

## S Radkem Mikulášem na téma Ze života ichnologa



V letošním roce oslavil krásné životní jubileum náš kamarád a kolega, geolog RNDr. Radek Mikuláš, DSc. (narozen 1964), působící v Oddělení paleobiologie a paleoekologie Geologického ústavu AV ČR. Představujeme jej zkráceně jako geologa, ale kromě toho, že je skvělým paleontologem, je také mykolog, fotograf, spisovatel, horolezec, orientační běžec a bruslař. Radek rovněž přispívá do nej-různějších periodik, a to včetně Živy. Jeho profesní zaměření je rozmanité a dá se říci, že měl vždycky štěstí, že mohl skloubit profesní zájmy se svými koníčky. Vystudoval Přírodovědeckou fakultu Univerzity Karlovy a svou geologickou kariéru začal jako paleontolog. Později se čím dál více specializoval na studium stop po mechanické činnosti organismů. Tento obor se nazývá ichnologie a kupodivu se mu ve světovém měřítku věnuje jen poměrně malá komunita odborníků. Proto jsme se Radka rozhodli pro čtenáře Živy vyzpovídat především na téma ichnologie a zeptáme se na to, jak tento obor ovlivnil jeho životní směřování, i když rádi zabrousíme také do Radkových dalších aktivit.

Radku, ichnologie je tedy obor zabývající se stopami po činnosti organismů. Někteří by v tom mohli vidět třeba jen stopy dinosaurů, které se ti podařilo v roce 2011 objevit v pražské Troji. Tak atraktivní nálezy ale jsou pouze pomyslnou třešničkou na dortu a samotná ichnologie je mnohem zajímavější a rozmanitější. Co se vlastně dá ze stop vyčíst? Jak je možné je aspoň přibližně klasifikovat?

Pojem ichnofosilie je odvozen od starořeckého slova *ichné*, což znamená pohyb. Proto se zabývá nepoměrně širším spektrem

objektů, než jsou zkamenělé šlépěje nebo sledy šlépějí. Z nejvýznamnějších dalších stop uvedeme doupata – všichni známe myší díry a liščí nory, ale mnohem rozšířenější jsou obydlí bezobratlých uvnitř mořského dna. Ještě větší porcí k poznání a porozumění jsou potravní stopy, z nichž bych jmenoval alespoň požerky na povrchu dna a stopy po projíždání hlubokých partií bahna. Patří tam i složité konstrukce, jako jsou agrichnia, což je ekvivalent lidmi provozovaného zemědělství, a chemichnia, stopy vytvořené k jímání plynů použitelných k chemosymbióze s mikroorga-

1 Odpočinková stopa hadice ichnorodu *Asteriacites*. Nejvyšší ordovik, Praha-Reporyje

2 Radek Mikuláš prohlíží skály a současně nabírá kondici pro orientační běh v pískovcových skalách severně od Máchova jezera.

nismy. Těmi plyny jsou nejčastěji metan a sirovodík. Živočichové si tedy budují bez nadsázky soustavy vrtů jako my lidé, jen mnohem menší. V poslední době začíná být doceňován význam sekvestrichnií – útvarů s nahromaděnými organickými látkami, použitelnými v době nedostatku potravy. Dále můžeme jmenovat praedichnia, stopy predace, tedy lovu čili útoku jednoho živočicha na druhého za účelem získání potravy. Ani tento obsáhlejší přehled ale nedává uspokojivý pohled na širší ichnologie. Minimálně od středního kambria, přibližně před 500 miliony let, je zpočátku v mělkých mořích, později i v hlubokých mořích, jezerech a v suchozemských prostředích říčních niv nebo půd část sypkých substrátů (písek, bahno a jíla na dně, svrchní vrstvy půdy) mnohonásobně promíšená činností organismů, tedy nejen živočichů, ale i rostlin, hub, bakterií a zástupců dalších říší. I toto opakované mísení lze za určitých okolností objevit a využít k pochopení vlastností tehdejšího přírodního prostředí. Takto široce pojaty jsou ichnofosilie co do objemu hornin zdaleka nejrozšířenějšími paleontologickými nálezy vůbec. Platí tedy pravý opak tradovaného mínění, že „zkamenělé stopy“ jsou velmi vzácnými nálezy. Současně mi asi dáte za pravdu v tom, že zvládnout celý obor je nad síly sebestoplnějšího člověka.

**Jak probíhá výzkum v terénu a jak se vzorky následně zpracovávají? Je potřeba nějaké speciální přístrojové vybavení?**

Z velké části jsou metody výzkumu poměrně jednoduché. Nejlepší je zpracovávat nálezy z geologického profilu změřeného a prostudovaného alespoň sedimentologicky. Pokud pracujeme ve zpevněných horninách, stačí nález označit číslem vrstvy a orientací v ní a můžeme se k němu kdykoli vrátit. Často je velkou pomocí nábrus horniny nebo leštěný výbrus. Samozřejmě jsou i jiné případy. Třeba vrtby, tedy stopy vyvrtné do tvrdého kamene nebo do schránky jiného živočicha. Pak záleží na chemismu substrátu a složení výplně stopy. Poměrně častým postupem je rozpuštění výplně a vyrobení epoxidového odlitku



stopy ve vakuu. Přístroj, který toto umí, získala pro české paleontology prof. Katarína Holcová.

Někdy se ale odlévání nedaří, nebo se při rozpouštění výplně vrtby rozpustí celý vzorek. Donedávna to nemělo řešení, teď je možné udělat 3D obraz s pomocí počítačové tomografie (CT). Samozřejmě čím větší je vzorek, tím delší a dražší je snímání CT. Výsledky jsou zato někdy doslova zázračné, jindy ale trochu zavádějící.

K samotnému sbírání vzorků bych málem zapomněl na jeden „malér“. Každá zkamenělina má někde začátek, třeba čelisti se zuby, a konec, třeba ocas. Ale stopa může být skoro nekonečná. Čím delší úsek je odebrán, tím je nálezh reprezentativnější. V důsledku toho ichnolog sbírá velké kameny. Takže se brzo obklopí hradbami vzorků ve skříních, v přepravkách nebo opřených o zed'. V muzeu ho záhy rozpoznají jako škůdce nebo mírněji řečeno problémovou osobu. A to má teď v posledních několika letech smutné řešení. Jsou dobří ichnologové v Maroku, Alžírsku, Egyptě nebo Indii, někteří z nich třeba i malý vzorek na lokalitě slušně vyfotografují poslední značkou mobilu a nechají ho tam být. Ale takto pojatý výzkum už nelze zpětně zkontrolovat.

#### Určitě se zajímáš i o stopy recentních organismů, jaké stopy můžeme spatřit v dnešní krajině?

Na první pohled vidím nejčastěji požerky po stádech divokých prasat, ty známé rozryté louky, pole nebo části lesa. Tady jsem se zatím do studia nepustil, i když by bylo víc než potřebné. U řek jsou zase nádherně překousané větve i kmeny vrb, olší, dubů a jabloní, dílo našich milovaných bobrů. Jejich ichnologická činnost je mnohostranná, obydlí bobrů jsou něco úžasného. Přitom zkamenělý bobří hrad, pokud vím, ještě nikdo nepopsal. Okusy po bobrech ano. S prof. Oldřichem Fejfarom a jeho tehdejší studentkou Evou Kadlecovou jsme popsali okusy na želvích kostech a na parůžcích jelíneků z miocénu Mostecké pánve a přiřadili je k bobrům. Ale nedávno nás přesvědčil Boris Ekrt, že naše okusy jsou spíš dílem miocenních zemních veveřek. Každopádně jsme podle nich definovali ichnorod *Machichnus*, který patří k tomu nejcitovanějšímu z mých prací.

**Kvartérní geologové často narážejí na jakési opovržení tzv. tvrdých geologů, kteří tu měkkou za geologii nepovažují. Zatímco tvrdí geologové pokládají za správnou geologii vyvrělé a metamorfované horniny, my kvartéráři studujeme spíše „pliseň zemskou“. Ty jsi však oba tábory dokázal vždy velmi dobře propojit. Jsi schopný najít a vědecky popsat jak ichnofosilie v prekambriických horninách, tak ty obří stromy. Dokonce na to téma vznikla i muzejní expozice. Je pro tebe významné nějaké horninové prostředí, kde bys rád našel stopy? A pokud ano, tak proč?**

Ten postoj tvrdých geologů nechápu. Leda snad, že by si udrželi středověkou představu, že v krystaliniku najdou ložiska kovů. Vyvrěliny a metamorfity sice říkají hodně o stavbě krajiny, ale neříkají skoro nic o prostředí, které panovalo na zemském



povrchu, nebo, pokud zde bylo moře, na jeho dně. K tomu dopomáhají usazeniny, a pokud jde o období existence člověka v geologickém čase, jsou to usazeniny vesměs nezájímavé, anebo půdy. Koho by to nezajímalo? Mě přitáhl k ichno-archeologii poprvé Václav Cílek, když s Jiřím Svobodou a americkými studenty kopali sondy pod pískovcovými převisy na Kokořínsku v létě 1998 a 1999. Ichnologický záznam tam byl poměrně čitelný a velkou část ostatně rozpoznal Václav sám. Protože jsem měl tenkrát horu rozdělaných projektů, ichnologii pod převisy jsem vtěsnil do článku v Archeologických rozhledech. Netušil jsem ale, že z mého článku vybere nějaký rodilý Angličan to pro něj důležité a terminologicky zcela nemožný text uvidím až vytištěný. Takže článek, i když jsem ho snaživě sdílel, málokdo vzal na vědomí. Daleko luxusnějšího provázání ichnologie a archeologie se mi ale dostalo o 10 let později, když mě egyptolog Miroslav Bárta povolal narychlo do Abúsíru, protože ve výkopech nacházeli spoustu tělísek a tunýlků a nevěděli, co jsou zač. Ať mi nikdo z tvrdých geologů netvrdí, že se nikdy nezastavil nad tím, že to Egypta zkoumat pyramidy! Já jsem se zaslil tak naposledy ve 12 letech při četbě Vojtěcha Zamarovského, pak už jsem byl natolik rozumný, že mi to nepřišlo na mysl. Dvě mé práce o doupatech a průlezných chodbách hmyzu, hlavně solitérních včel, také nejsou příliš citované, ale jejich čas přijde.

Pokud mi bude stačit čas, mým trumfem v záloze jsou pleistocenní spráše a miocenní jezerní a říční usazeniny s kořenovými stopami. Obecně jsem o nich něco napsal v r. 1999, tedy současně se shrnutím výkopů pod převisy Kokořínska. Teď je ale konečně přijímáno, že rostlinné stopy by měly dostávat jména stejně jako stopy živočichů. Stát první v řadě těch, kdo se o to pokusí, by nebylo špatné. Samozřejmě, dá se na tom leccos i pokazit, ale to platí ve vědě obecně.

#### Pískovce jsou velkou kapitolou tvého života. Jsi také horolezec.

#### Přivedly tě pískovce k horolezectví nebo horolezectví k pískovcům?

Tady platí, že byl nejdřív sport a až pak věda. Já jsem se k lezení dostal přes kolegy na Přírodovědecké fakultě a následně jsem nějakou dobu lezl s mým bratrem. Chodil do tehdy poměrně velkého horolezeckého oddílu na Spořilově, a tak jsem se přidal. Tam jsem se také seznámil s orientačním během, protože předseda oddílu Hynek Hlasivec organizoval každý rok závod pro dvojice. Stal jsem se tedy i členem oddílu orientačního běhu v Děčíně. Současně jsem došel jednoduchou úvahou ke zjištění, že na Kokořínsku musí být řada skalních věží, na kterých ještě nikdy nikdo nebyl. Běh jsem tedy začal trénovat tak, že jsem si na sobotu, neděli nebo oba dny vyznačil trasu a pobíhal pod skalami nebo nad nimi. Většinou bylo nutné obojí. Místní lezci mě vzali na milost a nakonec jsem s většinou z nich i lezl. Někdy jsem měl v zásobě tolik nalezených věží, že jsem musel svým soupeřům některá místa prozradit, abych měl před sebou méně práce s lezením a osazováním slaňovacích kruhů. Můj rajón se nečekaně rozšířil, když byl zrušen vojenský prostor Ralsko.

A byl to zase Václav Cílek, který mě jednou vzal s sebou na exkurzi Komise pro pseudokras Českého speleologického svazu. Ke svému údivu jsem tam zjistil, že mé představy o pískovcových skalách a jejich vzniku jsou zatím „neobjevené“. Takže výlety nabyly charakteru studia skal, hledání věží a udržování kondice. Ta doba trvala asi pět let a mezitím jsem stihl něco letmo napsat. Kdo mohl vědět, že můj krátký spisek ve Speleu se bude hodně podobat abstraktu článku v Nature Geoscience, který vyjde Jiřímu Bruthansovi, Michalovi Filipimu a dalším kolegům o 13 let později? Byla z toho trochu mrzutost hlavně pro mě, protože kolegové můj článek evidentně neznali, ačkoli visel na webu. Ale já jsem měl svůj závěr „jen“ odpozorovaný, oni ho propočítali, čili jejich zásluhu nikterak nezpochybňuji. Další mé texty se podařilo publikovat v knize Sandstone Landscapes (2007) editované Handrijem Härtelem a V. Cílkem a Poláci Jan Urban a Piotr Migoň je poctivě citují. Určitým přelomem v mém studiu pískovců byl grant, který získal Jiří Adamovič na pět let a učinil mě spolupracovníkem. Sjezdili jsme díky tomu půl Evropy, Německo, Francii, Lucembursko, Polsko, Slovensko. Mám z té doby ještě terénní deníky. Zpočátku to bylo skvělé, ale časově náročné. Nakonec jsme se trochu názorově rozešli, tak bylo komplikovanější psát společně články. Kolem svých 50 let jsem byl dost nemocný a jako

3 Doupě blíže neznámého organismu bez pevné schránky. Nazývá se *Bifungites* a R. Mikuláš ho našel ve starém lomu na ordovické křemence u vsi Libomyšl. *Bifungites* je prozatím známý pouze z mělkomořských usazenin prvohor. Poté jeho původce zřejmě vymřel.

4 Rytina symbolu hvězdy zachovaná jako výlitek v tzv. dřevním závalu dubu letního. Radiouhlíkovou metodou byla dřevitá hmota datována do 6. století n. l. Radek tento kuriózní artefakt našel u Čelákovic – nikdo jiný ještě tímto způsobem zachovalou historickou strukturu nenašel! Nález je proto symbolem znovuo-  
otevřeného čelákovického muzea.

5 Právě nalezená zkamenělá doupata ráčků čeledi Callianassidae. Svrchní křída, pískovcové sutě pod vrcholem Děčínského Sněžníku

6 Stopa ichnorodu *Zoophycos*, která podle nedávných výzkumů představuje zásobárnu potravy na sezonní nedostatek. Lom Bzová u Uherského Hradiště. Snímky z archivu R. Mikuláše

nutný krok k normalizaci jsem si vytkl za cíl v pískovcích už nebadat. Nestíhal jsem ani ichnologiei.

**Nebyl by to rádňý rozhovor, kdybychom se tě nezeptali z pohledu jiného geologa na led. Led je ze své podstaty mnohem pomíjivější materiál než kterákoli další běžná pevná látka. Na druhou stranu, studovat ichnofosilie v ledu musí být jako číst v otevřené knize, protože led je průsvitný a často vidíš stopy rovnou ve 3D. Máš pocit, že by tě studium fenoménu ledových ichnofosilií posunulo v porozumění stop v jiných, pevnějších, ale hlavně trvanlivějších substrátech?**

Led je natolik zvláštní, že přenášet zkušenosti z ledu na pískovce nebo prachovcové lavice můžeme jen velmi opatrně. Rekrytalizace, tání svrchní vrstvičky ledu, sublimace, to všechno se liší od klustických hornin. Ale stopy třeba nutrií ve sněhové břěčce bývají krásně zachovalé a svědčí o pospolitosti těchto hlodavců. Někdy se v ledu objeví nečekaná potrava – zmrzlá ryba, která se už sublimací ledu a vody dopracovala k přístupnosti shora, nebo třeba utonulá srnka či vodní pták přimrzlý k ledu. To je pak zajímavá podívaná, kolik potenciálních mrchožroutů (nejčastěji lišky nebo psi) se tam vystřídá. Zmrzlého masa si nikdo nevezme do žaludku velkou porci najednou. Velmi zajímavé a smutné jsou stopy, když se nějaké zvíře propadne skrz tenký nebo měkký led. Následuje dráha, po které nešťastník led lámal, a ta někdy končí na břehu, jindy daleko od něj. Takže se zvíře buď dostalo na led a odběhlo, nebo to vzdalo a leží na dně. Proč to tolik živočichů dělá? Mám teorii, možná přitaženou za vlasy, že instinkt láká pozemní savce překonat zamrzlý tok, aby se dostali do sousední populace a obohatili ji o své geny.

**Hodně cestuješ po mezinárodních konferencích. Mohl bys přiblížit jejich atmosféru?**

V předchozí generaci ichnologů byla řádka velmi vtípných lidí, díky kterým nebylo žádné zasedání u prezentací ani terénní



exkurze nudné. Navštěvovali jsme fantastická místa a neskromně si myslím, že ani konference, které jsem organizoval v Čechách a na Moravě, nudné nebyly. Např. má práce o vrtbách spodně křídového stáří ve Štramberku z r. 1992 začala být citovaná až poté, co si účastníci exkurze prohlédli někdejší hlubokou rozsedlinu ve vápenci a shledali, že co pokládali za málo pravděpodobné, je skutečně tak, jak jsem to kdysi nakreslil a vyfotografoval. I k tomu byly exkurze potřeba. Na nich člověk pochopil, co mu jinak myšlení odmítalo pobrat. Na ichnologické konferenci jsem letěl pětkrát přes Atlantik a asi u toho zůstane. Snad bude i nějaký ichnologický kongres v Evropě, abych mohl ještě jednou nastoupit k tradičnímu fotbalovému utkání Laurasia versus Gondwana. Tyto kongresy, zvané krátce Ichnia, jsou každé čtyři roky.

**Při životním jubileu člověk bilancuje. Jaký je tvůj ichnologický sen, co bys rád ještě napsal a vybádal?**

Jak už jsem naznačil, rád bych zkusil napsat zakladatelskou práci o ichnotaxonomii rostlinných stop. A pak musím dokončit práci o triasu u Červeného Kostelce, známého stopami dinosaurů. Jaroslav Zajíc napsal krátkou zprávu o první dinosaurí stopě v r. 1998. Já jsem druhou našel o 13 let později a mezitím byla v lomu nalezena řada dalších stop bezobratlých i obratlovců. Doufal jsem, že se někdo ujme dinosaurálních stop a požádá mě o spolupráci se stopami bezobratlých. Ale pochopil jsem, že se to nestane, a tak jsem před Vánoce

obeslal poměrně početný autorský kolektiv, získal slib spolupráce a už nám nějaký text roste pod rukama.

**Co bys vzkázal budoucím ichnologům, aneb co bys dnes v ichnologii dělal jinak?**

Budoucí ichnologové mé rady nepotřebují. Oni vidí líp než já, kde jsou znalosti chatrné. A co bych dělal jinak? Rozhodně bych nerozeslal sto padesát žádanek o separáty všem tehdy aktivním autorům. Ty jsem během dvou let aspoň selektivně přečetl a udělal si z nich poznámky. Jestlipak tu sbírku papíru ještě někde udám... Tím nechci říct, že mi jejich čtení nic nedalo – naopak! Aspoň deset, patnáct let jsem nahlížel do ichnologie téměř v celé šíři. Také bych se nemohl dvakrát vypravit i s rodinou na dánský Bornholm za Richardem Bromleyem a jeho ženou Ulloou a týden tam pobýt. To byli zlatí lidé předchozí ichnologické generace; žel, ani jeden už nežije. Asi bych to zkusil u Lothara Vallona v muzeu ve Faxe. To je úplně opačný konec Dánska než bornholmské městečko Aakirkeby.

**Radku, děkujeme ti za rozhovor a přejeme ti do dalších desetiletí zdraví a radost z dalších objevů.**

I já vám děkuji za zájem a za věnovaný čas.

S přáním k jubileu se připojuje i redakce Živy – těšíme se na další spolupráci.

K dalšímu čtení např. Živa 2009, 5: 217–218; 2014, 3: LII–LIII.

