



Návrh aplikované metodiky

Metodika preparace minerálů a fosilií za použití „Airabrasive unit“

Projekt MK ČR VaV DE08P04OMG002

Odpovědný řešitel:
Radko Šarič a Petr Budil



Výsledky preparace klasickou metodou (A)
a airabrasive unit (B)

Předkládá ředitel České geologické služby Zdeněk Venera

Česká geologická služba | Czech Geological Survey

Klárov 131/ 3, 118 21 Praha 1, Tel.: (+420) 257 089 500, Fax (+420) 257 531 376
www.geology.cz

Praha 2010

OBSAH

Abstrakt.	4
1. Úvod	5
2. Použité přístrojové vybavení.	7
Použitá abraziva	7
3. Konkrétní přínosy nové metodiky	9
Tab. I: Přehled praktické aplikace nové metodiky preparace minerálů a zkamenělin	9
Minerály	9
Fosilie z České republiky.	13
Další použití (např. archeologie)	15
4. Výhody a nevýhody použití předkládané metodiky v českých podmínkách	17
Preparace minerálů.	17
Preparace zkamenělin	17
Závěr	18
Poděkování.	18
Použitá literatura	19

ABSTRAKT

Konzervace a preparace minerálů a zkamenělin má nezastupitelný význam pro jejich další vědecké zpracování. Metoda preparace za použití tzv. „airabrasive unit“ je užívána v zahraničí pro preparaci zkamenělin. U nás ale zkušenosti s jejím použitím v odborné praxi chybí. Naprostou novinkou je úspěšné a rozsáhlé použití této metody pro preparaci minerálů. Tento postup byl poprvé aplikován až předkladateli.

Předmětem návrhu této metodiky je obecně platný soubor metodických postupů pro preparaci minerálů, ale i fosilií za použití „airabrasive unit“ v českých podmínkách, uvedený na konkrétních příkladech ve formě tabulky. Tento přehled je doplněn doporučeními o míře vhodnosti použití metody pro český materiál. Indikována je další, dosud nevyužívaná možnost užití „airabrasive unit“ v dalších oborech, např. archeologii.

1. Úvod

Metoda preparace zkamenělin použitím tzv. „airabrasive unit“ (mechanické preparace za pomoci abraziva poháněného stlačeným vzduchem, synonyma „airbrush“, „airdent“ občas bývá používán i nepřesný český název „pískovačka“) je široce používána v zahraničí. Řada zahraničních muzeí i soukromých sběratelů s ní dosahuje velmi pozoruhodných výsledků (Feldmann – Chapman – Hannibal 1989, Gon III 2004, Šarič – Budil 2008, Šarič 2009; ze starších prací např. Kulich 1987).

Ve sbírkách České geologické služby byla tato metoda kromě preparace fosilií s úspěchem aplikována i na mechanickou preparaci minerálů. Konzervace a preparace minerálů a zkamenělin patří mezi nejdůležitější práce probíhající v depozitářích sbírek, uplatňující se při práci jak se starším materiálem, tak i s novými přírůstky.

Původní návrh aplikované Metodiky preparace za použití tzv. „Airabrasive unit“ (předloženého na MŽP dne 17.4.2010) byl upřesněn a věcně doplněn na základě připomínek Oddělení geologie životního prostředí a výzkumu MŽP ČR k původnímu textu návrhu. Metodika je užívána v zahraničí pro preparaci zkamenělin. V České republice je v odborné praxi zcela neznámá, zkušenosti s ní byly až dosud téměř nulové. Úspěšné použití metodiky pro preparaci minerálů bylo odborně publikováno předkladateli metodiky v letech 2008 a 2009; paralelně s předložením této metodiky k certifikaci na MŽP publikoval krátké sdělení i J. Fisher v USA (duben-květen 2010) a to v časopisu *Rock & Minerals*. Soubor metodických postupů pro preparaci minerálů, ale i fosilií za použití „airabrasive unit“ na českém materiálu (na konkrétních příkladech) rozhodně dosud zcela chyběl a zejména on je předmětem návrhu této aplikované metodiky. Metodika je předložena v rámci řešení výzkumného záměru ČGS a projektu MKČR VaV DE08P04OMG002.

Metodika se může stát návodem pro začínající preparátorské pracoviště i podkladem pro řídicí orgány státních institucí při rozhodování o vhodnosti pořízení poměrně drahého přístrojového vybavení v individuálních podmínkách té které instituce. Ne vždy je totiž použití „airabrasive unit“ výhodné. Zkušenosti publikované v této metodice mohou ušetřit i nemalé finanční prostředky.

Obr. 1. Schéma abrazivního přístroje. Výkon přístroje:

1) tryska – 1,5 kW,

2) odsávání – 1000W.

A – tryska abrazivního přístroje,

B – pedál ovládající proud vzduchu,

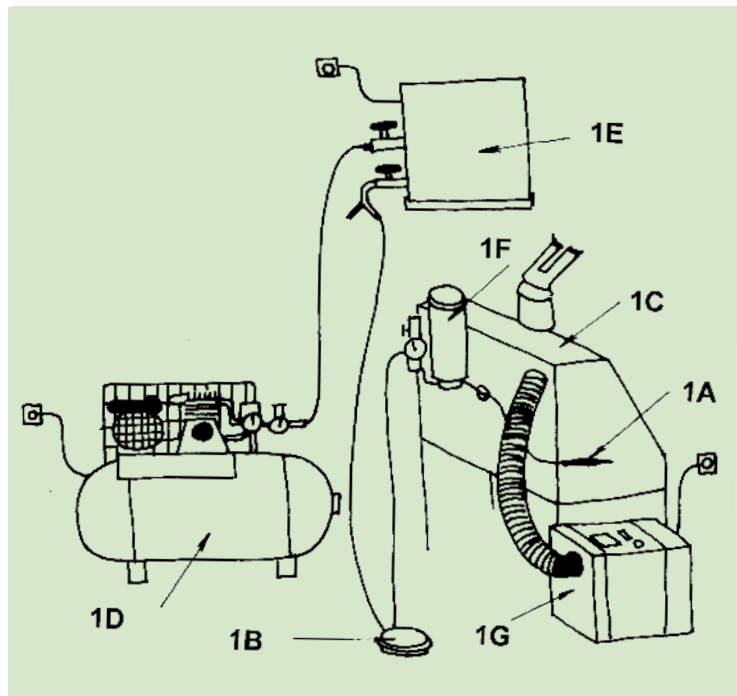
C – preparační komora s mikroskopem,

D – kompresor,

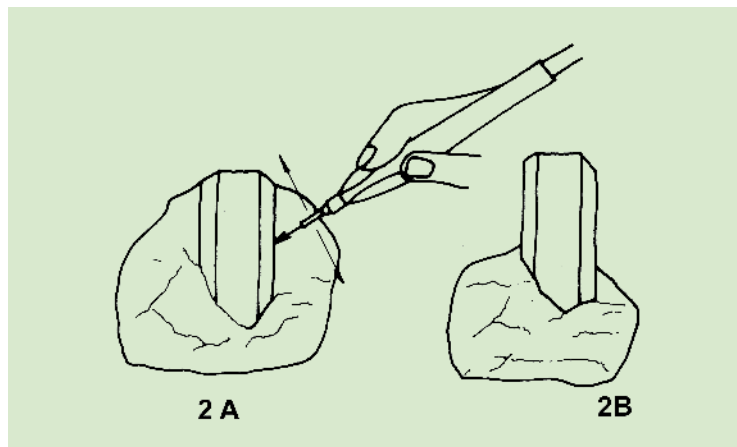
E – vymrazovací zařízení,

F – zásobník na abraziva,

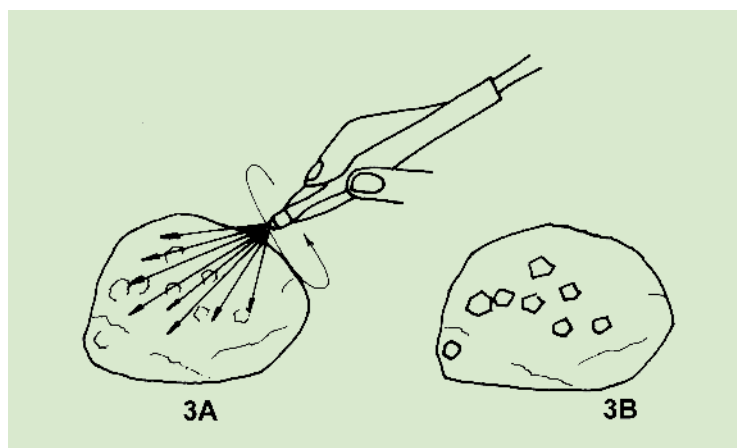
G – odsávací zařízení.



Obr. 2. Schéma preparace minerálu při použití úzkého proudu abraziva procházejícího tryskou.



Obr. 3. Schéma preparace minerálu při použití širokého proudu abraziva o nižší energii.



2. Použité přístrojové vybavení

Pro preparaci je používán abrazivní přístroj („airbrasive unit“) typu BASIC MOBIL s rozsahem hrubosti abraziv do 50 μm a mezi 90–250 μm od firmy Krantz, dodaný firmou Topgeo Group Teplice, s.r.o. (obr. 1, detailnější popis též Feldmann et al. 1989, str. 227–236).

Pro běžného uživatele je nejdůležitější částí tohoto preparačního přístroje tryska (obr. 1A), která nahrazuje vibrační jehlu. Množství abraziva hnaného tryskou řídí obsluha nožním pedálem (obr. 1B). Jestliže přeruší tlak na pedál, proud abraziva se postupně snižuje a nedochází k jeho okamžitému zastavení. Preparace probíhají v uzavřených preparačních komorách (obr. 1C) nebo v komoře vybavené pro jemnější práce mikroskopem. Přístroj je poháněn stlačeným vzduchem za pomoci kompresoru (obr. 1D), vzduch je veden do vymrazovacího zařízení (obr. 1E), kde je vysušen a dále veden přes zásobník s abrazivem (obr. 1F) do trysky. K preparačním komorám je připevněno velmi výkonné odsávací zařízení (obr. 1G). Odsávání je nezbytné, neboť při preparaci dochází v komoře k velkému víření abraziv a preparovaného materiálu. Dobré odsávání a těsnost boxu eliminují možnost poškození zdraví jejich vdechováním. Další nutnou ochranou pomůckou jsou gumové rukavice, které chrání ruce před proudem abraziva z trysky. Zvláště při použití křemene jsou rukavice nezbytné.

Přístroj je vhodný k preparaci zkamenělin, které jsou tvrdší než okolní hornina, ideální je i barevný rozdíl mezi zkamenělinou a okolní horninou, např. k preparacím dolomitizovaných či slabě silicifikovaných zkamenělin. Nevhodný je k preparování zkamenělin z biodetritických vápenců. Velkou pozornost je nutno věnovat při zpracování vzorku s přibližně stejnou tvrdostí zkameněliny a okolní horniny, kdy snadno dochází k poškození preparovaného objektu abrazivem.

Přístroj se však výborně hodí k preparaci minerálů, kde je rozdíl tvrdostí většinou velký a dá se často jednoznačně určit. Pak již záleží pouze na použití vhodného druhu abraziva a preparace je pak ve srovnání se zkamenělinami velmi snadná, bezpečná a ve srovnání s chemickými metodami i velmi rychlá.

Kvantitativní srovnání s jinými postupy preparace (kvalifikovaný odhad, průměrné hodnoty)				
kritérium	airabrasive unit	dláto	vibrační jehla	leptání
šetrnost k preparovanému materiálu (známka 1–5)	1–2 (lze preparovat i křehké vzorky, při stejné tvrdosti horniny a preparovaného materiálu nelze aplikovat)	4 (vysoké riziko mechanického poškození)	2 (vzorek je ohrožen vibracemi, díky kterým se může rozpadnout)	1–2 (při vhodném výběru je vzorek bezpečně chráněn, často je nemožné metodu aplikovat)
průměrná doba preparace	20 min – 1 den	30 min – 1 den	20 min – 1 den	Několik dní až týdnů
cena preparace	30–50 Kč	20 Kč	25 Kč (energie)	70–500 Kč (cena kyseliny – v průměru 0,5–1litr na vzorek)
cena hodiny práce	90–150 Kč	10 Kč	15 Kč	5 Kč

Summa: Z uvedeného přehledu zřetelně vyplývají výhody i nevýhody nově navrhované metodiky. Jde o metodiku preparace, která je při vhodném výběru abraziva především velmi šetrná k preparovanému materiálu (fosilie, minerál, archeologický vzorek). Obdobně šetrná k preparovanému vzorku je pouze metoda leptání, která je ale vícenásobně (30-500x) časově náročnější. Cena preparace novou metodikou je přitom srovnatelná, nebo i nižší než u preparace leptáním. Vzhledem k extrémně dlouhým dobám preparace leptáním vychází pro novou metodiku (pouze zdánlivě) nepříznivě cena práce na hodinu. Nová metodika je ale především metodikou speciální, která v žádném případě nemá nahradit ostatní postupy, ale tyto klasické postupy vhodně doplnit tam, kde selhávají nebo nejsou efektivní. Při preparaci konkrétních vzorků je většinou nutné použít kombinace všech výše uvedených postupů (viz rovněž závěr již dříve předloženého textu metodiky).

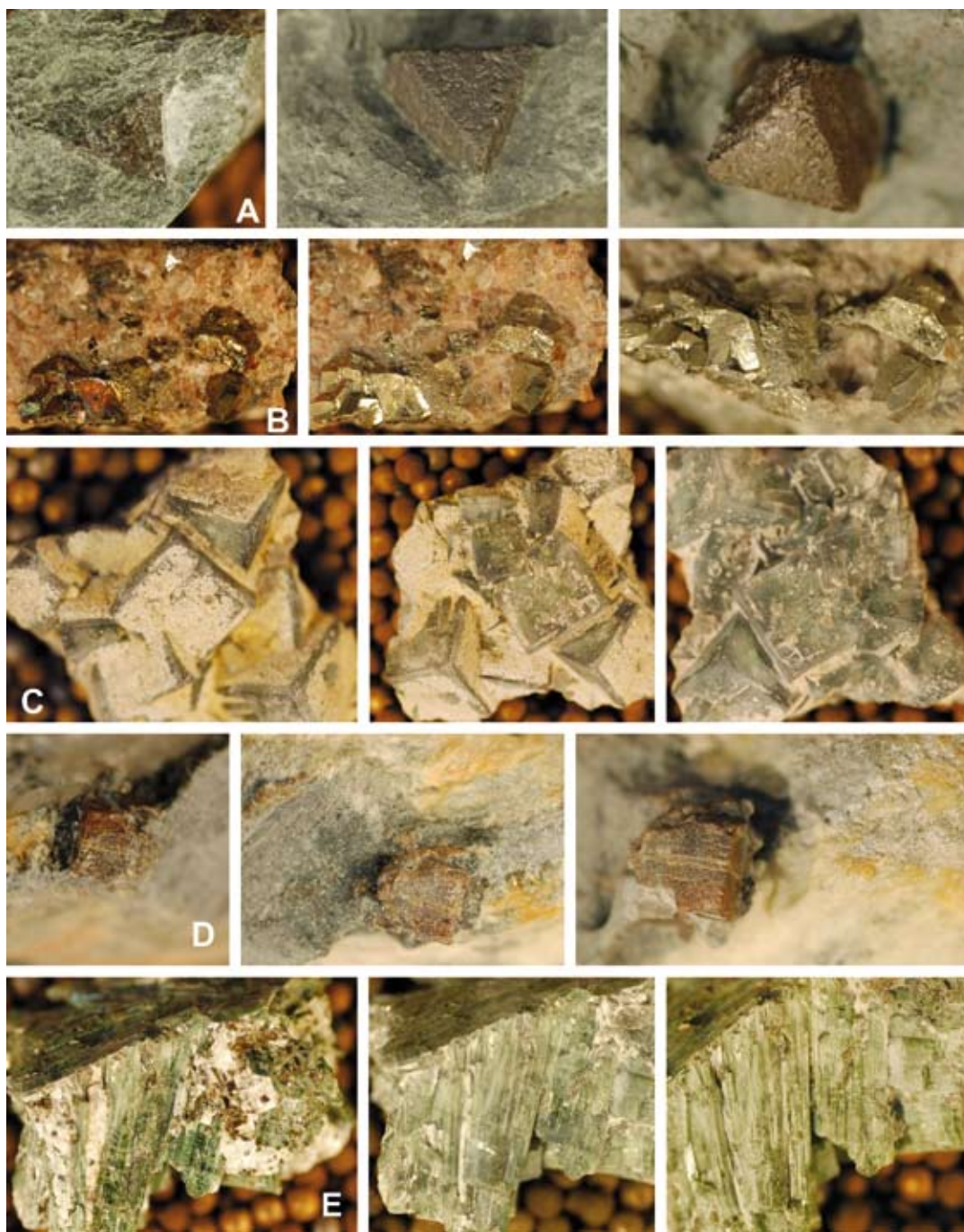
Použitá abraziva

Preparace samotná (obr. 2) je usnadněna díky použití široké škály práškových abraziv různé tvrdosti a různé velikosti zrn (50, 125 a 250 μm). Použití tohoto spektra abraziv spolu s možností plynulého nastavení tlaku stlačeného vzduchu, průměru trysky, vzdálenosti od preparovaného vzorku a dávkování abraziva pomocí nožního pedálu. Zajímavou a v odborné literatuře zcela opomíjenou alternativou je otryskávání vzorku širokým proudem abraziva bez použití trysky; v tomto případě dochází k jemnému plošnému odebírání horniny kolem preparovaného minerálu či zkameněliny (viz obr. 3A, B).

K běžně používaným abrazivům patří dolomit, baryt, fluorit, živec, Al_2O_3 – pod obchodním názvem Cobra, méně používané jsou mletý vápenec či drcené skořápky lískových nebo vlašských ořechů. Jako abrazivum lze ale použít prakticky jakoukoli horninu či minerál, pokud nehrudkuje a neucpává trysky. Cílem je získat abraziva s co nejširším spektrem tvrdosti, jejichž vhodný výběr pak může velmi usnadnit preparaci.

Nově vyzkoušená abraziva:

Přehled nově použitých abraziv při preparaci v českých podmínkách		
název abraziva	použití	poznámka
Dolomit	nejširší použití na široké spektrum minerálů i fosílií	ucpává příliš jemné trysky
baryt	široké použití	ucpává příliš jemné trysky
fluorit	na měkčí vzorky	ucpává příliš jemné trysky
živec	široké použití	
směs Cobra + fluorit + dolomit (průměr 50 μm)	speciální, na tvrdé horniny	



Obr. 4. Příklady postupů preparace vybraných minerálů.

Levý sloupec vyobrazuje kus před preparací, prostřední v průběhu preparace a pravý pak konečný stav po preparaci.

A – magnetit, Zillertal; B – pyrit, Příbram; C – fluorit, Cumberland; D – perovskit, Itálie, Val Malenco; E – aktinolit, Zillertal. Konkrétní postup preparace je uveden v tabulce 1.

3. Konkrétní přínosy nové metodiky

Kromě inovativního nápadu samotného (pro preparaci minerálů překvapivě úspěšného užití metody dosud používané při preparaci zkamenělin) byly vypracovány a stručně zdokumentovány (včetně fotodokumentace, viz dále) konkrétní postupy preparace konkrétních minerálů, které mohou posloužit jako „case studies“.

Metodika preparace minerálů je v uvedeném přehledu doplněna obdobnou metodikou preparace českých fosilií, která je pro ČR rovněž nová. Metoda byla až dosud používána pouze v zahraničí pro preparaci zahraničního fosilního materiálu, s jejím použitím v českých odborných institucích dosud zcela chybí praktické zkušenosti s výjimkou krátkých experimentů na Přírodovědecké fakultě Univerzity Karlovy v Praze (Kulich 1987).

Noví uživatelé metodiky (zejména v muzeích) tak nebudou muset postupovat metodou „pokus-omyl“, ale budou mít k dispozici základní návod ke zpracování jednotlivých typů hornin a druhů minerálů a fosilií.

Tab. I: Přehled praktické aplikace nové metodiky preparace minerálů a zkamenělin

minerály				
druh	hornina/ matrix	lokalita	postup preparace	doba preparace
granát (almandin)	granátický svor	Pomezní Boudy, Krkonoše	použit živec; preparace postupuje pomaleji, ale krystaly granátu nejsou poničeny a postupně se je daří celé, bez poškození vypreparovat z horniny (obr. 6A)	6 hodin
skoryl	flogopitová břidlice	Zambie, Afrika	použit fluorit s výborným výsledkem; velký rozdíl v tvrdosti mezi preparovaným vzorkem a horninou. Pouze je nutno dát pozor na křehkost skorylu, aby nedošlo k jeho poškození nebo dokonce k vypadnutí drobných krystalů z horniny během preparace. Stejně dobře lze použít i živec (obr. 6D)	5 hodin
magnetit	flogopitová břidlice	Zambie, Afrika	Použit fluorit a živec s výborným výsledkem; velký rozdíl v tvrdosti mezi vzorkem a horninou (obr. 4A, 5A)	4 hodiny
beryl (smaragd)	flogopitová břidlice	Zambie, Afrika	použit fluorit s výborným výsledkem. Krystaly jsou celé prostorově vypreparované	3 hodiny
almandin	migmatit	Zelený vrch, Vápenná, Jeseník	pro preparaci použit živec s dobrým výsledkem. Preparace jde ale velmi pomalu (obr. 6C)	4 hodiny
staurolit a granát	muskovit	Jeseníky	pro různé druhy minerálů preparované zároveň použit živec. Preparace jde velmi dobře, dobré výsledky (obr. 6B)	3 hodiny

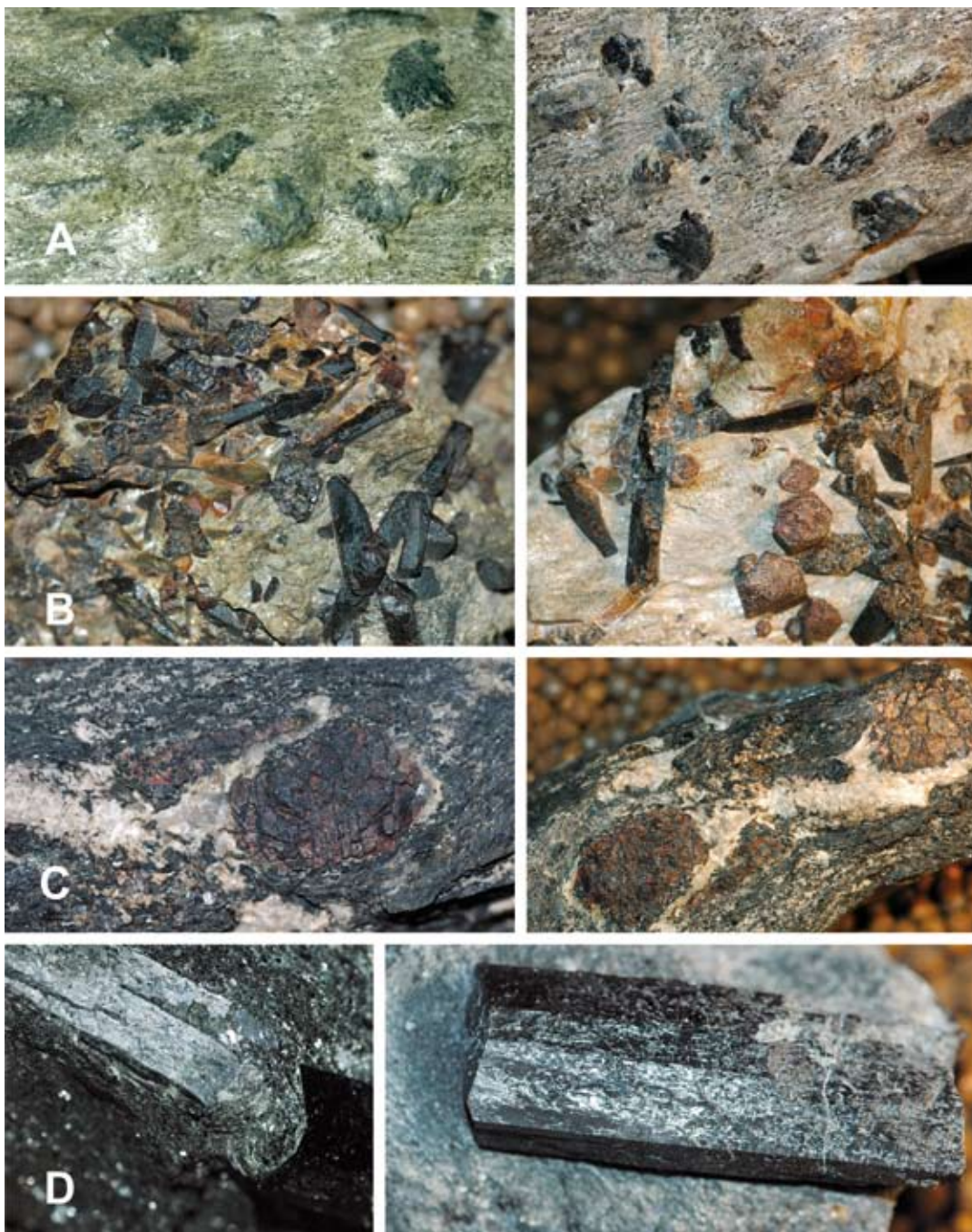


Obr. 5. Příklady postupů preparace vybraných minerálů.

Levý sloupec vyobrazuje kus před preparací a pravý pak konečný stav po preparaci.

A – magnetit, Zillertal; B – zahněda, Dražice u Tábora; C – topaz, Německo.

druh	hornina/ matrix	lokality	postup preparace	doba preparace
Staurolit	svor	Branná	při použití živce jde preparace výborně; pozor na sílu proudu abraziva (lepší je preparovat z větší vzdálenosti a při menším tlaku), může odletět krystal	4 hodiny
granát	svor	Sobotín	použit živce, s možností kombinovat s plochým pneumatickým dlátkem	5 hodin
chloritoid	svor	Cesta svobody, Filipovice	při použití živce dochází k poškození krystalů chloritoidu. Nutno použít fluorit o velmi malém tlaku, s opatrností v okolí krystalů. Jinak lze použít baryt	6 hodin
polyminerální asociace (vyčištění ověřtřalého vzorku), křemen, živce, slidy	granit	středočeský pluton	celkové odstranění zvětralé části pomocí Cobry (Al ₂ O ₃) – velmi dobré výsledky. Pozor při preparaci různě zvětralých granitů – může dojít k odštěpení nebo vytvoření důlků až děr v místech živců či slíd	8 hodin
záhněda – očištění od zbytků živců	křemenná žilovina v pegmatitu s povlaky kaolinu a živce	Dražice u Tábora	a) použití živce – slabší povlaky jdou odstranit dobře, silnější nánosy pomaleji; b) Cobra 50 μm, bílá – velmi dobré výsledky (obr. 5B)	2 hodiny
pyrit	kalcit	Příbram	a) použití živce – dostatečná tvrdost abraziva na odstranění kalcitu, práce jde velmi rychle; b) Cobra 50 μm, bílá – velmi rychlá preparace, částečně dochází k jemnému obroušení pyritu (dostává jemný sametový lesk; obr. 4B)	5 hodin
aktinolit	mastek	Zillertal, Rakousko	a) použití živce – mastek je velice snadno odstraňován z povrchu aktinolitu. Při delším působení může docházet k odlamování aktinolitu b) Cobra 50 μm, bílá – zbytečně tvrdé abrazivo; při velmi opatrném použití lze použít pro rozsáhlejší preparování větších ploch nebo shluků. Dochází k odlamování části aktinolitu (obr. 4E)	6 hodin
magnetit	chloritická břidlice	Zillertal, Rakousko	a) použití živce – vysoká rozdílnost v tvrdosti, skvělé výsledky při preparaci b) Cobra 50 μm, bílá – lze použít při ještě větší rychlosti než živce; nutná opatrnost při preparaci menších krystalků magnetitu (obr. 4A, 5A)	5 hodin
perovskit	chlorit	Val Malenco, Itálie	a) použití živce – velmi dobré výsledky b) Cobra 50 μm, bílá – preparace jde velmi dobře, opět může dojít k částečnému poškození a obroušení preparovaného krystalu (obr. 4D)	4 hodiny



Obr. 6. Příklady postupů preparace vybraných minerálů.

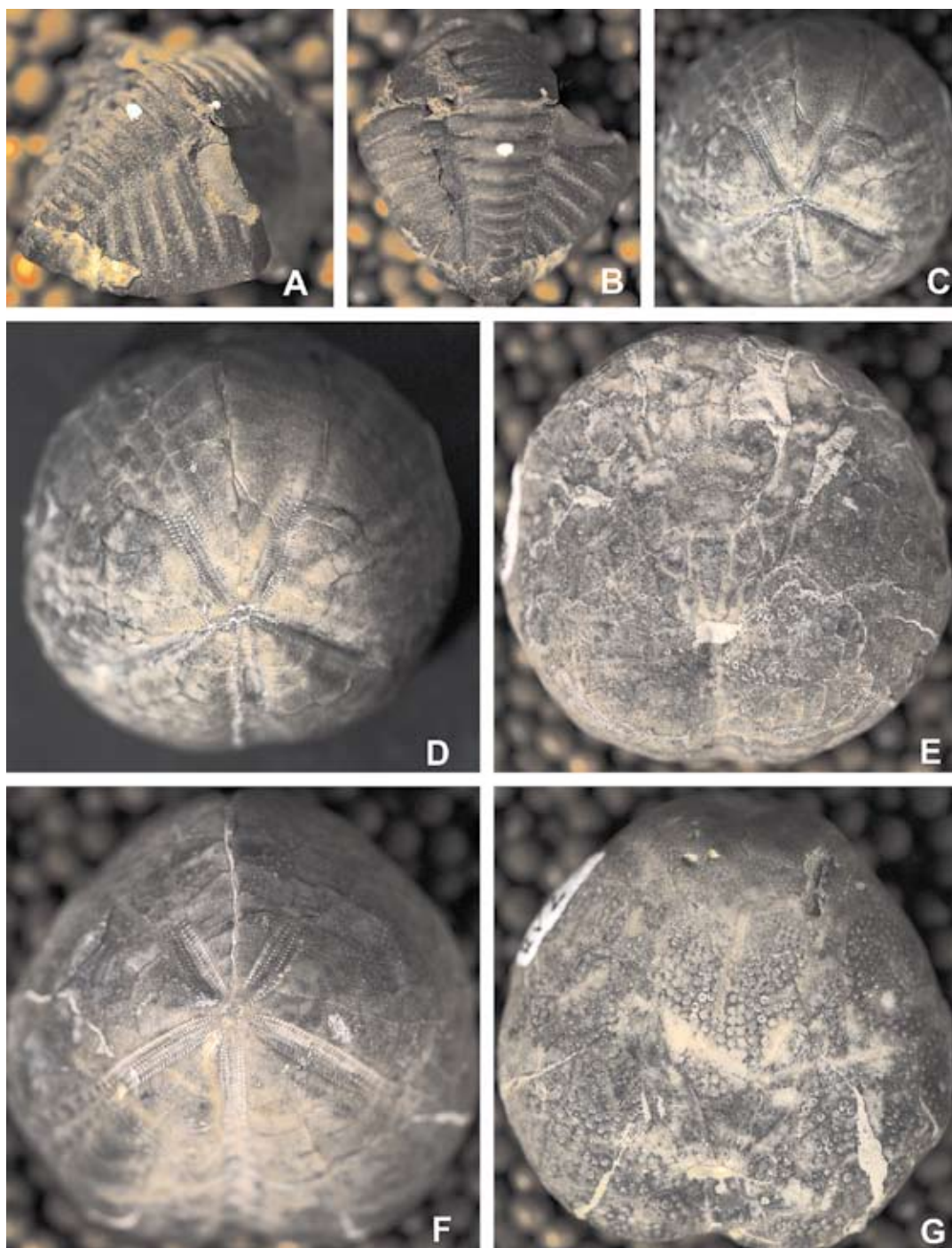
Levý sloupec vyobrazuje kus před preparací a pravý pak konečný stav po preparaci.

A – granátický svor, Pomezni Boudy; B – staurolit a granát, Jeseníky; C – almandin, Zelený vrch, D – skoryl, Zambie.

druh	hornina/ matrix	lokality	postup preparace	doba preparace
fluorit (drůza krystalů)	fluoritová žilovina	Cumberland, Anglie	a) použití živce – při opatrném otryskávání velmi dobré výsledky b) Cobra 50 µm, bílá – preparace postupuje velmi rychle. Doporučujeme sepnout šlapadlo, po chvíli trysku zamířit na preparovaný minerál a nechat dojít vzduch a postup několikrát opakovat. Při přímém sešlápnutí a zamíření trysky na minerál dojde k vytvoření důlku nebo dokonce otvoru (obr. 4C)	5 hodin
kalcit – krystal	vápenec bioklastický	Koněprusy, Čertovy schody	a) použití živce – při opatrném otryskávání velmi dobré výsledky b) Cobra 50 µm, bílá – postup stejný jako u předcházejícího minerálu (fluoritu)	3 hodiny
cinvaldit	biotit	Vrchoslav	a) použití živce – preparace jde pomalu, ale dobře b) Cobra 50 µm, bílá – použití nedoporučujeme, dochází k poškození preparovaných minerálů	4 hodiny
topaz	ryolit	Německo	a) použití živce – preparace povlaků na krystalech topazu jdou velmi dobře b) Cobra 50 µm, bílá – preparace rychlejší než při použití živce, ale je nutná opatrnost, může dojít k odprýsknutí krystalu topazu od okolního materiálu (obr. 5C)	5 hodin
zirkon	pegmatit	Plešovice	a) použití živce – téměř neznamenné výsledky b) Cobra 50 µm, bílá – preparace jde rychle, ovšem velmi rychle se tvoří drobné důlky	4 hodiny

fossilie z České republiky

druh	hornina	lokality	postup preparace	doba preparace
ježovky a houby	opuka, křída, turon	Úpohlavy	použití barytu, dolomitu a fluoritu při nastaveném tlaku 4. Nejlepší výsledky byly při použití fluoritu, který zkamenělinu nepoškodil a práce postupovala rychleji než při použití barytu a dolomitu. Baryt a dolomit lze použít na jemnější dočištění vzorku (obr. 7C–G)	3 hodiny
brachiopodi Atrypa sp. (dolomitované dvoumiskové kusy – lumachela)	navětralý bioklastický vápenec	Lobolítová stráň u Řeporyj	při použití dolomitu výsledky excelentní, dochází k dokonalému očištění fosilií	1 hodina



Obr. 7. Příklad výsledku úspěšné preparace českých fosilií.

A–B: trilobit *Dalmanitina proaeva* z navětralé karbonatické nodule, zahořanské souvrství, Praha-Palmovka;

C–G: Vypreparované ježovky *Micraster leskei*. Cementárna Úpohlavy u Lovosic, teplické souvrství.

Konkrétní postup preparace je uveden v tabulce 1.

druh	hornina	lokality	postup preparace	doba preparace
trilobit <i>Odontochile hausmanni</i>	vápenec biomikritový, nenavětralý: dvorecko-prokopské vápence, devon	Lochkov	při maximální opatrnosti byl použit fluorit s relativně dobrými výsledky. Je nutná velká opatrnost, fluorit může udělat do vzorku díru! Při počáteční preparaci lze odšroubovat trysku a použít větší rozptyl abraziva, vycházejícího přímo z hadičky vedoucí do trysky. Preparace je relativně šetrná, ale pozor na velký rozptyl zrn, která mohou poškodit preparovaný vzorek	3 hodiny
trilobit <i>Dalmanitina proaeva</i>	lehce rozvětralá karbonátová nodule, zahořanské souvrství	Praha-Vysočany	při použití fluoritu při tlaku 6 dobré výsledky, ale nutno postupovat velmi opatrně, protože fluorit může dělat do vzorku díry (obr. 7A, B)	1 hodina
trilobit <i>Lioharpes venulosus</i>	bioklastický koněpruský vápenec, sp. devon	Koněprusy	použit fluorit a baryt; preparace je náročná, protože hornina i preparovaný vzorek mají téměř stejnou tvrdost a bohužel i stejnou barvu. Lepší výsledky se směsí dolomit + Cobra	2 hodiny
trilobit <i>Bathycheilus perplexus</i>	křemitá nodule šáreckého souvrství	Mýto	použita směs Cobra + fluorit + dolomit. Preparace nebyla úspěšná, metodika není pro tento typ zachování vhodná	5 hodin
trilobit <i>Hydrocephalus carens</i>	prachovec-břidlice	Skryje-Luh	použit fluorit; nutná opatrná preparace, jinak již tvoří důlky	3 hodiny
trilobit <i>Paradoxides gracilis</i>	prachovec-břidlice	Jince-Vinice	použit fluorit – preparace ničí vzorek, nevhodná metoda	2 hodiny
trilobit <i>Dalmanitina proaeva</i>	prachovec s karbonátovou příměsí	Počaply u Berouna	použit fluorit – při opatrné preparaci metoda použitelná	1 hodina
amonit <i>Lewesiceras lenesicense</i>	opuka – slínovec	Praha – Bílá hora, bělohorské souvrství	použit fluorit – vynikající výsledky, umožněna dokonce i preparace vnitřních závitů! Nutná ale opatrnost, rozdíl tvrdosti je minimální, mohou se tvořit důlky	2 hodiny
Pteridospermophyta indet.	šedavý sladkovodní prachovec	Nýřany, karbon, westphal C	použit fluorit – metoda nevhodná	1 hodina
<i>Lepidodendron</i> sp. – dekortikát	prachovec	Žacléř, westphal B	použit fluorit – při maximální opatrnosti omezeně použitelný	1 hodina
<i>Anullaria</i> sp.	prachovec	Radvanice Stephan	použit fluorit – metoda nevhodná	1 hodina



Obr. 8 Fotografie preparačního přístroje

Doporučení dalšího použití (např. archeologie)				
druh vzorku	hornina	lokalita	popis preparace	doba preparace
paleolitická sekyra z amfibolového rohovce (nefritu)	amfibolový rohovec	Tanvald	k čištění použita Cobra (125 µm) s dobrým výsledkem	1 hodina
pravěká keramika – střepy	keramika	Vyšehrad	k čištění použit fluorit, při šetrném použití (nízké tlaky, rozptyl zrn) dobré výsledky	1 hodina
středověká keramika – střepy	keramika	Berounsko	k čištění použit fluorit a baryt, při šetrném použití (nízké tlaky, rozptyl zrn) dobré výsledky	1 hodina

Hlavní novinky proti až dosud používaným postupům

- 1) V naší, ale i světové odborné literatuře až dosud příliš nediskutovaná [Šarič a Budil 2008, Šarič 2009, Fisher (2010)] **aplikace metodiky na minerály**
- 2) Způsob **preparace bez použití trysky** na jemnou, plošnou preparaci celého vzorku s vysokým rozptylem abraziva – přináší překvapivě dobré výsledky zejména u měkkých vzorků
- 3) **Recyklace abraziv** – je omezeně možná a přináší 30-50% finanční úspory zejména u preparací širšími tryskami či zcela bez trysky (viz výše). U jemných trysek ale může docházet k jejich ucívání nečistotami.
- 4) Metodika je poprvé veřejně představena v ČR – až dosud ji používalo jen několik soukromých sběratelů a žádná ze státních institucí s jejím užitím nemá praktické zkušenosti. **Metodika tedy může podat vodítko, jestli se nákup poměrně finančně náročného vybavení v konkrétních podmínkách vyplatí či nikoli. Státním institucím a tím i veřejným rozpočtům tak certifikace metodiky (obsahující varování před jejím použitím např. u materiálu z bioklastických vápenců) může ušetřit nemalé sumy (200–300 tis. při jednotlivém nákupu) za zbytečně nakoupené přístroje.**



A

B

Vysvětlivky k Obr. 1: Optické srovnání vzorků preparovaných klasickou metodou a „Airabrasive unit“

A: Vzorky preparované klasickou metodou mohou být vibracemi či údery poškozeny, nemohou být často zcela vypreparovány, i když by to u daného vzorku bylo vhodné. Často následně nesou stopy preparace (vrypy apod.).
 B: U vzorků preparovaných „Airabrasive unit“ nejsou při vhodném způsobu preparace poškozeny povrchové struktury ani fosilie samotná.

4. Výhody a nevýhody použití předkládané metodiky v českých podmínkách

Uvedená metodika je velmi vhodná k preparaci minerálů a zkamenělin, které jsou výrazně tvrdší než okolní hornina. Ideální je i barevný rozdíl mezi minerálem či zkamenělinou a okolní horninou.

Preparace minerálů

Rozdíl tvrdostí horniny a minerálu je většinou značný. Výsledky preparace navrženou metodikou jsou proto velmi dobré a práce je velice snadná i u vzorků, kde ostatní metody nelze použít.

Určitým problémem mohou být polyminerální asociace, zejména při velkém rozpětí tvrdosti jednotlivých preparovaných minerálů. V takovém případě není metoda příliš vhodná, při její aplikaci je třeba postupovat opatrně a využívat kombinace s dalšími mechanickými, ale i fyzikálně-chemickými metodami preparace (leptáním).

Preparace zkamenělin

U zkamenělin (včetně českých) je navrhovaná metodika velmi vhodná zejména k preparacím dolomitizovaných či slabě silicifikovaných zkamenělin nebo zbytků fauny fosilizovaných uhličitánem vápenatým ve slinitých a jílovitých horninách (např. česká křída). Nevhodná je naopak k preparování zkamenělin z bioklastických vápenců. Při přibližně stejné tvrdosti zkameněliny a okolní horniny totiž dochází k nevratnému poškození preparovaného objektu abrazivem (příkladem je většina silurského a devonského materiálu z oblasti Barrandienu). Naopak vynikající výsledky preparace jsou z některých paleozoických prachovců či navětralých nodulí se silicifikovanými zkamenělinami (v čerstvém stavu je ale jejich preparace prakticky nemožná).

Určité problémy nastávají při preparacích malých zkamenělin, kdy proud abraziva poškozuje i vlastní zkamenělinu. V těchto uvedených případech je nutno zkamenělinu krýt např. plastelinou nebo přelepit kobercovou páskou.

5. Závěr

Při práci s „airabrasive unit“ je vždy nutno obrnit se určitou trpělivostí, protože práce při pečlivé preparaci postupuje relativně pomalu (rozhodně je ale rychlejší než chemické metody – např. leptání v kyselinách). Výsledky jsou často velmi dobré i u materiálu, který je klasickými metodami často obtížně preparovatelný nebo zcela nepreparovatelný (tam, kde např. hrozí popraskání vzorku vibracemi).

Pro kvalitní preparaci je většinou nutno využít kombinaci klasických i moderních mechanických metod (dlátka, vibrační jehlu, pneumatické dlátka) i metod chemických (rozpouštění horniny kolem minerálu, umožněné jejich rozdílným chemickým složením). Metodu „airabrasive unit“ lze úspěšně použít i na dočištění okolí vzorku preparovaného jinými metodami (vrypy po vibrační jehle či dlátech).

Předpokladem úspěšného provedení všech preparačních prací je dokonalá znalost preparovaného materiálu. Každá metoda použitá při preparaci má své výhody a nevýhody a záleží na zkušenosti a odborných znalostech preparátora, kterou metodu v daném případě použije. V každém případě tento návod by měl začínajícímu preparátorovi jeho práci usnadnit a urychlit, umožnit mu vyvarovat se chybných postupů.

Výběr příkladů preparace různých typů hornin, minerálů a fosilií a způsobů jejich zachování by měl také usnadnit práci managementu muzeí a odborných pracovišť, které o nákupu „airabrasive unit“ uvažují. Pro některý materiál je metoda velmi vhodná, pro jiný již méně a závisí na požadavcích kladených na takový přístroj. Je také třeba pečlivě zvážit umístění přístroje. Pro svůj provoz vyžaduje co nejsušší prostředí (abraziva jsou většinou hygroskopická), kompresor je poměrně hlučný a přístroj je navzdory odsávání abraziva a preparované horniny poměrně prašný. Není proto vhodné umísťovat jej například v depozitářích.

Přístroj je vhodný nejen pro použití v mineralogii a paleontologii, ale také v příbuzných oborech. Překvapivě je jeho užití možné i v archeologii (příklad viz tab. 1) pro šetrné čištění artefaktů.

PODĚKOVÁNÍ

Metodika byla vyvinuta v rámci řešení projektu MK ČR VaV DE08P04OMG002.

POUŽITÁ LITERATURA

- Feldmann, M. Rodney – Chapman, E. Ralph – Hannibal, T. Joseph (1989): *Paleotechniques*. – Paleont. Soc. spec. Publ. 4. London.
- Fisher J. (2010): Guest Editorial: The Mineral Preparation Dilemma—Natural Versus Aesthetic. *Rocks & Minerals*, Heldref Publications, Washington DC; přístupno on-line na: <http://www.rocksandminerals.org/Back%20Issues/2010/March-April%202010/guest-editorial-full.html>
- Gon III, S.M. (2004): Trilobite specimen preparation. In: Gon III, S. M. (2004): *A Guide to the Orders of Trilobites*. – Online: <http://www.trilobites.info/prep.htm>.
- Kulich, J. (1987): *Zoopaleontologické metody*. – 64 str., St. pedagog. nakl. Praha.
- Šarič, R. (2009): Poznámky k novým metodám preparace zkamenělin. In: Kohút, M. – Šimon, L. (2009): *Spoločný kongres Slovenskej a Českej geologickej spoločnosti*, Bratislava. Konferencie, sympózia, semináre 2009, 21–22. – Št. geol. úst. Dionýza Štúra, Bratislava.
- Šarič, R. – Budil, P. (2008): Practical notes and hints in the fossil preparation. In: Budil, P., ed. (2008): *Palaeontological workshop held in honour of Doc. RNDr. Jaroslav Kraft, CSc.* 50–55, Plzeň. ISBN 978-80-904208-1-6. – Čes. geol. společ. Praha.

NÁVRH APLIKOVANÉ METODIKY

**Metodika preparace minerálů a fosilií
za použití „Airabrasive unit“**

Projekt MK ČR VaV DE08P04OMG002

Radko Šarič – Petr Budil

Vydala Česká geologická služba
Praha 2010

Vydání první, 20 stran
Tisk a vazba Česká geologická služba,
Klárov 3, Praha 1
03/9 446-407-10
ISBN 978-80-7075-746-8