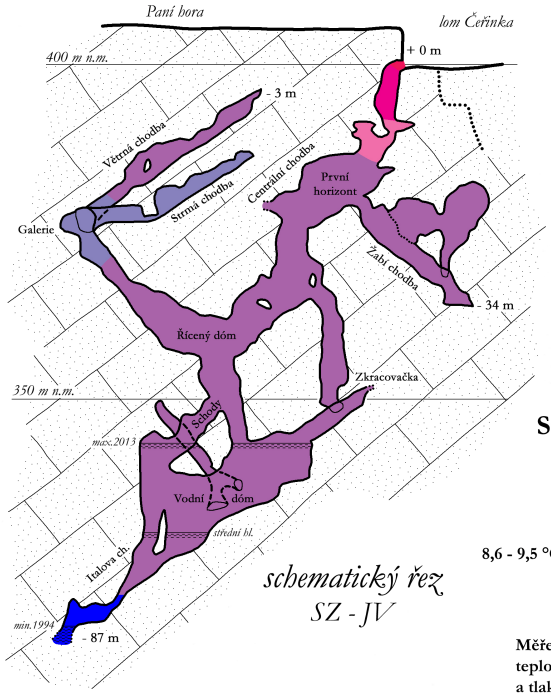
Y: 762 927, 71 X: 1054 276, 71
H: 399, 92 [m]

*jeskyně 24-020*

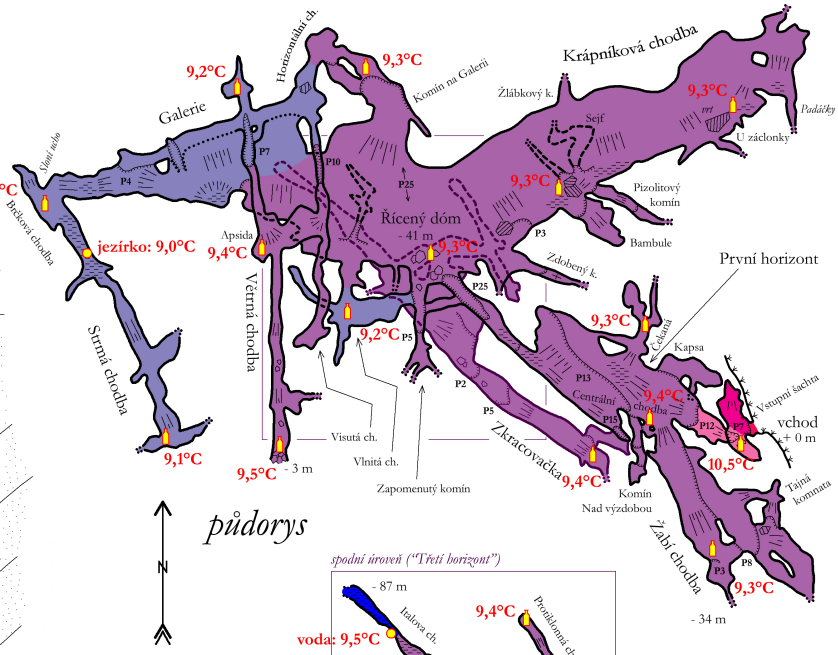
# ČEŘINKA
## (PALACHOVA PROPAST)

Český kras
Paní hora - lom Čeřinka

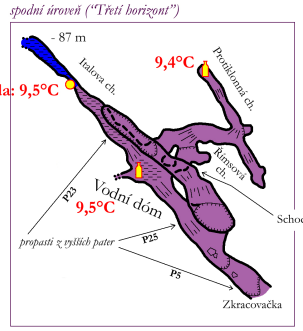
Na podkladě plánů
J.Hromas, B.Kučera 1969
S.Kácha, J.Kadlec, E.Janoušek 1983
a vlastních údajů
Michal Kolčava 2006, přepracovaná verze 10.2013




*schematický řez SZ - JV*




*půdorys*




## Stav teplot dne 11.10.2014

| | |
|---|---|
| | 11,6 < t °C |
| | 10,6 - 11,5 °C |
| | 9,6 - 10,5 °C |
| 8,6 - 9,5 °C | 9,3 - 9,5 °C |
| | 9,0 - 9,2 °C |
| | 8,6 - 8,9 °C |
| | 7,6 - 8,5 °C |
| | t < 7,5 °C |

**Měření teplot 11.10.2014, 14:00-16:30 h; měřeno třemi rtuťovými laboratorními teploměry, přesnost ±0,05°C; venkovní teplota +16°C až +17°C a tlak 1013 hPa (meteostanice Chrustenice-Na Radosti)**

MK ©
0 5 10 m

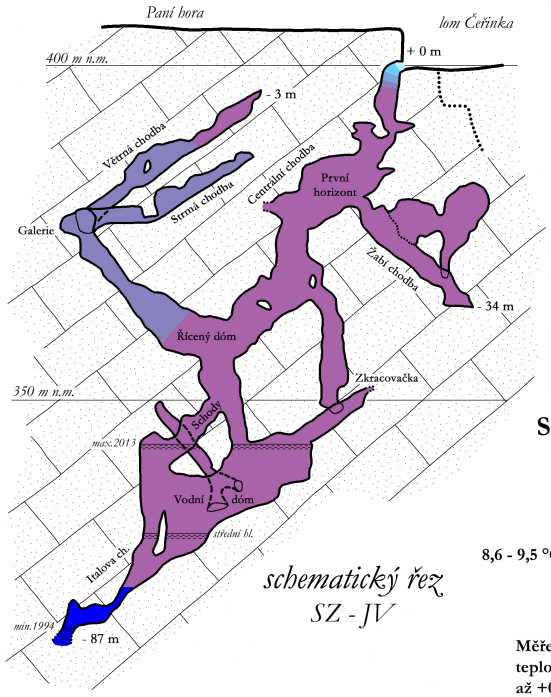
Y: 762 927, 71 X: 1054 276, 71
H: 399, 92 [m]

*jeskyně 24-020*

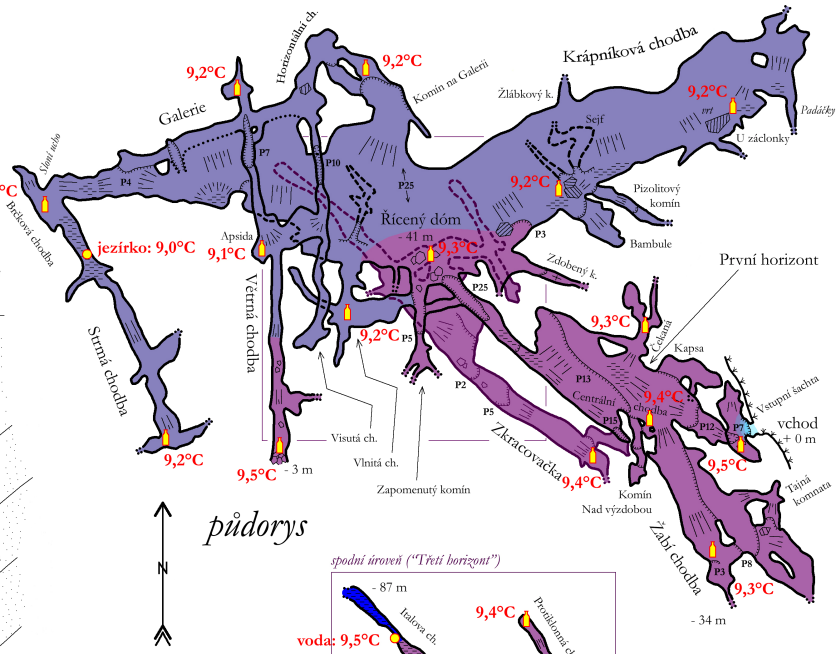
# ČEŘINKA
## (PALACHOVA PROPAST)

Český kras
Paní hora - lom Čeřinka

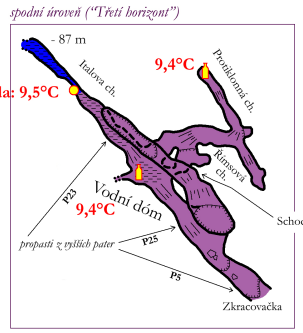
Na podkladě plánů
J.Hromas, B.Kučera 1969
S.Kácha, J.Kadlec, E.Janoušek 1983
a vlastních údajů
Michal Kolčava 2006, přepracovaná verze 10.2013




*schematický řez SZ - JV*




*půdorys*




## Stav teplot dne 24.1.2015

| | |
|---|---|
| | 11,6 < t °C |
| | 10,6 - 11,5 °C |
| | 9,6 - 10,5 °C |
| 8,6 - 9,5 °C | 9,3 - 9,5 °C |
| | 9,0 - 9,2 °C |
| | 8,6 - 8,9 °C |
| | 7,6 - 8,5 °C |
| | t < 7,5 °C |

**Měření teplot 24.1.2015, 14:45-17:45 h; měřeno třemi rtuťovými laboratorními teploměry, přesnost ±0,05°C; venkovní teplota +1,2°C (u jeskyně -0,2°C) až +0,8°C a tlak 1018 hPa (meteostanice Chrustenice-Na Radosti)**

MK ©
0 5 10 m

Y: 762 927, 71 X: 1054 276, 71
H: 399, 92 [m]

## 6.4 Oxid uhličitý

Oxid uhličitý je běžnou složkou zemské atmosféry (cca 0,035 obj.%) a součástí koloběhu uhlíku na Zemi. Je zhruba 1,5krát těžší než vzduch, a proto může docházet k jeho kumulacím např. v nižších částech jeskynních prostor. (Porovnání hustot při teplotě 0°C a tlaku 1000 hPa: vzduch = 1,29 kg/m$^3$; oxid uhličitý = 1,98 kg/m$^3$; radon = 9,73 kg/m$^3$.) O tom jaké množství se ho bude kde hromadit, rozhoduje „intenzita" jeho zdroje a míra ventilace.

Významným zdrojem $CO_2$ v jeskyních jsou biogenní procesy v půdním pokryvu (např. SLÁDEK 2009), tj. dýchání kořenových systémů, organismů, rozkladné procesy organické hmoty atd. Jeho generované množství pak závisí na teplotě prostředí, četnosti srážek, stupni přítomnosti kořenových systémů, fotosyntéze rostlin. Vegetační cykly následně způsobují sezónní výkyvy produkce $CO_2$ (např. SOBKOVÁ 2010). Promrzlá půda tedy snižuje možnost tvorby půdního $CO_2$, který se do podzemí dostává buď přímo otevřenými puklinami, závaly, suťovými ucpávkami komínů (příkladem může být nedaleká *Studniční jeskyně* na *Mokrém vrchu*) nebo nepřímo rozpuštěním $CO_2$ ve vodě a následnou infiltrací do jeskyně (skap). Rozpustnost $CO_2$ ve vodě stoupá s klesáním teploty, např. CÍLEK, SLAČÍK A ŠMEJKAL 1992. Dalším zdrojem $CO_2$ je člověk a jeho dýchání při činnostech v jeskyni (prolongace, dokumentace, exkurze aj.). Rovněž karbidové lampy či jiná svítidla s otevřeným plamenem produkují spalováním oxid uhličitý. Přítomnost zvýšených koncentrací $CO_2$ (a Rn) v jeskyních Českého krasu ve vztahu k hypotetickému hlubinnému původu vázaného na hluboké zlomové struktury diskutují ŽÁK 1999 a ZEMAN A SUCHÝ 1999.

Aktuální úroveň $CO_2$ je závislá především na míře výměny vzduchu v jeskyni. Dalším řídícím faktorem je atmosférický tlak. Při jeho poklesu se $CO_2$ uvolňuje z přitékající vody (skapy, eventuelní přítoky jezer), z porézních hornin (jeskynní sedimenty), ze vzdušné vlhkosti (např. KOWALCZYK A FROELICH 2010). Naopak přítok nenasycené vody během srážkových událostí a povodní je schopen $CO_2$ částečně absorbovat.

**6j**/ Přístroje použité pro měření koncentrací $CO_2$ dne 24.1.2015; zleva: Airwatch PM 1500, Ventis MX4, Oldham MX2100 a dole Sensotron PS32.

**6k**/ Pohled dolů propastí Centrální chodby na stanoviště měření koncentrace $CO_2$ při ústí Zkracovačky; 11.10.2014.

### *6.4.1 Metodika měření koncentrací $CO_2$*

V souladu se čtvrtletním měřením teplot vzduchu bylo od března 2013 do ledna 2015 prováděno v jeskyních na *Paní hoře* také zjišťování objemových koncentrací $CO_2$. V *Čeřince* bylo vybráno zhruba 22 míst, v několika případech proměnných podle aktuální hydrologické situace a vývoje pohledu na průběžné výsledky. Měření probíhalo pokud možno vždy ve dvou částech jeskyně současně, aby nedocházelo k vzájemnému ovlivnění.

K měření bylo použito výhradně elektronických detektorů (obr.6j). Nejčastěji byl používán detektor „Airwatch PM1500" v počtu 1-2 kusů s rozlišením jedné setiny a uváděné přesnosti 0,05 obj.%. Po měření částí s vyššími koncentracemi $CO_2$ ho však bylo nutné určitou dobu vysycovat na „čistším" vzduchu, aby měření v další částech s nižšími koncentracemi nebyly zkreslené; výrobce uvádí rozsah 0-5 obj.%. Přístroj je vybaven alarmem od 0,5 obj.%. Dále byly použity tyto detektory:

„Indoor Air Quality Monitor PS32“ firmy Sensotron, který měří velmi přesně (v řádu ppm), ale rozsahem pouze do 0,5 obj.%, byl použitelný pouze v prostorách s nižšími koncentracemi. Detektor „Oldham C2000“ s rozlišením setiny % a s přesností 0,05 obj.% (pro rozsah 0,0-0,5%) a 0,1 obj.% (při měření 0,5-5,0%). Po komparaci s ostatními jsme u tohoto přístroje byli nuceni zavést opravy s lineárním průběhem; tento přístroj je rovněž vybaven alarmem. Detektor „Oldham MX2100“ měřící v rozlišení desetin % a v rozsahu 0,0-5,0 obj.% o přesnosti 0,1 obj.% (pro rozsah 0,0-3,0%) a dále ±10% z měřené hodnoty; vybaven alarmem od 0,5 obj.%. Alternativně (a nikdy ne samostatně) byl použit detektor „Ventis MX4“ měřící kyslík $O_2$ s přesností 0,5 obj.%; $CO_2$ byl poté dopočítán jako úbytek $O_2$ (v porovnání s hladinou $O_2$ před vstupem do jeskyně).

**Tabulka 10 - Souhrn výsledných měřených koncentrací $CO_2$**

| *číslo PET* | *lokalizace* | *nadmořská výška [m n/m]* | *blízký měřický bod* | *číslo a datum měření* | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** |
| | | | | **23.3. 2013** | **15.6. 2013** | **5.10. 2013** | **11.1. 2014** | **29.3. 2014** | **5.7. 2014** | **11.10. 2014** | **24.1. 2015** |
| **úsek D: střední úroveň (vchod - Centrální ch. - Řícený dóm - Krápníková ch.)** | | | | | | | | | | | |
| **34** | Vstupní šachta | 392 | 5 | **0,50** % | **0,03** % | **0,38** % | **0,47** % | **0,04** % | **0,03** % | **0,04** % | **0,49** % |
| **36** | První horizont | 379 | 10 | **0,57** % | **0,03** % | **0,39** % | **0,64** % | **0,11** % | **0,06** % | **0,06** % | **0,63** % |
| **35** | Žabí chodba | 368 | 102 | **0,63** % | **0,38** % | **0,38** % | **0,66** % | **0,59** % | **0,14** % | **0,22** % | **0,75** % |
| **37** | Čekaná | 379 | 111 | **0,56** % | **0,05** % | **0,37** % | **0,69** % | **0,11** % | **0,09** % | **0,08** % | **0,66** % |
| - | Centrální - u Zkracovačky | 368 | 15 | neměřeno | **0,03** % | **0,39** % | neměřeno | **0,18** % | **0,06** % | **0,09** % | **0,64** % |
| **38** | Řícený dóm | 359 | 19 | **0,91** % | **0,18** % | **0,39** % | **1,22** % | **0,84** % | **0,11** % | **0,26** % | **1,15** % |
| **41** | Vlnitá chodba | 360 | 73 | **0,85** % | **0,13** % | **0,43** % | **1,17** % | **0,70** % | **0,12** % | **0,27** % | **1,75** % |
| - | Zdobený komín | 362 | 153 | neměřeno | neměřeno | neměřeno | neměřeno | **0,72** % | **0,18** % | **0,27** % | neměřeno |
| **39** | Kráp.ch.pod Bambulí | 364 | 82 | **0,79** % | **0,17** % | **0,45** % | **0,91** % | **0,67** % | **0,13** % | **0,27** % | **1,15** % |
| **40** | U Záclonky | 367 | 88 | **0,69** % | **0,15** % | **0,38** % | **0,74** % | **0,58** % | **0,13** % | **0,23** % | **0,55** % |
| **úsek E: svrchní úroveň (Galerie - Větrná ch. / Strmá ch.)** | | | | | | | | | | | |
| **42** | Komín na Galerii | 379 | 27 | **0,69** % | **0,17** % | **0,40** % | **0,89** % | **0,63** % | **0,17** % | **0,27** % | **0,65** % |
| **43** | Galerie - proti Větrné | 381 | 49 | **0,59** % | **0,17** % | **0,46** % | **0,83** % | **0,58** % | **0,17** % | **0,27** % | **0,50** % |
| **44** | Apsida | 384 | 52 | neměřeno | **0,18** % | **0,50** % | **0,87** % | **0,59** % | **0,18** % | **0,27** % | **0,65** % |
| **45** | Větrná chodba | 396 | 55 | neměřeno | **0,20** % | **0,50** % | **0,74** % | **0,53** % | **0,19** % | **0,25** % | **0,55** % |
| **46** | Brčková chodba | 380 | 46 | **0,62** % | **0,17** % | **0,41** % | **0,72** % | **0,52** % | **0,17** % | **0,22** % | **0,50** % |
| **47** | Strmá chodba | 389 | 44 | neměřeno | neměřeno | **0,44** % | **0,88** % | **0,62** % | **0,23** % | **0,35** % | **0,70** % |
| **úsek F: spodní úroveň (Zkracovačka - Jezerní prostory)** | | | | | | | | | | | |
| **48** | Zkracovačka | 355 ? | ? | **1,60** % | **0,40** % | **0,38** % | **1,56** % | **1,59** % | **0,84** % | **0,93** % | **2,13** % |
| **49** | Vodní dóm | 333 | 126 | **1,70** % | **0,43** % | **0,34** % | **1,64** % | **1,93** % | **1,51** % | **1,28** % | **2,28** % |
| **50** | Protiklonná chodba | 348 ? | 137 | **1,72** % | zatopeno | **0,44** % | **1,23** % | **1,78** % | **1,79** % | **1,54** % | **2,19** % |
| - | Římsová chodba | 345 ? | 134 | neměřeno | zatopeno | **0,33** % | **1,22** % | **1,77** % | **1,61** % | **1,27** % | **2,16** % |
| - | Schody | 350 | 122 | neměřeno | neměřeno | neměřeno | neměřeno | **1,99** % | **1,68** % | **1,50** % | **2,25** % |
| - | Italova chodba | 321 | 129 | zatopeno | zatopeno | zatopeno | **1,55** % | **2,02** % | **1,64** % | **1,44** % | **2,19** % |

### *6.4.2 $CO_2$ - průběžné výsledky*

Pro každé měření byl vyhotoven barevný plán aktuálního stavu objemových koncentrací $CO_2$ (sada obr.6m). Výsledné měřené hodnoty objemových koncentrací $CO_2$ jsou také uvedeny v tab.10. Podrobné výsledky s doprovodnými grafy jsou připravované v práci KOLČAVA A VODIČKA 2015 a budou součástí další Zprávy o činnosti skupiny Geospeleos. Uveďme, ale některá zjištění.

Více než změny teplot jsou v *Čeřince* zcela evidentní sezónní kolísání $CO_2$. Propasťovitý průběh jeskyně se vchodem nahoře a s dynamickým prouděním pouze v teoretické úvaze dává předpoklad nejvyšších koncentrací $CO_2$ v prostoru *Vodního dómu* (a okolí) a obměnu vzduchu by měl odkazovat jen na sezónní (zimní) rytmus. Podle očekávání jsou skutečně nejvyšší koncentrace $CO_2$ na spodní úrovni „F“. Ale ve všech úrovních jeskyně jsou vyšší koncentrace $CO_2$ v zimě a na jaře, zatímco v letních měsících jsou koncentrace $CO_2$ na minimu. Ve statických jeskyních, kde dochází k sezónní obměně $CO_2$, to bývá většinou naopak – vyšší koncentrace v létě a nižší v zimě (např. KOWALCZYK A FROELICH 2010). Vysvětlení by bylo možné hledat právě ve slabé dynamické ventilaci, kterou by jeskyně musela disponovat, nejpravděpodobněji mezi vchodem a *Větrnou chodbou*.

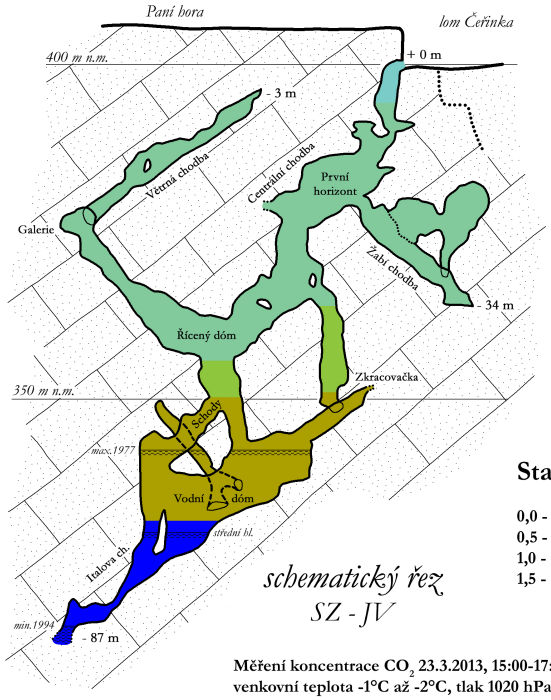
Při porovnávání jednotlivých sad měření vybočuje stav při rekordně vysoké hladině jezera po povodni v polovině června 2013, který se během následného opadu hladiny do podzimu 2013 ještě mírně prohluboval. V *Jezerních prostorách* došlo k poklesu koncentrace $CO_2$ pod 0,5 obj.%.

*jeskyně 24-020*

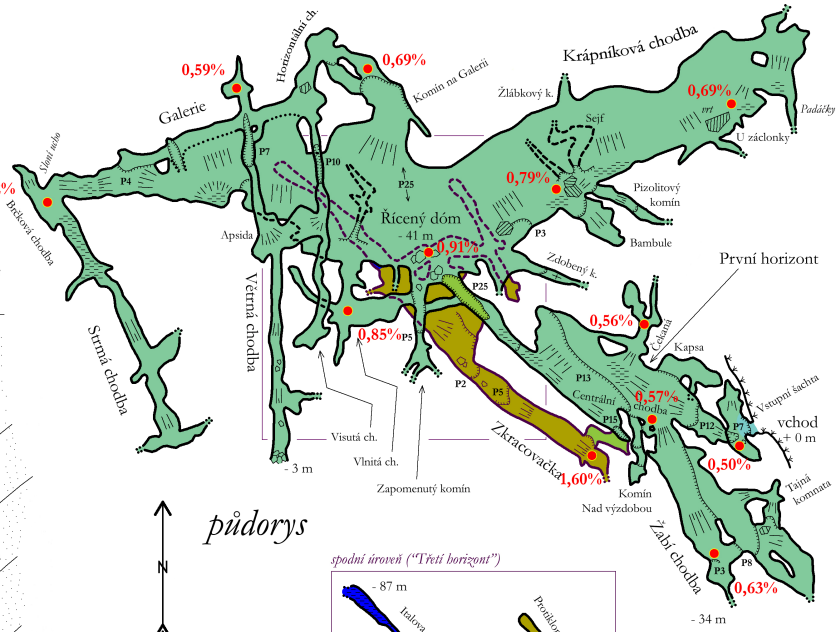
# ČEŘINKA
## (PALACHOVA PROPAST)

Český kras
Paní hora - lom Čeřinka

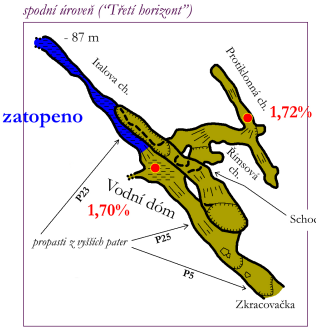
Na podkladě plánů
J.Hromas, B.Kučera 1969
S.Kácha, J.Kadlec, E.Janoušek 1983
a vlastních údajů
Michal Kolčava 2006, přepracovaná verze 10.2013

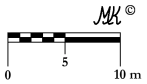



schematický řez
SZ - JV




půdorys




### Stav $CO_2$ dne 23.3.2013

0,0 - 0,5 %
0,5 - 1,0 %
1,0 - 1,5 %
1,5 - 2,0 %

**Měření koncentrace $CO_2$ 23.3.2013, 15:00-17:00 h; měřeno detektorem $CO_2$ Airwatch PM 1500, přesnost cca ±0,05 obj.%**
**venkovní teplota -1°C až -2°C, tlak 1020 hPa (meteostanice Chrustenice-Na Radosti)**

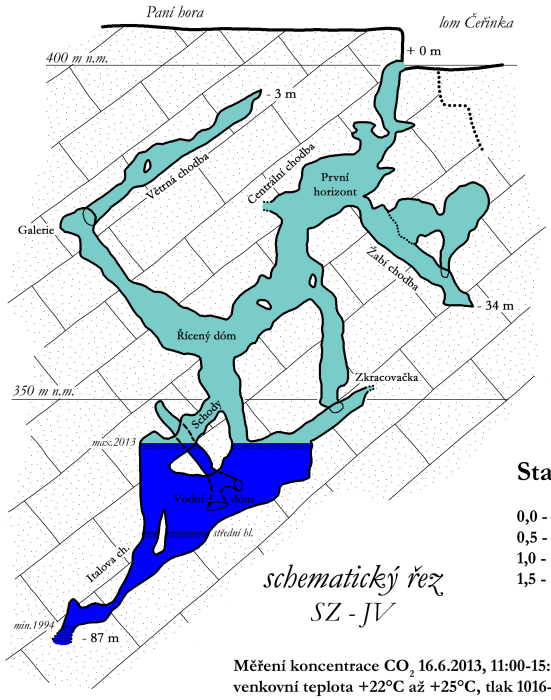
Y: 762 927, 71 X: 1054 276, 71
H: 399, 92 [m]

*jeskyně 24-020*

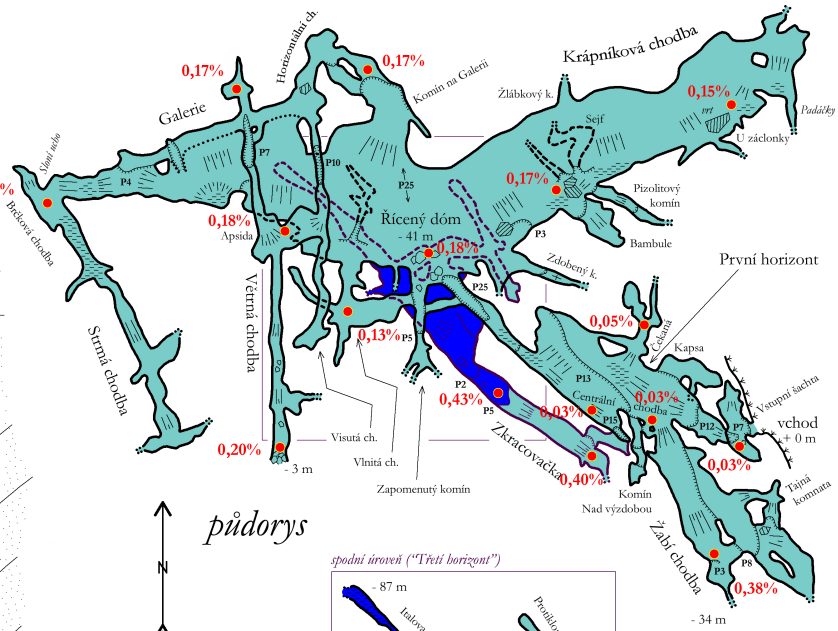
# ČEŘINKA
## (PALACHOVA PROPAST)

Český kras
Paní hora - lom Čeřinka

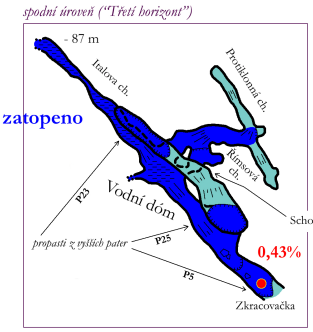
Na podkladě plánů
J.Hromas, B.Kučera 1969
S.Kácha, J.Kadlec, E.Janoušek 1983
a vlastních údajů
Michal Kolčava 2006, přepracovaná verze 10.2013

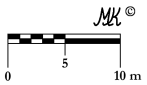



schematický řez
SZ - JV




půdorys




### Stav $CO_2$ dne 16.6.2013

0,0 - 0,5 %
0,5 - 1,0 %
1,0 - 1,5 %
1,5 - 2,0 %

**Měření koncentrace $CO_2$ 16.6.2013, 11:00-15:00 h; měřeno detektorem $CO_2$ Airwatch PM 1500, přesnost cca ±0,05 obj.%**
**venkovní teplota +22°C až +25°C, tlak 1016-1015 hPa (meteostanice Chrustenice-Na Radosti)**

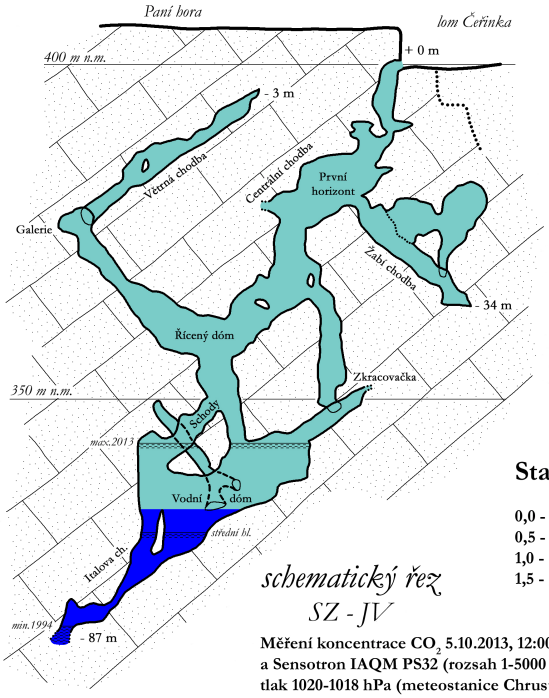
Y: 762 927, 71 X: 1054 276, 71
H: 399, 92 [m]

*jeskyně 24-020*

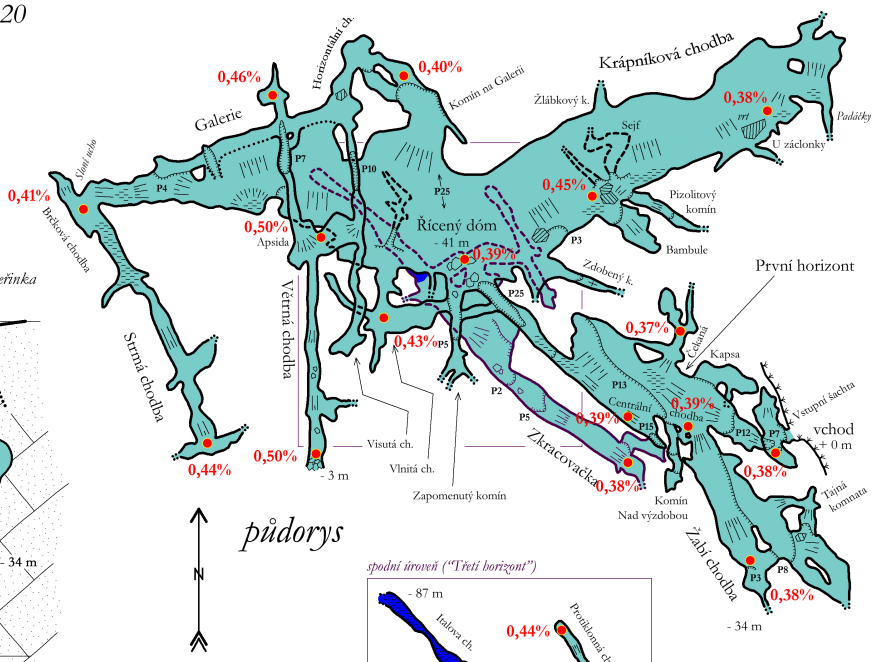
# ČEŘINKA
## (PALACHOVA PROPAST)

Český kras
Paní hora - lom Čeřinka

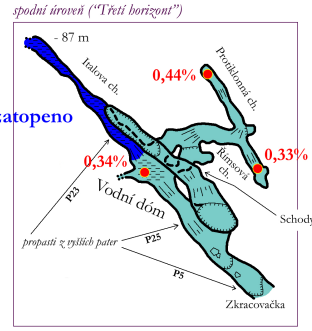
Na podkladě plánů
J.Hromas, B.Kučera 1969
S.Kácha, J.Kadlec, E.Janoušek 1983
a vlastních údajů
Michal Kolčava 2006, přepracovaná verze 10.2013

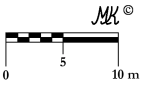



*schematický řez*
*SZ - JV*




*půdorys*




## Stav $CO_2$ dne 5.10.2013

0,0 - 0,5 %
0,5 - 1,0 %
1,0 - 1,5 %
1,5 - 2,0 %

**Měření koncentrace $CO_2$ 5.10.2013, 12:00-16:30 h; měřeno detektory $CO_2$ Airwatch PM 1500 (přesnost cca ±0,05 obj.%) a Sensotron IAQM PS32 (rozsah 1-5000 ppm); venkovní teplota +8,5°C až +10,2°C (před jeskyní), tlak 1020-1018 hPa (meteostanice Chrustenice-Na Radosti)**

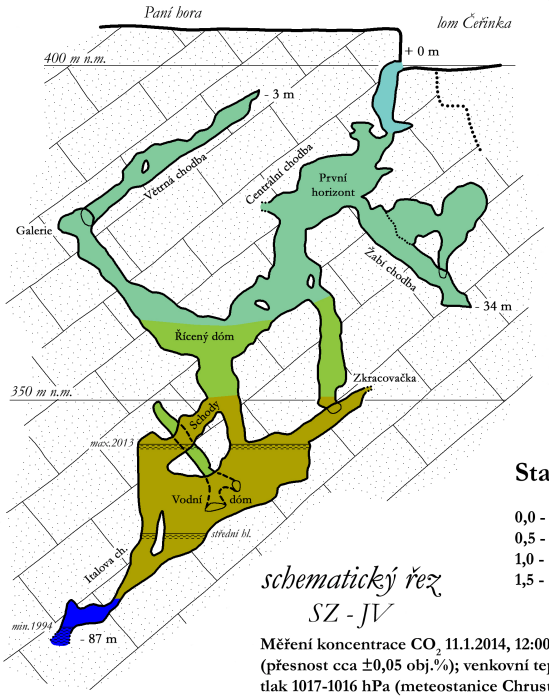
Y: 762 927, 71 X: 1054 276, 71
H: 399, 92 [m]

*jeskyně 24-020*

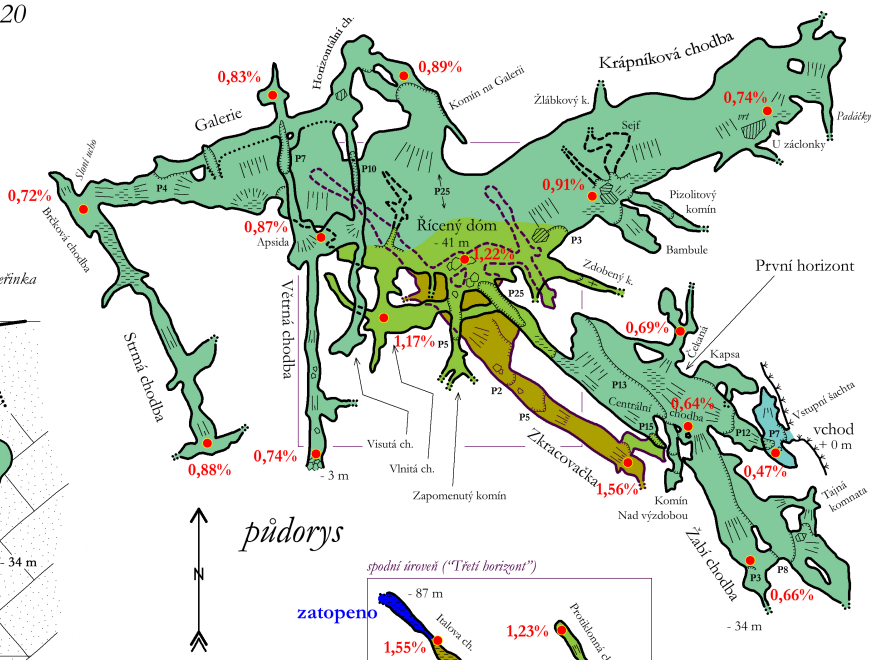
# ČEŘINKA
## (PALACHOVA PROPAST)

Český kras
Paní hora - lom Čeřinka

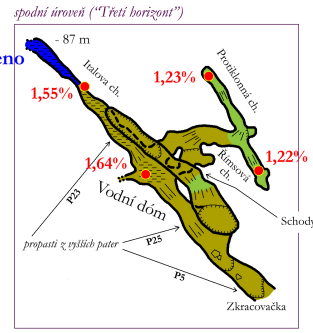
Na podkladě plánů
J.Hromas, B.Kučera 1969
S.Kácha, J.Kadlec, E.Janoušek 1983
a vlastních údajů
Michal Kolčava 2006, přepracovaná verze 10.2013

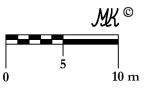



*schematický řez*
*SZ - JV*




*půdorys*




## Stav $CO_2$ dne 11.1.2014

0,0 - 0,5 %
0,5 - 1,0 %
1,0 - 1,5 %
1,5 - 2,0 %

**Měření koncentrace $CO_2$ 11.1.2014, 12:00-15:00 h; měřeno dvěma detektory $CO_2$ Airwatch PM 1500 (přesnost cca ±0,05 obj.%); venkovní teplota +5,0°C až +4,0°C (před jeskyní), tlak 1017-1016 hPa (meteostanice Chrustenice-Na Radosti)**

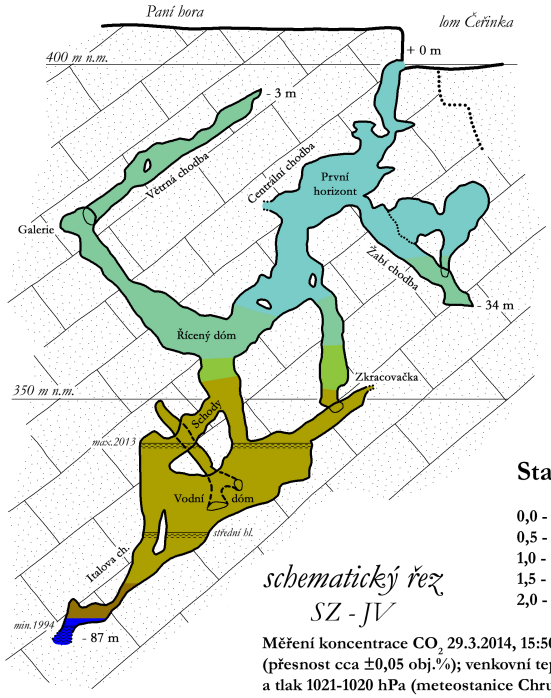
Y: 762 927, 71 X: 1054 276, 71
H: 399, 92 [m]

*jeskyně 24-020*

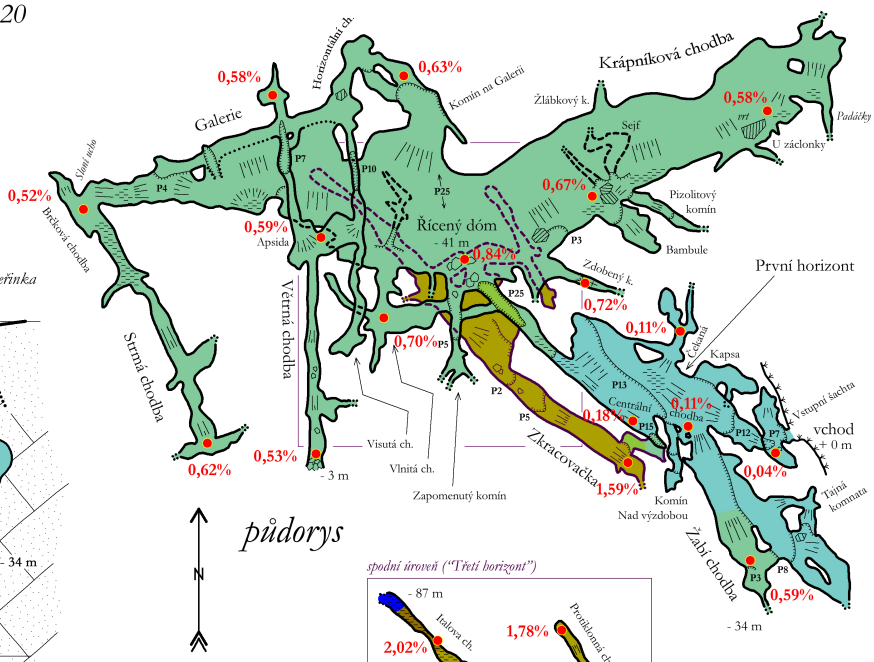
# ČEŘINKA
## (PALACHOVA PROPAST)

Český kras
Paní hora - lom Čeřinka

Na podkladě plánů
J.Hromas, B.Kučera 1969
S.Kácha, J.Kadlec, E.Janoušek 1983
a vlastních údajů
Michal Kolčava 2006, přepracovaná verze 10.2013

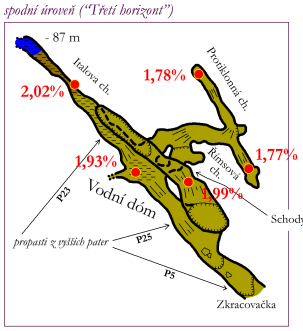



*schematický řez*
*SZ - JV*



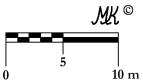

*půdorys*

*spodní úroveň ("Třetí horizont")*




## Stav $CO_2$ dne 29.3.2014

0,0 - 0,5 %
0,5 - 1,0 %
1,0 - 1,5 %
1,5 - 2,0 %
2,0 - 2,5 %




**Měření koncentrace $CO_2$ 29.3.2014, 15:50-18:10 h; měřeno přenosným detektorem $CO_2$ Airwatch PM 1500 (přesnost cca ±0,05 obj.%); venkovní teplota +17°C až +15°C a tlak 1021-1020 hPa (meteostanice Chrustenice-Na Radosti)**

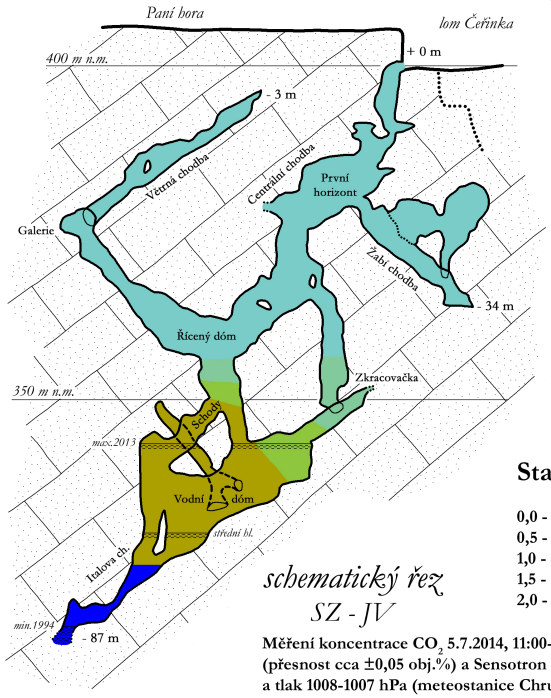
Y: 762 927, 71 X: 1054 276, 71
H: 399, 92 [m]

*jeskyně 24-020*

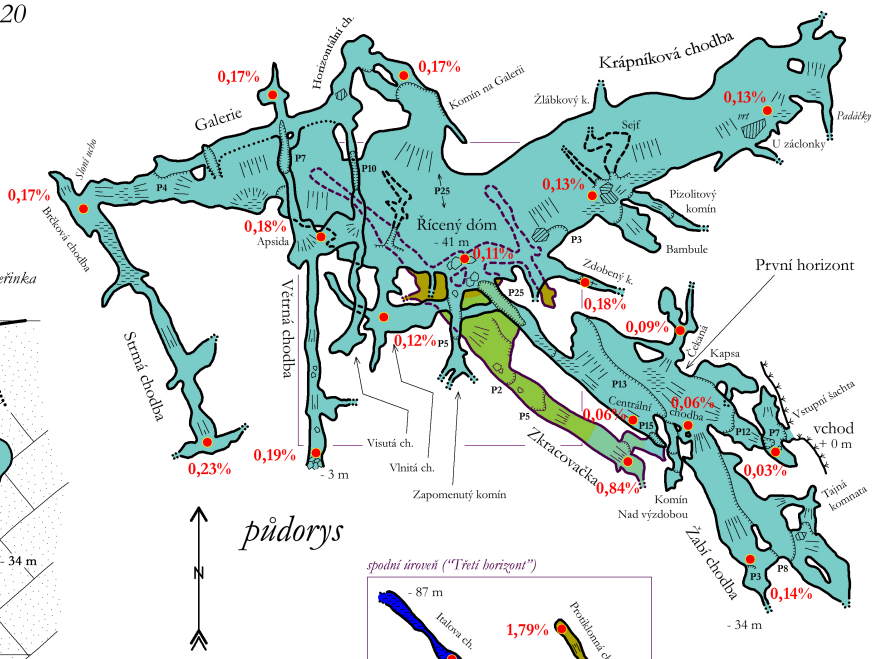
# ČEŘINKA
## (PALACHOVA PROPAST)

Český kras
Paní hora - lom Čeřinka

Na podkladě plánů
J.Hromas, B.Kučera 1969
S.Kácha, J.Kadlec, E.Janoušek 1983
a vlastních údajů
Michal Kolčava 2006, přepracovaná verze 10.2013

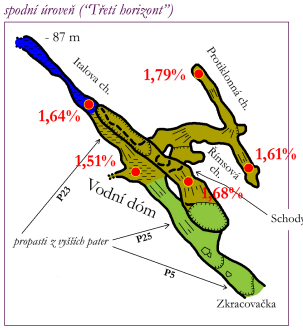



*schematický řez*
*SZ - JV*



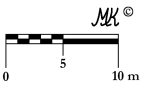

*půdorys*

*spodní úroveň ("Třetí horizont")*




## Stav $CO_2$ dne 5.7.2014

0,0 - 0,5 %
0,5 - 1,0 %
1,0 - 1,5 %
1,5 - 2,0 %
2,0 - 2,5 %




**Měření koncentrace $CO_2$ 5.7.2014, 11:00-14:00 h; měřeno detektory $CO_2$ Airwatch PM 1500 (přesnost cca ±0,05 obj.%) a Sensotron IAQM PS32 (rozsah 1-5000 ppm); venkovní teplota +21°C až +26°C a tlak 1008-1007 hPa (meteostanice Chrustenice-Na Radosti)**

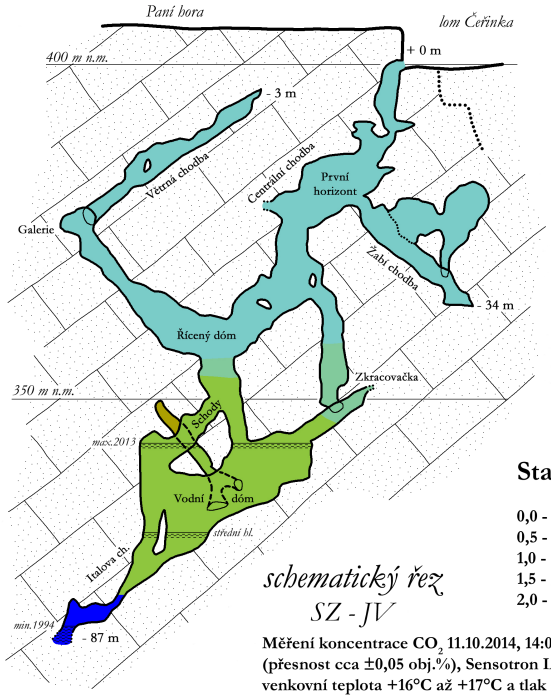
Y: 762 927, 71 X: 1054 276, 71
H: 399, 92 [m]

*jeskyně 24-020*

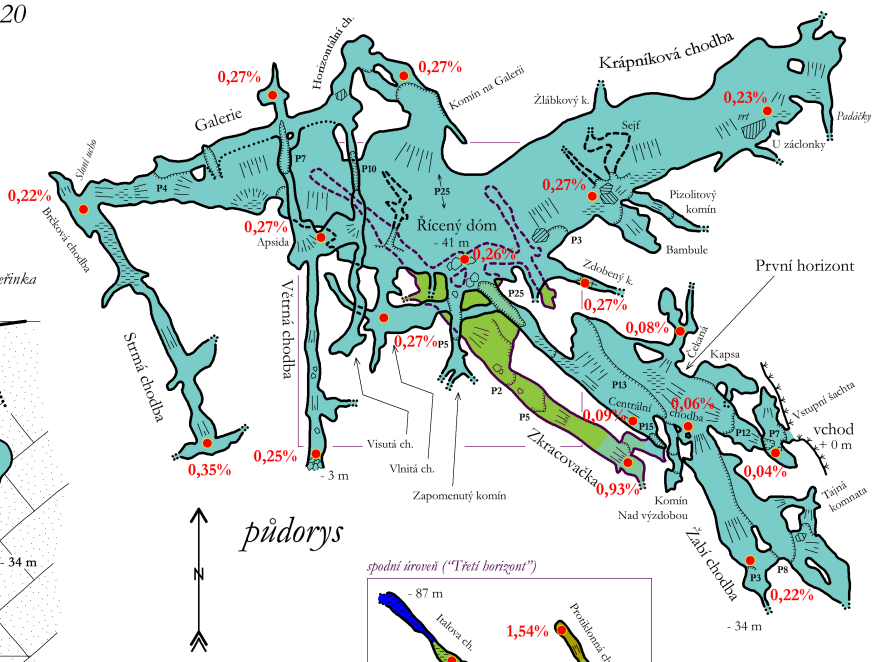
# ČEŘINKA
## (PALACHOVA PROPAST)

Český kras
Paní hora - lom Čeřinka

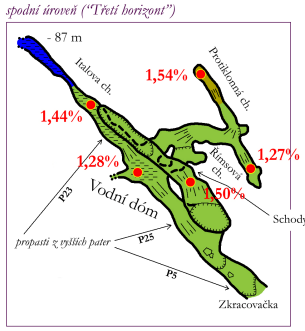
Na podkladě plánů
J.Hromas, B.Kučera 1969
S.Kácha, J.Kadlec, E.Janoušek 1983
a vlastních údajů
Michal Kolčava 2006, přepracovaná verze 10.2013




*schematický řez*
*SZ - JV*




*půdorys*



## Stav $CO_2$ dne 11.10.2014

0,0 - 0,5 %
0,5 - 1,0 %
1,0 - 1,5 %
1,5 - 2,0 %
2,0 - 2,5 %

**Měření koncentrace $CO_2$ 11.10.2014, 14:00-16:30 h; měřeno detektory $CO_2$ Airwatch PM 1500 (přesnost cca ±0,05 obj.%), Sensotron IAQM PS32 (rozsah 1-5000 ppm) a Oldham C2000; venkovní teplota +16°C až +17°C a tlak 1013 hPa (meteostanice Chrustenice-Na Radosti)**

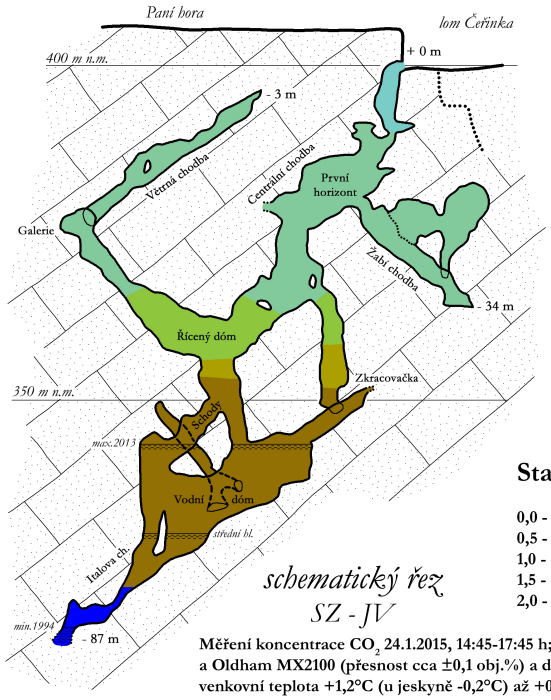
Y: 762 927, 71 X: 1054 276, 71
H: 399, 92 [m]

*jeskyně 24-020*

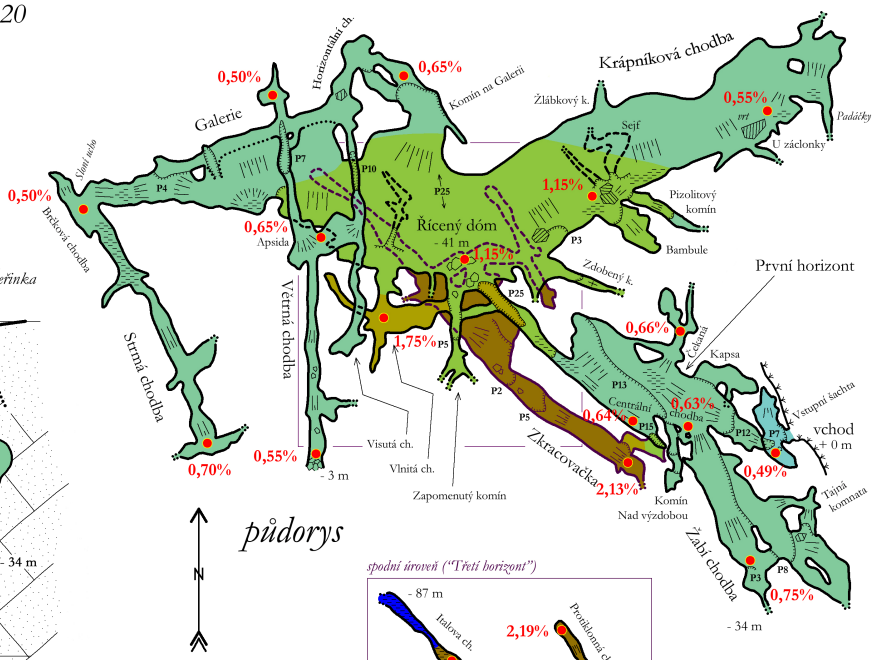
# ČEŘINKA
## (PALACHOVA PROPAST)

Český kras
Paní hora - lom Čeřinka

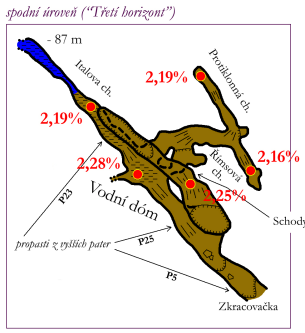
Na podkladě plánů
J.Hromas, B.Kučera 1969
S.Kácha, J.Kadlec, E.Janoušek 1983
a vlastních údajů
Michal Kolčava 2006, přepracovaná verze 10.2013




*schematický řez*
*SZ - JV*




*půdorys*

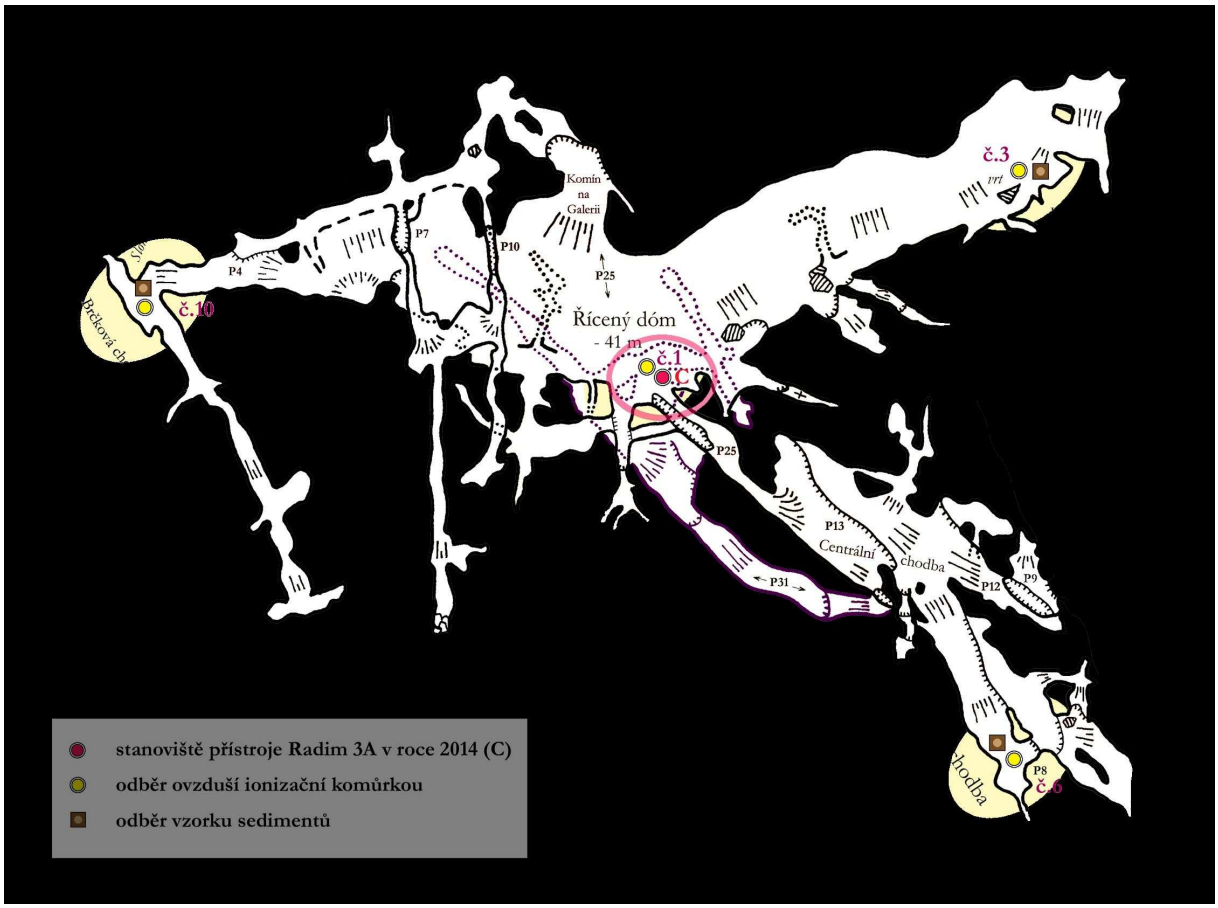


## Stav $CO_2$ dne 24.1.2015

0,0 - 0,5 %
0,5 - 1,0 %
1,0 - 1,5 %
1,5 - 2,0 %
2,0 - 2,5 %

**Měření koncentrace $CO_2$ 24.1.2015, 14:45-17:45 h; měřeno detektory $CO_2$ Airwatch PM 1500 (přesnost cca ±0,05 obj.%) a Oldham MX2100 (přesnost cca ±0,1 obj.%) a detektorem $O_2$ Ventis MX4 (přesnost cca ±0,5 obj.%); venkovní teplota +1,2°C (u jeskyně -0,2°C) až +0,8°C a tlak 1018 hPa (meteostanice Chrustenice-Na Radosti)**

Y: 762 927, 71 X: 1054 276, 71
H: 399, 92 [m]




**6n**/ Lokalizace měřených míst za účelem zjištění přítomnosti Rn dne 12.7.2008 a umístění přístroje Radim 3A v r.2014.

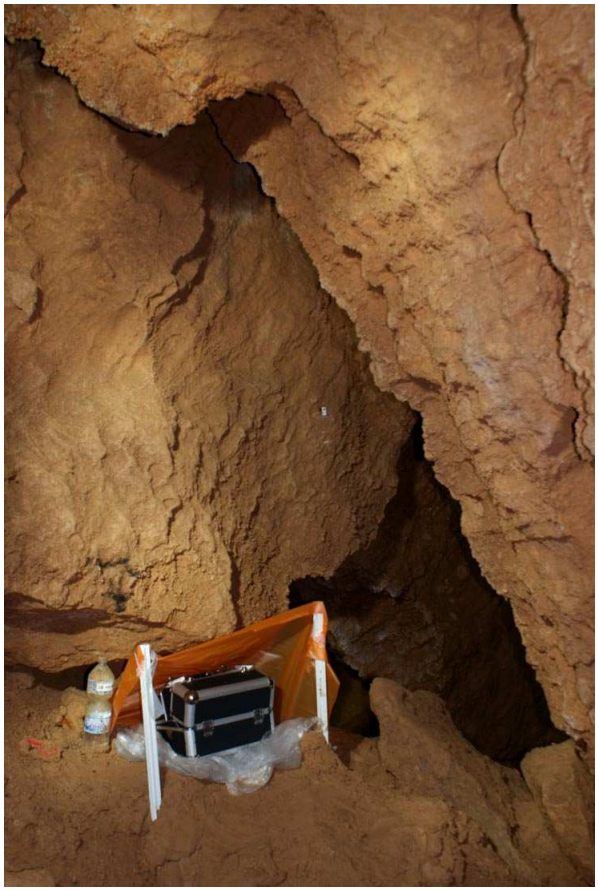
## 6.5 Radon

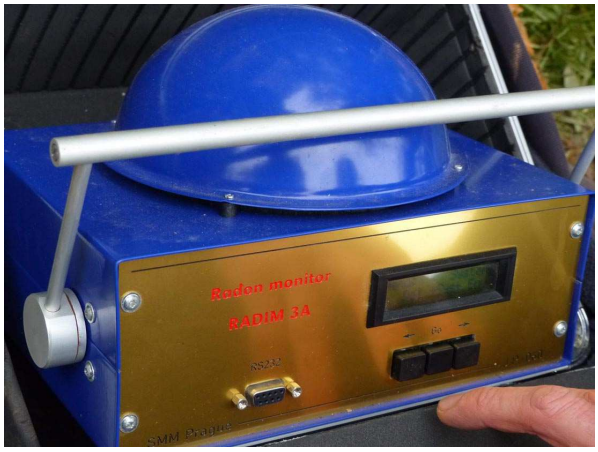
Obdobně jako ve všech horninách, tak i ve vápencích a jeskynních sedimentech jsou obsažena stopová množství nestabilních radioaktivních prvků, které se pozvolna přeměňují v jiné prvky podle přesných zákonitostí rozpadových řad. Tři přirozené (a doposud „běžící") řady mají jako jeden ze svých členů radon - jediný plyn těchto rozpadových řad; ostatní prvky jsou těžké kovy, ať již ty, ze kterých radon vzniká, nebo ty, na které se rozpadá (jeho dceřiné produkty). Radon má 3 přirozené izotopy, v každé rozpadové řadě jeden. Je zhruba 7,5krát těžší než vzduch a přibližně 5krát než $CO_2$ a proto má tendenci hromadit se v nejnižších partiích jeskynních prostor. Vysledování objemových koncentrací Rn v jeskynním ovzduší, které jsou oproti $CO_2$ o mnoho řádů nižší (ve volném venkovním prostoru se obj. koncentrace Rn pohybuje okolo $10^{-17}$ obj.%), lze realizovat zjištěním jeho objemové aktivity.

Pro člověka není v zásadě radon sám o sobě nebezpečný, pokud se v okamžiku po vdechnutí nerozpadne na mnohdy aktivnější dceřiné produkty (izotopy kovů Po, Bi, Tl, Pb aj.). To se týká i vdechování částeček aerosolu, na nichž jsou „ochotné" tyto dceřiné produkty ulpívat a dále se rozpadat směrem k olovu.

Uvolňování radonu v jeskynním prostředí je nezastavitelné. Jeho zvýšené emise může navíc způsobovat např. rozdílná struktura vápence - ze zvětralého se radon uvolňuje snadněji, v kompaktním zůstává více „uvězněn". Jako určité „přivaděče" se můžou chovat tektonické poruchy či otevřené vrstevní spáry. Koncentraci může zvyšovat také anomální výskyt radionuklidů, např. v některých minerálních výplních (opály a opálové sintry; např. SKOKANOVÁ 1986). Dále záleží na aktuálním atmosférickém tlaku - čím nižší tlak, tím více dochází k uvolňování Rn z horninového prostředí; totéž platí při zvýšení teploty. Do jeskynních prostor se také může dostávat více radonu po dlouhodobých deštích (PLACHÝ 1986). To je hrubý výčet vlivů na „přísun" radonu. O aktuální koncentraci rozhoduje také jeho „odsun" a tím je především opět proudění vzduchu. Ve větraných

částech je ho méně než v nevětraných, např. v letním období, kdy se téměř zastavuje obměna vzduchu ve statických typech jeskyní se vchodem nahoře (teoreticky *Čeřinka*), koncentrace výrazně roste (rozdíly mohou být několikanásobné, v extrému i více jak stonásobné, PLACHÝ 1986). Z toho plyne: čím intenzivnější průvan, tím menší koncentrace Rn. Kromě ročních výkyvů může z výše uvedených důvodů docházet k nemalým výkyvům i během dne.






**6q**/ Přístroj Radim 3A pro měření objemové aktivity radonu.

**6p**/ Stanoviště přístroje Radim 3A v Říceném dómu v místě měření teploty č.38 (PET-láhev); 20.9.2014.

### *6.5.1 Metodika měření objemové aktivity Rn*

Objemová aktivita radonu (OAR) byla v jeskyních na *Paní hoře* zjišťována v několika kratších časových úsecích a to několika způsoby. V *Čeřince* (obr.6n) bylo prováděno především kontinuální měření přístrojem „Radim 3A" (obr.6q). Přístroj byl umístěn 23.8.2014 v *Říceném dómu* (obr.6p), odkud byl 20.9.2014 přenesen do *Arnoldky*. Záznam přístroje probíhal v kroku 30 minut a vždy byl snímán také atmosférický tlak. Výrobce udává přesnost měření OAR: 30±6, 300±19, 3000±60 Bq/m$^3$ a přesnost snímání tlaku 3 hPa.

**Tabulka 11 – Objemová aktivita radonu z odebraných vzorků ovzduší v jeskyních na Paní hoře**

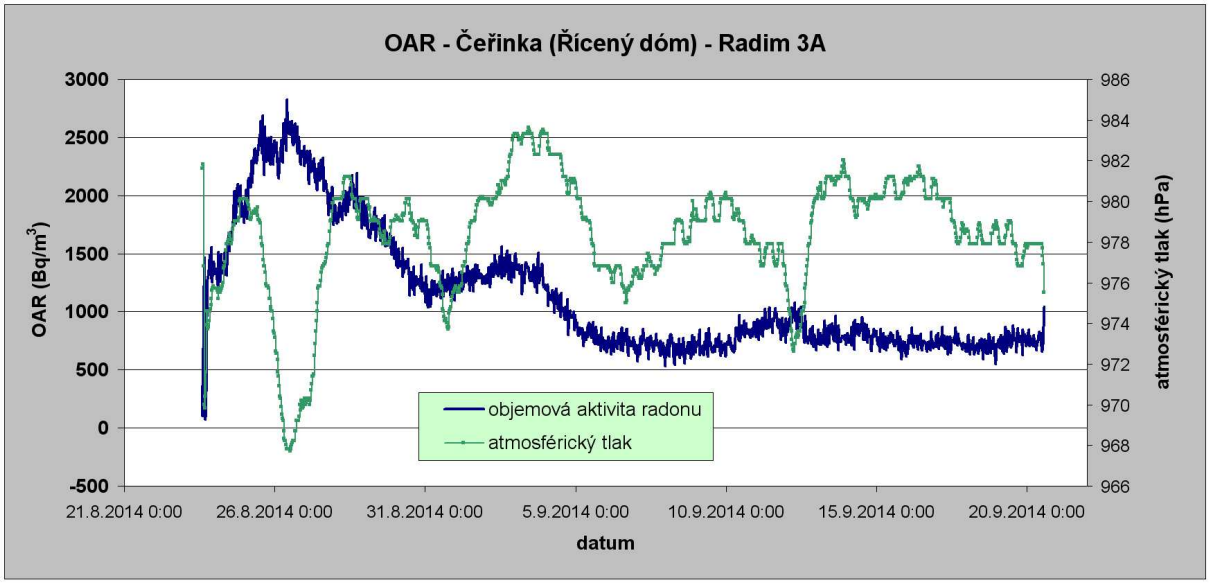
| *ionizační komůrka* | *jeskyně* | *lokalizace* | *nejbližší měřický bod* | *objemová aktivita Rn* | *poznámka* |
|---|---|---|---|---|---|
| **1** | **Čeřinka** | Řícený dóm | 19 | **22,5** kBq/m$^3$ | |
| **2** | **Arnoldka** | Jezero | 50 | **4,5** kBq/m$^3$ | „dno" Hlavního tahu |
| **3** | **Čeřinka** | U Záclonky | 88 | **5,3** kBq/m$^3$ | |
| **4** | **Arnoldka** | Dračí tlama | 108 | **8,3** kBq/m$^3$ | |
| **5** | **Arnoldka** | Vysoký dóm | 128 | **13,5** kBq/m$^3$ | |
| **6** | **Čeřinka** | Žabí chodba | 102 | 0 kBq/m$^3$ | chyba, odběr nezdařen |
| **7** | **Arnoldka** | Mlaskačka | 320 | **2,6** kBq/m$^3$ | |
| **8** | **Arnoldka** | Salonky | 308 | **2,6** kBq/m$^3$ | |
| **10** | **Čeřinka** | Brčková chodba | 46 | **8,7** kBq/m$^3$ | |
| **11** | **Arnoldka** | Jezerní dóm | 44 | **2,6** kBq/m$^3$ | |

Dne 12.7.2008 byl proveden odběr vzorků jeskynního ovzduší do očíslovaných ionizačních komůrek, ze kterých byl následně z dceřiných produktů Rn orientačně určen okamžitý stav OAR na

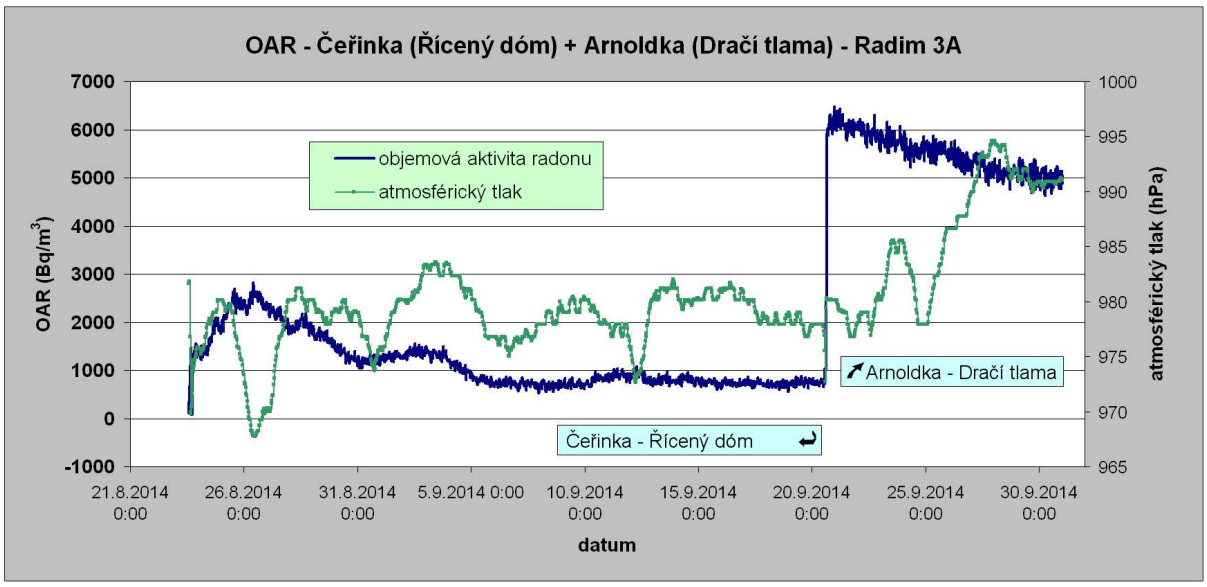
daném stanovišti (tab.11). Tato metoda byla od počátku považována pouze za doplňkovou. Současně proběhl odběr vzorků vápence, kalcitu a sedimentů v jeskyních a v lomu v jejich blízkosti pro stanovení hmotnostní aktivity radioizotopů draslíku, thoria, radia a cesia (tab.12).

### *6.5.2 Rn – průběžné výsledky*

I v tomto případě jsou podrobné výsledky připravovány v práci KOLČAVA A VODIČKA 2015 a budou součástí další Zprávy o činnosti skupiny Geospeleos. Uveďme alespoň, že situaci nejlépe popisuje letní snímání přístroje „Radim 3A" v *Říceném dómu* ve střední úrovni jeskyně. Graf na obr.6r ukazuje kolísání OAR v rozmezí 0,6 – 2,8 kBq/m$^3$ v určité závislosti na tlakových podmínkách. Při porovnání s *Arnoldkou* připomíná záznam mezistupeň mezi jejími statickými „tahy" a „dynamickým okruhem", což může opět způsobovat nezřetelná ventilace řízená propustností výplně nad *Větrnou chodbou* nebo možnost „odtoku" radonu do několik metrů vzdálené propasti směrem do *Vodního dómu*. Z odběrů ionizačními komůrkami v *Čeřince* však vyplývá v průměru vyšší OAR oproti *Arnoldce* (tab.11); např. nejvyšší údaj byl zaznamenán právě v *Říceném dómu* - 22,5 kBq/m$^3$. K lepšímu posouzení situace by tedy bylo nutné provést upřesňující měření na více stanovištích.




**6r**/ Záznam měření přístroje Radim 3A z Říceného dómu ve střední úrovni jeskyně; 23.srpen – 20.září 2014.




**6s**/ Totéž měření jako na obr.6r, ale se zobrazením navazujícího měření v Panoptikálním tahu Arnoldky.

### *6.5.3 Radioaktivita horninového prostředí*

Základním zdrojem Rn jsou emise z horninového prostředí, kde je produktem rozpadových řad. Zdrojem mateřských radionuklidů v jeskyních na *Paní hoře* jsou s vysokou pravděpodobností přímo spodnodevonské vápence, v nichž jsou jeskyně vytvořeny, a sedimenty, které z těchto vápenců částečně nebo úplně vznikly. Měřením hmotnostní aktivity z odebraných vzorků v jeskyních a v lomu (tab.12) byl alespoň orientačně zjištěn stav přirozené radioaktivity zdejšího horninového prostředí. Pro přesnější pohled by samozřejmě byla nutná analýza daleko většího množství vzorků. Z porovnání s měřením v turisticky zpřístupněných jeskyních v Čechách a na Slovensku (např. ZIMÁK A ŠTELCL 2005) plyne několik pravděpodobných závěrů. Vzorky z *Paní hory* mají oproti ostatním porovnávaným lokalitám mírně zvýšené množství izotopu draslíku $^{40}$K (srovnatelné s koněpruským silurem a nekrasovými metamorfity Chýnova). Dále pak povětšinou nižší až výrazně nižší (triasové karbonáty Karpat) obsah radia $^{226}$Ra srovnatelný s Koněprusy a vyšší oproti Chýnovu. A většinou velmi zvýšený obsah thoria $^{228}$Th proti všem ostatním lokalitám (až cca 35x proti Harmanci). Rozdíl v thoriu je i oproti vápencům koněpruského devonu, což lze vysvětlit obsahem příměsí v „barevných" vápencích vyššího pragu, v nichž jsou jeskyně *Paní hory* z nemalé části vytvořeny. Thorium $^{228}$Th může upozorňovat na přítomnost aktivnějšího radonu $^{220}$Rn (thoronu) proti dlouhodobějšímu radonu $^{222}$Rn, vzniklého z radia $^{226}$Ra.

Vzorek sedimentů ze stanoviště *Žabí chodba* v *Čeřince* vybočuje svými nižšími hodnotami a přítomností písčité frakce lze uvažovat, že je směsí jeskynních sedimentů s povrchovými splaveninami. Zajímavostí je celkově nízká přítomnost radioizotopů v žíle hydrotermálního kalcitu v *Jezerním dómu* na *Hlavním tahu Arnoldky*.

**Tabulka 12 – Hmotnostní aktivita radionuklidů v horninách a krasových výplních Paní hory**

| *kód vzorku* | *místo odběru vzorku* | *nejbližší měřický bod* | *typ vzorku* | **Draslík $^{40}$K** | | **Thorium $^{228}$Th** | | **Radium $^{226}$Ra (dceř.)** | | **Radium $^{226}$Ra (mateř.)** | | **Cesium $^{137}$Cs** | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | [Bq/kg] | ±ch | [Bq/kg] | ±ch | [Bq/kg] | ±ch | [Bq/kg] | ±ch | [Bq/kg] | ±ch |
| ***vzorky odebrané v jeskyních:*** | | | | | | | | | | | | | |
| AR1 | Arnoldka, Jídelna | 165 | sediment | **673,02** | 20,75 | **93,55** | 1,78 | **30,19** | 0,71 | **50,75** | 2,51 | ne | |
| AR7 | Arnoldka, Tyčkynova síň | 94 | sediment | **589,85** | 20,26 | **99,76** | 2,09 | **32,05** | 0,78 | **42,53** | 4,67 | ne | |
| AR8 | Arnoldka, Jezerní dóm | 47 | kalcitová žíla | **5,70** | 1,75 | **2,00** | 0,12 | **0,07** | 0,13 | **mda** | 0,81 | ne | |
| AR10 | Arnoldka, U Krápníku | 51 | výplň s černými polohami | **174,24** | 6,39 | **12,11** | 0,32 | **9,52** | 0,32 | **15,22** | 1,70 | ne | |
| CR1 | Čeřinka, Brčková chodba | 46 | sediment | **439,12** | 15,97 | **115,83** | 2,28 | **18,76** | 0,61 | **26,96** | 4,55 | ne | |
| CR2 | Čeřinka, Žabí chodba | 102 | sediment | **108,37** | 6,94 | **19,29** | 0,56 | **5,94** | 0,43 | **8,28** | 2,83 | ne | |
| CR3 | Čeřinka, U Záclonky | 88 | sediment | **359,02** | 11,90 | **80,76** | 1,53 | **17,10** | 0,50 | **24,82** | 2,76 | ne | |
| ***vzorky odebrané mimo jeskyně:*** | | | | | | | | | | | | | |
| AR9 | lom, při ústí Štěpánské propástky | loděnický vápenec | | **88,56** | 4,00 | **6,66** | 0,20 | **6,43** | 0,22 | **6,24** | 1,43 | **0,29** | 0,13 |
| AR2 | lom, stěna u Štěpánské propástky | zvětralý řeporyjský vápenec | | **746,05** | 22,78 | **55,33** | 1,12 | **6,97** | 0,31 | **14,01** | 2,43 | **2,44** | 0,27 |
| AR3 | lom, suťový svah v koutě s.od Arnoldky | dvorecko-prokopský vápenec | | **404,23** | 12,98 | **15,51** | 0,38 | **36,46** | 0,66 | **51,88** | 2,80 | ne | |
| AR4 | lom, stěna u Štěpánské propástky | řeporyjský vápenec | | **394,42** | 12,66 | **24,67** | 0,57 | **4,14** | 0,25 | **4,90** | 1,90 | **3,36** | 0,18 |
| AR5 | lom, suťový svah v koutě s.od Arnoldky | zvětralý klastický sediment červené barvy pravd. řeporyjský váp. | | **552,30** | 17,37 | **40,68** | 0,88 | **14,19** | 0,39 | **25,56** | 2,53 | ne | |
| AR6 | lom, kapsa, svah v koutě s.od Arnoldky | dvorecko-prokopské vápence - žluté | | **702,28** | 21,62 | **50,26** | 1,07 | **46,76** | 0,92 | **63,74** | 3,48 | **11,23** | 0,42 |
| RP1 | halda | řeporyjský vápenec | | **190,61** | 6,68 | **11,49** | 0,37 | **0,64** | 0,17 | **1,87** | 1,43 | ne | |

## 6.6 Harmonogram provedených prací

Speciální poděkování patří Lence Thinové, Václavu Štěpánovi a in memoriam Robertu Švajdovi za zápůjčku přístrojů a cenné konzultace a rady.

**Tabulka 13 – Přehled pracovních akcí zaměřených na jeskynní mikroklima**

| *datum* | *akce* | *jeskyně* | *pracovní náplň* |
|---|---|---|---|
| **11.-12.7.2008** | **OAR (radon) 1** | Arnoldka, Čeřinka | instalace přístroje Radim 3A v Táborovém dómku; měření OAR komorou Radonic 1; odběr vzorků hornin |
| **2.8.2008** | **OAR (radon) 1** | Arnoldka | vynáška přístroje Radim 3A z Táborového dómku |
| **9.8.2008** | **Teploty I/1** | Arnoldka, Čeřinka, Gabriela | instalace čidel pro 1.měření teplot v etapě I |
| **8.9.2008** | **OAR (radon) 2** | Arnoldka | instalace přístroje Radim 3A do Jídelny |
| **1.11.2008** | **OAR (radon) 2** | Arnoldka | vynáška přístroje Radim 3A z Jídelny |
| **13.12.2008** | **Teploty I/1** | Arnoldka, Čeřinka, Gabriela | vynáška čidel teplot po 1.měření (etapa I) |
| **23.12.2008** | **Teploty I/2** | Arnoldka, Čeřinka, Gabriela | instalace čidel pro 2.měření teplot v etapě I |
| **27.6.2009** | **Teploty I/2** | Arnoldka, Čeřinka, Gabriela | vynáška čidel teplot po 2.měření (etapa I) |
| **9.7.2009** | **Teploty I/3** | Arnoldka, Čeřinka, Gabriela | instalace čidel pro 3.měření teplot v etapě I |
| **6.2.2010** | **Teploty I/3** | Arnoldka, Čeřinka, Gabriela | vynáška čidel teplot po 3.měření (etapa I) |
| **13.2.2010** | **Teploty I/4** | Arnoldka, Čeřinka, Solv.lomy | instalace čidel pro 4.měření teplot v etapě I |
| **1.9.2010** | **Teploty I/4** | Arnoldka, Čeřinka, Solv.lomy | vynáška čidel teplot po 4.měření (etapa I) |
| **16.3.2013** | **Teploty+$CO_2$ II/0** | Arnoldka, Čeřinka | instalace PET-lahví pro měření teplot v etapě II |
| **23.3.2013** | **Teploty+$CO_2$ II/1** | Arnoldka, Čeřinka | etapa II - 1.sada měření teplot a oxidu uhličitého |
| **15.-16.6.2013** | **Teploty+$CO_2$ II/2** | Arnoldka, Čeřinka | etapa II - 2.sada měření teplot a oxidu uhličitého |
| **5.10.2013** | **Teploty+$CO_2$ II/3** | Arnoldka, Čeřinka | etapa II - 3.sada měření teplot a oxidu uhličitého |
| **11.1.2014** | **Teploty+$CO_2$ II/4** | Arnoldka, Čeřinka | etapa II - 4.sada měření teplot a oxidu uhličitého |
| **29.3.2014** | **Teploty+$CO_2$ II/5** | Arnoldka, Čeřinka | etapa II - 5.sada měření teplot a oxidu uhličitého |
| **5.7.2014** | **Teploty+$CO_2$ II/6** | Arnoldka, Čeřinka | etapa II - 6.sada měření teplot a oxidu uhličitého |
| **23.8.2014** | **OAR (radon) 3** | Čeřinka | instalace přístroje Radim 3A v Říceném dómu |
| **20.9.2014** | **OAR (radon) 3+4** | Arnoldka, Čeřinka | přesun přístroje Radim 3A z Říceného d. do Dračí tlamy |
| **11.10.2014** | **Teploty+$CO_2$ II/7** | Arnoldka, Čeřinka | etapa II - 7.sada měření teplot a oxidu uhličitého |
| **25.10.2014** | **OAR (radon) 4** | Arnoldka | vynáška přístroje Radim 3A z Dračí tlamy |
| **24.1.2015** | **Teploty+$CO_2$ II/8** | Arnoldka, Čeřinka | etapa II - 8.sada měření teplot a oxidu uhličitého |

**Tabulka 14 – Pracovní účast na akcích zaměřených na jeskynní mikroklima**

| *jméno* / *datum akce* | Adéla Navrátilová | Blanka Pokorná | Bohdan Ninadovič | Daniel Šaroch | David Procházka | Helena Wieserová | Irena Zapletalová | Ivo Záruba | Jakub Kerhat | Jan Pospíšil | Jan Voráček | Jana Urbánková | Jeroným Zapletal | Jiří Hrdlička | Jiří Štěpánek | Josef Loh | Karel Křtěn | Lenka Podracká | Lenka Thinová | Libor Čada | Lukáš Falteisek | Lukáš Němeček | Mária Šoltesová | Marie Mikšaníková | Martin Zapletal | Michal Kořčava | Ondřej Tesař | Ota Makeš | Patrik Večeřa | Pavel Chrobok | Petr Pompo Novák | Petr Vodička | Radek Hrubý | Radim Brom | Robert Švajda | Tadeáš Franc | Tereza Francová | Tomáš Franc | Václav Štěpán | Vladimír Lipták | a další .... |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *ZO ČSS* | | ZO 1-08 | | ZO 1-05 | | | | ZO 1-05 | ZO 1-05 | | ZO 1-05 | | ZO 1-05 | | ZO 3-03 | ZO 1-05 | ZO 1-05 | ZO 1-05 | | ZO 1-05 | ZO 1-06 | ZO 1-05 | ZO 1-06 | ZO 1-06 | ZO 1-05 | ZO 1-05 | | | ZO 1-05 | | | ZO 1-05 | | ZO 1-08 | | | | | | ZO 7-03 | |
| **11.-12.7.2008** | | | | | | | | | | | | | | X | | | | | X | | | X | | | | X | | | | | | | | | | | | | X | | X |
| **2.8.2008** | X | | | X | | | | | | | X | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **9.8.2008** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | X | | | | X | | | | | | | | | X | | | | | | |
| **8.9.2008** | | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | X | | |
| **1.11.2008** | | | | | X | | | | X | | | | | | | X | | | | X | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **13.12.2008** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | X | | | | | | | | | X | | | | | | |
| **23.12.2008** | | | | | X | | | | | | | | | | | X | | | | X | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | |
| **27.6.2009** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | X | | | | | | | | | X | | | | | | X |
| **9.7.2009** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | X | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | |
| **6.2.2010** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | X | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | X |
| **13.2.2010** | | | | X | | | | | | | | | | | | X | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | X |
| **1.9.2010** | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | X |
| **16.3.2013** | | | | | | | | X | | | X | | | | X | | | | | | X | | | X | | X | | | X | | X | | | | | | | | | | |
| **23.3.2013** | | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | X | | | | | | X | X | | | X | X | X | | X | |
| **15.-16.6.2013** | | | | | | | | X | X | | X | X | | | | | | | | | | | | | | X | | | X | | | | | | | | | | | | |
| **5.10.2013** | | | | | | | | X | X | | X | | | | | | | | | | | | | | | X | | | | | | X | | | | | | | | | |
| **11.1.2014** | | | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | X | X | X | | | | X | | | | X | | | | X | |
| **29.3.2014** | | | | | | | | X | | | X | X | | | | | | | | | | X | | | | X | | | X | | | X | | | | | | | | | |
| **5.7.2014** | | | X | | | X | | X | | | | X | | | | | | | | | | | | | | X | | | X | X | | X | | | | | | | | | |
| **23.8.2014** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | |
| **20.9.2014** | | | | | | | | | | | | | | | | | X | | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | |
| **11.10.2014** | | | | | | | X | X | | | | | | | | | | | | | | X | X | | | X | | | | | | X | | X | | | | | | | |
| **25.10.2014** | | | | | | | | | | | | | | | | | X | | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | X |
| **24.1.2015** | | X | | | | | | X | | | X | | | | | | X | | | | | X | | | | X | X | | | | | X | | X | | | | | | | X |

# 7. Radiotest

## 7.1. Radiotestová metoda

Jde o průzkumnou metodu využívající vlastností radiových vln frekvencí v pásmu 1 až 30 MHz; používá se při hledání souvislostí mezi jeskyní a povrchem nebo mezi jeskyněmi navzájem (např. překrytá ústí jeskyní na povrchu, tektonická situace nad jeskyní apod.); frekvence při spodní hranici pásma volí přednostně svoji cestu různými dutinami a chodbami i částečně vyplněnými, naopak signál s frekvencí při horní hranici pásma upřednostňuje šíření na rozhraní prostředí, jako jsou tektonické pukliny a vrstevní spáry (vlnovod); metodu popisuje např. GREGOR A PRINC 1976.

## 7.2. Přípravné měřické práce

V červnu 2006 samotnému radiotestu předcházelo tachymetrické zaměření terénu klasickým geodetickým postupem za použití ruského vteřinového teodolitu ТБ 1 z r.1955, který je zároveň vybaven kompasem určeným pro orientaci měření v místech bez bodového pole (sibiřská tajga). I my jsme ho využili.... Výsledkem byl vrstevnicový plán terénu nad jeskyní v měřítku 1:500 a síť dočasných bodů stabilizovaných dřevěnými kolíky. Druhá etapa spočívala v dokončení polygonového pořadu od vchodu do testovaných chodeb v okolí *Galerie* měřeného závěsným kompasem (obr.7b) . Ve *Vstupní šachtě* a *Centrální chodbě* bylo nutné využít služeb gyrokompasu (obr.7a) a metody přímého měření úhlů mezi polygonovými stranami, neboť žebříky, původně umístěné u návěstidel elektrifikované trati na Kolín, vykazovaly silné magnetické pole rušící kompas ještě ve vzdálenosti 6 m od nich. Polygon byl poté navázán na povrchové měření a do něj promítnut upravený původní půdorys jeskyně z r.1969.

**7a**/ Gyrokompas experimentálně použitý k měření azimutů v Centrální chodbě v místech magnetického pole žebříků. Vlevo setrvačník, vpravo vlastní kompas. Do sady chybí ještě autobaterie 12 V. Hlavním problémem se ukázalo stavění kompasu do směru provázku mezi body polyg. pořadu.

**7b**/ Kontrolní měření azimutů polygonového pořadu závěsným kompasem v Brčkové chodbě po provedeném radiotestu; 12.7.2008.

## 7.3 Umístění vysílačů

Třetí etapou byl vlastní radiotest provedený dne 3.12.2006. Tento radiotest vlastně spočíval v zopakování měření z r.1983, a to prověřením komunikace *Strmé*, *Větrné* a *Brčkové chodby* v jeskyni s povrchem pro případ nutnosti otvírky nového vchodu mimo lom či získání indicií k existenci dosud neznámých prostor. Zdá se však, že v tehdejším měření došlo k jednomu omylu. Totiž že byl vysílač místo do *Strmé chodby* umístěn do *Visuté* (sousedící s *Větrnou chodbou* z opačné strany; dle práce HROMAS A KUČERA 1972 označené jako *Chodba k bodu 34*) a signál (28 MHz, jiné frekvence užito nebylo) byl proto zachycen v týž zóně jako signál z *Větrné*, ale podstatně slabší.

Vysílače byly tentokrát postupně umísťovány na konce chodeb *Větrná*, *Strmá* a *Brčková* (v mapce 7c označeno číslicemi I, II, III), do míst hypotetických pokračování krasových prostor směrem k povrchu. Na každém stanovišti byla užita frekvence vysílání 28 a 3,5 MHz. Sledovaným územím na povrchu byl čtverec zhruba 100x100 m. Plochy, kde byl signál zjištěn, byly zaměřeny k síti

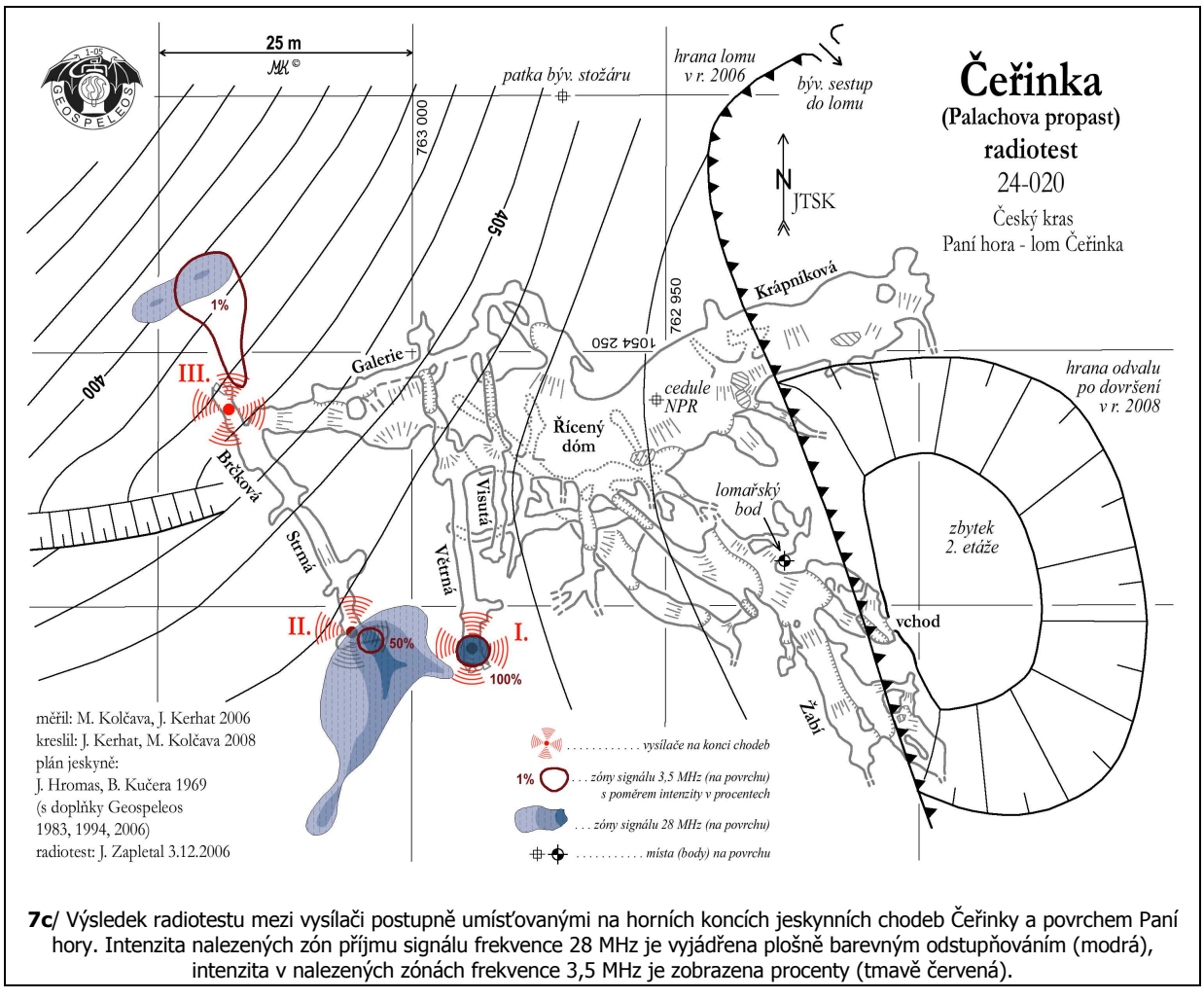
dočasných kolíků zanechaných tu z první etapy. Zároveň byl zaznamenáván rozdíl intenzity signálu. Jako komunikačního prostředku mezi stanoviskem vysílání a povrchem bylo užito stanic na frekvenci 45 MHz.

### 7.4 Výsledky radiotestu

Nejsilnější signál byl pro obě frekvence podle očekávání zjištěn ze stanoviště ve *Větrné chodbě*. Oba kmitočty se shodly na totožné ostře ohraničené kruhové ploše o průměru 3 m a to přesně v místě předchozího testu (ocelový kolík). Zaznamenán byl velmi silný signál, přestože výkon vysílače byl jen 5 mW. Přesně pod tímto místem je zával na konci chodby, resp. suťová výplň komína vedoucího svisle k povrchu. Vzdálenost mezi stropem *Větrné* a povrchem činí 8,8 m.

Při stejném výkonu, ale přibližně o polovinu slabší než ve *Větrné*, byl zachycen signál ze *Strmé chodby*. Zatímco frekvence 3,5 MHz zobrazila kruhovou plochu opět zhruba nad koncem chodby, kmitočet 28 MHz se promítl jako protáhlá mírně stočená zóna dlouhá 25 m, což by mohlo ukazovat na dislokace spojené s případnou existencí jeskynních prostor za dosud známým koncem *Strmé chodby*. Přímá vzdálenost mezi stropem chodby a povrchem je 16,8 m.

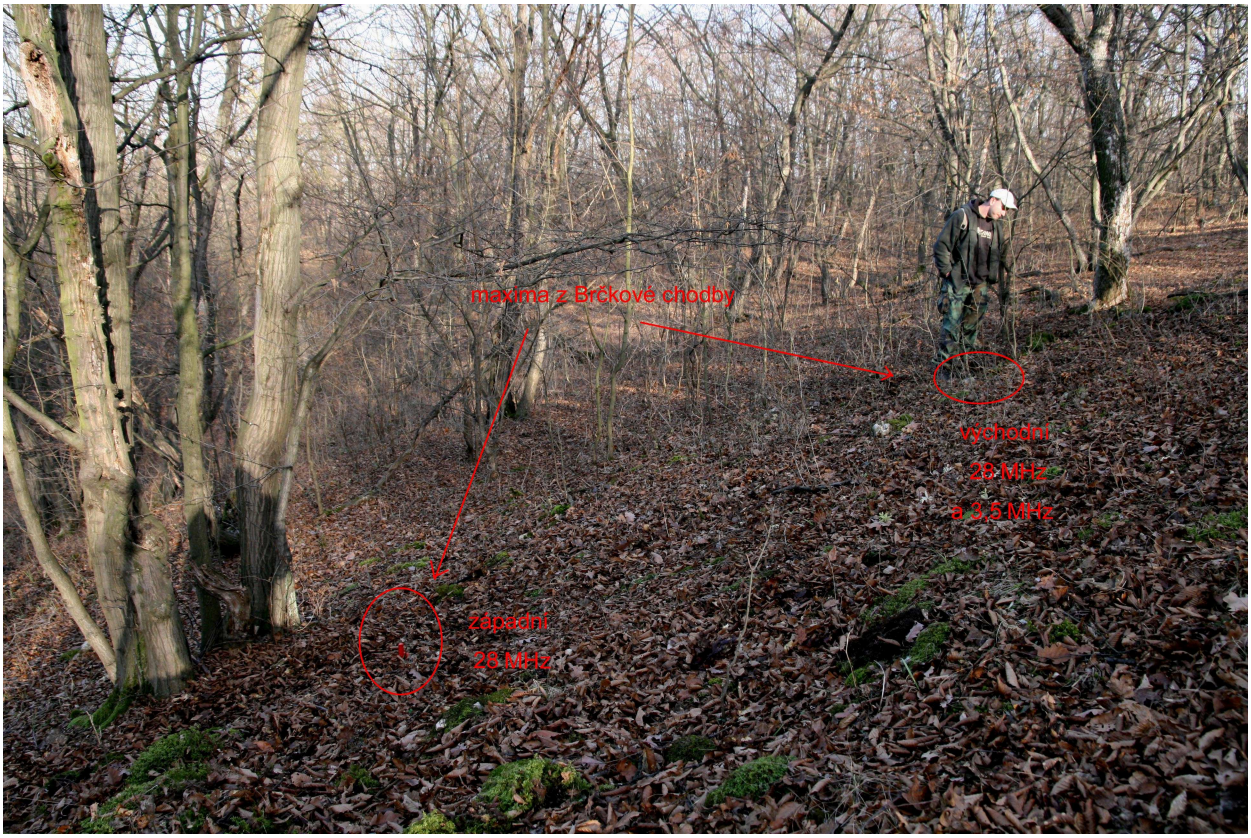
Nejslabší signál se šířil z *Brčkové ch.*, kde musel být výkon vysílání zvýšen na 1 W, aby byl vůbec zaznamenatelný. Zóny příjmu se nacházely ve svahu pod planinou a pro jednotlivé frekvence vypadaly takto: 28 MHz zobrazilo protáhlou plochu se dvěma maximy zhruba v ohniscích oválu, protažení je shodné s vrstevními spárami vápenců; jedno z maxim bylo shodné s maximem pro frekvenci 3,5 MHz, která naopak korespondovala se směrem chodby, signál se však jevil jako neostrý a zastřený. Nositelem signálu byl také v blízkosti rostoucí strom. Přímá vzdálenost mezi koncem chodby a „hlavním" maximem je 21 m. Byť je na konci chodby suť tmelená jíly a sintrem, výsledek radiotestu ukazuje spíše na vyklínění prostor a existenci volných či vyplněných dutin nepodporuje.




**7c**/ Výsledek radiotestu mezi vysílači postupně umísťovanými na horních koncích jeskynních chodeb Čeřinky a povrchem Paní hory. Intenzita nalezených zón příjmu signálu frekvence 28 MHz je vyjádřena plošně barevným odstupňováním (modrá), intenzita v nalezených zónách frekvence 3,5 MHz je zobrazena procenty (tmavě červená).

**7d**/ Zatímco zóna příjmu signálu obou frekvencí (3,5 a 28 MHz) z Větrné chodby je totožný ostře ohraničený kruh o průměru 3 m zhruba okolo ocelového kolíku na snímku vpravo, zhruba o polovinu slabší signál ze Strmé chodby vyrýsoval na povrchu zóny rozdílné. Frekvence 3,5 MHz zobrazila opět kruh zhruba nad koncem chodby, kmitočet 28 MHz promítl protáhlou zónu dlouhou 25 m, směřující do míst fotografa tohoto snímku. Strop Strmé chodby leží 16,8 m po povrchem.

**7e**/ Zóna příjmu signálu obou frekvencí (3,5 a 28 MHz) šířeného z Větrné chodby je ostře ohraničený kruh o průměru 3 m se středem v blízkosti starého ocelového kolíku zbylém po radiotestu z roku 1983. Tato zóna leží přesně nad vysílačem, tj. 8,8 m nad stropem chodby v místech závalu.




**7f**/ Zóny příjmu signálu z Brčkové chodby leží již ve svahu pod planinou. Frekvence 28 MHz zobrazila protáhlou plochu se dvěma maximy zhruba v ohniscích oválu; protažení je shodné s vrstevními spárami vápenců. Východněji položené maximum bylo shodné s maximem pro frekvenci 3,5 MHz.

**7g**/ Pohled na zóny příjmu signálu z Brčkové chodby zhruba ve směru výchozu vrstevních ploch vápenců. Maximum frekvence 28 MHz bylo shodné s maximem pro 3,5 MHz, která spíše korespondovala se směrem chodby. Nositelem signálu tohoto kmitočtu byl také v blízkosti rostoucí strom. Přímá vzdálenost mezi koncem chodby a společným maximem obou frekvencí je 21 m.

# 8. Prolongace

## 8.1 Přehled výkopových prací v jeskyni

Pokusy prodloužit jeskyni výkopy v „nadějných" místech známých prostor a objevit prostory dosud neznámé – to je jeden z hnacích motorů praktické speleologie v Českém krasu. Narozdíl od sousední *Arnoldky* se v *Čeřince (Palachově propasti)* od okamžiku jejího objevení (9.2.1969) žádné zásadní objevy výkopovými pracemi nekonaly. Jeskyně byla sice objevována postupně (viz tab.15), ale toto fázování bylo podmíněno lezeckými postupy a dispozicí lanových žebříků nebo v případě *Italovy chodby* poklesy hladiny spodní vody (viz také podkap.5.5).

**8a**/ Historický pohled na vchod v dubnu 1969

Přesto se však prolongační pokusy na několika „nadějných" místech uskutečnily. Jednak pravděpodobně proběhl pokus na nejnižším místě ***Žabí chodby***, kde byla částečně vyklizena suť na dně svislého puklinového zakončení bez významnějšího postupu. V těchto místech je pravděpodobná komunikace se *Zkracovačkou*, viz zjištění v povodňovém červnu 2013 (podkap.5.6.). Na nejvyšším místě ***Větrné chodby*** byla v 80.letech (?) pokusně vybírána suť směrem k povrchu. Dle radiotestu (kap.7) se v tomto místě nachází svislý komín pravděpodobně zcela zaplněný sutí, v níž byl občasně pozorován průvan. Zda-li za závalem komínu chodba pokračuje, není prokázané. Jedná se o ideální místo případného nového vchodu v historii několikrát zvažovaného.

| **Tabulka 15 – Objevné postupy** | |
|---|---|
| *datum* | *objevené části jeskyně* |
| 9.2.1969 | První horizont, Žabí chodba* |
| 15.2.1969 | Řícený dóm, Krápníková chodba, Vlnitá chodba* |
| 16.2.1969 | Jezerní prostory – Schody* |
| 2.3.1969 | Jezerní prostory – sestup k hladině, měření hloubky jezera |
| 16.3.1969 | Galerie, Brčková chodba, Strmá chodba |
| ? 22.3.1969 | Větrná chodba, Visutá chodba* |
| 23.6.1974 | Zkracovačka* |
| 22.1.1983 | Jezerní prostory – Vodní dóm*, Římsová chodba*, Protiklonná chodba* |
| 19.1.1985 | Jezerní prostory - Italova chodba |
| 10.12.1994 | Jezerní prostory - Italova chodba (spodní část) |
| * - *prostory v době objevu nepojmenované* | |

V roce 1974 proběhlo několik akcí na sz.konci ***Brčkové chodby***. Chodbu se zarovnaným stropem evokující dojem štoly zde ukončuje svah tvořený sutí a jíly s dutinkami vyplněnými sintrem. Tato houževnatá těžko kopatelná směs své tajemství nakonec ubránila a od prolongací bylo upuštěno. Rovněž zde byl uskutečněn radiotest (kap.7), který doložil určitou komunikaci s povrchem, ale zda existují volné prostory odtud např. směrem k západu neprokázal, ale ani nevyvrátil.

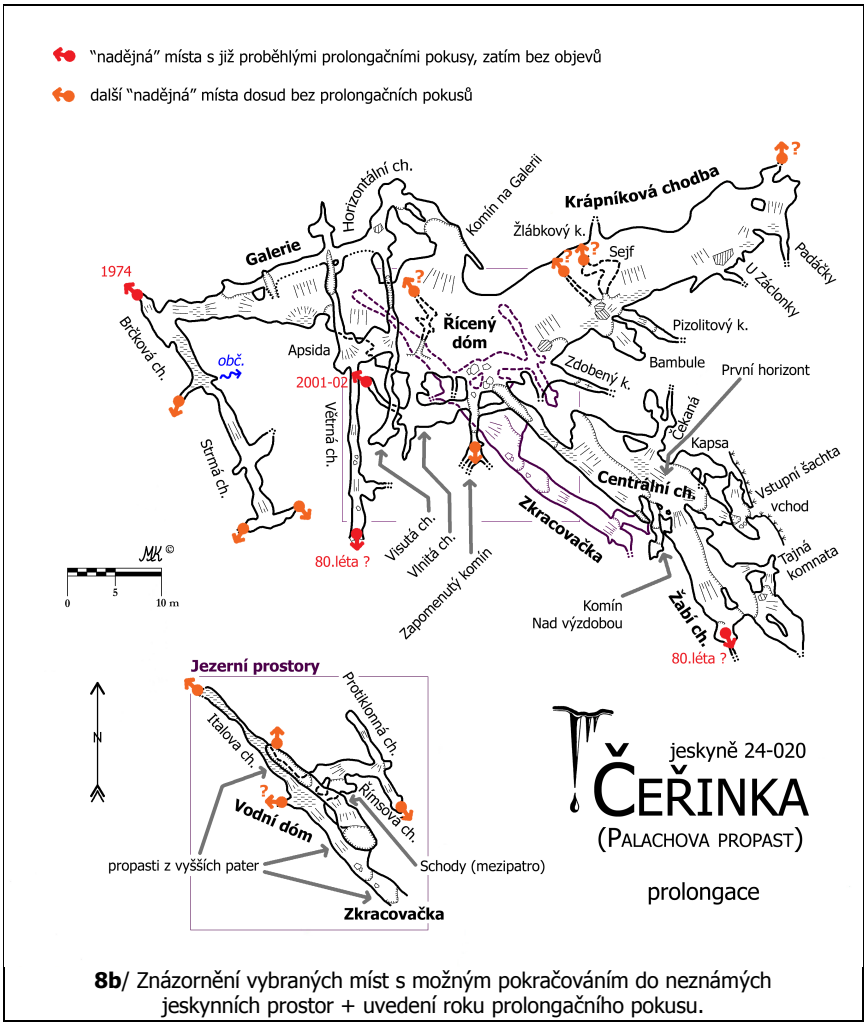
Během roku 2001 bylo provedeno 10 výkopových akcí (z toho 1 akce v r.2002) v západním vodorovně směřujícím pokračování ***Vlnité chodby*** vedoucí paralelně s hlavními prostorami vázanými na neptunickou žílu (*Krápníková chodba – Řícený dóm*). K transportu bylo užito lanem vlečené nádoby (kanystru) k místu deponie ve spodním vyklínění puklinové prostory 20 m pod *Galerií*. Ač měla tato

maloprofilová kopaná část chodby tendenci se postupně stáčet do směru hlavní příčné tektoniky, volných prostor dosaženo nebylo. Celková délka postupu dosáhla 7 m. Čelbu nadále tvoří sedimenty umožňující pokračování prolongace směrem do prostoru pod *Brčkovou chodbou*, odkud míří také občasný většinou však zahlcený trativod.

### 8.2 Možnosti prolongací v jeskyni

Výčet „nadějných" míst však výše uvedeným nekončí. Radiotest z 3.12.2006 zobrazil na povrchu jižně od horního konce *Strmé chodby* 25 m dlouhou zónu signálu (viz kap.7). V chodbě existují místa možných výkopů směrem ke zjištěné zóně. Nelze ani vyloučit existenci volných prostor západně od chodby zformovaných např. podél hlavní příčné tektoniky; směrem k západu od zóny se na planině nachází velká mělká deprese nejasného původu. Rovněž odbočky z prostor na neptunické žíle směrem k SZ (směr hlavní příčné tektoniky) občas doprovázené stropními korýtky nemusí být zcela ukončeny (např. *Sejf*). Podobné hypotézy lze rozvíjet i okolo odboček *Větrné chodby* a *Zapomenutého komínu* (suť v „okně" stropu). Výjimečnou úlohu v možných prolongacích hrají *Jezerní prostory* (souhrnné označení pro celek pod úrovní *Říceného dómu*). Jednak možnosti vedení průzkumného výkopu z *Vodního dómu* odbočkou směrem k západu či na konci *Římsové chodby* směrem vzhůru po hlavní příčné tektonice. Nejasnou „naději" má sutí ucpaný komín v místech, kde svažitá chodba *Schody* přechází v propast na pomezí *Vodního dómu* a *Italovy chodby*. Nejpravděpodobnější existence volných prostor je ale na spodním konci *Italovy chodby*, kam se však vlivem kolísání jezera a přítomnosti kvanta zvodnělých jílů zatím nepodařilo proniknout. Případný průnik lze realizovat buď speleopotápěčsky (otázkou je hranice bezpečnosti) nebo v době extrémního sucha spojeného s poklesem hladiny spodní vody. Průstup je však podmíněn odklizem zmíněných řídkých jílů za případně zbudované pomocné hráze (tvořené např. prodyšnými „povodňovými" pytli plněnými sedimentem) umístěné výše v chodbě.

Nutné je také zmínit problematiku závěru *Krápníkové chodby*, která svým průběhem míří k *Arnoldce*. Pokračování chodby v tomto azimutu ale neexistuje, neboť by bylo protnuto lomem. Na 4. a 5.etáži však nebyly patrné prakticky žádné známky zahliněných ani volných dutin. Dnes je tato část lomu (vzdálenost od konce chodby 6 m) zasypána odvalem. Případné volné prostory by tedy musely vést ostřeji k severu např. po podružné tektonice sever-jih (proti puklině se sintrovým útvarem *Padáčky*). Není bez zajímavosti, že v těchto místech existoval v r.1970 návrh na proražení štoly pro snazší přístup do centrální části jeskyně.



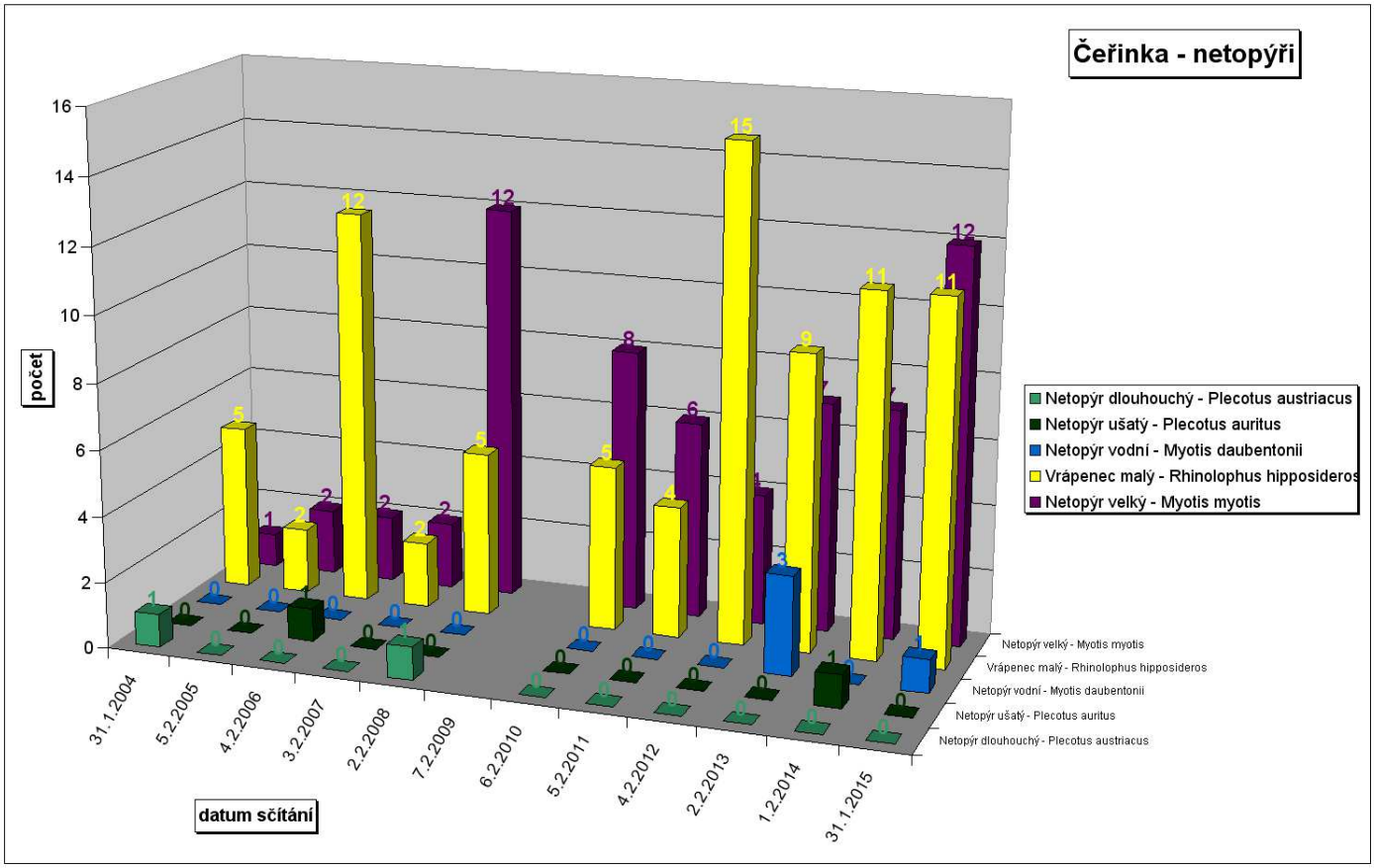

**8b**/ Znázornění vybraných míst s možným pokračováním do neznámých jeskynních prostor + uvedení roku prolongačního pokusu.

# 9. Sčítání netopýrů

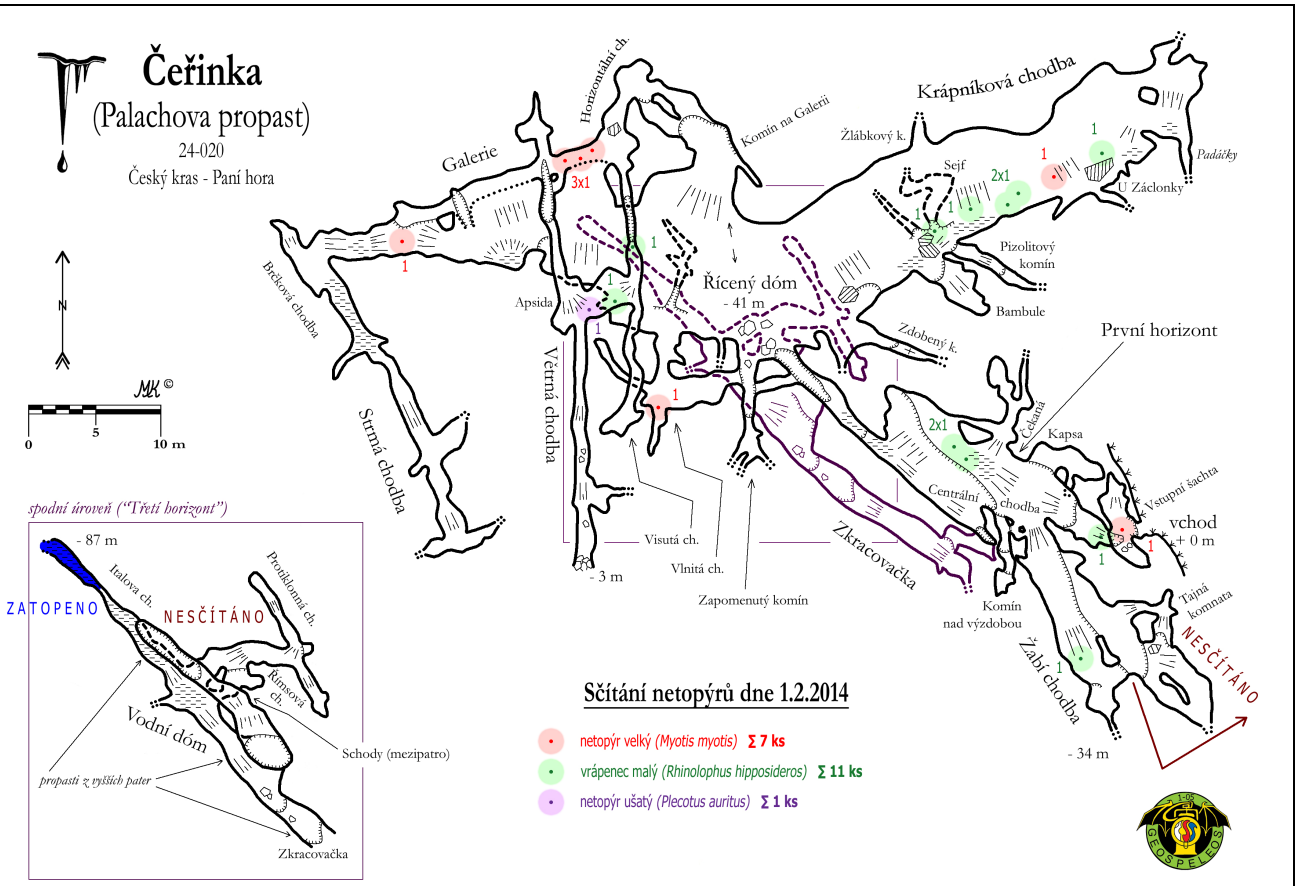
Ve spolupráci s ČESONem a Správou ChKO bylo každoročně prováděno sčítání netopýrů a vrápenců a to vždy na přelomu ledna a února. V tabulce 16 jsou uvedeny výsledné početní stavy za období 2005 – 2015. Monitoring v *Čeřince* však začal již o rok dříve, tj. v roce 2004. Výsledky i z tohoto roku uvádí následující tabulka a graf. Přestože ve srovnání se sousední jeskyní *Arnoldkou* je počet zimujících letounů celkově nízký, lze pozorovat vzestupnou tendenci. Ke zvýšení početnosti by jistě přispělo zbudování vletového otvoru větších rozměrů než je v současnosti ve dveřích. To ale naráží na zvýšení zranitelnosti uzávěru vchodu ze strany nezvaných návštěvníků. Vlivem technického nedopatření se bohužel nepodařilo provést sčítání v roce 2009.

**Tabulka 16 – Sčítání netopýrů v letech 2004 - 2015**

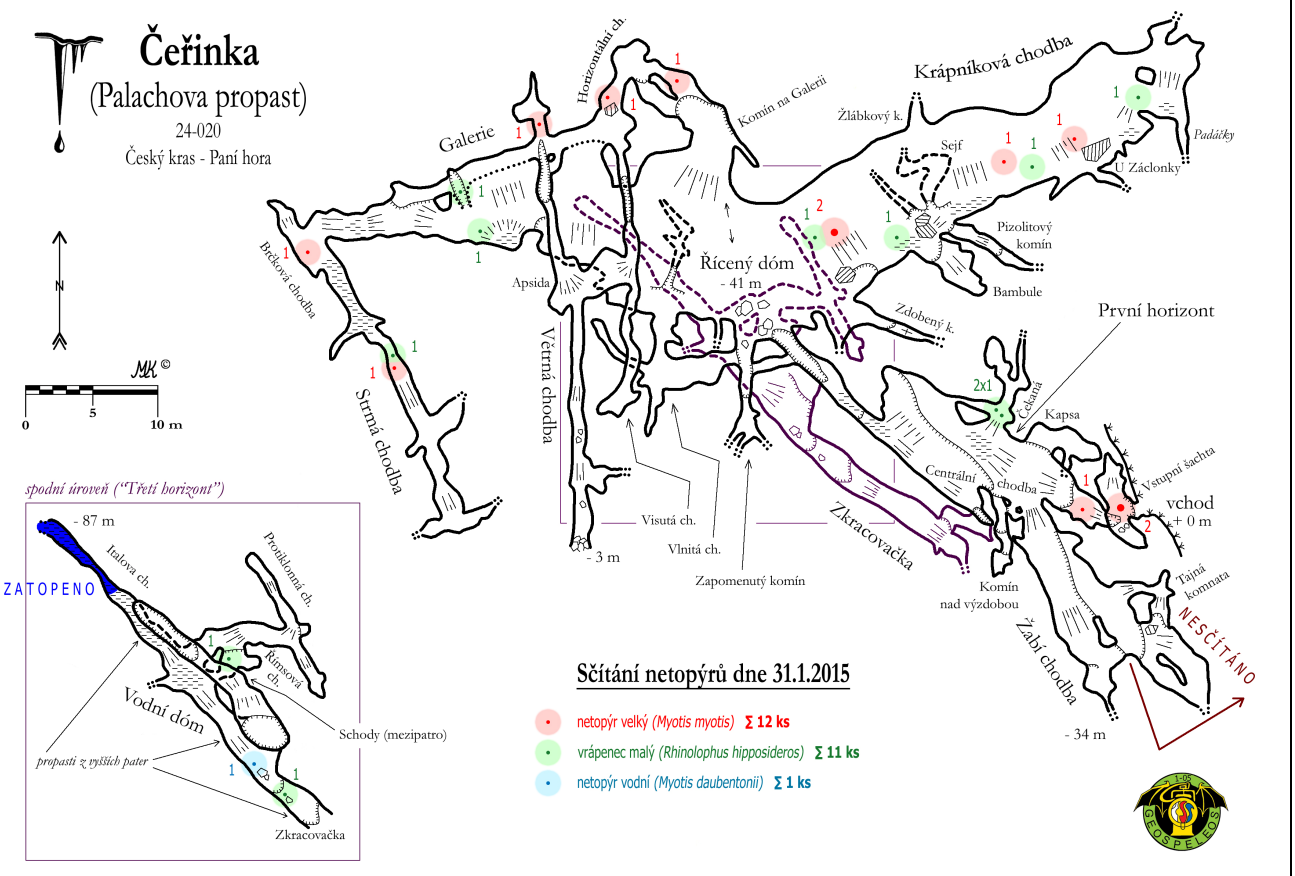
| *datum* | *netopýr velký* *(Myotis myotis)* | *netopýr vodní* *(Myotis daubentonii)* | *netopýr ušatý* *(Plecotus auritus)* | *netopýr dlouhouchý* *(Plecotus austriacus)* | *vrápenec malý* *(Rhinolophus hipposideros)* |
|---|---|---|---|---|---|
| 31.1.2004 | **1** | 0 | 0 | **1** | **5** |
| 5.2.2005 | **2** | 0 | 0 | 0 | **2** |
| 4.2.2006 | **2** | 0 | **1** | 0 | **12** |
| 3.2.2007 | **2** | 0 | 0 | 0 | **2** |
| 2.2.2008 | **12** | 0 | 0 | **1** | **5** |
| 7.2.2009 | | | | | |
| 6.2.2010 | **8** | 0 | 0 | 0 | **5** |
| 5.2.2011 | **6** | 0 | 0 | 0 | **4** |
| 4.2.2012 | **4** | 0 | 0 | 0 | **15** |
| 2.2.2013 | **7** | **3** | 0 | 0 | **9** |
| 1.2.2014 | **7** | 0 | **1** | 0 | **11** |
| 31.1.2015 | **12** | **1** | 0 | 0 | **11** |




**9a**/ Graf vývoje početnosti zimujících letounů v jeskyni Čeřinka (Palachova propast) v letech 2004 – 2015.




**9b**/ Topografická situace zimoviště netopýrů v sezóně 2013/2014 (1.2.2014); velikost kruhů = velikost jednotlivých skupin.




**9c**/ Topografická situace zimoviště netopýrů v sezóně 2014/2015 (31.1.2015); velikost kruhů = velikost jednotlivých skupin

# 10. Uvažovaný plán další činnosti

Odůvodnění žádosti o pracovní výjimku ze zákona na následující roky:

1) Pokračování ve studiu **mikroklimatických poměrů**.

2) Etapové dokončení **mapové dokumentace** jeskyně v měřítku 1:100 (resp. zpřesnění a doplnění stávající dokumentace o úseky dosud nezaměřené).

3) Instalace tlakového čidla pro záznam vývoje **kolísání hladiny** podzemního jezera.

4) Údržba **vystrojení** jeskyně technickými a lezeckými prvky (vchodový uzávěr, žebříky, lana, rošty, kotevní body).

5) Studium **geologických poměrů a geomorfologických tvarů** na základě konfrontací starších výzkumů a současného pohledu na karsologickou problematiku Českého krasu a krasu všeobecně.

6) Vytvoření **místopisu jeskyně** s odůvodněním názvů a vztažením ke geologickým a jiným zajímavostem.

7) **Prolongace**:

   a) Průzkum sutí vyplněného komínovitého zakončení sz.šachty nad *Vodním dómem* v místech odbočení chodby ***Schody*** a to ve směru příčné dislokace, na níž je jeskyně z významné části vyvinuta. Zabezpečení, případně odstranění suti (proti uvolňování) a eventuelní postup do dosud neobjevených prostor.

   b) V závislosti na kolísání hladiny jezera možný průstup do nových prostor ve směru klesání ***Italovy chodby*** v nejníže položeném místě jeskyně s podmínkou přemístění zvodnělých sedimentů z plazivkovitého úseku výše do *Vodního dómu* za (k tomuto účelu) zbudovanou hráz (prodyšné plastové pytle naplněné sedimenty).

   c) Uskutečnit pokusy o průnik ze ***Strmé chodby*** do hypotetických volných prostor ve směru zóny příjmu signálu šířeného během radiotestu.

   d) Možnost prolongace v suťové výplni ***Zapomenutého komína***.

   e) Možné pokračování prací na čelbě ***Vlnité chodby***.

# 11. Bibliografie Čeřinky

## 11.1 Seznam literatury vztahující se k jeskyni Čeřinka

Následující seznam kompletní literatury o jeskyni Čeřinka je řazen chronologicky.


- LYSENKO V. (1969): *Propast na Čeřince – Palachova - zpráva z průzkumu dne 9., 16., 22., 23. března*. – Nepublikovaná zpráva. Archiv Muzea Českého krasu. Beroun. & Archiv ČSS. Praha.
- LYSENKO V. (1969): Tajemství Českého krasu – objev velkých podzemních jeskyň na Karlštejnsku. - *Svobodné slovo*, 21.3.1969: 3. Praha.
- LYSENKO V. (1969): Nejhlubší propast v Čechách. - *Lidé a země*, 18/7: 335. Praha.
- HROMAS J. (1970): *Upřesnění situace podzemních prostor v lomu Čeřinka – SPR Karlštejn a návrh na opatření k jejich ochraně před postupující těžbou*. - Nepublikovaná zpráva. Archiv ČSS. Praha.
- KOLEKTIV (1970): *Žádost dobrovolných speleologů a ochranářů, členů organizací i institucí různě zainteresovaných na průzkumu a využití krasových jevů na území Českého krasu o urychlené vyřešení ochrany jedinečného krasového útvaru– nejhlubší propasti v Čechách v lomu na Čeřince*. - Nepublikovaná zpráva. Archiv ČSS. Praha.
- HROMAS J. (1971): Propast Na Čeřince. - *Ochrana přírody*, 26/9: ?. Praha.
- HROMAS J., KUČERA B. (1972): Propast na Čeřince v Českém krasu. - *Československý kras*, 22 (1970): 23-34. Praha.
- KUČERA B. (1972): Sestup do propasti. – *Květy*, 22/45 (11.11.1972): 26-27. Praha.
- HROMAS J. (1972): Nový průzkum nejhlubší české propasti. - *Ochrana přírody*, 27/6: 141-142. Praha.
- HROMAS J., KUČERA B. (1974): Zpráva o průzkumu nejhlubších propastí Čech v roce 1972. - *Československý kras*, 25: 93. Praha.
- LYSENKO V. (1978): Soupis jeskyní Českého krasu - oblast 24 (Ameriky, Mořina, Bubovice). - *Český kras*, III: 57-74. Beroun.
- VČÍSLOVÁ B. (1980): *Silur - devon Barrandienu; Zpráva o stopovací zkoušce*. - Nepublikovaná zpráva. Archiv ČSS. Praha.
- KUČERA B., HROMAS J., SKŘIVÁNEK F. (1981): *Jeskyně a propasti v Československu*. - kniha Academia: 1-252 (Propast Na Čeřince: 181,177). Praha.
- KÁCHA S. (1983): Nové prostory v Propasti na Čeřince. - *Český kras*, VIII: 71–72. Beroun.
- KÁCHA S. (1987): Abnormální poklesy hladiny vody v Propasti na Čeřince. - *Český kras*, XIII: 51–54. Beroun.
- KOLČAVA M., NOVÁK P., KŘTĚNSKÝ Š., MATĚJKA Z. (1994): Dokumentační činnost ČSS ZO 1-05 Geospeleos za rok 1993 v Českém krasu. - *Český kras*, XIX: 39-40. Beroun.
- BOSÁK P. (1995): Některé výsledky vyhodnocení vrtných prací v oblasti lomu Čeřinka. - *Český kras*, XXI: 27-33. Beroun.
- KOLČAVA M. (1995): Zpráva o činnosti ZO 1-05 Geospeleos za rok 1994. - *Český kras*, XXI: 44-56. Beroun.
- KOLČAVA M. (1995): Krátké zprávy - Český kras, Palachova propast. - *Krasová deprese*, 2: 30. Praha.
- KADLECOVÁ R., ŽÁK K. (1998): Krasové prameny Českého krasu. - *Český kras*, XXIV: 17-34. Beroun.
- KOLČAVA M. (1998): Zpráva o činnosti ČSS ZO 1-05 Geospeleos v roce 1997 na území Českého krasu. - *Český kras*, XXIV: 88-91. Beroun.
- BRUTHANS J., FILIPPI M. (1999): Výzkum Arnoldky a dalších jeskyní lomu Čeřinka a otázky jejich vzniku a vývoje. - *Český kras*, XXV: 23-30. Beroun.
- BRUTHANS J. (1999): *Hydrogeologické poměry Českého krasu severně od řeky Berounky*. – Nepublikovaná diplomová práce PřFUK: 1-100. Praha.
- BRUTHANS J., ZEMAN O. (2000): Nové poznatky o hydrogeologii Českého krasu. - *Český kras*, XXVI: 41–49. Beroun.
- BRUTHANS J., ZEMAN O. (2001): Nové poznatky o charakteru a genezi podzemních krasových forem v Českém krasu a dalších oblastech bez soustředěných ponorů v České republice. - *Český kras*, XXVII: 21–29. Beroun.
- KOLČAVA M. (2004): Nový soupis krasových jevů skupiny 24 v Českém krasu. - Český kras, XXX: 4-44. Beroun.
- KOLČAVA M., ZAPLETAL J., NĚMEČEK L. (2006): Zpráva o činnosti ZO ČSS 1-05 Geospeleos z období 2004-2006 v Českém krasu. - *Český kras*, XXXII: 50–55. Beroun.
- KOLČAVA M., ZAPLETAL J. (2008): Zpráva o činnosti speleologického klubu ZO ČSS 1-05 Geospeleos z období 2007-2008 v Českém krasu. - *Český kras*, XXXIV: 21–30. Beroun.

- ŽÁK K., JÄGER O., KOMAŠKO A. (2009): Český kras. – In: *Jeskyně. Chráněná území ČR XIV*. (HROMAS J., Red. et al.; editoři řady Chráněná území MACKOVČIN P., SEDLÁČEK M.), 155-233 (Čeřinka: 208-209). AOPK ČR Praha a EkoCentrum Brno.
- KOLČAVA M. (2013): Sledování hladin podzemní vody v jeskyních na Paní hoře v Českém krasu a jejich abnormální stav v roce 2013. - *Český kras*, XXXIX: 13-24. Beroun.
- KOLČAVA M., VODIČKA P. (2015): Studium mikroklimatických změn v jeskyních na Paní hoře v Českém krasu. - *Český kras*, XLI: v tisku . Beroun.
- Záznamové knihy a sešity ZO ČSS 1-05 Geospeleos lokality *Čeřinka*: 1.díl (1994-2002), 2.díl (2002-2013), 3.díl (od 2013); uloženo v archivu Geospeleos v Kladně; pozn.: aktuální (3.díl) slouží přímo v jeskyni k dalším záznamům.
- Osobní deníky členů ZO ČSS 1-05 Geospeleos.


**11.2 Další literatura související s výzkumnou činností v jeskyni**

Seznam je řazen abecedně dle autorů.


- BURKHARDT R., GREGOR V. (1974): Vysokofrekvenční sdělovací technika ve speleologii a speleogeologii. - *Slovenský kras*, XXII: 175-193. Liptovský Mikuláš.
- CÍLEK V., SLAČÍK J., ŠMEJKAL V. (1992): Mineralogie a geochemie krasu. – In: *Základy karsologie a speleologie*. (PŘIBYL J., LOŽEK V., KUČERA B. ET AL.), 42-55. Academia Praha.
- GREGOR V., PRINC M. (1976): Rádiotestová metoda a její aplikace ve speleologickém a geologickém výzkumu krasových oblastí. – *Časopis Moravského muzea - Vědy přírodní*, 61: 53-96. Brno.
- JANČAŘÍK A. (1976): Nástin dynamiky ovzduší v jeskyních na příkladu horních pater Koněpruských jeskyní. - *Český kras*, I: 7-17 +4 přílohy. Beroun.
- JANČAŘÍK A. (1977): Návštěvník - speleoklimatický činitel. - *Český kras*, II: 39-46. Beroun.
- JANČAŘÍK A. (1978): Klimatický model dynamické jeskyně. - *Český kras*, III: 38-50. Beroun.
- JANČAŘÍK A. , BOTUR J. (1981): K dynamickému odporu proudění. - *Český kras*, VI: 53-57. Beroun.
- JANČAŘÍK A. (1982): Měření obsahu vodního aerosolu v jeskynním ovzduší. - *Český kras*, VII: 50-52. Beroun.
- KOWALCZYK A.J., FROELICH P.N. (2010): Cave air ventilation and $CO_2$ outgassing by radon-222 modeling: How fast do caves breathe? – *Earth and Planetary Science Letters*, 289: 209-219.
- PLACHÝ S. (1986): Problematika výskytu radonu ($^{222}_{86}Rn$) v jeskyních. - *Český kras*, XII: 77-86. Beroun.
- PŘIBIL M. (1999): Záhadná Amerika? 3.díl – Severní překop. – *Krasová deprese*, 7: 25-27. Praha.
- SKOKANOVÁ K. (1986): Dceřiné produkty radonu v Koněpruských jeskyních. - *Český kras*, XII: 87-90. Beroun.
- SLÁDEK P. (2009): Jeskynní mikroklima a radioaktivita. - In: *Jeskyně. Chráněná území ČR XIV*. (HROMAS J., Red. et al.; editoři řady Chráněná území MACKOVČIN P., SEDLÁČEK M.), 107-116. AOPK ČR Praha a EkoCentrum Brno.
- SOBKOVÁ B. (2010): *Produkce $CO_2$ v půdách: denní cykly*. – Bakalářská práce. Přírodovědecká fakulta Masarykovy univerzity Brno. Vedoucí práce Jiří Faimon. Dostupné z http://is.muni.cz.
- ZEMAN A., SUCHÝ V. (1999): Vztah hydrotermálních a krasových procesů v Českém krasu: Odpověď na diskuzní příspěvek K.Žáka. - *Český kras*, XXV: 63-67. Beroun.
- ZIMÁK J., ŠTELCL J. (2005): Přirozená radioaktivita horninového prostředí v českých jeskyních zpřístupněných pro veřejnost (Bozkovské dolomitové jeskyně, Koněpruské jeskyně, Chýnovská jeskyně). – *Zprávy o geologických výzkumech v roce 2004*: 126 - 129. ČGS Praha.
- ŽÁK K. (1999): Vztah hydrotermálních a krasových procesů v Českém krasu - diskuze. - *Český kras*, XXV: 53-63. Beroun.
- ŽÁK K., HLADÍKOVÁ J., BUZEK F., KADLECOVÁ R., LOŽEK V., CÍLEK V., KADLEC J., ŽIGOVÁ A., BRUTHANS J., ŠŤASTNÝ M. (2001): *Holocenní vápence a krasový pramen ve Svatém Janu pod Skalou v Českém krasu* - Český geologický ústav: 1-136. Praha.

# Autoři:

**Text:**

Michal Kolčava, Petr Vodička, Jeroným Zapletal

**Foto:**

Milan Adámek (6q)
Jiří Bruthans (5a)
Jiří Haleš (8a)
Jiří Hrdlička (2c[4], 7b)
David Kaifoš (5f, 5g)
Michal Kolčava (0, 1a, 1b, 1c, 2a[1], 2a[3], 2b[1], 2b[3], 2b[4], 2b[5], 2d[2], 2e[2], 3a, 5b, 6a, 6h)
Karel Křtěn (6j, 6p)
Lukáš Němeček (2c[1], 2e[1], 2e[5])
Daniel Šaroch (2b[2], 2d[1], 2d[3], 2d[6], 2e[3], 2e[4], 7d, 7e, 7f, 7g)
Libor Urbánek (7a)
Petr Vodička (2a[2], 2b[6], 2c[2], 2c[3], 2c[5], 2c[6], 2d[4], 2d[5], 2e[6], 6g, 6k)
Jan Voráček (5e)
web: kontaminace.cenia.cz (5h)

**Mapy:**

Na podkladě plánů
1/ střední a svrchní úroveň: Jaroslav Hromas, Bohumil Kučera 1969
2/ spodní úroveň: Stanislav Kácha, Jaroslav Kadlec, Evžen Janoušek 1983
3/ doplňky: Michal Kolčava 2006
zpracoval a nakreslil:
Michal Kolčava (4a, 4b, 4c, 5c, 6b, 6i[1]-6i[8], 6m[1]-6m[8], 6n, 7c, 8b, 9b, 9c)
(2005 – 2015)
Ivo Záruba (3b)
(2015)

**Grafy:**

Jiří Bruthans (5d)
Michal Kolčava na podkladě dat: Jaroslav Veselý et.al. (9a)
Robert Švajda (6c, 6d, 6e, 6f)
Lenka Thinová (6r, 6s, *tab.11 a 12*)
grafy upravil Michal Kolčava

**Poděkování:**

ČSS ZO 1-05 Geospeleos děkuje členům jiných ZO a sympatizantům klubu za pomoc při měřických a jiných akcích, Správě ChKO Český kras za vstřícnost, Karlu Žákovi, Lence Thinové, Barboře Šimečkové a in memoriam Robertu Švajdovi za zápůjčky přístrojů a velmi cenná data a konzultace, Karlu Streitovi z Chrustenic a Františku Vycpálkovi ze Svatého Jana pod Skalou za poskytnutí meteorologických dat a Jaroslavu Veselému za poskytnutí dat chiropterologických.

**ČESKÁ SPELEOLOGICKÁ SPOLEČNOST,**
**základní organizace 1-05 „GEOSPELEOS"**
**Janského 2507/105**
**155 00 Praha 5 – Stodůlky**

**2015**