

VM

ZPRÁVY

Vlastivědného muzea v Olomouci

279

2003



Pokyny pro autory

Zprávy Vlastivědného muzea v Olomouci otiskují původní vědecké články a odborné práce přírodovědných i společenských věd. Dále uveřejňují drobná odborná sdělení z uvedených oborů, recenze, články k jubileím atd.

Přednostně jsou uveřejňovány práce související s programem Vlastivědného muzea v Olomouci.

Úprava rukopisů

Rukopis musí obsahovat (1) nezkrácené jméno a příjmení autora, (2) český název příspěvku a jeho cizojazyčný překlad, (3) text odpovídající ČSN 88 0220 – úprava rukopisu pro sazbu. Příspěvky jsou psány strojem černou páskou po jedné straně kancelářského papíru (ne průklepového) formátu A4 (210 x 297 mm), 30 řádek na stránku s 60 úhozy na řádku. Text začíná 25 – 30 mm od horního okraje a 25 – 30 mm od levého okraje stránky; ukončen je nejméně 15 mm od horního okraje. Titulky, ani žádná jiná slova v textu nepište velkými písmeny. Hierarchii titulků označte na okraji textu (např. T-1, T-2, T-3). Používejte kulaté závorky. Poznámkou „pet“ na okraji listu lze navrhnout petitové partie.

Tabulky řadte za rukopis na zvláštních listech a označte je názvem a vysvětlivkami. Obrazové přílohy je nutno co nejvíce přizpůsobit zrcadlu Zpráv (tj. 165 x 240 mm). Kresby musí být tuší na bílém nebo průsvitném papíru. Síla čar a velikost písmen popisu musí být úměrná předpokládanému zmenšení. Fotografie (jen černobílé) musí být ostré a kontrastní na lesklém papíru. Na zadní straně je označte jménem autora, zkráceným názvem práce a číslem obrázku. Popisky k obrázkům (součást formátu!) jsou přiloženy na zvláštním listu s označením Obr. (fig.) – číslo – název (popř. datum a autor nebo pramen).

Články je nejlépe dodat na disketě IBM PC 3,25 nebo 3,5 v některém z textových editorů MS Word, Ami Pro, Page Maker nebo T 602. Nastavení v T 602: vstupní / výstupní kód: LATIN 2, přípona souboru: 602, zobrazovat CR: ano. Text musí být psán bez zarovnávání vpravo, bez ohledu na počet úhozů na řádku. Při zpracovávání tabulek je nutné používat tabulátoru („Tab“ na klávesnici), ne mezerník. K disketě nezapomeňte přiložit vytištěný text, popřípadě poznámky.

Prosíme autory, aby své příspěvky před odesláním překontrolovali, protože dodatečné větší úpravy, nebo vsuvky působí problémy při zpracovávání textů a konečně grafické úpravě.

Při psaní společenských věd příspěvků je doporučeno používat poznámek (tj. číslo bez závorky nebo kroužku vysunuté nad řádek).

V přírodních vědách doporučujeme používat jména autora a letopočet v závorce. Základní pravidla citací obsahuje ČSN 01 0197 (Bibliografická citace). Seznam literatury obsahuje jen citované práce. Je-li tomu jinak, je nutno tuto skutečnost výslovně uvést.

U původních prací připojte název článku a cizojazyčný souhrn, který informuje o obsahu práce a nových poznatcích. Připojte jej v některé ze světových řečí u všech článků, neboť Zprávy VMO jsou odebírány i v cizině.

Po dohodě s redakcí je možno přijmout i celý cizojazyčný příspěvek s českým souhrnem. Na konci příspěvku uveďte plnou adresu autora včetně akademických titulů a poštovního směrovacího čísla (4).

Rukopis musí být dodán ve dvou exemplářích.

Zaslané příspěvky jsou projednány v redakční radě. O přijetí článku bude autor vyrozuměn písemně a vydavatel s ním uzavře písemnou smlouvu obsahující podmínky ve smyslu autorského zákona.

Dokumentace významných mineralogických lokalit u Sobotína a Maršíkova v roce 1995

Část II. – analytické práce, naučná stezka

Dokumentation der bedeutenden mineralogischen Lokalitäten bei Maršíkov im Jahre 1995.
Teil II. – Studie der mineralogischen Fussweg

Pavel Novotný

Úvod

V letech 1994 až 1996 byl řešen projekt Ministerstva kultury ČR „Dokumentace významných mineralogických lokalit u Sobotína a Maršíkova, naučná mineralogická stezka“. Obsahovou náplní projektu byl průzkum genetických typů mineralizací vyvinutých na významných nalezištích Sobotínska a Maršíkovska a ověření jejich současného stavu (stupeň vytěžení sběrateli, jejich aktuální dokumentační hodnota). Výsledky těchto prací sloužily pro výběr mineralogických lokalit vhodných pro vybudování naučné mineralogické stezky. Terénní ověřovací práce byly provedeny v r. 1994 (NOVOTNÝ, 1996), laboratorní práce a návrh stanovišť naučné stezky v r. 1995. Rok 1996 byl etapou realizace videodokumentu, terénních úprav vybraných lokalit a zhotovení informačních terénních tabulí. Rovněž byla zpracována závěrečná zpráva úkolu (NOVOTNÝ, 1997b), detailně charakterizující ověřovaná naleziště minerálů, včetně grafické dokumentace provedených průzkumných prací. Předběžná informace o výsledcích úkolu byla publikována v r. 1997 (NOVOTNÝ, 1997a).

Vlastivědný naučný program

Osou tohoto programu je naučná mineralogická stezka, zahrnující některé významné lokality na Sobotínsku a Maršíkovsku, na nichž byly v r. 1994 provedeny průzkumné a dokumentační práce. Tato stanoviště současně prezentují hlavní rysy geologické stavby a nejdůležitější minerogenetické typy v prostoru sobotínského amfibolitového masivu.

Botanický průzkum

V rámci řešení projektu byl proveden botanický průzkum ověřovaných lokalit, kde proběhlo sledování rostlinných společenstev, zastoupených v bezprostředním okolí mineralogických nalezišť. V terénech, kde byly provedeny v roce 1994 výkopové práce, nebyly ve sledovaném období let 1994 – 96 zjištěny žádné chráněné rostliny. Seznam druhů rostlin, determinovaných na jednotlivých nalezištích, je uveden v závěrečné zprávě úkolu (NOVOTNÝ, 1997b).

Analytické práce

Celkem bylo analyzováno 51 vzorků. Mikroanalýzy byly provedeny v Ústavu nerostných surovin v Kutné Hoře na energiově disperzním mikroanalyzátoru Link Systems 860/2, analytik Ing. Petr Pauliš. Rentgenometrické analýzy zajišťovalo Mineralogicko – petrografické oddělení Národního muzea v Praze, analytik Mgr. Jiří Sejkora. Veškeré analýzy jsou shrnuty v práci NOVOTNÉHO (1997b), analýzy byly přepočteny na H_2O^+ , v některých byl FeO přepočten na Fe_2O_3 . Reprezentativní analýzy jsou uvedeny v tomto příspěvku v tabulkách 1 až 11.

Feromagnezit, Smrčina

Tab. 1: Feromagnezit, lokalita Smrčina

analýza	1	2
SiO ₂	0,01	0,63
FeO	17,71	19,32
MnO	1,38	2,18
MgO	80,45	77,18
CaO	0,44	0,52
suma	99,99	99,83

1 – šedavě bílý karbonát v chloritické břidlici

2 – šedavě žlutý karbonát v mastkové břidlici

V analýzách karbonátů ze Smrčiny je staršími autory (KRETSCHMER, 1911) uváděn obsah CaCO₃ složky až 53,25% (dále 38,84% MgCO₃ a 5,33% FeCO₃), takže karbonáty svým složením odpovídají dolomitům. Současně BURKART (1953) škrta ze seznamu minerálů Smrčiny magnezit s odůvodněním, že se jedná o mylné určení.

V nově provedených EDX analýzách dosahuje obsah MgO až 80,45 hmot.% a FeO 17,71 hmot.%, zatímco obsah CaO je mimořádně nízký (0,44 hmot.%). Je zřejmé, že složení karbonátů na Smrčině je mnohem pestřejší, než udává literatura a kromě členů blízkých se dolomitu, lze nalézt i ukázky odpovídající magnezitu (respektive v daném případě feromagnezitu).

Pyrit, Smrčina

EDX analýzy vykazují obsah Cu a As, z nichž zvláště arzen dosahuje vysoké hodnoty 6,04 hmot.% v krystalu pyritu z chloritické břidlice. Z analýz byly stanoveny stechiometrické vzorce:

hexaedrický krystal pyritu v chloritické břidlici $(\text{Fe}_{0,900}\text{Cu}_{0,001}\text{As}_{0,110})\text{S}_{2,000}$
 zrnité vtroušeniny v mastkové břidlici $(\text{Fe}_{0,990}\text{Cu}_{0,001}\text{As}_{0,002})\text{S}_{2,000}$

Apatit, Smrčina

Tab. 2: Apatit, lokalita Smrčina

P ₂ O ₅	42,11
SiO ₂	0,24
MgO	0,87
FeO	0,67
CaO	56,01
suma	99,90
P	2,82
Si	0,02
Mg	0,10
Fe	0,04
Ca	4,75

přepočet kationů proveden na základ 12 O šedavě zelený apatit z chloritické břidlice

Mírný deficit byl v EDX analýzách konstatován v obsahu Ca; podíl Fe a Mg je ve srovnání s literárními údaji (POVONDRA, 1992) téměř dvojnásobný a zřejmě ovlivněný okolním horninovým prostředím.

***Epidot, Sobotín – lokality Pfarrerbrb
(analýzy č. 1 až 5) a Viebich (analýzy č. 6, 7)***

Tab. 3: Epidot, Sobotín, analýzy 1 až 5 lokalita Pfarrerbrb, analýzy 6, 7 Viebich

analýzy	1	2	3	4	5	6	7
SiO ₂	39,71	38,94	38,12	37,31	38,99	36,11	38,26
TiO ₂	0,08	0,10	0,06	0,10	0,06	0,05	0,05
Al ₂ O ₃	23,83	23,03	23,16	23,45	21,95	19,84	21,82
Fe ₂ O ₃	14,19	15,11	16,16	15,70	14,12	20,16	16,46
MgO	0,59	0,67	0,53	0,20	0,35	0	0,08
CaO	19,46	20,35	19,34	20,61	22,54	22,03	21,82
Na ₂ O	0,64	0,41	0,59	0,24	0,41	0,06	0,14
H ₂ O ⁺	1,92	1,90	1,89	1,89	1,89	1,85	1,88
suma	100,42	100,51	99,85	99,5	100,31	100,10	100,51
Si	3,10	3,06	3,02	2,95	3,08	2,91	3,04
Ti	0,01	0,01	0	0,01	0	0	0
Al	2,19	2,13	2,17	2,19	2,05	1,89	2,04
Fe	0,83	0,89	0,97	0,94	0,84	1,29	0,98
Mg	0,07	0,08	0,06	0,02	0,04	0	0,01
Ca	1,63	1,71	1,64	1,75	1,91	1,91	1,86
Na	0,10	0,06	0,09	0,04	0,06	0,01	0,02

přepočet kationů proveden na základ 13 O

- 1 – jehlicovité krystaly epidotu s amiantem (typ A)
- 2 – jehlicovité krystaly epidotu s albitem (typ A)
- 3 – jehlicovité krystaly epidotu s prehnitem (typ P)
- 4 – tmavá část prizmatického krystalu epidotu (typ A)
- 5 – světlá část prizmatického krystalu epidotu (typ A)
- 6 – tabulkovitý krystal epidotu, tmavá část
- 7 – tabulkovitý krystal epidotu, světlá část

Nejčastěji zastoupenou formou na lokalitě Pfarrerbrb jsou silně jehlicovité krystaly epidotu o rozměru 10 x 1,5 mm, tvořící drúzy v paragenezi A (ve smyslu NOVÁKA et al., 1993). Jak vyplývá z EDX analýz (tab. 3, č. 1 až 3) hodnotou Ps (27 – 31) patří mezi epidoty spíše s vyšším podílem pistacitové složky. Vyšší obsah železa byl stanoven v tmavší koncové části krystalu (analýza č. 3).

Méně často byly v r. 1994 nalezeny na lokalitě Pfarrerbrb prizmatické krystaly, dosahující max. rozměru až 25 x 7 mm, vzácně tvořící i menší drúzy. Jsou zbarveny tmavě zeleně, v procházejícím světle zeleně, často mají výrazně tmavě zbarvenou část krystalu, ukončenou dómatickými plochami. Reprezentativní EDX analýzy uvádí tab. 3, sloupce č. 4 a 5. Hodnota Ps je v úzkém intervalu 29 – 30. Z příměsí byl stanoven Ti, který ve všech analyzovaných epidotech (tj. z lokalit Pfarrerbrb i Viebich) je nízký a pohybuje se v rozmezí 0,05 – 0,10 hmot. % TiO₂.

Z naleziště Viebich byly analyzovány ploše stébelnaté až protažené tabulkovité krystaly zelené až tmavě zelené barvy. Jejich velikost dosahuje max. rozměru 6 x 4 mm, tvoří drúzy v paragenezi s albitem. Reprezentativní EDX analýzy uvádí tab. 3 (anal. č. 6, 7), poměrně vysoký obsah Fe₂O₃ (20,16 hmot. %) byl stanoven v tmavé části krystalu.

Limonit, Pfarrererb

Analýza byla zaměřena na detekci případných adsorbovaných kationtů, avšak zjištěný chemizmus nevybočuje z rámce běžného složení oxid-hydroxidů Fe (údaje v hmot.%): FeO 80,18 (celkové Fe jako FeO), MgO 0,50, CaO 0,15, MnO 0,14, Al₂O₃ 6,60, SiO₂ 11,59, P₂O₅ 0,47, Na₂O 0,38.

Prehnit, Pfarrererb

Tab. 4: Prehnit, lokalita Pfarrererb

SiO ₂	39,34
P ₂ O ₅	0,06
Al ₂ O ₃	19,75
Fe ₂ O ₃	3,63
MnO	0,13
CaO	32,58
Na ₂ O	0,29
K ₂ O	0,06
H ₂ O	4,38
suma	100,220
Si	2,85
P	0
Al	1,66
Fe	0,19
Mn	0,01
Ca	2,49
Na	0,04
K	0,01

přepočten na 12 O

Mírně zvýšený obsah byl konstatován u Fe (3,63 hmot.% Fe₂O₃); diskutabilní je detekovaná přítomnost P₂O₅ (0,06 hmot.%), který nepatří k obvyklým příměsím v prehnitu.

Albit, Pfarrererb

Tab. 5: Albit, lokalita Pfarrererb, paragenetický typ A

SiO ₂	68,4
Al ₂ O ₃	18,71
FeO	0,17
CaO	0,41
Na ₂ O	11,88
suma	99,74
Si	3,03
Al	0,98
Fe	0,01
Ca	0,02
Na	1,02

přepočten kationů proveden na základ 8 O

Analýza vykazuje mírně zvýšený podíl An složky, dosahující hodnoty 1,9 mol.%.

Titanit, Pfarrererb

Tab. 6: Titanit, lokalita Pfarrererb, paragenetický typ A

SiO ₂	32,67
TiO ₂	36,27
Al ₂ O ₃	0,83
FeO	0,41
MnO	0,09
MgO	0,13
CaO	29,48
suma	99,98
Si	1,06
Ti	0,89
Al	0,03
Fe	0,01
Mn	0
Mg	0,01
Ca	1,03

přepočteno na základě 5 O

EDX analýza světle zeleného tabulkovitého krystalu titanitu nevykazuje výrazně zvýšený podíl příměsí.

Diopsid, Pfarrererb

Tab. 7: Diopsid, lokalita Pfarrererb (paragenetický typ A)

analýza	1	2
SiO ₂	52,86	53,43
Al ₂ O ₃	2,16	2,47
FeO	7,28	5,83
MgO	12,73	15,19
CaO	23,82	22,12
Na ₂ O	0,45	0,37
suma	99,80	100,03
Si	1,97	1,96
Al	0,10	0,11
Fe	0,23	0,18
Mg	0,71	0,83
Ca	0,95	0,87
Na	0,03	0,03
Di	76	82
Hd	24	18

přepočteno na základě 6 O

K EDX analýze byl použit materiál pocházející ze starších sběrů, z horní části lokality. Jedná se o diopsid paragenetického typu A, který se na vzorcích vyskytuje s aktinolitem, epidotem a albitem. Složení pyroxenu se blíží diopsidu a lze je vyjádřit formou $\text{Di}_{76}\text{Hd}_{24}$ až $\text{Di}_{82}\text{Hd}_{18}$.

Ta – Nb oxidické minerály, Schinderhübl

Tab. 8: Nb-Ta oxidické minerály, lokalita Schinderhübl

analýza č.	1	2
Nb ₂ O ₅	41,00	37,26
Ta ₂ O ₅	42,32	45,19
TiO ₂	0,95	0,22
Sb ₂ O ₃	0	0,05
FeO	7,11	5,81
MgO	0,32	0,62
CaO	0,03	0,03
suma	100,01	99,9
Nb	1,74	1,49
Ta	0,44	0,61
Ti	0,03	0,01
Sb	0	0
Fe	0,23	0,24
Mn	0,27	0,45
Mg	0,02	0,05
Ca	0	0
Mn/(Mn+Fe)	0,54	0,65
Ta/(Ta+Nb)	0,20	0,29

přepočet kationů proveden na základ 6 O

1 – Maršíkov I

2 – Maršíkov III

Na rozdíl od literárních údajů (ČERNÝ et al., 1992) vykazují analýzy z roku 1995 nižší obsah FeO a MnO, zvláště „columbit“ z pegmatitu Maršíkov I.

Byly vypočteny poměry hlavních kationtů, Ta/(Ta+Nb) a Mn/(Mn+Fe). Z výsledků vyplývá, že oba analyzované minerály lze s výhradami (vzhledem k disproportionům v krystalochemických vzorcích) označit jako manganocolumbit.

Bismutit, Schinderhübl (Maršíkov III)

Tab. 9: Bismutit¹⁾ – lokalita Schinderhübl (Maršíkov III), rentgenometrická analýza

h	k	l	[*] d _{calc}	[*] I _{calc}	d _{obs}	I _{obs}
0	0	2	6,84	42	6,87	19
1	0	1	3,72	44	3,73	33
0	0	4	3,42	9	3,43	20
1	0	3	2,95	100	2,95	100
1	1	0	2,73	35	2,74	37
1	1	2	2,54	6	2,54	6
0	0	6	2,28	10	2,28	11
1	1	4	2,14	19	2,14	22
2	0	0	1,93	18	1,94	23
2	0	2	1,86	6	1,86	8
1	1	6	1,75	24	1,75	33
1	0	7	1,75	11	–	
2	1	1	1,72	11	1,72	14
2	0	4	1,68	6	1,69	9
2	1	3	1,62	34	1,62	26

1) tmavěšedý bismutit

difraktograf HZG 4/TuR, CuK α záření, step scanning 0,05°/5,5 s

vyhodnoceno pomocí ZDS systému, k určení přesné polohy difrakcí použito programu GEDIT modifikované Lorentzovy funkce

^{*} indexováno na základě teoretického záznamu vypočteného z krystalové struktury bismutitu (LAGERCRANTZ, SILLÉN, 1947) programem LAZY PULVERIX (YVON et al., 1977) parametry vypočteny programem BURNHAMA (1962)

Tab. 10: Srovnání mřížkových parametrů bismutitů

lokalita	a	c	V
Maršíkov III	3,873(1)	13,679(9)	205,2(1)
Jáchymov	3,871(2)	13,870(1)	207,7(2)
Smrkovec	3,874(2)	13,690(1)	205,5(2)

Bismutit se na lokalitě Maršíkov III vyskytuje ve dvou makroskopicky odlišných formách. Častější je bismutit žlutozelené barvy, tvořící práškovité shluky nebo drobné stébelnaté agregáty do 5 mm. Rtg difrakční analýzou byla konstatována příměs jílového minerálu (nebyl blíže identifikován) s mezivrstevní vzdáleností 10×10^{-10} m.

Méně běžně vytváří bismutit kompaktní zrna do 7 mm, tmavěšedé barvy, v paragenези s gahnitem, případně i se žlutozelenou varietou bismutitu. Parametry šedého bismutitu, stanovené z rtg difrakční analýzy, jsou uvedeny v tabulce 9. V tabulce 10 je provedeno srovnání mřížkových parametrů šedého bismutitu z Maršíkova III, z Jáchymova a Smrkovce (převzato z práce SEJKORY, ŘÍDKOŠILA, 1994). Jak je patrné z tabulek 9, 10 šedý bismutit z Maršíkova III neobsahuje ve své krystalové mřížce žádnou znečišťující příměs.

Apatit, Scheibengraben

Tab. 11: Fluorapatit¹⁾ – lokalita Scheibengraben, rentgenometrická analýza

d_{calc}	I_{calc}	d_{obs}	I_{obs}
8,11	11	8,13	8
4,06	12	4,06	8
3,80	12	3,87	8
3,44	27	3,44	40
3,15	14	3,17	14
3,07	25	3,07	18
2,80	100	2,80	100
2,70	63	2,70	60
2,62	15	2,62	30
2,54	23	2,52	6
2,25	29	2,25	20
2,22	8	2,22	4
2,05	9	2,06	6
1,93	22	1,94	25
1,88	14	1,88	14
1,86	12	1,86	4
1,83	25	1,84	20
1,80	19	1,80	16
1,77	19	1,77	14
1,74	17	1,75	14
1,71	13	1,72	16
1,63	12	1,64	6

1) tence prizmatický, z miarolitických dutin

difraktograf HZG 4/TuR, CuK α záření, step scanning 0,10°/2,5 s

vyhodnoceno pomocí ZDS systému, k určení přesné polohy difrakcí použito programu GEDIT modifikované Lorentzovy funkce.

Rtg difrakční analýzou byly ověřeny také tence prizmatické krystalky apatitu, které vytváří hypoparalelní srostlice soudečkovitého habitu. V tabulce 11 je uveden rtg difrakční záznam, odpovídající fluorapatitu.

Dokumentační práce

Na základě terénních prací byla zpracována grafická dokumentace provedených výkopových prací, včetně textových vysvětlivek. Součástí projektu bylo natočení videodokumentu, jehož náplní je prezentace stanovišť naučné mineralogické stezky a právnických osob podílejících se na financování projektu (Obecní úřad v Sobotíně a Správa CHKO Jeseníky v Malé Morávce).

Geologická dokumentace

*(odvozená grafická dokumentace a textové vysvětlivky)
(in NOVOTNÝ 1997b)*

Oba materiály byly zpracovány na základě interpretace poznatků získaných v rámci terénního průzkumu v roce 1994 a laboratorních prací z roku 1995. Primární dokumentace je provedena v měřítku 1:100, zajímavé detaily geologické stavby v měřítku 1:50.

Lokalita Schinderhübl (k.ú. Maršikov)

Indexem Maršikov I označili ČERNÝ et al. (1992) žilu pegmatitu, která je v prostoru naleziště nejvíce vzdálená od centra obce. Od kostela v Maršikově je lokalita situována 800 m sv. až vsv. směrem. Z literatury (např. KRUTÁ et al. 1968) je známá hlavně nálezy bavenitů a Ta-Nb oxidů.

V měřítku 1:100 byla zpracována dokumentace dna rýhy s vyznačením západního úseku žily mineralizovaného vzácně bavenitem a Ta-Nb oxidy. Z dokumentace vyplývá úbytek vzácných minerálů směrem k východu, kde je ve větší míře vyvinuta v pegmatitu křemenná zóna, která převládá v některých úsecích žily (zvláště u východního okraje rýhy – detail v měřítku 1:50). V celé ověřené části žily je značný nedostatek sillimanitického pegmatitu, který zcela absentuje především ve východní části. Analyzován byl vzorek Ta-Nb oxidického materiálu ze západní části žily. Jedná se o manganocolumbit, který tvoří lištové, hnědavě černé krystalky do 5 mm, zarostlé v hrubozrnném pegmatitu (složeného z muskovitu, plagioklasu a křemene). Chryzoberyl se vyskytl jen na několika vzorcích ve formě světle žlutozelených tabulkovitých krystalků do 3 mm.

Indexem Maršikov III označili ČERNÝ et al. (1992) žilu, která více než 150 let poskytuje klasické ukázky chryzoberylu v sillimanitickém pegmatitu. Naleziště je vzdáleno od kostela v Maršikově cca 700 m sv. směrem. Dokumentována byla dna dvou rýh (v měřítku 1:100).

Jedna rýha byla situována východně od staré úvozové cesty do prostoru, z něhož byla získána – hlavně v 19. stol. – řada vynikajících ukázek. V dokumentaci jsou vyznačena místa, která byla při starších výkopových pracích opětovně založena balvany a úlomky vytěženého pegmatitu. V této základce lze získat drobnější ukázky zdejších minerálů (chryzoberyl, gahnit, granát, muskovit, sillimanit, bismutit).

Druhá rýha, vyhloubená v louce západně od úvozové cesty, ověřila pokračování dvou pegmatitových žil. První z nich je mocná 0,3 m, probíhá směrem 60° a je strmě ukloněna k západu (50° – 70°). Akcesorické minerály, zastoupené chryzoberylem, berylem, gahnitem a bismutity (žlutozelený a šedý, oba typy byly ověřeny rentgenometricky), se vyskytují v sv. části žily. Druhá žila, subparalelní s první, je situována o 1 až 1,5 m dále k jihu a je uložena ploše (úklon 20°, 10° k JV). O 2 metry dále k jihu však mění směr úklonu na 10° k SZ a vystupuje k povrchu, kde byla v minulosti odtěžena. Asociaci vzácnějších minerálů, uvedenou u první žily, doplňují ještě Ta-Nb oxidy. Podle analýzy se jedná opět o manganocolumbit. Tvoří 0,5 – 1 cm dlouhé, ploše protáhlé tabulky téměř černé barvy, některé podélně velmi slabě rýhované. Rentgenometricky byl na vzorcích z této žily identifikován šedý i žlutozelený bismutit. Šedý bismutit tvoří téměř celistvá zrna do 4 mm, žlutozelený práškovité shluky do 3 mm a povlaky na ploše max. 5 x 3 mm. Chryzoberyl se vyskytuje především ve formě tabulkovitých krystalů žlutozelené barvy o velikosti 3 až 11 mm. Ve smyslu ČERNÉHO et al. (1992) se

jedná o chryzoberyl II. V rámci terénních prací byl získán i méně běžný chryzoberyl I (dle ČERNÉHO et al., 1992), tvořící zelené tabulkovité krystaly do 9 mm, v blízkosti zrna berylu. Gahnit se nalézá v tmavě šedozelených zrnech velkých 0,5 – 2,5 mm, která místy ve větší koncentraci impregnují pegmatit. Akcesorické minerály se vyskytují především v pegmatitu složeném z albitu, křemene a sillimanitu, v prostoru změny směru úklonu pegmatitové žíly.

Lokalita Scheibengraben (k.ú. Maršikov)

Naleziště prezentuje lůmek, štola, šachtice a halda (na níž byl ukládán materiál ve dvou etapách báňských prací), které se vyskytují v lese na jz. svahu Rudné hory (914 m), cca 100 m nad bezejmenným potůčkem asi 1,7 km jz. od vrcholu Rudné hory. Od silnice Sobotín – Vernířovice se lokalita nalézá cca 1 km severně.

Dokumentace rýh R-1 až R-4, vyhloubených ve staré haldě z dob těžby v lomu (40. léta 20. stol.), je zpracována jen polohopisně. V pegmatitech této haldy lze nalézt drobnější ukázky horninotvorných a některých doprovodných a akcesorických minerálů (granát, turmalín, méně beryl, gahnit, ojediněle apatit). V rýze R-5 byl dokumentován (v měřítku 1:100, dno i stěny rýhy) kontakt pegmatitu s okolní horninou. Pegmatit je zastoupen hrubozrnným typem, který je na kontaktu s amfibolity lemován aplitem.

Lůmek byl dokumentován v měřítku 1:100, z dokumentace je zřejmé, že z generelního pohledu lze v rámci pegmatitového tělesa vyčlenit partie, v nichž převládá jeden texturní typ pegmatitu nad jiným; klasickou zonalitu (známcu ze západomoravských pegmatitů) však zdejší pegmatit postrádá.

Zajímavý pohled na stavbu pegmatitu lokality Scheibengraben umožnily výlomy v severní stěně lůmku: převažující texturní jednotkou je „cukrovitý pegmatit“, v němž byla často nařazena hnízda hrubozrnného až blokového pegmatitu, velká 0,3 až 1 m, místy protkaná šmouhami „cukrovitého pegmatitu“, mocnými 2 až 10 cm. Tento hrubozrnný pegmatit (uzavřený v „cukrovitém“) navíc často přechází do grafického pegmatitu. Přejít z jednoho texturního typu do druhého bývá ostrý, ale bez výrazného ohraničení. Z tohoto důvodu byla geologická dokumentace lůmku (1:100) schematizována. Z mineralogického hlediska lze v severní části lůmku nalézt častěji granát, beryl (v „cukrovitém pegmatitu“ až akvamarinového typu), turmalín, gahnit a vzácněji apatit, reliktů triplitu a topazy. Topaz tvoří zrna zarostlá v turmalinickém pegmatitu, v analýzách byla stanovena (kromě hlavních složek) pouze nezvyklá přítomnost P_2O_5 (0,57 hmot.%).

Třetím, z mineralogického hlediska důležitým místem, je prostor u jižní paty průzkumné štoly, tvořený miarolitickým hrubozrnným pegmatitem, s hnízdy „cleavelanditové texturní jednotky“. V 60. letech zde byly získány vynikající ukázky Ta-Nb oxidických minerálů.

V roce 1994 byly provedeny ověřovací práce v miarolitickém a cleavelanditickém pegmatitu. Miaroly byly vyvinuty v hrubozrnném pegmatitu tvořeném albitem, křemenem, muskovitem a K-živcem. Křemen, muskovit a K-živec místy tvoří krystaly, K-živec až do 3 – 4 cm, krystaly jsou v naprosté většině případů tektonicky porušeny.

Krystaly těchto minerálů bývají pokryty mladší generací čirých, 1 – 2 mm velkých krystalků albitu, mezi něž zarůstají tabulkovité krystaly čirého bertranditu do 5 mm a velmi lehce namodralého apatitu, dosud v literatuře neuvedeného (viz níže). Bertrandit i apatit byl identifikován rentgenometricky. Do albitu zarůstá šedý a žlutozelený bismutit (obě barevně odlišné variety byly identifikovány rentgenometricky). Šedý bismutit vytváří nepravidelná zrna do 4 mm, žlutozelená varieta se vyskytuje ve formě neprůběžných žilek mocných do 1,5 mm, práškovitých shluků do 6 mm nebo povlaků na plochách puklin až 5 x 8 mm. Cleavelandit tvoří lupenité agregáty do 10 cm, které jsou ve srovnání s částí pegmatitu odtěženou v 60. letech méně časté. Velmi vzácně cleavelandit vytváří drúzy tabulkovitých krystalů i do miarolitických dutin. V blízkosti cleavelanditu vystupují Ta-Nb oxidy, tenké tabulkovitého habitu, mírně protažené, velké maximálně 9 mm.

Tence prizmatický apatit z miarol u ústí štoly

Pozornost si zaslouží nález mladší generace apatitu, která se vyskytuje v dutinách miarolitického pegmatitu, kde narůstá na krystalové plochy K-živců. Habitus apatitových krystalků, velkých maximálně 2,5 x 0,3 mm, je tence prizmatický. Vytváří hypoparalelní srostlice velké maximálně 3 x 2,5 mm, soudečkovitého vzhledu. Plochy prizmatického pásma srostlic jsou hluboce vertikálně ryhované (paralelně s osou c). „Bazální plochy“ srostlic jsou vyvinuty kostrovitě, ukončením jednotlivých, subparalelně srostlých krystalových individuí. Barva jednotlivých krystalků i srostlic je šedavě bílá až světle šedavě modrá. Jedná se o fluorapatit, identifikace byla provedena rentgenometricky (tabulka 11).

Lokalita Steinhübl (k.ú. Maršikov)

Naleziště představují výlomy (dokumentace 1:100) v drobných skalních výchozech vystupujících v těsném sousedství kóty 607 m, situované cca 1000 m sv. až vsv. od kostela v Maršikově.

Zdejší amfibolity jsou rozpukány sítí vlasových neprůběžných puklin, nevhodných pro vznik významnější mineralizace alpského typu, která v obdobných případech vytváří spíše hnízda nebo různě orientované nepravidelné zrnité (pyroxeny) až stébelnaté (epidot) agregáty. V sutích byly mimoto získány pro tuto lokalitu vzácné ukázky, na nichž epidot tvoří zelené tence prizmatické krystalky do 5 mm a pyroxen (diopsid) šedozelené nížce prizmatické, max. 7 x 3 mm velké krystaly.

Lokalita Pfarrerb (k.ú. Sobotín)

Naleziště prezentuje sz. svah lesní cesty vedoucí od kostela v Sobotíně k mastkovému lomu na kótě Smrčina (670 m). Na uvedeném svahu se pukliny s mineralizací alpského typu vyskytují na ploše 115 x 8 m, s delší osou lokality orientovanou sv. – jz. směrem. Od kostela v Sobotíně je střed naleziště vzdálen cca 900 m sv. směrem. Odvozená grafická dokumentace (1:100) je charakterizována ve směru od obce ke kótě Smrčina, paralelně s delší osou lokality – tj. od JZ k SV. Níže jsou popsána průzkumná díla, která byla vyhloubena v r. 1994 v rámci ověřovacích prací projektu Ministerstva kultury ČR. Četné výkopy sběratelů předchozích i následných let v tomto článku nejsou uvedeny, některé z nich jsou detailně popsány (bez jednoznačné lokalizace) v práci NEPEJCHALA et al. (1998).

Rýha R-1, nejblíže k obci a vyhloubená pod cestou při jihozápadním okraji lokality, zastihla amfibolity pouze s limonitem na vlasových puklinách.

O 8 m dále k SV rýha R-6 ověřovala pravděpodobné místo průběhu pukliny B, popsané KRETSCHMEREM (1895). Nalezené reliktů pukliny (směru 135°), do hloubky zmenšující mocnost, a četné vesměs drobné úlomky mineralizace alpského typu, svědčí o přítomnosti významné mineralizované pukliny, v minulosti zcela vytěžené. Nejčastěji se vyskytovaly úlomky zeleného prehnitu velké do 5 cm, tvořící hrubě štěpné agregáty. Na puklinách úlomků amfibolitů a amfibolických břidlic byly na několika ukázkách nalezeny drúzy stébelnatých krystalů epidotu do 6 mm, místy provázené bílými tabulkovitými krystalky albitu do 3 mm.

Dolní lůmek L-1 navazuje na severovýchodní okraj rýhy R-6. V jeho dně je dokumentováno několik puklin (směru 30°, 35° a 330°) s málo významnou mineralizací albitu, křemene, prehnitu, „amiantu“ a epidotu. Převažující horninou v lůmku je jemně až středně zrnitý amfibolit, který ubýváním světlých součástek (plagioklas, podřadně křemen) přechází do amfibolické břidlice. Textura amfibolitu je plošně paralelní, v amfibolické břidlici je méně zřetelná. V s. části lůmku převládají středně zrnité amfibolicko-biotitické až amfibolické ruly, s výraznou páskovanou texturou. Generelní směr uložení hornin činí 30°. V lůmku byl patrný výrazný pozitivní topominerální vliv amfibolitu a amfibolických břidlic na výskyt mineralizace v puklinách. Nejčastěji zastoupeným minerálem lůmku L-1 byl v r. 1994 albit. Albit se vyskytl i na puklině směru 150° v paragenezi s „amiantem“, tvořícím jemně plstnatý šedobílý lem

na kontaktu s amfibolitem. Albit vytváří bílé tabulkovité krystaly do 6 mm, častěji však zrnité výplně žíly. Poměrně hojně se v lůmku vyskytuje i křemen, tvořící čočkovitá hnízda v amfibolitu, paralelní s foliací. Zcela výjimečně v centrálních částech přechází i do silné kostrovitě vyvinutých krystalových individuí do 4 cm.

Prehnit zelené barvy vytváří agregáty do 10 cm, občas i s drobnějšími hřebenitými drůzami prehnitových krystalů v centru agregátů. Do prehnitu zarůstají (při kontaktu s horninou) až 15 mm dlouhá stébelnatá individua tmavě zeleného epidotu, místy s náznaky krystalových ploch.

Asi 30 m severovýchodně od jihozápadního okraje lokality je situován střední lůmek L-2, kde byly v měřítku 1:100 dokumentovány nevýrazné pukliny v amfibolitu (přecházejícího až do amfibolické břidlice) vyplněné limonitem, ojediněle zrnitým prehnitem. Tento lůmek byl upraven pro účely naučné mineralogické stezky.

Severně od středního lůmku, tj. 13 m od vyústění lůmku L-2 na cestu, byla vyhloubena rýha R-2. Jedná se pravděpodobně o místo výskytu pukliny E (KRETSCHMER, 1895). Přestože ruly jsou v tomto prostoru rozpadlé na písčité detrit, hlavní texturní rysy si zachovávají a lze v nich dešifrovat i průběh puklin. Relikt pravděpodobně mineralizované struktury byl nalezen, v nadložních svahových sutích se navíc vyskytly úlomky značně hydrotermálně alterovaných rul, takže lze předpokládat historické vytěžení bilanční části pukliny.

Zhruba 50 m severovýchodně od jihozápadního okraje lokality byla situována ověřovací sonda S-1 a cca 8 m od cesty rýha R-3. V obou dílech byl studován skalní podklad suti, v nichž byly zjištěny nečetné úlomky hornin s paprskovitými agregáty epidotu. V sondě S-1 byly zastíženy vlasové pukliny s limonitem v amfibolické břidlici, v rýze R-3 pískovitě rozpadlé amfibolické ruly, bez puklinových minerálů.

V místě výskytu úlomků amfibolitu s relikty „alpské mineralizace“ byla situována i rýha R-4 (nad cestou, cca 8 m jz. od horního lůmku L-3). V puklině amfibolické ruly byl zaznamenán nehojný výskyt krystalků albitu a epidotu do 3 mm.

Horní lůmek L-3 (jeho střed) se nachází asi 100 m severovýchodně od jihozápadního okraje a cca 10 m jihozápadně od severovýchodního okraje lokality.

Jak vyplynulo ze studia petrografických typů hornin a vývoje puklin v lůmku, byla prostorová distribuce mineralizace alpského typu podřízena v lůmku L-3 topominerálním vlivům:

Lůmek je založen v pevných horninách (viz níže), ale u jeho východní i západní stěny jsou horniny rozloženy na písčité detrit (eluvia) amfibolicko-biotitické ruly se zřetelnými relikty textury. Řada puklin, probíhajících v lůmku pevnými horninami, končí na hranici s písčitým eluviem. Také hlavní mineralizované pásmo (viz níže) je na hranici pevných a písčitých hornin redukováno v mocnosti a bez mineralizace alpského typu.

Lůmkem L-3 jsou zastíženy pevně horniny, prezentované amfibolity (přecházejících až do amfibolických břidlic) a amfibolickými rulami, které se střídají v polohách mocných 2 až 3 m. Uložení hornin se mění v rozsahu 20 – 35°, se sklonem 70 – 80° k ZSZ až SZ.

- U cesty (tzn. při východní stěně lůmku L-3) vystupuje zóna amfibolitů mocná 2 m, tvořená drobně až hrubě zrnitým amfibolitem s převahou tmavých minerálů nad světlými a hornina místy přechází do amfibolické břidlice. Textura horniny je všesměrná, místy až plošně paralelní.
- V tektonickém nadloží amfibolitu vystupuje poloha mocná 1,5 – 2,5 m, v níž výrazně převládá amfibolicko-biotitická rula nad amfibolitem, který tvoří vložky mocné max. do 30 cm. Rula je jemně až středně zrnitá, s páskovanou texturou, s biotitem často soustředěným na plochách foliace. Při nadložním kontaktu ruly je vyvinuta cca 0,3 m mocná čočka pegmatitu, paralelní s foliací hornin. Pegmatit je hrubě až velkozrnitý, složený z K-živce, křemene, plagioklasu, ojediněle biotitu, amfibolu a pyroxenu. Celkem vzácně je zastoupen pyrit a minerály epidot-klinozoisitové řady.

- Ruly jsou v tektonickém nadloží vystřídány opět amfibolitem, tvořícím polohu mocnou 1,5 m, podobného charakteru jako je amfibolit u cesty. Při podložním kontaktu ruly je vyvinut pegmatit, který má podobný ráz jako v předchozím případě.
- V nadloží druhé polohy amfibolitu vystupuje druhá poloha amfibolicko-biotitických rul s výraznou plošně paralelní texturou. Foliace rul probíhá generelně směrem 35°, se sklonem 50° k SZ.

Mineralizace alpského typu je vyvinuta především v jižní (hlavní subvertikální puklinové pásmo směru 120 – 130°, se sklonem 80 – 85° zhruba k SV, o mocnosti až 1,1 m) a v severní části lůmku (výraznější pukliny P₅, P₆, generelního směru 150°, se sklonem 75 – 85° zhruba k JZ, o mocnosti do 5 cm). Obě místa byla detailněji studována sondami S-2 a S-3. Mineralizace byla přednostně vyvinuta v částech puklin (včetně puklinového pásma) porušujících amfibolity a amfibolické břidlice.

NOVÁK et al. (1993) rozdělují mineralizaci lokality Pfarrererb do dvou paragenetických typů. Typ A je charakteristický přítomností epidotu a albitu, následuje aktinolit, azbest, diopsid, méně často zeolity, akcesoricky apatit a titanit. Pro typ P je určující přítomnost prehnitu a epidotu (dvou generací), provázeného K-živcem, diopsidem, akcesorickým apatitem a titanitem. Podle výsledků prací z roku 1994 je paragenetický typ A na lokalitě Pfarrererb zastoupen častěji než P (současný stav).

Amfibol se nalézá především ve formě tzv. amiantu – tj. šedobílých vláknatých agregátů na kontaktu s horninou. Tmavě zelené jehlicovité krystalky do 6 mm jsou méně časté.

Pyroxeny v dutinách nalezeny nebyly, vyskytují se pouze jako výplň hnízdovitých útvarů v amfibolitu.

Epidot tvoří drúzy složené z krystalů o rozměru 10 x 2 mm, výjimečně až 20 x 4 mm. Prizmatické krystaly o max. velikosti 35 x 7 mm, se vyskytly jen na několika ukázkách. Barva je zelená, v procházejícím světle se zřetelným žlutým odstínem, ve větších krystalech se sektory zbarveny tmavě zeleně. Tmavý odstín mají rovněž koncové části krystalů tvořené dómatickými plochami. Kromě puklin v amfibolitu, vytváří jehlicovité krystaly epidotu také drúzy v dutinách pegmatitu, vzniklých vyluhováním pegmatitu hydrotermálními roztoky v prostoru pukliny P₆ (severní část lůmku L-3).

Prehnit tvoří světle zelené hrubě štěpné agregáty až do 15 cm, vytvářející samostatná čočkovitě vyvinutá hnízda, občas s hřebenitými drúzami v centrálních částech.

Albit se nalézá ve formě bílých tabulkovitých krystalů do 10 mm, občas pokrývá stěny puklin o rozměru až 25 x 13 cm (stěny puklin jsou porušeny, takže získané vzorky jsou menší). Jsou provázeny epidotem a méně častým K-živcem.

K-živec vytváří světle růžové krystaly adulárového typu, o max. velikosti do 4 mm; v současnosti jsou poměrně vzácné.

Titanit je světle zelený s patrným žlutým odstínem, zcela ojedinělý krystal je tenké tabulkovitý, velký 3 mm.

Nejvzácnějším minerálem je apatit, který byl nalezen jen na jedné ukázce, ve formě bělavého prizmatického krystalku o velikosti 2 mm.

Zeolity nebyly v r. 1994 nalezeny žádné.

O 2 m dále k SV byla situována rýha R-5, která v amfibolitu dokumentovala puklinu směru 135°, vyplněnou pouze limonitem.

Lokalita Smrčina (k.ú. Sobotín)

Nalézá se cca 200 m vjv. od kóty Smrčina (670 m), jedná se o opuštěný jámový lom na těžbu krupniku. Rýhy byly situovány ve střední haldě, dokumentace v měřítku 1:250 je zaměřena na schématické znázornění lokalizace průzkumných rýh v kontextu s pozůstatky báňské činnosti. Ověřovaná halda je situována u ústí zavalené štoly, již byl v minulosti dopravován maspek, vytěžený z hlubších horizontů krupnikového tělesa.

Převážná část haldy je tvořena úlomky masíkové břidlice světle šedé barvy, s převážujícím jemně až středně šupinatým mastkem, s proměnlivým už makroskopicky patrným podílem chloritu a aktinolitu.

V dolní části haldy byly nalezeny větší balvany chloritické a aktinolitické břidlice s aktinolitem (tmavě zelené jehlicovité až široce stébelnaté agregáty), chloritem (šedozelené jemně šupinaté agregáty až bloky chloritické břidlice, vzácně též lupenitá individua o velikosti až 2,5 cm) a sporadickým magnetitem (vzácné oktaedry v současnosti o velikosti max. 8 mm). Karbonáty, zastoupené dolomitem (např. BURKART, 1953) i feromagnezitem (nové zjištění), se vyskytují v mastkové břidlici, ve formě šedobílých zrnitých shluků do 1,5 cm. Pyrit byl nalezen v mastkové břidlici, v partiích s vyšším podílem aktinolitu a chloritu. Krystaly pentagondodekaedrického habitu velké max. 4 mm jsou málo časté, vesměs se jedná o zrna do 1 cm. Apatit je v současnosti vzácný, jeho šedozelená zrna v chloritické břidlici dosahují max. rozměru 7 mm.

Lokalita Viebích (k.ú. Sobotín)

Dokumentace průzkumných prací (měřítko 1:100) z roku 1994 je popsána ve směru od JZ k SV, tj. od vrcholu kóty Farský vrch (jedná se o sv. výběžek Petrovský vrch, 778 m) k jejímu úpatí (do blízkosti farmy Sobotín).

V rýze R-1, situované cca 170 m z. od kóty Farský vrch, je v měřítku 1:100, a v detailu čelby 1:50, dokumentována poloha amfibolitu mocná 0,5 m, s hnízdy epidotu a diopsidu, ve kterých jsou izolovaně vyvinuta drobná hnízda azbestu, s krystaly albitu (do 5 mm, bílé barvy) a epidotu (stébelnaté, do 6 mm, tmavě zelené) v centru. Amfibolit je uložen v amfibolicko-biotitické rule; foliace hornin činí 40°, horniny jsou uspořádány subvertikálně. Na příčné puklině směru 100°, s úklonem 60° k SSV, byly zastíženy tenké, paprscitě uspořádané agregáty zeolitu o velikosti až 2,5 cm. Lokalita byla významná v roce 1975 nálezy puklinové mineralizace tvořené tabulkovitým epidotem, titanitem a azbestem. Analyzovány byly tabulkovité krystalky epidotu ze starších sběrů. Vykázaly výrazně zvýšený podíl Fe-složky, který je ve shodě s jejich tmavou barvou.

Rýhou R-2 (200 m sz. od kóty Farský vrch) je dokumentována (1:100, dno i čelba) puklina v amfibolické rule s hnízdy křemene, v jehož kavernách se místy vyskytuje epidot, tvořící paprscitě stébelnaté shluky, ojediněle i krystalky do 4 mm. Ve srovnání s ostatními epidotovými lokalitami u Sobotína je v prostoru rýhy R-2 křemen zastoupen v podstatně větší míře (např. na nalezišti Pfarrerb křemen tvoří jen výjimečně nevelká hnízda nebo silně korodované krystalky).

Rýhy R-3, R-5, R-6, R-7 a R-8 ověřovaly části lokality, kde se ve svahových sutích vyskytovaly úlomky alterovaných hornin. Rýha R-3 je od farmy v Sobotíně vzdálena 650 m jz. směrem, zastihla pukliny v amfibolické rule bez mineralizace. Rýhy R-5 až R-8 ověřovaly plochu cca 100 x 50 m, na níž byly při melioračních pracích v 70. letech 20. stol. nalezeny v amfibolitech (ústní sdělení sběratelů) ojedinělé hnízdovité výplně tvořené amfibolovým azbestem s krystaly albitu, epidotu a titanitu. Rýhami R-5 až R-8 byly v sutích zastíženy úlomky alterovaných amfibolitů, ve dně rýh se však vyskytly jen amfibolické ruly s vložkami amfibolitů. Pouze rýhami R-5 a R-6 byla zastížena subvertikální puklina směru 155°, mocná max. 2 cm, vyplněná jilem a zrnitými agregáty narůžovělého K-živce a epidotu.

Rýhou R-4 byl ověřován prostor předpokládaného průběhu pukliny, zkoumané KRETSCHMEREM (1895). Rýha byla vyhloubena asi 350 m jjz. od farmy v Sobotíně. Ve dně a stěnách byla dokumentována cca 0,2 m mocná subvertikální zóna tektonicky porušených a hydrotermálně alterovaných amfibolitů směru 170°. V zóně se vyskytují až 5 cm velká hnízda složená z paprscitých epidotů, zrnitých albitů a jehličkovitých azbestů. Jedná-li se skutečně o puklinu studovanou F. Kretschmerem, v tom případě byl bilanční úsek pukliny vytěžen už v minulosti.

Lokalita Rauchbeerstein (k.ú. Petrov nad Desnou)

Na s. svahu Petrovského vrchu (778 m) jsou cca 100 let sbírány ukázky granátů a staurolitů (které vzácně tvoří prorostlice složené až ze tří krystalových jedinců). V prostoru s nejvyšším počtem úlomků svorů s granáty v sutích byly vytvořeny dva umělé odkryvy skalního podloží (dokumentace v měřítku 1:100). Odkryvy jsou situovány cca 90 m ssz. od uvedené kóty Petrovský vrch a zpřístupnily polohy světlých muskovitických středně zrnitých svorů s porfyroblasty granátu a staurolitu, uložené v šedých svorech až svorových rulách. Generelní směr uložení svorů činí 35°, polohy jsou mocné do 1,5 m, uklánějí se strmě (až 80°) zhruba k JV. Tektonicky nadložní poloha svoru je mineralizována krystaly granátu romboedrického tvaru do 2 cm. Staurolit je zastoupen mnohem méně a vytváří prizmatické krystalky výjimečně velké 0,5 cm. Staurolit se vyskytuje častěji v druhé poloze, především v blízkosti čoček sekrečního křemene mocných do 10 cm. Krystalu staurolitu dosahují v blízkosti křemene velikosti až 12 mm.

Lokalita Granátová skála (k.ú. Petrov nad Desnou)

Naleziště je situováno cca 800 m severně od nádraží v Sobotíně a cca 300 m jihovýchodně od kóty Kamenitý kopec (616 m).

Granátické svory se vyskytují v horní části rozsáhlého kvarcitového výchozu, jsou světle šedé až šedé, jemně až drobně zrnité, s výraznou páskovanou texturou. Svory tvoří ve kvarcitech polohy mocné 0,1 – 0,5 m, foliace hornin generelně činí 40°, se sklonem 45° k SZ.

Sondy S-1 až S-5 (dokumentace v měřítku 1:100) ověřovaly rozsah starých prací sběratelů, který je značný. Ve svorech odkrytých sondami byly nalezeny krystalky granátu velké 3 mm, výjimečně do 5 mm. V sutích v okolí sond však byly získány ukázky s krystaly granátu do 1,5 cm a tabulkami ilmenitu do 10 mm. Byl získán i vzorek hypautomorfně vyvinutého krystalku rutilu do 4 mm.

Videodokumentace

Záběry byly snímány videokamerou pracující v beta (digitalizovaném) systému.

Úvodní všeobecná část videodokumentu je věnována Sobotínu a jeho okolí. Následuje pasáž dokumentující mineralogické lokality, na nichž proběhly průzkumné práce. Pokud to povaha geologických objektů dovoľovala (především dostatečná kontrastnost vůči okolí), byly dokumentovány i průzkumné práce, případně i mineralizované struktury. Závěrečnou část videodokumentu tvoří sekvence, pojednávající o ochraně lokalit a přírody v podmínkách CHKO Jeseníky.

Diskuse

Dle ČERNÉHO et al. (1992) náleží pegmatity na lokalitách Schinderhübel a Scheibengraben do skupiny muskovitických pegmatitů bez turmalínu, respektive podtypu beryl – columbitových pegmatitů se vzácnými prvky. Jsou uloženy v metamorfovaných horninách, které vznikly v podmínkách regionální metamorfózy sillimanitické a staurolitové zóny (NOVÁK, REJL, 1992), při tlaku 5 – 7 kbar a teplotě 540 – 650 °C (ČERNÝ P., 1992). Vznik pegmatitů je spojován s výstupem variských granitoidů po odeznění, případně v průběhu regionální metamorfózy M 4 (CHÁB et al., 1990).

ČERNÝ et al. (1992) vyčleňuje dvě fáze variské metamorfózy pegmatitů u Maršíkova: progresivní a pozdější regresivní. Důležitou úlohu sehrál stress, související se střížnou zónou, projevující se v tektonickém obraze Maršíkovska. Progresivní metamorfóza působila ve dvou etapách; v první byla úloha stressu nižší, takže vznikali méně častý, tlustě tabulkovitý, zelený chryzoberyl I, na úkor berylu. K tomuto typu náleží i chryzoberyly, lemující vyrostlice berylu (dokladový vzorek byl získán i v r. 1994). Ve druhé etapě působil stress intenzivněji, takže došlo ke vzniku více rozšířeného, žlutozeleného, tenké tabulkovitého chryzoberylu II,

na úkor chryzoberylu I, provázeného sillimanitem (vzorky odebrané v r. 1994 z pegmatitu Maršíkov III).

Výsledkem regresivní fáze metamorfózy byl vznik bavenitů a epidotů v pegmatitu Maršíkov I.

V prostoru lokality Scheibengraben došlo ke vzniku pegmatitu až po odeznění procesu vyvolávajících tangenciální napětí, respektive v jejich nejzazších fázích. Pegmatit na lokalitě Scheibengraben není tlakově postižen, navíc chryzoberyl i bavenit je na tomto nalezišti vzácný. Ukázka tabulkovitých krystalů chryzoberylu (do 2 mm), narůstajících na krystal berylu, je uložena v soukromé sbírce a uvedený krystal je zobrazen na fotografii č. 3, vložené mezi strany 144 a 145 v literatuře – BERNARD et al. (1981). O přítomnosti chryzoberylu na krystalu berylu byl autor tohoto článku informován sběratelem, výskyt chryzoberylu z naleziště Scheibengraben není v literatuře dosud publikován. Bavenit popisuje STANĚK (1957).

Vznik mineralizace alpského typu na Sobotínsku souvisí s projevem variské metamorfózy, respektive s její etapou charakterizovanou teplotami (NOVÁK et al., 1993) v rozmezí 350 – 425 °C (horní hranice) až 150 °C a tlakem $P_{\text{total}} = 5$ kbar (horní hranice) až $P_{\text{total}} = P_{\text{fluid}} = 1$ kbar. Dolní hranice P – T podmínek je dána vznikem zeolitové formace. Výzkum fluidních inkluzí v minerálech lokality Pfarrererb byl proveden v rámci projektu Ministerstva kultury ČR (NOVOTNÝ, ZIMÁK, 2001) a (NOVOTNÝ, in press). V minerálech byly v naprosté většině případů zjištěny inkluze sekundární, případně primární – sekundární. Primární inkluze v 3D distribuci byly naprosto ojedinělé. Tato okolnost, společně s dalšími fakty, svědčí o dlouhodobém vývoji puklinové mineralizace v měnících se PT podmínkách. Pro tento závěr svědčí zjištěné teploty homogenizace, které se pohybovaly u jednotlivých minerálů v intervalu 388 až 150 °C, tak i salinita roztoků, která je proměnlivá i v různých typech inkluzí v rámci jednoho minerálu a mění se v intervalu 0,5 až 20,7 hmot.% NaCl ekv. Složení roztoků v inkluzích v minerálech naleziště Pfarrererb odpovídá fázi $\text{CaCl}_2\text{-NaCl-H}_2\text{O}$. Metan nebyl zjištěn vůbec, CO_2 (s hustotou 0,125 g/cm³) v inkluzích pouze jednoho typu ($\text{H}_2\text{O} - \text{CO}_2$) v křemenu paragenese P. Vysoká salinita byla zjištěna v inkluzích v albitu, kde dosahuje hodnoty až 20,7 hmot.% NaCl ekv., v prehnitu – až 18,1 hmot.% NaCl ekv. a v křemenu z paragenese A 18,7 hmot.% NaCl ekv. Ve všech případech se však jedná o inkluze, které nemají jednoznačný primární charakter.

Na lokalitě Pfarrererb byly vyčleněny dva paragenetické typy puklinové mineralizace (NOVÁK et al., 1993). Typ A je charakterizován asociací albitu a epidotu, která je v klesajícím kvantitativním zastoupení provázena diopsidem, aktinolitem, titanitem a apatitem. V paragenetickém typu P se nejčastěji vyskytuje epidot s prehnitem, v menší míře je zastoupen diopsid, apatit, K-živec, aktinolitický azbest a titanit.

Oba paragenetické typy byly nalezeny rovněž v r. 1994, častěji však byla zastižena paragenese typu A. Krystaly epidotu A vykazují nižší podíl Fe_2O_3 , a to 14,19 až 15,10 hmot.%, viz tab. 3, analýzy 1, 2, 4, 5; epidoty jsou méně výrazně zonální než v typu P. Analyzovaný diopsid (tabulka 7) vykazuje rovněž vyšší podíl FeO 5,82 až 7,28%.

V puklinách, náležejících paragenetickému typu P, byl v r. 1994 nalezen především prehnit, epidot byl méně častý a K-živec se vyskytl jen místy. Podíl Fe_2O_3 je v epidotu vyšší, až 16,16 hmot.% (tab. 3, sloupec 3). Dalším analyzovaným minerálem paragenetického typu P byl prehnit (tab. 4), který obsahem 3,63 hmot.% Fe_2O_3 odpovídá prehnitu vzniklému v prostředí s vyšší bazicitou hornin.

V r. 1994 nebyly nalezeny na lokalitě Pfarrererb žádné karbonáty, jejichž absence je v souladu s předpokladem NOVÁKA et al. (1993) i s nízkou hodnotou potenciálu CO_2 , nastavenou v roztocích fluidních inkluzí ve studovaných minerálech obou paragenetických typů.

Na lokalitě Steinhübl byl nalezen diopsid a epidot pouze v úlomcích, prehnit není na rozdíl od albitu znám ani z literatury (např. SLÁDEK, 1973) a z tohoto důvodu lze předpokládat, že je zde zastoupena alpská mineralizace obdobná paragenetickému typu A.

Naleziště Viebich poskytlo v r. 1994 minerály charakteristické pro paragenezi typu A, jistou odlišností je poněkud vyšší zastoupení křemene ve zdejší asociaci, než je tomu u jiných lokalit mineralizace alpského typu na Sobotínsku.

K význačným mineralogickým lokalitám České republiky patří i Smrčina, především vynikajícími ukázkami aktinolitu, magnetitu a mastku. Analyticky byla potvrzena existence karbonátu s převažujícím podílem magnezitové složky, zpochybněná BURKARTEM (1953).

Zajímavým výsledkem laboratorních prací bylo stanovení zvýšeného obsahu As a Cu v pyritech. Běžné zvýšení obsahu As činí v pyritech různých lokalit řádově do 1% a k výraznému nárůstu (až 17 hmot.%, například v Horním Benešově) dochází v případech, kdy As izomorfně zastupuje v pyritu síru (GOTTVALD et al., 1985). Na Smrčině byl stanoven obsah až 6,04 hmot.% As. Podle CAMBELA a JARKOVSKÉHO (1967) bývá pyrit obohacen arsenem hydrotermálními roztoky, neboť klarkové obsahy As v horninách jsou všeobecně dosti nízké. Výraznější zvýšení podílu As koreluje především s poklesem teploty těchto fluid. Jak vyplývá z diagramů minerogenetických vztahů v systémech Cu-Fe-S (As), SMIRNOV (1983), k přínosu As dochází ve fluidech s vyšším chemickým potenciálem S.

Na Smrčině jsou tedy zastoupeny rudní minerály především oxidy – magnetitem a poměrně vzácně i ilmenitem, zatímco poměrně vzácnější sulfidy jsou prezentovány pyritem, ojediněle i chalkopyritem (GLOCKER, 1855). Četné nálezy magnetitu svědčí o působení fluid se zvýšeným chemickým potenciálem O_2 a nízkým potenciálem síry, který se zvyšoval až po vyloučení podstatné části magnetitu (SMIRNOV, 1983). S rostoucím potenciálem síry docházelo v následné fázi ke vzniku pyritu a jeho obohacení mědi a arsenem.

Zusammenfassung

In diesem Beitrage sind Erfolge der zweiten Etappe des Projektes des Kulturministeriums der Tschechischen Republik charakterisiert, das auf eine Komplexdokumentation bedeutender mineralogischen Gebiete bei Maršikov und Sobotin (Bz. Šumperk, Nordmähren) eingestellt wird.

Die zweite Etappe wurde im Jahre 1995 realisiert und im Rahmen dieser Etappe wurden folgende Teilaufgaben gelöst:

Der ökologische Gehalt des Projektes ist durch einen heimatkundlichen Lehrprogramm gesichert, der einen mineralogischen Lehrweg präsentiert. Seine einzelnen Standorte sind die überprüfenden mineralogischen Gebiete, die zugleich die minerogenetischen Haupttypen im Südteil vom Hrubý Jeseník Gebirge darstellen. Im Jahre 1995 wurden graphischen und Textmaterialien für die informativen Terraintafeln des Lehrweges verarbeitet.

Analyse ausgewählter Minerale: s. Tabelle 1. – 11. Analysenergebnisse sind mit literarischen Daten vergleicht und im Kapitel „Analytische Arbeit“ diskutiert.

Im Kapitel „Dokumentierungsarbeit“ sind beschrieben: Ergebnisse der Terrainbeobachtungen vom Jahre 1994, der gegenwärtige Zustand erschlossener Mineralisation, ihre Aufgliederung in die paragenetischen Typen und die Determination der Ta-Nb-Minerale entsprechend von ČERNÝ et al. (1992), NOVÁK et al. (1993). In dieses Kapitel sind auch kurze Beschreibungen der bedeutendsten mineralogischen Muster vom Jahre 1994, neu ist das Vorkommen an dünn prismatischen Apatit verarbeitet, der im Jahre 1994 im Gebiet Scheibengraben festgestellt war in miarolitischen Höhlen in Pegmatit, in der Paragenese von Bertrandit und Albit.

- Im Rahmen der Aufgabe wird ein Videodokument verarbeitet. Im Jahre 1995 wurden Aufnahme mit geologischer und mineralogischer Thematik, die sich dem heimatkundlichen Programm zuwenden, gefilmt.

Literatura

- BERNARD J.H. et al. (1981):** Mineralogie Československa, Academia Praha, 645 s.
- BURKART E. (1953):** Moravské nerosty a jejich literatura, ČSAV, Praha.
- CAMBEL B., JARKOVSKÝ J. (1967):** Geochemie der Pyrite einiger Lagerstätten der Tschechoslowakei, SAV, Bratislava.
- ČERNÝ P., Novák M., Chapman R. (1992):** Effects of sillimanite – grade metamorphism and shearing on Nb-Ta oxide minerals in granitic pegmatites: Maršíkov, Northern Moravia, Czechoslovakia. Canadian Mineralogist, vol 30: 699 – 718.
- ČERNÝ P., Novák M., Chapman R. (1994):** The Al(Nb,Ta)Ti₂ substitutions in Titanit: The Emergence of a New Species. Symp. Lepidolite 200, Abstract of papers, Brno.
- GLOCKER E.F. (1855):** Mineralogischen Beobachtungen aus Mähren. Jahrbuch der geologischen Reichsanstalt, 6, Bd., pag. 95, Wien.
- GOTTVALD B., Hoffman V., Trdlička Z. (1985):** Geochemický charakter ložiska Pb-Zn rud v Horním Benešově. Sborník geol. věd, Technologie, geochemie, 20: 61 – 108.
- CHÁB J., Fediuková E., Fišera M., Novotný P., Opletal M. (1990):** Variská orogeneze v síleziku. Sbor. geol. věd, Ložisková geologie, mineralogie, 29: 9 – 39.
- KRETSCHMER F. (1895):** Die Mineralfundstätten von Zöptau und Umgebung. Tshermaks mineral.und petrograf. Mitteil., Band 14:156 – 187.
- KRETSCHMER F. (1911):** Das metamorphe Diorit – und Gabbromassiv in der Umgebung von Zöptau (Mähren). Jahrbuch der k.k. geolog. Reichsanstalt, 61. Band, pag. 53, Wien.
- KRUŽA T., 1963:** Expedice na chryzoberyl do Maršíkova v Hrubém Jeseníku. Zprávy Slezského ústavu ČSAV, přír. vědy, Opava, č. 124 B: 10 – 12.
- KRUŽA T., 1966:** Moravské nerosty a jejich literatura 1940 – 1965, Moravské muzeum Brno.
- KRUŽA T., PADĚRA K., POUBA ZD., SLÁDEK R. (1967):** Die Mineralien-paragenese in den Mittleren Teile des Altvatergebirges. Časopis Moravského muzea Brno, roč. LII.
- KRUŽA T., PADĚRA K., POUBA ZD., SLÁDEK R. (1968):** Die Mineralien-paragenese in den Mittleren Teile des Altvatergebirges. Časopis Moravského muzea Brno, roč. LIII.
- LAGERCRANTZ A., Sillén L.G. (1947):** On the crystal structure of Bi₂O₂CO₃ (bismutit) and CaBi₂O₂(CO₃)₂ (beyerite). Arkiv f. Kemi, Miner. o Geol., 25A: 20.
- NEPEJCHAL M., Vančura J., Novák M. (1998):** Naleziště epidotu v okolí Sobotína v Hrubém Jeseníku. 72 s., Grafis Opava.
- NOVÁK M., Šrein V., Langrová A. (1993):** Epidote and associated fissure minerals from Pfarreb near Sobotín (Northern Moravia, Czech Republic): A Manifestation of a retrograde phase of Variscian regional metamorphism. Proceeding of a Symposium held in Neukirchen am Grossvenediger (Salzburg, Austria), September 1990.
- NOVÁK M. a kol., 1994: Novák M., Staněk J., Černý P. (1994):** Incomensurate fractionation trends in the Scheibengraben beryl – columbit pegmatite at Maršíkov, Northern Moravia, Czech Republic, the role of a F₂. Journal of the Czech Geological Society, 39/1: 78 – 79.
- NOVÁK M., REJL L. (1992):** Vztah muskovitických pegmatitů ke geofyzikálním polím v oblasti Hrubého Jeseníku. Acta Mus. Moraviae. Sci. nat.: 49 – 61.
- NOVOTNÝ P. (1996):** Dokumentace významných mineralogických lokalit u Sobotína a Maršíkova v roce 1994. Část I. – terénní práce. Zprávy Vlastivědného muzea v Olomouci, 273: 66 – 69.
- NOVOTNÝ P. (1997a):** Revize některých významných mineralogických lokalit v okolí Maršíkova a Sobotína, okres Šumperk. – Zprávy Vlastivědného muzea v Olomouci, 275: 12 – 16.
- NOVOTNÝ P. (1997b):** Komplexní dokumentace významných mineralogických lokalit u Maršíkova a Sobotína, vlastivědný naučný program. – MS. Závěrečná zpráva projektu

Ministerstva kultury ČR, č.j. 1.386/94 – OMG, Vlastivědná společnost muzejní v Olomouci.

NOVOTNÝ P. (*in press*): Současný stav některých mineralogických lokalit u Sobotína. – Zprávy Vlastivědného muzea v Olomouci.

NOVOTNÝ P., ZIMÁK J. (2001): Mineralogie žil alpského typu v sv. části Českého masivu. – MS. Závěrečná zpráva úkolu Ministerstva kultury ČR „RK99P03OMG010, Vlastivědné muzeum v Olomouci.

POVONDRA P. (1992): Crystal chemistry of rock – forming appatites from the Bohemian-massiv. Acta Universitatis Carolinae, Geol., N. 1 – 2: 197 – 224.

SEJKORA J., ŘÍDKOŠIL T. (1994): Bismutit z Harrachova – Rýžoviště ve srovnání s dalšími nálezy z Českého masivu, Opera Corcontica 31: 149 – 153.

SLÁDEK R. (1973): Nerosty alpských žil v Hrubém Jeseníku. Zprávy Vlastivědného ústavu v Olomouci, č. 161: 6 – 22.

SMIRNOV V.I. (1983): Geologie ložisek nerostných surovin, SNTL, Praha.

STANĚK J. (1957): Vizmut a bismutit z pegmatitu u Maršíkova na severní Moravě. Časopis Moravského muzea, vědy přírodní, roč. 42: 33 – 38.

YVON K., JEITSCHKO W., PARTHE E. (1977): LAZY PULVERIX – a programme to calculate theoretical W-ray and neutron diffraction powder patternes. Universite de Geneve.

Adresa autora:

Ing. **Pavel Novotný**, Vlastivědné muzeum Olomouc, nám. Republiky 5, 771 73 Olomouc

***Současný stav některých mineralogických lokalit u Sobotína.
Výsledky programového projektu Ministerstva kultury ČR v letech 1997 – 1998.***

*Der gleichzeitige Zustand der Minerallokalitäten bei Sobotín.
Ergebnisse des programmässiges Projektes des Ministeriums der Kultur in der
Tschechischen Republik 1997 – 1998.*

Pavel Novotný

Tato práce informuje o výsledcích programového projektu Ministerstva kultury ČR, identifikační kód KZ97P01OMG082: „Současný stav málo známých mineralogických lokalit u Sobotína“, který byl řešen v letech 1997 – 1998 (NOVOTNÝ 1999a). Projekt navázal na výsledky úkolu, který byl s finanční podporou MK ČR řešen v letech 1994 – 1996 Vlastivědnou společností muzejní v Olomouci: „Komplexní dokumentace významných mineralogických lokalit u Maršíkova a Sobotína, vlastivědný naučný program“ (NOVOTNÝ 1997). Část mineralogických a petrografických vzorků byla dále detailně studována v rámci následného projektu Ministerstva kultury ČR, identifikační kód RK99P03OMG010: „Mineralogie žil alpského typu v severovýchodní části Českého masivu“, jehož realizace proběhla v letech 1999 až 2001 a byla ukončena závěrečnou zprávou NOVOTNÉHO a ZIMÁKA (2001).

Součástí projektu, řešeného v letech 1997 – 1998, bylo ověření aktuálního stavu 10 vybraných lokalit na katastrálních územích Sobotína a Vernířovic:

k.ú. Sobotín: Kirchsteig jihozápad
Pfarrerbr, sz. od lůmku L – 3
Smrčina jih
Storchberg
Jackwirtsberg východ
k.ú. Vernířovice: Havraní vrch
Čertova stěna severozápad
Jelení potok
Hüttellehne
Pytlácká stezka

Na základě literárních údajů byl dokumentován aktuální stav známých výskytů. Nová naleziště (v přehledu uvedená kurzívou) byla zjištěny vyhledávacími túrami v širším okolí známých objektů. Geologický materiál byl odebrán z deluvií, z erozních rýh a ze stávajících skalních výchozů.

U většiny nalezených minerálů byl studován jejich chemismus, analýzy byly provedeny na mikroanalýzátoru Cam Scan 4 DV (analytik V. Vávra, katedra mineralogie, petrografie a geochemie PříF Masarykovy univerzity v Brně). Celkem bylo provedeno 142 bodových mikroanalýz na 35 vzorcích. Důvodem těchto prací byla revize původní determinace minerálů, včetně jejich chemizmu (v některých případech stanoveného před více než 70 lety, některé minerály byly v minulosti určeny jen na základě makroskopického vzhledu). Výsledky nových analýz vytváří s literárními údaji komplexní soubor informací, ale přinesly i některá nová zjištění: např. v prostoru lokality Smrčina – jih byly v rule nalezeny granáty, v blízkém opuštěném maskovém lomu (Storchberg) byly sbírány křemen – prehnitové agregáty, v prostoru zapomenutého a v současné literatuře topograficky nepřesně lokalizovaného výskytu Jackwirts-

berg (např. in SLÁDEK 1973) byl opětovně nalezen drobný epidot na foliační ploše amfibolitu, na nově popsané lokalitě Vernířovice – Čertova stěna SZ (NOVOTNÝ 1998) byly nalezeny tabulkovité epidoty s prehnitem a adularem, naleziště Jelení potok poskytl na puklinách amfibolitů tence tabulkovitý epidot s adularem a heulanditem a z metaultrabazitů v prostoru mastkového lomu Hüttellehne aktinolity s krystalovanými mastky aj. Ke zcela novým zjištěním patří také výsledky získané studiem fluidních inkluzí některých minerálů z lokality Pfarrerb.

Petrografický výzkum probíhal na většině uvedených lokalit, ke specifikaci horninového prostředí bylo ve spolupráci s katedrou geologie PříF Masarykovy univerzity v Brně zhotoveno a vyhodnoceno 21 petrografických výbrusů. Dále byly provedeny silikátové analýzy 11 vybraných typů hornin a současně v nich byly stanoveny obsahy 7 stopových prvků (Ba, Co, Cr, Ni, Rb, Sr, V) a 15 prvků ze skupiny vzácných zemin. Tyto výsledky posloužily jako databáze pro konstrukci korelačních diagramů potřebných pro diskuzi o původu protolitů (PŘICHYSTAL, NOVOTNÝ, 1999). Silikátové analýzy byly provedeny v laboratořích katedry mineralogie, petrografie a geochemie PříF Masarykovy univerzity v Brně, analytik P. Kadlec. Obsahy stopových prvků a vzácných zemin byly stanoveny v laboratořích České geologické služby v Praze – Barrandově, analytici J. Šíkl, M. Mikšovský a L. Dempírová).

Úkolem tohoto článku je podat ucelenou charakteristiku výsledků úkolu Ministerstva kultury ČR identifikační kód KZ97P01OMG082. Z tohoto důvodu některé z níže uvedených analýz byly současně využity pro zpracování samostatných příspěvků, zaměřených na popis určitého druhu minerálu, některou lokalitu nebo pro řešení petrologické problematiky. Tato okolnost je níže v textu u konkrétních analýz uvedena.

Mineralogické a petrografické vzorky, odebrané na dokumentovaných lokalitách, jsou uloženy ve sbírkovém fondu mineralogie Vlastivědného muzea v Olomouci.

TERÉNNÍ PRÁCE

Lokalita Kirchsteig jihozápad

Jedná se o okolí starého lůmku, který je jižním pokračováním známé lokality Kirchsteig, směrem k lokalitě Pfarrerb (ověřené v r. 1994). Vzhledem ke kostelu v Sobotíně se prostor prací let 1997 – 98 nalézá cca 950 m sv. směrem.

Mělkými výkopy bylo sondováno skalní podloží, mineralizované pukliny však nebyly zjištěny. Petrografické (6 ks) a mineralogické (5 ks) vzorky byly odebrány z deluvii. Pro laboratorní práce z toho byly použity 2 vzorky.

Lokalita Pfarrerb, lůmek L-3

Klasická lokalita byla ověřena v letech 1994 – 96 (NOVOTNÝ 1997). Navazující průzkum let 1997 – 98 byl zaměřen na ověření pokračování mineralizace k S až SV a výzkum pegmatitů v blízkosti lůmku L-3. Geologický materiál byl odebrán z upravených výkopů a výlomů sběratelů, kterými byl na několika místech odkryt terén severně od lůmku a v jeho blízkém okolí. Lůmek L-3 je situován cca 900 m sv. od kostela v Sobotíně, ověřovací práce let 1997 – 98 probíhaly do vzdálenosti 15 m severně od L-3.

Mineralogických vzorků bylo odebráno 28 ks, petrografických 7 ks a pro laboratorní práce 8 vzorků.

Lokalita Smrčina jih

Jde o zářez lesní cesty, kde byly v kamenité frakci odkrytých deluvii nalezeny ukázky granátu, v literatuře popsaného NOVOTNÝM a ZIMÁKEM (1998). Výskyt se nachází cca 120 m jjv. od Smrčiny 670 m n.m. O cca 200 m dále k ZJZ byly nově zjištěny drobné neprůběžné pukliny s náznaky mineralizace alpského typu s albity a diopsidy – v práci NOVOTNÉHO a ZIMÁKA (1999) byl tento výskyt nazván Smrčina západ.

Celkem bylo na obou výskytech odebráno 9 ks mineralogických a 10 ks petrografických vzorků. Pro laboratorní práce z toho bylo použito 6 vzorků.

Lokalita Storchberg, okolí lomu

V letech 1994 – 96 byla zkoumána střední halda opuštěného mastkového lomu, situovaného cca 300 m jv. od Smrčiny 670 m n.m.

V letech 1997 – 98 byly výzkumné práce realizovány v lomu a ve výchozech v jeho okolí, pozornost byla věnována metaultrabazitům a pegmatitům.

Celkem bylo odebráno 22 ks mineralogických, 7 ks petrografických a pro laboratorní účely 10 vzorků.

Lokalita Jackwirtsberg východ

Lokalizace tohoto naleziště v terénu je obtížná, literární údaje (např. KRETSCHMER 1895) jsou v tomto směru nepřesné, především z důvodu úprav terénu. Terénními pracemi, provedenými v letech 1997 – 98 byly získány v deluviích 2 vzorky identické s ukázkami popsanými NEUWIRTHEM (1906). Jedná se o drobné krystalky epidotu narůstající na S-plochy amfibolitů, které byly nalezeny cca 200 m z. od Čapiho vrchu 613 m n.m.

Celkem zde bylo odebráno 5 ks mineralogických a 1 petrografický vzorek, z toho pro laboratorní účely byly použity 3 vzorky.

Lokalita Havraní vrch

Jedná se o bezprostřední okolí kóty Havraní vrch 778 m n.m. KRETSCHMER (1911) zde popisuje žíly metadiabasů v chloritických rulách. Na základě vyhledávacích túr byly vytyčeny mělké sondy pro odběr vzorků. Mimo hornin byly odebrány pro výzkum také úlomky sekrečního křemeně s relikty značně limonitizovaných pyritů.

Celkem byly odebrány 3 mineralogické a 14 ks petrografických vzorků, pro laboratorní účely bylo použito 8 ks.

Lokalita Čertova stěna severozápad

Nově budovanou lesní cestou bylo vytvořeno skalní defilé cca 4 km sv. od kostela ve Vernířovicích a 2 km z. od Velkého Máje 1386 m n.m. Ve výchoze bylo dokumentováno několik mineralizovaných puklin, uvedených v práci NOVOTNÉHO (1998).

Celkem bylo odebráno 23 ks mineralogických a 4 vzorky pro laboratorní účely.

Lokalita Jelení potok

NOVOTNÝM (1998) popsaný výskyt mineralizace alpského typu se nachází cca 4,5 km sv. od kostela ve Vernířovicích a cca 1,8 km zsz. od Velkého Máje 1386 m n.m. Jedná se o nález minerálů v deluviích, rozplavených přívalovými vodami.

Celkem bylo odebráno 10 ks mineralogických a 4 vzorky pro laboratorní výzkum.

Lokalita Hüttellehne

Opuštěný mastkový lom je situován cca 3,4 km z. od Velkého Máje 1386 m n.m. Zkoumány byly odvaly porušené přívalovými vodami, získán byl vzorek s krystalovaným mastkem.

Celkem bylo odebráno 5 ks mineralogických a 1 petrografický vzorek.

Lokalita Pytlácká stezka

Jedná se o nálezy různých minerálů v deluviích, rozplavených přívalovými dešti. Výskyt je situován cca 1 km jz. od Břidličné hory 1368 m n.m.

Celkem zde bylo odebráno 8 ks mineralogických a 1 petrografický vzorek.

MIKROANALÝZY MINERÁLŮ

Analýzy minerálů byly provedeny na mikroanalyzátoru Cam Scan 4 DV (analytik V. Vávra, Masarykova univerzita Brno). Celkem bylo analyzováno 35 vzorků, na nichž bylo provedeno 142 bodových mikroanalýz.

Lokalita Kirchsteig jihozápad

Analyzován byl stěbelnatý, světle šedozelený diopsid (tab.1, sl.1). Z přepočtu na složky Wo, En a Fs je zřejmé, že jde o klinopyroxeny diopsid – hedenbergitové řady o složení, které v průměru odpovídají $\text{Di}_{82}\text{Hd}_{18}$ (NOVOTNÝ, ZIMÁK, 1999). Některé „diopsidy“ jsou v současnosti pseudomorfózami epidotu po pyroxenu (vnější vzhled zůstává nezměněn, obsah Fe je v tomto epidotu poměrně nízký – index Ps = 21) a tuto skutečnost lze zjistit jen laboratorně.

Lokalita Pfarrerbr, lůmek L-3

Tab. 1 Chemizmus diopsidu: Kirchsteig jihozápad (sloupec 1), Pfarrerbr (sloupec 2).

	diopsid,Kirchsteig	diopsid,Pfarrerbr
SiO ₂	53,67	53,86
Al ₂ O ₃	0,32	0,30
FeO	5,16	6,02
MgO	14,29	14,13
CaO	25,38	25,25
MnO	0,22	0,36
suma	99,04	99,92

přepočet kationtů na 6 atomů O (diopsid)

Si	2,01	2,00
Al	0,01	0,01
Fe	0,01	0,19
Mg	0,79	0,78
Ca	1,00	1,00
Mn	0,01	0,01

přepočet na $\text{Ca}_2\text{Si}_2\text{O}_6(\text{Wo}) + \text{Mg}_2\text{Si}_2\text{O}_6(\text{En}) + \text{Fe}_2\text{Si}_2\text{O}_6(\text{Fs}) = 100 \text{ mol.}\%$

Wo	51,0	50,8
En	40,3	39,6
Fs	8,7	9,6

podíl Di a Hd složky v pyroxenu

Di	82,3	80,4
Hd	17,7	19,6

Z pegmatitů byl analyzován albit (An = 1), epidot obsažený v albitu (tab.2, sl.1), epidot tvořící samostatné paprscité epidotové agregáty v pegmatitu (tab. 2, sl.2) a klinozoisit (tab. 4, sl.1 až 4).

Z amfibolitů byly analyzovány minerály z diopsid – epidot – živcových agregátů: albit (An = 3), diopsid (tab. 1, sl.2, $\text{Di}_{80}\text{Hd}_{20}$) a epidot (tab. 2, sl. 3, Ps = 21). Diopsid byl popsán v článku NOVOTNÉHO a ZIMÁKA (1999), klinozoisit v příspěvku NOVOTNÉHO (1999b).

V deluviích se vyskytly úlomky větších krystalů epidotu, na jejichž puklinách a na dómatických plochách se vyskytuje mladší generace drobných krystalků epidotů (tab. 3, sl. 1). V tab. 3 (sl. 2 až 5) je provedeno srovnání analýz z různých částí epidotových krystalků, které jako mladší generace narůstají na dómatické plochy velkých epidotových krystalů.

Tab. 2 Chemizmus epidotů, Pfarrerlb lůmek L - 3, výběr analýz

	1	2	3
SiO ₂	36,47	37,61	38,41
TiO ₂	-	0,18	-
Al ₂ O ₃	22,60	24,01	24,63
Fe ₂ O ₃	12,03	10,87	10,43
CaO	24,15	24,30	23,82
Cr ₂ O ₃	-	0,18	-
suma	95,25	97,15	97,29

přepočet kationtů na 12,5 atomů O

Si	2,87	2,89	2,92
Ti	-	0,01	-
Al	2,10	2,17	2,21
Fe	0,71	0,63	0,60
Ca	2,04	2,00	1,94
Cr	-	0,01	-
index F	0,25	0,23	0,21

sl. 1 = epidot zarostlý v albitu v pegmatitu, střed zrna

2 = agregáty paprscitého epidotu v pegmatitu, střed zrna

3 = epidot v diopsid – epidotových agregátech v amfibolitu, střed zrna

Analyzované epidoty jsou světlé, čemuž odpovídají i poměrně nízké obsahy Fe. V bodových analýzách epidotů tvořících agregáty v pegmatitu (Ps = 23), případně i v krystalcích vyhojujících pukliny ve větších krystalech epidotů, bývá patrný nárůst obsahu Fe od středu k okraji zrn epidotu, často za současného poklesu podílu Al. Detekované obsahy Ti, Cr a V jsou zřejmě mobilizovány z pyroxenů a amfibolů. V epidotu (Ps = 25) zarůstajícího v pegmatitu do albitu není žádný z těchto prvků zastoupen a jedná se zřejmě o nejmladší fázi epidotu. Epidoty, tvořící žilky na puklinách velkých prizmatických krystalů epidotů, náleží ke druhé generaci epidotů paragenetického typu P (pro tuto okolnost svědčí jejich texturní pozice).

Tab. 3 Chemizmus epidotů tvořících drobné krystalky v puklinách (sl. 1) a na dómatických plochách (sl. 2 až 5) velkých krystalů epidotů, Pfarrerlb, severně od lůmku L-3

	1	2	3	4	5
SiO ₂	38,65	37,72	38,31	36,70	37,14
Al ₂ O ₃	25,16	23,69	22,66	21,32	24,62
Fe ₂ O ₃	10,72	11,84	14,24	13,37	14,41
CaO	23,60	23,08	22,53	20,92	23,29
MnO	-	0,42	0,25	-	-
SrO	-	-	-	2,53	-
suma	98,13	96,75	98,99	94,84	96,46

přepočet kationtů na 12,5 atomů O

Si	2,91	2,91	2,93	2,94	2,90
Al	2,24	2,15	2,04	2,01	1,99
Fe	0,61	0,69	0,82	0,80	0,85
Ca	1,91	1,91	1,84	1,79	1,95
Mn	-	0,03	0,02	-	-
Sr	-	-	-	0,12	-
index F	0,21	0,24	0,29	0,28	0,30

- sl. 1 = střed krystalku
 2 = střed krystalku
 3 = okraj krystalku zleva
 4 = okraj krystalku zprava
 5 = střed krystalku na konci jeho protažen

Krystalek epidotu z pukliny většího krystalu epidotu je poměrně světlý, čemuž odpovídá i index $P_s = 21$. Reprezentativní analýzy krystalku z dómatické plochy většího krystalu epidotu, jsou uvedeny v tab. 3, sl. 2 až 5. V analýzách je patrný nárůst obsahu Fe od středu k okraji krystalku ($P_s = 24$ v centru až 30 na okraji krystalku) za současného poklesu podílu Al. Poměrně vysoký obsah SrO (až 2,53 hmot.%) byl zjištěn v okrajové části krystalku – stroncium bylo zřejmě mobilizováno z živců metabazitů. Krystalky náleží k paragenetickému typu P (vzhledem ke zjištěné chemické zonalitě), v sukcesi se řadí k mladším minerálům.

Tab. 4 Chemizmus klinozoisitu, Pfarrerb lůmek L-3

	1	2	3	4
SiO ₂	40,62	39,75	40,58	40,49
Al ₂ O ₃	29,79	31,36	30,44	31,33
Fe ₂ O ₃	4,97	1,43	3,97	2,57
CaO	24,43	24,38	24,72	24,54
MnO	-	0,47	0,24	0,31
suma	99,81	97,39	99,95	99,24

přepočet kationtů na 12,5 atomů O

Si	3,06	3,05	3,05	3,05
Al	2,65	2,83	2,70	2,79
Fe	0,28	0,08	0,25	0,15
Ca	1,97	2,00	1,99	1,98
Mn	-	0,03	0,02	0,02

- sl. 1 = okraj zrna
 2 = střed zrna
 3 = mezilehlý bod
 4 = střed krystalku

Obsah Fe je v analýzách klinozoisitu zvýšený, navíc je v jeho obsahu patrná zonalita – podíl Fe stoupá ve směru z centra k okraji zrna. Obsahy Al a Mn vykazují zonalitu opačnou, tj. podíl obou prvků klesá ve směru z centra k okraji zrna. Suma dvojmocných kationtů činí 1,90 až 1,95 a blíží se teoretické hodnotě 2,00. Suma trojmocných kationtů činí 2,80 a 2,81 a blíží se teoretické hodnotě 3,00. Použitou analytickou metodou není stanovován podíl (OH), proto lze hovořit o dobré shodě analytických výsledků se stechiometrickými hodnotami (NOVOTNÝ 1999b).

Tab. 5 Chemizmus amfibolů, Pfarrerb lůmek L-3

	1	2	3	4	5	6	7	8
SiO ₂	51,47	54,46	48,66	51,63	53,21	55,39	54,32	55,16
Al ₂ O ₃	5,04	1,86	8,73	5,75	2,57	2,56	4,08	2,37
FeO	11,40	9,74	14,37	12,43	10,98	10,71	6,44	5,82
MgO	15,11	16,77	12,94	15,15	15,55	17,45	18,68	19,76
MnO	0,27	0,34	0,34	0,20	0,24	0,32	0,18	0,18
CaO	12,58	12,85	12,29	12,31	12,49	12,60	13,19	13,03
Na ₂ O	0,83	-	1,29	1,23	-	-	0,70	0,41
K ₂ O	0,13	-	0,09	0,11	-	-	0,09	-
Cr ₂ O ₃	-	-	0,15	-	-	-	-	-
TiO ₂	0,25	-	0,15	-	-	-	-	-
suma	97,08	96,02	99,01	98,81	95,04	99,03	97,68	96,73

přepočet kationtů na 23 atomů O

Si	7,45	7,86	7,03	7,38	7,80	7,77	7,61	7,77
Al	0,86	0,32	1,49	0,97	0,44	0,42	0,68	0,39
Fe	1,38	1,18	1,74	1,49	1,35	1,26	0,76	0,69
Mg	3,26	3,61	2,79	3,23	3,40	3,65	3,90	4,15
Mn	0,03	0,04	0,04	0,03	0,03	0,04	0,02	0,02
Ca	1,95	1,99	1,90	1,88	1,96	1,89	1,98	1,97
Na	0,23	-	0,36	0,34	-	-	0,19	0,11
K	0,02	-	0,02	0,02	-	-	0,02	-
Cr	-	-	0,02	-	-	-	-	-
Ti	0,03	-	0,02	-	-	-	-	-
FM	0,703	0,754	0,616	0,685	0,716	0,744	0,838	0,858

analýzy 1,2 = amfibol z amfibolitu (1 = střed, 2 = okraj zrna), an. 3,4 = amfibol z kontaktu alpské žíly s horninou (3 = střed, 4 = okraj zrna), an. 5,6 = amfibol z pegmatitu, plstnatý (5 = střed, 6 = okraj jehlice), an. 7,8 = amfibol z pegmatitu, stébelnatý (7 = střed, 8 = okraj stébla)

Amfiboly z amfibolitu odpovídají dle klasifikace SKÁLY (1998) aktinolitu. Směrem z centra k okraji zrn se zvyšuje podíl Ca a klesá obsah alkálií. Okrajové části zrn jsou mírně obohaceny o tremolitovou složku (tab. 5, sl. 1, 2).

Amfiboly na kontaktu alpských žil s amfibolity lze na základě chemizmu (dle klasifikace SKÁLY 1998) označit jako aktinolity. Zonalita v obsahu alkálií a Ca není patrná, směrem k okraji zrn velmi mírně vzrůstá podíl aktinolitové složky (tab.5, sl. 3 a 4).

Amfiboly v pegmatitech tvoří dva makroskopicky odlišné typy, které se do jisté míry odlišují i z hlediska jejich chemizmu. Šedozelené plstnaté amfiboly v pegmatitech zaujímají v klasifikaci dle SKÁLY (1998) pozici při hranici aktinolitu s tremolitem, jsou však situovány ještě v poli aktinolitu (tab. 5, sl. 5, 6). Alkálie nebyly mikroanalýzami zjištěny, podíl Ca k okraji zrn mírně klesá, podíl Mg v témže směru se mírně zvyšuje. Tmavozelené stébelnaté agregáty lze označit jako aktinolity (tab. 5, sl. 7, 8). Ve srovnání s aktinolity z amfibolitů a z okraje alpských žil mají však vyšší podíl tremolitové složky. Alkálie jsou v tmavozelených aktinolitech zastoupeny slabě, podíl Ca mírně klesá z centra k okraji zrn.

Ve všech analyzovaných amfibozech byly mikrosondou zastiženy inkluze titanitu, v amfibozech v amfibolitu navíc i inkluze zirkonu velké 0,01 mm. Jeho empirický vzorec lze na základě bodové analýzy vyjádřit $[\text{Zr}_{0,95}\text{Fe}_{0,01}\text{Mn}_{0,01}]_{1,02}(\text{Si}_{1,04}\text{O}_{4,00})$.

Přeměnou tmavých minerálů v pegmatitech vznikají chlority, tvořící světle zelenošedé, jemně šupinaté šmouhovitě útvary do 3 cm. Na základě dvou bodových analýz je lze dle klasifikace MELKY (1965) zařadit ke klinochloru s dosti nízkým podílem Fe – komponenty ($F/Fe = 0,20$, Si variuje v rozpětí 3,00 až 3,02, obsah MnO se pohybuje pod 0,4 hmot.%).

Lokalita Smrčina jih

Granát byl na této lokalitě nalezen v r. 1997, výskyt byl popsán NOVOTNÝM a ZIMÁKEM (1998).

Tab. 6 Chemizmus granátu a prehnitu, Smrčina – jih

	granát, okraj	granát, střed	prehnit
SiO ₂	38,63	39,08	38,32
Al ₂ O ₃	20,56	21,28	22,50
FeO	15,49	13,69	7,72
CaO	9,85	9,46	23,01
MgO	2,37	2,84	2,64
MnO	14,64	16,35	0,36
suma	101,54	102,70	94,55

přepočtení kationtů na bázi 12 atomů O (granát), 11 atomů O (prehnit)

Si	3,03	3,02	2,78
Al	1,90	1,94	1,92
Fe	1,02	0,88	0,47
Ca	0,83	0,78	1,79
Mg	0,28	0,33	0,28
Mn	0,97	1,07	0,02
% Alm	31	27	-
% Sps	32	36	-
% Prp	9	11	-
% Grs	23	23	-
% Adr	5	3	-

Na složení granátu se podílí hlavně spessartin, almandin a grossular (tab.7), nejvíce je zastoupen spessartin – až 36 %, podíl almandinu a grossularu je o několik % nižší. Obsah pyropové složky je max. 10 %, zatímco andraditová složka je zastoupena méně než 5 %. Podle analýz je pravděpodobné, že zrna granátů jsou jen slabě zonální.

Tab. 7 Chemizmus amfibolů (tschermakitického hornblendu a magneziohornblendu) a epidotu, Smrčina

	tschermakitický hornb	Mg-hornblend	epidot
SiO ₂	45,49	48,30	38,79
TiO ₂	0,38	0,37	0,22
Al ₂ O ₃	12,86	8,49	26,22
CaO	11,06	12,13	23,55
FeO ^{tot}	13,81	11,68	7,90
MgO	11,95	13,42	-
MnO	1,13	1,09	0,73
ZnO	-	0,40	-
K ₂ O	0,15	-	-
Na ₂ O	1,72	1,16	-
suma	98,55	97,04	97,41

přepočet kationtů na bázi 23 atomů O (amfiboly), 12,5 atomů O (epidot)

Si	6,48	7,03	3,09
Ti	0,04	0,04	0,01
Al	2,16	1,46	2,46
Fe ³⁺	0,92	0,20	0,53
Ca	1,69	1,89	2,01
Fe ²⁺	0,73	1,22	nest.
Mg	2,54	2,91	-
Mn	0,14	0,13	0,04
Zn	-	0,02	-
K	0,03	-	-
Na	0,48	0,33	-

Granáty jsou v texturně výrazných pásčích provázeny amfiboly, epidoty a živci. Amfiboly náleží dle klasifikace SKÁLY (1998) k tschermakitickému hornblendu (tab. 7, sl.1) a magnesiohornblendu (tab. 7, sl. 2). Epidoty vykazují dosti nízký obsah Fe (tab. 7, sl. 3, index $F = 0,18$), ovlivněný zřejmě okolním horninovým prostředím (ruly). Plagioklasy lze dle obsahu anortitové složky ($An = 28$ až 29) zařadit ke kyselejšímu oligoklasu, svým chemizmem odpovídají plagioklasům v okolní hornině.

Granátovými pásy místy pronikají křemenné žilky s prehnitem, který vykazuje poměrně vysoké obsahy Fe a Mg (tab. 6, sl. 3), srovnatelné s prehnitem paragenetického typu P alpské mineralizace na lokalitě Pfarrerb.

Tab. 8 Chemizmus Ti – minerálů, Smrčina – jih

	ilmenit	rutil	titanit
SiO ₂	0,21	0,22	31,37
TiO ₂	49,41	97,13	38,73
Al ₂ O ₃	-	-	1,06
FeO	37,80	0,91	0,39
CaO	0,38	-	28,82
MnO	12,21	-	0,27
Cr ₂ O ₃	-	0,30	0,19
Nb ₂ O ₅	-	0,57	0,29
V ₂ O ₅	-	-	-
suma	100,01	100,01	100,96

přepočet kationtů na bázi 3 atomů O (ilmenit), 2 atomů O (rutil), 5 atomů O (titanit)

Si	0,01	0,01	1,01
Ti	0,95	0,98	0,94
Al	-	-	0,04
Fe	0,81	0,01	0,01
Ca	0,01	-	1,00
Mn	0,26	-	0,01
Cr	-	0,01	0,01
Nb	-	0,01	0,01
V	-	0,01	-

Dále byly v granátovém pásku zjištěny minerály Ti (ilmenit, rutil, titanit) – analýzy jsou uvedeny v tab. 8. Mikrosondou bylo identifikováno rovněž zrno zirkonu, jehož chemizmus odpovídá empirickému vzorci $[Zr_{0,96}Hf_{0,01}Fe^{3+}_{0,01}Mn^{2+}_{0,01}]_{\Sigma 0,99}(Si_{1,02}O_{4,00})$ – NOVOTNÝ, ZIMÁK (1998).

Lokalita Storchberg lom

Z opuštěného lomu byl analyzován plagioklas z pegmatitu v dolní části lomu a prehnit s epidotem z křemenné čočky v amfibolitu v sutí v horní části lomu (tab. 9).

V sutí byl nalezen rovněž agregát pyroxenu – tab. 10.

Tab. 9 Chemizmus prehnitu a epidotu z křemenného agregátu v amfibolitu ze sutí v lomu, Storchbe

	prehnit	epidot, střed	epidot, okraj
SiO ₂	43,08	38,90	38,32
TiO ₂	-	0,17	-
Al ₂ O ₃	21,66	25,09	22,17
Fe ₂ O ₃	2,56	10,52	14,33
CaO	26,75	24,17	23,41
Na ₂ O	-	-	-
suma	94,05	98,85	98,23

přepoččet kationtů na 11 atomů O (prehnit), 12,5 atomů O (epidot)

Si	3,04	2,91	2,93
Ti	-	0,01	-
Al	1,80	2,22	2,00
Fe	0,14	0,59	0,82
Ca	2,02	1,94	1,92
Na	-	-	-
		F = 0,21	F = 0,29

Analýzovaný plagioklas odpovídá albitu s 5% An složky, albit není zonální. Plagioklas vyšší bazicity nebyl v preparátu zjištěn ani ve formě reliktů. Prehnit vykazuje rovněž zvýšený podíl Fe (tab. 9, sl. 1). Epidot je zonální, okraj jeho zrn je vzhledem k centrální části mírně obohacen o Fe (index Ps centrální části zrna činí 21, v okrajové části zrna Ps = 29, viz tab. 9, sl. 2, 3).

Tab. 10 Chemizmus pyroxenu, agregát v sutí v lomu, Storchberg

	pyroxen, střed	pyroxen, okraj	pyrox., mezilehlý bod
SiO ₂	63,94	62,98	62,55
Al ₂ O ₃	-	0,56	0,29
FeO	1,41	1,84	1,54
MgO	29,24	30,25	28,41
NiO	-	-	0,32
suma	94,59	95,63	93,11

přepoččet kationtů na bázi 6 atomů O

Si	2,22	2,18	2,21
Al	-	0,02	0,01
Fe	0,04	0,05	0,05
Mg	1,52	1,56	1,50
Ni	-	-	0,01

přepoččet na Ca₂Si₂O₆ (Wo) + Mg₂Si₂O₆ (En) + Fe₂Si₂O₆ (Fs) = 100 mol.%:

Wo	0	0	0
En	97,4	96,9	96,8
Fs	2,6	3,1	3,2

Analýzovaný minerál makroskopicky připomíná jemně zrnitý chlorit, včetně šedavě modrozelené barvy. Dle analýz, dokumentujících chemismus vybraného zrna na 3 odlišných bodech (centrální část, mezilehlý bod, okrajová část zrna), se jedná o pyroxen s vysokým podílem enstatitové (En = 96,8 až 97,4) a nízkým zastoupením ferosilitové (Fs = 2,6 až 3,2) složky (ve smyslu klasifikace MORIMOTA et al., 1988). Deficit do 100% v sumě obsahů oxidů indikuje, že pyroxen podlehl částečnému zvětření.

Lokalita Jackwirtsberg východ

Analýzovány byly drobné krystalky epidotů na S-plochách amfibolitů (tab. 11). Jde o identický materiál popisovaný NEUWIRTHEM (1906), v současnosti bez známé lokalizace primárního výskytu (vzorky byly nalezeny v sutí).

Tab. 11 Chemismus epidotu, Jackwirtsberg – východ

	epidot, střed zrna	epidot, okraj zrna
SiO ₂	38,65	38,91
TiO ₂	0,18	-
Al ₂ O ₃	23,49	23,84
Fe ₂ O ₃	12,73	12,78
CaO	23,61	24,18
suma	98,66	99,71

přepočteno na bázi 12,5 atomů O

Si	2,92	2,91
Ti	0,01	-
Al	2,09	2,10
Fe	0,72	0,72
Ca	1,91	1,94
index F	0,26	0,26

Krystalky epidotů jsou velmi světlé, obsah Fe je nižší (index Ps = 26).

Lokalita Havraní vrch

Analýzován byl pyrit, který tvoří zrna v sekrečním křemeni. Pyrit je zčásti lmonitizovaný. Bodové analýze odpovídá empirický vzorec $[\text{Fe}_{0,90}\text{Cu}_{0,01}\text{As}_{0,04}]_{\Sigma 0,95}\text{S}_{2,00}$.

Zvýšený podíl As a Cu byl v některých pyritech na Sobotínsku zaznamenán a souvisí zřejmě s mobilizací těchto kationtů z metabazických hornin.

Lokalita Čertova stěna severozápad

V tab. 12 jsou uvedeny analýzy tabulkovitého epidotu, který se zde vyskytuje na puklinách v asociaci s prehnitem, křemenem a chloritem. V analýzách epidotu je patrný zvýšený obsah Fe (index Ps = 31 až 35), s nímž koresponduje tmavá barva epidotů. Chemická zonalita těchto epidotů je nevýrazná.

Tab. 12 Chemismus epidotu, Čertova stěna – severozápad

	epidot, střed	epidot, okraj
SiO ₂	37,72	37,39
Al ₂ O ₃	20,53	21,34
Fe ₂ O ₃	16,51	15,24
CaO	23,12	23,17
MnO	0,14	0,52
suma	98,02	97,66

přepočet kationtů na bázi 12,5 atomů O

Si	2,91	2,90
Al	1,83	1,97
Fe	0,99	0,88
Ca	1,92	1,92
Mn	0,01	0,03
index F	0,35	0,31

Lokalita Jelení potok

V rozplavených sutích byly nalezeny aktinolity, chlority, ukázky s krystalovaným mastkem (tab. 13), spinelidy (tab. 14) a tabulkovité epidoty (tab. 15).

Dle klasifikace SKÁLY (1998) náleží analyzované amfiboly aktinolitu, mají však poněkud vyšší obsah Mg, který společně s mírně zvýšeným obsahem stopových prvků Ni, Cr a V (jejich obsahy v některých bodových analýzách dosahují až 0,2 hmot. % oxidů příslušných prvků) je zřejmě dán topominerálním vlivem prostředí. Chlority tvoří agregáty velké až 5 cm nebo submikroskopické proužky mocné do 1 mm, v nichž jsou koncentrována zrna spinelidů. Velké agregáty odpovídají dle klasifikace MELKY (1965) klinochloru ($F/FM = 0,25$, $Si = 2,82$), bodové analýzy vykazují částečně zvýšený obsah NiO (0,35 hmot. %), Cr_2O_3 (cca 0,4 hmot. %) a V_2O_5 (pod 0,2 hmot. %). Chlority tvořící submikroskopické proužky se zrny spinelidů náleží dle klasifikace MELKY (1965) rovněž ke klinochloru ($F/FM = 0,27$, $Si = 2,83$), ale vzhledem k vysokému obsahu Cr v bodových analýzách (až 2,2 hmot. % Cr_2O_3) je lze považovat za přechodný člen k Cr – chloritům.

Tab. 13 Chemizmus mastku, Jelení potok

	mastek, střed zrna	mastek, okraj zrna	mastek, mezilehlý bod
SiO ₂	64,85	63,00	62,67
Al ₂ O ₃	0,33	0,51	0,37
FeO	6,15	5,80	5,96
MgO	27,56	27,07	26,23
NiO	0,26	0,23	0,25
suma	99,15	96,61	95,48

přepočet kationtů nabázi 6 atomů O

Si	2,20	2,19	2,21
Al	0,01	0,02	0,02
Fe	0,18	0,17	0,18
Mg	1,40	1,41	1,38
Ni	0,01	0,01	0,01

Na základě vyššího podílu Fe lze analyzovaný mastek považovat za přechodný člen k minnesotaitu.

Tab. 14 Chemizmus spinelidů, Jelení potok, výběr analýz

	spinelid, střed zrna	spinelid, okraj zrna
FeO	29,65	29,22
Fe ₂ O ₃	21,26	19,47
Cr ₂ O ₃	41,19	41,60
ZnO	1,71	2,17
Al ₂ O ₃	4,93	4,89
MnO	1,97	1,81

SiO ₂	0,21	0,23
V ₂ O ₃	0,39	0,37
MgO	-	0,47
suma	101,31	100,23

přepočet kationtů na 4 atomy O

Fe ²⁺	0,90	0,90
Fe ³⁺	0,58	0,54
Cr	1,18	1,21
Zn	0,05	0,06
Al	0,21	0,21
Mn	0,06	0,06
Si	0,01	0,01
V	0,01	0,01
Mg	-	0,03

Chemizmus analyzovaného spinelidu je pestrý, indikuje, že kromě chromitu se na jeho složení podílí zčásti magnetit a v menší míře těž složka gahnitová (Zn²⁺, Al³⁺) a galaxitová (Mn²⁺, Al³⁺).

Tab. 15 Chemizmus tabulkovitého epidotu, Jelení potok

	epidot, střed zrna	epidot, okraj zrna
SiO ₂	37,06	37,60
Al ₂ O ₃	18,54	20,48
Fe ₂ O ₃	19,06	15,84
CaO	23,03	22,39
MnO	-	0,55
suma	97,69	96,86

přepočet kationtů na bázi 12,5 atomů O

Si	2,91	2,94
Al	1,71	1,88
Fe	1,12	0,93
	1,93	1,87
Mn	-	0,04
index F	0,40	0,35

Epidot obsahuje vysoký podíl Fe, zvláště v centrální části krystalů (tab. 15, sl. 1, index Ps = 40 v centru, 35 na okraji zrn). S touto skutečností koresponduje také tmavá barva epidotu. Na rozdíl od epidotů z klasických mineralizací alpského typu (např. z lokality Pfarrererb) byl vyšší obsah Al detekován v okrajové zóně zrna.

LOKALITA PYTLÁCKÁ STEZKA

Nově nalezený magnetit byl identifikován na základě bodové analýzy, která kromě Fe vykazala jen slabou příměs V (0,25 hmot. % V_2O_3). Magnetit tvoří zrna v jednoduchém nediferencovaném pegmatitu.

Mikroskopický výzkum minerálů

Výbrusy pro výzkum optických vlastností minerálů byly připraveny ze vzorků z lokality Smrčina – jih. Jednalo se celkem o 4 výbrusy a 2 nábrusy, zhotovené na Přírodovědecké fakultě Univerzity Palackého v Olomouci, výsledky byly publikovány (NOVOTNÝ, ZIMÁK 1998):

Okolní horninové prostředí tvoří amfibolická rula s výraznou, plošně paralelní stavbou, místy až s několika mm pásky, konformními s foliací. Hornina má strukturu nematogranoblastickou.

V hornině převažují světlé minerály, zastoupené křemenem a plagioklasem, tvořícím až 2 mm velké poikiloblasty, místy s výrazným polysyntetickým lamelováním. Dle chemizmu se jedná o oligoklas až andezin. Křemen tvoří drobná alotriomorfní zrna s málo výrazným undulozním zhášením.

Z tmavých minerálů je v proužcích nejhojnější amfibol, provázený epidotem a granátem (izolovaná zrna, jejichž podíl se zvyšuje u kontaktu s granátovým páskem). Amfibol tvoří výrazně sloupcovitá hypidiomorfní individua do 2 mm s velmi výrazným pleochroizmem (sytě zelený s modravým odstínem). Dle chemizmu se jedná v klasifikaci LEAKEHO et al. (1997) o magnesiohornblend. Epidot tvoří nedokonale vyvinuté sloupečky jen výjimečně do 1 mm, které se výrazně koncentrují v rule v blízkosti granátových pásků. Granát rozptýlený v rule má chemizmus odpovídající granátům v proužcích.

Granát je koncentrován do makroskopicky výrazného pásku mocného do 2, výjimečně až 5 cm. Tento pásek je složen ze střídajících se proužků, mocných max. 2 mm. Pásek i jednotlivé proužky jsou paralelní s foliací horniny. Převažují červené granátové proužky nad bílými proužky složenými z křemene a plagioklasu. Zrna granátů jsou izometrická, menší až idiomorfní, velká max. 0,2 mm, izotropní. Dle chemizmu je v granátu nejvíce zastoupenou složkou spessartin (max. 37 %). Granát je provázen epidotem, amfibolem a chloritem, který evidentně místy zatlačí granát.

Akcesorie jsou v rule i v granátovém pásku zastoupeny ilmenitem, jehož množství vzrůstá směrem ke granátovému pásku a je provázen rutilem (rutil nebyl v rule mimo granátový pásek vůbec zjištěn). V granátovém pásku je navíc ilmenit lemován titanitem a rutil je zatlačován ilmenitem.

Granátovým páskem i okolní rulou probíhají jemné žilky tvořené křemenem s podílem živce a akcesorickým prehnitem, zatlačujícím plagioklas. Vzácně se v žilkách vyskytují drobná zrníčka magnetitu. Jedná se pravděpodobně o obdobu žil alpského typu na Sobotínsku.

STUDIUM FLUIDNÍCH INKLUZÍ (lokalita Pfarrererb)

Fluidní inkluze v minerálech mohou poskytnout informaci o teplotách a složení roztoku, z něž minerály krystalovaly.

Inkluze byly studovány v oboustranně leštěných destičkách o síle 0,3 mm optickými metodami homogenizace a kryometrie v termometrické komoře Chixmeca, laboratoře ČGS Praha – Barrandov, operátor a interpretátor RNDr. Petr Dobeš. Komoře byla kalibrována pro teploty od -100 do 400°C dle chemických standardů Merck a teploty tání destilované vody a pevného CO_2 v inkluzích s trojným bodem $-56,6^\circ\text{C}$. Salinita roztoků byla určena dle BODNARA (1993), izochory fluid byly vypočteny dle programu FLINCOR (BROWN 1989).

V inkluzích byly pozorovány fázové přechody:

T_h = teplota homogenizace, T_m = teplota tání posledního krystalu ledu, T_e = eutektická teplota počátku tání vymraženého obsahu fluida. Teplota homogenizace byla měřena jen ve skupinách inkluzí s pravidelným zaplněním. Výsledky měření jsou v tabulce 16.

Tab. 16 Naměřené hodnoty ve fluidních inkluzích, vybrané minerály z lokality Pfarrererb

minerál	genetic. typ	počet fází	LVR	Th [° C]	Tm [° C]	salinita hmot. %	Te [° C]	složení solí
diopsid	primár.	L+V+S	0,4	320-360				
epidot typ A	prim-sek	L+V	0,2	304-358	-0,4 až -1,0	0,7 až 1,75		
	sek	L+V+S	0,2-0,4	306-338	-0,5 až -0,8	0,9 až 1,4		
epidot typ P	sek	L+V+S	0,3	345-366	-0,3 až -0,5	0,5 až 0,9		
	sek	L+V	0,1	314-337	-0,3 až -0,9	0,5 až 1,6	-20,2	NaCl-H ₂ O
	sek	L+V	0,05	175-198	-0,3 až -0,5	0,5 až 0,9		
albit	prim	L+V	neprav.	-	-12,2 až -17,6	16,2 až 20,7	-71,0 až -75,5	LiCl-H ₂ O
prehnit	prim-sek	L+V	neprav.	-	-10,2 až -14,4	14,2 až 18,1	-55,0	CaCl ₂ -NaCl-H ₂ O
křemen	prim	L+V	0,1	156-182	-13,6 až -22,0	17,4 až 23,5	-69,0 až -69,5	metastabilní
	prim	L+V	0,1	165-190	-9,2 až -15,1	13,1 až 18,7	-52,5 až -56,0	CaCl ₂ -NaCl-H ₂ O

- částečná Th, L + V >> L, pevné fáze S zůstávají nerozpuštěny
- prim = primární, sek = sekundární, prim-sek = primární až sekundární inkluze, LVR = $V/(L + V)$

Zkratky použité v textu: L = kapalná fáze, V = plynná f., S = pevná f., LVR = poměr kapalina/plyn.

Diopsid obsahuje primární a primárně – sekundární inkluze polyfázového složení (L+V+S) podél ploch růstu. Mají různý tvar, velikost od 20 do 120 µm. LVR je poměrně stálý mezi 0,2 až 0,4. Inkluze vedle kapalně a plynné fáze obsahují 2 – 3 dceřinné minerály, které svědčí o krystalizaci diopsidu z přesyceného roztoku. Měřeným údajem z inkluzí jsou teploty homogenizace L + V » L mezi 320 až 360° C.

Epidot paragenese A (tj. s albitem) obsahuje primárně – sekundární nebo sekundární dvoufázové inkluze vodného roztoku a sekundární polyfázové inkluze L+V+S podél vyhojených puklinek. Dvoufázové inkluze jsou protáhlé, až 150 µm dlouhé. Mají pravidelná LVR 0,2 a Th mezi 304 až 358° C. Salinita fluid je velmi nízká, od 0,7 do 1,75 hmot.% NaCl ekv. Sekundární polyfázové inkluze mají většinou nepravidelný tvar, velikost do 120 µm a nepravidelný LVR 0,2 – 0,4. Většina z nich obsahuje 1 až 3 pevné minerály. Některé inkluze podél sekundárně vyhojených puklin pevné minerály neobsahují (pouze L+V) – pevné minerály nejsou dceřinné produkty vzniklé po uzavření inkluzí z roztoků, ale jde o cizorodé příměsi zachycené v dutinách epidotu při uzavírání inkluzí. Th se pohybují v intervalu 306 až 338° C, salinita je nízká od 0,9 do 1,4 hmot.% NaCl ekv.

Epidot paragenese P (tj. s prehmitem) obsahuje dvě generace sekundárních dvoufázových inkluzí. Jednak ploché inkluze nepravidelného tvaru a velikosti do 100 µm, které mají LVR kolem 0,1, Th 314 – 337° C a salinitu 0,5 až 1,6 hmot.% NaCl ekv. Te byla pozorována nepříliš zřetelně při -20,2° C a ukazuje na systém NaCl - H₂O. Druhou generací jsou malé protáhlé inkluze s LVR 0,05, které homogenizovaly při 175 až 198° C a které mají rovněž nízkou salinitu – od 0,5 do 0,9 hmot.% NaCl ekv.

Vedle dvoufázových inkluzí obsahují oba typy epidotů (tj. A i P) linie sekundárních inkluzí, které vedle kapalně a plynné fáze uzavírají 0 až 3 pevné minerály (rovněž cizorodé

příměsí). Tvar inkluzí je většinou nepravidelný, velikost dosahuje až 150 μm . Teplota homogenizace L+V»L byla měřena v rozmezí 345 až 366° C, salinita se pohybuje v intervalu 0,5 – 0,9 hmot.% NaCl ekv.

Albit – inkluze nejsou hojné. Byla zde nalezena pouze jedna výrazná zóna, která obsahuje primární inkluze v 3D distribuci. Tvar inkluzí je nepravidelný, velikost 5 až 120 μm . Inkluze jsou pouze dvoufázové, LVR je velmi nepravidelný. Z tohoto důvodu zde nebylo možné měřit Th. Salinita fluid je dosti vysoká, od 16,2 do 20,7 hmot.% NaCl ekv. Te byly pozorovány mezi -71,0 až -75,5° C, tyto hodnoty se blíží eutektické teplotě teoretického systému LiCl – H₂O (obsah Li v inkluzích nebyl určován), uvedené teplotní rozhraní Te je charakteristické též pro metastabilní tání v systému CaCl₂ – NaCl – H₂O.

Prehnit obsahuje jen velmi malé množství inkluzí, které jsou navíc zaplněny jen velmi nepravidelně. Jsou rozmístěny na drobných vyhojených puklinách. Jsou primární – sekundární nebo sekundární. Tvar inkluzí odpovídá nepravidelnému mnohostěnu, velkého 5 až 100 μm . Th nebyly vzhledem k nepravidelnému LVR měřeny. Koncentrace solí v inkluzích se pohybuje mezi 14,2 až 18,1 hmot.% NaCl ekv. Te = -55° C, což ukazuje na vyšší podíl CaCl₂ v roztoku.

Křemen obsahuje značné množství dvoufázových inkluzí. Část z nich je primární, v 3D distribuci, část pravděpodobně primární – sekundární, podél krátkých vyhojených puklin. Inkluze o velikosti 5 až 30 μm mají tvar negativního krystalu, větší inkluze jsou většinou nepravidelné. LVR = 0,1, Th byly měřeny v intervalu 156 až 190° C. Většina inkluzí má eutektickou teplotu v intervalu -52,5 až -56,0° C, což odpovídá systému CaCl₂ - NaCl - (MgCl₂) - H₂O. Koncentrace solí v těchto inkluzích je 13,1 až 18,7 hmot.% NaCl ekv. V několika inkluzích byly Te pozorovány při -69,0 až -69,5° C, což neodpovídá teplotám eutektika žádného z experimentálně zkoumaných systémů solí. Tyto teploty pravděpodobně odrážejí metastabilní tání inkluzí bohatých CaCl₂. Salinita v těchto inkluzích je rovněž vysoká, mezi 17,4 až 23,5 hmot.%.

Interpretace výsledků

Ve všech minerálech jsou přítomny pouze fluidní inkluze s vodnými roztoky. V inkluzích nebyl nalezen ani CO₂ ani CH₄.

Odhad teplot zachycení inkluzí

Diopsid obsahuje primární vícefázové inkluze, které byly zachyceny při teplotě nad 360° C.

L+V i L+V+S inkluze v epidotech obou paragenetických typů homogenizují mezi 305 až 370° C. Je třeba zdůraznit, že tyto inkluze nejsou primární a nemusejí odrážet teploty krystalizace epidotu. Reprezentativní složení inkluzí bylo použito pro výpočet izochor fluid a PT podmínek zachycení inkluzí. V epidotu paragenese P byla nalezena rovněž generace sekundárních inkluzí s Th do 200°C.

Inkluze v **albitu** a **prehnitu** mají nepravidelně zaplnění a nelze je použít pro stanovení teplot homogenizace. Odhad teploty vzniku těchto minerálů na základě měření fluidních inkluzí nelze provést.

Křemen patří k nejmladším minerálům asociace a pravděpodobně krystaloval v epitermálním prostředí, kde teplota nepřesahovala 200° C. Odhad PT podmínek zachycení inkluzí viz níže.

Koncentrace solí v roztoku

Diopsid pravděpodobně krystaloval z přesyceného roztoku.

Naopak inkluze v obou paragenetických typech epidotu vykazují velmi nízkou salinitu od 0,5 do 1,75 hmot.% NaCl ekv. Opět je ale nutno zdůraznit, že tyto inkluze nejsou primární.

Albit, prehnit a křemen obsahují inkluze se střední až vyšší salinitou, liší se však ve složení solí. V inkluzích v albitu převládají pravděpodobně Ca, Na chloridy, eventuelně i teoreticky možný LiCl, zatímco v prehnitu a křemeni to jsou chloridy Ca, Mg a Na.

PTX podmínky zachycení inkluzí

Parametry potřebné k výpočtu izochor fluid daného složení, tj. Th, salinita, hustota inkluze jsou k dispozici jen u epidotu a křemene. Novák et al. (1993) kladou horní limit vzniku minerální asociace do 350 až 400° C a P_{fluid} do 2 až 3 kbar. Izochory inkluzí z epidotu A protínají horní teplotní hranici zhruba při tlaku 1 kbar, což svědčí o výrazném poklesu tlaku během vývoje minerální asociace. Inkluze v křemeni byly zachyceny v závěru mineralizačního procesu při teplotě nižší než 200° C a tlaku nižším než 0,5 kbar.

V žádném typu inkluzí ve všech studovaných minerálech nebyl nalezen CO₂ ani CH₄, což odpovídá a doplňuje údaje Nováka et al. (1993), kteří předpokládají při vzniku epidotu přítomnost vodního fluida s velmi nízkou aktivitou CO₂. Tato okolnost koresponduje také s absencí karbonátů na všech puklinách v amfibolitech s alpskou mineralizací.

Celkově lze říci, že inkluze mají velmi variabilní salinitu i složení solí a Th klesají od 370 k 160° C. To nasvědčuje dlouhodobému vývoji minerální asociace v měnících se PTX podmínkách (kromě poklesu teplot a salinity také pokles tlaku).

MINERALOGICKÁ CHARAKTERISTIKA OVĚŘOVANÝCH LOKALIT

Lokalita Kirchsteig jihozápad

Při ověřovacích pracích byly v deluviích v jz. předpolí lůmku (který je jižním pokračováním lokality Kirchsteig) nalezeny minerály typické pro Pfarrererb (albit) i Kirchsteig (diopsid, pseudomorfózy epidotu po diopsidu). Uvedené vzorky byly získány ze sutí v hloubce do 1 m. V terénu však primární mineralizované struktury nebyly nalezeny, především pro značnou mocnost sutí a zakrytost terénu porostem.

Diopsid tvoří šedozelené prizmatické krystaly velké max. 12 x 3 mm, se skelně lesklými plochami. Determinace byla potvrzena analyticky (NOVOTNÝ, ZIMÁK 1999). Diopsid narůstá na alterovaný amfibolit, nepřeměněné diopsidy jsou provázeny jehlicovitými amfiboly. Pseudomorfózy epidotu po diopsidu jsou složeny z hypoparalelně srostlých jehlic, vyskytují se společně s albitem (periklinový typ krystalů). Na vzorku, kde byl diopsid zatlačen epidotem, se vyskytují také stébelnaté krystalky epidotu. Diopsid je evidentně nejstarším minerálem.

Epidot je světle pistaciově až tmavě olivově zelený, stébelnatý, méně často i prizmatický. Délka krystalků dosahuje 5 – 6 mm, většinou nejsou ukončeny krystalovými plochami. Epidot je slabě prosvítavý, skelně lesklý, vyskytuje se často s albitem na neprůběžných puklinách a vzorky připomínají ukázky z lokality Pfarrererb. Pseudomorfózy epidotu po diopsidu jsou popsány výše.

Albit je mladší než diopsid a epidot. Albit tvoří světle okrově bílé tabulkovité krystaly, po stranách klínovitě se zužující tzv. periklinový typ. Maximální rozměr tabulek činí 7 x 4 x 1,5 mm, lesk je intenzivně skelný.

Lokalita Pfarrererb, lůmek L – 3.

Prostor prací je situován cca 15 m sv. od lůmku L-3, který je nejsevernější částí klasické lokality Pfarrererb. Mineralogický materiál byl získán z výkopů sběratelů:

- v amfibolitech: malachit, diopsid, albit, epidot, prehnit, amfibol (na S – ploše amfibolitu)
- v pegmatitu: amfibol včetně amfibolového azbestu, epidot, klinozoisit, chlorit, limonit po pyritu na kontaktu amfibolitu s pegmatitem: malachit

Malachit vytváří zelenavé, velmi tenké povlaky, často s reliktními strukturami po sulfidech, včetně chalkopyritu, který se vyskytuje v sobotínských amfibolitech místy ve větším množství (Kupferberg). Malachit byl nalezen na amfibolitu i na kontaktu s pegmatitem. V pegmatitu nebyl prozatím chalkopyrit pozorován.

Pyrit a mnohem čtenější limonitové pseudomorfozy po pyritu byly nalezeny v pegmatitu. Alotriomorfní zrnka pyritu mají průměr do 2 mm, jsou dosti světle žlutá, často s rezavými povlaky probíhající oxidace.

Diopsid se vyskytuje v amfibolitu v zrnitých agregátech s epidotem, velkých až 3 – 4 cm. Zrna diopsidu jsou světle šedavě zelená, hypidiomorfní, mírně protažená, dlouhá max. 4 – 5 mm. Determinace minerálu byla potvrzena analyticky (NOVOTNÝ, ZIMÁK 1999). Fluidní inkluze obsahují kromě kapalně a plynné fáze také dceřinné minerály, což svědčí o krystalizaci diopsidu z přesyceného roztoku. Teplota homogenizace se pohybuje v rozmezí 320 – 360°C.

Amfiboly jsou součástí amfibolitů, alpských žil a byly zjištěny i v amfibol – chloritových agregátech v pegmatitu. Amfiboly v amfibolitech byly studovány především na S-plochách amfibolitů a na kontaktu alpských žil s amfibolitem. Amfiboly na S-plochách jsou tmavě šedé až černé barvy. Jedná se o aktinolity s nepříliš výraznou zonalitou v jejich chemizmu (střed zrn obsahuje více Na, K, zatímco okraje zrn jsou do jisté míry obohaceny o Ca a zvyšuje se poměr Mg/Fe). Do amfibolu vrůstají titanity a relativně často i zirkony, oba minerály tvoří zrna velká 5 – 20 µm. Amfiboly, na nichž v alpských žilách narůstají puklinové minerály, jsou tmavě šedozelené, tenké stébelnaté až plstnaté. Na základě chemizmu je lze klasifikovat jako aktinolity, směrem z centra zrn k jejich okraji mírně vzrůstá podíl tremolitové složky. Amfiboly v pegmatitech jsou součástí amfibol – chloritových agregátů. Amfiboly tvoří dva morfologicky odlišné typy. Častější jsou jehlicovité až tenké stébelnaté agregáty tmavozeleného skelně lesklého amfibolu, dosahujícího délky až 8 mm. Druhou formou je amfibolový azbest v podobě plstnatých šedobílých agregátů hedvábného lesku, o průměru až 9 mm. Tmavozelený amfibol lze na základě chemizmu označit jako aktinolit s vyšším podílem tremolitové složky. Plstnaté šedobílé amfiboly zaujímají v klasifikaci dle SKÁLY (1998) pozici při hranici aktinolitu s tremolitem. Ve skenovacím mikroskopu bylo patrné, že do obou typů amfibolů v pegmatitu vrůstají inkluze titanitu, do šedobílého amfibolu navíc také epidot.

Epidoty byly nalezeny v alpských žilách, v diopsid – epidotových agregátech v amfibolitech a v epidotových agregátech v pegmatitech.

V alpských žilách byly epidoty zkoumány v předchozích letech (NOVOTNÝ 1997), v rámci hodnoceného grantu byl studován chemizmus drobných epidotových krystalků, které vyhojují pukliny a pokrývají koncové (dómatické) plochy některých velkých epidotových krystalů. Epidoty na puklinách a koncových plochách velkých krystalů náleží druhé generaci epidotů (texturní pozice). Relativně velké krystaly epidotů (s uvedenými typy mladších krystalků epidotu) se občas vyskytují v sutích, kde evidentně vyvětraly z dutin v amfibolitech. Byly nalezeny cca 4 m sv. od lůmku L-3. Jsou dlouhé do 2 cm, jejich průměr činí 0,3 až 0,6 cm, jsou skelně lesklé a jen výjimečně je na nich zachován reliktní horniny nebo prehnitu, který na epidot narůstá. Jsou dosti tmavé a jejich chemizmus byl studován v rámci předchozího úkolu (1994 – 96). Vzhledem ke zjištěnému prehnitu se jedná o epidoty paragenetického typu P. Mladší drobné krystalky jsou dosti světlé, žlutavě zelené, s poměrně nízkým obsahem Fe, který se zčásti zvyšuje k okraji krystalků. Tato skutečnost se někdy odráží na mírném ztmavnutí okrajové zóny drobných epidotových krystalků. Epidoty s náznakem chemické zonality jsou charakteristické pro paragenetický typ P, k němuž evidentně náleží i analyzované drobné epidoty druhé generace z puklin a koncových krystalových ploch velkých epidotů. Teplotu krystalizace epidotu paragenetického typu P se nepodařilo stanovit, neboť všechny studované inkluze jsou sekundární, tzn. že byly vytvořeny na puklinách už vykrystalovaných velkých epidotů. Vyskytují se zde inkluze dvou generací, s roz-

dílnou teplotou homogenizace – při cca 330°C a 185°C. Salinita obou je nízká, v roztocích převažuje NaCl, zřejmě se jedná o roztoky s postupně klesající teplotou, za postupně klesajícího tlaku. Pro srovnání byly studovány také fluidní inkluze epidotů paragenetického typu A. Jedná se opět o sekundární inkluze, které zcela zastírely charakter primárních. Zjištěné teploty homogenizace inkluzí dosahují vysokých hodnot (cca 330°C). Salinity roztoků jsou obdobné jako v předchozím typu, inkluze v epidotech A rovněž uzavírají cizorodé příměsi, které proudily v roztocích při formování sekundárních inkluzí. I v případě epidotů A se zřejmě jedná o roztoky (v dochovaných inkluzích), které zůstaly po krystalizaci převážné části epidotu.

Epidoty v diopsid – epidotových agregátech v amfibolitech jsou jehlicovité až stébelnaté, délka jednotlivých stébel je max. 1 cm, průměr 1 – 2 mm, jsou skelně lesklé a poměrně světlé, krystaly v prostoru s. od lůmku L-3 netvoří.

V pegmatitech byly zjištěny epidoty v samostatných agregátech v blízkosti puklin a ve formě drobných krystalků zarostlých do albitů, které jsou horninotvornou součástí pegmatitů. Monominerální epidotové agregáty jsou velké 1,5 až 2 cm, složené ze stébel středně intenzivně zeleně zbarvených, skelně lesklých, neprůsvitných. Epidoty zarostlé v albitech jsou krátce prizmatické, submikroskopických rozměrů – dosahují délky max. 0,5 mm. Barva je světle žlutavě zelená, jejich fyzikální vlastnosti jsou do jisté míry podobné epidotům vyhojícím pukliny ve větších epidotových krystalech, obsahují však více Fe a méně Al.

Klinozoisit se vyskytuje v živcových čočkách až žilách mocných cca 0,5 m vzhledem připomínajících pegmatity, uložené v amfibolitech subparalelně s jejich foliací. Jsou složeny především z plagioklasu (albitu), zatímco křemen je zastoupen ve vedlejších až akcesorickém množství. „Pegmatity“ jsou středně až hrubě zrnité, se zrna velkými 2 – 12 mm. Aplity s klinozoisitem, popisované PADÉROU a PROCHÁZKOU (1967) na ložisku Fe Sylvani u Vernířovic jsou většinou středně zrnité.

Klinozoisit byl na lokalitě Pfarrerů nalezen v úlomcích „pegmatitů“ ve svahových sutích pod čočkou „pegmatitu“ v jižní části lůmku L – 3 (NOVOTNÝ 1997). „Pegmatit“ je v lůmku diagonálně porušen puklinovým pásmem sz. směru s kavernami o průměru 2 – 5 cm, vyplněnými drúzami stébelnatých krystalů epidotů do 1,5 cm. V odkrytém „pegmatitu“ se však klinozoisit nepodařilo nalézt.

Klinozoisit je světle okrově nahnědlý až malinově červený. Tvoří sférolitické až nepravidelné jehličkovité agregáty složené z vějířovitě uspořádaných jehlic. Agregáty jsou velké od 2 do 15 mm, délka jehlic nepřesahuje 1 cm, větší agregáty jsou poměrně vzácné. Červeně zbarvení vykazují klinozoisity tvořící agregáty okolo 0,5 cm. Větší agregáty (tj. o průměru 1 až 1,5 cm) jsou většinou okrově hnědé. V dutinách jsou ojediněle vyvinuty stébelnaté krystalky klinozoisitu dlouhé cca 5 mm, okrově hnědé barvy. Klinozoisity se vyskytují na puklinách „pegmatitů“, nasedají přímo na horninu, eventuálně vystupují s K – živcem. Epidot se vyskytuje společně s klinozoisitem výjimečně. Obsah železa je zvýšený a z analýz je patrná jeho výrazná zonalita – podíl Fe stoupá ve směru z centra k okraji zrna, obsahy Al a Mn vykazují zonalitu opačnou (viz předchozí kapitolu). Vzhledem k celkově nízkému obsahu Mn se jedná pouze o klinozoisit se zvýšeným podílem Mn. Jak vyplývá ze studia odebraných vzorků, klinozoisit se na puklinách „pegmatitů“ (respektive živcových žil) vyskytuje především samostatně, zatímco v paragenezi s epidotem nebo K-živcem byl registrován jen na ojedinělých ukázkách. Vzhledem k epidotu se klinozoisit jeví jako mladší, krystaloval zřejmě z fluid ochuzených o Fe, které se podílelo na vzniku epidotu. Vůči K-živci vystupuje v pozici staršího minerálu, lze pozorovat obrůstání klinozoisitu K-živcem. V chemizmu klinozoisitu je patrná výrazná zonalita v obsahu Fe, jehož podíl kontinuálně stoupá z centra k okraji krystalu – tedy analogicky jako v epidotech paragenese P (Novák et al. 1993). Tato okolnost nasvědčuje tomu, že klinozoisit je součástí paragenese typu P, v sukcesním schématu pravděpodobně zaujímá pozici mezi epidotem II a K-živcem.

Albit je součástí diopsid – epidot – živcových agregátů v amfibolitu, v alpských žilách na puklinách amfibolitů a jako horninotvorný minerál pegmatitů.

Albit v diopsid – epidot – živcových agregátech tvoří alotriomorfni až hypidiomorfni zrna tabulkovitého habitu. Krystalově omezená individua nebyla nalezena. Byl potvrzen analyticky, vůči jiným albitům vykazuje mírně zvýšený podíl anortitové složky.

Albit z klasických puklin je součástí paragenetického typu A, je mladší než diopsid, aktinolit a epidot. Albit (s nízkým podílem An složky) krystaluje do volných prostor, vytváří bohaté drůzy tabulkovitých krystalů periklinového typu. Barva krystalů je světle okrově bílá, velmi často s velmi jemným zelenomodrým nádechem, typickým pro naleziště Pfarrerb. Velmi světlé zelenomodré zabarvení je způsobeno jemnými jehličkovitými inkluzemi amfibolů. Nalezené tabulkovité krystaly jsou menší než z jižní části naleziště (prostor lůmku L - 1), dosahují maximálního rozměru 4 x 2,5 x 2 mm, nasedají na jehličkovitý aktinolit, místy i krystalky epidotů. Fluidní inkluze nejsou v albitech hojné, tvarově značně nepravidelné a dvoufázové - pro měření teplot homogenizace nepoužitelné. Albity alpských puklin krystalovaly z roztoků s vysokou salinitou, chemizmus roztoků je však odlišný jak ve srovnání s inkluzemi v epidotu, tak i v prehnitu. Vzhledem k odlišnému chemizmu (především ve srovnání s epidotem) i nárůstu salinity, mohlo před krystalizací albitu dojít ke změně zdroje fluid.

Albity jsou rovněž hlavním minerálem zdejších „pegmatitů“, obsahují rovněž velmi nízký podíl An složky. Tvoří štěpné zrnité agregáty, se zrna velkými až 1,5 cm. Barva je světle okrově bílá, podél puklin jeví znaky částečné hydrotermální alterace (zvláště v okolí novotvořeného amfibolu, chloritu a epidotu).

Prehnit byl studován v průběhu řešení předchozího úkolu, včetně analýz (NOVOTNÝ 1997). V r. 1998 byl nalezen hrubozrnný agregát s centrální dutinou s krystaly prehnitu do 1 cm. Vyskytl se v deluviích v hloubce cca 0,6 m asi 3 m s. od lůmku L - 3. Jeho barva je velmi světle zelenavá, povrch krystalů je tvořen srostlicí mnoha submikroskopických individuí, takže je makroskopicky matný. Prehnit se vyskytuje v paragenetickém typu P, je mladší než převážná část epidotu. Fluidní inkluze jsou ojedinělé, navíc jsou zaplněny značně nepravidelně, teploty homogenizace jsou neměřitelné. Salinita mateřských roztoků je vysoká. V sukcesi je prehnit mladší než převážná část epidotu. Vzhledem ke změně chemizmu fluidních inkluzí je v sukcesi zřejmě mladším minerálem než albit. Není vyloučeno, že při krystalizaci prehnitu došlo ke změně zdroje fluid z LiCl (?), respektive metastabilní fáze) na CaCl₂ - NaCl. Chemizmus inkluzí prehnitu je bližší inkluzím křemene. Tato okolnost může mimoto indikovat, že teploty krystalizace prehnitu jsou blíže teplotám vzniku křemene.

Křemeny jsou na lokalitě poměrně vzácné, v minulosti se vyskytovaly častěji v lůmku L-1. V r. 1998 byl získán v jedné ukázce v deluvii cca 6 m sv. od lůmku L-3. Tvoří vcelku průsvitný prizmatický krystal ukončený srostlicí klenců, protilehlá část krystalu je ukončena nepravidelně a zarůstá do ní tence jehlicovitý epidot, který je tedy starší než křemen. Fluidní inkluze jsou dosti časté, včetně primárních, a poskytují informace o krystalizaci křemene za poměrně nízkých teplot – v intervalu 156 až 190°C. Salinita je vysoká, respektive koncentrací 23,5% převyšuje naměřené hodnoty u všech studovaných minerálů. Takový nárůst salinity fluid u křemenů často souvisí s větší hloubkou cirkulace roztoků.

Chlorit byl nalezen ve větších agregátech v pegmatitu, kde vytváří jemně šupinaté akumulace velké 1 – 1,5 cm. Jeho barva je šedozelená s patrným modravým nádechem. Patří evidentně k nejmladším fázím mineralizace. Dle klasifikace MELKY (1965) náleží klinochloru (F/FM=0,19 až 0,20, počet Si = 3,00 – 3,02).

Lokalita Smrčina – jih.

Novým poznatkem mineralogického výzkumu je nález granátu v amfibolické rule a drobných puklin s neúplně vyvinutou alpskou mineralizací.

Granát svým složením odpovídá spessartinu s podstatným podílem almandinové a grossulárové složky. Vytváří zrnka menší než 1 mm, která se v rule koncentrují do pásků mocných max. 5 cm. Zdejší granát připomíná výskyt na Hofbergu u Vernířovic, kde však byl zjištěn podstatně vyšší podíl spessartinové složky – až 64 % (ZIMÁK, REIF 1991). Granát je provázen epidotem, plagioklasem, křemenem, amfibolem a akcesoriemi. Uvedené minerály jsou submikroskopické velikosti, jen zřídka přesahující 1 mm. Množství epidotu vzrůstá směrem ke granátovému pásku, za současného poklesu podílu amfibolu. Dle klasifikace LEAKEHO (1997) amfibol náleží tschermakitickému hornblendu. Podíl An složky v plagioklasu činí 30 %, jedná se tedy o oligoklas. Akcesorie jsou zastoupeny titanitem, rutillem a ilmenitem. Podíl ilmenitu vzrůstá směrem ke granátovému pásku, kde je navíc ilmenit lemován titanitem. Rutil byl zjištěn jen v granátovém pásku, je zde však zatlačován ilmenitem. Granátovým páskem pronikají křemenné žilky s prehnitem, který je svým chemismem blízký prehnitu z Pfarrerbu. Detailně byly nově zjištěné mineralogické poměry popsány v práci NOVOTNÉHO a ZIMÁKA (1998).

Albit v neprůběžných puklinách v amfibolitech byl zjištěn cca 200 m zjz. od naleziště granátu. Pukliny jsou mocné do 5 mm, jejich délka se pohybuje do 20 cm, generální směr činí 30 °, subparalelně s foliací hornin. Pukliny byly sledovány v délce 0,5 m, poté vyklínily. Albit zde tvoří tabulkovité krystalky periklinového typu velké do 3 mm, pleťově bílé barvy. Vytváří krystalky na alterovaném amfibolitu.

Lokalita Storchberg, okolí lomu a halda

Prostor nad lomem

Z mineralogického hlediska je zajímavý výskyt agregátů prehnitu v křemeni, tvořícího v amfibolitu žilky. Prehnit je štěpný, v hrubozrnných agregátech do 1,5 – 2 cm, světle šedavě nazelenalých. Lze jej nalézt příležitostně ve svahových sutích. Vznikl na úkor živce, determinace byla potvrzena analýzou identického materiálu z lomu.

Opuštěný mastkový lom

V areálu lomu byl nalezen v metaultrabazitech magnetit, ilmenit, chlorit a enstatit, v pegmatitu pyrit a chlorit.

Magnetit vytváří obvyklé oktaedrické krystaly, jsou však podstatně menší, než jaké zde byly nalézány v období těžby (tj. v 19. stol.) v současnosti dosahují max. 7 mm. Jsou idiomorfní, zarůstají do jemně až středně šupinaté chloritické břidlice, většinou se vyskytují izolovaně – tzn. netvoří drúzy. Obdobná forma byla získána i z haldy (viz níže). Ilmenit byl vcelku vzácným minerálem už v období těžby mastku. V r. 1998 byla nalezena ukázka středně šupinaté chloritické břidlice s tence tabulkovitými ilmenity o průměru 5 – 10 mm na foliační ploše.

Chlorit je hlavním horninotvorným minerálem chloritických břidlic – vystupuje zde ve formě jemně až středně šupinkovitých agregátů. Na některých foliačních plochách však vytváří lupenité útvary velké až 6 – 7 cm, někdy i s náznakem bočního krystalového omezení. Je tmavě šedozelené barvy, intenzivně smolně lesklý.

Pyroxen – enstatit se nehojně vyskytuje v úlomcích v sutích na dně lomu, občas i v jeho okolí (mimo lom je ale dosti navětralý). Tvoří světlé šedavě zelené celistvé agregáty, makroskopicky připomínající velmi jemnozrnné chlority. Determinace byla provedena na základě studia na mikrosondě. Suma oxidů nedosahuje hodnoty 100 % a indikuje navětrání vzorku.

Sutě na dně lomu i deluvia v okolí lomu občas poskytují úlomky křemen – prehnitových agregátů, pocházejících zřejmě z amfibolitů. **Prehnit** byl identifikován analyticky, tvoří agregáty do 2 – 2,5 cm, složené z hrubě štěpných zrn. Barva je šedavě bílá s ostrůvkovitým jemně zelenavým zabarvením. Mikroanalyticky stanovený obsah Fe může být zčásti způsoben vrostlicemi submikroskopického tence prizmatického epidotu, který obsahuje místy více než 14 hmot. % Fe_2O_3 .

V lomu i v jeho okolí se vyskytují žíly až protáhlá čočkovitá tělesa pegmatitů, pronikající metabazity. KRETSCHMER (1911) je řadí k bazickým pegmatitům (především na základě podílu jím nalezených pyroxenů). Při revizi dostupných výskytů pegmatitů v lomu i v jeho okolí však v pegmatitech pyroxeny nebyly nalezeny. Skutečností zůstává, že na přelomu století byl terén podstatně více odkrytý a dobývky pro těžbu mastku byly přístupné. V současnosti byly dokumentovány pegmatity s výskytem šmouhovitých útvarů chloritu (jenž by snad mohl být mladším alteračním produktem po tmavých minerálech), ovšem s bazicitou plagioklasů jen $\text{An} = 5$.

V pegmatitu byl dále zjištěn **pyrit**, který vytváří alotriomorfně, příp. až hypidiomorfně omezená zrnka kolem 1 mm, často více či méně limonitizovaná.

Střední halda opuštěného lomu

Na haldě byl sbírán **magnetit** (oktaedrické krystaly do 5 – 6 mm), aktinolit (paprsčité, široce stébelnaté agregáty do 7 cm) a chlorit (lepidoblasty do 4 cm), téhož charakteru jako v lomu. Vzorky byly získány z výkopů sběratelů.

Lokalita Jackwirtsberg východ

V rámci ověřovacích prací byly nově nalezeny drobné **epidoty**, popisované ze zkoumaného prostoru NEUWIRTHEM (1906). Vytvářejí drúzy na S - plochách amfibolitů, hornina není hydrotermálně alterována, jako je tomu na jiných výskytech epidotů na Sobotínsku. Epidoty jsou krátce prizmatické, délka jednotlivých krystalků je menší než 2 mm. Obsahují středně vysoký podíl Fe.

V blízkosti tohoto výskytu byly získány na drobných puklinách ukázky klasické alpské mineralizace, tvořené epidotem (včetně pseudomorfů po pyroxenu), albitem a chloritem. Pukliny jsou mocné do 7 mm, jejich délka činí 15 – 30 cm, jsou mineralizovány značně nepravidelně. Jejich generelní směr činí 20°, vůči foliaci amfibolitů jsou mírně kosé. Otevřené pukliny byly sledovány do vzdálenosti 0,7 m, kde byly nahrazeny vlasovými trhlinami.

Epidot se vyskytuje ve formě tence stébelnatých krystalků do 4 mm, poměrně tmavě zelené barvy, již odpovídá také vyšší obsah Fe.

Albit vytváří tabulkovité krystalky světle pleťové barvy do 3 mm, s proměnlivým podílem An složky, pohybující se v rozmezí 1 – 4 %.

Do albitu zarůstají submikroskopické lističky chloritu, stanovené až na základě studia vzorků na mikrosondě. Dle klasifikace MELKY (1965) se jedná o **klinochlor**.

V podloží epidotu byl na mikrosondě orientačně analyzován materiál, který zřejmě odpovídá **Ca – pyroxenu**.

Lokalita Havraní vrch

Pyrit byl nalezen v čočkách sekrečního křemene v deluviích ve vrcholové partii kopce, kde je citelný nedostatek výchozů. Vytváří zrnité shluky do 3 mm, silně limonitizované. Byl potvrzen mikroanalyticky, současně v něm byl detekován zvýšený podíl As a mírně i Cu.

Lokalita Čertova stěna severozápad

Nově zde byly nalezeny tence tabulkovité krystaly **epidotů**, v minulosti na Sobotinsku poměrně vzácné. Jsou provázeny prehnitem, adularem a křemenem. Tyto minerály se vyskytují na puklinách nepravidelného směru a úklonu, rychle nasazují a vykliňují. Generelní směr je 30°, jsou subparalelní s foliací horniny. Jejich délka dosahuje 40 cm, maximální mocnost činí 15 mm. Byly sledovány 2 pukliny cca 0,5 m po směru i po úklonu, poté přešly do vlasových trhlin bez mineralizace. Amfibolity v okolí puklin jsou do vzdálenosti 10 cm alterovány, s křemennými a živcovými pásy, často obsahujícími čerstvá zrnka pyritů a magnetitů. **Pyrit** je světle žlutý a tvoří zrnka do 3 mm, izometrická zrna **magnetitu** jsou velká max. 4 mm. Tmavé minerály jsou vesměs chloritizovány.

Prehnit je ve formě hrubě štěpných, slabě průsvitných agregátů do 4 cm. Epidot a adular nasedají na prehnit, jsou tedy vůči němu mladší.

Epidot je tmavě šedozelený, s vyšším podílem Fe, tence tabulkovitý, s výrazným skelným leskem, průsvitný pouze v tenkých třískách. Průměr tabulkovitých krystalů činí max. 6 mm, tloušťka 1,5 mm. Vytváří drúzy max. na ploše 3 x 3 cm.

Adular je narůžovělý až růžový, výborně štěpný, skelně lesklý. Vytváří typické prizmatické krystalky do 5, ojediněle až 10 mm. Krystalky se vyskytují převážně jednotlivě, drúzy max. na ploše 2 x 2 cm jsou výjimečné. Většinou narůstá přímo na stěny puklin, jen vzácně zarůstá do prehnitu (vůči němuž je mladším minerálem).

Křemen je na puklinách poměrně vzácný, vytváří drobné drúzy složené z tence prizmatických krystalků do 7 mm. Zřejmě je nejmladším minerálem – místy narůstá na prehnit, epidot i na adular.

Lokalita Jelení potok

V deluviích byly získány vzorky alterovaných amfibolitů s epidotem provázeným prehnitem, adularem, křemenem a zeolitem připomínajícím heulandit, a úlomky metaultrabazitů s aktinolitem, mastkem a submikroskopickými spinelidy. Na S – plochách některých amfibolitů se vyskytuje hematit.

Alpské pukliny v amfibolitech

Prehnit je ve formě světle zelenavých hrubě štěpných agregátů do 5 cm. V sukcesi je zřejmě starší než epidot, adular i křemen, uvedené minerály do prehnitu místy zarůstají.

Epidot je tence tabulkovitý, makroskopicky identický s tabulkovitým epidotem z předchozí lokality. Tabulky epidotu nasedají na stěny puklin nebo zarůstají do prehnitu, jeho velmi tmavé zbarvení je způsobeno vysokým podílem Fe (zvláště v centru krystalů, $Ps = 40$).

Křemen není na puklinách častý, vytváří nepravidelné sloupečkovité agregáty, vesměs bez krystalového omezení. Nehojná prizmata dosahují délky max. 3 mm, barva je světle šedá. V sukcesi je starší než adular.

Adular tvoří občas narůžovělé prizmatické krystalky do 2 mm, narůstající na křemen. Častější je ve formě štěpných agregátů do 1 cm, místy vyplňujících okrajové partie puklin.

Pravděpodobný heulandit je ve sledovaných puklinách nejmladším minerálem. Vystupuje ve formě tlustě tabulkovitých krystalů do 3 mm v centrální části dutiny. Je bílý, na povrchu krystalků skelně a na štěpných plochách perleťově lesklý.

Metaultrabazity

Byly nalezeny jenom v deluviích, ve formě úlomků velkých do 15 cm. Makroskopicky byl patrný aktinolit, mastek, chlorit, mikroskopicky byl stanoven ještě minerál ze skupiny spinelů. Mineralizace byla detailně popsána v článku NOVOTNÉHO (1998).

Aktinolit je světle zelenavý, tvoří tence stébelnaté agregáty složené ze stébel 10 – 15 x 1 mm, všesměrně orientovaných. Agregáty aktinolitu jsou velké 2 – 15 cm, aktinolity vykazují zvýšený obsah Cr, Ni a V.

Mastek se vyskytl na puklině agregátu tvořeného aktinolitom a makroskopickým klinochlorem (který vykazuje jen mírně zvýšený obsah Cr). Mastek vytváří prizmatické krystaly vysoké 3 – 4 mm, o průměru do 5 mm, stříbřitě zelenavé barvy a smolného lesku. Obrys krystalů je pseudohehexagonální, s výbornou bazální štěpností. Největší nalezená drůza má rozměr 10 x 10 cm. Vzhledem k obsahu Fe lze popisovaný mastek považovat za přechodný typ k minnesotaitu.

Chlority jsou na lokalitě zastoupeny ve dvou typech:

Makroskopické agregáty klinochloru se zvýšeným obsahem Cr, Ni uložené v aktinolitu, velké až 5 cm. Klinochlor je tmavě šedozelený, středně šupinatý.

Submikroskopické pásy chloritu se zvýšeným podílem Cr, který lze dle MELKY (1965) klasifikovat jako přechodný člen mezi klinochlorem a Cr – chloritem. Vytváří jemně šupinaté žilkovité útvary mocné od 0,1 do 2 mm, světle zelenavé barvy. Obsah Cr_2O_3 dosahuje až 2,67 hmot.%. Do tohoto chloritu vrůstají submikroskopická zrnka spinelidů. Identický Cr – chlorit byl při studiu vzorků na mikrosondě detekován také v tabulkovitých krystalech mastku.

Chromit vytváří opakní černá zrnka do 0,3 mm, impregnující pásy Cr – chloritů. Byly detekovány a studovány na mikrosondě (NOVOTNÝ 1998). Převažující složkou je chromit (cca 70 %), příměs tvoří magnetit (Fe^{3+}), gahnit (v analýze detekován Zn, Al) a galaxit (Mn^{2+} , Al).

Lokalita Hüttellehne

Jedná se o známé naleziště mastku a aktinolitu, deště v r. 1997 část hald rozplavily a zpřístupnily další mineralogický materiál.

Aktinolit tvoří tenké stébelnaté, světle zelené agregáty do 10 cm, složené ze všesměrně orientovaných stébel dlouhých 2 – 3 cm. Amfiboly se vyskytují i ve formě azbestu, jehož světle šedá vlákna dosahují délky 5 – 7 cm.

Mastek se vyskytl na puklině agregátu aktinolitu a tvoří tabulkovité krystaly do 4 mm stříbřitě zelenavé barvy a pseudohehexagonálního obrysu. Mnohem častější formou mastku jsou světle zelené hrubě štěpné agregáty, typické pro toto naleziště. Monominerální agregáty jsou velké až 10 cm.

Dolomit je hrubě štěpný, světle šedavé barvy a tvoří klencové porfyroblasty zarůstající do mastkové břidlice i hrubě lupenitého mastku.

Lokalita Pytlácká stezka

Rozplavená deluvia poskytla úlomky minerálů, které odsud literatura neuvádí:

Muskovit vytváří v nediferencovaných pegmatitech (křemen, K - živec, biotit, muskovit) tabulkovité vyrostlice do 1 – 1,5 cm, zbývající uvedené minerály obvyklá zrna do 2 cm. Epidot byl získán z úlomků ruly – jednak ve formě žilky žlutozeleného zrnitého epidozitu mocné do 3 mm, jednak v podobě zrn zeleného epidotu do 4 mm zarůstajících do žilného křemene v biotitické rule.

Aktinolit tvoří úlomek metaultrabazitu velký cca 7 cm. Je složen ze stébelnatých jedinců do 1,5 cm, o průměru do 2 mm, tmavě šedozelené barvy, bez doprovodu jiných minerálů.

Magnetit tvoří allotriomorfní zrna do 3 mm, zarůstající do jemnozrnného křemene.

Popsaná mineralizace indikuje vcelku pestré mineralogické složení, výskyt bude dále ověřován.

PETROGRAFICKÝ VÝZKUM

Probíhal formou studia výbrusů a chemizmu hornin, vyskytujících se na ověřovaných lokalitách. Celkem bylo vyhodnoceno 21 petrografických výbrusů. Silikátové analýzy, stanovení obsahů stopových prvků a REE bylo provedeno na 11 vzorcích, výsledky analýz jsou uvedeny v tabulkách 17 až 19. Analýzy byly zpracovány s využitím korelačních programů a interpretovány z pohledu genetického původu protolitů – viz PŘICHYSTAL, NOVOTNÝ (1999).

Lokalita Kirchsteig jihozápad

Petrograficky je velmi podobná lokalitě Pfarrererb, od níž je vzdálena (od místa prací z r. 1998) cca 40 m. V přístupných partiích lokality převažují středně zrnité mafické amfibolity, s plošně paralelní texturou. Podél puklin jsou alterovány.

Lokalita Pfarrererb, lůmek L - 3

Celkem bylo zpracováno 7 výbrusů (PŘICHYSTAL, NOVOTNÝ, 1999) z lůmku a z výkopů sběratelů v jeho okolí. Vyhodnocené výbrusy prezentují horniny:

Jemně až středně zrnitý amfibolit, bez výrazného usměrnění, na puklinách bývá často alpská mineralizace. Textura je všesměrná, jen lokálně plošně paralelní. Ve výbrusu je amfibol nazelenalý, živec jeví polysyntetické i karlovarské zdvojitění. Vcelku hojný titanit, zčásti alterovaný. Proužky chloritu s méně výrazným pleochroismem. Plagioklas nese projevy chloritizace.

Středně zrnitá laminovaná amfibolická rula s páskovanou texturou. Alpská mineralizace je v tomto typu horniny vyvinuta jen sporadicky. Ve výbrusu do jisté míry převládá amfibol zelenavých barev. Živce jsou koncentrovány do pásků, méně často tvoří hnízda. výrazné jsou projevy chloritizace. Identifikován byl rovněž alterovaný titanit (tzv. leukoxenizace).

Jemně až hrubě zrnitá amfibolická břidlice, podíl světlých minerálů je nízký. Textura horniny je páskovaná. Alpská mineralizace je na puklinách této horniny vyvinuta poměrně často, ale netvoří tak bohaté akumulace jako v případě horniny ad 1. Amfibol má ve výbrusech dobře patrný stébelnatý habitus a nese projevy biotitizace. Biotit bývá často chloritizován, přeměna probíhá v nevýrazně pleochroických ostrůvcích. Polysyntetické lamelování živců je místy málo výrazné. Křemen tvoří mladší žilky a undulosně zhaší. Ojedinele byly pozorovány sloupečky epidotu.

Jemnozrnná amfibolická rula, s plástevnatou texturou, s podstatným podílem světlých minerálů. Hornina je zbřidličnatělá, velmi často značně rozpadavá, alpská mineralizace se v tomto typu hornin vesměs nevyskytuje. Nazelenalý jehličkovitý amfibol tvoří ve výbrusu svazečkovité útvary, místy je přeměněn na fylosilikáty (chlorit, biotit). Mimoto jsou přítomna krátce prizmatická, světle zelená zrna pyroxenu přeměněného na epidot. Živec je koncentrován do proužků, polysyntetické lamelování je málo zřetelné. Sporadicky se vyskytuje leukoxenizovaný titanit. Opakní minerály nebyly nalezeny.

Žilné horniny blízké pegmatitům

Ve výkopech sběratelů se v lůmku L - 3 a směrem k lokalitě Kirchsteig vyskytly žilné horniny vzhledem blízké pegmatitům, které KRETSCHMER (1911) označuje jako amfibolické pegmatity. Žíly probíhají směrem 45 – 55°, se sklonem 50 – 65° k SZ mocnost do 0,4 m. Tvoří je plagioklasy a alterační produkty, zatímco křemen a biotit jsou zastoupeny podřadně (viz kapitulu Mineralogická charakteristika ověřovaných lokalit, naleziště Pfarrererb). Plagioklasy jsou hrubě zrnité, světle pletově okrové barvy, dle analýz odpovídají kyselým albitům. Alterační produkty tvoří shluky velké do 3 cm a jsou dvojího typu. Méně běžné jsou epidotové agregáty, které dle KRETSCHMERA (1911) vznikly z celistvých amfibolů, jež byly primární součástí pegmatitů. Druhý typ agregátů alteračních produktů je tvořen chlority a amfiboly (amianty), které zatlačí dle Kretschmera paprscitý amfibol. Křemen je

přítomen ve formě nehojných drobných zrnitých shluků světle šedavé barvy. Při výzkumu lokality v letech 1994 až 1998 nebyly v „pegmatitech“ zjištěny primární amfiboly, ve všech sledovaných případech se jednalo o produkty hydrotermální alterace. Bazické pegmatity by měly být tvořeny plagioklas s výrazně vyšším podílem An složky. Takové plagioklas však nebyly zjištěny při ověřovacích pracích v zrnech živeců ani v reliktech. Kritériu pro bazické pegmatity vyhovuje pouze zastoupení křemene, který se ve zdejších „pegmatitu“ vyskytuje ve vedlejším množství. Je pravděpodobnější, že v případě epidotů, chloritů a amfibolových azbestů se jedná o alterované reliktů útržků metabazitů pohlčených hmotou „pegmatitů“, než o reakční produkty tmavých minerálů, které byly primární součástí bazických pegmatitů (jak soudí KRETSCHMER, 1911) a existence amfibolických pegmatitů se jeví sporná.

Lokalita Smrčina jih

Celkem byly vyhodnoceny 3 výbrusy a provedena 1 silikátová analýza včetně stanovení obsahu stopových prvků a REE (PŘICHYSTAL, NOVOTNÝ, 1999). Vzorky byly odebrány z výchozu.

Středně zrnitá amfibol – biotitická rula s plošně paralelní texturou, s převahou světlých minerálů. Ve výbrusu převládají světlé minerály koncentrující se do proužků, živce jsou zastoupeny více než křemen. Živec je sericitizovaný. Tmavé proužky jsou tvořeny biotitem a méně i amfibolem, který je biotitizovaný. V hornině byly zjištěny i reliktů krátce prizmatických pyroxenů s patrnou pyroxenovou štěpností na příčných průřezích. Silikátová analýza je uvedena v tabulce 17, sl. 10. Na základě obsahu jednotlivých oxidů je z hlediska svého chemizmu hornina srovnatelná s tonalitem, obsahuje však vyšší podíl Mg (zřejmě vliv podílu reliktů pyroxenu) a zčásti i Na (albitizace bazičtějších plagioklasů). Výsledky analýz stopových prvků (tabulka 18, sl. 10) vykazují jejich vcelku nízké obsahy, ale sekundární ochuzení ruly o stopové prvky není indikováno.

V prostoru výskytu granátu byly vyhodnoceny 2 výbrusy (NOVOTNÝ, ZIMÁK 1998).

Biotit – amfibolická rula s výraznou plošně paralelní texturou je šedá, středně zrnitá. Tmavé minerály jsou zastoupeny amfibolem a biotitem, světlé minerály živcem převažujícím mírně nad křemenem. Z akcesorií dominuje rutil. Amfibol je ve formě dlouze prizmatických hypidiomorfních individuí s výrazným pleochroismem, ojediněle s inkluzemi křemene a rutilu. Vzácně byl v amfibolu identifikován i zirkon. Biotit tvoří nedokonale omezené šupinky s hojnými uzavřeními rutilu. Plagioklas se vyskytuje v poikiloblastech, má četné uzavření křemene. Polysyntetické lamelování je zřetelné jen v některých plagioklasech. Výrazná je i sericitizace.

Amfibolická rula je světle šedá, s plošně paralelní texturou, místy s šedo zelenými pásy mocnými do několika mm, konformními s foliací. V hornině převažují světlé minerály zastoupené křemenem a plagioklasem. Z tmavých minerálů se vyskytuje amfibol s epidotem (koncentruje se v šedo zelených páscích) a granátem (ten je jen v blízkosti granátového pásu). Akcesorie = ilmenit, apatit, méně rutil a zirkon. Plagioklas je bez uzavření, s projevy slabé sericitizace, tvoří poikiloblasty. Křemen je v alotriomorfních zrnech často seskupených do drobných čoček. Amfibol má obdobné vlastnosti jako v předchozí hornině, často obsahuje uzavření světlých minerálů, ilmenitu a epidotu. Epidot je ve formě krátkých nedokonalých sloupečků, koncentrujících se do pásků, v nichž je podíl amfibolu nízký. Granát tvoří izometrická izotropní zrna, bez inkluzí.

Lokalita Storchberg – lom

Metaultrabazity otevřené opuštěným maskovým lomem jsou uloženy v amfibolických a biotit – amfibolických rulách. Dále směrem k Z a k V vystupují amfibolity.

Vzorky metabazitů a metaultrabazitů byly odebrány pro petrografický výzkum (PŘICHYSTAL, NOVOTNÝ, 1999) nad lomem (v textu Storchberg I, 3 výbrusy, 2 analýzy), v lomu (dále v textu Storchberg II, 2 výbrusy, 2 analýzy) a na střední haldě (v textu Storchberg III, 4 výbrusy, 2 analýzy). Směrem dále k Havranimu vrchu byly studovány metaultrabazity ve vyčištěné staré rýze, a okolní jemnozrné amfibolity (Storchberg IV).

Storchberg I

Tmavě šedý hrubozrný amfibolit s převažující všesměrnou texturou – v hornině téměř není patrna přednostní orientace stavebních součástí. Podíl tmavých minerálů je podstatně vyšší než světlých. Amfiboly tvoří porfyroblasty velké až 1 cm, živce do 2 mm. Ve výchozech v lomu se tento typ horniny v současnosti nevyskytuje. Ve výbrusech dominují porfyroblasty pleochroického amfibolu s projevy biotitizace. Živce jsou místy polysynteticky lamelovány, patrná je proměnlivá sericitizace. V základní matrix jsou kromě živců patrné i ostrůvky chloritu. Chloritizován je i biotit vznikající na úkor amfibolů. Ve výbrusech byly dále identifikovány tabulky titanitu a sloupečky rutilu. Silikátová analýza je uvedena v tab. 17, sl. 1. Z hlediska chemizmu odpovídá analyzovaná hornina gabroamfibolitu, vykazuje však vyšší podíl Fe, zčásti i Ca. Analýza stopových prvků je uvedena v tabulce 18, sloupec 1. Vysoký obsah byl stanoven u Ba, Cr, výrazně vyšší obsah vykazuje i Ni. Hornina tohoto typu může být ve vhodných tektonických podmínkách zdrojem Ba – mineralizace (baryt u Maršíkova, SLÁDEK, ZIMÁK 1979). Vyšší obsahy Fe, Ca, ze stopových prvků především Cr a Ni a převaha tmavých minerálů nad světlými indikuje původně bazičtější charakter horniny blíží se ultrabazitům – např. hornblenditům.

Velmi jemnozrný amfibolit tmavě šedé barvy s nevýraznou plošně paralelní texturou. Tmavé minerály makroskopicky převažují nad světlými. Ve výbruse je patrné dominantní zastoupení světle zeleného amfibolu s výrazným pleochroismem. V amfibolu jsou zřetelné inkluze epidotu a rutilu. Živce jsou zakalené, polysyntetické lamelování je zřetelné jen v izolovaných sektorech. Biotit je zastoupen v podřadném množství. Dosti hojně jsou zastoupena opakní zrna – pyrit?. Silikátová analýza je uvedena v tabulce , sloupec 5. Analyzovaný amfibolit se na základě svého chemizmu blíží gabru, obsahuje však méně Al. Také zastoupení stopových prvků (tab. 18, sl. 5) koreluje s obsahy v bazických horninách.

Storchberg II

Středně zrnitý tmavě šedý amfibolit s patrnou převahou tmavých minerálů nad světlými. Textura horniny je plošně paralelní, slabě zřetelná. Ve výbrusu jsou dominantní dlouze prizmatické zelenavé až hnědozelené amfiboly s patrným pleochroismem. V amfibolu jsou krátce prizmatické uzavřeniny epidotu, nehojně i křemene. Živce jsou zastoupeny méně, jejich lištovité hypidiomorfní porfyroblasty jsou zakalené. Tabulkovité titanity jsou leukoxenizované. Dále se ve výbrusu vyskytují zrnka se silným pleochroismem, odpovídající chloritoidu. Hornina je postižena chloritizací, která postupuje podél puklinek ve šmouhách složených ze špatně ohraničených poliček. Opakní minerály jsou zastoupeny poměrně hojným magnetitem a červenohnědým prosvítajícím chromitem. Silikátová analýza je uvedena v tab. 17, ve sl. 3. Z hlediska chemizmu lze konstatovat, že se blíží gabru, obsahuje však podstatně více Fe a méně Al a Mg. Původně se jednalo zřejmě o horninu s vyšší bazicitou. Obsahy stopových prvků jsou uvedeny v tabulce 18, sl. 3. Podíl tranzitních kovů je spíše nižší.

Středně zrnitý tmavě šedý amfibolit, s převahou tmavých minerálů nad světlými. Textura je plošně paralelní, výraznější než v předchozím typu horniny. Amfiboly ve výbrusu jsou dlouze prizmatické, šedavě zelené, pleochroické. Obtékají poikiloblasty složené z živců a méně

zastoupeného křemene a biotitu (pleochroický). Místy jsou pozorovatelné tabulky titanitu. Silikátová analýza je uvedena v tab. 17, ve sl. 4, zřetelný je bazický charakter horniny, s mírně vyšším podílem alkálií, indikujícím původně mírně alkalický charakter horniny. Obsahy stopových prvků (tab. 18, sl. 4) jsou dosti nízké.

Pegmatity

V širším okolí lomu se vyskytují pegmatity, indikované řadou úlomků v hlinách a sutích. V letech 1997 – 98 se objevily v souvislosti s intenzivní srážkovou činností další výskyty, na jejichž podkladě bylo možné pegmatity v prostoru Storchbergu zevrubně charakterizovat. Studovány byly pegmatity v lomu v úvodní části svážné štoly a v ronové rýze v terénu v. od lomu.

Pegmatitová žíla je lokalizována při vyústění historické svážné štoly do lomu. Štola podfárala v 19. stol. lesní cestu vedoucí kolem lomu a zřejmě sloužila pro odvoz hlušiny z lomu na střední haldu. Směr žíly činí 60° , sklon $35 - 40^\circ$ k JV, mocnost je proměnlivá a maximálně dosahuje 0,8 m. Žíla probíhá vůči foliaci okolních hornin diagonálně, není patrné ovlivnění okolní horniny pegmatitem. Pegmatit je hrubozrnný, se součástkami velkými až 3 cm. Je složen z plagioklasu, ve vedlejším až akcesorickém množství je zastoupen biotit a křemen. Častý je významný podíl sekundárního chloritu. Pegmatit jeví známky působení stressu – v některých partiích žíly lze pozorovat usměrnění horniny. Plagioklas je bílý, se světle okrovým odstínem, v zrnech do 1 cm. Dle chemizmu se podíl An složky pohybuje do 5%, jde tedy o středně bazický albit, tzn. kyselý plagioklas, a svou bazicitou se blíží plagioklasům běžných granitoidních pegmatitů. Biotit se vyskytuje v podobě hnědavých šupinek velkých cca 1 mm. Na některých šupinkách je patrný zelenavý odstín, způsobený chloritizací. Křemen je makroskopicky patrný výjimečně, ve formě šedavých zrněk 2 mm velkých. Chlorit často vytváří tmavě šedozelené lepidoblastické agregáty do 2 cm, vějířovitě uspořádané. KRETSCHMER (1911) popisovaný pegmatit definuje jako pyroxenický, a to na základě nálezu pyroxenů. Výzkumem pegmatitů v letech 1997 – 1998 v lomu a jeho okolí však nebyly nalezeny pegmatity s pyroxeny. Na obsah tmavých minerálů by bylo možné usuzovat z poměrně velkého množství chloritu, tvořícího v pegmatitu agregáty do 2 cm. Chlorit zde mohl vzniknout mladší hydrotermální alterací tmavých minerálů. Původní tmavé minerály však mohly být součástí úlomků metabazitů, pohlcených pegmatitem. Vzhledem k odlišnému mineralogickému složení a usměrnění horniny lze předpokládat, že tento typ pegmatitu je starší než následující (zjištěný v ronové rýze):

Tento pegmatit je tvořen K – živcem, plagioklasem, křemenem, muskovitem a zcela ojedinělým granátem. V rýze tvoří žílu mocnou 0,7 m, probíhající sz. – jv. směrem, se sklonem k JZ. Plagioklasy i K – živce tvoří světle šedavá zrna do 1 cm, nenesou stopy přeměny. Křemen je hojný, světle šedý, jemnozrnný a tvoří zrna v hornině i křemennou zónu v centru žíly. Křemenná zóna je makroskopicky monominerální, její mocnost činí až 0,5 m. Až dosud v ní nebyly nalezeny žádné minerály. Tabulkovité vyrostlice muskovitu mají průměr až 1,5 cm, jsou rovné, nezprohýbané. Granát tvoří ojedinělá zrnka kolem 1 mm, vcelku izometrická, červenohnědé barvy. Obdobný pegmatit lze nalézt také v úlomcích na haldě. Jedná se evidentně o odlišný typ pegmatitu, než výše popsáný. KRETSCHMER (1911) soudí, že pyroxenický pegmatit a pegmatit s granátem, jsou součástí jednoho pegmatitového tělesa. Současné poznatky však tuto domněnku nepotvrzují, neboť v pegmatitech s granátem nejsou patrné známky působení stressu a od předchozího typu pegmatitu (ve svážné štole) se liší mineralogickým složením. Je zřejmé, že pegmatity s granátem jsou vůči předchozím pegmatitům (s chloritem) mladší.

Storchberg III

Makroskopicky jemnozrnný černý amfibolit, s tmavými minerály makroskopicky převažujícími nad světlými. Texturu horniny lze označit jako všesměrnou, plošně paralelní uspořádání součástí je špatně pozorovatelné. Mikroskopickým výzkumem a studiem chemizmu byla hornina určena jako metahornblendit. Ve výbrusu lze pozorovat dominantní protažená hypidiomorfní zrna amfibolů zelených tónů. Živce jsou zastoupeny méně, bez patrného polysyntetického lamelování. Dostí častý je biotit s výrazným pleochroismem. Křemen je sporadický, undulosně zháší. Relikty pyroxenu jsou patrné jen občas, jsou hypidiomorfní, v hnědých tónech. Chloritizace se projevuje v ostrůvcích – složených z jemných lupínků slabých interferenčních barev. V nich bývají zrnka s intenzivními interferenčními barvami, náležející zřejmě chloritoidu. Opakní zrna jsou vcelku hojná, převládá tabulkovitý ilmenit nad xenomorfním magnetitem. Silikátová analýza je uvedena v tabulce 17, ve sl. 2. Obsah SiO_2 je velmi nízký, odpovídající ultrabazickým horninám. Podíl Fe a Al minerálů je dle chemizmu horniny vyšší, obsahem Mg minerálů se neliší od jiných sobotínských amfibolitů. Podíl stopových prvků (tabulka 18, sl. 2) je nižší kromě Sr, jehož obsah naopak dosahuje nejvyšší hodnoty ze všech analyzovaných hornin.

Středně zrnitá, světle zelená mastek – tremolitická břidlice s makroskopicky zanedbatelným chloritem. Partie horniny s mastkem jsou laminované a provrásněné, hornina s převládajícím podílem tremolitu má všesměrnou texturu. Ve výbrusech je výrazně pozorovatelným minerálem amfibol, tvořící světlé paprscité útvary s výrazným pleochroismem. Mastek je zastoupen ve formě šmouh a ostrůvků velmi světlé barvy, jemně lupínkovitých až vláknitých. Poměrně dosti často jsou patrné šupinky intenzivně pleochroických chloritoidů(?). Relikty rombického amfibolu jsou zachovány místy. Opakní zrna jsou zastoupena poměrně málo – v podobě izometrických zrn magnetitu. Silikátová analýza je uvedena v tabulce 17, ve sl. 11. Mimořádně nízkým podílem Al a vysokým obsahem Mg se charakter horniny blíží metabazitům. Fe je zastoupeno v poněkud menším množství. V tabulce 18, ve sl. 11 jsou uvedeny obsahy stopových prvků. Mimořádně vysoké hodnoty vykázalo Ba, Cr a Ni, hornina je naopak ochuzena o Rb a Sr. V případě Ba se jedná pravděpodobně o remobilizovanou složku, která v rámci metamorfózy migrovala z míst vyšších P,T podmínek do zón nižší metamorfózy. V dosti vysokém obsahu Cr a Ni lze spatřovat vliv bazického až ultrabazického charakteru protolitu.

Storchberg IV

Ve staré rýze vystupují metaultrabazity zastoupené chloritickými a aktinolitickými břidlicemi.

Chloritické břidlice jsou makroskopicky shodné s obdobnými horninami z mastkového lomu. Jsou to jemně šupinkovité, tmavě šedozelené horniny s výraznou plošně paralelní texturou, často provrásněné. Aktinolit tvoří četné tenké prizmatické krystalky dlouhé cca 1 mm, tmavé šedozelené barvy.

Aktinolitické břidlice jsou tmavě šedozelené, jemně jehličkovité, jehličky jsou dlouhé max. 2 mm. Textura je nevýrazně plošně paralelní. Jsou v nich časté šmouhy výše uvedených chloritických břidlic. V aktinolitických břidlicích se vyskytují drobná hnízdečka světle šedavě zeleného epidotu (max. do 5 mm) a nedokonalé krystalky (do 1,5 mm) silně limonitizovaných karbonátů (z tohoto důvodu nebyly analyzovány). Navíc jsou aktinolitické břidlice pronikány žilkami zrnitého křemene, mocnými do 1 mm. Magnetity se v ověřovaném úseku nevyskytují.

V příležitostně vzniklém výchozu (výmol v terénu) byly dokumentovány amfibolity, jaké se vyskytují hojněji v okolí Havraniho vrchu. Amfibolity jsou velmi jemnozrnné, jednotlivé stavební součástky jsou makroskopicky téměř nerozlišitelné. Textura je plošně paralelní, hornina je detailně provrásněná. Na složení hornin se rozhodující měrou podílí tmavé mi-

nerály (amfiboly, biotit), světlé jsou zastoupeny méně (živce, křemen). Amfiboly jsou černé, tvoří jehličkovitá individua pod 0,5 mm. Biotit je tmavě šedohnědý, v nečetných jemných šupinkách. Amfiboly jsou lištovité, pod 1 mm, šedobílé. Křemen je ve formě roztroušených xenomorfních zrn, častěji se vyskytuje v páscích konformních s foliací, mocných kolem 1 mm. Tento typ velmi jemnozrnných amfibolitů na lokalitách s puklinovou (alpskou) mineralizací ani v mastkových lomích (Storchberg, Hüttellehne) dosud nebyl zjištěn. Makroskopicky shodná hornina byla analyzována z prostoru Havraniho vrchu.

Havrání vrch

Z okolí této kóty byl zkoumán velmi jemnozrnný amfibolit, jemnozrnný amfibolit s porfyroblasty a velmi jemnozrnný amfibolit s biotitem (PŘICHYSTAL, NOVOTNÝ, 1999).

Dominantní horninou jsou velmi jemnozrnné šedé až tmavě šedé amfibolity s výraznou plošně paralelní texturou, detailně provrásněné. Podíl tmavých minerálů je ve srovnání se světlými makroskopicky vyšší. Nazelenalý odstín horniny je zřejmě způsoben chloritizací.

Ve výbrusu je patrné, že amfiboly převažují nad živci. Amfiboly jsou zelenavé, pleochroické. Chloritizace se projevuje ostrůvkovitě až šmouhovitě, šupinky chloritu mají méně výrazné pleochroické barvy. Do amfibolů občas zarůstají i krátce prizmatické epidoty. Méně zastoupené živce místy tvoří proužky složené z lištovitých jedinců, z nichž některé jsou polysynteticky lamelované. Zrna živců jsou zakalená postupující sericitizací. Křemen je xenomorfní, patrně je undulosní zhášení. Hojná jsou opakní zrna – nejčastěji se jedná o izometrické magnetity, pozorovat lze i ilmenity. Ojedinelá jsou zrna apatitů hexagonálního průřezu. Silikátová analýza je uvedena v tab. 17, ve sl. 7. Z dosti nízkého podílu SiO_2 a vysokého obsahu Fe je patrný bazaltoidní charakter horniny. Obsahy Ba, Cr a Ni jsou nízké (tab. 18, sl. 7), vanad je však ve studované hornině zastoupen nejvíce ze všech analyzovaných hornin.

Makroskopicky nápadné jemnozrnné amfibolity s porfyroblasty jsou v tomto místě nalézány často, ale jejich výchoz není odkryt. Mimo tento typ se v zájmovém terénu podstatně častěji vyskytují porfyroblastické amfibolity, které jsou charakterizovány u lokality Jelení potok 2.

Amfibolity s porfyroblasty jsou velmi jemnozrnné, šedočerné. Porfyroblasty amfibolu jsou velké až 12 mm, černé barvy, některé se zelenými vnitřními reflexy. Textura horniny je nevýrazně plošně paralelní, makroskopicky značně převládají tmavé minerály nad světlými. Na základě mikroskopického výzkumu a studia chemizmu byla tato hornina určena jako metahornblendit. V dalším výbrusu je patrné dominantní zastoupení amfibolů zelenavé barvy, pleochroických, s vrostlými protaženými zrny epidotů a světlých minerálů. Živce jsou zastoupeny ve vedlejším množství a jsou zakalené. Sporadicky jsou pozorovatelné relikt pyroxenů hnědavých barev, je patrná jejich přeměna na amfiboly.

Silikátová analýza je uvedena v tab. 17, sl. 8 a indikuje bazický až ultrabazický charakter horniny (zvláště dosti vysokými obsahy Mg a Ca a nízkým podílem SiO_2). Ze stopových prvků jsou zvýšené obsahy Cr a Ni, zatímco Sr se pohybuje v nízkých hodnotách (tab. 18, sl. 8). Obsahy Co, Rb a V nepřekračují běžné intervaly sobotínských amfibolitů.

Velmi jemnozrnné amfibolity s biotitem tvoří v prostoru vrcholu Havraniho vrchu výchozy a mají výraznou páskovanou texturu. Barva je světle až tmavě šedá, v závislosti na množství tmavých a světlých minerálů, zastoupených ve střídajících se páscích. Mocnost jednotlivých pásek se pohybuje od 0,1 do 2 mm. Světlejší pásy jsou tvořeny živci a křemeny s nevelkým podílem biotitu, případně i amfibolu. Velikost zrn se pohybuje vesměs do 0,1 mm. Tmavé pásy menších mocností, tj. do 0,5 mm, jsou složeny z biotitu a amfibolu. Tmavé pásy mocné okolo 2 mm jsou makroskopicky složeny z lupínků biotitu. Ve výbrusu jsou patrné amfiboly, biotity, živce a křemeny. Světlé minerály do určité míry převažují nad tmavými. Amfiboly jsou dlouze prizmatické, nazelenalé, s výraznými interferenčními barvami. Amfibol často obsahuje uzavřeniny světlých minerálů, ilmenitu a epidotu. Biotity jsou pleochroické, v lupíncích i jejich protažených shlucích. Živce jsou lištovité až krátce

tabulkovité, často zakalené, s pozorovatelným polysyntetickým lamelováním. Zakalení je způsobeno sericitizací. Křemen je xenomorfní v našedlých zrnech, často s undulosním zhašením. Silikátová analýza je uvedena v tab. 17, ve sl. 9. Chemismus koreluje se složením amfibol – biotitických rul, tvořených plagioklasem, amfibolem a biotitem. Vyšší podíl K v amfibolitu ve výchozu indikuje zastoupení K - živců. Obsahy stopových prvků (tab. 18, sl. 9) jsou středně vysoké, významnější je podíl Sr, vázaného zřejmě na plagioklasy. Čertova stěna severozápad.

Mineralizace popsaná v předchozí kapitole je vyvinuta ve středně až hrubě zrnitém amfibolitu, makroskopicky shodného s horninami zastoupenými na lokalitách Pfarrerb a Storckberg. Samostatně studovány nebyly.

Jelení potok

Horniny pro výzkum byly odebrány v rozplavených sutích. Společně s úlomky jemné až hrubě zrnitých amfibolitů všesměrné až plošně paralelní textury (makroskopicky s převažujícími tmavými minerály), se zde vyskytují porfyroblastické amfibolity. Jejich základní hmota je jemně až středně zrnitá, obsahují však časté porfyroblasty amfibolů velké až 2,5 cm. Tyto amfiboly jsou krystalově vesměs dobře omezené, černé, se zelenými vnitřními reflexy. Na podélném lomu je patrná hypoparalelní jehlicovitá stavba. Základní hmota je makroskopicky tvořena amfiboly a chlority. Amfiboly jsou krátce prizmatické, černé barvy, výrazně skelně lesklé. Chlority jsou tmavě šedozelené, jemně šupinkovité, s individuálními velkými 0,5 – 1 mm. Silikátová analýza je uvedena v tab. 17, ve sl. 6. Obsah SiO_2 v současném amfibolitu odpovídá metabazitům, vůči nim je však podíl Al podstatně nižší. Obsah Fe a Ca je v normě, analyzovaná hornina však obsahuje podstatně více Mg. Ze stopových prvků (tab. 18, sl. 6) vykazuje velmi nízký obsah Ba a Sr, zatímco podíl Cr je velmi vysoký. Obsah Ni je na běžné úrovni. Je zřejmé, že tento typ amfibolitu vznikl metamorfózou magmatické horniny odpovídající gabru (PŘICHYSTAL, NOVOTNÝ, 1999).

Silikátové analýzy, obsahy stopových prvků a REE (prvky vzácných zemin)

Výsledky chemických analýz hornin jsou uvedeny v tabulkách 17 až 19.

Tab. 17 Silikátové analýzy hornin, ověřované lokality

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
SiO_2	50,04	38,62	47,67	47,60	48,65	51,62	49,43	47,32	51,15	60,26	51,68
TiO_2	0,70	3,59	2,22	2,02	2,86	0,30	2,20	0,67	0,87	0,45	0,15
Al_2O_3	8,99	16,12	13,76	15,43	13,81	6,40	13,26	10,24	18,12	15,67	4,16
Fe_2O_3	2,36	5,40	4,86	3,33	4,47	2,51	2,68	1,96	2,60	1,38	1,14
FeO	5,62	10,55	8,25	7,57	9,55	5,39	11,11	8,25	6,30	3,53	4,71
MnO	0,20	0,28	0,24	0,20	0,23	0,19	0,25	0,41	0,26	0,11	0,25
CaO	12,79	12,45	11,10	10,93	10,33	10,93	9,57	11,72	9,31	5,61	9,14
MgO	14,00	7,14	6,55	7,86	5,61	17,02	6,02	14,15	4,60	5,70	22,95
K_2O	0,27	1,06	0,39	0,09	0,39	stopy	0,23	0,51	1,21	1,35	stopy
Na_2O	1,51	1,34	2,77	3,19	2,07	1,41	2,43	0,95	3,45	4,62	stopy
CO_2	0,62	0,70	0,45	0,43	0,39	0,57	0,59	0,40	0,72	0,38	0,42
H_2O^+	1,80	2,02	1,30	1,30	1,43	2,35	1,57	2,81	1,01	0,94	4,19
H_2O	0,08	0,15	0,19	0,12	0,25	0,17	0,29	0,23	0,17	0,06	0,11
P_2O_5	0,23	0,50	0,35	0,33	0,46	0,21	0,32	0,30	0,35	0,27	0,27
S	-	stopy	-	stopy	stopy	-	stopy	-	stopy	stopy	stopy
Cr_2O_3	0,19	-	0,02	0,05	0,01	0,39	-	0,11	-	0,04	0,24
Co	0,01	-	-	-	stopy	0,01	stopy	stopy	stopy	-	stopy
Ni	0,01	-	-	-	-	0,02	stopy	0,02	stopy	stopy	0,10
suma	99,42	99,92	100,12	100,45	100,51	99,49	99,95	100,05	100,12	100,37	99,51

1. hrubozrnný amfibolit, Storchberg
2. jemnozrnný amfibolit, Storchberg
3. středně zrnitý amfibolit, Storchberg
4. středně zrnitý amfibolit, Storchberg
5. velmi jemnozrnný amfibolit, Storchberg
6. amfibolit s porfyroblasty do 3 cm, Jelení potok
7. velmi jemnozrnn. amfibolit páskovaný, Havraní vrch
8. amfibolit s porfyroblasty 1 cm, Havraní vrch
9. jemnozrnn. amfibol.-biotit. rula, Havraní vrch
10. středně zrnitá amfibolická rula, Smrčina – jih
11. mastek – tremolitová břidlice, Storchberg

Tab. 18 Obsahy stopových prvků [v ppm] v horninách na studovaných lokalitách. Horniny a lokality viz ve vysvětlivkách u tab. 17.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ba	1546	249	58	10	122	< 10	92	115	266	431	1803
Co	46	43	48	44	45	56	42	57	28	24	53
Cr	930	111	143	288	97	1915	102	736	64	283	1562
Ni	158	65	47	75	32	303	24	281	11	82	1032
Rb	11	40	8	4	9	6	4	17	31	31	4
Sr	201	621	242	289	270	22	77	60	413	196	51
V	224	488	353	283	364	177	494	243	238	104	58

Tab. 19 Obsahy prvků vzácných zemin (REE) v analyzovaných horninách. Údaje v [ppm]. Horniny a lokality viz ve vysvětlivkách u tab. 17.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
La	5,80	24,60	13,09	11,65	23,20	<5,00	4,92	5,07	9,20	6,50	<2,50
Ce	13,58	57,52	31,52	26,84	52,25	<6,00	14,92	10,92	18,66	13,42	<6,00
Pr	<5,00	12,21	5,92	<5,00	7,77	<5,00	7,79	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00
Nd	10,03	35,56	22,45	17,42	33,18	<3,00	16,24	8,09	12,97	6,43	<3,00
Sm	2,54	8,86	6,04	4,38	8,65	<1,20	5,64	1,86	3,35	1,76	<1,20
Eu	0,65	3,14	2,06	1,60	2,91	0,25	1,99	0,69	0,91	0,51	<0,18
Gd	2,82	10,89	6,87	5,27	10,22	<1,50	8,80	2,69	3,56	1,69	<1,50
Tb	<0,90	1,69	1,01	1,21	1,84	<0,90	1,41	<0,90	<0,90	<0,90	<0,90
Dy	2,73	9,53	6,46	4,92	9,34	1,31	10,40	2,29	3,55	1,53	<1,25
Ho	<0,60	1,82	1,27	0,99	1,75	<0,60	2,24	<0,60	0,79	<0,60	<0,60
Er	1,49	5,28	3,28	2,68	4,83	1,06	6,81	1,51	2,60	1,13	<1,00
Tm	<0,40	0,55	<0,40	<0,40	0,55	<0,40	0,83	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40
Yb	1,66	5,42	3,50	2,64	5,01	1,01	7,12	1,36	2,53	1,06	<1,00
Lu	0,22	0,70	0,45	0,34	0,64	<0,16	0,94	0,17	0,35	<0,16	<0,16
Y	14,29	48,61	31,66	24,72	46,10	7,66	57,07	12,19	19,61	8,90	5,24

Z hornin sobotínského masívu byly v minulosti sledovány kromě hlavních oxidů jen některé stopové prvky, a to Cr, Co, Ni (FIALA et al. 1980, SOUČEK 1979, JELÍNEK – SOUČEK 1981), vzácné zemin byly dosud stanoveny jen v jedné analýze v práci HANŽLA (1995). Přitom pro zjištění geotektonické pozice studovaných hornin sobotínského masívu je důležité znát obsahy vzácných zemin, u nichž se obecně předpokládá, že patří během metamorfózy k nejstabilnějším složkám. Níže uvedené výsledky byly poprvé publikovány v práci PŘICHYSTALA a NOVOTNÉHO (1999), jedná se však o zajímavá data, vztahená do kon-

textu komplexní charakteristiky studovaných mineralogických lokalit, což byl důvod zařazení výsledků studia chemizmu hornin i do tohoto příspěvku.

Studované horniny byly petrograficky určeny na základě vyhodnocení výbrusů (PŘICHYSTAL, NOVOTNÝ, 1999): horniny č. 3, 4, 5, 7 odpovídají jemnozrnným až středně zrnitým amfibolitům, někdy s biotitem (9), horniny č. 1 a 6 gabroamfibolitům a horniny č. 2, 8 prezentují metahornblendity. Pro srovnání byla analyzována i mastek – tremolitická břidlice (11) a amfibol – biotitická rula (10). Silikátové analýzy byly vyhodnoceny podle několika diskriminačních diagramů (PŘICHYSTAL, NOVOTNÝ 1999). V klasifikačním diagramu Le Maitre et al. (1989) většina analyzovaných hornin (gabroamfibolity č. 1, 3, amfibolity 5, 7 a 8, hornblendity 4 a 8) spadá do pole bazaltů, méně do pole bazaltických andezitů (gabroamfibolit č. 6, mastek – tremolitická břidlice č. 11). Amfibol – biotitická rula č. 10 z hlediska chemizmu reprezentuje horninu složením odpovídající andezitu, hornblendit č. 2 naopak spadá až do pole ultrabazických hornin. Na základě TAS diagramu je zřejmé, že metahornblendit č. 2 zaujímá pozici v poli alkalických magmatitů, všechny ostatní horniny svým obsahem alkálií náleží k subalkalickým typům, respektive do tholeiitické asociace (viz diagram $\text{alk} - \text{FeO}_{\text{tot}} - \text{MgO}$ in PŘICHYSTAL, NOVOTNÝ 1999). Bazičtější typy jsou však nabohaceny železem a amfibol – biotitická rula zřejmě prezentuje tuť – tufit. Obsahy stopových prvků (tab. 18) a REE (tab. 19) ve studovaných horninách byly normalizovány na základě obsahu stopových prvků a REE ve středoocéánském bazaltu (MORB) dle počítačového programu „NewtPet for DOS“ (D. CLARKE 1987 – 1993, Memorial University of Newfoundland) na PříF Masarykovy univerzity v Brně, interpretátor prof. A. Přichystal (diagram in PŘICHYSTAL, NOVOTNÝ 1999). Z diagramu je patrné částečné nabohacení vzácných zemin ve srovnání s obsahy v MORB jen u některých vzorků, u ostatních jsou nižší (až 10x méně než u MORB). Obsahy Ba a K, tj. značně mobilních prvků, jsou značně rozkolísané. Nabohacení lehkými vzácnými prvky není příliš výrazné, poměr La/Yb se u sedmi vzorků pohybuje mezi 3,5 – 4,6 (rula s hodnotou 6,1 vybočuje ze souboru), zbývající tři vzorky mají uvedený poměr pod 2,5. Poměr La/Sm je vyšší než 1. Obsahy stopových prvků a REE korespondují s hodnotami pro bazické horniny tholeiitické asociace, ale neodpovídají distribuci v normálním N – MORB.

V pracích výše uvedených autorů (V. SOUČEK 1979, JELÍNEK – SOUČEK 1981) jsou horniny sobotinského masívu řazeny ke tholeiitické sérii, avšak je zdůrazňována jejich afinita k ofiolitovým komplexům. Nově zjištěná analytická data (PŘICHYSTAL, NOVOTNÝ, 1999) ukazují, že poměr La/Yb je vyšší než u oceánských tholeitů nebo u tholeitů ostrovních oblouků. Tento závěr je indikován též absolutními hodnotami obsahů vzácných zemin. Horniny sobotinského masívu tedy nelze považovat za intruzivní ekvivalenty devonských alkalických vulkanitů ze šternbersko – hornobenešovského pruhu (jak bývá uváděno ve starších pracích). Podle výsledků je velmi pravděpodobné, že protolity metamorfů sobotinského masívu lze srovnat s kontinentálními tholeiity (PŘICHYSTAL, NOVOTNÝ, 1999). Otázka stáří sobotinských hornin nebyla řešena, ale je pravděpodobné, že jde o spodnopaleozoické magmatity a vulkanity převážně předdevonského stáří.

Zusammenfassung

Der Aufsatz behandelt die Ergebnisse des programmässiges Projektes des Ministeriums der Kultur der Tschechischen Republik „Der gleichzeitige Zustand der wenig bekannten mineralischen Lokalitäten bei Sobotín (Altvatergebirges)“, welcher in den Jahren 1997 – 1998 gelöst wurde. In der gewählten Lokalitäten des alpinen Types und Metamorphosen Bazique, welche in der Vergangenheit auf dem Gebiete Sobotín zur bedeutenden mineralischen Fundorten gehörten, wurde neu volgebracht geologische Dokumentation. Sein Bestandteil war mineralische und petrographische Forschung und graphische Dokumentation des gleichzeitigen Zustandes und auch festgestellte geologische Erkenntnisse.

Die Minerale sind nur definiert worden auf dem Grunde der Ergebnisse der chemischen Analysen (die Auswahl der repräsentierenden Analysen der studierten Materialien ist angeführt in den Tafeln No.1 bis 15). In der Lokalität Sobotín – Pfarrerb., in Europa bekannte Erkenntnisse der hervorsagenden Epidot – Krystalle, wurde vollgebracht die Forschung der gasflüssigkeiten Bläschen in hauptsächlichen Mineralen, welche in der Lokalität sich befinden. Die erworbenen Erkenntnisse sind ausgenützt worden zur Erklärung hiesiger Mineralisation (die einige eingemessenden Werte sind angeführt in der Tafel No.16).

Die vollständigen chemischen Analysen der Gesteine (Tafel No. 17) und bestimmte Inhalte der Spurelemente (Tafel No. 18), auch REE (Tafel No. 19) diene als Unterlage für die Konstruktion der vergleichenden Diagramme für die petrologische Diskussion betr. die Quelle der ursprünglichen Gesteine. Die metamorphischen basischen magmatischen Gesteine des Sobotínmasives möglich vergleichen mit den kontinentalen Tholeiiten und es ist unmöglich sie halten für erzadere Analogien der Devon alkalischen Eruptivgesteine der Šternberk – Horní Benešov Zone wie bisherige Ansichte vorausgesetzt haben. Das Alter der magmatischen Gesteine des Sobotín amphibolitischen Masives ist offensichtlich vordevonisch.

Im Rame der Geländearbeiten ist festgestellt in Umgebung der bekannten Auftreten mehrliche Fundorte (Smrčina – Süd, Čertova stěna – Nord/Westen, Jelení potok), im Falle der Lokalität Jackwirtsberg, welche bekannt waren am Anfange d. 20. Jhs. und welche später vergessen worden sind. Zu den bedeutenden Ergebnissen gehört auch der Fund der tafelförmigen Kristallen des Epidotes worüber hat sich lange geurteilt, dass sie sich nur in Lokalität Erbrichtergergut erscheint. Neue Funde kommen von Lokalitäten Čertova stěna – Nord/West und Jelení potok her. Zu den interessanten Erkenntnissen gehört der Fund des kristalischen Talkes in der Lokalität Hüttellehne, und des Klinozoisites in der Lokalität Pfarrerb.

Literatura

- CLARKE D. (1994):** NewPet for DOS. – Memorial University of Newfoundland.
- FIALA J., JELÍNEK E., POUBA Z., POUBOVÁ M., SOUČEK J. (1980):** The geochemistry of the ultrabasic rocks of the Sobotín amphibolite massif (Czechoslovakia). – N. Jb. Miner. Abh. 137, 3: 257 – 281, Stuttgart.
- HANŽL P. (1995):** Hornblendit ze šupiny sobotínského masivu jihovýchodně od Zámčiska. – Geol. výzk. Mor. Slez. v r. 1994, 84, Brno.
- JELÍNEK E., SOUČEK J. (1981):** Geochemie jesenického a sobotínského amfibolitového masivu. – Acta Univ. Carolinae Praha, Geologica, 4: 379 – 411, Praha.
- KRETSCHMER F. (1895):** Die Mineralfundstätten von Zöptau und Umgebung. – Tschermaks min.u.petr.Mitt., Bd.14, p. 156 – 187, Wien.
- KRETSCHMER F. (1911):** Das metamorphe Diorit- und Gabbromasiv in der Umgebung von Zöptau. – Jahrbuch der k.k.geol. Reichsanstalt, Band 61, p. 52, Wien.
- Le MAITRE W. R. A. (1971):** A Classification of igneous rocks and glossary of terms: Recommendations of the International Union of Geological Sciences Subcommission on the Systematics of Igneous Rocks. – 193 stran. Blackwell Oxford.
- LEAKE B. E. et al. (1997):** Nomenclature of amphiboles: Report of the Subcommittee on Amphiboles of the International Mineralogical Association, Commission on New Mineral Names. – Canad. Miner., 35: 219 – 246.
- MELKA K. (1965):** Návrh na klasifikaci chloritových minerálů. – Věstník ÚUG, roč. XL: 23 – 27.
- MORIMOTO N., FABRIES J., FERGUSON A.K., GINZBURG I.V., ROSS M., SEIFERT F.A., ZUSSMAN J., AOKI K., GOTTARDI G. (1988):** Nomenclature of pyroxenes. – Amer. Miner., 73: 1123 – 1133.
- NEUWIRTH V. (1906):** Die paragenetische Verhältnisse der Minerale im Amphibolitgebiet von Zöptau. Zeitschrift d.mähr. Landesmuseums, Bd.6, p. 120, Brno.
- NOVOTNÝ P. (1997):** Komplexní dokumentace významných mineralogických lokalit u Maršikova a Sobotína, vlastivědný naučný program. – MS. Závěrečná zpráva projektu Ministerstva kultury ČR: „Uchování, zveřejnění a využití movitého bohatství regionů ČR“, Olomouc.
- NOVOTNÝ P. (1998):** Nové poznatky o mineralogii okolí Vernířovic (okres Šumperk). – Bulletin min. – petr.odd. Národního muzea v Praze, roč. 6: 199 – 203.
- NOVOTNÝ P. (1999a):** Současný stav málo známých mineralogických lokalit u Sobotína. – MS. Závěrečná zpráva projektu Ministerstva kultury ČR KZ97P01OMG082, Vlastivědné muzeum v Olomouci.
- NOVOTNÝ P. (1999b):** Klinozoisit z lokality Sobotín – Pfarrerb., okres Šumperk. – Bull. mineral. – petrolog. Odd. Nár. Muz. (Praha), 7: 187 – 190.
- NOVOTNÝ P., ZIMÁK J. (1998):** Granátem bohaté pásy v amfibolické rule u Sobotína. – Geol. výzk. Mor. Slez., MU Brno: 85 – 88.
- NOVOTNÝ P., ZIMÁK J. (1999):** Diopsid z alpských žil sobotínského amfibolitového masivu. – Acta Universitatis Palackiensis Olomucensis, Fac. rer. nat., Geol., 36: 81 – 85.
- NOVOTNÝ P., ZIMÁK J. (2001):** Mineralogie žil alpského typu v severovýchodní části Českého masivu. – MS. Závěrečná zpráva projektu Ministerstva kultury ČR, identifikační kód RK99P03OMG010, Vlastivědné muzeum v Olomouci, Přírodovědecká fakulta UP Olomouc.
- PADĚRA K., PROCHÁZKA J. (1967):** Ružový klinozoisit z Vernířovic u Šumperka. – Čas. Mineral. Geol. 12, 3: 291 – 294.
- PŘICHYSTAL A., NOVOTNÝ P. (1999):** Geochemické studium metabazitů ze střední části sobotínského amfibolitového masivu. – Geol.výzk.Mor.Slez. v r. 1998, MU Brno: 121 – 125.

- SKÁLA R. (1998):** Nová klasifikace a nomenklatura skupiny amfibolů. – Bulletin min. – petr. odd. Národního muzea v Praze, roč. 6: 295 – 300.
- SLÁDEK R. (1973):** Nerosty alpských žil v Hrubém Jeseníku. – Zprávy VMO, č. 161:6 – 22.
- SOUČEK J. (1979):** Geochemie metabazitů Hrubého a Nízkého Jeseníku. – 224 stran. MS Katedra petrologie PřF UK v Praze, Mineral. petrol. oddělení MZM Brno.
- ZIMÁK J., REIF J. (1991):** Mineralogie manganem bohatého skarnu z Vernířovic. – Acta Univ. Palacki. Olomouc., Fac. rer. nat., Geologica 36: 43 – 62.

Adresa autora:

Ing. **Pavel Novotný**, Vlastivědné muzeum v Olomouci, nám. Republiky 5, 771 71 Olomouc,
e-mail: novotny@vmo.cz

Fauna brouků nadčeledi Staphylinoidea přírodní rezervace Království v Grygově u Olomouce

*Fauna of the superfamily Staphylinoidea of the Království Nature Reserve
in Central Moravia*

Milada Bocáková

Společenstva bezobratlých jsou často využívána k lokálnímu biomonitoringu. Jejich zástupci jsou poměrně drobní, a proto mají menší tendenci k migraci. Jsou proto vhodné k indikaci takových faktorů jako nevhodný způsob managementu území, nevhodné odvodňování a následné vysušování území. Biomonitoring je často jedinou metodou při průzkumu biotické diversity společenstev členovců v přírodních rezervacích. Znalost druhového složení společenstev a ekologických nároků jejich charakteristických druhů umožňuje hodnocení ekosystémů a zejména stanovení vhodných režimů ochrany v chráněných územích.

Zástupci nadčeledi Staphylinoidea jsou ve společenstvech epigeických členovců v přirozených i antropogenně ovlivněných ekosystémech dominantní skupinou. Zejména drabčíkovití (Staphylinidae) jsou vzhledem k dostatečné druhové diverzitě a značné citlivosti k antropogenním zásahům využíváni v bioindikačních studiích.

Studované území se rozkládá jižně od obce Grygov u Olomouce a zaujímá rozlohu 609 ha. Tento poměrně dobře zachovaný komplex lužních lesů se nachází v nadmořské výšce 200 – 205 m. Ve stromovém patře jsou převážně zastoupeny *Quercus robur*, *Carpinus betulus*, *Tilia cordata*, *Acer platanoides*, *Acer campestre*, *Acer pseudoplatanus*, *Ulmus carpinifolia* a *Betula pendula*. V době, kdy byly zemní pasti exponovány, byla lokalita výrazně ovlivněna odvodňováním okolních ploch.

Materiál a metodika

Materiál byl získán sběrem zemními pastmi v době od 5.IV. 1995 do 13.XI. 1995. Pasti byly pravidelně vybírány ve 14 – ti denních intervalech. Celkem zde bylo instalováno 21 pastí na 3 odlišných stanovištích v liniích po 7 pastech. Jednotlivé pasti byly od sebe vzdáleny asi 10 m. Podrobnější údaje uvádí BOČÁKOVÁ (2000).

Nomenklatura jednotlivých taxonů je uvedena podle Jelínka (JELÍNEK J. et al., 1993). Ke stanovení dominance jsem použila Kirchnerovy stupnice (KIRCHNER H., 1960).

Drabčíkovití jsou rozděleni podle reliktnosti výskytu do tří kategorií (BOHÁČ J. et RŮŽIČKA V., 1986). Do první skupiny (relikty I. řádu – RI) náleží druhy, které se vyskytují výhradně na stanovištích připomínajících svou vysokou druhovou diverzitou klimaxová lesní či jiná původní společenstva. Druhá skupina (relikty II. řádu – RII) obsahuje druhy vázané na lesní biotopy, které pronikají z původních společenstev na území kulturního lesa a nejsou schopny proniknout do odlesněné krajiny. Třetí skupina obsahuje druhy, které úspěšně přežívají i na uměle odlesněných či jinak antropogenně ovlivněných stanovištích (pole, kulturní louky) a jsou označovány jako expanzivní (E). Společenstvo jsem pak hodnotila podle frekvence počtu exemplářů druhů jednotlivých kategorií reliktnosti výskytu.

Staphylinoidea přírodní rezervace Království

V materiálu získaném odchytom do 21 zemních pastí jsem zjistila celkem 21.166 zástupců nadčeledi Staphylinoidea (Silphidae – 4169 ex., Leiodidae – 7144 ex., Staphylinidae – 9853 ex.). V tomto rozsáhlém materiálu převládají široce rozšířené druhy. Počet odchycených exemplářů dle odběrů a jednotlivých lokalit ukazuje Tab. 1. Dynamika abundance nadčeledi Staphylinoidea je znázorněna na obr. 2. Podíl jednotlivých skupin Staphylinoidea na celkovém počtu odchycených exemplářů v za sebou následujících odchytových obdobích zachycuje obr. 3. Sezónní dynamiku dominance vybraných druhů ukazují obr. 4 – 5.

Při vyhodnocení společenstva drabčíkovitých rezervace Království jsem použila výpočtu procentuálního zastoupení počtu exemplářů jednotlivých bioindikačních skupin (viz BOHÁČ J. et RŮŽIČKA V., 1986). Podíl exemplářů expanzivních druhů byl na lokalitě velmi vysoký a činil 70% (obr. 7). Žádný druh reliktu I. řádu z čeledi Staphylinidae v přírodní rezervaci Království nebyl zjištěn. Frekvenci počtu exemplářů reliktních II. řádu a expanzivních druhů dle dílčích lokalit A, B, C ukazuje obr. 6. Frekvence expanzivních druhů mírně převažovala na lokalitách B a C. Výrazná převaha (83%) exemplářů expanzivních druhů na lokalitě A byla způsobena zejména hromadným výskytem obecného saprofágního drabčíka *Tachinus signatus* (2260 exemplářů na lokalitě A). Tento druh není typickým expanzivním druhem a v lesních společenstvech v Grygově se tento drabčík vyskytuje ve svém původním prostředí (vlhká tlející hrabanka).

A. Lužní les v severní části přírodní rezervace s vysokou pokryvností bylinného patra s převahou *Alium ursinum* v jarním aspektu a *Urtica dioica* v letním období

Společenstvo nadčeledi Staphylinoidea na této lokalitě bylo poměrně druhově bohaté. Celkem zde bylo odchyceno 11.234 kusů v 56 druzích (Aleocharinae indet.). Jako dominantní se zde vyskytovali *Silpha carinata* (17%), *Phosphuga atrata* (8%), *Nicrophorus vespilloides* (61%) a *N. fossor* (7%) z čeledi Silphidae, *Ptomaphagus sericatus* (26%), *Nargus velox* (30%), *Sciodrepoides watsoni* (11%) a *Catops nigrita* (19%) z čeledi Leiodidae. Z čeledi Staphylinidae vykazovali dominantní zastoupení *Tachinus signatus* (32%) a *Philonthus decorus* (8%), jako recedentní se vyskytovaly druhy *Omalium rivulare* (3%), *Anthobium atrocephalum* (3%) a *Anotylus sculpturatus* (4,99%). Na velmi vysokém počtu odchycených exemplářů se podílel zejména hromadný výskyt druhu *Tachinus signatus* a zastoupení podčeledi Aleocharinae.

B. Rozvolněný lužní les ve střední části přírodní rezervace na sušších stanovištích s dominantními ostřicemi v bylinném patře

Podobně jako u střevlíkovitých (BOCÁKOVÁ, 2000) i společenstvo nadčeledi Staphylinoidea na této lokalitě bylo početně i druhově nejchudší. Do 7 pastí bylo odchyceno celkem 5.214 exemplářů, které náležely 53 druhům. Dominantně zde byly zastoupeny druhy *Silpha carinata* (41%), *Phosphuga atrata* (6%) a *Nicrophorus vespilloides* (44%) z čeledi Silphidae, *Ptomaphagus sericatus* (51%), *Nargus velox* (15%), *Sciodrepoides watsoni* (9%) a *Catops nigrita* (13%) z čeledi Leiodidae, *Tachinus signatus* (22%) a *Philonthus decorus* (25%) z čeledi Staphylinidae. Z recedentních druhů zde byli zjištěni např. *Othius punctulatus* (2,5%), *Anotylus sculpturatus* (2%) nebo *Anthobium atrocephalum* (2%).

C. Lužní les v níže položené, močalovité jižní části lesního komplexu s vysokou pokryvností *Urtica dioica* v letním aspektu

Na této lokalitě bylo odchyceno 5.610 exemplářů nadčeledi Staphylinoidea v 55 druzích. Jako dominantní zde byly zjištěny druhy *Xylodrepa quadripunctata* (19%), *Silpha carinata* (8%), *Phosphuga atrata* (9%), *Nicrophorus humator* (7%), *N. vespilloides* (36%) a *N. fossor* (18%) z čeledi Silphidae, *Ptomaphagus sericatus* (48%), *Nargus velox* (6%), *Sciodrepoides watsoni* (10%), *Caiops nigrita* (14%) a *C. westi* (14%) z čeledi Leiodidae, z drabčíkovitých byli dominantní *Anotylus sculpturatus* (5%), *Philonthus decorus* (33%) a *Tachinus signatus* (24%). Z recedentních druhů zde byli zjištěni např. *Omalium rivulare* (3%), *Omalium caesum* (3%) nebo *Oxytelus rugosus* (2%). Z faunistického hlediska jsou zajímavé nálezy drabčíka *Quedius invreae*, z druhů vyskytujících se na mokřadních biotopech zde byla zjištěna *Choleva agilis* (Leiodidae).

Diskuse

Srovnání hodnocení antropogenního ovlivnění přírodní rezervace Království podle společenstev střevlíkovitých a drabčíkovitých ukázalo, že podíl expanzivních druhů drabčíkovitých činil 44% a byl tedy jen mírně vyšší než podíl expanzivních druhů střevlíkovitých (39%) – viz BOČÁKOVÁ (2000). Výrazný rozdíl byl zjištěn ve frekvenci počtu exemplářů expanzivních druhů čeledí Carabidae a Staphylinidae. Zatímco podíl exemplářů expanzivních druhů střevlíkovitých činil 48%, počet exemplářů expanzivních druhů drabčíkovitých činil 70%. Na rozdíl od střevlíkovitých nebyl na lokalitě zjištěn žádný druh čeledi Staphylinidae v kategorii reliktní I. řádu. Podobné údaje uvádí ŠIMEČEK (1975), který v lužním lese u Olomouce (Černovír) zjistil jako dominantní převážně expanzivní druhy čeledi Staphylinidae. Vysoký podíl exemplářů expanzivních druhů v Grygově u Olomouce byl způsoben zejména hromadným výskytem obecného saprofágního drabčíka *Tachinus signatus*, který není typickým expanzivním druhem a v lesním komplexu v Grygově se tento drabčík vyskytuje ve svém původním prostředí.

Ve srovnání se společenstvem bezobratlých zaplavovaného lužního lesa u Břeclavi, které studoval OBRTTEL (1971), byli zástupci Staphylinoidea v Grygově 7x více zastoupeni. Zatímco na lokalitě u Břeclavi odchytily OBRTTEL (1971) do 30 zemních pastí pouze 1954 ex. drabčíkovitých, 966 příslušníků čeledi Leiodidae a jen 3 ex. z čeledi Silphidae, v rezervaci Království jsem do 21 zemních pastí odchytily 10.665 ex. drabčíkovitých, 7.219 ex. z čeledi Leiodidae a 4.174 příslušníků čeledi Silphidae. Zatímco v Grygově vykazovali z čeledi Staphylinidae (mimo Aleocharinae) dominantní zastoupení pouze *Philonthus decorus* a *Tachinus signatus*, na lokalitě v Břeclavi zjistil OBRTTEL (1971) jako dominantní druhy *Xantholinus linearis*, *Philonthus decorus*, *Ocalea badia* a *Quedius fuliginosus*. Vzhledem k tomu, že např. *Ocalea badia* a *Quedius fuliginosus* jsou silně hygrofilní druhy, z nichž první nebyl v Grygově zjištěn vůbec a *Quedius fuliginosus* pouze ve 2 ex., lze dovést, že lužní les v Grygově je silně odvodňován. Tomu odpovídají i údaje, které publikoval BOČÁK (1998), který v roce 1981 v lužním lese u Břeclavi na stejné experimentální ploše jako OBRTTEL (1971) studoval epigeickou faunu brouků. Po vodohospodářských úpravách na řece Dyji, které zabraňovaly pozdním záplavám, zjistil BOČÁK (1998) jako dominantní druhy *Ocalea badia*, *Philonthus decorus* a *Tachinus pallipes*. Druh *Quedius fuliginosus* vykazoval v Břeclavi po vodohospodářských úpravách pouze subdominantní zastoupení.

Ve společenstvu drabčíkovitých rezervace Království bylo zjištěno 52 druhů (mimo Aleocharinae), což odpovídá údajům zjištěným Boháčem (BOHÁČ, 1999) pro dubové a smíšené (*Carpinus-Betula*) lesy.

Poděkování

Chtěla bych tímto poděkovat kolegům za revizi determinace zástupců čeledi Leiodidae (Dr. J. Růžicka, Praha) a zástupců rodu *Quedius* (Dr. P. Štourač, Praha).

Souhrn

V roce 1995 jsem prováděla průzkum epigeické entomofauny přírodní rezervace Království v Grygově u Olomouce. Na 3 lokalitách jsem zde umístila celkem 21 zemních pastí, které byly instalovány v době od 5. IV. do 13. XI. 1995.

Celkem bylo v rezervaci Království odchyceno 21.166 zástupců nadčeledi Staphylinoidea (Silphidae – 4169 ex., Leiodidae – 7144 ex., Staphylinidae – 9853 ex.). V tomto rozsáhlém materiálu převládají široce rozšířené druhy. Z celkového počtu 78 zjištěných druhů vykazovaly dominantní zastoupení *Oiceoptoma thoracica*, *Silpha carinata*, *Phosphuga atrata*, *Nicrophorus vespilloides* a *N. fossor* z čeledi Silphidae, *Ptomaphagus sericatus*, *Nargus velox*, *Sciodrepoides watsoni*, *Catops nigrita* a *C. westi* z čeledi Leiodidae, *Philonthus decorus* a *Tachinus signatus* z čeledi Staphylinidae.

Z faunistického hlediska je zajímavý nález druhu *Quedius invreae* (Staphylinidae). Z druhů vyskytujících se v okolí vod zde byla zjištěna *Choleva agilis* (Leiodidae).

Frekvence počtu exemplářů expanzivních druhů (BOHÁČ J. et RŮŽIČKA V., 1986) čeledi Staphylinidae dosáhla 70%. Žádný druh reliktu I. řádu z čeledi Staphylinidae v přírodní rezervaci Království nebyl zjištěn. Zjištěné antropogenní ovlivnění rezervace Království je tedy značné, ačkoliv výrazná převaha (83%) exemplářů expanzivních druhů na lokalitě A (lužní les s převahou *Alium ursinum* v jarním aspektu a *Urtica dioica* v letním období) byla způsobena zejména hromadným výskytem obecného saprofágního drabčika *Tachinus signatus*, který není typickým expanzivním druhem.

I když frekvence expanzivních druhů je vysoká (70%), procento zjištěných expanzivních druhů činí 45 %. Proto lze předpokládat, že pokud by došlo k omezení odvodňování okolních polních kultur, došlo by i ke snížení abundance expanzivních druhů drabčíkovitých v přírodní rezervaci Království.

Summary

In 1995 the soil surface Coleoptera were observed in the Království nature reserve, near the village of Grygov in central Moravia. Beetles were caught in 3 different habitats in 21 pitfall traps from 5th April to 13th November 1995.

Altogether 21,166 individuals of Staphylinoidea were collected in the Království nature reserve (Silphidae – 4,169 spec., Leiodidae – 7,144 spec., Staphylinidae – 9,853 spec.). Widely distributed species prevail in this extensive material. In the total number of 78 species, the following were dominant species: *Oiceoptoma thoracica*, *Silpha carinata*, *Phosphuga atrata*, *Nicrophorus vespilloides* and *N. fossor* from Silphidae, *Ptomaphagus sericatus*, *Nargus velox*, *Sciodrepoides watsoni*, *Catops nigrita* and *C. westi* from Leiodidae, *Philonthus decorus* and *Tachinus signatus* from Staphylinidae.

The occurrence of *Quedius invreae* (Staphylinidae) in Grygov seems to be interesting from the faunistic point of view. Detection of *Choleva agilis* (Leiodidae) occurring in the vicinity of aquatic habitats is another significant faunistic record.

The frequency of specimens of expansive species (BOHÁČ J. et RŮŽIČKA V., 1986) of Staphylinidae achieved 70%. No species of Staphylinidae belonging to relicts of 1st rank occurred in the Království nature reserve. Therefore, the communities of Staphylinidae seem to be considerably affected by anthropogenic effects. Distinctive preponderance (83%) of individuals of expansive species in locality A (a lowland forest with dominant *Alium ursinum* in vernal aspect and *Urtica dioica* in aestival aspect) was induced by mass occurrence of a frequent saprophagous staphylinid species – *Tachinus signatus*.

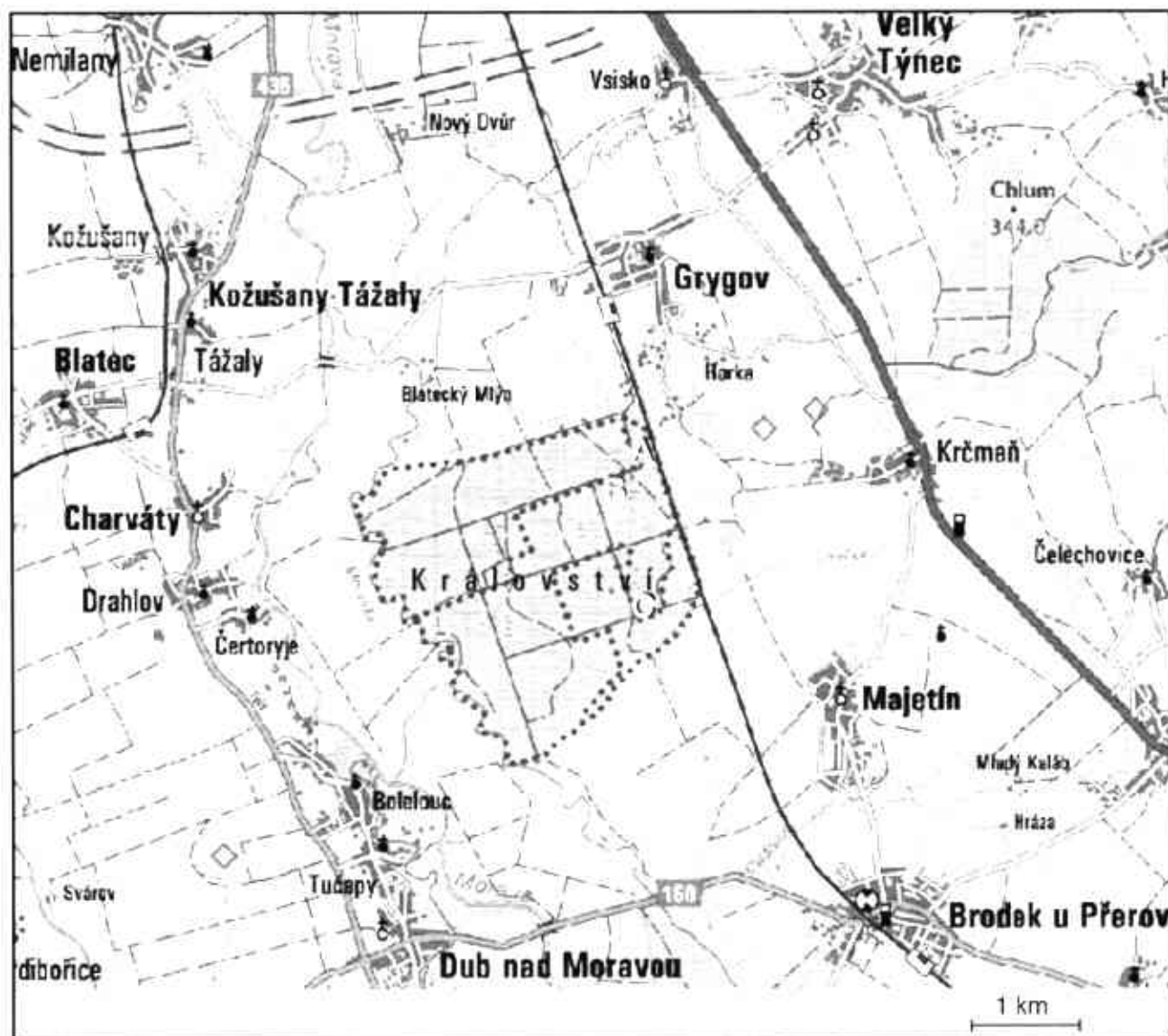
Although the frequency of specimens of expansive species is high (70%), only 45 % of species represented expansive species. It is supposed that if the draining of adjacent fields was restricted, also the abundance of expansive Staphylinidae in the Království reserve would be reduced.

Literatura

- BOCÁK, L. (1998):** Changes in the epigeic fauna of beetles (Coleoptera) in the area affected by flood control measures. – *Acta Mus. Moraviae, Sci. Biol.* **82** (1997): 199 – 206.
- BOCÁKOVÁ, M. (2000):** Střevlíkovití (Carabidae) přírodní rezervace Království (Grygov). – *Zprávy Vlastiv. muz. v Olomouci* **277** (1999): 32 – 37.
- BOHAC, J. (1999):** Staphylinid beetles as bioindicators. – *Agriculture, Ecosystems and Environment* **74**(1999): 357 – 372.
- BOHÁČ, J. et RUŽIČKA, V. (1986):** Využití Coleopter pro bioindikaci a dlouhodobý monitoring v Biosférické rezervaci Třeboňsko. (Dílčí závěrečná zpráva). – MS. (Depon. in ÚKE AV ČR, České Budějovice).
- JELÍNEK, J. et al., (1993):** Check – list of Czechoslovak Insects IV (Coleoptera). – *Folia Heyrovskyana, Suppl.* **1**:1–172.
- KIRCHNER, H. (1960):** Untersuchungen zur Oekologie feldbewohnender Carabiden. – Köln.
- OBRTL, R. (1971):** Soil Surface Coleoptera in a Lowland Forest. – *Acta. Sc. Nat. Brno, N. S.* **5**(7): 1 – 48.
- ŠIMEČEK J. (1975):** Brouci v epigeonu na pomezí polního a lesního biotopu (Coleoptera). – *Zprávy Vlastiv. ústavu v Olomouci.* **177**: 24 – 31.

Adresa autora:

Ing. **Milada Bocáková**, Ph.D., Pedagogická fakulta UP, Purkrabská 2, 771 40 Olomouc,
e-mail: bocakova@pdfnw.upol.cz



Obr. 1. Mapka rezervace Království s vyznačením jednotlivých řad zemních pastí (A, B, C)
 Fig. 1. A Království nature reserve map with depicted individual pitfall trap lines (A, B, C)

Vysvětlivky ke grafům č. 2, 3, 4, 5 na straně 67

Obr. 2. Dynamika abundance Staphylinoidea dle jednotlivých odběrů

Fig. 2. Dynamics of abundance of Staphylinoidea in successive trapping periods

Obr. 3. Podíl odchycených exemplářů sledovaných skupin Staphylinoidea dle odběrů

Fig. 3. Variation in the total catches of given groups of Staphylinoidea during the trapping season

Obr. 4. Změny počtu odchycených kusů některých dominantních druhů dle odběrů

Fig. 4. Variation in total catches of some dominant species in successive trapping periods

Obr. 5. Změny počtu odchycených kusů některých dominantních a subdominantních druhů dle odběrů

Fig. 5. Variation in total catches of some dominant and subdominant species in successive trapping periods

Tab. 1. Abundance a dynamika dominance aktivity jednotlivých druhů Staphylinidea

číslo odběru	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	celkem	dominance	lokality	lokality	lokality
datum odběru	19. 4.	4. 5.	18. 5.	1. 6.	17. 6.	30. 6.	14. 7.	28. 7.	10. 8.	25. 8.	8. 9.	27. 9.	11. 10.	25. 10.	13. 11.			A	B	C
<i>Xylotrepa quadripunctata</i> (L.)	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	0,07	-	3	-
<i>Oiceoptoma thoracica</i> (L.)	1	9	47	21	34	28	24	97	80	7	-	-	-	-	-	348	8,33	62	42	244
<i>Silpha carinata</i> Herbst	9	55	111	179	178	132	101	59	61	43	28	27	10	2	1	996	23,86	208	682	106
<i>Phosphuga atrata</i> (L.)	-	4	6	26	38	61	80	51	20	4	1	3	2	1	-	297	7,11	96	94	107
<i>Microphorus humator</i> Olivier	-	1	-	-	7	6	7	40	26	19	4	38	-	1	-	149	3,57	27	35	87
<i>Microphorus vespilloides</i> Herbst	1	2	3	26	46	60	30	385	404	651	210	118	3	2	2	1943	46,55	760	736	447
<i>Microphorus vespillo</i> (L.)	-	-	-	-	5	1	3	22	20	11	3	3	-	-	-	68	1,63	10	17	41
<i>Microphorus fossor</i> Erichson	-	-	2	-	-	-	-	31	49	204	68	14	1	1	-	370	8,86	84	65	221
SILPHIDAE:																4174	99,98	1247	1674	1253
<i>Ptomaphagus senicatus</i> (Chaudoir)	8	115	302	161	172	127	126	103	182	230	313	683	232	89	35	2878	39,87	777	1052	1049
<i>Ptomaphagus varicornis</i> (Rosenhauer)	-	-	1	-	1	1	-	4	5	3	-	4	-	-	-	19	0,26	2	9	8
<i>Ptomaphagus subvillosus</i> (Goeze)	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,01	1	-	-
<i>Nargus velox</i> (Spence)	2	6	6	31	7	1	-	-	-	2	68	575	386	164	74	1322	18,31	877	312	133
<i>Choleva spadicea</i> (Sturm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	1	1	5	0,07	4	1	-
<i>Choleva agilis</i> (Illig.)	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,01	-	-	1
<i>Sciodrepodes watsoni</i> (Spence)	-	3	13	31	12	46	29	79	151	173	156	27	9	2	3	734	10,17	326	197	211
<i>Catops fuliginosus</i> Erichson	-	9	-	7	2	-	2	-	-	-	-	-	12	6	-	36	0,53	16	13	9
<i>Catops grandicollis</i> Erichson	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	8	44	11	6	5	75	1,04	8	35	32
<i>Catops Kirbyi</i> (Spence)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	3	0,04	-	-	3
<i>Catops neglectus</i> Kraatz	-	6	9	2	2	3	-	-	-	-	-	103	46	41	32	244	3,38	106	53	85
<i>Catops nigricans</i> (Spence)	-	-	4	1	9	2	-	-	-	-	-	8	17	3	5	49	0,68	31	8	10
<i>Catops nigrita</i> Erichson	-	18	57	42	18	64	54	50	147	142	258	143	2	79	68	1142	15,82	558	273	311
<i>Catops pilipes</i> (Fabricius)	-	-	4	8	-	-	-	-	-	-	-	14	18	21	9	74	1,03	38	33	3
<i>Catops trisus</i> (Panzer)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	70	46	21	137	1,9	86	33	16
<i>Catops westi</i> Krogerus	30	56	72	38	39	64	30	43	29	3	-	3	-	50	38	495	6,86	131	58	306
<i>Agathidium varians</i> (Beck)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	0,01	-	-	1
<i>Colenis immunda</i> (Sturm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	0,01	-	-	1
LEIODIDAE:																7219	100	2961	2077	2181

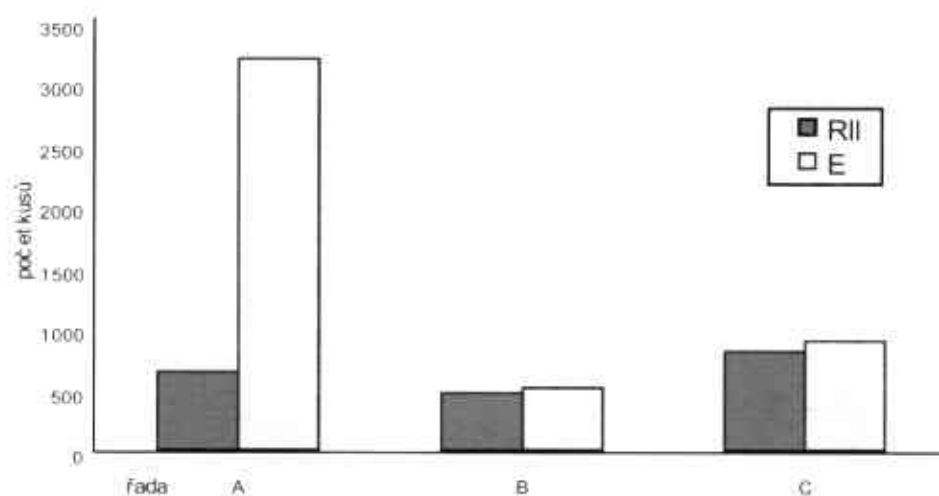
[illegible]

63

Quosus hortemil hebatqu urebatam unticiam et dum nostrar bentiac uscero etifes! Seri tabes furnis consupiori cesti, conum tam scerlex mod mus antiquam hicaadees rei
tim temnes? intiusque nicum nonfertemqui publiā? O te. nequit? Quam se. quemoludeo, si foris fuid iptiama, non sent, no. Sp. Quo in del publibuntem

Staphylinodea	313	1147	1718	1427	1526	1210	1105	1580	1639	1735	1259	2055	1626	1887	1831
Silphidae	11	71	171	253	308	288	245	685	660	939	314	203	16	7	3
Staphylinidae excl. Aleocharinae	197	815	916	835	917	593	578	555	408	218	118	129	104	82	88
Leiodidae	40	213	468	323	262	309	241	279	514	553	803	1606	808	509	291
Aleocharinae	65	48	163	16	39	20	41	61	57	25	24	117	698	1289	1449
	9	55	111	179	178	132	101	59	61	43	28	27	10	2	1
Silpha carinata	1	2	3	26	46	60	30	385	404	651	210	118	3	2	2
Nicrophorus vespilloides	8	115	302	161	172	127	126	103	182	230	313	683	232	89	35
Ptomaphagus sericatus	2	6	6	31	7	1	0	0	0	2	68	575	386	164	74
Nargus velox	37	108	73	144	181	333	268	177	202	96	19	11	6	5	2
Philonthus decorus	0	1	53	22	8	1	0	4	35	27	39	45	55	19	6
Omalius nvlare															
	A	B	C												
Rll	645	468	821												
E	3208	513	893												
	8x														
Rll	1934														
E	4614														

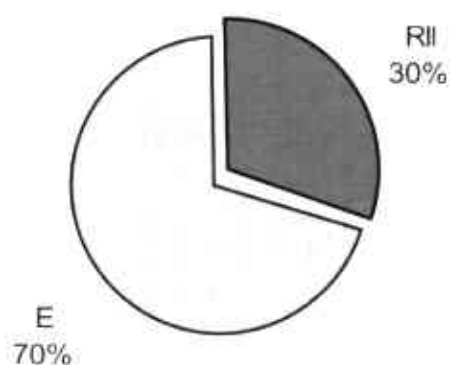
6



Obr. 6. Frekvence počtu exemplářů expanzivních druhů a reliktnů II. řádu na dílčích lokalitách A, B, C

Fig. 6. Frequency of specimens of expansive species and 2nd rank relicts in individual areas A, B, C

7



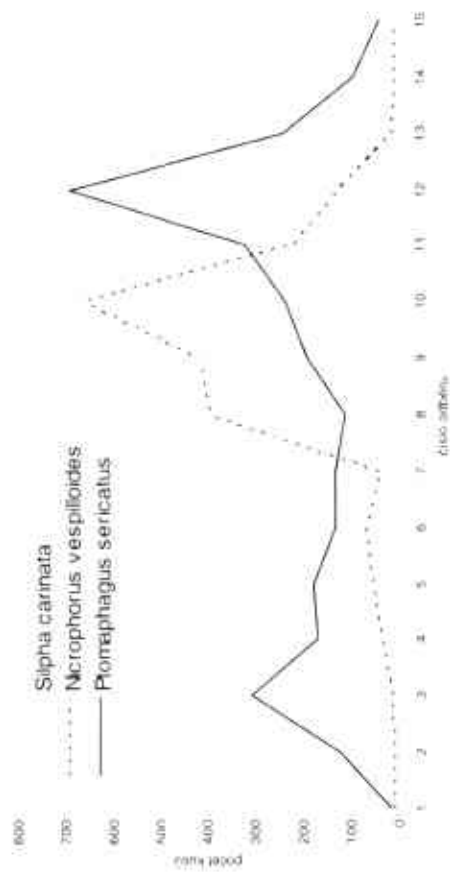
Obr. 7. Zastoupení exemplářů expanzivních druhů a reliktnů II. řádu v epigeonu přírodní rezervace Království

Fig. 7. Representation of specimens of expansive species and 2nd rank relicts in the epigeic fauna of Království nature reserve

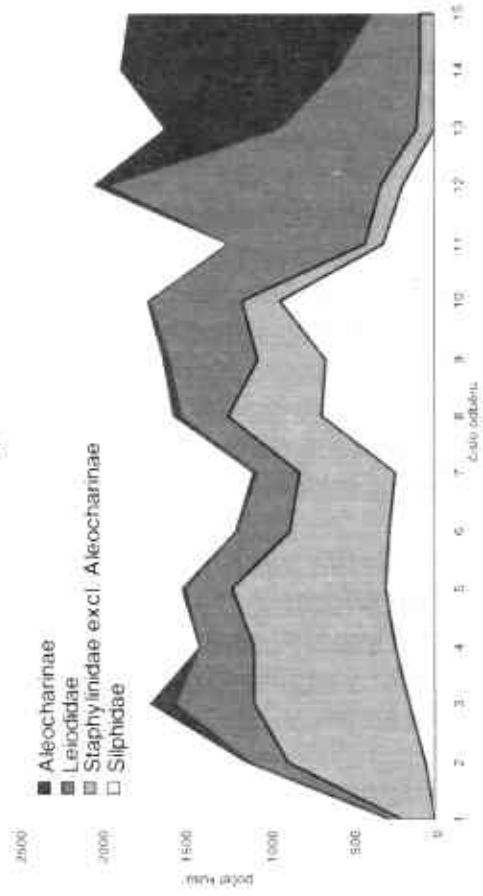
2



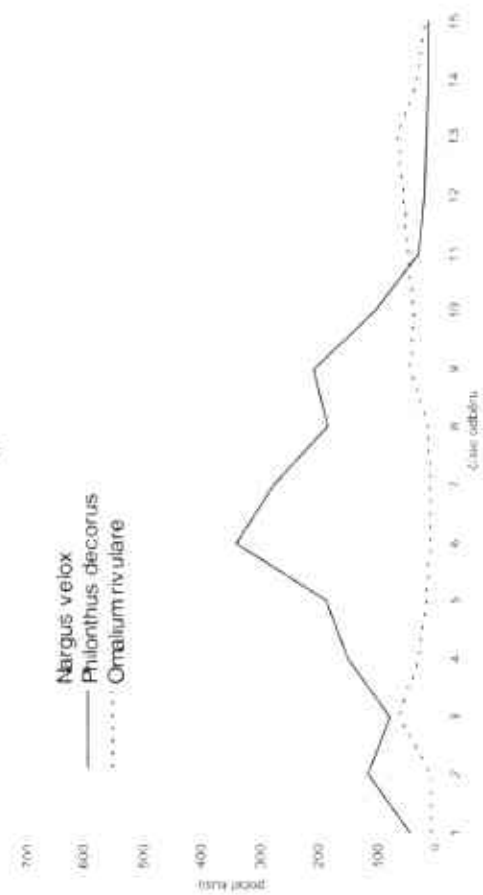
4



3



5



***Vliv povodně v roce 1997 na druhové složení společenstva 0+ juvenilních ryb
na lokalitách Vodohospodářského uzlu Hynkov, v CHKO Litovelské Pomoraví***

*The 1997 – flood influence on species composition of the association of 0+ juvenile fishes
in water system point Hynkov, Protected landscape area Litovelské Pomoraví.*

Petr Loyka, Dana Šafářová

Úvod

Chráněná krajinná oblast Litovelské Pomoraví byla vyhlášena v roce 1990 na ploše 96 km². Její ekologickou páteří je meandrující tok řeky Moravy, která zde sítí stálých i periodických ramen vytváří unikátní krajinný typ, tzv. vnitrozemskou říční deltu. I když je povodňová situace v území Litovelského Pomoraví zcela běžným a důsledně popsaným jevem, vliv povodňových jevů na ichtyofaunu, nebyl doposud v tomto území hodnocen, a to i přes skutečnost, že ve 20. století bylo v oblasti zaznamenáno již celkem 68 povodňových situací, a ryby jsou zde oproti ostatním živočišným vodním skupinám sledovány od minulého století. Jediným dílčím posouzením problematiky je práce HOHAUSOVÉ (1997), monitorující migrace ryb mezi hlavním korytem řeky Moravy a revitalizovaným ramenem.

Námi provedené posouzení vlivu povodně v roce 1997 na strukturu společenstva 0+ juvenilních ryb hodnotí účinek historicky zcela extrémní povodně, jež se průběhem a zejména rozsahem výrazně liší od povodňových jevů v jarním období.

Popis lokalit výzkumu

Jako lokality výzkumu byly zvoleny podjezové úseky nejvýznamnějších objektů Vodohospodářského uzlu Hynkov severně od Olomouce, na kterých je prováděna manipulace s vodou a dělení průtoků, vždy mezi dvě vodoteče.

Lokalita Vodohospodářský uzel Hynkov (dále v textu jen Hynkov)

Hlavní koryto Moravy pod jezem Hynkov (říční kilometr 251,136), reprezentuje typický podjezový úsek se šterkopískovým dnem. Mimo založení jezu, jde o zcela původní přírodní tok. Hluboká zóna pod stavidlovou propustí přechází v šterkopískovou mělčinu, která vykazuje postupné snižování hloubky od středu toku k levému břehu. Šířka zvodnělého koryta v úseku, kde byly prováděny odlovy ryb je 24 až 33 m.

Na lokalitě probíhá dělení průtoků mezi hlavní koryto řeky Moravy a pravobřežní rameno, Střední Moravu, oddělující se v nadjezí.

***Lokalita tok Střední Morava, manipulační dělicí objekt Tři Mosty
(říční kilometr 11,420), odlehčovací kanál (dále v textu jen Tři mosty)***

Odlehčovací kanál je vodohospodářskou stavbou, vycházející z ohrázkované podjezové tůně, přecházející v regulovaný, 5 m široký tok, s průměrnou hloubkou 35 cm. Dno je tvořeno šterkopísky a kameny. Objekt slouží k odvedení vyšších průtoků z koryta Střední Moravy.

***Lokalita tok Střední Morava, manipulační dělicí objekt Chomoutov
(říční kilometr 9,034), odlehčovací kanál (dále v textu jen Chomoutov)***

Odlehčovací kanál je vodohospodářskou stavbou. Dno je tvořeno dlažbou, kameny a lokálně naplavenými jemnými šterkopísky. Manipulační jezový objekt slouží k finálnímu

odlehčení průtoků ze Střední Moravě tak, aby ve směru Olomouc – Řepčín, protékalo maximálně $7 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$.

Materiál a metodika

Odlovy ryb byly prováděny bateriovým agregátem typ MK 1, firmy Bednář, Česká republika, který je lehký a jednoduše ovladatelný přímo v toku. Zařízení produkuje stejnosměrný přerušovaný proud o výstupním napětí 385 V, s frekvencí pulzů 20 – 150 Hz. K lovu byla použita duralová anoda ve formě elektrického podběráku a duralová katoda, plech. Zvolené elektrody jsou typovým příslušenstvím bateriového agregátu. 0+ juvenilní ryby byly odebrány podběrákem o rozměrech 200 x 120 mm, s průměrem ok 1 mm.

Pro odlovy bylo využito strategie „bodové metody“ (random point abundance sampling, RPAS), (COPP a PEŇÁZ 1988, PERSAT a COPP 1989), která byla odvozena z ornitologických prací (BLONDEL a kol. 1970) a modifikována pro ichtyologické účely (NELVA a kol. 1979). Principem této metody je sběr velkého počtu náhodně získaných vzorků v rámci sledované lokality. Jednotlivé body je však nutné volit tak, aby nedocházelo k překryvu sílových polí. Odlov stanoveného bodu v toku byl proveden jednorázovým ponořením anody do prostoru, po dobu sepnutí 3 sekundy. Odlovy byly provedeny 17.6., 1.7., 3.9. 1997, před a po povodni. Vlivem zvýšení hranice minimálního průtoku do hlavního koryta řeky Moravy pod jezem Hynkov na hodnotu $2,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, bylo provedeno rozšíření a rozčlenění zavodňené plochy podjezového úseku u lokality Hynkov. Z tohoto důvodu bylo přistoupeno k rozlišení bodů v podélné zonaci dle břehových linií a středu toku. Počet bodů byl stanoven 20 podél obou břehů i středem toku. U lokalit Tři mosty a Chomoutov, byl úměrně k šířce koryta stanoven počet lovených bodů na 20, bez rozlišení na jednotlivé zóny.

Odlovené 0+ juvenilní ryby byly umístěny do polyethylenových lahvíček a fixovány ve 4% formaldehydu. Takto upravené označené vzorky byly determinovány pomocí lupy s využitím prací PEŇÁZE (1974, 1992) a KOBLOCKÉ (1981). Vědecké názvosloví bylo převzato z díla BARUŠ a OLIVA (1995). Členění ryb do ekologických skupin bylo převzato z práce SCHIEMER a WAIDBACHERA (1992). Při řazení ryb do reprodukčních skupin bylo vycházeno z klasifikace BALONA (1975).

Výsledky

Celkem byly provedeny 3 pokusné odlovy. Na sledovaných lokalitách bylo uloveno 198 kusů 0+ juvenilních ryb a prokázána přítomnost 11 druhů.

vědecký název	český název	reprodukční skupina BALON (1975)	ekologická skupina SCHIEMER a WAIDBACHER (1992)
<i>ESOCIDAE</i>	ŠTIKOVITÍ		
<i>Esox lucius</i>	štika obecná	tytofilní	eurytopní
<i>CYPRINIDAE</i>	KAPROVITÍ		
<i>Rutilus rutilus</i>	plotice obecná	tyto-litofilní	eurytopní
<i>Leuciscus leuciscus</i>	jelec proudník	tyto-litofilní	reofilní
<i>Leuciscus cephalus</i>	jelec tloušť	litofilní	reofilní
<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	perla ostrobřích	tytofilní	limnolifní
<i>Pseudorasbora parva</i>	střevlíčka východní	tyto-litofilní	eurytopní
<i>Gobio gobio</i>	hrouzek obecný	psamofilní	reofilní
<i>Barbus barbus</i>	parma obecná	litofilní	reofilní
<i>Alburnus alburnus</i>	ouklěj obecná	tyto-litofilní	eurytopní
<i>Rhodeus sericeus</i>	hořavka duhová	ostracofilní	limnolifní
<i>COBITIDAE</i>	SEKAVCOVITÍ		
<i>Noemacheilus barbatulus</i>	mřenka mramorovaná	psamofilní	reofilní

Hodnocení výsledků odlovů na lokalitě Hynkov

1. odlov byl proveden 17. 6. 1997, při průtoku vody $1,2 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. V zóně levého břehu bylo na 20 bodech odloveno 31 kusů ryb ($1,55 \text{ ks/1bod}$), prokázána přítomnost 5 druhů, štika obecná (*Esox lucius*), mřenka mramorovaná (*Noemacheilus barbatulus*), perlín ostrobřichý (*Scardinius erythrophthalmus*), jelec proudník (*Leuciscus leuciscus*) a plotice obecná (*Rutilus rutilus*). V zóně pravého břehu bylo 17. 6. 1997 odloveno na 20 bodech 11 kusů jelce tloušť (*Leuciscus cephalus*) tj. $0,55 \text{ ks/1bod}$. Ve středu toku bylo 17. 6. 1997 na 20 bodech odloveno 6 kusů ryb, prokázána přítomnost mřenky mramorované a jelce proudníka ($0,3 \text{ ks/1bod}$).
2. odlov byl proveden 1. 7. 1997, při průtoku vody $2,4 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. V zóně levého břehu bylo odloveno na 20 bodech 20 kusů (jelec tloušť, jelec proudník, 1 ks/1bod). Pokusným odlovem zóny pravého břehu, 1. 7. 1997, nebyla prokázána přítomnost 0+ juvenilních ryb. Ve středu toku bylo 1. 7. 1997 odloveno 40 kusů ryb na 20 bodech (2 ks/1bod), prokázána přítomnost 4 druhů (jelec tloušť, mřenka mramorovaná, hrouzek obecný [*Gobio gobio*] a jelec proudník).
3. odlov byl proveden dne 3. 9. 1997, při průtoku vody $2,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. V zóně levého břehu bylo na 20 bodech odloveno 13 kusů ryb ($0,65 \text{ ks/1bod}$), prokázal přítomnost 4 druhů (ouklej obecná (*Alburnus alburnus*), hrouzek obecný, plotice obecná, perlín ostrobřichý). V zóně pravého břehu bylo dne 3. 9. 1997 odloveno 10 kusů ryb na 20 bodech ($0,5 \text{ ks/1bod}$), prokázal přítomnost 4 druhů (jelec tloušť, parma obecná [*Barbus barbus*], hrouzek obecný, mřenka mramorovaná). Při odlovu středu toku, dne 3. 9. 1997, bylo na 20 bodech odloveno 10 kusů ryb ($0,5 \text{ ks/1bod}$), a zastoupeny 4 druhy (perlín ostrobřichý, parma obecná, plotice obecná, jelec tloušť).

Posouzení vlivu povodně v roce 1997 na druhové složení společenstva 0+ juvenilních ryb na lokalitě Hynkov

Celkem bylo odloveno 141 kusů ryb, prokázána přítomnost 9 druhů. Odlovem, provedeným 17. 6. 1997 bylo na lokalitě zachyceno 6 druhů ryb a odlovem, který byl proveden 1. 7. 1997, byly prokázány 4 druhy.

Po úplném odeznění všech atribut povodně byla v rámci odlovu dne 3. 9. 1997 prokázána přítomnost 7 druhů ryb. Mimo štiky obecné a jelce proudníka tak byla potvrzena přítomnost všech druhů zjištěných před povodní a navíc byl prokázán výskyt parmy obecné a oukleje obecné. Ze zjištěných dat vyplývá, že historicky nejvýraznější povodňový jev neovlivnil výrazně negativně druhové složení společenstva ryb (0+), což potvrzuje druhové zastoupení ryb ve všech zavodněných zónách koryta.

Hodnocení výsledků odlovů na lokalitě Tři mosty

1. odlov byl proveden 17. 6. 1997. Při průtoku vody $0,3 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ bylo odloveno na 20 bodech 22 kusů ($1,1 \text{ ks/1bod}$) a prokázána přítomnost 4 druhů (jelec tloušť, hrouzek obecný, mřenka mramorovaná, střevlička východní (*Pseudorasbora parva*)).
2. odlov byl proveden 1. 7. 1997. Odloveno bylo 23 kusů ryb na 20 bodech ($1,15 \text{ ks/1bod}$), prokázána byla přítomnost jelce tloušť a jelce proudníka.
3. odlov byl proveden 3. 9. 1997. Odlovem nebyla neprokázána přítomnost ryb.

Posouzení vlivu povodně v roce 1997 na druhové složení společenstva 0+ juvenilních ryb na lokalitě Tři mosty

Celkově bylo v rámci 3 odlovů prokázáno 5 druhů ryb a odloveno 45 kusů. Do povodně byl převáděn do podjezového úseku optimální průtok $0,3 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. I přes tuto skutečnost však bylo zaznamenáno snížení počtu druhů ze 4 prokázaných odlovem 17. 6. 1997 na 2, prokázané odlovem 1. 7. 1997, kdy bylo vedle jelce tloušť zjištěno i zastoupení jelce proudníka,

jehož výskyt nebyl v rámci 1. odlovu potvrzen. Přestože ani po povodni nedošlo k výraznému poklesu průtoku, (trvale $0,2 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$), výskyt ryb nebyl odlovem provedeným 3. 9. 1997, prokázán. Za příčinu tohoto stavu považujeme pasivní drift ryb (0+) v zregulovaném korytě při povodni a následnou fragmentaci toku štěrkopískovými a kamennými bariérami, vytvořenými povodní, výškově zamezujícími při průtoku $0,2 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ vyrovnání hladin a migraci ryb z níže situované části toku. Výskyt střevličky východní jako geograficky nepůvodního expanzivního druhu, je nutné označit jako výrazně negativní.

Hodnocení výsledků odlovů na lokalitě Chomoutov

1. odlov byl proveden 17. 6. 1997. Odlovem nebyla prokázána přítomnost ryb.
2. odlov byl proveden 1. 7. 1997. Odlověno bylo 12 kusů ryb na 20 bodech (0,6ks/1bod), náležících ke 4 druhům (jelec tloušť, jelec proudník, hrouzek obecný, hořavka duhová (*Rhodeus sericeus*)). Ryby byly odloveny na ostrůvkovitěm nárůstu vláknitých řas.
3. odlov byl proveden 3. 9. 1997. Odlovem nebyla prokázána přítomnost ryb.
Při optimálním průtoku vody $0,3 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, nebyla zaregistrována přítomnost ostrůvkovitěm nárůstu vláknitých řas.

Posouzení vlivu povodně v roce 1997 na druhové složení společenstva 0+ juvenilních ryb na lokalitě Chomoutov

V průběhu 3 pokusných odlovů byly prokázány 4 druhy (12 kusů ryb), z nichž v případě hořavky duhové byl zaznamenán první výskyt tohoto druhu v odlehčovacím umělém kanále, severně od Olomouce. Do povodně byl převáděn do podjezového úseku stabilně průtok $0,2 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Při 1. odlovu, dne 17. 6. 1997, nebyla přítomnost ryb prokázána, v rámci 2. odlovu, provedeného 1. 7. 1997 byly prokázány 4 druhy ryb na ostrůvkovitěm nárůstu vláknitých řas. Při odlovu provedeném po povodni 3. 9. 1997 nebyla prokázána přítomnost ryb a při optimálním průtoku vody $0,3 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, nebyla zaregistrována existence ostrůvkovitěm nárůstu vláknitých řas. Důsledným vyhodnocení faktorů prostředí jednotlivých odlovů nebyly zaznamenány výrazné odchylky. Vedle pasivního driftu ryb (0+) v umělém kanále při povodni je pravděpodobně důvodem jejich absence především likvidace ostrůvkovitěm nárůstu vláknitých řas.

Diskuse

Námi provedené hodnocení je první prací v tomto území, posuzující přímý vliv historicky zcela extrémní povodňové situace na společenstvo ryb na sledovaných lokalitách, neboť kontrastuje výsledky odlovů ryb před nástupem povodně, s výsledkem odlovu po odeznění všech povodňových atribut, před zahájením zásahů do koryt a odstraňování povodňových škod. I když se nám podařilo shromáždit jen velmi omezený soubor dat ze tří provedených odlovů na každé z lokalit (2 odlovy před a 1 odlov po povodni), výsledky odlovů prokázaly, že v podmínkách původního, neregulovaného koryta, komunikujícího s prostorem povodňové pláně (ŠTĚRBA 2000), jež je reprezentováno lokalitou Hynkov, na niž navazuje unikátní úsek nížinné řeky, nedošlo při povodni k narušení struktury společenstva ryb (0+). Přírodně formování říčního koryta povodní, lze v tomto případě hodnotit jako ekologickou sanaci (PEŇÁŽ 1998), s revitalizačním efektem, utvářejícím přirozené říční schéma s prostory vhodnými pro ryby. Podkladem pro toto tvrzení je i zjištění vyššího počtu prokázaných druhů a rovnoměrného zastoupení ryb v jednotlivých zónách koryta u odlovu po povodni, oproti odlovům, prováděným před nástupem povodně.

Velmi odlišná situace je však u zbylých dvou lokalit, reprezentující podjezové upravované úseky. V případě lokality Tři mosty, došlo pravděpodobně k pasivnímu driftu ryb a k zamezení jejich zpětné migrace fragmentací koryta štěrkopískovými a kamennými bariérami. Obdobné hodnocení situace předkládá LUSK a kol. (1998), popisující splavování a rozplavování rybiho plůdku, mající do značné míry charakter driftu. Autor připouští, že zpětný

návrat plůdku do toků byl do značné míry ztížen, či zcela znemožněn sníženou pohybovou výkonností a v řadě lokalit i stávajícími hrázi a dalšími příčnými překážkami. Zcela specifická situace byla zaznamenána na lokalitě Chomoutov, kde došlo pravděpodobně při povodni k pasivnímu driftu 0+ juvenilních ryb a zejména pak k odstranění klíčového ostrůvkovitého nárostu vláknitých řas.

Závěr

Výsledky pokusných odlovů 0+ juvenilních ryb naznačují, že historicky nejrozsáhlejší povodňový jev v roce 1997 neovlivnil negativně v neregulovaném systému reprezentovaném lokalitou Hynkov druhové složení společenstva ryb (0+), a způsobil naopak žádoucí modelování morfologie koryta. V upravovaných a regulovaných korytech (lokalita Tři mosty a lokalita Chomoutov), došlo pravděpodobně k pasivnímu driftu ryb a k fragmentaci koryta štěrkovými a kamenitými valy, zamezujícími při poklesu průtoku kompenzační migraci do původního biotopu, případně k jeho sanaci s odstraněním ostrůvkovitého nárostu vláknitých řas, podmiňujícího výskyt ryb (0+) na této lokalitě. Toto zjištění je v rozporu s výsledky COPPA (1992), popisujícího vyhýbání rybiho plůdku vláknitým řasovým nárostům, což vysvětluje menší potravní nabídkou na těchto stanovištích. V případě uměle zbudovaného odlehčovacího kanálu je však možné připustit, že z prostorového hlediska může jít naopak o jedinou zónu, reprezentující potravní zdroj a to i v situaci, že jde o zdroj, v měřítku neregulovaných původních říčních ramen, zcela zanedbatelný.

Summary

The paper evaluates influence of the historically largest flood in 1997 on the composition of species in association of 0+ juvenile fishes in the area under weir at three the most important localities of water system point Hynkov, in the area proclaimed in 1990 as a PLA (Protected landscape area) Litovelské Pomoraví.

The method of electric fishing with battery aggregate MK1, was used for the experimental catching of 0+ juvenile fishes.

It was proved that the extreme flood in 1997 did not negatively influence the composition of species in association of fishes (0+) in unregulated system represented by the Hynkov locality. In the regulated and modified bed the passive drift of juvenile 0+ fishes probably happened. Fragmentation of bed with line (mound) of graves and stones probably hindered compensational migration to original biotope during decreasing of flow. The islet accumulation of the filamentous algae was removed during the flood in the locality Chomoutov. The presence of fishes before flood was demonstrated in this area.

Literatura

- BALON E., 1975:** Reproductive guilds of fishes: A proposal and definition. J. Fish Res. Board Can. 32:821 – 864
- BARUŠ V., OLIVA O., 1995:** Mihulovci a ryby (I, II). Fauna ČR a SR, Academia Praha, 623, 698 s.
- BLONDEL, J., FERRY, C., FROCHOT, B., 1970:** La méthode des indices ponctuels d'abondance (I.P.A.) ou des relevés d'avifaune par „Stations d'écoute“. Alauda 38: 55 – 71.
- COPP, G.H., 1992:** Comparative microhabitat use of cyprinid larvae and juvenile in a lotic floodplain channel. Environmental Biology of Fishes 33: 181 – 193.
- COPP, G.H., PEÑÁZ, M., 1988:** Ecology of fish spawning and nursery zones in the flood plain, using a new sampling approach. Hydrobiologia 169: 209 – 224.
- HOHAUSOVÁ E., 1997:** Zpráva o ichtyologickém výzkumu na lokalitě Kurfürstova ramene za rok 1997. Závěrečná zpráva Ústavu ekologie krajiny, AVČR Brno, 10 s.
- KOBLICKAJA, A. F., 1981:** Opredělitel molodi presnovodnykh ryb. Moskva 208 s.
- LIBOSVÁRSKÝ J., 1967:** The effect of fish irritation by electrofishing on the population estimate. Ekol. pol. 15: 91 – 106
- LUSK, S., HALAČKA, K., LUSKOVÁ, V., LOJKÁSEK, B., ŠLECHTA, V., PRAŽÁK, O., 1998:** Vliv katastrofálních povodní v červenci 1997 na biodiverzitu ryb ve vodních tocích, Biodiverzita ichtyofauny České republiky (2), Ústav biologie obratlovců: 35 – 44.
- NELVA, A., PERSAT, H., CHESSEL, D., 1979:** Une nouvelle méthode d'étude des peuplements ichtyologiques dans les grands cours d'eau par échantillonnage ponctuel d'abondance. C.R. Acad. Sci. Paris. t. 289, Série D: 1295 – 1298.
- PEÑÁZ, M., 1974:** Early development of the nase carp, *Chondrostoma nasus* (L.1758). Zool. listy 23: 275 – 288.
- PEÑÁZ, M., 1992:** Raná ontogeneze ryb fauny ČSFR. Doktorská disert. práce, Brno, 102 s.
- PEÑÁZ, M., 1998:** Společenstva obratlovců a povodně. In: Krajina a povodeň, Veronica, 1998, zvláštní číslo: 42 – 44.
- PERSAT, H., COPP, G.H., 1989:** Electrofishing and Point Abundance Sampling for the ichthyology of large rivers. In: I.Cowx (ed.) Developments in Electrofishing: 203 – 219.
- SCHIEMER, F., WAIDBACHER, H., 1992:** Strategies for conservation of a Danubian fish fauna. In: P.J. Boon a kol. (ed.) River Conservation and Management. John Wiley & Sons. Ltd. 363 – 382.
- ŠTERBA, O., 2000:** Referát o projektu „Obnova ekologického kontinua řeky Moravy“, Olomouc, obrazová příloha 24, 7s.

Adresy autorů:

RNDr. **Petr Loyka**, CSc., Rožňavská 6, Olomouc, 779 00, petr.loyka@mmol.cz

Mgr. **Dana Šafářová**, Přírodovědecká fakulta, Katedra buněčné biologie a genetiky, Olomouc – Holice, 783 71, safarova@risc.upol.cz

***Co je (není) sbírkou muzejní povahy
(úvaha nad netradičními sbírkami v muzeích)***

*What is (is not) a museum character collection
(a reflection on untraditional collections in museums)*

Jiří Žalman

Sbírký, sbírkové předměty, sbírkotvorná činnost, kurátor – sbírek pojmy, s nimiž se v muzejnictví denně setkáváme, běžně je užíváme a jen občas se zamýšlíme nad jejich obsahem. Zpravidla tehdy, když někdo začne pochybovat o tom, zda to či ono je či není sbírkou a tedy i o tom, zda to či ono vůbec patří do muzea. Pamětníci si vzpomenou na dávný „muzeologický“ spor o tom, zda do muzea patří např. živé organismy. Jeho původcem byl doktor Karel Pecl, který se rozhodl v píseckém muzeu vystavovat kolekci živých ryb v akváriích, odpůrci tehdy byli „ústřední a krajští metodici“ a „ministerští muzeologové“. Jak už to bývá, spor vyřešil život – dnes „živé sbírky“ už do muzeí bezesporu patří, kromě Prácheňského muzea v Písku vystavuje ryby i Moravské zemské muzeum v Brně a Okresní vlastivědné muzeum ve Vsetíně, živé rostliny prezentují Slezské zemské muzeum v Opavě a Vlastivědné muzeum v Olomouci ve svých arboretech, Valašské muzeum v přírodě v Rožnově pod Radhoštěm (např. ovce) a nejnověji opět Vlastivědné muzeum v Olomouci, které zřídilo banku „živých“ semen ohrožených druhů rostlin. V občasných diskusích o tom, co je a co není sbírka však nejde pouze o živé organismy. Pochybnosti a teoretické spory vyvolávají např. i některé písemné, mapové, obrazové či zvukové doklady. Tyto pochybnosti občas vybočí z ryze teoretické podoby a ovlivňují praxi. To když se třeba zkoumá, zda pracovník muzea, který se stará o akvária s rybami nebo o banku semen, vykonává srovnatelnou práci jako pracovník, který má na starosti „klasickou“ sbírku archeologickou, etnografickou nebo sbírku „mrtvých“ živočichů, tj. dermoplastických preparátů. Pak je ovšem třeba na otázku jasně odpovědět. Jak to tedy s těmi sbírkami vlastně je?

Sbírký muzejní povahy definuje zákon

Nejjednodušší je hledat odpověď na otázku, co je sbírkou muzejní povahy, v zákoně, pokud ji nějaký definuje. U nás to je zákon č. 122/2000 Sb., o ochraně sbírek muzejní povahy. Ten říká, že sbírkou muzejní povahy je „*sbírka, která je ve své celistvosti významná pro prehistorii, historii, umění, literaturu, techniku, přírodní nebo společenské vědy; tvoří ji soubor sbírkových předmětů shromážděných lidskou činností*“. Zákon definuje i sbírkový předmět jako „*věc movitou nebo nemovitou nebo soubor těchto věcí, a to přírodninu nebo lidský výtvar*“ (§ 2 zákona).

Na této definici je nejdůležitější, že atributy, kterými je vymezena, se nevztahují na jednotlivé sbírkové předměty, ale na *celou sbírku*. Zákon předpokládá, že význam pro prehistorii, historii může mít i sbírka, kterou tvoří věci movité nebo nemovité nebo jejich soubory, které – každá jedna – takový význam mít nutně nemusí. Definice počítá s tím, že vypovídací schopnost jednotlivých sbírkových předmětů o přírodě nebo společnosti *se kumuluje* a historického či vědeckého významu může nabýt i kolekce „nevýznamných“ předmětů. Zákon také ukládá vlastníkovu sbírky *uchovávat ji v její celistvosti*, čímž znovu zdůrazňuje nadřazení významu sbírky nad významem jednotlivých sbírkových předmětů.

Když se z pohledu zákona podíváme např. na banku semen, rostliny v arboretu či kolekci živých ryb, musíme konstatovat, že se nesporně jedná o *sbírku ve své celistvosti významnou pro přírodní vědy*, že jednotlivé sbírkové předměty *jsou věcmi movitými – přírodninami* a tyto kolekce tedy splňují všechny atributy sbírky muzejní povahy podle zákona. Podobně jako třeba sbírka nahrávek hlasů živočichů (nebo folklorních souborů!), soubor map s vyznačenými archeologickými lokalitami nebo místy rozšíření živočichů v určitém časovém období, videozáznamů určitých přírodních nebo společenských jevů atp.

Spor s tradicí

Zákon ovšem při nejlepší vůli nemůže – alespoň ne v krátkém časovém horizontu – změnit tradiční chápání sbírek. To je dáno u nás už téměř 200 let nejen tím, co *především* sbírky tvoří (lidské výtvary, neživé přírodniny a preparovaná těla nebo části „kdysi živých“ organismů), ale také tím, jak se sbírkami nakládá, aby byly uchovány z hlediska lidského věku trvale. Řekne-li se sbírka, každému se vybaví kolekce uvedených věcí, která je uchovávána v obalech, policích, skříních, trezorech... Jednotlivé předměty jsou preparovány, konzervovány či restaurovány – a využívány pro veřejnou prezentaci. Zachází-li se s nimi co nejlépe, „přečkají věky“, každý úbytek je vnímán jako selhání odborné péče.

Výše uvedené ovšem na netradiční sbírky vždy neplatí. V „živých sbírkách“ nelze ani při maximální péči zabránit „umírání“ sbírkových předmětů, ale zároveň se sbírkové předměty mohou přirozeně – nebo s pomocí odborníka – kurátora – reprodukovat. Některé kolekce nelze veřejně prezentovat (např. semena), aniž by se jednotlivé předměty nezneškodnily, případně je prezentace možná, ale věc prezentovaná není totožná s věcí uchovávanou, bez níž by ale nikdy nevznikla a vznikne-li, pak naopak věc dosud uchovávaná zaniká (semena a z nich vypěstované rostliny). Uchovávat sbírku map s vyznačeným rozšířením živých organismů nebo s vyznačenými archeologickými lokalitami je sice mnohem jednodušší než uchovávat např. sbírku dřevěných plastik, ale zakreslení každé „tečky“ na těchto mapách představuje náročnou, vysoce odbornou práci. Jde o *vytváření sbírky se značným významem pro přírodní nebo společenské vědy v duchu zákona tím, že jsou vlastně „nově vytvářeny i jednotlivé sbírkové předměty“*. To žádný kurátor sbírky dřevěných plastik nebo třeba mincí dělat nemusí, stará se jen o uchovávání, byť odborně náročné, věcí movitých již v minulosti vytvořených. Totéž platí o sbírce obrazových nebo zvukových dokladů. Zažitému vnímání se v těchto případech vzpírá to, že klasickou sbírku tvoří sbírkové předměty vytvořené v minulosti a odborný pracovník (kurátor) je pouze do sbírky zařazuje a pečuje o ně, do netradiční sbírky odborný pracovník také zařazuje předměty a pečuje o ně, ale také je sám tvoří. Na *význam pro přírodní nebo společenské vědy*, což je hlavním atributem sbírky podle zákona, to však nemusí mít žádný vliv. A dokonce není těžké si představit, že soubor map se zakreslením např. hnízdního rozšíření ptáků, doplněný souborem fotografií a videozáznamů z jednotlivých lokalit a souborem zvukových nahrávek ptačích hlasů může mít pro přírodní vědu mnohonásobně větší význam než třeba sbírka stovky vycpanin ptáků sebraných bůhví odkud.

Problémy s evidencí a s režimem správy netradičních sbírek

Základní režim uchovávání sbírek muzejní povahy, způsob vedení sbírkové evidence a vyřazování ze sbírkové evidence upravuje zákon č. 122/2000 Sb., o ochraně sbírek muzejní povahy a prováděcí vyhláška k němu č. 275/2000 Sb. Tyto normy je třeba bezpodmínečně dodržovat. V jejich rámci je však možné podrobnosti upravit tak, aby vyhovovaly i správě netradičních sbírek. Na to zákon pamatuje ustanovením § 9 odst. 1, písm. g), jímž se vlastníkům sbírek ukládá povinnost *stanovit* (vlastní – pozn. autora) *režim zacházení se sbírkou nebo jednotlivými sbírkovými předměty*.

Klasické muzejní sbírky stále bezesporu jsou a jistě ještě dlouho budou jedním ze základních médií historické paměti a významným pramenem přírodních a společenských

věd. Nicméně má jejich tvorba své kořeny ve způsobu poznávání světa charakteristickém pro 19. století. Od té doby se ovšem přístup k poznávání světa přece jen změnil, což se projevuje i v tvorbě netradičních sbírek. Zatímco v minulosti vždy byl (a jistě ještě stále je) velkým úspěchem např. nález zajímavého živočišného druhu nebo hrobu dávného bojovníka, v současné době roste význam „tečky na mapě“, přesně označující místo, kde k nálezu došlo. Zatímco pro muzejníky přírodovědce ještě nedávno platily okřídlené zásady „utrhní a založ do herbáře“ či „zastřel a vycpi“, dnes nabývá z mnoha důvodů na významu třeba sběr semen, z nichž lze rostlinu reprodukovat, záznam zvuku nebo obrazu jako důkaz výskytu živočicha na určitém místě a v určitém čase. Podobné platí i třeba pro etnografy či historiky.

Netradiční sbírky se i ve světě stále častěji uplatňují i při prezentaci v expozicích a publikacích. Kostra plejtváka myšoka – známé velryby ze sbírek Národního muzea v Praze – sice ještě stále návštěvníky fascinuje, ale moderní expozice mořské fauny se už neobejdou bez použití sbírkových předmětů netradičních, jakými jsou nahrávky hlasů velryb, videozáznamy či pečlivě zaznamenané velrybí cesty napříč oceány. Na většině proslulých přírodovědných filmů a seriálů se podílejí přírodovědná muzea. Nikoliv však nabídkou svých tradičních sbírkových předmětů, ale právě dokladů netradičních. Podobně herbářová položka ohroženého či dokonce vymizelého rostlinného druhu osloví jen odborníky. „Živá“, tj. rostoucí a kvetoucí rostlina téhož druhu, vypěstovaná díky existenci banky semen, je prezentací mnohem přitažlivější – nehledě na další, ryze vědecké či ochranné aspekty takové netradiční sbírky.

Tato úvaha nemá být ani v nejmenším výzvou k upřednostňování netradičních sbírek před sbírkami klasickými. Je ale výzvou k tomu, aby netradiční sbírky, pokud spontánně vznikají, byly vnímány jako stejně důležité pro poznání světa, jako ty klasické. Třeba při rozhodování, jak v muzeu ohodnotit pracovníka, který takovou netradiční sbírku tvoří a spravuje. Protože opravdu nejde o to, co je a co není sbírkou muzejní povahy, posuzováno podle toho, „co je v kraji zvykem“, ale jde právě a jenom o to *poznávání světa*. Nechceme-li, aby se muzejnictví samo stalo za pár desítek let pouhým „exponátem dokládajícím život společnosti v 19. a 20. století“.

Adresa autora:

RNDr. **Jiří Žalman**, Ministerstvo kultury České republiky, Milady Horákové 139, 160 41 Praha 6

Mechorosty Arboreta v Bílé Lhotě u Litovle

Bryophytes of the arboretum Bílá Lhota near the town Litovel

Zbyněk Hradílek

Arboretum se rozkládá přibližně na 2,5 ha plochy u malého záměčku na východním okraji obce Bílá Lhota (49° 42' 36" N, 16° 58' 44" E). Bývalý zámecký park z konce 18. století do dnešní podoby zkuřoval Quido Riedl a výrazně obohatil sortiment dřevin. Rodině Riedlů zámeček a park patřily až do r. 1945 (ŠULA & HEKELE 1985). Od r. 1965 spravuje arboretum Vlastivědné muzeum v Olomouci.

Dřevinám v parku byla pochopitelně věnována největší pozornost a informace o nich podali např. KRÍŽ (1963) a HIEKE (1985). Zraky návštěvníků parku směřují hlavně do korun stromů, ale těm vnímavějším neuniknou mnohdy bohaté koberce a porosty různých druhů mechorostů, rostoucích hlavně na vápencových kamenech alpina, na kmenech stromů, v trávnicích, ale i na okrajích chodníků, zidkách, bázích plastik, na schodištích, kamenných květináčích a na betonovém mostku. Dne 27.6.2002 byl v parku proveden průzkum mechorostů. Jeho výsledky jsou zde prezentovány. Místní názvy částí parku odpovídají nákresu v již zmíněné knize HIEKE (1985).

Seznam zjištěných druhů mechorostů ***Játrovky (Marchantiophyta)***

Cephaloziella divaricata (Sm.) Schiffn. var. *scabra* (Howe) Clark et Frye (det. J. Duda), *Lophocolea bidentata* (L.) Dumort., *L. heterophylla* (Schrad.) Dumort., *L. minor* Nees, *Lunularia cruciata* (L.) Lindb., *Marchantia polymorpha* L., *Metzgeria furcata* (L.) Dumort., *Pellia endiviifolia* (Dicks.) Dumort., *Plagiochila porelloides* (Torr. ex Nees) Lindenb., *Porella platyphylla* (L.) Pfeiff.

Mechy (Bryophyta)

Amblystegium serpens (Hedw.) B.S.G., *Anomodon attenuatus* (Hedw.) Huebener, *A. longifolius* (Brid.) Hartm., *A. viticulosus* (Hedw.) Hook. et Taylor, *Atrichum undulatum* (Hedw.) P. Beauv., *Barbula unguiculata* Hedw., *Brachythecium populeum* (Hedw.) B.S.G., *B. rivulare* B.S.G., *B. rutabulum* (Hedw.) B.S.G., *B. salebrosum* (F. Weber et D. Mohr) B.S.G., *B. velutinum* (Hedw.) B.S.G., *Bryoerythrophyllum recurvirostrum* (Hedw.) P. C. Chen, *Bryum argenteum* Hedw., *B. caespiticius* Hedw., *B. laevifolium* Syed, *Calliergonella cuspidata* (Hedw.) Loeske, *Cirriphyllum piliferum* (Hedw.) Grout, *C. tommasinii* (Sendt. ex Boul.) Grout, *Climacium dendroides* F. Weber et D. Mohr, *Dicranella heteromalla* (Hedw.) Schimp., *D. staphylina* H. Whitehouse, *D. varia* (Hedw.) Schimp., *Dicranum montanum* Hedw., *D. scoparium* Hedw., *Didymodon acutus* (Brid.) K. Saito, *D. fallax* (Hedw.) R. H. Zander, *D. rigidulus* Hedw., *Ditrichum cylindricum* (Hedw.) Grout., *Eurhynchium hians* (Hedw.) Sande Lac., *Fissidens bryoides* Hedw., *F. gracilifolius* Brugg.–Nan. et Nyholm, *F. taxifolius* Hedw., *F. viridulus* (Sw.) Wahlenb., *Funaria hygrometrica* Hedw., *Homalothecium philippeanum* (Spruce) B.S.G., *H. sericeum* (Hedw.) B.S.G., *Homomallium incurvatum* (Brid.) Loeske, *Hypnum cupressiforme* Hedw., *Leskea polycarpa* Hedw., *Leucodon sciuroides* (Hedw.) Schwägr., *Mnium marginatum* (Dicks.) P. Beauv., *M. stellare* Hedw., *Neckera besseri* (Lobarz.) Jur., *N. complanata*

(Hedw.) Huebener, *Orthodontium lineare* Schwägr., *Orthotrichum affine* Brid., *O. anomalum* Hedw., *O. diaphanum* Brid., *Plagiomnium cuspidatum* (Hedw.) T. J. Kop., *P. undulatum* (Hedw.) T. J. Kop., *Plagiothecium laetum* B.S.G., *P. succulentum* (Wils.) Lindb., *Platygyrium repens* (Brid.) B.S.G., *Pohlia nutans* (Hedw.) Lindb., *Polytrichum formosum* Hedw., *Pseudoleskeella nervosa* (Brid.) Nyholm, *Rhizomnium punctatum* (Hedw.) T. J. Kop., *Rhynchostegium murale* (Hedw.) B.S.G., *Rhytidiadelphus squarrosus* (Hedw.) Warnst., *Schistidium crassipilum* Blom, *Scleropodium purum* (Hedw.) Limpr., *Taxiphyllum wissgrillii* (Garov.) Wijk et Margad., *Thamnobryum alopecurum* (Hedw.) Nieuwl., *Thuidium philibertii* Limpr., *Tortula muralis* Hedw., *T. ruralis* (Hedw.) Gaertn., Meyer et Schreb., *T. virescens* (De Not.) De Not.

V parku bylo zjištěno celkem 77 druhů mechorostů (10 játrovek a 67 mechů). Složení bryoflóry a počet zjištěných taxonů odpovídá rozloze parku a charakteru jeho okolí. Při vysokém počtu dřevin různého stáří a rozměrů je překvapivá absence významnějších epifytů. Mechorosty rostly i na kůře v těchto polohách méně častých dřevin jako jsou borovice kleč, smrk a tis. Na kůře letitých dubů a buků bylo zjištěno jen minimum mechů (2 – 3 druhy). Nejpočetněji je zastoupena skupina mechorostů stinných vápencových kamenů a skalek, které jsou ve velkém množství soustředěny v prostoru tzv. alpina. Při budování parku byly tyto kameny holé, což dokládají dobové fotografie (HEKELE, ústní sdělení). Na silném dubovém špalku u Jízdárny byla zjištěna zatím slabá, ale plodná populace invazního mechu rovnozubu čárkovitého (*Orthodontium lineare*). Tento agresivní mech už obsadil vhodné substráty velké části Čech (okolo 150 lokalit) a v současné době masivně proniká na Moravu, kde byl poprvé objeven v r. 1993. Nejnovější stav jeho rozšíření u nás zpracoval SOLDÁN (1996, 2002). Nové lokality tohoto expandujícího mechu na Moravě jsou průběžně zveřejňovány (ANONYMUS 1998, 2000, 2002); zatím je jich známo asi 11 – 12. Další nepůvodní druh naší bryoflóry zjištěný v arboretu je lunatka křížová (*Lunularia cruciata*). Tato játrovka původem ze Středozeří je často zavlékána do střední Evropy se sazenicemi rostlin nebo se zahradní zeminou. Mimo intravilány obcí a měst ovšem málokdy přežívá a není tudíž pro naši bryofloru takovou hrozbou jako *Orthodontium lineare*.

Literatura

- ANONYMUS (1998):** Zajímavé nálezy [Orthodontium lineare Schwaegr.]. – Bryonora, Praha, 21: 14.
- ANONYMUS (2000):** Zajímavé nálezy [Orthodontium lineare Schwaegr.]. – Bryonora, Praha, 26: 13.
- ANONYMUS (2002):** Zajímavé nálezy [Orthodontium lineare Schwaegr.]. – Bryonora, Praha, 29: 21.
- HIEKE K. (1985):** Moravské zámecké parky a jejich dřeviny. – SZN Praha.
- KŘÍŽ Z. (1963):** Parková sbírka dřevin v Bílé Lhotě u Litovle. – Čas. Slezs. Mus., ser. C, 12: 9 – 21.
- SOLDÁN Z. (1996):** Rozšíření neofytických mechů Campylopus introflexus a Orthodontium lineare v České republice. – Bryonora, Praha, 18: 10 – 19.
- SOLDÁN Z. (2002):** Tajemství mechorostů: 7. Invaze nehrozí. – Živa, Praha, 50 (1): 9 – 10.
- ŠULA B. & HEKELE S. (1985):** Arboretum v Bílé Lhotě. – Zpr. Kraj. Vlastiv. Muz. Olomouc, 233: 7 – 10.

Abstract

Results of the bryological research of the arboretum Bílá Lhota are presented. Altogether 77 bryophyte species have been recorded, including 2 alien species – *Orthodontium lineare* and *Lunularia cruciata*. A list of the species is given. The most conspicuous is a group of calcareous bryophytes growing on limestone at a place called Alpinum.

Adresa autora:

RNDr. Zbyněk Hradílek, Ph.D., Katedra botaniky PřF UP, Šlechtitelů 11, 783 71 Olomouc –Holice, e-mail: hradilek@prfholnt.upol.cz

Zprávy Vlastivědného muzea v Olomouci

ročník 2003, číslo 279

Odpovědný redaktor: Ing. Pavel Novotný

Odborná a technická redakce: Ing. Pavel Novotný

Grafická úprava: SSV studio s.r.o.

Adresa redakce: Vlastivědné muzeum v Olomouci

náměstí Republiky 5, 771 73 Olomouc, ČR

tel.: +420 585 515 123

fax: +420 585 222 743

e-mail: vmo@vmo.cz

<http://www.vmo.cz>

Vydáva: Vlastivědné muzeum v Olomouci

Pre-press: SSV studio s.r.o.

Tisk: Tiskárna EPAVA

Mitteilungen des Heimatkundlichen Museum in Olomouc

Jahrgang 2003, Heft Nr. 279

Redaktion: Ing. Pavel Novotný

Anschrift der Redaktion:

Heimatkundliches Museum in Olomouc

náměstí Republiky 5, 771 73 Olomouc, Tschechischen Republik

tel.: +420 585 515 123

fax: +420 585 222 743

e-mail: vmo@vmo.cz

<http://www.vmo.cz>

Reports of Museum of Natural History and Arts in Olomouc

Volume 2003, Number 279

Editor: Ing. Pavel Novotný

Address:

Museum of Natural History and Arts in Olomouc

náměstí Republiky 5, 771 73 Olomouc, Czech Republic

tel.: +420 585 515 123

fax: +420 585 222 743

e-mail: vmo@vmo.cz

<http://www.vmo.cz>

ISSN 1212-1131

ISBN 80-85037-36-X

OBSAH

**Dokumentace významných mineralogických lokalit u Sobotína
a Maršíkova v roce 1995. Část II. – analytické práce, naučná stezka**

Dokumentation der bedeutenden mineralogischen Lokalitäten
bei Maršíkov im Jahre 1995. Teil II. – Studie der mineralogischen Fussweg

Pavel Novotný

str. 1

**Současný stav některých mineralogických lokalit u Sobotína.
Výsledky programového projektu Ministerstva kultury ČR
v letech 1997 – 1998.**

Der gleichzeitige Zustand der Minerallokalitäten bei Sobotín.
Ergebnisse des programmässiges Projektes des Ministeriums
der Kultur in der Tschechischen Republik 1997 – 1998.

Pavel Novotný

str. 20

**Fauna brouků nadčeledi Staphylinoidea přírodní rezervace Království
v Grygově u Olomouce**

Fauna of the superfamily Staphylinoidea of the Království Nature Reserve
in Central Moravia

Milada Bocáková

str. 56

**Vliv povodně v roce 1997 na druhové složení společenstva 0+
juvenilních ryb na lokalitách Vodohospodářského uzlu Hynkov,
v CHKO Litovelské Pomoraví**

The 1997-flood influence on species composition of the association
of 0+ juvenile fishes in water system point Hynkov, Protected landscape
area Litovelské Pomoraví.

Petr Loyka, Dana Šafářová

str. 68

**Co je (není) sbírkou muzejní povahy
(úvaha nad netradičními sbírkami v muzeích)**

What is (is not) a museum character collection

(a reflection on untraditional collections in museums)

Jiří Žalman

str. 74

Mechorosty Arboreta v Bílé Lhotě u Litovle

Bryophytes of the arboretum Bílá Lhota near the town Litovel

Zbyněk Hradílek

str. 77