

ZELENÁ SLÍDA S PODÍLEM CHROMU V BALINSKÝCH SLEPENCÍCH ROSICKO-OSLAVANSKÉHO SOUVRSTVÍ (SVRCHNÍ KARBON) U OSLAVAN

GREEN CHROMIUM-BEARING MICA IN BALINKA CONGLOMERATES OF ROSICE-OSLAVANY
FORMATION (UPPER CARBONIFEROUS) AT OSLAVANY

STANISLAV HOUZAR, PETRA KOPEČNÁ, JINDŘICH ŠTELCL & VÁCLAV VÁVRA

Abstract

Houzar, S., Kopečná, P., Štelcl, J. & Vávra, V. (2013): Zelená slída s podílem chromu v balinských slepencích rosicko-oslavanského souvrství (svrchní karbon) u Oslavan. – Acta Mus. Moraviae, Sci. geol., 98, 1, 3–12.

Green chromium-bearing mica in Balinka Conglomerates of Rosice-Oslavany Formation (Upper Carboniferous) at Oslavany

Clasts of light-green mica containing chromium were recorded in the Upper Carboniferous conglomerates at Oslavany (Rosice-Oslavany Coalfield, Boskovice Graben). It is a potassium-deficient muscovite to illite (0.514–0.912 *apfu* K) with 0.88–2.29 wt. % Cr₂O₃ (0.046–0.119 *apfu* Cr). Slightly increased both Mg (0.180–0.440 *apfu* Mg) and Fe (0.151–0.169 *apfu* Fe) contents also were detected. Mica is very low in Ti (< 0.003 *apfu*), V (< 0.002 *apfu*), Mn (< 0.002 *apfu*) and F (< 0.052 *apfu*); Ba lies below detection. The origin of the clastic material of the Balinka conglomerates can be found in the crystalline complexes in the vicinity. Chromium-bearing mica could originate from hydrothermally altered spinel peridotites or other ultramafics of adjacent Moldanubicum (Gföhl Unit) or Moravian unit.

Key words: muscovite, illite, chromium, conglomerates, Upper Carboniferous, Rosice-Oslavany Coalfield, Boskovice Graben.

Stanislav Houzar – Department of Mineralogy and Petrography, Moravian Museum, Zelný trh 6, 659 37 Brno, Czech Republic

Petra Kopečná – Department of Geological Sciences, Faculty of Science, Masaryk University, Kotlářská 2, 611 37 Brno, Czech Republic

Jindřich Štelcl, Václav Vávra – Department of Geological Sciences, Faculty of Science, Masaryk University, Kotlářská 2, 611 37 Brno, Czech Republic; Department of Biology, Faculty of Education, Poříčí 7, 603 00 Brno, Czech Republic

Úvod

Mineralogii a petrografii svrchnokarbonských až spodnopermských limnických sedimentů boskovické brázdy nebyla dosud věnována náležitá pozornost, což platí i pro oblast rosicko-oslavanského uhlonosného revíru, známého těžbou uhlí přibližně od roku 1760. Výjimkou zůstávají pouze popisy minerálů na trhlínách klastických hornin a pelosideritů (HELMHACKER 1867, BURKART 1953). Ze slepenců u Oslavan, odkrytých při bázi známého geologického profilu permokarbonem podél levého břehu Oslavy je v literatuře někdy uváděn malachit jako charakteristický minerál těchto slepenců (MALÝ 1989, BURKART

1953); jeho výskyt tam byl rovněž zmíněn na panelu naučné stezky (v současnosti poničeném). V roce 2012 byl odebrán v těchto místech na zmíněném profilu vzorek červenohnědého balinského slepence, který tvoří součást tzv. spodního červeného souvrství svrchnokarbonského stáří, vyvinutého v podloží uhelných slojí. Nápadný zelený minerál, pokládáný původně za malachit, byl posléze identifikován jako zelená slída. Vzhledem k tomu, že jde o typickou vedlejší součást těchto slepenců, je mu věnována předložená studie.

Geologická situace

Boskovická brázda je 100 km dlouhá a 3–10 km široká deprese táhnoucí se ssv.–jjz. směrem. Maximální kumulativní mocnost její sedimentární výplně se odhaduje na 5 000 až 6 000 m. Na severu je oddělena malonínskou hrází od orlické pánve, na jihu PEŠEK *et al.* (2001) předpokládají, že pokračuje dále v podobě izolovaných výskytů červenohnědých arkózových pískovců a slepenců u Miroslavi a rovněž uvádějí nálezy obdobných klastik u rakouského Zöbingu. Naopak MAŠTERA a NEHYBA (2011) vyvracejí hypotézu o pokračování souvislého depozičního prostoru brázdy až do této oblasti.

Zájmová oblast náleží nejnižší části boskovické brázdy, označované jako *rosicko-oslavanská deprese* (PEŠEK *et al.* 2001). Limnická sedimentace v ní započala ve svrchním karbonu a pokračovala až do spodního autunu. Její západní část včetně uhlonosného souvrství lze studovat v profilu na levém břehu Oslavy v Oslavanech (JAROŠ 1961, PEŠEK 2004). Na celkovém příčném profilu boskovickou brázdou v rosicko-oslavanské depresi je možné pozorovat dvě okrajové facie slepenců (balinské slepence, vystupující na povrch při západním okraji a rokytenské slepence na východě) a rozmanitý vnitropánevní komplex peliticko-psamitických sedimentů (JAROŠ 1961, MALÝ 1993, PEŠEK *et al.* 2001, PEŠEK 2004). Tento komplex se dělí na dvě souvrství: *rosicko-oslavanské* a *padochovské*, přičemž jejich hranice, stejně jako hranice karbonu a permu, je podle různých autorů vymezována nezřídka nejednotně. Pravděpodobně existuje plynulý přechod do permu v rámci rosicko-oslavanského souvrství; jeho nejvyšší část by pak náležela již autunu, podle novějšího pojetí je toto souvrství pouze svrchnokarbonské (srov. JAROŠ 1961, MALÝ 1993, ŠIMŮNEK 2003, PEŠEK *et al.* 2001, PEŠEK 2004). Dle MALÉHO (1993) a PEŠKA *et al.* (2001) byly sedimenty brázdy ukládány nejen na západomoravské krystalinické jednotky (moravikum, svory a ortoruly svorové zóny, granulity a serpentinity moldanubika), ale i na sedimentární pokryv (zejména kulmské droby) brunovistulika (SUK *et al.*, 1991, MALÝ 1993). Současné názory na sedimentární výplň rosicko-oslavanské deprese u Oslavan jsou obsaženy v nepublikované oponované zprávě BURIÁNKA *ed.* (2011).

Balinské slepence vystupující na bázi rosicko-oslavanského souvrství jsou podle současných názorů svrchnostefanského stáří. Jde o produkty rychlé, nevytříděné sedimentace, na bázi tvořené klasty pocházejícími z nejbližšího okolního krystalinika. Jejich klastický materiál byl přinášěn generelně od západu. Společně s dalšími sedimenty (místy charakteru brekcii) slepence vyplňovaly v první fázi četné nerovnosti pánevního podloží (MALÝ 1979, JELÍNEK *et al.* 2003). Představují je šedé, červenohnědé až žlutohnědé, středně zrnité petromiktní slepence. Složení klastického materiálu odpovídá částečně horninám moldanubika, dominují však horniny svorové zóny, olešnické a bitešské jednotky moravika. Na některých nejnižších lokalitách byly ve slepencích také zjištěny valouny devonských vápenců a kulmských drob (srov. literatura in MALÝ 1993). BRTÍKOVÁ a NEHYBA (2011) uvádějí v rámci balinských slepenců střední části boskovické brázdy značné zastoupení meta-granitoidů, kvarcitů a v menší míře podíl svorů, křemene, rul a ortorul. Vzhledem k přítomnosti sillimanitu a poměrně větším zrnům turmalínu uvažují autoři jako možný zdroj pro tyto slepence nejenom moravikum, ale i svratecké krystalinikum.

Nad bazálními balinskými slepenci vystupuje *rosicko-oslavanské souvrství* stářím odpovídající stefanu C, snad s výjimkou Helmhackerova obzoru, který může být podle některých názorů (MALÝ 1993, PEŠEK *et al.* 2001) pravděpodobně autunského stáří. Mocnost

souvrství, které se dělí do dvou oddílů, se odhaduje zhruba na 300 m. Starší červenohnědý oddíl je tvořen cyklicky uspořádanými psamity a aleuropelity s vložkami mladších balinských slepenců. Svrchní oddíl představují především šedá klastika se třemi uhelnými sloje-mi a ojedinělými vložkami vulkanogenních hornin (KRÁLÍK a MALÝ 1987, MALÝ 1993, PEŠEK *et al.* 2001, PEŠEK 2004). Poslední výzkumy tohoto souvrství ukazují na poněkud pestřejší složení, než bylo v minulosti popisováno. Psamity tohoto souvrství, zpravidla uvá-děné jako pískovce, HRŠELOVÁ *et al.* (2012) řadí k arkózám či arkózovým pískovcům, lokál-ně s podílem karbonátů.

Nadložní autunské *padochovské souvrství* je tvořeno červenohnědými a žlutohnědými arkózami a pelity, se dvěma polohami tmavých bituminózních pelitů až pelokarbonátů - zbyšovský a říčanský obzor (MALÝ 1993, PEŠEK 2004, BURIÁNEK (ed.) *et al.* 2011, HRŠE-LOVÁ *et al.* 2012).

Metodika

Vzorek slepence byl studován polarizačním mikroskopem Olympus BX41. Mikrofoto-grafie byly pořízeny fotoaparátem Canon PowerShot G9. Mikroskopický charakter agregá-tů a chemické složení slídy bylo zjišťováno scanovacím elektronovým mikroskopem JEOL 6490 LV s ED spektrometrem Oxford Instruments (ÚGV Masarykova univerzita, J. Štelcl). Jednotlivé fylosilikáty byly analyzovány vlnově disperzními analyzátory na elektronové mikrosondě Cameca SX-100 v Laboratoři elektronové mikroskopie a mikroanalýzy, společ-ném pracovišti Masarykovy univerzity a České geologické služby, Brno (operátor P. Ga-das). Minerály byly analyzovány při urychlovacím napětí 15 kV, při proudu svazku 10 nA a šířce svazku 5 μm , za použití následujících standardů: Si, Al, K - sanidin; Na - albit; Ti - anatas; Mn - Mn_2SiO_4 ; Mg, Fe - pyrop; Cr - chromit; V - ScVO_4 ; Zn - gahnit; Ni - Ni_2SiO_4 ; Ca - fluorapatit; Sr - SrSO_4 ; Ba - baryt; F - topaz; Cl - vanadinit.

Práškový vzorek slídy byl měřen na difraktometru STOE Stadi P v režimu na průchod i na odraz (V. Vávra). Budící parametry RTG Co lampy byly 40 kV a 25 mA, na primár-ním Ge(111) monochromátoru bylo získáno $\text{CoK}\alpha_1$ záření, které pak bylo následně použi-to k načtení difrakčního záznamu práškového vzorku. K detekci byl použit pozičně citlivý detektor s rozlišením $0,01^\circ 2\Theta$. Difrakční záznamy byly vyhodnoceny softwarem WinX-pow.

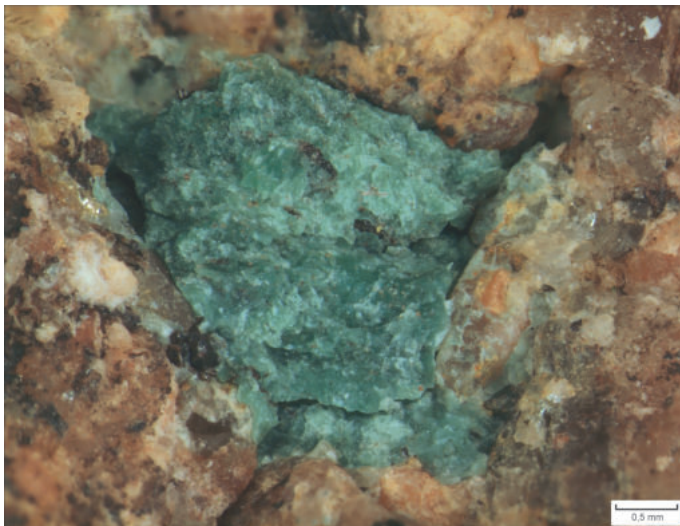
Chemická analýza horniny byla provedena v ACME Laboratories ve Vancouveru, Ka-nada. Stanovení hlavních oxidů a částí stopových prvků metodou ICP-ES, ostatní stopové prvky metodou ICP-MS.

Petrografie slepence

Hornina je červenohnědě zbarvená ve světlých odstínech a má psefitickou strukturu s podpůrnou strukturou matrix. Velikost převážně subangulárních valounů silně kolísá od několika mm do 2 cm. Makroskopicky nápadné jsou jemnozrné, vůči okolí ostře ohrani-čené agregáty světle zelených Cr-slíd, velikosti od několika mm do 15 mm (obr. 1, 2). Až na výjimky jsou relativně vzácné, jejich maximální podíl ve slepenci je odhadován na cca 2 % klastické složky.

Mikroskopicky je slepencec složen z klastů křemene, K-živce, plagioklasu, muskovitu, biotitu, horninových úlomků, akcesorických a sekundárních minerálů.

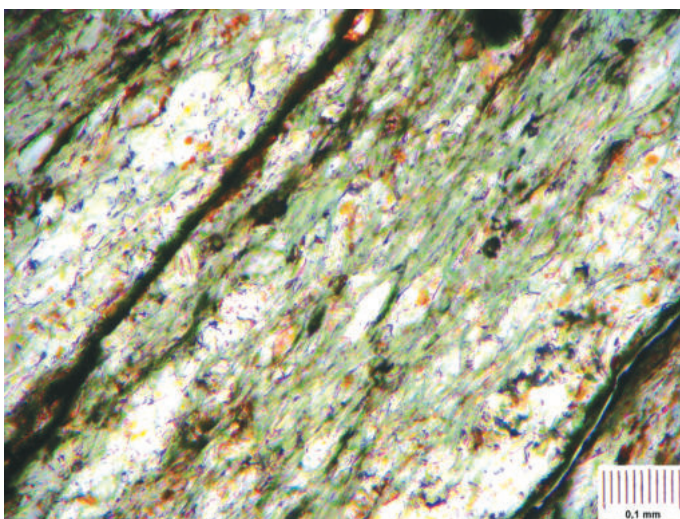
Křemen tvoří xenomorfně omezená zrna se zřetelným undulózním zhášením. Uzavírá drobné lupínky sekundárně alterovaného biotitu (chloritizace), sericitizované plagioklasy, hypautomorfně omezené sloupečky turmalínu a zirkonu. *Draselné živce* reprezentují xeno-morfně omezená zrna. Část z nich vykazuje slabé náznaky undulózního zhášení, nebo má pertitický charakter. K-živce uzavírají drobná, obvykle xenomorfně omezená zrnka křeme-



Obr. 1. Agregát zeleně zbarveného Cr-muskovitu-illitu v balinském slepenci (měřítko 0,5 mm, fotografie V. Vávra, binokulární lupa Olympus SZX16).

Fig. 1. Aggregate of green coloured Cr-muscovite-illite in Balinka Conglomerate (scale 0.5 mm, photo V. Vávra, binocular loupe SZX16 Olympus).

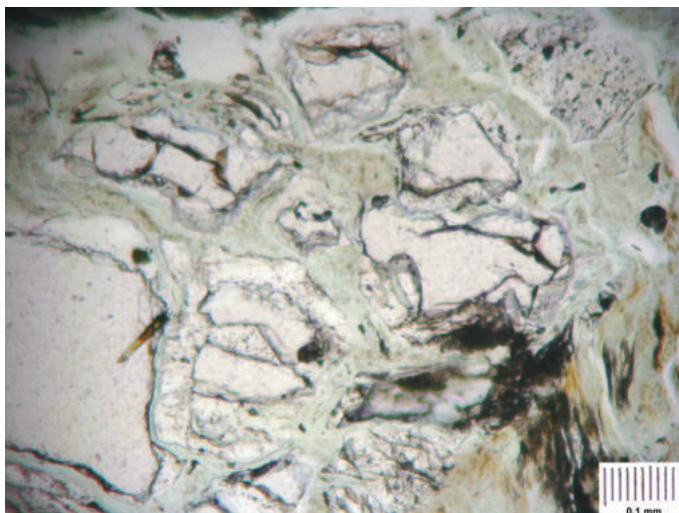
ne, sericitizované nebo slabě polysynteticky lamelované plagioklasy, případně jsou částečně zakalené počínající kaolinizací. *Plagioklasy* jsou v hornině přítomny v podobě klastů, jak nezdvojitých, tak převážně polysynteticky lamelovaných a silně sericitizovaných s hypautomorfním až xenomorfním omezením. Polysyntetické lamelování je v řadě případů stíráno pokročilou sericitizací. Plagioklasové lamely jsou vesměs rovné, průběžné a nevykazují známky zřetelnější plastické deformace. Mimo drobných mikrolitů sericitu uzavírají plagioklasy xenomorfně omezené K-živce, ojedinělá zrnka křemene a jemný opakní pigment. *Slídové minerály* představují hypautomorfně omezené, místy slabě plasticky deformované štěpné lupínky muskovitu, zmíněné nazelenalé agregáty muskovitu-illitu a nápadně pleochroický, většinou do různého stupně chloritizovaný biotit. *Chlorit* vznikající sekundární alterací biotitu ojediněle uzavírá tenké jehlice sagenitu. Horninové úlomky se vyznačují subangulárním až suboválním charakterem. Petrograficky jsou reprezentovány vzácnějšími *magmatity granitoidní povahy* a acidními až intermediárními *vulkanity*, ze sedimentů pak zejména *pískovci, prachovci/prachovými břidlicemi až jílovci/jilovými břidlicemi* a sporadicky se vyskytujícími *si-*



Obr. 2. Subangulární agregát Cr-muskovitu s illitem, balinský slepenec, Oslavany, režim PPL.

Fig. 2. Subangular Cr-muscovite-illite aggregate in Balinka conglomerate, Oslavany, plane polarized light.

Obr. 3. Klast serpentinizovaného granátového peridotitu v balinském slepenci, Oslavany; režim PPL. Fig. 3. Serpentinized garnet peridotite clast in Balinka conglomerate, Oslavany (plane polarized light).



licity. Z úlomků metamorfovaných hornin byly ve výbruse identifikovány *sericitové a chloritové břidlice, fylity, svory, kvarcitty*, ojediněle pak i *granátové serpentinity* (obr. 3).

Bazální pojivo má drobový charakter. Tvoří jej drobná zrnka křemene, K-živců, plagioklasů, sericitu, chloritu, hojného kalcitu a jemně dispergovaného opakního pigmentu. V asociaci akcesorických minerálů byl ve výbruse zaznamenán především apatit, zirkon, turmalín a drobná opakní zrna. Z dalších minerálů jsou v hornině dominantní drobné karbonátové žilky nebo četná kalcitová zrna vykazující místy slabé náznaky polysyntetického lamelování a drobné lupínky nebo agregáty chloritu.

Chemické složení slepence odpovídá jeho petrografickému složení. Za zmínku stojí vyšší poměr Cr/V s ohledem na nízký podíl V ve studované slídě. Ze stopových elementů je mírně zvýšený pouze obsah Ba (222 ppm), které je vázáno pravděpodobně na draselné

Tabulka 1. Analýza balinského slepence s Cr-slídou.

Table 1. Whole-rock analysis of Cr-mica bearing Balinka Conglomerate.

	hm. %; wt. %	ppm		ppm		ppm	
SiO ₂	72,17	As	1	Ta	1	La	17,40
TiO ₂	0,33	Ba	222	Th	8	Ce	34,50
Al ₂ O ₃	12,47	Be	1	U	2	Pr	4,15
Fe ₂ O ₃	2,89	Co	8	V	60	Nd	15,40
Cr ₂ O ₃	0,03	Cs	3	W	1	Sm	3,29
MnO	0,09	Cu	15	Y	16	Eu	0,73
MgO	1,05	Ga	13	Zn	26	Tb	0,48
CaO	2,24	Hf	3	Zr	96	Gd	2,89
Na ₂ O	3,07	Nb	6			Dy	2,88
K ₂ O	2,22	Ni	48			Ho	0,63
P ₂ O ₅	0,11	Pb	3			Er	1,69
L.O.I.	3,30	Rb	82			Tm	0,25
TOT/C	0,45	Sc	8			Yb	1,74
TOT/S	<0.02	Sn	3			Lu	0,25
Celkem/total	99,93	Sr	79				

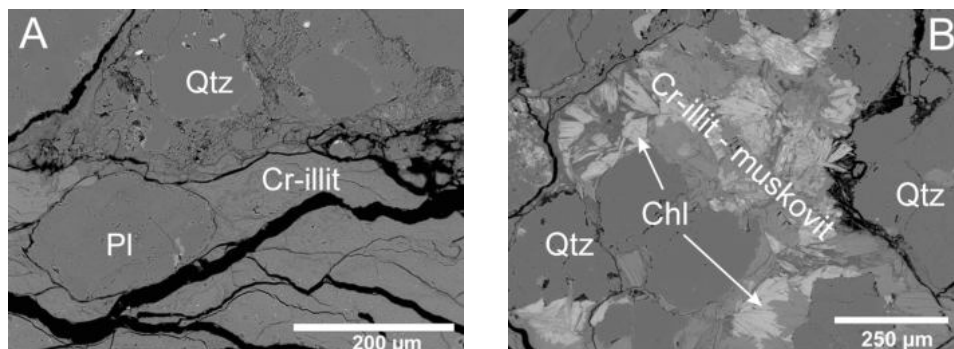
pod mezí detekce; below detection limit Ag, Au, Bi, Cd, Hg, Mo, Sb, Se, Tl

živce (baryt ve vzorku chybí, ve slídách zjištěno nebylo). Za zmínku stojí obsah Ni (48 ppm) a velmi nízký obsah Cu a Au (tab. 1). Srovnání s obdobnými sedimenty v jižní části boskovické brázdy zatím brání naprostý nedostatek srovnatelných geochemických dat.

Mineralogická charakteristika

(i) *Makroskopicky* tvoří studovaná slída světle zelené až intenzivně zelené celistvé až jemně šupinkaté agregáty velmi podobné malachitu, místy se však odlišující zřetelným hedvábným leskem. Z textury slepence je patrné, že náležejí převážně ke klastické složce slepenců (obr. 1, 2).

(ii) *Mikroskopicky* jsou tyto agregáty složeny z velmi jemných šupinek (velikost 10–20 μm) bezbarvých a nazelenalých fylosilikátů („*fuchsitu*“). O málo větší, avšak rovněž velmi drobné lupínky, někdy vějířovitě uspořádané, tvoří chlorit (obr. 4 a, b). Nepatrné inkluze ve slídě, velikosti < 1 μm , odpovídají ilmenitu. Ojedinělý magnetit z této asociace s 1,65 hm. % Cr_2O_3 vykazuje mírně zvýšený obsah Ti (4,42 hm. % TiO_2). Deformované agregáty fylosilikátů vyplňují prostor mezi zrny křemene a plagioklasů; není vždy jisté, zda jsou tato zrna součástí klastické složky slepence nebo snad součástí pojiva (obr. 4a).



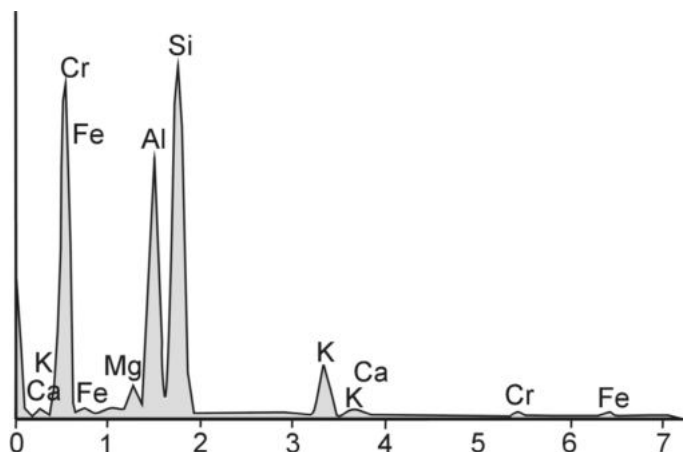
Obr. 4. Jemnozrné agregáty Cr-muskovitu-illitu se zrny křemene a plagioklasu (vlevo, A) a chloritem (vpravo, B), BSE fotografie R. Čopjaková.

Fig. 4. Fine-grained aggregates of Cr-muscovite-illite with grains of quartz and plagioclase (left A) and chlorite (right B), BSE image R. Čopjaková.

(iii) *Chemické složení* studovaných slíd odpovídá illitu až muskovitu s podílem Cr (obr. 5). Kromě hlavních prvků jsou charakterizovány kolísající vakanci v pozici mezivrstevního kationtu (tab. 2). Obsah K se pohybuje od 0,514 do 0,724 apfu, obsah Ca je <0,055 apfu; velmi nízký je podíl Na (0,006–0,013 apfu). Z prvků v oktaedrické pozici je význačný vyšší, avšak silně kolísající obsah chrómu (0,88–2,29 hm. % Cr_2O_3 ; 0,046–0,119 apfu Cr), mírně zvýšený podíl Mg (0,180–0,440 apfu) a Fe (0,151–0,169 apfu). Velmi nízký je obsah Ti (<0,003), V (<0,002 apfu), Mn (<0,002 apfu) a F (<0,052 apfu); podíl Ba leží pod mezí stanovení. Železnatý chlorit (chamosit) má obsahy Cr_2O_3 na hranici stanovení (<0,003 apfu Cr).

(iv) *RTG analýza*. Z difrakčního záznamu vyplývá, že světle zelený klast je směsí více minerálů. Hlavní složku tvoří *muskovit*, pravděpodobně polytyp 1M. Nelze vyloučit ani přítomnost draslíkem deficitního *illitu*. Difrakce (060), která má hodnotu $d = 1,5 \cdot 10^{-10}$ m, dokládá dioktaedrický charakter přítomných fylosilikátů. Navíc první bazální difrakce

Obr. 5. EDS spektrum studované Cr-slídy, Oslavany.
 Fig. 5. EDS spectrum of the studied Cr-mica, Oslavany.



(001) s hodnotou $d = 10,8 \cdot 10^{-10}$ m naznačuje, že se jedná o smíšenou strukturu. Přítomnost malého množství *chloritu* indikuje přítomnost jeho bazální difrakce (002) s hodnotou $d = 7,1 \cdot 10^{-10}$ m, difrakční linie (001) s $d = 14,2 \cdot 10^{-10}$ m nebyla zjištěna. Důvodem může být její slabá intenzita při nízkém zastoupení chloritu ve směsi.

Diskuse a závěr

a) pozice studovaného slepence

Studovaný slepenec s Cr-slídou je součástí červenohnědého souvrství v podloží svrchnostefanských uhelných slojí a lze jej označovat jako balinský slepenec. V přímém podloží permokarbonu zde vystupují muskovitové ortoruly a muskovitové svory moravské svorové zóny (JAROŠ 1961). Přímý kontakt slepence s podložím není odkryt.

b) provenience klastického materiálu s ohledem na výskyt Cr-slídy

Z dlouhodobých výzkumů západního okraje boskovické brázdly je známo, že balinské slepence při bázi permokarbonu obsahují klastický materiál pocházející z nejbližšího okolí (např. MALÝ 1979, 1993 a literatura tam citovaná).

Z prostředí moravské svorové zóny je nám dosud znám pouze ojedinělý výskyt podobných zelených Cr-slíd a chloritu ve svrateckém krystaliniku u Švařce, kde prostorově doprovázejí tamní polymetalickou mineralizaci (HOUZAR a MALÝ 2002).

Pravděpodobnější se jeví hledat provenienci klastických agregátů Cr-slíd nalezených v balinských slepencích v alterovaných spinelových, příp. granát-spinelových peridotitech (serpentinitech). Tyto horniny jsou běžně zastoupené v gföhlské jednotce moldanubika, přiléhající k jz. okraji boskovické brázdly - např. hrubšické těleso u Oslavan (WEISS 1966, REJL *et al.* 1982). Tento názor může podpořit i nález drobného klastu granátového serpentinitu ve studovaném slepenci (obr. 3). Z peridotitů v okolí Oslavan však v literatuře není o takových přeměnách ultrabazik dosud zmínka. Zelenou Cr-slídou a chloritem je zatlačován Cr-spinel z peridotitu ze vzdálenější Jemnice (ČOPIJKOVÁ 2005).

Bližze neprostudované a nepublikované zůstávají výskyty zelených Cr-fylosilikátů („*fuchsite*“ s reliktů Cr-spinelidů) v tělese alterovaného (prokřemenělého) peridotitu (\pm granát) mezi Radňovsí a Vidonínem u Křižanova (25 km sz. od Oslavan). Byly většinou chybně pokládány za *malachit* (srov. BURKART 1953, KRUŽA 1966). K těmto výskytům lze přiřadit i nálezy „*fuchsite*“ s křemenem a karbonáty z Vicenic u Náměště nad Oslavou, Kostník u Jemnice a patrně i Domanína u Bystřice nad Perštejnem; z moravika, resp. brunovistulika, je dosud zelený chromitý (?) muskovit znám pouze z kamenolomu Dřínová u Tišnova.

Tabulka 2. Reprezentativní analýzy zelených slídků, balinský slepenec, Oslavany.

Table 2. Representative analyses of green-micas, Balinka Conglomerate, Oslavany.

	10 illit	8 illit	4 illit	7 illit	11 illit	2 muskovit	6 chlorit
SiO ₂	52,01	49,51	49,55	51,02	51,58	47,07	25,26
TiO ₂	0,04	0,04	0,03	0,06	0,02	0,05	0,11
Al ₂ O ₃	28,13	29,29	30,68	29,08	29,74	31,66	21,57
Cr ₂ O ₃	2,29	1,57	0,92	0,88	0,06	0,07	b.d.
V ₂ O ₃	b.d.	0,03	0,04	b.d.	b.d.	0,03	b.d.
FeO	2,75	2,81	3,08	2,94	2,82	3,94	32,09
MnO	b.d.	b.d.	b.d.	0,02	0,04	b.d.	0,54
MgO	1,84	4,47	4,03	2,12	2,67	2,10	8,90
CaO	0,66	0,70	0,56	0,39	0,78	0,01	0,03
K ₂ O	8,20	6,10	6,71	8,57	7,02	10,64	0,26
Na ₂ O	0,10	0,05	0,10	0,11	0,10	0,25	0,03
H ₂ O *	4,50	4,46	4,51	4,41	4,49	4,15	11,08
F	0,15	0,17	0,16	0,25	0,16	0,66	0,05
O=F	-0,06	-0,07	-0,07	-0,11	-0,07	-0,28	-0,02
Celkem	100,60	99,13	100,30	99,75	99,43	100,35	99,93
Si ⁴⁺	3,413	3,272	3,243	3,377	3,385	3,162	2,728
^{IV} Al	0,587	0,728	0,757	0,623	0,615	0,838	1,272
	4	4	4	4	4	4	4
^{VI} Al	1,589	1,553	1,609	1,645	1,685	1,668	1,473
Tl ⁴⁺	0,002	0,002	0,001	0,003	0,001	0,003	0,009
Cr ³⁺	0,119	0,082	0,048	0,046	0,003	0,004	0,003
V ³⁺	0,002	0,002	0,002			0,002	
Fe ²⁺	0,151	0,155	0,169	0,163	0,155	0,221	2,898
Mn ²⁺				0,001	0,002		0,049
Mg ²⁺	0,180	0,440	0,393	0,209	0,261	0,210	1,433
	2,041	2,234	2,222	2,067	2,107	2,108	4,392
Ca ²⁺	0,046	0,050	0,039	0,028	0,055	0,001	0,003
K ⁺	0,687	0,514	0,560	0,724	0,588	0,912	0,036
Na ⁺	0,013	0,006	0,013	0,014	0,013	0,033	0,006
	0,746	0,570	0,612	0,766	0,656	0,946	0,045
H ⁺	1,969	1,964	1,967	1,948	1,967	1,860	7,983
F ⁻	0,031	0,036	0,033	0,052	0,033	0,140	0,017
O ²⁻	11,969	11,964	11,967	11,948	11,967	11,860	17,983
CATSUM	6,787	6,804	6,834	6,832	6,763	7,052	9,91
AN SUM	12	12	12	12	12	12	18

Poslední 4 lokality jsou dokumentovány pouze vzorky ve sbírce Moravského zemského muzea (nálezy SH). V těžkém podílu studovaných slepenců nebyly Cr-spinelidy dosud zjištěny; známy jsou však z těžkého podílu psamitů z nadložního padochovského souvrství (BURJÁNEK *et al.* 2011). Vznik Cr-muskovitu hydrotermální alterací Cr-spinelů ultrabazik je často popisován, stejně jako prokřemenění a doprovodná karbonatizace v některých případech. Ve druhé etapě přeměn může z „*fuchsitu*“ vznikat argilitizací Cr-illit a jílové minerály (srov. např. MAKSIMOVIC a BRINDLEY 1980, MORATA *et al.* 2001).

Vzhledem k tomu, že podobné agregáty (klasty?) zelených Cr-fylosilikátů byly již dříve nalezeny v balinských slepencích vystupujících v podobné litostratigrafické pozici u Mo-

ravského Krumlova (nálezy SH z r. 1980), zaslouží si jejich další výzkum přiměřenou pozornost s ohledem na řešení provenience klastického materiálu svrchnokarbonských slepenců boskovické brázdy.

Poděkování

Předložená práce vznikla za finanční podpory Ministerstva kultury v rámci institucionálního financování na dlouhodobý koncepční rozvoj výzkumné organizace Moravské zemské muzeum (DKRVO, MK000094862). Výzkum byl částečně podporován projektem „CEITEC – střeoevropský technologický institut“ (CZ.1.05/1.1.00/02.0068) z Evropského fondu regionálního rozvoje a „Partnerská síť pro spolupráci a aplikace v geoenvironmentálních a geotechnických oborech“ (CZ.1.07/2.4.00/31.0019).

LITERATURA

- BRŤKOVÁ, J., NEHYBA, S., 2011: Příspěvek k poznání provenience sedimentů ve střední části boskovické brázdy. – *Geologické výzkumy na Moravě a ve Slezsku*, 18, 2, 94–97.
- BURLÁNEK, D., BUBÍK, M., FRANCŮ, J., FŮRYCHOVÁ, P., HAVLÍN, A., GILÍKOVÁ, H., JANDERKOVÁ, J., KONEČNÝ, F., KREJČÍ, Z., KRUMLOVÁ, H., KRÝSTOFOVÁ, E., KUNCEOVÁ, E., MÜLLER, P., OTAVA, J., PALEČEK, M., PECINA, V., POUL, I., SEDLÁČEK, J., SKÁCELOVÁ, Z., ŠRÁMEK, J., PETROVÁ, P., VERNER, K., VEČERA, J., VÍT, J., 2011: Vysvětlivky k základní geologické mapě České republiky 1:25 000 list 24-341 Oslavany. – Závěrečná zpráva, MS Česká geologická služba, 257 p.
- BURKART, E., 1953: Moravské nerosty a jejich literatura. Mährens Minerale und ihre Literatur. – Nakl. ČSAV. Praha, 1008p.
- ČOPIJKOVÁ, R., 2005: Cr-bohaté spinely z ultramafických hornin moldanubika. – *Acta Mus. Morav., Sci. geol.*, 90, 89–98.
- HELMHACKER, W., 1867: Mineralspecies, welche in der Rossitz-Oslawaner Steinkohlenformation vorkommen. – *Jb. k. k. Geol. Reichsanstalt*, 17, 2, 195–210.
- HOUZAR, S., MALÝ, K., 2002: Přehled mineralogie, ložiskových poměrů a historie štěpánovského rudního revíru na západní Moravě. – *Acta Mus. Morav., Sci. geol.*, 87, 5–59.
- HRŠELOVÁ, P., ŠTELCL, J., PAVLÁTOVÁ, A., PÁVKOVÁ, V., COUFALOVÁ, M., 2012: Nové poznatky o petrografickém charakteru sedimentů rosicko-oslavanské pánve u Oslavan. – *Acta Mus. Morav., Sci. geol.*, 97, 2, 95–104.
- JAROŠ, J., 1961: Geologický vývoj jižní části Boskovické brázdy. – *Práce Brněnské základny ČSAV*, 33, 12, spis 425, 545–569.
- JELÍNEK, F., LEICHMANN, J., NEHYBA, S., 2003: Bazální sedimentace boskovické brázdy – balinské vs. rokytenské slepence. – *Sb. Moravskoslezské paleozoikum*, Olomouc, 11–12.
- KRÁLÍK, M., MALÝ, L., 1987: Tufogenní horniny permokarbonské jižní části boskovické brázdy. – *Sbor. III. konf. „Problematika geol. stavby uhelných ložisek ve velkých hloubkách“*, Zbýšov u Brna, 96–103.
- Kruťa, T., 1966: Moravské nerosty a jejich literatura 1940–1965. – Moravské muzeum, 380p.
- MAKSIMOVIC, Z., BRINDLEY, G. W., 1980: Hydrothermal alteration of a serpentinite near Takovo, Yugoslavia, to chromium-bearing illite/smectite, kaolinite, tosudite, and halloysite. – *Clay Clay Miner.*, 28, 4, 295–302.
- MALÝ, L., 1979: Hlubinná geologická stavba v rosicko-oslavanské pánvi. – *Sbor. konf. „Problematika geologické stavby uhelných ložisek ve velkých hloubkách“*, Zbýšov u Brna, 37–50.
- MALÝ, L., 1989: Geologické podmínky – geologické poměry na Oslavansku. In.: Plochová, J. (Ed.): Oslavany. – MNV Oslavany, 9–15.
- MALÝ, L., 1993: Formování sedimentační pánve permokarbonské boskovické brázdy a vývoj svrchnostefanské sedimentace v rosicko-oslavanské pánvi. – In.: Přichystal, A., Obstová, V. & Suk, M. (eds.): Geologie Moravy a Slezska. 8–99. Brno.
- MAŠTERA, L., NEHYBA, S., 2011: Petrofaciální analýza permokarbonských sedimentů v jižní části boskovické brázdy a výskytu u Zöbingu (Dolní Rakousko). – *Geol. výzk. Mor. Slez.*, 8, 2, 106–109. Brno.
- MORATA, D., HIGUERAS, P., DOMÍNGUEZ-BELLA, S., PARAS, J., VELASCO, F., APARICIO, P., 2001: Fuchsite and other Cr-rich phyllosilicates in ultramafic enclaves from the Almandén mercury mining district, Spain. – *Clay Miner.*, 36, 345–354.
- PEŠEK, J., 2004: Late Paleozoic limnic basins and coal deposits of the Czech Republic. – *Folia Mus. Rerum natur, Bohemiae Occidentalis, Geologica*, suppl. 1, 188 p.

- PEŠEK, J., HOLUB, V., JAROŠ, J., MALÝ, L., MARTÍNEK, K., PROUZA, V., SPUDIL, J., TÁSLER, R., 2001: Geologie a ložiska svrchnopaleozoických limnických pánví České republiky. – Český geologický ústav. Praha, 243 p.
- REJL, L., WEISS, J., ZRÚSTEK, V., 1982: Prostorová distribuce metaofiolitů a příbuzných hornin moravského bloku. – *Sbor. geol. věd, Geol.*, 37, 137 – 158. Praha.
- SUK, M., ĎURICA, D., OBSTOVÁ, V., STÁNKOVÁ, E., 1991: Hluboké vrty v Čechách a na Moravě a jejich geologické výsledky. – Gabrieli. Praha, 171 p.
- ŠIMŮNEK, Z., 2003: Fytopaleontologické výzkumy v boskovické brázdě. – *Zpr. geol. výzk. v r. 2002*, 150–151.
- WEISS, J., 1966: Ultrabasic rocks of the West Moravian crystalline complex. – *Krystalinikum*, 4, 171–184.