



1. Skalní věž Hřebennáč u Sloupu náleží k nejznámějším útvarům Moravského krasu. Je svědkem silné eroze okolních hornin i přítomnosti vertikálních puklin a ležatých vrás ve vápencích.



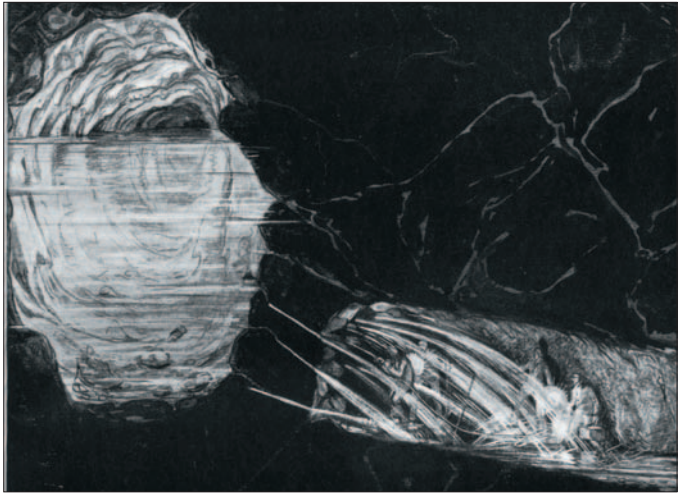
2. Vstup do Sloupsko-šošůvských jeskyní vypadal při stoleté vodě v červenci 1997 velmi nezvykle. Sloupský ponor nestačil pojmout vodní spousty a ty přetekly do Pustého žlebu.



3. V jeskyni Kůlna bylo v minulých dvou stoletích nalezeno obrovské množství cenného archeologického a paleontologického materiálu paleolitického stáří (ze starší doby kamenné, přičemž nejstarší, 14. vrstva je 120 000 let stará). Dnes je tato lokalita muzeem v přírodě.



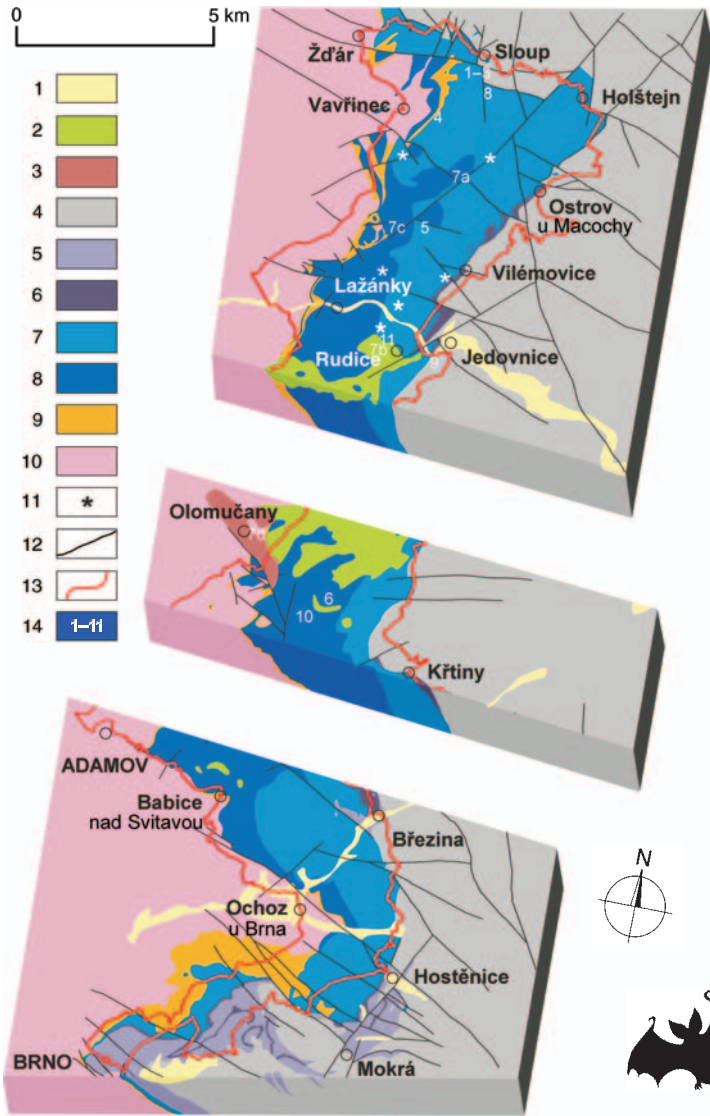
4. Při objevování nových podzemních prostor pomáhá jeskyňářům jev, který důvěrně nazývají „mastné fleky“. Jsou to vlastně stropy, kameny a suť pokryté jinovatkou. Ta se tvoří při proudění teplého a vlhkého jeskynního vzduchu. Tam, kde ji naleznou, mohou speleologové doufat, že objeví nové jeskyně. Vchod jeskyně Dolní Suchdolská, Pustý žleb.



5. Kresba z archivu prof. Absolona znázorňuje dramatický okamžik, kdy dělníci navrtávají poslední úsek před proražením odvodňovacího tunelu do koryta Punkvy. Je to důležitá epizoda v dějinách zpřístupňování Punkevních jeskyní.

Na obálce jsou vápencová skaliska Kolibky u Rudického propadání.

Trojrozměrně znázorněná geologická stavba Moravského krasu (nepřevýšeno)

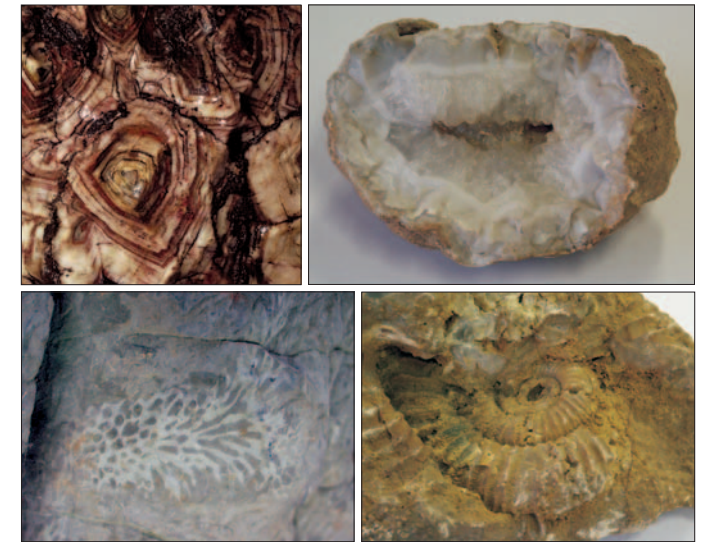


- 1 – miocén, vápnité jíly
- 2 – křída, pestré jíly a pisky, Fe-rudy
- 3 – jura, vápence a slínovce
- 4 – spodní karbon, droby, břidlice a na jihu slepence
- 5 – svrchní devon a spodní karbon, vápence a břidlice
- 6 – svrchní devon, hlíznaté vápence
- 7 – střední a svrchní devon, převážně světlešedé vápence
- 8 – střední devon, převážně tmavošedé vápence
- 9 – spodní a střední devon, červené pískovce
- 10 – starohory, žuly brněnského masivu
- 11 – balvany křemenných slepenců a pískovců – sluňáků

- 12 – zlomy
- 13 – hranice CHKO Moravský kras
- 14 – lokality na fotografiích



6. Stropy mohutných jeskynních domů tvoří často vrstevní plochy lavicovitých vápenců, jako např. v jeskyni Býčí skála.



7. Čtyři příklady geologických zajímavostí, jichž můžeme v Moravském krasu najít mnoho: a – žíly krystalického kalcitu s hematitem v Nové Amatérské jeskyni, b – geody s křišťálem z pískovny Rudice-Seč, c – zkamenělina tabulárního korálu rodu *Hillaepora* (dříve *Trachypora*) z vchodu do jeskyně Štajgrova v Pustém žlebu, d – jurští amoniti z Olomučan.



8. Ve vlhkých obdobích vápence zvětrávaly na krasové půdy, z nichž terra rossa má barvu červenou a terra fusca hnědou. V místech, kam nezasáhla eroze, zůstávají zachovány dodnes. Lom na Bradinách u Šošůvky.



9. Na hranici nekrasových křemičitanových hornin (pískovců a břidlic spodního karbonu) a zkrasovělých vápenců ve střední části Moravského krasu se nachází Rudické propadání, kde vody mizí v krasovém podzemí.



10. ... a po šesti kilometrech podzemní pouti se vody Jedovnického potoka objevují na povrchu ve vývěru u Josefova.



11. Pískovna v Rudici-Seči je dnes nejzřetelnější připomínkou zašlé slávy rudického hornictví. Nacházíme zde zbytky výdřevy starých štol s výskyty Fe rud, ale též známé rudické geody. Současně je evropsky unikátní ukázkou sedimentární výplně rozšířených vertikálních puklin – tzv. geologických varhan – fosilními křídovými zvětralínami, pestrobarevnými jíly a kaolinickými písky.

Foto I. Audy (3, 6, 7a, 10, v textu), M. Audy (4, obálka), I. Balák (1, 7b, d), J. Otava (7c, 8, 11), L. Štefka (9), J. Vít (2).



Závrtové řady na planině Harbechy. V pozadí Lažánecký žleb, Rudická plošina a žulový brněnský masiv.

Krasový povrch s tajemným podzemím

Chráněné krajinné oblasti v České republice jsou rozsáhlejší území s harmonicky utvářenou krajinou, přírodními ekosystémy, případně s památkami prehistorického a historického osídlení. Zvláště na území krasových chráněných krajinných oblastí, z nichž je Moravský kras rozlohou i významem největší v ČR, si uvědomujeme, jak rozhodující vliv pro jejich utváření má geologická a geomorfologická stavba území.

Chráněná krajinná oblast Moravský kras byla vyhlášena 4. července 1956 a má rozlohu 94 km². Je to oblast s nejlépe vyvinutými krasovými jevy v Česku. Geograficky náleží Moravský kras západní části Dražanské vrchoviny, kde se táhne od severu k jihu v pruhu širokém 3 až 5 km, ohraničeném na jihu Brnem a na severu spojnici vsí Holštejn a Sloup. V krasových oblastech je většina dějů nějakým způsobem spjata s povrchovými a hlavně podzemními vodami, a tak i Moravský kras se člení na severní část odvodňovanou Punkvou do Svitavy, střední část odvodňovanou Jedovnickým potokem do Svitavy a konečně na jižní část odvodňovanou Říčkou do Svatky. Reliéf vápencového území Moravského krasu můžeme charakterizovat jako sérii plošin, postupně klesajících k jihu, přičemž severnější plošiny (Ostrovská, Harbechy a Rudická) mají nadmořské výšky kolem 500 m. Plošiny jsou rozbrázděny hlubokými krasovými

kaňony (na severu nazývanými žleby) a údolními. Z geomorfologického hlediska je zajímavé, že Moravský kras na severu, západě i východě obklopují terény s větší nadmořskou výškou, takže je vlastně sníženinou odvodňovanou na severu především podzemně, na jihu povrchově i podzemně.

Povrch Moravského krasu je rozmanitý a právě tak pestrá a dlouhá je jeho geologická historie. Geologický podklad vápencových souvrství tvoří žuly, které utuhly z magmatu již ve starohorách. Vznikl tak mohutný komplex hlubinných vyvřelin, které nazýváme brněnský masiv. Snižováním povrchu erozí se žuly dostaly na povrch, zvětrávaly a uvolněný písek a štěrky se usazoval v okolních depresích. Teprve potom, ve středním devonu, přibližně před 380 miliony let, zalilo území moře. Bylo to moře mělké a teplé, jeho dno neustále klesalo, takže se zde usadilo na tisíc metrů mocné souvrství vápenců, jež nazýváme macošským souvrstvím. Tehdejší moře můžeme přirovnávat k moři obklopujícímu dnešní Bahamské souostroví, tedy k soustavě lagun, korálových útesů, jazyků hlubšího moře i strmějších svahů. V takovém prostředí žila hojná fauna, o čemž se můžeme přesvědčit třeba na útesových vápencích na Šumbeře u Brna. Tyto vápence máme i v samém centru Brna, ovšem jen jako obelisk, vztyčený pod Petrovem. Výběrové zvětrávání povrchu způsobilo, že na jeho stěnách jsou krásně vypreparované kostry devonských útesotvorných organismů, korálů a stromatopor.

Odborníci i laici obdivují též vodou naleštěné stěny Amatérské jeskyně, případně i jeskyň dalších, kde mohou pozorovat takové organismy v původních růstových polohách.

Mocné souvrství devonských vápenců bylo nutno rozčlenit a klasifikovat. Původní dělení bylo podle hojnosti určitých zkamenělin. Ve spodní části je hojný ramenonožec bornhardtina, proto se těmto vápencům říkalo bornhardtinové. Nad nimi převládala stromatopora amphipora, proto vápence amfiporové, a nejvýše bylo dosti korálů, tudíž vápence korálové.

Podle novějších výzkumů se celý vápencový sled dělí na čtyři jednotky. Každá z nich začíná vápenci tmavšími a končí světlými. Ve svrchním devonu, přibližně před 365 miliony let, vyhnuly útesotvorné organismy a změnilo se sedimentační prostředí. Podle některých představ, prosazovaných především německými geology, se tehdy střetla Země s velkým asteroidem. Je však též možné, že se prostě moře náhle prohloubilo a ochladilo. Usazovaly se červenavé hlíznaté vápence, obsahující příměs železem bohatých zvětralin, přinesených z blízké souše.

Devonské vápence přecházejí zcela plynule do nadložních vápenců karbonských. Tyto vápence, které jsou nečisté, jílovité a přecházejí do jílovitých břidlic, jsou odkryty hlavně v lomech na jih od Moravského krasu, v okolí Brna. K velké změně došlo ještě ve spodním karbonu, před 330 až 340 miliony let. Výzdvih okolní souše způsobil, že řeky z ní do pánve dopravovaly ohromná množství štěrku, písku i jílu. Tak se vytvořil komplex slepenců, pískovců a jílovitých břidlic, jemuž obecně říkáme kulm. Posléze byly vápence i s nadložním kulmem zvrásněny a vyzdvíženy při horotvorných pochodech, zvaných variská orogeneze. Vápence se tak dostaly z mořského dna na souš a začalo jejich krasování. Je velmi zajímavé, že tento geologický vývoj pochopil již v roce 1834 Karel z Reichenbachu. Byl to zčásti geolog a zčásti odborník na zpracování železné rudy a pracoval u hraběte Hugo Salma jako ředitel jeho průmyslových podniků.

Variskou orogenezí však geologický vývoj zdaleka nekončí. V juře, před 160 miliony let, zalilo Moravský kras znovu moře. Bylo mělké a brzy se z oblasti stáhlo. Tím byly jurské uloženy, často bohaté zkamenělinami, obnaženy a podléhaly vodní erozi. Zachovaly se jen nepatrné zbytky jak v Moravském krasu, tak v okolí. Obzvláště pěkné jsou lokality Olomučany u Blanska, v Brně temeno Hádu, Nová hora a Stránská skála.

Daleko významnější záplava zasáhla Moravský kras během dalšího útvaru – křídý, přibližně před sto miliony let. Pod vodou se ocitl celý Moravský kras včetně okolí, avšak do současnosti se zachovaly usazeniny spojené s touto záplavou téměř výhradně v jeho střední části. Zde dosahují výplně krasových depresí, někdy nazývaných geologické varhany, až přes 100 m mocnosti. Tyto pestrobarevné kaolínické písky a jíly můžeme nejlépe pozorovat v pískové v Rudici-Seči. Vznikly transportem zvětralin přeměněných krystalických hornin Českého masivu, hlavně rul a svorů, od severozápadu. Prozradí nám to přítomnost specifických minerálů, především staurolitů, kyanitů, andaluzitů, turmalinů a rutilů. Ty totiž téměř zcela chybějí v nepřeměněných horninách blízkého okolí, naopak pro ruly a svory ležící dále na severozápad jsou typické. Ve svrchní křídě přešla sladkovodní záplava postupně do mořské, oblast od západu zalilo moře a v důsledku toho se krasové procesy opět přerušily.

Starší třetihory, období paleogénu před 65 miliony let, bylo velmi důležité z hlediska vzniku krasových útvarů, jeskyní, propastí a kaňonů. Vyzdvížený povrch byl rychle erodován a vznikaly nejstarší

jeskynní úrovně a údolí. Tehdy se také na povrchu tvořila zvětrávající kůra, hlavně z křemene, která odolávala erozi. Později se její zbytky roztrousily po povrchu Moravského krasu jako tzv. sluňáky, balvany červených a žlutohnědých prokřemenělých slepenců a pískovců. Eroze dále prohlubovala údolí a v severní části Moravského krasu vznikly krasové kaňony neboli žleby až 200 m hluboké. Jsou pojmenovány Pustý, Suchý a Lažánecký žleb.

Povrchové vody se často nořily do podzemí, kde vyhloubily rozsáhlé jeskynní systémy. Tuto důležitou etapu krasovnění ukončila před 17 miliony let další třetihorní mořská záplava od jihovýchodu, z Karpat. Z mořské vody se usadily několik set metrů mocné vápnité jily zvané těgły, které vyplnily krasové žleby i jiné deprese a dutiny a bránily dalšímu krasovnění. Poté se zdvihla celá Drahanská vrchovina i s Moravským krasem, a jily z Pustého a Suchého žlebu byly erozí odplaveny. V Lažáneckém žlebu jsou však tyto mořské usazeniny zachovány v mocnostech blížících se místy až 200 m. Tehdy se systém podzemních i povrchových toků začal podobat dnešnímu.

Ve spodním pleistocénu se okrajová polje u Sloupu a Holštejna (dnes poloslepá údolí) zaplnila až 50 m mocnými štěrky a písky, které na čas přerušily podzemní odvodňování. Bílá voda a Sloupský potok tekly po povrchu Suchým a Pustým žlebem, zatímco jeskyně byly zablokovány pleistocenními usazeninami. V teplejších a vlhčích obdobích se na povrchu vápencových plošin vytvářely půdy typické pro krasové oblasti, a to výrazně hnědé (terra fusca) až rudé (terra rossa). Dnes je nejlépe můžeme pozorovat ve svrchních částech stěn vápencových lomů u Šošůvky (Malá dohoda a Na Bradinách).

Nejmladší samostatnou kapitolu ve vývoji Moravského krasu již spoluvytvářel člověk. Jeskyně jako místa přirozeného úkrytu nejstarších obyvatel jsou svědky nejstaršího osídlení. Sedimentární výplně především ve vchodových částech, se staly archívem kulturní historie tehdejších obyvatel. Nejstarší svědectví o přítomnosti lidí v Moravském krasu pochází z konce předposlední doby ledové (rissu), tj. asi před 120 tisíci let. Jednoduché kamenné nástroje z křemence, křemene a rohovce, vyskytující se pospolu se zvířecími kostmi, byly nalezeny v jeskyni Kůlna. Dalšími slavnými nalezišti s pozůstatky artefaktů starší doby kamenné jsou jeskyně Švédův stůl a Pekárna v údolí Říčky v jižní části Moravského krasu, ve střední části Byčí skála a okolí jeskyní Barové a Žitného, na severu kromě nejdůležitější Kůlny ještě jeskyně Rytířská, Veručina a Balcarka. Během doby kamenné a mladších pravěkých kultur se skála obývaných jeskyní ještě rozšířila, jak o tom svědčí četné nálezy keramiky, bronzových a železných předmětů. Kvalitativní změnou ve vztahu člověka a přírody Moravského krasu byl objev hutnictví železa. Střední část Moravského krasu oplývala lehce dostupnými a zpracovatelnými limonitovými a hematitovými železnými rudami. Jejich výskyt spolu s bohatstvím lesů, křemennými písky, jílly a hlínkami rudických vrstev byl příčinou prudkého osídlování a rozvoje hutnictví, oblast se v 9. století stala důležitým zázemím Velkomoravské říše. Po delším útlumu se přírodní zdroje staly v 19. století základem pro slavnou tradici blanenského železářství. Další suroviny těžené na území Moravského krasu, vápence na výrobu vápna, keramické jíly a slévárenské písky z oblasti Olomučany–Rudice sloužily spíše pro místní potřebu. Krajevou zajímavostí byla těžba fosfátů, netopýřího guana, v jeskyni Výpustek ve střední části Moravského krasu.

K moderní historii Moravského krasu nesporně patří amatérské bádání v jeskyních (související více s objevováním a dokumentací) a odborný výzkum jeskyní (spjatý více s vědeckým zpracováním jevů a

zvětrávání). V uplynulém století se podařilo objevit a zmapovat desítky, či spíše první stovky kilometrů podzemních chodeb, domů, poznat průběh podzemních toků a porozumět mnoha krasovým fenoménům. Z počátků dlouhé historie bádání v Moravském krasu vzpomeneme první sestup minoritského kněze Lazara Schoppa na dno Macochy již roku 1723. Bezesporu nejvýznamnější postavou krasových výzkumů v první polovině minulého století byl profesor Karel Absolon. Zasloužil se o probádání a zpřístupnění Punkevních jeskyní, dna Macochy a mnoha dalších systémů v Moravském krasu, byl předním popularizátorem krasu a krasového dění. V novodobé historii na jeho úspěchy navázali v druhé polovině minulého století především amatérští jeskyňáři. K nejvýznamnějším úspěchům patřil objev systému Amatérské jeskyně, dnes přesahující 30 km chodeb vázaných na Sloupský potok a Bílou vodu a po jejich soutoku na Punkvu. Ve střední části Moravského krasu došlo k objevu a kompletnímu potápěčskému prostupu systému Byčí skála – Rudické propadání na Jedovnickém potoku.

Geologický výzkum a dokumentace mnohakilometrových profilů v jeskynních chodbách prohloubily naše znalosti o stavbě Moravského krasu díky dokumentaci četných strukturních jevů. K nim patří hlavně zbrklíkatosti, vrásky a zlomy, často zvrázněné drcenými zónami a brekciemi. Jiné poruchy byly vyplněny hydrotermálními kalcitovými a hematitovými žilami. Na mnoha místech v jeskyních byla studována fauna korálových útesů.

Moravský kras je chráněnou krajinnou oblastí poměrně hustě obydlenou, s mnoha vesnicemi a osadami, se zemědělskou činností, s lesním hospodářstvím a nepatrnou těžbou surovin. Povzbudivé jsou průběžné projekty postupného zatravňování krasových plošin, snižování spotřeby umělých hnojiv a rovněž vyloučení veřejné dopravy ze zvláště citlivých částí Suchého a Pustého žlebu. Vedle klasické turistiky jsou zajímavými atypickými ukázkami využití jeskyní provozování speleoterapie pro děti, dozrávání plísňových sýrů Niva v jeskyni Michalce nebo koncerty ve vybraných prostorách jeskyní či na dně Macochy.

Pro popularizaci nejzajímavějších míst Moravského krasu jsou velmi významné naučné stezky s informačními panely. Od severu k jihu to jsou stezky Macocha, Jedovnické rybníky – Rudické propadání, Josefovské údolí a Říčky. Pro rostlinstvo a živočišstvo Moravského krasu jsou nejtýpější teplomilná společenstva rostlin a živočichů na jihu, rozlehlé bučiny ve střední části a horské suťové lesy ve žlebech na severu. Pozůstatkem ledových dob je kruhatka Matthioliho, která v České republice roste na jediném místě – v propasti Macocha. V jeskyních Moravského krasu je známo všech jedenadvacet druhů netopýrů žijících u nás. Právě jeskynní živočichové – troglobionti – se přizpůsobili životu v podzemí např. ztrátou zraku a jsou zastoupeni pouze bezobratlými.



MORAVSKÝ KRAS Geologie chráněných krajinných oblastí České republiky

J. Otava, I. Balák. Recenzent Z. Kukul. Odpovědná redaktorka V. Čechová. Grafická úprava H. Převrátilová. Sazba L. Richtrová. Osvit a tisk PROGRES TISK, Praha. Vydala Česká geologická služba, Klárov 3, Praha 1. Vydání první. 03/9 446-464-02
© Česká geologická služba, 2002
ISBN 80-7075-597-0



MORAVSKÝ KRAS

Geologie chráněných krajinných oblastí České republiky

