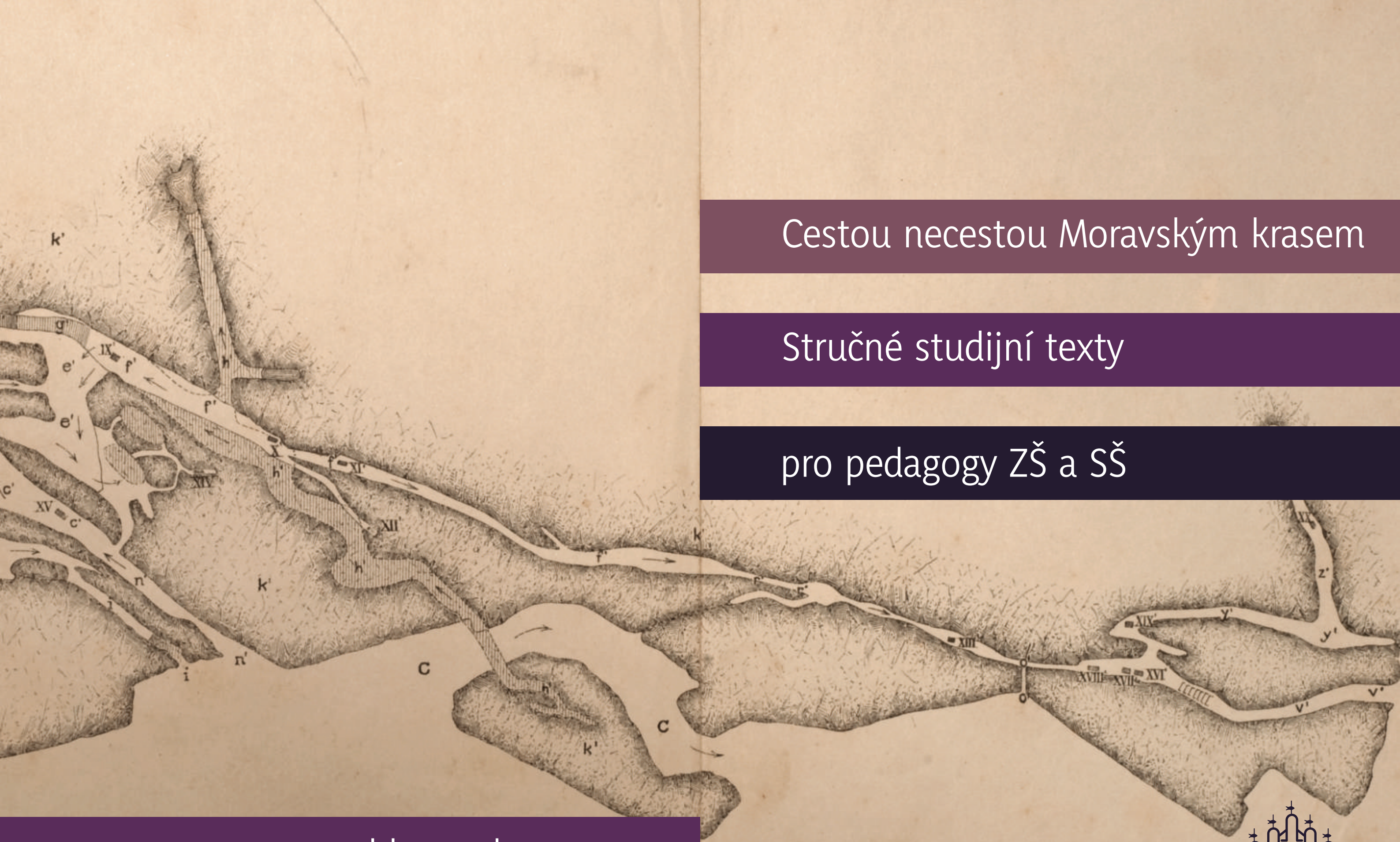




Cestou necestou Moravským krasem

Stručné studijní texty

pro pedagogy ZŠ a SŠ

[www.muzeum-blanenska.cz](http://www.muzeum-blanenska.cz)



# Cestou necestou Moravským krasem

## Stručné studijní texty pro pedagogy ZŠ a SŠ

Vážení pedagogové, studijní texty stručně a komplexně prezentují téma, které v muzeu dlouho chybělo – Moravský kras. Studijní texty jsou již třetí publikací vydanou v této edici. Za finanční podpory Ministerstva kultury jsme v roce 2018 vydali studijní texty „Pravěk na Blanensku“, které se zaměřují na období od paleolitu po dobu halštatskou s důrazem na Wankelův nález v Býčí skále. V roce 2019 publikaci následovaly studijní texty „Blanenská umělecká litina“. Čtvrtým plánovaným titulem v této řadě bude opět archeologie, tentokrát zaměřená na období od doby laténské po vrcholný středověk. Její realizace je naplánována na rok 2021.

Doufáme, že si publikace „Cestou necestou Moravským krasem“ najde místo nejen ve školní knihovně, ale také jako vítaná textová opora pro výuku tématu Moravský kras. Autorem textů je dlouholetý pedagog, přírodovědec, speleolog, zoolog, paleontolog, fotograf a muzejní pracovník Vlastislav Káňa. V textech, které jsou svým zpracováním vhodné jako studijní materiál pro pedagogy základních i středních škol, se jeho dlouhá pedagogická praxe odráží. Jsou zpracovány s precizností, důrazem na vazby mezi jednotlivými tématy a formulací důležitých pojmů. Texty jsou doplněny bohatým obrazovým materiálem.

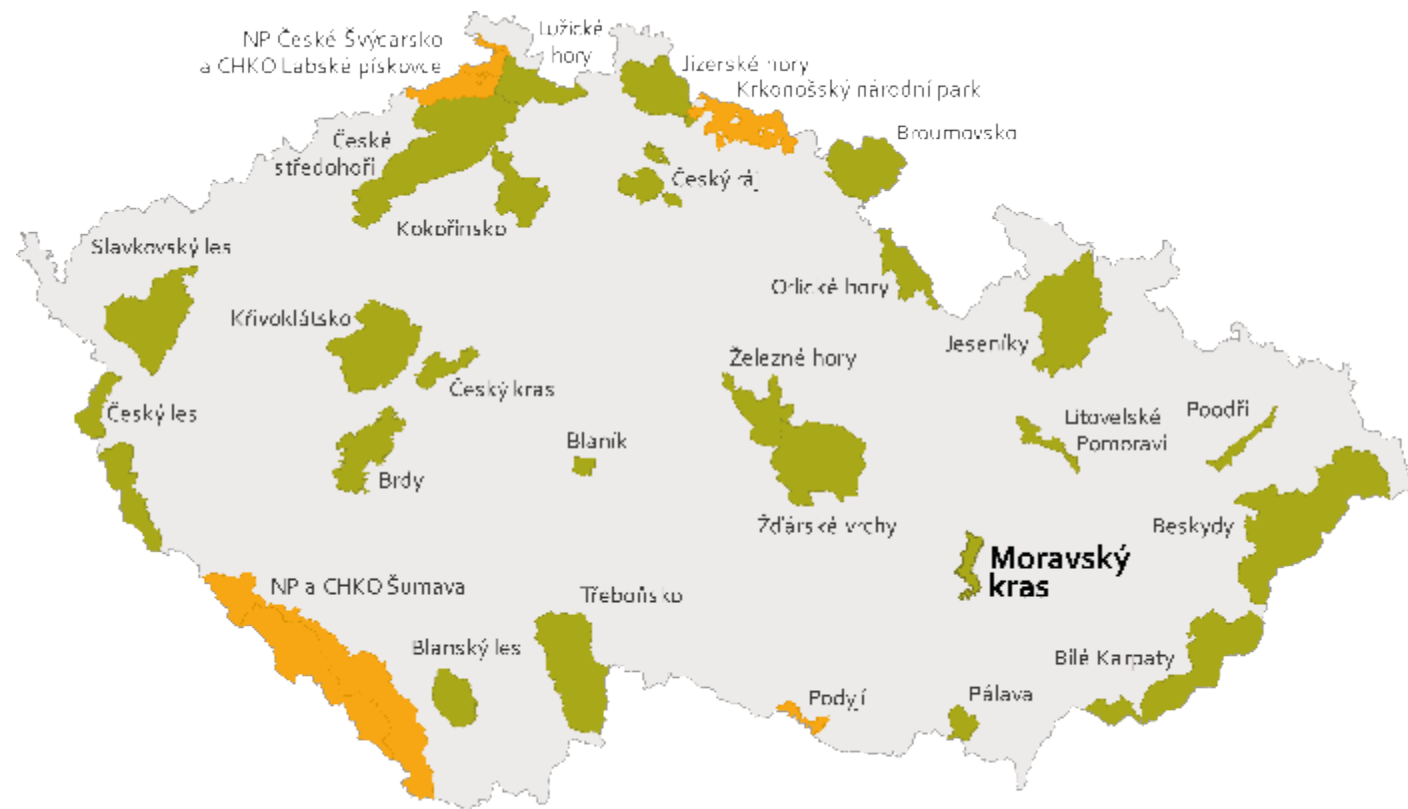
V rámci stejnojmenného projektu byly do nabídky vzdělávacích programů doplněny terénní exkurze. Jejich podrobnější popis naleznete na webových stránkách muzea. Jde o exkurze: Propadání Bílé vody, Pustý žleb, Josefovské údolí a Býčí skála a Údolí Říčky.

Na jaře roku 2022 bude veřejnosti zpřístupněna nová přírodovědná expozice „Obrazy z Moravského Švýcarska“, která téma Moravského krasu představí v podobné struktuře, jako je nastíněna v této publikaci.



## Moravský kras, geografie, poloha, rozloha, charakter

**Moravský kras** (do poloviny dvacátého století zván „**Moravské Švýcarsko**“) je **krasová** oblast, západní okraj (odborně geomorfologický podcelek) Dražanské vrchoviny mezi Brnem a městysem Sloup. Je to severojižně protáhlé území o délce 25 km a šířce asi 3,5 – 6 km ve tvaru „obráceného L“, tvořené devonskými **vápenci** macošského souvrství, starými asi 380 mil. let. Samotná krasová krajina, vyvinutá na těchto vápencích, je ale mnohem mladší. Dnes zachovalé nápadné **krasové jevy** (například jeskyně) jsou většinou asi 200 tisíc let staré nebo mladší, některé vznikají i v současnosti.



### Malý slovníček:

**Kras** je označení pro krajinu tvořenou na a v horninách alespoň částečně rozpustných vodou, tedy podléhajících chemické erozi (korozi). Díky této vlastnosti je krasová krajina specifická a dost pestrá. Nejčastější krasovou horninou je vápenec, existují ale krasy v jiných horninách, například v kuchyňské soli.

**Vápenec** je usazená (sedimentární) hornina, která je zcela nebo v převážné většině složena z nerostu kalcitu, uhličitanu vápenatého ( $\text{CaCO}_3$ ). Vzniká biochemickým usazováním, dnes třeba na korálových útesech. V geologické minulosti Země bylo značné množství atmosférického oxidu uhličitého z atmosféry „uloženo“ právě ve vápencích.

**Krasové jevy** jsou geomorfologické útvary vznikající při procesu krasování v horninách málo odolných proti chemické erozi. U nás jsou to převážně závrt, škrapy, ponory, vývěry, propadání, krasové žleby, jeskyně, různé sintry (krápníky apod.), pěnovec a další. Věnujeme jim jednu z dalších kapitol této příručky.

**Moravské Švýcarsko** byl po dvě staletí užíván název oblasti, které dnes říkáme Moravský kras. Pojem „Moravský kras“ se začíná objevovat až na konci devatenáctého století a definitivně původní název vytlačil až po druhé světové válce. Dnes se někdy používá starší název k označení střední části Moravského krasu (viz další kapitola).

## Moravský kras, členění na části

Podle toho, který vodní tok danou oblast Moravského krasu odvodňuje, jej dělíme na tři nespojitelné velké části.

**Severní část** je odvodňována řekou **Punkvou**, která vzniká podzemním soutokem Sloupského potoka a Bílé vody (od vesnice Holštejn) ve spodních patrech **Amatérské jeskyně**, a dále v podzemí přibírá i další vody (například od Ostrova u Macochy). Je ze všech tří částí nejrozsáhlejší, má nejvíce krasových jevů, nacházejí se zde čtyři z pěti zpřístupněných jeskyní Moravského krasu a dva krasové žleby Pustý a Suchý s četnými jeskyněmi.





**Střední část** je odvodňována Křtinským potokem, který protéká na svém horním toku spodními patry jeskyní v Křtinském údolí, a v dolní části toku teče po povrchu dna údolí, které se zde jmenuje Josefovské. Jeho nejvýznamnějším přítokem (už na povrchu) je Jedovnický potok, který se propadá do podzemí v Rudickém **propadání** mezi Rudicí a Jedovnicemi. Odvodňuje jeskynní systém **Rudické propadání – Býčí skála**. Na východním okraji Křtinského údolí se nachází pátá zpřístupněná jeskyně v Moravském krasu – **Výpustek**.



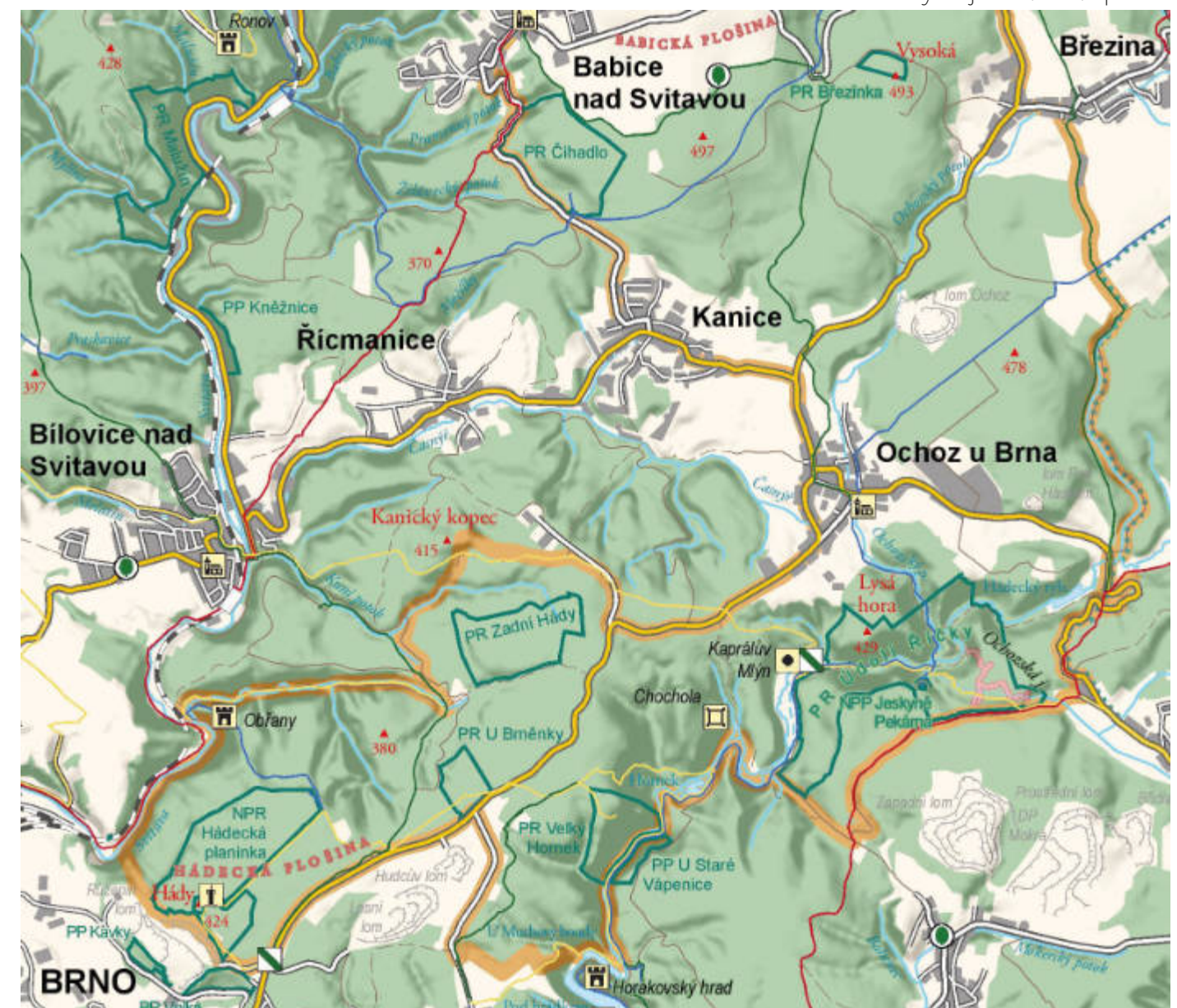
Rudické propadání



**Jižní část** je odvodňována potokem Říčkou, která je za nízkých stavů vody na svém horním toku suchým korytem. Voda zde uniká do podzemí jeskynního systému Ochozské jeskyně. Ta byla po nějaký čas zpřístupněna veřejnosti, nyní je uzavřena.



Vývěr jedovnického potoka





## Malý slovníček:

**Punkva** je podzemní a povrchový tok v Moravském krasu. Vzniká soutokem Sloupského potoka a Bílé vody ve spodních patrech Amatérské jeskyně. Vyvěrá v Punkevním žlebu pod Punkevními jeskyněmi. Vývěrová část byla v minulosti velmi změněna úpravami souvisejícími se zpřístupňováním Punkevních jeskyní (ražba odvodňovací štoly, úprava sifonů. Protéká dnem otevřené propasti Macocha (139 m), za povodní zaplavuje zpřístupněné Punkevní jeskyně i dno propasti, kde jinak napájí dvě jezírka. Odtéká Punkevním žlebem kolem skalního Mlýna do Blanska, kde se vlévá do Svitavy.

**Amatérská jeskyně** je nejrozsáhlejší jeskynní systém a nejdelší jeskyně v Česku. Samotná jeskyně je 27,5 km dlouhá (údaj z počátku roku 2020, další chodby objevují jeskyňáři v době psaní tohoto textu, takže délka ještě poroste). Celý systém jeskyní spojený s amatérskou (včetně zpřístupněných Sloupsko-Šošůvských a Punkevních) má dohromady přes 40 km. Vlastní Amatérská jeskyně byla objevena amatérskými jeskyňáři (odtud jméno) v roce 1969. Po přerušení (zákazu) za dob „normalizace“ v sedmdesátých a osmdesátých letech, pokračují dnes amatérští jeskyňáři v úspěšném průzkumu.

**Propadání** je pojem, který se používá pro místo, kde povrchový tok vtéká do krasového podzemí velkým nebo nápadným otvorem, v nápadném terénním útvaru nebo do velké hloubky (podzemním vodopádem). Pro méně nápadný vtok povrchového potoka do podzemí se častěji používá výraz ponor.

**Rudické propadání – Býčí skála** je druhý nejdelší jeskynní systém v Moravském krasu s celkovou délkou asi 18 km. Jeskyně Býčí skála je proslavena archeologickými nálezy a je to druhé nejpočetnější zimoviště netopýrů v Česku.

**Výpustek** je jedna ze zpřístupněných jeskyní v Moravském krasu. Turisté tu byli provázeni přinejmenším už od 17. století. Později sloužila jako podzemní továrna, zdroj jeskynních hlín a kostí na hnojivo nebo jako vojenský kryt.

## Klíčové znalosti

- Poloha Moravského krasu v České republice, jeho rozloha a stáří
- Geografické vymezení tří částí Moravského krasu včetně toků, které je odvodňují
- Pojem kras, pojem vápenec.
- Amatérská jeskyně jako nejdelší jeskyně u nás

## Horninová stavba Moravského krasu a jeho geologická minulost

Moravský kras je vytvořen v **devonských** vápencích macošského souvrství, v menší míře jsou zastoupeny svrchně devonské vápence Líšeňského souvrství a vápence druhohorní. Oblast okolo Rudice v jeho střední části je pokryta nekrasovými horninami druhohorního stáří. Vápence Moravského krasu jsou pozůstatkem mělkého teplého (tropického) moře, „korálového plató“, které tehdy pokrývalo rozsáhlou oblast, mnohem větší, než je dnešní rozloha Moravského krasu. S nástupem **hercynského (variského) vrásnění** v karbonu se krajina změnila na nejprve hlubší moře (jehož usazeniny pod sebou vápence hluboko pohřbily), později byla vyvrásněna vysoká pohoří, vápence byly porušeny zlomy, zvrásněny a přesunuty. Jen část jich byla erozí počátkem druhohor odkryta, zde proběhlo první krasovění a vznikly hluboké sníženiny v dnešní střední části krasu. Mořská záplava v juře a křídě (asi 200 a 65 mil. let před dneškem) vyplnila tyto sníženiny dalšími usazeninami, z nichž se v třetihorách část změnila ve zvětralinové kůry z horniny rohovce (dnes je jich hodně v jeskyních jako druhotná výplň). Od skončení poslední mořské záplavy v mladších třetihorách (do cca 6 mil. let před dneškem) se vyvíjela již současná krasová krajina, z nejstarších krasových jevů ale dnes zůstaly jen nepatrné zbytky. Hlavní jeskynní systémy, jak je známe dnes, se vytvořily během posledních dvou ledových dob ve čtvrtohorách (v období před cca 200 až 10 tis. let)

**Macošské souvrství** je tvořeno třemi specifickými typy vápenců (faciemi):

**Josefovské vápence** (stringocefalové) – tmavé až černé s občasnými fosíliemi ramenonožců a dalších organismů, vznikaly před asi 390 mil. lety.

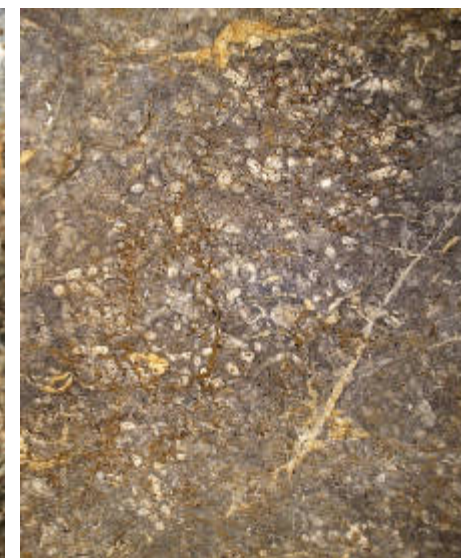
**Lažánecké vápence** (amfiporové) – šedé vápence s amfiporami a stromatoporami, mělkovodnější než předchozí, vznikaly asi před 385 mil. lety.

**Vilémovické vápence** (korálové) – světle šedé s korály, vznikaly před asi 380 mil. lety.

**Líšeňské souvrství** tvoří hlíznaté **křtinské vápence** (v minulosti často používané jako velmi dekorativní stavební kámen, tzv. „**křtinský mramor**“) a **hádksko-říčské vápence**, kterými usazování vápenců v této oblasti před asi 370 mil. lety skončilo.



Josefovský vápenec

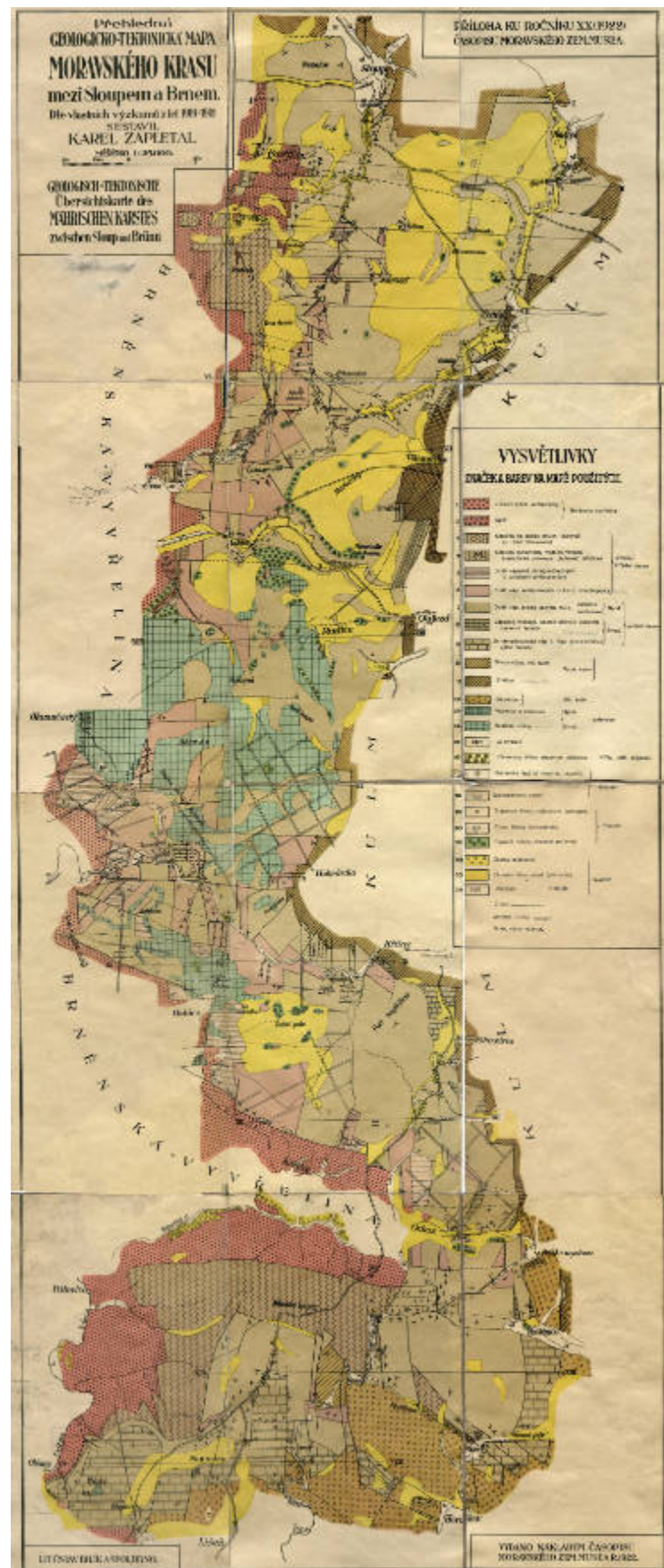


Lažánecký vápenec



Vilémovický vápenec





**Rudické vrstvy** jsou nekrasové sedimenty (usazeniny) vyplňující staré sníženiny v okolí stejnojmenné obce ve střední části Moravského krasu. Jsou to písky, štěrky a jíly s vrstvami kaolínu. Pro místní obyvatele to byl zdroj železných rud, které zde těžili už staří Slované. Těžba rud zde probíhala až do počátku 20. století, těžba písků na stavby a kaolinických jílů k výrobě keramiky ještě déle. Povrch Rudické plošiny mezi Rudicí, Habrůvkou a Josefovem nese dosud stopy staré těžby včetně zatopených šachet. Místní železná ruda byla i původním důvodem k zakládání hutí na Blanensku (i když záhy nestačila). Z kaolínů se vyráběla místní „**Olomučanská keramika**“, jejíž sbírku naše muzeum spravuje.

## Malý slovníček:

**Devon** je geologický útvar (období v minulosti Země) prvohor, trval v období přibližně 416 – 360 mil. let před současností. Převážná většina živých organismů dosud obývala vodní prostředí (moře), v závěru období na souši vystupují první obratlovci. Na našem území je zastoupen převážně mořskými usazeninami, často korálovými útesy. Oblast dnešního Česka tehdy byla převážně mořem s několika ostrovy a ležela na rovníku.

**Hercynské**, také **Variské vrásnění** byl mohutný horotvorný proces na sklonku prvohor (390 – 310 mil. let před dneškem), při němž z jednotlivých prakontinentů vznikl jeden supersvětadíl Pangea. Území většiny dnešního Česka a okolní střední Evropy (tzv. Český masív) se stalo souší s pevninskou kůrou. Pohoří z té doby jsou dnes již zahlazena erozí a jsou nízká a povlovná (např. Českomoravská vrchovina, Dražanská vrchovina, Šumava). Pozůstatkem tehdejší horotvorné činnosti jsou i černouhelné pánve nebo ložiska uranových rud. Devonské vápence byly v této době zvrásněny, porušeny zlomy a některé metamorfovány (přeměněny) na mramory.



Rudická jezírka - bývalé šachty



Barevné kaolinické jíly v lomu Seč



Olomučanské koblížky



Druhohorní amonit



Ukázka olomučanské keramiky



## Krasové jevy

Jsou to, jak už bylo uvedeno, geomorfologické útvary vznikající v horninách málo odolných proti chemické erozi. U nás jsou to převážně závrt, škrapy, ponory, vývěry, propadání, krasové žleby, jeskyně, různé sintry (krápníky apod.), pěnovce a další.

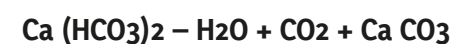
Vznikají procesem zvaným **krasovění**.

Voda, zejména ta, která proniká půdou, je více či méně nasycena **oxidem uhličitým CO<sub>2</sub>** a stává se tak **slabou kyselinou uhličitou H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>**, která horninu zvanou vápenec rozpouští. Je to ovšem trochu složitější a bez malé trošky chemie se nyní neobejdeme.

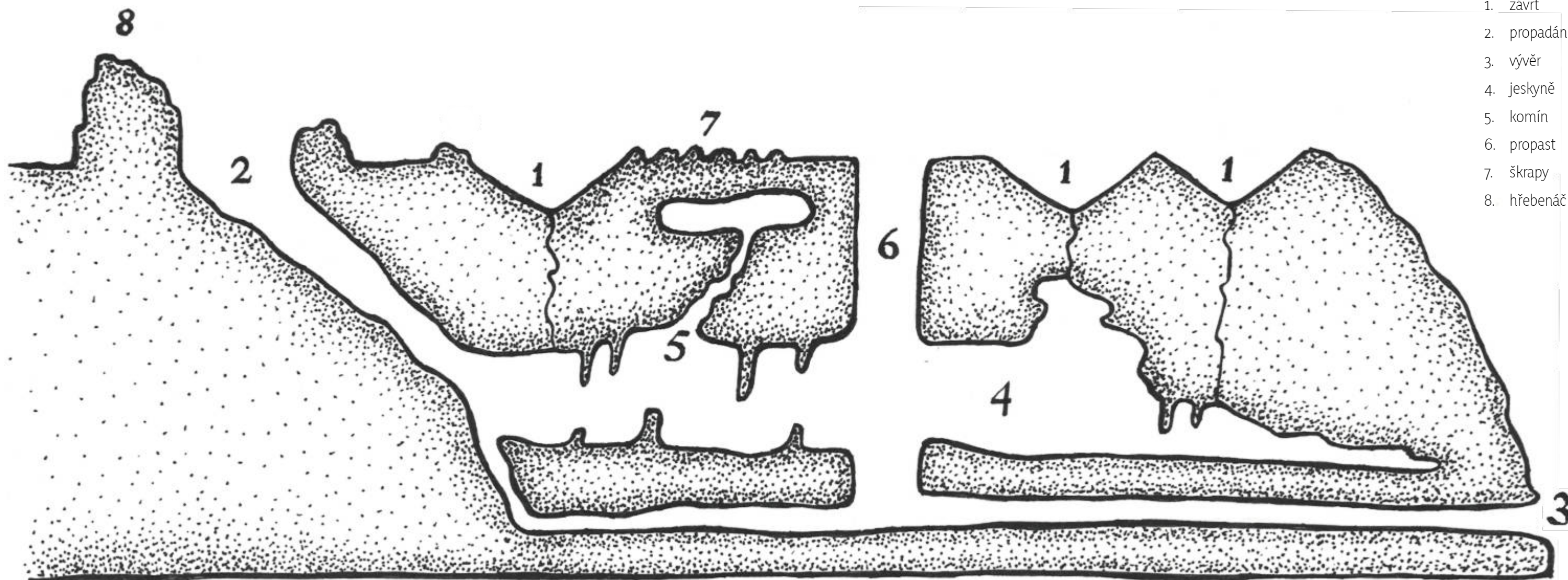
**Vápenec** je tvořen zcela nebo převážně **uhličitanem vápenatým Ca CO<sub>3</sub>**, a to ve formě **nerostu kalcitu** (ten je nejčastější), vzácněji třeba aragonitu (má jinou krystalovou mřížku, krystalizuje v jiné soustavě, více o tom v malém slovníčku dále). Zatímco samotná voda H<sub>2</sub>O jej samozřejmě nedokáže rozpustit (zato kuchyňskou sůl

ano, opět viz malý slovníček), kyselina uhličitá H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> to, stejně jako jiné kyseliny, dokáže. A voda v půdě nebo ta, která prosákne do puklin ve vápencové hornině, takovou slabou kyselinou je. Chemicky reaguje s uhličitanem vápenatým za vzniku **hydrogenuhlčitanu vápenatého Ca (HCO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>**. Ten jako roztok ve vodě odtéká z krasu pryč, nebo se tam, kde se obsah CO<sub>2</sub> ve vodě zase sníží, znovu mění na uhličitan vápenatý, tedy na kalcit (případně na aragonit). Vzniká „vysrážená“ hornina – sintr. Proces je samozřejmě velmi pomalý, nicméně během tisíců až statisíců let dokáže krajinu velmi změnit.

V podobě chemických vzorců by to vypadalo takto:

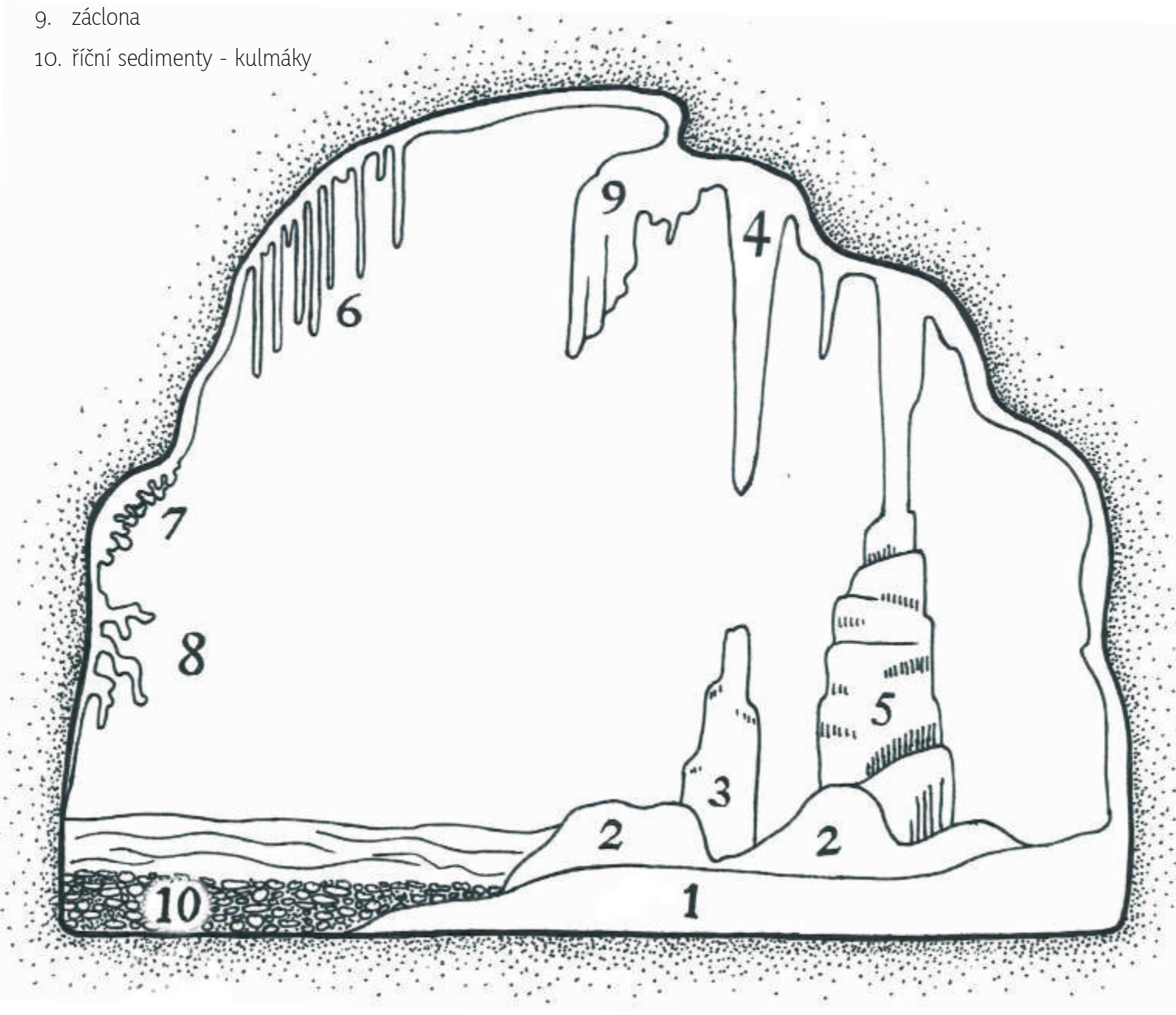


Proces krasovění krajinu mění velmi specifickým způsobem, krasové jevy jsou velmi nápadné a mimo kras se vyskytují jen ojediněle.





1. sintrová kůra
2. sintrová kupa
3. stalagmit
4. stalaktit
5. stalagnát
6. brčka
7. prolity
8. excentrika
9. záclona
10. říční sedimenty - kulmáky



## Malý slovníček (tentokrát ne tak malý):

**Jeskyně** je přirozená podzemní prostora. V Moravském krasu je jich přes tisíc, od dvou metrů po mnohakilometrové systémy. Umělá jeskyně (vytvořená člověkem) se nazývá **štola**.

**Závrt** je miskovitá prohlubeň, kterou prosakuje povrchová voda do podzemí. Někdy je pod ním jeskyně, někdy ne.

**Škrapy** jsou členité skalky a kameny na povrchu krasového terénu, modelované dešťovou a půdní vodou. U nás jsou spíš menší (od několika centimetrů po jednotky metrů), v tropech a subtropích mohou být mnohametrové.

**Hřebenáče** jsou škrapovité skály, které jsou většinou pozůstatkem starých jeskynních vchodů (a proto je najdeme před současnými vchody do jeskyní, Hřebenáč s velkým H, který jim dal jméno, stojí před vchodem do sloupských jeskyní).

**Polje a uvaly** jsou planinovitá údolí, u nás se nevyskytují (typická jsou například v Chorvatsku nebo Slovinsku).

**Ponor** je místo, kde povrchový tok mizí pod zemí, většinou na okraji krasové oblasti.

**Propadání** je nápadný typ ponoru, voda mizí často v propastovitě jeskyni, pod mohutnou skálou apod. V Moravském krasu je to třeba Nová Rasovna u Holštejna, Rudické propadání a další.

**Vývěr** je místo, kde se podzemní tok objevuje opět na povrchu.

**Vyvěračka** je malý, často jen občasný vývěr.

**Estavela** je místo, které může být ponorem i vývěrem, podle toho, jestli je víc vody na povrchu nebo v podzemí.

**Propast** je svislá jeskyně, otevřená na povrch (zející). Macocha je asi nejslavnější. Se svými téměř 140 metry na hladinu Dolního jezírka na svém dně ale není nejhlubší. Nejhlubší krasovou propastí v ČR je Hranická propast u Teplic nad Bečvou, má hloubku přes 470 metrů, ale dosud nebylo dosaženo dna, je to totiž **zatopená propast** (mimochoodem nejhlubší na světě).

Propasti, která má vchod zespodu z jeskyně, a která nevede k povrchu, se říká **komín**.

**Sintr** je vysrážená hornina (u nás většinou z uhličitanu vápenatého – kalcitu) v jeskyni nebo na povrchu.

**Pěnovce** je povrchový sintr, nejčastěji u vývěrů a pramenů, je pórovitý, vzniká za součinnosti organismů a obsahuje dutiny po větvičkách, listech apod. V Moravském krasu jej najdeme například před jeskyní Štajgrovka nebo u štoly v Josefovském údolí.



Závrt u Vilémovic



Škrapy



Krasová planina (Slovensko)



Sintrem pokryté oblázky v jeskyni Býčí skála



**Krápníky** jsou svislé sintrové útvary v jeskyních. Různé tvary krápníků mají svá zvláštní pojmenování, viz obrázek.

**Brčka** jsou tenké krápníky, které rostou jen do délky a jsou duté.

Záclony, sintrové kupy, pisolity, bubny, apod. jsou názvy různých forem sintru v jeskyních, například pisolity jsou hráškové, záclony tenké atd.

**Nickamínek** je měkký sintr, v Moravském krasu je většinou bílý nebo šedý, ale může být i různě zbarven.

Barvu sintru určují zejména příměsi, jako oxidy železa, manganu, hlína, mikroorganismy apod.

**Kalcit** je nerost (minerál) tvrdosti 3, krystalizuje v klencové soustavě, je to chemicky uhličitán vápenatý, občas s příměsemi. Je hlavní součástí horniny vápence.

**Aragonit** je také uhličitán vápenatý, ale krystalizuje v kosočtverečné soustavě. Sintr tvořený aragonitem má jiné tvary než sintr kalcitový (například nepravidelné krápníky připomínající „železné květy“, různé ježky a chumáče. Je vzácnější a méně stabilní.

**Geomorfologie** je věda o tvarech na povrchu Země.

**Solný kras** je krasová krajina, kde krasové jevy vznikají rozpouštěním kuchyňské soli – halitu NaCl. Protože halit je rozpustný v obyčejné vodě, probíhá krasovění velice rychle, jeskyně, závrtky, krápníky a sintry vznikají a zase zanikají v průběhu nejvýš desítek let. U nás solné krasy nemáme, slavné jsou například ty v Íránu. „Solné jeskyně“ v Polsku nejsou jeskyně, ale štoly.



Brčka



Nickamínek (Býčí skála)



Skap - kapající voda tvořící záclonu



Stalagmitová kupa (Rumunsko)

## Sedimenty v jeskyních

Kromě sintru v různých formách se v jeskyních nachází množství usazenin (sedimentů), které do jeskyně z povrchu přinesla voda podzemních toků nebo z povrchu krasové krajiny nad nimi (například puklinami nebo propastmi). V Moravském krasu hrají tyto sedimenty významnou úlohu, některé jeskyně jsou jimi téměř zcela zaplněné (například jeskyně Holštejnská – Nezaměstnaných u Holštejna). Často jsou jeskynní výplně (sedimenty a sintry) tvořeny i lidmi. Například struska z vysokých pecí po léta házená do Rudického propadání dnes „překáží“ v jeskyních systému Rudické propadání – Býčí skála. Nejčastějšími sedimenty v jeskyních jsou jíly, jeskynní hlíny, písky a štěrky.

### Malý slovníček:

**Kulmáky**, taky **kulmáče**, **kulmáčky** jsou valouny břidlic, pískovců a drob z Drahanské vrchoviny, které ponorné toky přinesly do jeskyně v minulosti. Dnes tvoří výplně zejména ve velkých jeskyních, kterými protéká potok, například v Býčí skále, v Amatérské jeskyni nebo v Ochozské jeskyni. Měří od jednoho centimetru po asi půl metru.



Sintrem stmelené kulmské valouny



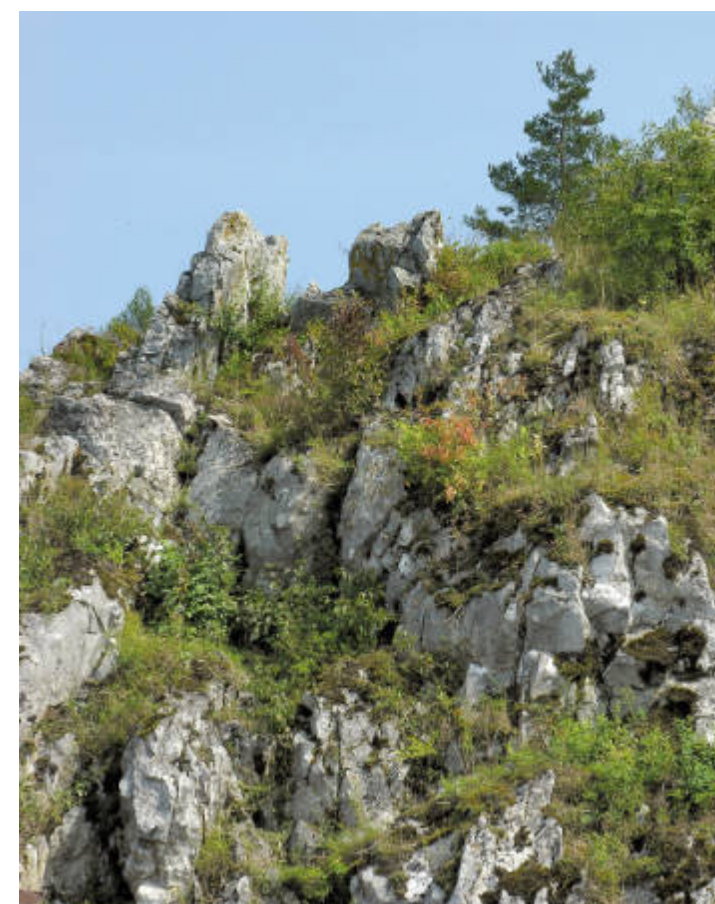
Říční sedimenty s pískem, jílem, jeskynní hlínou a kulmskými valouny (Býčí skála)





## Klíčové znalosti

- Tři vápence macošského souvrství
- Proces krasovění
- Druhy krasových jevů
- Pojem sintr
- Pojem kulmáky





## Život v jeskyních

Na rozdíl od povrchu jsou jeskynní společenstva chudá. V jeskyních není světlo, nemohou tam tedy žít pravé rostliny (autotrofní organismy), nemůže tam probíhat fotosyntéza. Všechny organismy, které tam žijí, musí spoléhat na potravu přinesenou do podzemí z povrchu, nebo ji hledat mimo jeskyně. Jsou to tedy především příslušníci říše živočichů a také rozkladné houby. Jeskyně obývají také bakterie. Oproti tropickým jeskyním je naše podzemní fauna (živočišstvo) chudá, také proto, že **průměrná teplota v našich jeskyních je asi 9°C**. Jen málo z jeskynních živočichů je skutečnými výhradními obyvateli jeskyní – **troglobionty** nebo jeskynních vod – **stygobionty**. Většinou jsou to druhy, které žijí i jinde, třeba pod kameny nebo v puklinách skal, ale jeskyně mají rádi – **troglofilové**.

Z bezobratlých živočichů je třeba jmenovat různé druhy žížal, které žijí v jeskynních hlínách, **chvostokoky** (drobné členovce příbuzné hmyzu, kteří jinak v miliardových počtech obývají například půdu, hrabanku apod.) a jeskynní korýše. Známý je podzemní „ráček“ **blešivec** rodu *Niphargus*, který obývá více jeskyní Moravského krasu. Do jeskynních vod zabloudí občas i pijavky nebo ploštěnky. Zatímco druhy přizpůsobené jeskyním mají světlé nebo bílé zbarvení (barva je ve tmě zbytečná) a malé nebo chybějící oči, druhy povrchové většinou po nějakém čase trochu „vyblednou“, ale po návratu na povrch se jim barva vrátí. Typičtí jsou i **jeskynní střevlíci**, z nichž některé druhy mají již redukované oči, i když je občas najdeme i mimo jeskyně. V Moravském krasu je to střevlíček *Trechoblemus micros*. Častými hosty v jeskyních jsou i pavouci, ve vchodových částech to bývá velká **meta temnostní** (*Meta menardi*), křížáku podobný pavouk, který si na stropy jeskyní věší i nápadné kokony s vajíčky, nebo pavouci rodu *Porrhomma*, jehož některé druhy mají již redukované oči. Výzkumem života v jeskyních se zabývá vědní obor **biospeleologie**.

Velmi specifickými jeskynními hosty (troglofily) jsou některé druhy netopýrů. Potravu hledají mimo jeskyně a podzemí používají jako úkryt a zimoviště. Věnujeme jim následující kapitolu.

### Malý slovníček:

**Troglobiont** je organismus, který žije v jeskyních a podzemí, je tomu přizpůsoben a jinde jej nenacházíme

**Troglofil** je organismus, který žije často v podzemí, ale může žít i jinde, často je podzemí také nějak přizpůsoben (třeba menšíma očima), ale přizpůsobení nejsou výrazná.

**Trogloxen** je organismus, který obvykle žije mimo jeskyně, ale do jeskyní občas zabloudí a vyhovuje mu to. Třeba plch, rejsek, většina netopýrů, motýli babočky v zimě a další.



Chvostokoci v jeskyni



Střevlíček druhu *Trechoblemus micros*



Jeskynní blešivec rodu *Niphargus*

## Netopýři

**Netopýři** jsou jediní **savci** schopní aktivního manévrového letu. Létacím ústrojím je u nich létací blána napnutá mezi prsty přední končetiny, tělem a zadní končetinou. Na světě bylo popsáno přes tisíc druhů, v ČR jich žije 27, z toho přes dvacet druhů obývá i Moravský kras. Všechny naše druhy **loví hmyz**, každý ale trochu jiným způsobem. Kořist vyhledávají a sami se orientují pomocí **echolokace**. Jako všichni savci **rodí živá mláďata**, naše druhy většinou jedno (výjimečně dvě) mládě jednou ročně. Dožívají se poměrně vysokého věku a zimní období, kdy je chladno a hmyz nelétá, tráví zimním spánkem, **hibernací**.

Jen některé druhy netopýrů využívají jeskyně jako úkryt, ať už při zimování, nebo mimo ně. V Moravském krasu je to patnáct druhů netopýrů. Ostatní naše druhy do jeskyní zalétají jen málo nebo vůbec. Zimují například ve stromových dutinách nebo štěrbinách skal. **I pro ně je však zachovaná příroda Moravského krasu vhodným prostředím**, ne kvůli jeskyním, ale proto, že tu mají například dostatek potravy apod.

**Netopýr velký** (*Myotis myotis*) je náš největší netopýr, váží asi 30 g. Loví hmyz na zemi a blízko nad ní, nejraději má střevlíky a jiné páchnoucí brouky. V ČR je Moravský kras nejvýznamnější oblastí výskytu tohoto druhu, největší zimoviště s dvěma tisíci těchto zvířat je v jeskyni Býčí skála.

**Vrápenec malý** (*Rhinolophus hipposideros*) je v Moravském krasu dnes nejpočetnější zimující netopýr. Při zimování se balí do létacích blan a visí každý jedinec zvlášť. Početný je třeba ve Sloupských jeskyních, v jeskyních v suchém žlebu, v Rudickém propadání a třeba i v Ostrovské jeskyni (zvané také Císařská), kde je středisko speleoterapie.

Tyto dva druhy jsou také jakýmsi „reprezentanty“ ostatních netopýrů, například v rámci soustavy NATURA 2000, jsou také zařazeni v kategorii kriticky ohrožených druhů, jaksi „zástupně“ za všechny netopýry u nás. Je zajímavé, že například v západní Evropě patří k těm nejvzácnějším.

V podzemí Moravského krasu zimují také například **netopýr brvitý, řasnatý, vodní, černý a ušatý**, vzácnými hosty jsou **netopýr severní, dlouhouchý a pobřežní**, tajemným druhem je **netopýr velkouchý**. **Všichni naši netopýři jsou chráněni, nesmí být rušeni na svých stanovištích**. V létě netopýrům jako stanoviště slouží i půdy starých budov, a během zimních měsíců jsou to často právě jeskyně. Proto jsou také většinou uzavřené, aby se zabránilo vstupu nepovolaných osob. Také zpřístupněné jeskyně bývají v době vrcholícího zimování netopýrů uzavřené. Na konci zimování, kdy jsou opět v provozu, si zde však zimující netopýry můžete prohlédnout, než odlétnou.

Výzkumem netopýrů se zabývá věda zvaná **chiropterologie**, v naší zemi má velmi dlouhou tradici a naši výzkumníci patří k nejlepším. Soustavnému výzkumu netopýrů u nás položil základ už v devatenáctém století **Friedrich A. Kolenati** (1812 – 1864), který krátce působil i zde v Moravském krasu.



Netopýr velký v letu



## Malý slovníček:

**Echlokace** je způsob orientace v prostředí pomocí ozvěny vlastního hlasu. Používají ji především savci z řádu letounů (tj. netopýři), kytovci (velryby a delfini) a někteří hmyzožravci. Živočich vydává silný zvuk, jehož odraz analyzuje speciálně přizpůsobeným sluchovým ústrojím. Používá většinou výkřiky o vysoké frekvenci, pro lidské ucho téměř nebo zcela neslyšitelné – **ultrazvuk**. Kosticové velryby používají zvuk o velmi nízké frekvenci – **infrazvuk**.

**Hibernace** neboli pravý zimní spánek je stav strnulosti, do kterého řízeně upadají živočichové za zhoršených podmínek v chladné části roku. Kromě netopýrů u nás hibernují například plši. Při pravé hibernaci se tělesná teplota velmi sníží, zpomalí se tep a dech a zvíře se nemůže rychle probudit. Je tak velmi zranitelné a potřebuje dobrý úkryt. Častá je také nedokonalá hibernace, tzv. nepravý zimní spánek. Tak tráví zimu třeba medvědi nebo některé kunovité šelmy.



Zimující vrápenec malý



Zimující netopýr vodní



Klastr netopýrů velkých v Býčí skále



Sčítání netopýrů

## Pravěk v přírodě Moravského krasu

Unikátní **jeskynní prostředí dokáže uchovat do dnešních dnů zbytky** (především fosilní kosti a pyl) **organismů, které obývaly tuto oblast před dlouhou dobou**, v geologické, prehistorické minulosti.

Nejstarší nálezy kostí obratlovců v jeskyních pocházejí z mladších třetihor (asi 15 milionů let), kdy byla tato krajina subtropickou lesnatou savanou. Jsou to kosti želv, varanů, drobných i větších savců (například sudokopytníků podobným vzdáleně našim srncům a příbuzným vzdáleně asi žirafám). Lokalitou byly jeskyně a **korozní kapsy** poblíž Mokré v jižní části Moravského krasu.

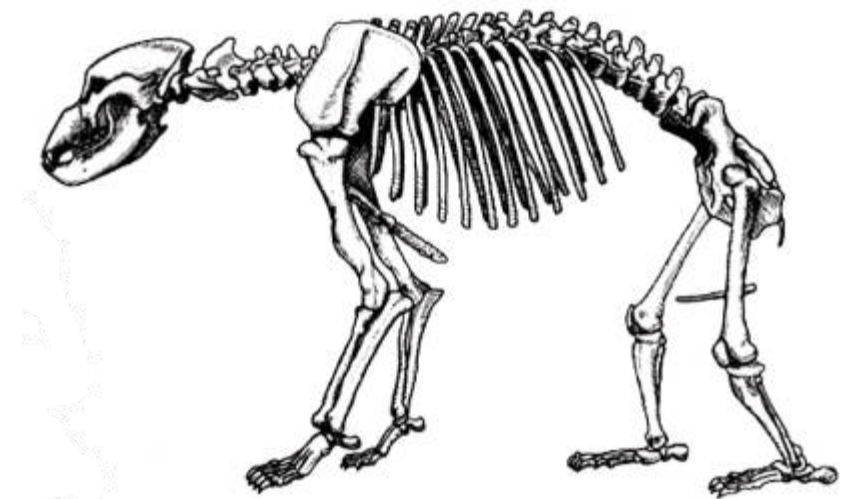
Nejvíce památek na dávná zvířata krasové krajiny ale pochází z větších jeskyní a z jiného období: z **pleistocénu, staršího období čtvrtohor** (mladší období čtvrtohor – holocén, to je doba, v níž žijeme my). Nejčastější nálezy kostí velkých i menších zvířat v jeskyních Moravského krasu jsou datovány asi do intervalu **100 000 – 10 000 let**, tedy do poslední **doby ledové** (odborně do viselského **glaciálu**).

Tehdejší příroda se od dnešní lišila, byla tu stepní, otevřená krajina, v létě příjemná, v zimě sužovaná krutými mrazy, spíše sušší. To platí pro **teplejší mezidobí v průběhu ledové doby** – glaciálu, takzvané **interstadiály**, ta **nejchladnější období** zvaná **stadiály** byla extrémně drsná a chladná. Žila tu **migrující stáda divokých koní a sobů**, kamzíci, kozorožci, bizoni, jeleni, zajáci a drobní savci, žili tu i jejich predátoři, **jeskynní lvi, hyeny**, hnědí medvědi, vlci, lišky a další. Jejich kosti se nacházely (a vzácně dosud nacházejí) v jeskyních Moravského krasu.

Asi nejtypičtějším a na počet nálezů drtivě nejbohatším velkým savcem, jehož kosti se uchovaly v našich jeskyních, patří **medvěd jeskynní** (*Ursus ex gr. spelaeus*). Byl to velký druh medvěda, samci dosahovali hmotnosti přes 700 kg, samice byly asi poloviční. **Byl téměř výhradně býložravý**, mohutné špičáky sloužily především k obraně. Jeskyně používal jako zimoviště, jako porodnice pro rození a odchov mláďat i jako letní úkryt. V Moravském krasu žil v období asi 50 – 35 tisíc let před dneškem, na konci ledových dob vymřel. Sestavená kostra samice je vystavena v našem muzeu.

Kosti jeskynních medvědů lákaly do jeskyní lidi už od renesance, byly často považovány za kosti draků a jednorožců nebo jiných bájných tvorů, používaly se jako léčivo nebo talisman. Už v osmáctém století se stávají i objektem odborného vědeckého, žel i ekonomického zájmu. Tuny kostí tohoto medvěda byly vyváženy z jeskyní na začátku 20. století a používány jako hnojivo nebo surovina pro výrobu spodiá do cukrovarů. Takto byly zdevastovány „medvědí“ jeskyně **Výpustek, Sloupské, Jáchymka, Kateřinská** a další. Jen část z nich unikla devastaci (například tím, že byly objeveny později) a dodnes se v nich nějaké kosti zachovaly, například Barová jeskyně v systému Býčí skály nebo jeskyně Pod Hradem v Pustém žlebu. Některé části Sloupských jeskyní, Výpustku, Kateřinské a dalších ale také ještě uchovaly zbytky původních sedimentů, v mnoha probíhá nyní paleontologický výzkum, jež se účastní i naše muzeum.

Byly to právě pleistocenní kosti, co přitáhlo pozornost mnoha badatelů k jeskyním Moravského krasu. A odtud byl už jen krok k výzkumu krasu samotného.



Nákres kostry jeskynního medvěda



## Malý slovníček:

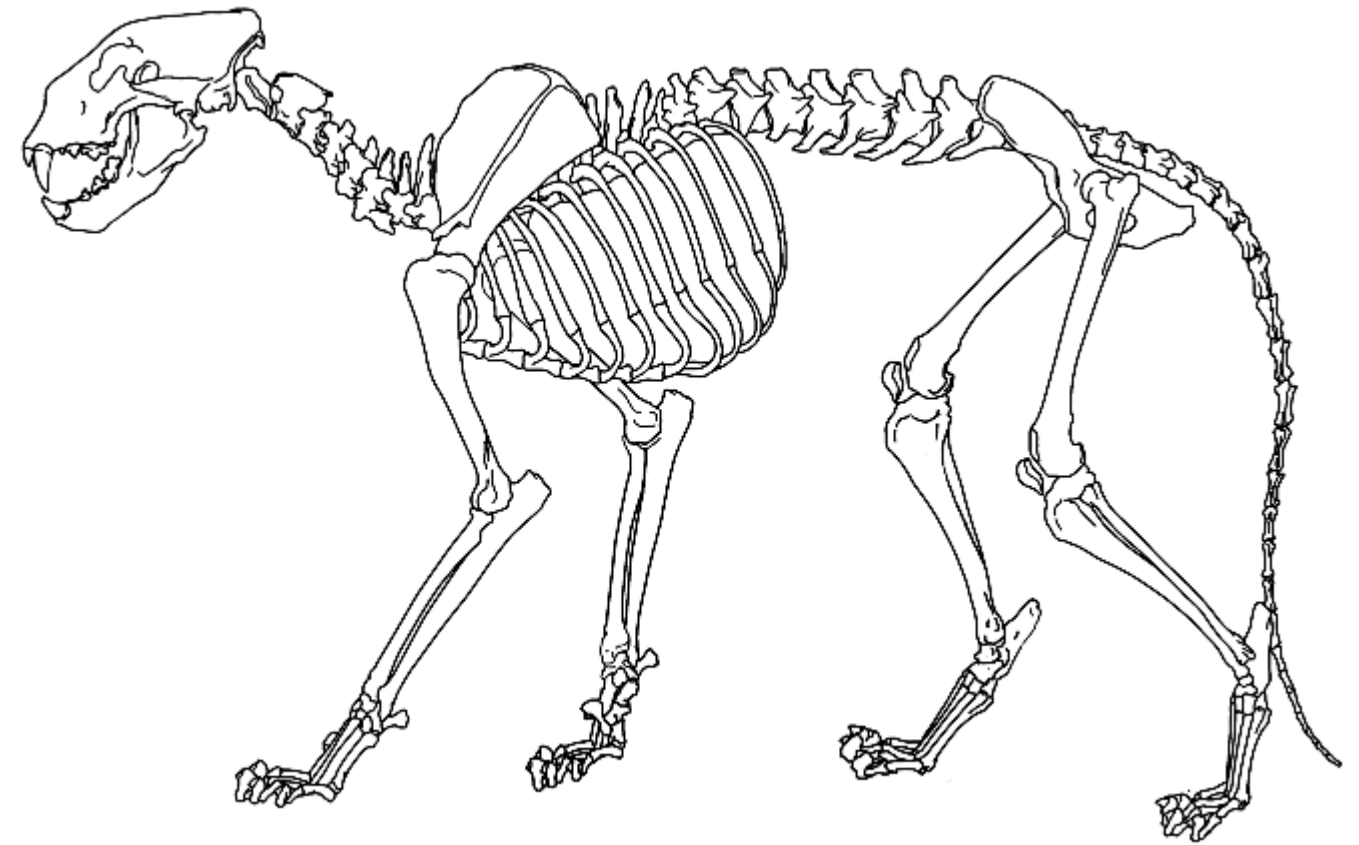
**Koroze** je chemická eroze, chemické zvětrávání. Krasovění je typickým příkladem koroze.

**Pleistocén** je období geologické minulosti přibližně mezi 2,5 miliony let a 10 tisíci let před dneškem. Vystřídalo se v jeho průběhu větší množství ledových dob (glaciálů) a meziledových dob (interglaciálů). V období pleistocénu se člověk rozšířil do Evropy. Také většina současných jeskyní v Moravském krasu vznikla nebo byla přemodelována v tomto období, jejich vývoj probíhá dosud.

**Stadiál** je nejchladnější období v průběhu ledové doby (glaciálu). Území dnešní ČR bylo v období stadiálu pokryto ledovcem, tundrou a příledovcovou krajinou, vyskytovala se **trvale zmrzlá půda – permafrost**. Přežívaly jen nejodolnější druhy.

**Interstadiál** je teplejší období uprostřed ledové doby (glaciálu). Během interstadiálů žila na území dnešního Moravského krasu početná společenstva velkých zvířat.

**Jeskynní lev** (*Panthera spelaea*) byl samostatným druhem velké kočkovité šelmy, příbuzným dnešního lva. Obýval rozsáhlý areál od Aljašky přes Sibiř po Pyrenejský poloostrov. Znal a kreslil jej pravěký člověk. Na konci pleistocénu vymřel. Kosti tohoto druhu se nacházejí i v jeskyních Moravského krasu.



Nákres kostry jeskynního lva



Paleontologický výzkum v Barové jeskyni



Nálezová situace lebky jeskynního medvěda v jeskynním sedimentu, hloubka 1,5 m.

## Klíčové znalosti

- Drobní živočichové žijící v jeskyních Moravského krasu
- Pojmy troglobiont, troglafil a trogloxen
- Netopýři a s nimi související pojmy: hibernace, echolokace, ochrana
- Druhy netopýřů nejvíce zastoupené v Moravském krasu: netopýr velký a vápenec malý
- Pravěcí savci, jejichž pozůstatky jsou nalézány v jeskyních
- Nejtypičtější ze savců: jeskynní medvěd



Lebka samice jeskynního lva



## Staří badatelé v jeskyních a krasové krajině

Moravský kras se svými podivnými krajinnými útvary přitahoval pozornost lidí odedávna. První jeho lidští obyvatelé – **neandertálci** využívali jeskyně jako úkryt, spíš dobře vybavený domov. Tak tomu bylo v jeskyni **Kůlna**. Také lovci sobů a koní ze samého konce ledových dob (takzvaní magdalénienci před asi 10 tisíci lety) rádi využili pohostinnosti velkých jeskyní k bydlení i k porcování kořisti a dalším aktivitám. Nejtypičtější takovou lokalitou je jeskyně **Pekárna** u Ochozi. Zemědělci a řemeslníci z doby asi šesti set let před naším letopočtem (archeologové ty časy označují jako dobu halštatskou) v jeskyních pohřbívali významné osoby a podzemní prostory byly pro ně i svatyněmi. Světoznámým příkladem je jeskyně **Býčí skála**.

Pro raně středověkého člověka byl kras zdrojem jiného užitku: těžil **železnou rudu z takzvaných rudických vrstev** ve střední části Moravského krasu. Koneckonců jméno obce Rudice pochází právě od toho. Jeskynní sedimenty zaujaly výskytem tajemných kostí a písky posloužily jako stavební materiál. To všechno byly ale aktivity, které neměly s výzkumem nic společného, krasová krajina a podzemí, obojí bylo stále tajemným a nepoznaným světem. S nástupem novověku, renesance a baroku, přicházejí kopáči do podzemí vyzvedávat kosti „obrů, draků a jednorozců“, nejen jako léčivo nebo talisman, jak jsme již psali, ale i jako „suvenýr“ pro návštěvníky. Tehdejší formy „turistiky“ kvetly stejně jako ty dnešní (jen místo koronaviru omezoval turistický provoz například mor). Návštěvnost dnešního Moravského krasu (tehdy mu tak ale nikdo neřikal) souvisela s přítomností **poutních míst** na jeho okrajích, **ve Křtinách a Vranově**. „Kosti obrů“ byly prodávány na trzích, v pouťových stáncích, podobně jako dnes čínské napodobeniny elektroniky. Provádění „turistů“ po podzemí s loučemi v rukou bylo také vítaným přivýdělkem místních obyvatel. Netrvalo dlouho a oblast přilákala i literáty a skutečné výzkumníky.

První ucelenější popis jeskyní zdejšího kraje podal v roce **1663 Martin A. Vigsius** v knize se sáhodlouhým barokním názvem, který by se dal zkrátit na „Údolí křtu“ nebo „**Údolí Křtinské**“. Knížka **Jana Ferdinanda Hertoda „Tartaro - mastix Moraviae“** z roku **1669** byla už jakousi první „monografií“ o dnešním Moravském krasu. Za zmínku stojí, že jinak na poměry doby střizlivě píšící autor nazývá blanenské okolí „Podzemním bičem Moravy“....

První zaznamenaný **sestup do propasti Macocha** uskutečnil mnich **Lazarus Schopper**, který se tam nechal spustit v roce **1723**. Nezkoumal ani tak unikátní přírodu jejího dna, jak spíš pátral po léčivých bylinách. Skutečnou vědeckou výpravu za účelem poznání, navíc v rámci své profese (jakousi služební cestu) vykonal v roce **1748 Josef Anton Nagel**, císařský protomatematikus (něco jako vrchní vědec) na dvoře manžela Marie Terezie, císaře Františka Štěpána. Macochu si sice odepřel, ale zato s pomocí místních průvodců popsal dnešní **Sloupské jeskyně**. Zpráva z výzkumné výpravy se zachovala a není bez zajímavosti, že již tehdy navštívil spodní patra pod dnešní návštěvnickou trasou, jejichž horní část byla objevena až o století později (dnešní Nagelova propast). V roce **1784 Karl Rudzinsky** sestavil první **mapu Macochy**, na rozdíl od „úředníka“ Nagela do ní opravdu sestoupil.

Postupně se od druhé poloviny osmnáctého století angažují místní kopáči, skalníci a badatelé, kteří popsali a prolezli mnoho menších jeskyní a skal. V jejich stopách nebo doprovodu přicházejí urození, kteří měli tehdy dostatek času, motivace a prostředků, zejména **Salmové a Liechtensteinové** (těmto dvěma rodinám patřil tak asi napůl téměř celý kras). Kníže **Karel Josef Salm** zkoumá jeskyně v roce **1776**, jeho syn starohrabě **Hugo Salm** v roce **1808**. Sbírají kosti zvířat, nyní už popsaných jako jeskynní medvěd, měří a hledají pokračování Rudického propadání, Macochy a dalších „velkých děr“.

Po roce 1850 přichází zvědavý lékař salmovských hutí **Jindřich Wankel**. Zkoumá vývěry Punkvy, sestupuje do jícnu Rudického propadání, sbírá kosti medvědů, lvů a hyen ve Sloupských jeskyních, pozůstatky a nástroje pravěkých lidí. Právě osobnost Jindřicha (on sám se psal německy Heinrich) Wankela nadlouho zastíní všechny ostatní, bude to on, kdo založí četné vědní obory krasového výzkumu. Je mu také věnována významná část naší expozice.

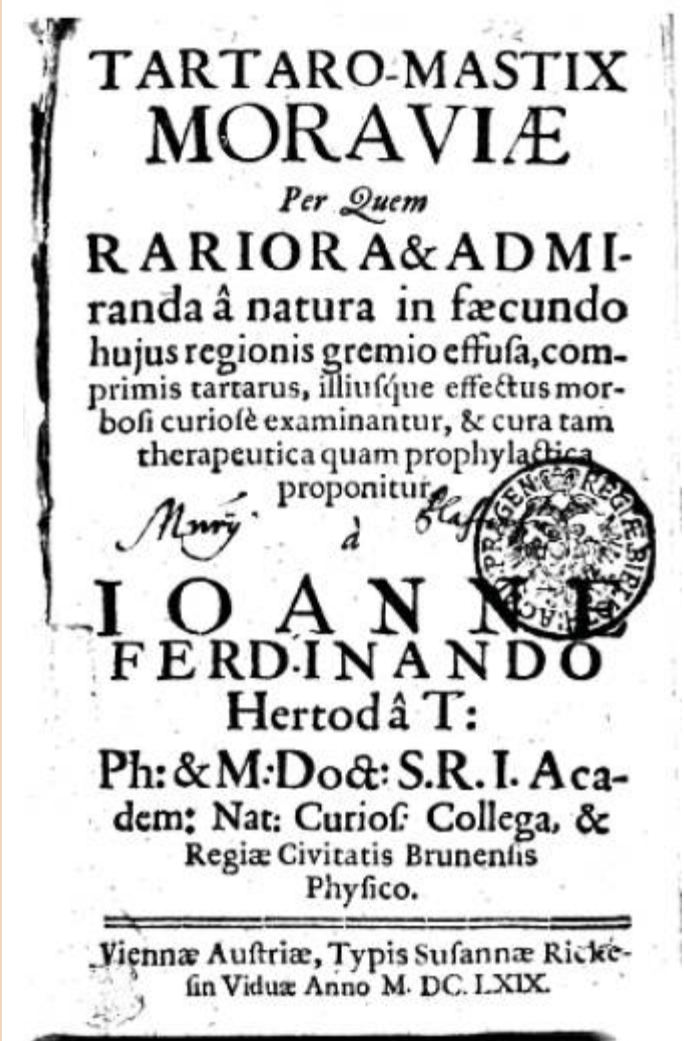
### Malý slovníček:

**Poutní kostel Jména Panny Marie ve Křtinách** je barokní chrám křížového půdorysu s výraznou kupolí a věžovitou zvonici. Patří k němu samostatná kaple propojená ambitem (krytým ochozem). Stavba nebyla v plném rozsahu dokončena, kaple s ochozy měly být dvě. Patří mezi nejvýznamnější barokní památky regionu, byl vystavěn v první polovině 18. století podle návrhu Jana Blažeje Santiniho – Aichla. Dodnes je vyhledávaným poutním a turistickým cílem. Na půdě pod kupolí prospívá letní kolonie netopýrů velkých a vrápenců malých, občas sem zaletí i dalších pět druhů netopýrů. Kolonie je součástí soustavy chráněných lokalit NATURA 2000.

**Neandertálec** byl předchůdcem anatomicky moderního člověka, jeho pozůstatky známe prozatím pouze z Evropy a Předního Východu, ne z Afriky. Žil v období, které označujeme jako střední paleolit (300 000–40 000 př. Kr.). Z fyziognomických znaků pro něj byla charakteristická masivní lebka s velkou kapacitou mozkovny, ustupující čelo, silný nadočnicový val, ustupující brada a kratší dolní končetiny. Průměrná výška muže byla okolo 169 cm. Byl to skvělý lovec a dokázal se dobře adaptovat na klimatické změny.

**Magdalénienci** byli paleolitičtí lovci sobů a koní nazvaní podle kultury Magdalénien v mladším paleolitu (15 000–11 500 př. Kr.). Hojně využívali jeskyně a převisy nejen v Moravském krasu. Kromě kostěných a kamenných zbraní vyráběli i umělecké předměty z parohů a kostí, které zdobily abstraktními i realistickými rytinami. Ze západní Evropy známe jejich umělecké projevy z jeskynního typu Lascaux, Altamira atd.

**Doba halštatská v Moravském krasu** je synonymem pro období starší doby železné nazvané dle unikátní lokality Hallstatt v Horním Rakousku. Je vymezena roky 800–450 př. Kr. a dochází v ní k prvnímu častějšímu využívání železa pro výrobu zbraní a nástrojů. Střední Evropa je silně ovlivněna životním stylem aristokracie ze Středomoří, zintenzivňují se obchodní trasy spojující Pobaltí s Jadranem a západ s východem. Tzv. halštatská knížata se nechávají pohřbívat na rituálních vozech pod rozměrnými mohylami s luxusní výbavou.



Rekonstrukce býčka z Býčí skály



## Jindřich Wankel, 1821 – 1897

Byl lékařem, v době působení v Moravském krasu pracoval jako „závodní“ lékař salmovských hutí. Po jistý čas bydlel v blanenském zámku, kde byly tehdy byty pro vyšší úředníky salmovského panství. Věnoval se mnoha vědním oborům, **jeskynní paleontologii** a **jeskynní archeologii** u nás založil, speleologii a průzkumu podzemí vůbec dal odbornou formu, všechny obory zpopularizoval u veřejnosti a výsledky bádání prezentoval ve světě se značným ohlasem. V areálu blanenského zámku, někde tam, kde je dnes ZUŠ, měl kromě pozdějšího služebního bytu také evropsky proslulou sbírku přírodnin a archeologických nálezů, z níž vytvořil malou expozici, jakési malé muzeum, které navštívili četní odborníci z celého světa. Jako první u nás **složil kostru jeskynního medvěda**, kterou zde i vystavil, další kostry skládal pro vídeňské muzeum a jiné instituce. **Objevy z halštatské doby v Býčí skále** zpracoval na poměry doby velmi pečlivě a erudovaně, neprofesionální přístup mu vyčítají badatelé, kteří neznají dobový kontext. Dnešní postupy, technologie a interpretační možnosti tehdy nebyly ještě známy, naopak, **mnohé věci**, dnes samozřejmé, právě **Wankel do výzkumu pravěku a jeskyní zavedl**. Byl nadaný beletrista, ač Němec, byl horlivým českým a moravským patriotem, právě on by mohl být předobrazem všeměla Cimrmana (kdyby se byl Cimrman zabýval přírodovědou). Při odchodu do penze v Olomouci potřeboval umístit svou světově proslulou sbírku, naše muzea ale o koupi (za velmi skromnou) cenu neměla zájem. Drtivou většinu Wankelových unikátních nálezů dnes uchovává Naturhistorisches Museum ve Vídni. I přesto zůstává Wankel jedním z nejvýznamnějších badatelů v dějinách naší země vůbec.



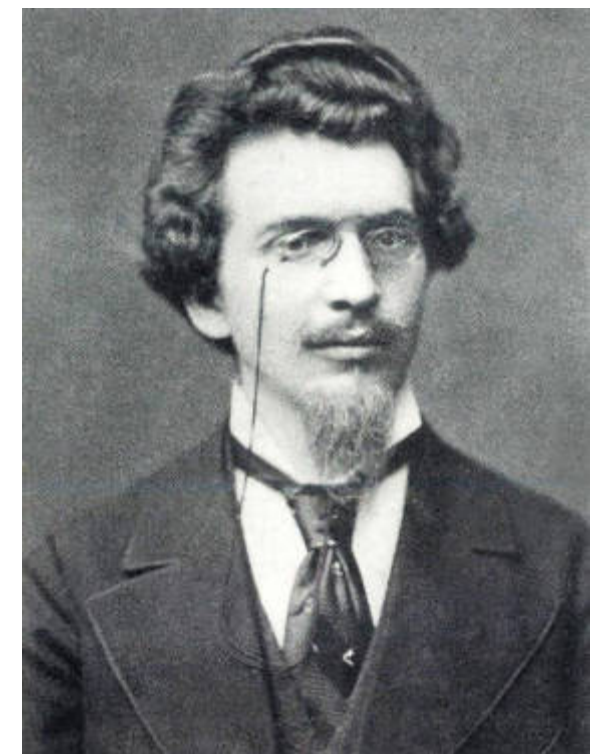
Tak jako na konci 19. století vypukla velká „dinosauří horečka“, kdy se mnozí badatelé trumfovali svými nálezy z prérií Divokého západu (známá je například nevraživá soutěž mezi Edwardem Copem a Othnielm Marshem), viktoriánští cestovatelé odkrývali tajemství Afriky a Prževalskij mapoval asijské pouště, tak i v Moravském krasu noví výzkumníci „soutěžili“ o co nejlepší poznání, ovšem přece jen přátelštěji. Dvojici badatelů, kteří se v přátelském duchu snažili tak trochu „trumfnout“ jeden druhého byli **Martin Kříž** a **Karel Jaroslav Maška**. Jejich „závod“ dopadl tak asi nerozhodně, do dějin archeologie, paleontologie, speleologie, a vědy vůbec se významně zapsali oba.

## Martin Kříž, 1841 – 1916

Byl právníkem, výzkum krasu měl jako koníčka, prováděl jej však na vysoké odborné úrovni. Mohl si dovolit zaměstnávat terénní pracovníky a kopáče, sesbíral a vlastnil **největší sbírku přírodnin v Rakousku – Uhersku**. Prováděl výzkumy sedimentů, sbíral a popisoval kosti pleistocenní fauny, prováděl archeologická bádání a především **topografická a geodetická měření**. Zaznamenal nadmořské výšky jeskyní v Moravském krasu a jejich vzájemnou polohu, vytvořil četné mapy jeskyní a jeskynních sedimentů, napsal a vydal několik knih o výsledcích svých výzkumů i jako průvodce pro další badatele.

## Karel Jaroslav Maška 1851 - 1916

Byl středoškolským učitelem matematiky, později ředitelem. Věnoval se archeologii a jeskynní paleontologii. Narodil se v Blansku, v Moravském krasu ale bádál jen sporadicky. Zkoumal jeskyně ve **Štramberském krasu**, ve vrchu Kotouč, především Čertovu díru a známou **jeskyni Šipka**, kde objevil **čelist neandrtálce**, ve své době světoznámý nález. Vytvořil také rozsáhlou sbírku paleontologických a archeologických nálezů. Zatímco sbírka M. Kříže byla po jeho smrti rozptýlena a dnes z ní jsou jen malé zbytky (například v Moravském zemském muzeu), Maškova kolekce přežila vcelku a prý dobře uspořádaná, bohužel jen do Druhé světové války, kdy shořela spolu s mikulovským zámkem, kde byla uložena.





## Badatelé první půlky 20. století

V první polovině 20. století badatelé již tak gentlemansky nesoutěžili. Pro výzkum jeskyní a jejich přírody používali mnohem razantnější metody, včetně trhavin a těžkých strojů, ruku v ruce s nimi přicházejí i průmyslové firmy, které těží v jeskyních fosfátové jeskynní hlíny, kosti pravěkých zvířat nebo vápenec, písek či štěrk. Také turistika dostává „moderní podobu“. V poznávání a vědeckém výzkumu Moravského krasu „soutěží“ především dva zcela odlišní badatelé **Jan Knies** a **Karel Absolon**. Jeden chudý učitel s „prořízlými ústy“, samotářsky pracující s pečlivostí a smyslem pro detail, druhý **vnuk** slavného **Wankela**, hýčkaná celebrita s neuvěřitelně širokým záběrem a „tahem na branku“. Oba velmi úspěšní, ve své době světoznámí a rutinní badatelé. Karla Absolona si ale pamatujeme přece jenom víc. Jeho jméno je spojeno s pracemi na **Punkevních jeskyních** a Macoše, s potápěním, čerpáním, střílením štol a plavbou na lodičkách. Také s Věstonickou Venuší. Není to ale jediný důvod. Svého „protihráče“ přežil o 23 let a měl tedy dost času se do našeho povědomí zapsat.

## Jan Knies 1860 - 1937

Profesí učitel, učil například v Rogendorfu (dnešní Krasová), krátce i v Blansku. Věnoval se archeologii, historii, jeskynní i nejeskynní paleontologii, **vyvíjel nové výzkumné metody**, výsledky svých výzkumů pečlivě a přehledně publikoval. Protože nedisponoval většími prostředky, své výkopy v jeskyních prováděl sám, později za pomoci manželky. Získal tak **velkou praxi v terénní práci**, v kopání, která například Absolonovi trochu chyběla. Při výzkumu byl velmi pečlivý, jako první u nás **zavedl plavení sedimentů (přes síta) za účelem získání malých kostiček nebo artefaktů**. Takto získané vzorky rozesílal na výměnu po celém světě, kde se jeho metody učili. Postavil, vybavil, otevřel a provozoval na počátku 20. století **první krasové muzeum**, otevřené pro veřejnost přímo v Moravském krasu, ve **Sloupu**. Jako druhý po Wankelovi (pokud víme) sestavil a vystavil kostru jeskynního medvěda, ve svém muzeu prezentoval i archeologické nálezy. Byl velmi publikačně činný, psal knihy, odborné i populární články, přednášel. Svoji sbírku ještě za života věnoval Moravskému zemskému muzeu, kde byl jejím kurátorem. Část jeho sbírky se tam dosud rozptýlena zachovala, včetně jeho slavné medvědí kostry. Svou pílí a přístupem patří k velkým vzorům současných badatelů a muzejníků v Moravském krasu.



KOSTRA MEDVĚDA JESKYNNÍHO ZE SLOUPSKÝCH JESKYŇ  
POD NÍ PODOBIZNA BUDOVATELE.

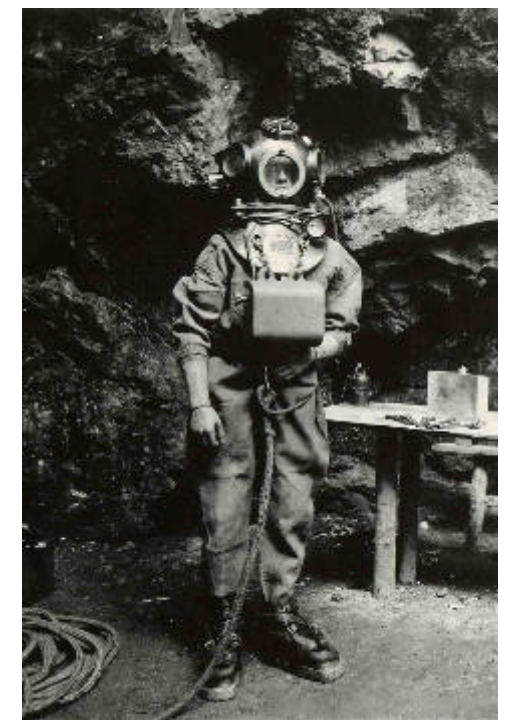
## Karel Absolon 1877 – 1960

Vystudoval zeměpis a zoologii, věnoval se výzkumu a objevování jeskyní, **biospeleologii**, především **jeskynní entomologii**, fotografii, filmu, odborné publikaci i psaní populárních knih, proslul i jako archeolog. Stal se propagátorem **Moravského krasu jako turistického cíle**, dal mu na svou dobu špičkové „PR“, zpopularizoval rovněž archeologii starší doby kamenné (paleolitu), nezapomněl při propagaci nikdy ani na svoji osobu (ve světle současné společnosti a vědy mu to lze sotva vyčítat). Vedl průzkumy a úpravy Punkevních jeskyní, včetně velkých čerpacích akcí na sifonech, potápěčských výzkumů a technických **zpřístupňovacích prací**. Vznikla tehdy například odvodňovací stometrová štola (vystřílená dynamitem), prostřílen byl největší sifon apod. Takto razantní přístup by již dnes nebyl akceptován. Zkoumal sedimenty, archeologii a vymřelou faunu mnoha jeskyní v Moravském krasu, u mnohých je **zapsán jako objevitel**, více či méně oprávněně. Pracoval v Moravském zemském muzeu, kde shromáždil velkou sbírku jeskynních kostí a archeologických nálezů. Větší část se dosud zachovala, i když některé nálezy chybí (například požár v Mikulově dost zničil). Z jeho průzkumu Horního jezírka v Macoše a toku Punkvy v Punkevních jeskyních se zachoval **potápěčský skafandr Dräger**, který je vystaven v našem muzeu.



## Günther Nouackh a VDT

Ve střední a jižní části Moravského krasu, v té, která nesla až do padesátých let 20. století tradiční název **Moravské Švýcarsko**, pracovala od prvních let 20. století až do druhé světové války s přestávkami jiná, dnes laickou veřejností pozapomenutá skupina nadšených a úspěšných výzkumníků. Byli to převážně německy mluvící jeskyňáři z Brna a okolí, sdružení ve spolku německých turistů, ve Skupině pro jeskynní výzkum (**Verein deutscher Touristen, Gruppe für Höhlenforschung**). Pod vedením studenta architektury, později inženýra **Günthera Nouackha** prozkoumali jeskyňáři z VDT například jeskyně Býčí skála a Ochozská, čerpali zde sifony, objevili kilometry nových prostor (například Novou Býčí skálu v roce 1920). Právě tato pracovní skupina podnikla vůbec **první speleopotápěčský pokus** v tehdejší Rakousku – Uhersku a snad i na světě. **V roce 1913** sestoupil G. Nouackh v potápěčském skafandru do takzvaného Býčího jezera (dnes se nazývá Šenkův sifon) v jeskyni Býčí skála, aby našel pokračování. Nepovedlo se to. Po První světové válce nasadili proto **čerpadla** a přišel již zmíněný objev Nové Býčí skály, srovnatelný s mnohými výboji K. Absolona. V používání strojů, elektrických zařízení, čerpadel, veškeré moderní technologie a v použití potápěčského vybavení k průzkumu zatopené jeskyně mají členové VDT v Moravském krasu prvenství, Absolona předstihli o deset let. Protože si techniku převážně půjčovali, jejich **skafandr Westphalia** se, na rozdíl od Absolonova vybavení **Dräger**, nedochoval.





## Malý slovníček:

**Paleontologie** je věda o životě na Zemi v minulosti, v minulých obdobích vývoje Země. S archeologií má některé společné rysy, ale není s ní totožná, ani se nejedná o její podobor.

**Speleologie** je věda o jeskyních, širěji věda o podzemí vůbec. Předpona speleo- znamená „jeskynní“.

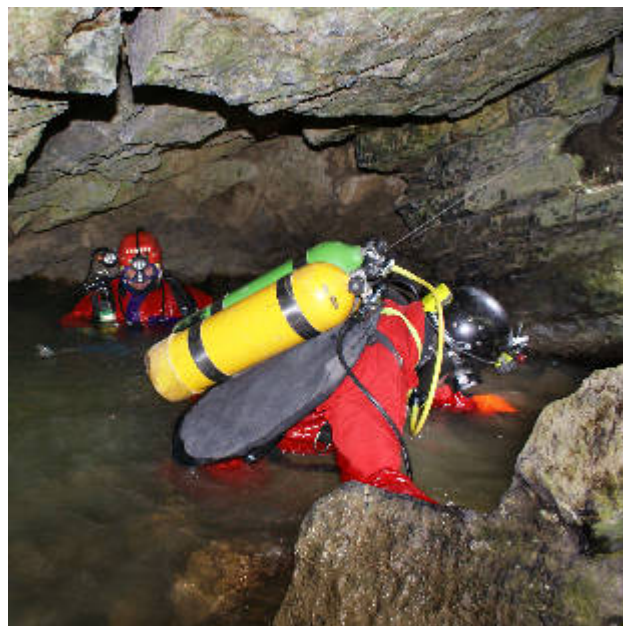
**Entomologie** je věda o hmyzu.

**Topografie** a **geodézie** jsou obory zabývající se mapováním terénu.



## Klíčové znalosti

- Jeskyně Kůlna, Pekárna a Býčí skála jako významná archeologická naleziště
- Tartaro-mastix Moraviae
- První zaznamenaný sestupy do propasti Macocha
- Nagelova první vědecká výprava do Moravského krasu
- Slavní badatelé



## Jeskyňářství a speleologie v Moravském krasu dnes

Výzkum jeskyní a především objevování nových jeskyní a chodeb je dnes již převážně záležitostí amatérských jeskyňářů, sdružených v České speleologické společnosti (ČSS) nebo v jiných spolcích (například Moravský speleologický klub). Odborníci jednotlivých věd využívají spolupráce s amatérskými jeskyňáři, často jsou sami členy jednotlivých spolků. Po období, kdy byl průzkum a výzkum jeskyní směřován ke státním organizacím (sedmdesátá a osmdesátá léta 20. století), nastal rozvoj výzkumu krasu, probíhající ovšem v přísných mantinelech ochrany přírody. Nepříliš šetrné akce typu Absolonovy činnosti na Punkvě už dnes nejsou možné.

## Malý slovníček:

**Jeskyňář** je člověk, který za účelem průzkumu nebo jen potěšení vstupuje do jeskyní a pracuje tam. V jeskyni se umí pohybovat a chovat, její prostředí zná. Může být také chápán jako člen specifické subkultury s vlastním žargonem, zvyky, tradicemi apod.

**Speleolog** je vědecký odborník, který se zabývá studiem a výzkumem jeskyní, podzemí nebo nějakou dílčí speleologickou disciplínou. V jeskyni vědecky pracuje a výsledky výzkumu publikuje. Ne každý speleolog je jeskyňářem, ale většina těch aktivních ano.

**Amatér** je člověk, který určitou činnost vykonává ze svého zájmu ve svém volném čase, nikoli jako svou profesi. Za tuto práci nebo jinou činnost není placen, neživí ho. To nijak nevypovídá o kvalitě jeho práce a odborné úrovni jeho výzkumu. Právě amatérští jeskyňáři jsou schopni výzkumu a průzkumu na špičkové úrovni. Byli to oni, kdo splnil sen mnoha generací a objevil spojení mezi propadáním sloupských a holštejských vod a Macochou s Punkvou – Amatérskou jeskyní, nejdelší v ČR. Také badatelé z VDT, o nichž jsme tu už psali, byli amatéři, kteří pracovali o nedělích.

**Profesionál** je člověk, který danou činnost vykonává jako své zaměstnání, činnost jej živí. Většina speleologů jsou amatéři nebo jen částeční profesionálové (výzkum jeskyní je jen jedna z mnoha jejich povinností). Patřili by sem pracovníci muzeí (i našeho), ochrany přírody, vědeckých ústavů, správy jeskyní (přístupných) nebo univerzit. Přestože i naše muzeum spolupracuje na více projektech výzkumu, průzkumu, ochrany a popularizace, speleologa na „plný úvazek“ nemá, nemá jej ostatně žádné muzeum. Spolupráce s amatérskými organizacemi je zde nezastupitelná, pro naše muzeum je to především právě ČSS.

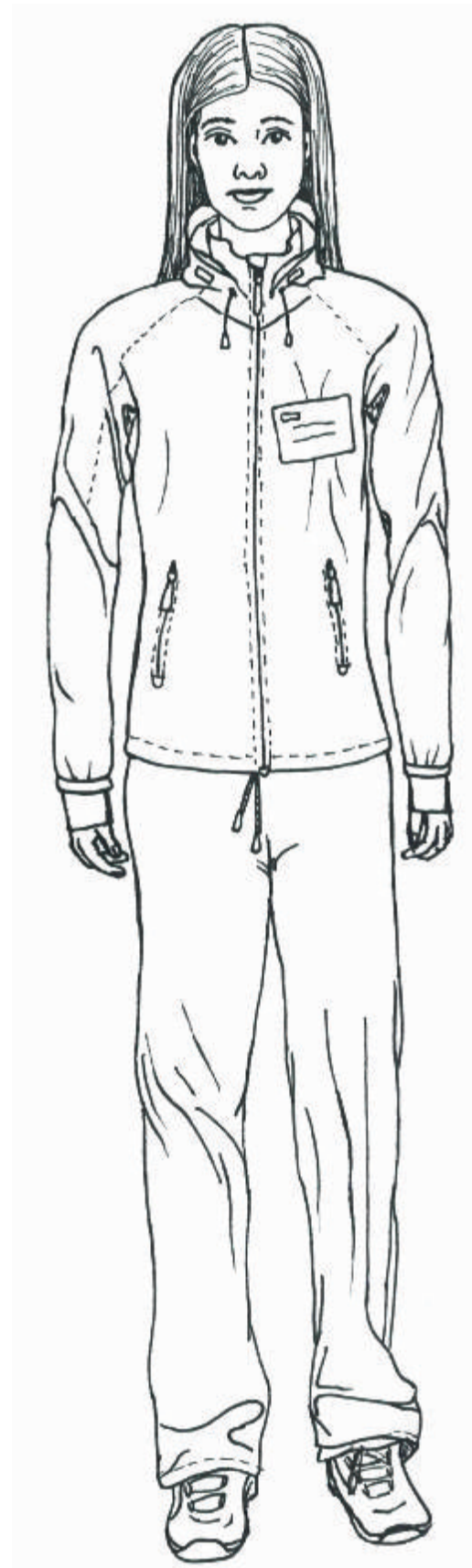


Speleoalpinistický průzkum v Barové jeskyni





Jeskyňář a průvodkyně po jeskyni



## Česká speleologická společnost

Je zastřešující organizace, která sdružuje jednotlivé zapsané spolky, takzvané základní organizace (ZO). Cílem společnosti je výzkum, průzkum, ochrana a poznání jeskyní a dalšího podzemí. V Moravském krasu působí větší počet ZO, každá ZO má své neoficiální „zájmové území“, oblast, kde nejraději „**bádá**“. Průzkum a výzkum jeskyní provádí na základě výjimky ze Zákona 114/1992 Sb. (Zákon o ochraně přírody a krajiny), který zakazuje jakkoli měnit dochovaný stav jeskyně, navíc všechny jeskyně v ČR jsou chráněnými územími. Jeskyňářské „skupiny“ nebo „kluby“ pracují tedy v podzemí na základě předem stanoveného programu, který je schválen orgány ochrany přírody, zde je to **Správa CHKO Moravský kras**. Pro případ **nehody v jeskyni** (prostředí podzemí může být dost nebezpečné a obtížné na průstup nebo práci) má ČSS vlastní Speleologickou záchrannou službu (SZS), která je dokonce i součástí Integrovaného záchranného systému ČR. I tato služba je amatérská, zadarmo a ve volném čase, náklady na provoz nese ČSS z příspěvků členů. Amatérští jeskyňáři si tak sami provozují i platí záchranáře, kteří jediní jsou schopni jim v podzemí pomoci.

Pohyb a práce v jeskyni vyžaduje značnou zkušenost a zručnost. Nutné je spolehlivé vybavení, hlavní a záložní **světlo**, helma, vhodný oděv a obuv, případně rukavice a další ochranné pomůcky jsou podmínkou. Pro práci jsou potřeba vhodné nástroje (například střenka a násady ze dřeva vám zplesniví), pro průstup vertikálami (do propastí a komínů) je třeba výstroj pro **jednolanovou techniku** a její znalost. Jinou výstroj vyžadují jeskyně bahnité, jinou zatopené. Jeskyňáři jsou pravidelně proškolení v bezpečnosti pohybu v podzemí a musí dodržovat příslušné předpisy.

### Malý slovníček:

**Bádat** znamená v jeskyňářském slovníku **pracovat v jeskyni**.

**Nehoda v jeskyni** naštěstí není moc častá. Pomoci jeskyňáři, uvězněnému někde v jeskyni, dokáže jen jiný jeskyňář, „nejeskyňář“ se k němu většinou ani nedostane.

**Světlo**. Dnes se používají přilbové nebo **čelové svítilny** většinou na bázi LED. Ještě před 50 lety se používala často jen karbidová svítilna nesená v ruce.

**Jednolanová technika** je způsob „horolezení“ v jeskyních pomocí nylonových lan a speciálního vybavení pro pohyb po nich. Na rozdíl od sportovců, kteří lezou třeba na lezeckých stěnách, bývá jeskyňářova výstroj často **od bahna**, mokrá nebo se nevejde do **stísněných prostor**. Jeskyňáři umožňují pronikat i do jinak nepřístupných částí jeskyně.

**Správa CHKO Moravský kras** je jedním z pracovišť Agentury ochrany přírody a krajiny (AOPK), tím které má na starosti právě ochranu přírody v jeskyních.

**Správa jeskyní Moravského krasu** je státní podnik, který **má na starosti provoz jeskyní zpřístupněných veřejnosti**. Odpovídá také za ochranu přírody v nich (i ona musí mít na svou činnost výjimku ze zákona), za údržbu a bezpečnost návštěvníků a za výzkum a poznání těchto jeskyní. Proto se mezi pracovníky SJMK také několik jeskyňářů a speleologů nachází. **Průvodkyně**, která vás provází po betonových chodnících zpřístupněné jeskyně sice **může být také jeskyňářskou, ale většinou jí není**. Jeskyňáři sami jeskyně veřejnosti nezpřístupňují (ani nemohou), pořádají ale často různé „Dny otevřených dveří“ (třeba na Býčí skále na začátku léta nebo občas v Ochozské nebo Amatérské jeskyni) většinou ve spolupráci s orgány ochrany přírody.



## Příroda na povrchu a její ochrana.

Přestože je krajina Moravského krasu **člověkem** odedávna **využívána**, měněná a devastovaná, stále se zde zachovalo množství přírodních prostředí (biotopů), které hostí desítky druhů vzácných a ohrožených rostlin a živočichů. Také pro **hospodaření vodou** má zdejší krajina velký význam (to mají všechny krajiny, ale krasové zvlášť, není tu totiž moc povrchové vody a ze studní se také nedá brát, je v jeskyních). Krasové jevy jsou tu, jak jsme si tu už řekli, velmi četné a dobře vyvinuté. Hluboká krasová údolí (zvané zde „**žleby**“) představují klimaticky **inverzní** prostředí, škrapová pole pak suché teplé prostředí třeba pro stepní rostliny. Na takto cenném území byla vyhlášena Chráněná krajinná oblast (CHKO) již v roce 1956. CHKO je ovšem velkoplošné území s jen omezenými možnostmi ochrany (nesmíte tu postavit stan, ale solární elektrárnu za určitých okolností ano, naštěstí se takové hrůze zatím podařilo ochranářům zabránit). Proto jsou zvláště cenné části Moravského krasu chráněné v **maloplošných chráněných územích**, například v Národních přírodních rezervacích, jako je NPR Býčí skála nebo NPR Vývěry Punkvy. Podmínky ochrany a režimu v chráněné oblasti se stále zpřesňují, naposledy novým vyhlášením CHKO v mírně upravené rozloze v roce 2019. Ochranu přírody v CHKO zajišťuje Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, konkrétně její pracoviště Správa Chráněné krajinné oblasti Moravský kras, která sídlí v Blansku.

Velmi diskutovanými se nyní stala zejména opatření k ochraně hnízdících sokolů stěhovavých (*Falco peregrinus*), především páru, který si vybral ke hnízdění Býčí skálu nad stejnojmennou jeskyní. Populární bylo sledování rysa ostrovida (*Lynx lynx*), který po dvě sezóny obýval především střední část Moravského krasu. Bohužel o samci, pojmenovaném Kryštof, nemáme nyní žádnou zprávu, buď území opustil, nebo uhynul. Nejsou to jen tyto velcí zástupci fauny, co činí přírodu Moravského krasu významnou. O netopýrech jsme se již zmínili, Moravský kras obývá mnoho druhů vzácného hmyzu, zejména motýlů, v krasových řekách a potocích, které vytékají z podzemí, žije zajímavá ryba vranka obecná (*Cottus gobio*), příbuzná a trochu podobná mořským ropušnicím, na loukách rostou orchideje a na suchých svazích vzácné trávy, propast Macocha hostí místní poddruh kruhatky Matthiolovy (*Cortusa matthioli*), dna žlebů kapradinu jelení jazyk celolistý (*Phyllitis scolopendrium*) a tak bychom mohli pokračovat.

Kombinace přírodních a kulturních zajímavostí, relativní dostupnost, jeskynní systémy, krasové jevy, zajímavé dějiny výzkumu a poznávání i nádech dobrodružství a sportovní vyžití, to vše láká se vydat s námi, pracovníky Muzea Blanenska, cestou necestou Moravským krasem.

### Malý slovníček:

Měření kořenového stalagmitu v Barové jeskyni. **Kořenové stalagmity** tvoří stromy, které rostou blízko vchodu do jeskyně, tam kde je větší skap vody ze stropu jeskyně, rostou kořeny proti němu a tvoří malé krápníčky. V krasových oblastech ale dlouho nevydrží, protože voda je příliš nasycená uhlíkatým vápenatým a tudíž časem změní kořenové stalagmity na sintrové



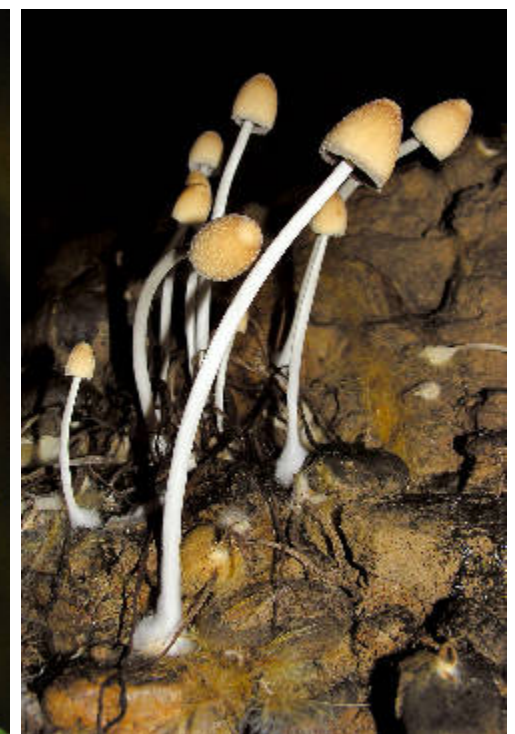
Přírodě blízký lesní porost v NPR Býčí skála

### Klíčové znalosti

- Rozdíl mezi Správou CHKO Moravský kras a Správou jeskyní Moravského krasu
- Kdo je to speleolog, rozdíl mezi speleologem a průvodcem po jeskyních
- Význam ochrany přírody



Kruhatka Matthiolova



Plodnice houby v jeskyni



Zpracovali: Mgr. Vlastislav Káňa, Mgr. Marek Novák, Mgr. Daniela Pernesová

autoři fotografií: V. Káňa, M. Maláč, M. Vágner, L. Jadvidžáková, P. Koukal,  
L. Štefka, archív MB, archív AOPK

Mapa krasu: Jan Miklín, RP Jižní Morava, AOPK ČR

Ilustrace: Mgr. Daniela Pernesová

Ilustrace na obálce: Dr. Martin Kříž

Grafické zpracování: Mgr. Jakub Pernes

Muzeum Blanenska, p.o. 2020

Tento metodický list vznikl za finanční podpory Ministerstva kultury  
ze státního rozpočtu v rámci projektu na podporu výchovně vzdělávacích  
aktivit v muzejnictví.

