ISSN 1211–8796

Acta Mus. Moraviae, Sci. geol.
XCIX (2014): 1, 3–29, 2014

ZEOLITY Z LOKALIT ČESKÉ REPUBLIKY VE SBÍRCE MORAVSKÉHO ZEMSKÉHO MUZEA V BRNĚ

ZEOLITES FROM LOCALITIES OF THE CZECH REPUBLIC
IN THE COLLECTION OF THE MORAVIAN MUSEUM, BRNO

JIŘÍ TOMAN

Abstract

Toman, J. (2014): Zeolity z lokalit České republiky ve sbírce Moravského zemského muzea v Brně. – Acta Mus. Moraviae, Sci. geol., 99, 1, 3–29.

Zeolites from localities of the Czech Republic in the collection of the Moravian Museum, Brno

The collection of minerals and rocks of the Moravian Museum belongs to the one of the most important collections in the Czech Republic. Worth noticing is the part of the collection comprising zeolites from the Bohemian, Moravian and Silesian localities (3428 in total, 19 kinds of zeolites or zeolites series). Along with common types of zeolites also some rare ones are present in the collection (e.g. edingtonite, gismondine, offretite and paulingite). The quality of the samples is variable but it is predominately documentary which is applicable primarily for the Moravian-Silesian part of the collection. However, there are several high-quality samples mainly coming from the classic historical localities (e.g. Dolní Zálezly, Kozákov, Mariánská hora, Kočičí hlava u Velkého Března a Štětínov). The samples originate mostly from the collections of the well known collectors as E. Burkart, B. Kučera, T. Kruťa, J. Bakeš, Č. Růžička and others.

Key words: zeolites, collection, samples, Bohemia, Moravia, Silesia, analcime, chabazite, edingtonite, ferrierite, gismondine, harmotome, heulandite, laumontite, leucite, mesolite, mordenite, natrolite, offretite, paulingite, phillipsite, pollucite, scolecite, stilbite, thomsonite.

Jiří Toman, Department of Mineralogy and Petrography, Moravian Museum, Zelný trh 6, 659 37 Brno, Czech Republic, jtoman@mzm.cz; Department of Geological Sciences, Masaryk University, Kotlářská 2, 611 37 Brno, Czech Republic

1. ÚVOD

Mineralogicko-petrografická sbírka (podsbírka) Moravského zemského muzea se co do počtu evidovaných předmětů řadí mezi největší a nejvýznamnější sbírky tohoto zaměření v celé České republice (PETERSEN *et al. (eds.)* 1994). Sbírkový fond oddělení čítá v současnosti něco okolo 150 000 položek. Sbírky jsou rozčleněny do několika podsbírek:

A – minerály Moravy a Slezska; B – minerály z Čech a zahraničí; C – horniny Moravy a Slezska; D – horniny z Čech a zahraničí; E – broušené drahé kameny a T – tektity a meteority.

Součástí podsbírek minerálů Moravy a Slezska a minerálů z Čech a zahraničí je i významná kolekce zeolitů. Současná klasifikace zeolitů je z velké části postavena na rozdělení a redefinici jednotlivých, v minulosti popsaných minerálů (např. chabazit je dnes pouze označení celé skupiny) na tzv. koncové členy, v nichž dominuje určitý kationt (např. skupina výše zmíněného chabazitu má 5 koncových členů). Každý koncový člen je tak krystalochemicky samostatným minerálním druhem uznaným IMA – Mezinárodní mineralogickou

Tabulka 1. Přehled minerálů ze skupiny zeolitů (sestaveno na základě Coombs *et al.* 1997; Betz *et al.* 2007; www.mindat.org; www.iza-online.org).

Table 1. The minerals of the zeolite group, a review (forms on the basis of Coombs *et al.* 1997; Betz *et al*. 2007; www.mindat.org; www.iza-online.org).

zeolit	*člen řady*	*chemický vzorec*	*typová lokalita*
alflarsenit		$NaCa_2[Be_3Si_4O_{13}(OH)]\cdot 2H_2O$	Tuften, Larvik, Norsko
amicit		$K_2Na_2[Al_4Si_4O_{16}]\cdot 5H_2O$	Höwenegg, Německo
ammonioleucit		$(NH_4,K)[AlSi_2O_6]$	Tatarazawa, Japonsko
analcim		$Na[AlSi_2O_6]\cdot H_2O$	Isola dei Ciclopi, Sicílie, Itálie
barrerit		$Na_2[Al_2Si_7O_{18}]\cdot 6H_2O$	Capo Pula, Sardinie, Itálie
bellbergit		$(K,Ba,Sr)_2Sr_2Ca_2(Ca,Na)_4[Al_{18}Si_{18}O_{72}]\cdot 30H_2O$	Bellerberg u Ettringenu, Eifel, Německo
bikitait		$Li[AlSi_2O_6]\cdot H_2O$	Bikita, Zimbabwe
boggsit		$Ca_8Na_3[Al_{19}Si_{77}O_{192}]\cdot 70H_2O$	Near Road, Goble, Oregon, USA
brewsterit	**Ba**	$Ba[Al_2Si_6O_{16}]\cdot 5H_2O$	Harrisville, New York, USA & dúl Cerchiara, Liguria, Itálie
	Sr	$Sr[Al_2Si_6O_{16}]\cdot 5H_2O$	Strontian, Argyll, Skotsko
chabazit	**Ca**	$Ca_2[Al_4Si_8O_{24}]\cdot 13H_2O$	Col de Lares, Val di Fassa, Itálie
	Na	$Na_3K[Al_4Si_8O_{24}]\cdot 11H_2O$	Aci Trezza, Sicílie, Itálie
	K	$K_2NaCa_{0.5}[Al_4Si_8O_{24}]\cdot 11H_2O$	Ercolano u Neapole, Itálie
	Mg	$Mg_{0.7}K_{0.5}Ca_{0.5}Na_{0.1}[Al_3Si_9O_{24}]\cdot 10H_2O$	Karikás, Bazsi, Veszprém, Maďarsko
	Sr	$(Sr,Ca)_2[Al_4Si_8O_{24}]\cdot 11H_2O$	Suoluaiv, masiv Lovozero, Kola, Rusko
chiavennit		$CaMn[Be_2Si_5O_{13}(OH)_2]\cdot 2H_2O$	Tanno, Chiavenna, Itálie
cowlesit		$Ca[Al_2Si_3O_{10}]\cdot 5\text{-}6H_2O$	Goble, Oregon, USA
dachiardit	**Ca**	$Ca_2[Al_4Si_{20}O_{48}]\cdot 13H_2O$	San Piero in Campo, ostrov Elba, Itálie
	Na	$Na_4[Al_4Si_{20}O_{48}]\cdot 13H_2O$	Alpe di Siusi, Bolzano, Itálie
direnzoit		$NaK_6MgCa_2[Al_{13}Si_{47}O_{120}]\cdot 36H_2O$	Mont Peylenc u St. Pierre Eynac, Francie
edingtonit		$Ba[Al_2Si_3O_{10}]\cdot 4H_2O$	Kilpatrick Hills u Glasgow, Skotsko
epistilbit		$Ca_3[Si_{18}Al_6O_{48}]\cdot 16H_2O$	Island & Faerské Ostrovy – přesné místo není známo
erionit	**Ca**	$Ca_5[Al_{10}Si_{26}O_{72}]\cdot 30H_2O$	Mazé, Japonsko
	Na	$Na_{10}[Al_{10}Si_{26}O_{72}]\cdot 30H_2O$	Cady Mountains, Kalifornie, USA & Durkee, Oregon, USA
	K	$K_{10}[Al_{10}Si_{26}O_{72}]\cdot 30H_2O$	Rome, Oregon, USA
faujasit	**Ca**	$(Ca,Na,Mg)_5[(Al,Si,)_{12}O_{24}]\cdot 15H_2O$	Haselborn u Ilbeshausenu, Německo
	Na	$(Na,Ca,Mg)_5[(Si,Al)_{12}O_{24}]\cdot 15H_2O$	Sasbach, Kaiserstuhl, Německo
	Mg	$(Mg,Na,K,Ca)_5[(Si,Al)_{12}O_{24}]\cdot 15H_2O$	Sasbach, Kaiserstuhl, Německo
ferrierit	**Na**	$(Na,K)_5[Al_5Si_{31}O_{72}]\cdot 18H_2O$	Altoona, Washington, USA
	K	$(K,Na)_5[Al_5Si_{31}O_{72}]\cdot 18H_2O$	Santa Monica Mt., Kalifornie, USA
	Mg	$Mg_2(K,Na)_2Ca_{0.5}[Al_7Si_{29}O_{72}]\cdot 18H_2O$	Kamloops Lake, Britská Kolumbie, Kanada
flörkeit		$K_3Ca_2Na[Al_8Si_8O_{32}]\cdot 12H_2O$	Bellerberg u Ettringenu, Eifel, Německo
garronit		$NaCa_{2.5}[Al_6Si_{10}O_{32}]\cdot 14H_2O$	Glenariff Valley, S. Irsko
gaultit		$Na_4[Zn_2Si_7O_{18}]\cdot 5H_2O$	Mont Saint Hilaire, Quebec, Kanada
gismondin		$Ca_2[Al_4Si_4O_{16}]\cdot 8H_2O$	Capo di Bove u Říma, Itálie
gmelinit	**Ca**	$Ca_2[Al_4Si_8O_{24}]\cdot 11H_2O$	Montecchio Maggiore, Itálie
	Na	$Na_4[Al_4Si_8O_{24}]\cdot 11H_2O$	Glenarm, S. Irsko & Montecchio Maggiore, Itálie
	K	$K_4[Al_4Si_8O_{24}]\cdot 11H_2O$	Alluaiv Mt., masiv Lovozero, Rusko
gobbinsit		$Na_5[Al_5Si_{11}O_{32}]\cdot 11H_2O$	Hills Port, Gobbins, S. Irsko
gonnardit		$(Na,Ca)_2[(Al,Si)_5O_{10}]\cdot 3H_2O$	Chaux de Bergonne, Francie
goosecreekit		$Ca[Al_2Si_6O_{16}]\cdot 5H_2O$	Goos Creek, Virginia, USA
gottardiit		$Na_3Mg_3Ca_5[Al_{19}Si_{117}O_{272}]\cdot 93H_2O$	Mt. Adamson, Antarktida
harmotom		$Ba_2[Al_4Si_{12}O_{32}]\cdot 12H_2O$	St. Andreasberg, Německo
heulandit	**Ca**	$(Ca,Na,K)_5[Al_9Si_{27}O_{72}]\cdot 26H_2O$	neznámá – Faerské Ostrovy, Skotsko?
	Na	$(Na,Ca,K)_6[(Si,Al)_{36}O_{72}]\cdot 22H_2O$	Challis, Idaho, USA
	K	$(K,Ca,Na)_5[Al_9Si_{27}O_{72}]\cdot 26H_2O$	Alberto Bassi, Itálie
	Sr	$(Sr,Ca,Na)_5[Al_9Si_{27}O_{72}]\cdot 24H_2O$	Campegli, Itálie
	Ba	$(Ba,Ca,K)_5[Al_9Si_{27}O_{72}]\cdot 22H_2O$	Kongsberg, Norsko

asociací (Coombs *et al.* 1997). V současné době mezi zeolity náleží celkem 92 uznaných minerálních druhů (Tab. 1). Několik dalších minerálů se jim svým složením a vlastnostmi velice podobá a jejich zařazení mezi zeolity není dosud plně dořešené (Tab. 2). Česky psaný přehled zeolitů podává ve svém článku Skála (1995).

Vzhledem k tomu, že muzejní sbírky nejsou uloženy podle této nejnovější klasifikace (všechny vzorky by musely být detailně analyzovány a v depozitářích redeponovány) jsou v následujícím textu v některých případech popisovány minerály jako celá skupina ne jako koncové členy (např. chabazit-Ca, chabazit-K). Z celkového počtu známých zeolitů je ve sbírkách evidováno celkem 31 druhů (resp. zeolitových skupin), mezi něž náležejí i některé poměrně vzácné zeolity, např. brewsterit, wairakit a yugawaralit.

Velkou část této kolekce představují vzorky ze zahraničních lokalit, mezi něž patří i výše zmíněné vzácné zeolity. Z klasických světových lokalit lze zmínit zeolity z Islandu, jež jsou zde zastoupeny estetickými vzorky heulanditu, stilbitu a skolecitu (zejména sběry J. Staňka a dále

Tabulka 1. Pokračování.
Table 1. Continued.

zeolit	*člen řady*	*vzorec*	*typová lokalita*
hsianghualit		$Li_2Ca_3[Be_3Si_3O_{12}]F_2$	Hsianghualing, Hunan, Čína
kalborsit		$K_6[Al_4Si_6O_{20}]B(OH)_4Cl$	Mt. Rasvumchorr, masiv Chibiny, Kola, Rusko
klinoptilolit	**Ca**	$Ca_3[Al_6Si_{30}O_{72}]\cdot 20H_2O$	Kuruma Pass, Japonsko
	Na	$Na_6[Al_6Si_{30}O_{72}]\cdot 20H_2O$	Owl Canyon, Kalifornie, USA
	K	$K_6[Al_6Si_{30}O_{72}]\cdot 20H_2O$	Hoodoo Mountain, Wyoming, USA
laumontit		$Ca[Al_2Si_4O_{12}]\cdot 4H_2O$	Huelgoat, Francie
leucit		$K[AlSi_2O_6]$	Vesuv, Itálie
levyn	**Ca**	$Ca_3[Al_6Si_{12}O_{36}]\cdot 18H_2O$	Dalsnypen, Faerské Ostrovy
	Na	$Na_6[Al_6Si_{12}O_{36}]\cdot 18H_2O$	Chojabaru, Japonsko
lovdarit		$K_2Na_6[Be_4Si_{14}O_{36}]\cdot 9H_2O$	Mt. Karnasurt, masiv Lovozero, Kola, Rusko
maricopait		$Pb_7Ca_2[Al_{12}Si_{36}O_{99}]\cdot n(H_2O,OH)$	Moon Anchor, Tonopah, Arizona, USA
mazzit	**Na**	$Na_8[Al_8Si_{28}O_{72}]\cdot 30H_2O$	Boron, Kalifornie, USA
	Mg	$Mg_5[Al_{10}Si_{26}O_{72}]\cdot 30H_2O$	Mont Semiol, Francie
merlinoit		$K_5Ca_2[Al_9Si_{23}O_{64}]\cdot 24H_2O$	Capuaello, Rieti, Itálie
mesolit		$Na_2Ca_2[Al_6Si_9O_{30}]\cdot 8H_2O$	neznámá
montesommait		$K_9[Al_9Si_{23}O_{64}]\cdot 10H_2O$	Pollena, Monte Somma, Vesuv, Itálie
mordenit		$(Na_2,K_2,Ca)_4[Al_8Si_{40}O_{96}]\cdot 28H_2O$	Buy of Fundy, Morden, Nova Scotia, Kanada
mutinait		$Na_3Ca_4[Al_{11}Si_{85}O_{192}]\cdot 60H_2O$	Mt. Adamson, Antarktida
nabesit		$Na_2[BeSi_4O_{10}]\cdot 4H_2O$	alkalický komplex Ilímaussaq, Grónsko
natrolit		$Na_2[Al_2Si_3O_{10}]\cdot 2H_2O$	Hohentwiel, Německo
offretit		$KCaMg[Al_5Si_{13}O_{36}]\cdot 15H_2O$	Mont Semiol, Francie
pahasapait		$Li_8(Ca,Li,K)_{10}[Be_{24}P_{24}O_{96}]\cdot 38H_2O$	Tip Top, Black Hills, Jižní Dakota, USA
parthéit		$Ca_2[Al_4Si_4O_{15}(OH)_2]\cdot 4H_2O$	Doganbaba, Turecko
paulingit	**Ca**	$(Ca,K,Na,Ba,\square)_{10}[(Si,Al)_{42}O_{84}]\cdot 34H_2O$	Ritter, Oregon, USA
	K	$(K,Ca,Na,Ba,\square)_{10}[(Si,Al)_{42}O_{84}]\cdot 34H_2O$	Rock Island Dam, Washington, USA
perlialit		$K_9NaCa[Al_{12}Si_{24}O_{72}]\cdot 15H_2O$	Mt. Yukspor, m. Chibiny, Kola, Rusko
phillipsit	**Ca**	$Ca_3[Al_6Si_{10}O_{32}]\cdot 12H_2O$	Salt Lake Tuff, Hawaii, USA
	Na	$Na_6[Al_6Si_{10}O_{32}]\cdot 12H_2O$	Aci Castelo, Sicílie, Itálie & Acireale, Sicílie, Itálie
	K	$K_6[Al_6Si_{10}O_{32}]\cdot 12H_2O$	Capo di Bove u Říma, Itálie
pollucit		$Cs[AlSi_2O_6]\cdot nH_2O$	San Piero in Campo, ostrov Elba, Itálie
roggianit		$Ca_2[BeAl_2Si_4O_{13}(OH)_2]\cdot nH_2O$ (n < 2.5)	Alpe Rosso, Val Vigezzo, Itálie
skolecit		$Ca[Al_2Si_3O_{10}]\cdot 3H_2O$	neznámá - Island?
stellerit		$Ca_4[Al_8Si_{28}O_{72}]\cdot 28H_2O$	ostrovy Commander, Beringovo moře, Rusko
stilbit	**Ca**	$Ca_4Na[Al_9Si_{27}O_{72}]\cdot 28H_2O$	neznámá
	Na	$Na_9[Al_9Si_{27}O_{72}]\cdot 28H_2O$	Capo Pula, Sardinie, Itálie
terranovait		$NaCa[Al_3Si_{17}O_{40}]\cdot \approx 8H_2O$	Mt. Adamson, Antarktida
thomsonit	**Ca**	$Ca_2Na[Al_5Si_5O_{20}]\cdot 6H_2O$	Old Kilpatrick u Dumbartonu, Skotsko
	Sr	$Sr_2Na[Al_5Si_5O_{20}]\cdot 6\text{-}7H_2O$	Mt.Rasvumchorr, masiv Chibiny, Kola, Rusko
tschernichit		$Ca[Al_2Si_6O_{16}]\cdot 8H_2O$	Near Road, Goble, Oregon, USA
tschörtnerit		$Ca_4(K,Ca,Sr,Ba)_3Cu_3[Al_{12}Si_{12}O_{48}](OH)_8\cdot 20H_2O$	Bellerberg, Eifel, Německo
wairakit		$Ca[Al_2Si_4O_{12}]\cdot 2H_2O$	Wairakei, Nový Zéland
weinebeneit		$Ca[Be_3(PO_4)_2(OH)_2]\cdot 4H_2O$	Weinebene Pass, Korutany, Rakousko
willhendersonit		$KCa[Al_3Si_3O_{12}]\cdot 5H_2O$	San Venanzo, Terni, Itálie
yugawaralit		$Ca[Al_2Si_6O_{16}]\cdot 4H_2O$	Yugawara Hot Springs, Japonsko

ze sbírky E. Burkarta), podobného charakteru jsou i vzorky z Faerských ostrovů. Typovou lokalitu pollucitu San Piero in Campo na ostrově Elba (Itálie) zastupuje několik kvalitních vzorků tohoto minerálu společně s heulanditem, stejně tak je zde několik vzorků natrolitu z typové lokality Hohentwiel v Německu a dále několik vzorků harmotomu ze St. Andreasbergu v Německu. Za zmínku stojí i významné vzorky pocházející z údolí Val di Fassa v italských Alpách (především červený heulandit, chabazit a natrolit), pěkné stilbity ze strzegomských pegmatitů a také červené až oranžové chabazity a stilbity z Nova Scotia v Kanadě.

Tento článek je koncipován jako ucelený přehled a soupis zeolitů pocházejících ***z českých, moravských a slezských lokalit***, včetně několika fotografií méně běžných a zajímavých vzorků. Ve většině případů se jedná o běžnější minerální druhy.

Celkem je v podsbírce minerálů z Čech a zahraničí uloženo 626 vzorků českých zeolitů a v podsbírce minerálů Moravy a Slezska přibližně 2807 vzorků. Většina zeolitů z klasických lokalit pochází ze starých sbírek (často z první poloviny 20. století) některých známých sběratelů, především J. Bakeše, B. Kučery, E. Burkarta, Č. Růžičky, J. Štastného, J. Schuberta a mnohých dalších. V naprosté většině případů se u ukázek z Moravy a Slezska jedná o vzorky dokumentační kvality, pouze s regionálním významem. Poměrně starší datum sběru většiny zde uložených, zejména českých, ale i některých moravských a slez-

Tabulka 2. Přehled minerálů nejblíže podobných zeolitům (sestaveno na základě COOMBS *et al.* 1997; BETZ *et al.* 2007; www.mindat.org; www.iza-online.org).

Table 2. The most similar minerals of the zeolite group, a review (forms on the basis of COOMBS *et al.* 1997; BETZ *et al.* 2007; www.mindat.org; www.iza-online.org).

zeolitům podobné minerály	*vzorec*	*typová lokalita*
kirchhoffit	$Cs[BSi_2O_6]$	masiv Darai-Pioz, Tádžikistán
paranatrolit	$Na_2[Al_2Si_3O_{10}]\cdot 3H_2O$	Mont Saint Hilaire, Quebec, Kanada
tetranatrolit	$(Na,Ca)_{16}[Al_{19}Si_{21}O_{80}]\cdot 16H_2O$	Mont Saint Hilaire, Quebec, Kanada
tvedalit	$(Ca,Mn)_4[Be_3Si_6O_{17}(OH)_4]\cdot 3H_2O$	Tvedalen, Norsko

ských zeolitů, je dáno vedle vyčerpaností lokalit do určité míry rovněž jiným směrem současného odborného zaměření pracovníků mineralogicko-petrografického oddělení.

2. PŘEHLED ZEOLITŮ VE SBÍRCE MINERALOGICKO-PETROGRAFICKÉHO ODDĚLENÍ MZM

ANALCIM

Celkový počet vzorků analcimu z českých lokalit uložených ve sbírce MZM je 390 kusů (79 ks Čechy a 311 ks Morava a Slezsko). Čechy jsou nejvíce zastoupeny vzorky pocházejícími ze známých lokalit alpské parageneze na Čáslavsku, z nichž některé jsou v dnešní době již zaniklé. Příkladem zaniklé lokality jsou Horky u Čáslavi, odkud pocházejí pěkné bohaté vzorky analcimu v asociaci s prehnitem, na který narůstají, dále s kalcitem, epidotem, klinozoisitem a vzácně i natrolitem (Obr. 1). Dalšími lokalitami analcimu stejné geneze, jež jsou ve sbírce zastoupeny větším množstvím, jsou lokality Markovice u Čáslavi, Hejdov u Čáslavi a méně poté Mastná Bába u Kozohlod a Třebešice u Kutné Hory. Vzorky z těchto lokalit jsou často reprezentovány estetickými bohatými drúzami krystalů analcimu o velikosti max. 2–3 cm nasedajících na prehnit. Vzorky analcimu z Čáslavska pocházejí ve velké míře ze sbírky pana Č. Růžičky z Čáslavi, která se dostala do muzea v roce 1954. Podle původních etiket byla většina vzorků nalezena ve 20.–40. letech 20. století. Velké množství vzorků analcimu pochází také z dutin vulkanických hornin. Typickým příkladem zastoupeným v několika pěkných ukázkách jsou vzorky z Dolních Zálezel u Ústí nad Labem. Jedná se o menší dutiny v sodalitickém tefritu vyplněné pěkně krystalově omezenými lesklými krystaly analcimu velkými až 7 mm. Krystaly tvoří buď samostatnou výplň dutiny, nebo jsou v asociaci s natrolitem, kalcitem a phillipsitem, na který narůstají. Další lokalitou je Divoká rokle u Mojžíře (dříve Toller Graben). Na vzorcích z této lokality jsou dutiny vyplněné bohatými kůrami až drúzami drobných krystalů analcimu v asociaci s nažloutlými klenci kalcitu. Tyto vzorky pocházejí především ze sbírek J. Bakeše a E. Burkarta. Další lokality jsou zastoupeny pouze malým množstvím vzorků. Patří mezi ně např. několik analcimů z Kozákova, které jsou představovány až 1 cm velkými narůžovělými krystaly na některých vzorcích v asociaci s heulanditem, dále bílé analcimy v dutinách fonolitu v asociaci s krystalovaným kalcitem z Kunětické hory u Pardubic, a jsou zde také uloženy vzorky z lokality Karlova Huť u Berouna, kde analcim vytváří drobné krystaly na puklinách staropaleozoických bazaltů (dříve označované jako diabasy). Zajímavé jsou také dva fragmenty vrtných jader vulkanitů z Radechova u Kadaně, kde lesklé krystaly analcimu nasedají na starší zeolit, pravděpodobně phillipsit, v četných drobných dutinách. Po jednom vzorku jsou zde zastoupeny lokality Soutěsky u Děčína, Bechlejovice u Děčína, Velké Březno, a Kněžnice u Lomnice nad Popelkou (nedokonalý 2 cm velký krystal v dutině v paleoandezitu).

Na Moravě a ve Slezsku patří analcim mezi běžnější zeolity. Celkový počet vzorků v této části sbírky činí celkem 311 ks Všechny vzorky jsou víceméně dokumentační kvality

Obr. 1. Analcim – Horky u Čáslavi, Čechy, velikost vzorku 85 × 52 × 60 mm, sběr P. Huda, 1902.
Fig. 1. Analcime – Horky near Čáslav, Bohemia, sample size 85 × 52 × 60 mm, collected P. Huda, 1902.

a svůj význam mají pouze na poli regionální mineralogie. Velkou část kolekce analcimů tvoří vzorky z Letovic, některé jsou blíže situované do údolí řeky Křetínky (107 ks). Analcim je zde v asociaci s kalcitem, někdy i „laumontitem" (podle Kučery a Novotné (1927) se jedná o pseudomorfózu analcimu a prehnitu po tomto nerostu) nebo samostatně nasedá v podobě poměrně dobře omezených krystalů přímo na horninu. Největší krystaly dosahují až 5 mm. Dalšími lokalitami v okolí Letovic je Dolní Smržov (34 ks), kde se vyskytují drobné krystaly, vzácně až 7 mm velké v asociaci s natrolitem, Poříčí u Křetína a Deštná. Většina těchto vzorků pochází od E. Burkarta a B. Kučery. Hojně jsou zastoupeny i další lokality, kde je analcim vázán na tělesa amfibolitů, jako jsou např. Hostěradice (9 ks – nevýrazné povlaky), Skřipina u Mohelna (13 ks), Oslavany (13 ks – v asociaci s natrolitem a stilbitem), Vémyslice (13 ks) a méně pak Bušínov, Borová, Hostim, Mohelno, Nové Veselí, Rozhraní a Templštejn u Jamolic (Hrazdil 2001). Nejbližší okolí Brna je reprezentováno především lokalitou Želešice (27 ks), kde na několika málo vzorcích tvoří i pěkné lesklé krystaly v dutinách do velikosti až 2 mm a dále lokalitou Brno-Bystrc (1 ks).

Významnější výskyty jsou vázané na vulkanické horniny, především těšínity a pikrity. Mezi tento typ náležejí vzorky z Prostředních Bludovic, kde je jako součást základní hmoty těšínitu (3 ks) nebo jako dobře vyvinuté zploštělé krystaly až 2 cm velké na puklinách (11 ks), tyto vzorky pocházejí ze sběrů T. Kruti z 50. let 20. století. Vzorky z této lokality patří k nejlepším vzorkům tohoto minerálu na Moravě a ve Slezsku uložených ve zdejší sbírce (jeden vzorek je vystaven ve stálé expozici). Podobného charakteru jsou i 3 kusy z lokality Řepiště u Paskova od D. Matýska z roku 1982 s krystaly do 1 cm. Nejlepší vzorek s krystalem přes 3 cm velkým však pochází z Palačova. Jeho sběr je datován do roku 1900 a pochází od Heinricha Lause. Analcim je v asociaci s kalcitem a natrolitem, tvořících společně výplň dutiny v pikritu. Podobného typu, ale méně kvalitní, jsou i vzorky z Kojetína (14 ks) a Janovic (1 ks). Dalšími lokalitami zastoupenými pouze několika vzorky jsou Biskoupky u Hrubšic (poměrně dobře omezené až 8 mm velké krystaly), Dyje u Znojma (dříve Milfron), Bludov, Korouhvice u Bystřice nad Pernštejnem, Chotěbuz, Lískovec u Frýd-

ku-Místku, Lupěné u Zábřehu, Starý Hrozenkov (drobná zrna zarostlá do vulkanitu), Mořkov, Tulešice, Študlov a Žermanice u Frýdku-Místku.

SKUPINA CHABAZITU

V depozitáři uchovávajícím minerály z Čech je uloženo celkem 49 vzorků minerálů náležejících do skupiny chabazitu. Nejvíce zastoupené jsou vzorky z klasických lokalit Řepčice (dříve Rübendörfel) a Kozákov. Vzorky z Řepčic jsou představovány pěknými nažloutlými krystaly velikosti nejčastěji kolem 1 cm, tvořících výplň v dutinách tefritu. Na několika vzorcích je chabazit ve formě penetračních srostlic, tzv. fakolitu, které jsou na této lokalitě méně běžné. Tyto srostlice dosahují až 15 mm. Vzorky pocházejí ze starých sbírek významných brněnských sběratelů E. Burkarta, J. Bakeše a některé další od F. Leitenbergera, F. Katholitzkého a F. Součka. Pravděpodobně nejhezčí chabazity uložené ve sbírce jsou z lokality Kozákov, kde se vyskytuje v drtivé většině v podobě lesklých bílých „fakolitů“ nasedajících na starší křemen (světlý ametyst, záhněda) v asociaci s heulanditem a kalcitem. Nejvíce vzorků bylo získáno od prof. J. Staňka, jež je získal výměnou od dalších sběratelů a ze sbírky O. Svobody. Vzorky byly sbírány v poválečných letech 1948 a 1949 (J. Staněk) a v 70. letech (O. Svoboda). Nejkvalitnější je samostatná srostlice „fakolitového“ typu o velikosti 5 cm pocházející ze sbírky F. Buriana, získaná do muzea v roce 1976.

Další známou lokalitou reprezentovanou několika vzorky je vrch Pihel u České Lípy. Na vzorcích chabazit vyplňuje dutiny v alterovaném vulkanitu místy s natrolitem. Zajímavostí jsou dva vzorky drobných, bílých, lesklých krystalů chabazitu (do 2 mm) z Vinařické hory u Kladna. Společně s ním do dutiny narůstají i bílé srostlice klenců kalcitu. Vzorky jsou ze sbírky Č. Růžičky a jeden je datován z roku 1934. Další lokality jsou zastoupeny jednotlivými vzorky dokumentační kvality, jmenovitě se jedná o lokality Duchcov (s nahnědlým natrolitem), Dolní Zálezly - Liščí vrch (var. fakolit), Markvartice, Kunratice, Vaňov u Ústí nad Labem, Ústí nad

Obr. 2. Chabazit – Štětínov u Sobotína, Morava, velikost vzorku 155 × 105 × 45 mm, sběr B. Fojt, 1958.
Fig. 2. Chabazite – Štětínov near Sobotín, Moravia, sample size 155 × 105 × 45 mm, collected B. Fojt, 1958.

Labem a Příbram (starý vzorek z Burkartovy sbírky). Ve sbírce je uložen i vzorek narůžovělých krystalů chabazitu v dutině světlého fonolitu z lokality Hřebeč, který je nápadně podobný vzorkům z maďarské lokality Dunabogdány a pravděpodobně se jedná o záměnu.

Chabazit je v moravskoslezské části sbírky zastoupen celkem 196 kusy, a to zejména ze slezských lokalit. Vzorky mají opět ve valné většině pouze dokumentační charakter. Výjimkou jsou vzorky z lokality Štětínov (dnes část Sobotína), na některých etiketách uvedena také jako lokalita Štětínov-Fellberg (kóta Kožušná), které jsou ve sbírce hojně zastoupeny (68 ks). Tato lokalita v minulosti proslula vzhlednými ukázkami krystalovaného chabazitu geneticky náležejícího k alpské paragenezi (Novotný a Zimák 2000). Vzorky ze sbírky dosahují vysoké kvality a estetického vzhledu (Obr. 2). Jsou představovány bohatými drúzami bílých až nažloutlých pseudokubických krystalů chabazitu, někdy zdvojčatělých. Tyto bohaté drúzy nasedají na pukliny amfibolitických rul. Krystaly mají v průměru velikost 4–6 mm někdy i více. Na některých vzorcích se společně s ním vyskytují drobné sloupcovité krystalky až snopky stilbitu a epidotu. Je zde uloženo několik vzorků velkého formátu bohatě porostlých desítkami a v některých případech i stovkami krystalů (největší má rozměry 42 × 18 × 5 cm). Jedná se o staré sběry z první poloviny 20. století (1906, 1907, 1925), pocházející především ze sbírek J. Petrželky, F. Kretschmera, J. Bakeše, E. Burkarta, B. Kučery, B. Fojta a T. Kruti. Jeden vzorek je prezentován ve stálé expozici v části představující minerály alpské parageneze na Moravě a ve Slezsku. Podle revize, kterou provedli autoři Novotný a Zimák (2000) se jedná o vzácnější člen chabazitové skupiny označovaný jako chabazit-K.

Další lokality zastoupené v této sbírce jsou Ondřejovice (haldy železnorudných dolů), Kouty nad Desnou, Komňa u Bojkovic (synonymum pro Bučník u Komni), Branná (dříve Kolštejn, Goldenstein), Krásné u Šumperka, Bludov, Náměšť nad Oslavou, Rudoltice u Sobotína, Rejvíz, Maršíkov, Mirošov, Sudkov, Pikárec (vzorek z vrtu), Pitín u Bojkovic, Želešice u Brna, Vícenice u Náměště nad Oslavou, Templštejn u Jamolic, Vernířovice, Švagrov, Šumperk, Žulová, Klepáčov (velice podobné vzorky lokalitě Štětínov-Fellberg), Javorná u Ondřejovic a Adolfovice u Jeseníku.

EDINGTONIT

Tento vzácný zeolit je ve zdejší sbírce zastoupen pouze dvěma vzorky pocházejícími z lokality Staré Ransko, které je zatím jeho jediná lokalita v ČR (Novák 1970, Němec 1982). V jednom případě se jedná o velmi kvalitní vzorek o velikosti 15 × 10 × 7 cm bohatě posázený krystaly o velikosti kolem 2 mm, částečně narůstající na 5 mm dlouhé bílé jehlicovité krystaly natrolitu. Druhý vzorek má rozměry 10,5 × 6 × 4,5 cm s krystaly okolo 1 mm v asociaci opět s natrolitem a zrny sulfidického minerálu, pravděpodobně chalkopyritu. Oba vzorky byly získány od V. Marka v roce 1985.

SKUPINA FERRIERITU

Opět se jedná v Čechách o vzácnější zeolit, celkový počet uložených kusů je 12. Všechny vzorky pocházejí z lokality Svojanov. Nejkvalitnější jsou dva malé vzorky velké 34 × 23 × 12 mm (Obr. 3) a 30 × 30 × 17 mm představované kalcitovou žilovinou, do které zarůstají zelenohnědé vějířovité agregáty ferrieritu-Mg (Toman 2011) velké až 15 mm. Tyto vzorky pocházejí od F. Holuba a sbírány byly v roce 1977. Ke kvalitnějším vzorkům můžeme řadit i ten získaný od K. Paděry, kde ferrierit-Mg tvoří až pětimilimetrové vějířky hnědozelené barvy zarostlé do kalcitu. Tento vzorek byl původně mylně určen jako stilbit. Ostatní vzorky získané ze sbírek J. Pelze a M. Nováka mají již nižší kvalitu.

V moravskoslezské části sbírky jsou evidovány celkem tři vzorky zeolitu náležejícího do skupiny ferrieritu. Vzorky pochází ze známé lokality Hončova hůrka u Příboru. Zeolit vytváří velice drobné bílé jehličky místy seskupené do kuličkovitých agregátů v asociaci

Obr. 3. Ferrierit-Mg – Svojanov, Čechy, velikost vzorku 34 × 23 × 12 mm, sběr F. Holub, 1977.
Fig. 3. Ferrierite-Mg – Svojanov, Bohemia, sample size 34 × 23 × 12 mm, collected F. Holub, 1977.

s červeným heulanditem (někdy označovaného také za minerál skupiny klinoptilolitu; viz část o heulanditu). Tyto zeolity narůstají na stěny puklin v pikritu, které jsou následně plně vyplněny mladším kalcitem, vzorky ferrieritu je proto nutné vyleptávat z tohoto kalcitu. Vzorky pocházejí z 80. let 20. stol. ze sběrů Z. Šafáře a M. Beneše. Na základě zjištěného chemického složení se jedná o koncový člen ferrierit-Mg (KUDĚLÁSKOVÁ *et al.* 1990).

GISMONDIN

Ve sbírce MZM jsou uloženy čtyři poměrně kvalitní vzorky gismondinu z lokality Břidličný vrch u Dolních Zálezel (dříve Schieferberg) a dva vzorky z lokality Dobrná. Oba tyto výskyty jsou stručně zmíněny v článku DVOŘÁKA a RADONĚ (2009). Největší je plochá dutina o velikosti 6 × 3 cm s typickými dipyramidálními krystaly kolem 1 mm. Krystaly jsou pěkně lesklé a v menších dutinách velké až 2 mm. Tyto vzorky jsou z let 1908 a 1909 od ústeckého sběratele J. Schuberta. Kvalitnější vzorek z Dobrné obsahuje čtyři malé dutiny s milimetrovými krystaly.

HARMOTOM

Celkový počet harmotomu z lokalit v Čechách uložených ve zdejší sbírce činí pouhých 13 kusů, přičemž dominuje klasická lokalita tohoto minerálu vrch Kozákov. Kozákovských harmotomů je ve sbírce celkem devět. K nejkvalitnějším patří dva vzorky z kolekce J. Šťastného tvořené typickými krystaly a jejich prorostlicemi. Krystaly jsou bílé barvy

v asociaci s kalcitem, jenž tvoří hrotité krystaly. Největší krystaly mají velikost 3–6 mm. Zajímavostí jsou jistě harmotomy z některých českých rudních ložisek, konkrétně se jedná o dva vzorky z Příbrami, kde vytváří silně lesklé až téměř průhledné, 3 mm velké krystaly na puklině proterozoické břidlice. Jedná se o velmi staré sběry pocházející od E. Burkarta a F. Katholitzkého (již 1889). Po jednom vzorku je ze Stříbra a Starého Ranska. Harmotom ze Stříbra tvoří drobné sloupečky do 2 mm na jemně krystalickém křemeni narůstajícím na galenit. V případě Starého Ranska se jedná o kvalitní vzorek v rámci této lokality, představovaný drobnou drúzou bílých, silně lesklých krystalů. Krystaly mají rýhované plochy a jsou velké až 4 mm. Vzorek pochází z roku 1966 od J. Procházky.

Na Moravě je nejvýznamnější lokalita harmotomu uranové ložisko Rožná u Dolní Rožínky zastoupené 36 vzorky z celkového počtu 56 kusů. U některých vzorků je blíže specifikována lokalizace na důl Jasan. Harmotom se vyskytuje společně se stilbitem, kalcitem a heulanditem ve formě bílých nebo našedivělých sloupečkovitých krystalů někdy zakončených bazální plochou. Velikost krystalů je až 3 mm. Problém některých zde uložených vzorků z této lokality je, že pro svou podobnost krystalového habitu určitých generací zdejšího kalcitu a harmotomu, jsou tyto dva minerály často zaměňovány, a tudíž některé zde evidované vzorky pravděpodobně harmotomem nejsou. Nejlepší zde uložený vzorek pochází z lokality Bukov, konkrétně z 20. patra uranového dolu. Plocha pokrytá samostatnými silně lesklými krystaly harmotomu ve společnosti kalcitu je velká 25 × 13 cm. Vzorek pochází z roku 1986 od J. Mazucha. Velice zajímavé jsou vzorky (7 ks) z desilikovaného pegmatitu z Hrubšic. Celkem šest těchto vzorků je uloženo pod starým názvem „wellsit“ (přechodný člen mezi harmotomem a phillipsitem). Tyto vzorky pocházejí od P. Černého,

Obr. 4. Harmotom – Hrubšice, Morava, velikost vzorku 95 × 83 × 45 mm, sběr P. Černý, 1959.
Fig. 4. Harmotome – Hrubšice, Moravia, sample size 95 × 83 × 45 mm, collected P. Černý, 1959.

který jejich nález publikoval a označil tento zeolit jako harmotom (Černý a Povondra 1965). Harmotom zde tvoří pěkně vyvinuté bílé, až 3 mm velké, krystaly (Obr. 4). Stejnou genezi má i 8 vzorků z pegmatitu ve Věžné, které ale nedosahují takových kvalit, jako v případě Hrubšic. Tyto vzorky jsou zde také uloženy pod označením „wellsit".

Další zastoupené lokality jsou Horní Benešov, Orlová-Poruba (důl Žofie a důl Fučík – dutiny v jílovité brekcii), Ostrava a Želešice u Brna.

SKUPINA HEULANDITU

Celkem je ve sbírce uloženo 47 českých heulanditů. Nejvíce je zastoupena klasická lokalita Kozákov, odkud pochází i několik velice estetických ukázek, kde heulandit vytváří bohaté drúzy v doprovodu nejčastěji kalcitu, případně dalších zeolitů jako je stilbit, chabazit (var. fakolit) nebo laumontit. Krystaly jsou na těchto vzorcích většinou bílé a lesklé s velikostí krystalů do 1 cm. Nejvíce vzorků pochází od J. Šťasného, Č. Růžičky, a jsou tudíž staršího data, dále do sbírky přispěli také sběratelé Z. Šustr, O. Svoboda a V. Bouška. Mimořádné jsou především dva vzorky většího formátu (12 × 11 × 9 cm a 17 × 10 × 8 cm) bohatě porostlé krystaly heulanditu do 6 mm ze sbírek J. Šťastného a J. Petržalky a také vzorek, jež do sbírky zaregistroval T. Kruťa se srostlicí krystalů o velikosti 4 cm, ale u tohoto vzorku jsou jisté pochyby, zda skutečně pochází z výše uvedené lokality, protože se svým vzhledem poněkud liší od zdejších typických ukázek.

Čtyřmi kusy je reprezentována lokalita Markovice u Čáslavi. Nejlepší vzorek je představován alterovaným amfibolitem o rozměrech 14,5 × 12 × 6 cm, jehož jedna strana je pokrytá narůžovělými krystaly, až 5 mm velkými. Vzorek je z roku 1937 a sbíral ho známý sběratel Čáslavska Č. Růžička. Dalšími lokalitami s alpskou paragenezí, jejíž součástí je i heulandit, a které jsou zastoupeny v místní sbírce, jsou Horky u Čáslavi, Hejdov a dva kusy z Černé v Pošumaví, představované utlačenými nedokonalými krystaly v amfibolitu. Z dalších méně známých lokalit tohoto minerálu jsou to tři vzorky drobně lupenitých krystalů (do 2 mm) hnědočervené barvy z lokality Horka u Staré Paky a bílé perleťově lesklé, 3 mm velké krystaly z lomu v Želechovském údolí u Košťálova. Zajímavostí jsou 4 vzorky heulanditu (heulandit-Ba – Žák 1978) z ložiska Fe-Mn rud Chvaletice, kde vytváří drobná perleťově lesklá zrna v asociaci s rodonitem a pyritem.

Vzorky z lokality Všechlapy popsané a uložené jako heulandit jsou pravděpodobně phillipsit. Tvoří krystaly až 12 mm velké a jsou podobné vzorkům tohoto minerálu pocházejících z lomu v Dolánkách u Teplic. Vzorky jsou původně ze sbírky O. Svobody (1974).

Na moravských a slezských lokalitách tvoří ve většině případů pouze nevýrazné ukázky, přesto je ve sbírce uloženo pod tímto označením 344 kusů. Nejčastěji se vyskytuje ve společnosti stilbitu, se kterým bude pravděpodobně na některých vzorcích zaměňován, díky jejich podobnosti (perleťově lesklé agregáty na puklinách). Z nečetných vzorků vyšší kvality se jedná především o pěkně krystalovaný heulandit z dolu Jasan u Dolní Rožínky. Heulandit tvoří na vzorku 3–6 mm velké perleťově lesklé krystaly klasického tabulkovitého habitu v asociaci se snopky bílého stilbitu. Vzorek do sbírky daroval F. Šťáva z Tišnova. Velmi pěkná je také větší ukázka z lokality Rudoltice u Sobotína (celkem 16 ks) získaná v roce 1956. Krystaly na ní dosahují velikosti až 8 mm a na puklině se společně s heulanditem vyskytuje hrubě paprsčitý stilbit. Za zmínku stojí ještě vzorek heulanditu s dobře vyvinutými krystaly do 5 mm v asociaci s chabazitem, kalcitem a chloritem z lokality Klepáčov. Velice pěkné jsou také čtyři ukázky z Hončovy hůrky u Příboru (celkem 36 ks, jedna ve stálé expozici). V označování vzorků z této lokality je mineralogická veřejnost poněkud nejednotná. Mezi většinou sběratelů a i v některých novějších článcích (např. Kynický 2010), je stále vžité a používané označení těchto vzorků jako minerál klinoptilolitové řady, naopak již v roce 1990 vyšel článek Kudělásková *et al.* (1990), kde autoři materiál podobného charakteru určili jako heulandit (klinoptilolit je podle nich pouze jeho varietou). Stejně nej-

ednotné je i zařazení těchto vzorků do muzejní sbírky, kdy jsou všechny řazeny mezi heulandity, přestože některé jsou na etiketě označené jako klinoptilolit. Typické vzorky z této lokality jsou reprezentovány tenkými žilkami kalcitu, při jejichž kontaktu s okolním silně alterovaným pikritem vznikl lem tvořený červeným heulanditem (klinoptilolitem?). Po odleptání karbonátu se na vzorcích objeví pěkné kuličkovité agregáty jasně červené barvy až několik mm velké (Obr. 5). Tímto způsobem byly pravděpodobně vypreparovány i čtyři nejlepší kusy získané od D. Matýska a M. Beneše. V těchto případech se jedná již o starší sběry. Další vzorky z této lokality do sbírky dodali sběratelé J. Pelz a Č. Valošek. Většina ostatních vzorků heulanditů pochází ze sběrů B. Kučery, E. Burkarta a T. Kruti a jsou jimi reprezentovány lokality: Bílý Potok u Javorníku (5 ks), Bludov (13 ks), Bohutín u Šumperka (lom Zbová), Branná, Bratrušov (5 ks), Brníčko (6 ks), Brno-Komín, Buková u Bernartic, Bukovice, Bušínov, Dětřichov nad Bystřicí, Dolní Údolí u Zlatých Hor, Dyje (dříve Milfron – 12 ks), Frenštát pod Radhoštěm, Hanušovice, Hodslavice, Horní Bobrová, Hrabišín, Chotěbuz (22 ks), Javorná u Ondřejovic, Kojetín, Kostníky u Jemnice, Kouty nad Desnou (dříve Winkelsdorf – 17 ks), Krásné u Šumperka (5 ks), Krhovice (6 ks), Letovice, Lhota u Letovic (16 ks), Maršíkov, Mirošov, Moravec, Mostiště, Ondřejovice, Olešnice, Oslavany (15 ks), Rejchartice, Rejvíz, Rešice, Skřipina u Mohelna (13 ks), Ruda nad Moravou, Slavětice, Sobotín (7 ks), Stará Červená Voda, Staré Město, Sudkov (15 ks), Štěměchy, Štěpánov nad Svratkou-Olešnička (11 ks), Štětínov, Štíty u Zábřehu, Šumperk (15 ks), Šumperk-Temenice, Švagrov, Tetčice (7 ks), Újezd u Kunštátu, Vápenná, Vémyslice, Verniřovice (10 ks), Vidly, Želešice u Brna a Žulová (dříve Frýdberk).

Obr. 5. Heulandit (klinoptilolit) – Hončova hůrka u Příbora, Morava, velikost vzorku 110 × 65 × 40 mm, sběr M. Beneš, 1983.

Fig. 5. Heulandite (clinoptilolite) – Hončova hůrka near Příbor, Moravia, sample size 110 × 65 × 40 mm, collected M. Beneš, 1983.

LAUMONTIT

Mezi 36 kusy laumontitu uložených ve zdejším depozitáři českých a zahraničních nerostů se žádné významné a sběratelsky hodnotné vzorky nenacházejí. Mezi průměrné patří vzorky ze sbírky Č. Růžičky z lokality Markovice u Čáslavi, jichž je zde nejvíce. Jedná se o bílé krystaly velikosti do 1 cm na puklinách amfibolitu. Dále jsou zastoupeny vždy jedním vzorkem lokality Potěhy, Třebešice u Kutné Hory a Libodřice (plochý paprsčitý agregát na puklině s pyritem), Černice u Plzně, Bližná v Pošumaví (drobná lištovitá zrna v pegmatitu) a Svojanov (nahnědlé lištovité agregáty na puklině svoru). Klasickou lokalitou jsou Litice nad Orlicí, kde narůstá na kalcit společně se zeleným fluoritem. Těchto vzorků je zde také několik. Nejzajímavější je vzorek s udanou lokalitou Jílové (pravděpodobně se jedná o Jílové u Prahy; LITOCHLEB 1996), bohužel vzorek je bez bližších údajů. Laumontit na něm tvoří bílé až 2 cm dlouhé jehlicovité krystaly s drobným kalcitem na puklině metabazitu.

Na Moravě a ve Slezsku tento minerál netvoří žádné hodnotnější vzorky vyšších sběratelských kvalit, přesto je ve sbírce nejvíce zastoupeným zeolitem (celkem 848 evidovaných ks). Ve všech případech se jedná pouze o vzorky dokumentační kvality a jejich sběry jsou datovány převážně do období před druhou světovou válkou (B. Kučera, E. Burkart), méně v pozdějších letech (T. Kruťa). V některých případech je vzhledem k charakteru vzorků (zeolit není makroskopicky pozorovatelný, případně jeho forma je odlišná od klasického habitu laumontitu) důvodné podezření na špatné určení a zařazení. Zde je uveden přehled lokalit zastoupených ve sbírce: Babice, Bílá Voda u Javorníku, Bílovice nad Svitavou, Biskupice, Bludov (24 ks), Bohutín u Šumperka (10 ks), Branná, Brníčko (19 ks), Brno-Bosonohy, Brno-Bystrc (11 ks), Brno-Jehnice, Brno-Komín, Brno-Kníničky (7 ks), Brno-Žebětín, Bučník u Komni (30 ks), Budeč, Budkov u Jemnice, Bukov, Bukovice, Bušín u Šumperka, Bušínov, Cotkytle, Crkov, Ctidružice, Červená Lhota, Černá Voda, Číchov (16 ks), Dlouhomilov (8 ks), Dolní Kounice (8 ks), Dolní Líšná (18 ks), Dolní Rožínka, Dolní Údolí u Zlatých Hor, Domamil, Domanínek, Doubravník, Dyje (dříve Milfron – 10 ks), Grešlové Mýto (8 ks), Habří u Strážku, Hanušovice, Heřmanovice, Holý vrch u Vícenic (6 ks), Horní Bobrová, Horní Hoštice (5 ks), Horní Rožínka, Hornice, Hostim, Hoštejn, Hrabišín, Chrastice (6 ks), Jakubov, Jasenice, Javorník, Javůrek u Domašova, Janovice, Jedlí, Jeclov u Jihlavy, Jemnice, Jindřichov, Klepáčov (16 ks), Knínice u Budče, Koněšín, Korouhvice u Víru, Kosov, Kostníky u Jemnice, Kouty nad Desnou (28 ks), Kozlany, Krahulov (11 ks), Krásné u Šumperka (9 ks), Krasonice (6 ks), Krhovice, Kunčice u Starého Města, Kuřim (8 ks), Lhota u Letovic, Lesnice, Letovice (29 ks), Lukovská hora u Mor. Budějovic, Luleč (6 ks), Lupěné u Zábřehu (11 ks), Malé Vrbno (9 ks), Maršíkov, Mělčany, Mirošov (7 ks), Mitrov u Strážku, Modletice u Slavonic, Mohelno, Moravec, Moravské Bránice, Moravské Budějovice, Mostiště, Mysliboř (5 ks), Nebovidy, Nešovice (6 ks), Nové Veselí (7 ks), Olešnice, Olšany-Klášterec (5 ks), Olší, Omice (8 ks), Ondřejovice, Javorná u Ondřejovic, Ořechov u Brna (10 ks), Ořechov u Telče, Petrovice (5 ks), Pikárec, Písečná u Jeseníku, Písečné (5 ks), Pivonín, Pohledec, Popůvky u Brna, Puklice, Pusté Žibřidovice, Rapotín, Rejchartice (40 ks), Rejvíz, Rodkov, Rokytno u Nového Města na Moravě (5 ks), Rovečné u Olešnice, Řovensko u Zábřehu, Rozsochy, Rožná, Rudoltice u Sobotína (10 ks), Senorady, Skalice, Skřipina u Mohelna (14 ks), Slatinka, Stáj, Stará Červená Voda, Staré Město (10 ks), Stranná u Telče, Střelice (9 ks), Studená, Studnice, Sudkov (17 ks), Svébohov, Šašovice (19 ks), Štěpánovice, Štěpkov u Jemnice, Štíty (6 ks), Šumná, Šumperk, Šumperk-Temenice, Šumvald, Švagrov, Templštejn, Tetčice, Travná u Javorníku, Tulešice (8 ks), Ubušínek, Ujčov, Újezd u Kunštátu, Václavov u Zábřehu (8 ks), Vápenná, Velké Meziříčí, Vémyslice (5 ks), Věstín (7 ks), Vernířovice, Vranov u Brna (7 ks), Vranová, Zábludov, Zálesí, Zborov (10 ks), Zlaté Hory, Žatec u Telče a Želešice u Brna (55 ks).

LEUCIT

Ve sbírce je uloženo 11 kusů tzv. „pseudoleucitu“ (polyfázová pseudomorfóza ortoklasu, sanidinu, analcimu, jílových minerálů ± muskovitu po leucitu; Pivec *et al.* 2004; Hesselbo 1986) z nichž 6 původně pochází z Burkartovy sbírky nerostů. Vzhledem ke staršímu datu sběru je jako lokalita uveden Oberwiesenthal v Sasku, jež leží přímo na státní hranici a se známou českou lokalitou Loučná pod Klínovcem (německy Böhmisch Wiesenthal) tvoří víceméně jeden městský celek, lze tedy předpokládat, že i tyto vzorky pocházejí spíše z české strany hranice, odkud jsou nálezy tohoto minerálu známé. Jedná se většinou o volné krystaly (jeden vzorek, kde krystaly zarůstají do horniny), kdy nejlepší má tvar dobře omezeného tetragontrioktaedru o velikosti asi 4 cm. Dalších pět kusů bylo zakoupeno v roce 2013 od teplického sběratele P. Magdíka, tyto vzorky pocházejí již s určitostí z Loučné pod Klínovcem a jedná se jak o samostatné srostlice několika krystalů, tak i o velmi kvalitní vzorky tvořené několika dobře omezenými krystaly nahnědlé barvy zarůstajícími do leucitického vulkanitu, přičemž největší krystal má rozměry až 6 cm.

MEZOLIT

Přestože se v celkovém měřítku jedná o poměrně hojný zeolit, je ve sbírce zastoupen pouze 6 vzorky. Tato skutečnost bude pravděpodobně dána tím, že se makroskopicky velice podobá dalším vláknitým zeolitům jako je natrolit či skolecit, se kterými často srůstá. Značně nejisté je i určení muzejních vzorků, které by potřebovaly detailnější revizi. Jsou zde evidovány dva vzorky z lokality Horní Hrad, kde zeolit vytváří v dutinách bazaltu nažloutlé kulovité agregáty, jež jsou na řezu radiálně paprsčité (vzhledově stejné vzorky z této lokality jsou uloženy také pod označením thomsonit a skolecit). Další zastoupenou lokalitou je Vinařická hora u Kladna, kde na dvou vzorcích údajný mezolit tvoří bílé kulovité agregáty složené z jednotlivých vláknitých krystalků. Povrch agregátů je drsný. Agregáty dorůstají velikosti až 12 mm a jsou v asociaci s phillipsitem. Vzorky pocházejí ze sbírky Č. Růžičky. Podle novějších poznatků se jedná spíše o gonnardit (Skála a Sejkora 1996). Po jednom vzorku jsou zastoupeny lokality Dolní Zálezly a Soutěsky. Tyto vzorky jsou tvořeny jemně jehlicovitými agregáty, makroskopicky nerozeznatelnými od natrolitu.

MORDENIT

Tento zeolit se v České republice nevyskytuje v příliš estetických ukázkách, jeho dokumentační vzorky pocházejí nejčastěji z Podkrkonoší, tak je tomu i v případě třech drobných ukázek uložených v depozitáři MZM. Jejich lokalitou je Žďár u Karlova nedaleko Staré Paky. Vzorky jsou tvořeny fragmenty paleoandezitu (dříve melafyru) a křemenných pecek. Mordenit tvoří růžový až červený lem okolo křemene při okraji pecek, lem je celistvý, místy až vláknitý. Některé drobné dutiny v paleoandezitech (dříve melafyrech) jsou jím zcela vyplněny.

NATROLIT

Natrolit je nejvíce zastoupeným zeolitem, co se českých vzorků týče, ve sbírce je uloženo jeho celkem 207 kusů, a to jak ze známých lokalit, tak i těch méně tradičních. Mezi nimi se nachází i několik velice estetických a hodnotných vzorků. Nejvíce zastoupenou lokalitou je Mariánská hora v Ústí nad Labem (54 kusů). Jedná se ve větší míře o vzorky běžné kvality, tvořené bílými, růžovými, nažloutlými a nahnědlými natrolity, na něž narůstá občas apofylit a kalcit. Převažují vzorky ze sbírek J. Bakeše, J. Šťastného, J Schuberta a E. Burkarta. Nejhezčí je Bakešův vzorek, kde natrolit v podobě tenkých, 1 cm dlouhých krystalů vyplňuje dutinu o velikosti 11 × 6 cm. K lepším se řadí i některé pěkně růžové natrolity také

Obr. 6. Natrolit – Dolní Zálezly, Čechy, velikost vzorku 170 × 90 × 45 mm, sběr A. Berger, 1903.
Fig. 6. Natrolite – Dolní Zálezly, Bohemia, sample size 170 × 90 × 45 mm, collected A. Berger, 1903.

Obr. 7. Natrolit + apofylit – Kočičí hlava u Velkého Března, Čechy, velikost vzorku 102 × 90 × 30 mm, sběr F. Leitenberger, 1907.
Fig. 7. Natrolite + apophyllite – Kočičí hlava near Velké Březno, Bohemia, sample size 102 × 90 × 30 mm, collected F. Leitenberger, 1907.

pocházející z Bakešovy a Součkovy sbírky. Co se týče natrolitu vázaného na vulkanické horniny, jsou zde hojněji zastoupeny i některé další klasické, dnes již převážně historické, lokality. Mezi ty nejvýznamnější se řadí Dolní Zálezly. Z celkového počtu 30 kusů z této lokality je jich 11 velice kvalitních a estetických (Obr. 6). U těchto vzorků dosahují dutiny větších rozměrů (až 12 cm) a natrolit se v nich vyskytuje v několika formách. Jednou z nich jsou tenké, dlouze protažené jehlicovité krystaly (max. 2 cm), další formu představují kratší losově růžové krystaly srostlé do kulovitých agregátů vyplňující plochou dutinu. Pěkné jsou také tři vajíčkovité dutiny (jedna vystavena v trvalé expozici) vyplněné tlustšími krystaly do 8 mm s čirým terminálním zakončením. Lokalita Kočičí hlava u Velkého Března (dříve Katzenkoppe nebo Spitzberg) je kromě zeofylitu známá také krásnými tlustě jehlicovitými krystaly natrolitu (Obr. 7) vyplňujícími mandlovcové dutiny společně se světle nazelenalým apofylitem (srůsty až 2 cm). Krystaly natrolitu jsou až 3 cm dlouhé. Vzorků pocházejících z této lokality je ve sbírce uloženo celkem 6 a pocházejí od E. Burkarta a F. Leitenbergera. Další významnou lokalitou jsou Soutěsky u Děčína (30 kusů). Jedná se spíše o průměrné vzorky bílých, jemně jehlicovitých krystalů (do 1,5 cm) v dutinách kompaktního bazaltu. Nejkvalitnější vzorek je vystaven v expozici. Nejnovější přírůstky z této lokality pocházejí z roku 2011, kdy se zde po delší době opět objevil natrolit v hojnější míře. Ke klasickým lokalitám lze zařadit i pět vzorků z Kunětické hory u Pardubic. Natrolit zde vytváří drobně jehlicovité agregáty bílé až růžové barvy v dutinách fonolitu. Občas na něj nasedá kalcit. Zajímavé jsou dva

Obr. 8. Natrolit – Markovice u Čáslavi, Čechy, velikost vzorku 110 × 100 × 30 mm, sběr Č. Růžička.
Fig. 8. Natrolite – Markovice near Čáslav, Bohemia, sample size 110 × 100 × 30 mm, collected Č. Růžička.

vzorky žilného natrolitu z Jakubů u Děčína, jeden je tvořen hnědě zbarvenou žilkou celistvého natrolitu a druhý 3 cm mocnou žílou tvořenou hustě nahloučenými jehlicovitými krystaly, které jsou orientované kolmo k okolní hornině. Stejného charakteru jsou i dva vzorky z Těchlovic z roku 1978. Zajímavostí z této lokality je několik brusů (8 ks) natrolitu vystavených v expozici. Natrolit je vybroušen do tvaru obdélníkových roháčků až 13 mm velkých. Dva typy natrolitu pocházejí i z Račí hory v Ústí nad Labem (celkem 5 vzorků). Jeden typ je představován agregáty (3 × 2 × 1,5 cm) složených ze silnějších jehlic, které mají terminální zakončení (podobné Dolním Zálezlům). Druhým typem jsou silně lesklé, tence jehlicovité krystaly tvořící drúzy na starším krystalovaném kalcitu.

Ze sbírky významného čáslavského sběratele Č. Růžičky a některých dalších (P. Huda) je zde pěkná kolekce natrolitů z lokalit alpské parageneze typické právě pro Čáslavsko. Vzorky pocházejí především ze sběrů ve 30.–40. letech 20. století. Natrolit na těchto lokalitách vytváří bílé, tlustě jehlicovité krystaly, někdy značné velikosti, často srůstající v radiálně paprsčité agregáty na puklinách metamorfitů. Mezi tyto lokality se řadí Horky u Čáslavi (11 ks), zde natrolit bývá v asociaci s prehnitem, epidotem, klinozoisitem a kalcitem. Nejlepší vzorky však pocházejí z Markovic u Čáslavi. Natrolit zde má podobu bohatých drúz složených z krystalů 5–8 cm dlouhých (Obr. 8). U této lokality chybí na vzorcích v asociaci epidot a klinozoisit. Mezi méně významné lokality s výskytem natrolitu na Čáslavsku patří Chedrbí u Čáslavi a Třebešice u Kutné Hory. Ojedinělý, ale velice kvalitní, je vzorek z Krchleb u Čáslavi (velikost vzorku 16 × 8 × 3 cm) tvořený až 6 cm dlouhými krystaly bílého natrolitu.

Obr. 9. Natrolit – Palačov u Starého Jičína, Morava, velikost vzorku 77 × 75 × 35 mm, sběr H. Laus, 1900.
Fig. 9. Natrolite – Palačov near Starý Jičín, Moravia, sample size 77 × 75 × 35 mm, collected H. Laus, 1900.

Pouze jednotlivými vzorky jsou zastoupeny tyto lokality: Milešovka (správně Milešovský Kloc), Neštěmice, Staré Ransko (2 velmi kvalitní vzorky většího formátu), Bechlejovice u Děčína (lesklé krystaly s analcimem), Bílina (ve skutečnosti vzorky z Dolních Zálezel - Břidličný vrch), Česká Lípa, Čáslav, Hejdov u Čáslavi, Chlum Svaté Máří, Dubice (ve skutečnosti vzorek z Dolních Zálezel - Břidličný vrch), Dobkovice (žíla natrolitu složená z hrubě jehlicovitých krystalů, velikost žíly je 11 × 5 × 6,5 cm), Vinařická hora u Kladna a Želénky u Duchcova (správně Želenický vrch u Želenic).

Na Moravě a ve Slezsku je natrolit poměrně hojným zeolitem, ale vzorky dosahující vyšší kvality pocházejí pouze z několika vybraných lokalit. Celkem depozitář nerostů Moravy a Slezska uchovává 351 vzorků tohoto zeolitu. Podle charakteru vzorků lze usoudit, že natrolit se v této oblasti vyskytuje především ve dvou genetických typech, a to jako nejmladší puklinová mineralizace metamorfovaných hornin, především amfibolitů, nebo jako výplň dutin ve vulkanických horninách náležejících tzv. těšínitové asociaci. Typickou historickou lokalitou prvního typu významně zastoupenou ve sbírce (21 ks) je Dyje u Znojma (na některých etiketách i starý název Milfron). Vzorky pocházejí především ze sbírek E. Burkarta a B. Kučery, který je získal v letech 1925 a 1927. Natrolit tvoří na některých vzorcích pěkné radiálně paprsčité agregáty složené z jemných bílých jehlic nasedajících na amfibolit. Průměr největších agregátů je až 3 cm. Stejný charakter má také 54 vzorků z nepříliš známé, ale v minulosti bohaté lokality Oslavany. Natrolit nasedá na hrubozrnný amfibolit také

Obr. 10. Natrolit – Templštejn u Jamolic, Morava, velikost vzorku 88 × 75 × 37 mm, sběr F. Dvorský, 1897.
Fig. 10. Natrolite – Templštejn near Jamolice, Moravia, sample size 88 × 75 × 37 mm, collected F. Dvorský, 1897.

na vzorcích z Mohelna (11 ks). Tyto vzorky mají trochu odlišný charakter, liší se tím, že natrolit na nich vytváří spíše samostatné lesklé, místy silně zploštělé krystaly až 4 cm velké. Nejhezčí natrolity však pocházejí z druhého typu výskytu. Estetickými vzorky jsou zde zastoupeny lokality Palačov (13 ks) a Janovice (18 ks) u Starého Jičína. Podle literatury se pravděpodobně jedná o jednu a tutéž lokalitu, jejíž nejpřesnější označení je Palačov–Ráblův lom (Burkart 1953). Nejefektivnější jsou vzorky až 6 cm dlouhých a 1 cm širokých samostatných hranolovitých krystalů, případně jejich paprsčitých srůstů, zarostlých do štěpných kusů kalcitu, které vyplňují dutiny ve vulkanitech (Obr. 9). Vyskytoval se zde i jako samostatná výplň drobných mandliček nebo jako krystalické kůry na puklinách. Většina těchto vzorků pochází od B. Kučery a T. Kruti. Chemickým složením natrolitu z Palačova se zabývali Černý a Povondra (1966a). Je třeba se také zmínit o velice pěkném a kvalitním vzorku z Petřkovic u St. Jičína, představovaném drúzou jehlicovitých krystalů natrolitu („vyvinutých do volného prostoru"), které jsou 2–3 cm dlouhé a až 3 mm široké. Některé z krystalů jsou ukončeny. Tento vzorek byl získán od prof. Novotného. Několik vzorků od B. Kučery také pochází z lokality Dolní Smržov u Letovic, z nichž svou kvalitou vyčnívá především vzorek o velikosti 19 × 6 × 5 cm bohatě porostlý až 3 cm dlouhými a 1 mm širokými krystaly. Vzorek je datován k roku 1931. Podle vzhledu a charakteru vzorků z této lokality zde natrolit pravděpodobně tvořil výplň horninových puklin a možná i drobnější žilky.

Další vzorky natrolitu v drtivé většině v dokumentační kvalitě pocházejí z lokalit Biskoupky u Hrubšic (tlustě jehlicovité krystaly ze sbírky O. Svobody z Dolních Kounic), Bludov, Bojanov, Brno-Bystrc, Brno-Popůvky, Bukovice, Čučice u Oslavan, Grešlové Mýto u Mor. Budějovic, Hostěradice, Hostim, Kníničky, Kouty nad Desnou, Krásné u Šumperka, Kuřim, Kývalka, Libhošť (stejný charakter jako skolecit z této lokality), Mirošov, Mostiště, Naloučany, Nové Veselí, Omice, Pitín u Bojkovic, Pohledec, Prostřední Bludovice, Rokytno, Rozhraní, Sedlec, Senorady, Skřipina u Mohelna, Slavětice, Šumperk, Templštejn u Jamolic (Obr. 10), Tulešice, Vémyslice, Věžná, Žďárec, Želešice u Brna a Žermanice u Frýdku-Místku.

OFFRETIT

Ve sbírkách je uložen pouze jeden vzorek offretitu z lokality Prackovice nad Labem, odkud byl prvně popsán na území ČR (Daněk a Kuhn 1981). Vzorek je představován drobným úlomkem autometamorfovaného olivinického čediče, který je silně porézní s velikostí dutin do 5 mm, vyplněných drobnými, 0,X mm velkými bílými sloupečkovitými krystalky offretitu. Podle dosavadních výzkumů se jedná o epitaxiální srůsty offretitu a erionitu (Rychlý a Daněk 1981; Rychlý *et al.* 1981). Vzorek byl získán od brněnského sběratele J. Hovorky v roce 1982. Nově byl do sbírky zařazen drobný vzorek offretitu z lokality Nový Oldřichov. Vzorek pochází ze sběrů L. Hrůzka v roce 2009.

SKUPINA PAULINGITU

Tento vzácný zeolit je zastoupen ve sbírce pouze dvěma vzorky z jeho jediných dvou nalezišť u nás. Těmi nalezišti jsou Prackovice nad Labem (Řídkošil a Daněk 1985) a Vinařická hora u Kladna (Skála a Sejkora 1996, Hloušek *et al.* 1988) Oba vzorky jsou si značně podobné v tom, že jsou tvořeny silně dutinatou autometamorfovanou vulkanickou horninou. Dutiny jsou velké maximálně do 10 mm a v případě Vinařické hory jsou některé vyplněné hojnými krystaly zeolitu ze skupiny paulingitu, jež nasedají na starší jílové minerály. Krystaly tvaru rombického dodekaedru jsou velké okolo 1 mm, barva je nahnědlá až čirá. V asociaci se z dalších zeolitů vyskytuje phillipsit. Vzorek byl získán výměnou od F. Veselovského. Velmi nenápadné krystalky stejného habitu jsou i na vzorku z Prackovic nad Labem. Zde je v asociaci se sloupečkovitým offretitem. Vzorek byl získán v roce 1984 od T. Řídkošila.

SKUPINA PHILLIPSITU

Skupina phillipsitu je ve sbírce zastoupena 40 vzorky, jež jsou všechny spíše dokumentační kvality. Nejpočetněji je zastoupena lokalita Deblík u Libochovan (někdy označována jako Církvice nebo Libochovany). Phillipsit tvoří povlaky a tenké kůry složené z drobných sloupečkovitých krystalů o velikosti 1–2 mm. Barva je bílá, ve dvou případech i červená, to je pravděpodobně způsobeno železitým pigmentem. Na některých vzorcích na phillipsit nasedá kalcit. Vzorky jsou ze sbírek Č. Růžičky a J. Šťastného. Ke známým lokalitám tohoto zeolitu patří také Vinařická hora u Kladna zastoupená 11 vzorky a Dolní Zálezly (2 vzorky). Vzorky mají stejný charakter jako ty pocházející z Deblíku. Tři vzorky silně porézního tefritu z Pustého vrchu u Děčína (někdy označováno jako Folknáře), představují klasické ukázky z této lokality, kdy phillipsit je vyloučen na stěnách dutin v podobě tenkých třpytivě lesklých bělošedých povlaků. Nejkvalitnější je pravděpodobně nejnovější přírůstek krystalovaného phillipsitu z Lysé hory u Bělé pod Bezdězem. Jedná se o dutinu velkou 7 × 3 × 4 cm v rozpadavé vulkanické brekcii s lesklými krystaly, 2 mm velkými. Ojedinělými vzorky jsou zastoupeny historické lokality vrch Kočka u Litoměřic (ve třech případech označená jako Sovinec), Prackovice nad Labem (pravděpodobně se jedná o lokalitu Deblík u Libochovan), a dále Stružná u Karlových Varů, Dubice, Želénky u Duchcova (správně Želenický vrch u Želenic), Bořislav a Velemín.

V moravskoslezské části sbírky jeho množství činí 64 ks. Phillipsit na většině vzorků je ve formě nevýrazných bílých povlaků, případně drobných krystalů do 1 mm vyvinutých na puklinách hornin. Ze sběratelského hlediska je tento zeolit na Moravě poměrně nezajímavý. Uložené vzorky pocházejí především ze sbírky Kučerovy a Burkartovy, některé také jsou mladšího data od F. Čecha. Nejvíce zastoupené jsou lokality Hostěradice (24 ks), Krhovice u Znojma (22 ks) a Želešice u Brna (11 ks). Ojedinělými vzorky jsou reprezentovány Bosonohy u Brna (lesklé krystaly na puklině aplitové žilky pronikající metabazit od V. Jahelky), Mohelno (krystaly do 2 mm v asociaci s analcimem), Smrček a Templštejn u Jamolic (v asociaci s dalšími zeolity a prehnitem; Hrazdil 2001).

POLLUCIT

Tento minerál je zastoupen z Čech 21 ukázkami, které všechny pocházejí ze známého Li-pegmatitu při Nové Vsi u Českého Krumlova. Vzorky byly sbírány v letech 1957–1960 T. Kruťou, J. Staňkem a také J. Miškovským. Pollucit vytváří několik cm velká zrna a hnízda v asociaci s cleavelanditem, rubelitem a lepidolitem (polylithionitem). Barva zrnitých agregátů je nejčastěji bílá, bezbarvá až našedlá. Na některých vzorcích je pollucit značně alterovaný a přeměněný, křídového vzhledu.

Podobný charakter mají i vzorky z Moravy (43 ks); ty pocházejí z Jeclova (4) a Puklic u Jihlavy (39). Jejich sběrem se zabýval především J. Miškovský. Na vzorcích se v asociaci s pollucitem vyskytuje skoryl a muskovit (Puklice) případně spodumen, lepidolit a křemen (Jeclov). Zajímavostí je informace publikovaná Novákem (1996), že může docházet k vzájemnému přechodu od pollucitu až k Cs-analcimu, jako jeden z příkladů uvádí právě lokalitu Puklice u Jihlavy. Na vzorcích z této lokality může podle výše uvedeného autora dokonce Cs-analcim dominovat nad pollucitem, ale makroskopicky není tato skutečnost pozorovatelná.

SKOLECIT

V případě tohoto zeolitu se jedná o stejný problém jako u výše zmíněného mezolitu, a to s jeho přesnou identifikací, z toho plyne i jeho malý počet vzorků ve sbírce. Je jich pouhých 7 kusů. Vzorky z Jakubů u Děčína (2 ks) sbírané J. Schubertem na začátku 20. století nejsou ve skutečnosti skolecitem, ale poměrně kvalitními sbírkovými pektolity. Od E. Burkarta po-

cházejí ojedinělé vzorky z Dolních Zálezel (1 cm velké krystaly do dutiny) a Provodína (5 mm velké bílé jehlice v dutině o rozměrech 5 × 3 cm). Tyto vzorky jsou makroskopicky nerozeznatelné od natrolitu. Dále je jedním vzorkem zastoupena lokalita Horní Hrad. Pravděpodobně jediným poměrně jistě určeným skolecitem ve sbírce je vzorek pocházející z lokality Jílové u Děčína, který je představován fragmentem kausticky metamorfovaného křídového slínovce se 7 mm mocnou žilkou, tvořenou bílými paprsčitými agregáty tohoto zeolitu. Skolecit z této lokality srůstá společně s mezolitem (Rychlý 1981, Rychlý a Ulrych 1980).

Na Moravě a ve Slezsku je několik lokalit tohoto zeolitu reprezentovaných 48 vzorky. Mezi nejvýznamnější patří vzorky z lokality Šumperk-Bürgerwald (14 ks). Skolecit tvoří na puklinách amfibolitu pěkné ploché radiálně paprsčité agregáty bílé barvy společně s hnědě zbarveným stilbitem. Průměr agregátů je až 1 cm. Vzorky pocházejí hlavně od B. Kučery, Z. Jaroše a G. Švancary. Podobné, ale o něco menší agregáty pocházejí také z lokality Bludov. Další méně významné lokality zastoupené pouze několika vzorky, případně jedním vzorkem, jsou Červený vrch u Koutů nad Desnou, Červenohorské Sedlo (Zimák a Novotný 2002), Mostiště a Libhošť (agregáty v těšínitu).

SKUPINA STILBITU

Tento zeolit není na českých lokalitách příliš hojný, celkem je ve sbírce evidováno 11 vzorků s tímto názvem (dříve byl označován jako desmín). Mezi klasická naleziště, jež je reprezentováno 4 kusy, patří Kozákov. Na vzorcích je v podobě typických světle žlutých až žlutohnědých snopkovitých agregátů. Agregáty jsou velké okolo 1 cm, na některých vzorcích je v asociaci s heulanditem. Nejlepší vzorek pochází ze sbírky J. Valka ze Žabčic, tvoří jej dutina bohatě vystlaná snopkovitými nepoškozenými srůsty krystalů. Vzorek byl získán do muzea v roce 1958. Další velice zajímavou a málo známou lokalitou, ze které pocházejí 2 vzorky, je Železná Ruda. Z charakteru vzorků je vidět, že se jedná o stilbit pocházející z alpské parageneze, kdy větší vzorek je tvořen puklinou v rule, na níž nasedají lesklá „sluníčka“ stilbitu v asociaci s jemně zrnitým pyritem a druhý vzorek představuje velice pěkný „plovák“ několika srostlých agregátů o velikosti přibližně 5 × 3 cm (Obr. 11). Za-

Obr. 11. Stilbit – Železná Ruda, Čechy, velikost vzorku 47 × 28 × 20 mm, sběr J. Pohoj, 1957.
Fig. 11. Stilbite – Železná Ruda, Bohemia, sample size 47 × 28 × 20 mm, collected J. Pohoj, 1957.

jímavá je i barva tohoto stilbitu, která je tmavě hnědá. Jedním vzorkem je zastoupena lokalita Ruprechtice u Liberce. Vzorek z této lokality je tvořen fragmentem záhnědového křemene, na který nasedají 5 mm velké jasně oranžové snopky stilbitu. Vzorek má charakter typických vzorků pocházejících z pegmatitů.

Další vzorky označené jako stilbit pocházejí z lokalit Ústí nad Labem (pravděpodobně Mariánská hora, 2 ks), Cínovec a Horní Slavkov (v obou případech po jednom vzorku). U těchto vzorků se ve všech případech jedná o špatné určení. Vzorky z Ústí nad Labem jsou tvořeny natrolitem s apofylitem, respektive natrolitem s jehlicovitým kalcitem. U vzorků z greisenových ložisek byly za stilbit mylně pokládány drobné krystaly apatitu v křemenných dutinách. Oba pocházejí z Burkartovy sbírky.

Podle počtu uložených vzorků (534 ks) je stilbit na Moravě a ve Slezsku daleko běžnějším nerostem než v Čechách. Obecně je to jeden z nejběžnějších zeolitů v tomto regionu. Z tohoto velkého množství ale pouze malá část vzorků dosahuje vyšších kvalit, ostatní jsou pouze dokumentačního a regionálního významu a u velké části je také pochybnost, zda se jedná vůbec o stilbit. K nejlepším vzorkům, a to nejenom v moravskoslezském regionu, ale i v celorepublikovém měřítku, jistě patří vzorky z uranového ložiska Rožná u Dolní Rožínky – důl Jasan (53 ks). Ve sbírce je uloženo několik velice pěkných ukázek z této lokality, přičemž jedna z nejlepších je součástí stálé expozice. Vzorky jsou představovány bohatými lesklými agregáty bílého stilbitu (Obr. 12), které dosahují velikosti až 2 cm (Šťáva 1981; Pauliš

Obr. 12. Stilbit – Dolní Rožínka, Morava, velikost vzorku 65 × 60 × 25 mm, sběr F. Šťáva, 1979.
Fig. 12. Stilbite – Dolní Rožínka, Moravia, sample size 65 × 60 × 25 mm, collected F. Šťáva, 1979.

Obr. 13. Stilbit – Krásné u Šumperka, Morava, velikost vzorku, 90 × 54 × 55 mm, sběr M. Nepejchal, 1977.
Fig. 13. Stilbite – Krásné near Šumperk, Moravia, sample size, 90 × 54 × 55 mm, collected M. Nepejchal, 1977.

Obr. 14. Stilbit – Mirošov, Morava, velikost vzorku 63 × 53 × 40 mm, sběr T. Kruťa.
Fig. 14. Stilbite – Mirošov, Moravia, sample size 63 × 53 × 40 mm, collected T. Kruťa.

a Šikola 1999). Na alterovanou a porézní horninovou podložku nasedají ve společnosti perleťově lesklých krystalků heulanditu. Vzorky pocházejí z výměny od známého tišnovského sběratele F. Šťávy. Další významnou lokalitu, kterou je nutno zde zmínit, je lom v Krásném u Šumperka (41 ks). Z této lokality pocházejí vzorky různé kvality. Mezi ty lepší se řadí především dvě formy stilbitu tvořící jednak ploché radiálně paprsčité agregáty bílé až nažloutlé barvy s perleťovým leskem dosahující až 5 cm v průměru, a nebo vzhledné kuličkovité agregáty složené z typických nahnědlých snopků. Tento agregát má v případě nejlepšího vzorku velikost až 3 cm, viz Obr. 13 (získáno od M. Nepejchala). Stilbit z této lokality je na vzorcích v asociaci s prehnitem, křemenem a epidotem. Zajímavé a estetické jsou i vzorky pocházející z lomu v Mirošově (12 ks), které jsou sice tvořené drobnějšími snopkovitými agregáty (do 5 mm) než v předešlých případech, ale v celkové kompozici s krystaly světlé záhnědy, které stilbit bohatě porůstá, vytváří efektní ukázky (Obr. 14). Největší fragmenty krystalů křemene v tomto případě dosahují až 8 cm. Vzorky byly do sbírky získány T. Kruťou a jejich studiem se zabýval Černý a Povondra (1966b). Mezi ostatními svou kvalitou také vyčnívají vzorky z málo známých lokalit tohoto minerálu, jako jsou Oslavany (32 ks) a Staré Město v Jeseníkách (12 ks). U vzorků z Oslavan by bylo dobré provést revizi uložených vzorků, vzhledem k tomu, že na většině vzorků se vyskytuje i natrolit a celkový habitus těchto dvou minerálů je téměř totožný. Liší se pouze zbarvením, kdy jako stilbit jsou označovány radiálně paprsčité agregáty červené až hnědé barvy, zatímco natrolit má barvu bílou. Agregáty dosahují v některých případech až 3 cm v průměru, většinou však méně a nasedají přímo na pukliny amfibolitu. Stilbit ze Starého Města tvoří bohaté krusty složené z až 3 mm velkých krystalů, které na ploše i více než 100 cm^2 povlékají horninu. Zde je uveden přehled dalších lokalit zastoupených ve sbírce: Bělá, Bílý Potok, Bohutín u Šumperka (lom Zbová), Branná (7 ks), Bratrušov u Šumperka, Brníčko (5 ks), Bušínov, Černá Voda u Žulové, Dětřichov nad Bystřicí, Dolní Údolí u Zlatých Hor, Dyje (17 ks), Frenštát pod Radhoštěm (12 ks), Hanušovice, Holý vrch u Víceníc (7 ks), Horní Lipová, Jasinov, Jeseník, Klepáčov, Kouty nad Desnou (dříve Winkelsdorf – 13 ks), Krhovice (22 ks), Letovice (31 ks), Lhota u Letovic (30 ks), Lukovská hora u Mor. Budějovic, Malé Vrbno (14 ks), Maršíkov (5 ks), Nová Červená Voda (7 ks), Olšany u Rudy nad Moravou, Omice, Petrovice (5 ks), Písečná u Jeseníku (5 ks), Rejvíz, Rejchartice, Rudoltice u Sobotína (33 ks), Sobotín (6 ks), Stará Červená Voda (7 ks), Sudkov (18 ks), Štětínov (16 ks), Šumperk (lom Ostředek), Šumperk (24 ks), Tetčice (7 ks), Valdek, Valšov, Velká Kraš, Vernířovice (14 ks), Želešice u Brna a Žulová (15 ks).

SKUPINA THOMSONITU

Tento zeolit je ve sbírce poměrně hojně zastoupen (74 ks), a to i některými velice kvalitními vzorky. Patnáct vzorků z Pustého vrchu u Děčína (někdy označováno jako Folknáře) patří svou kvalitou spíše mezi ty průměrné, jež se dají na lokalitě i v současnosti sbírat. Thomsonit vyplňuje dutiny v tefritu ve formě úhledných kuličkovitých agregátů bílé barvy. Podklad thomsonitu na vzorcích tvoří kůry phillipsitu. Agregáty jsou na povrchu zakončené bazálními plochami jednotlivých krystalů. V řezu mají tyto agregáty paprsčitou stavbu a dosahují velikosti až 8 mm. Nejvíce vzorků ve sbírce pochází ze starých lomů na Mariánské hoře v Ústí nad Labem, je jich celkem 23. Thomsonit na těchto vzorcích tvoří bohaté drúzy složené z lesklých kuličkovitých agregátů vyplňující dutiny ve fonolitu. Barva thomsonitu je bílá až světle béžová. Velikost agregátů se pohybuje nejčastěji mezi 3–5 mm. Na některých vzorcích thomsonit tvoří pseudomorfózy po lupenitých krystalech kalcitu. Mladší generace kalcitu zase naopak nasedá ve formě romboedrických krystalů na thomsonit. Nejhezčí ukázky pocházejí ze sbírek J. Bakeše, E. Burkarta a J. Schuberta. Opravdu mimořádných kvalit dosahuje vzorek představovaný tvarově velice členitou dutinou o rozměrech 25 × 18 × 14 cm z neznámé sbírky. Druhý nejlepší představuje miskovitá dutina o rozměrech 14 × 9 × 5 cm, do níž z boku narůstá 4 × 2 × 2 cm velký krystal kalcitu. Tento vzorek má původ v Burkartově sbírce. Oba tyto vzorky jsou bez poškození a řadí se určitě

mezi nejlepší vzorky českých zeolitů ve sbírce. Třetí největší kolekcí čítající 9 vzorků je reprezentována lokalita asi největších českých thomsonitů, a to je Vinařická hora u Kladna (Obr. 15). Tyto vzorky pocházejí především ze sbírek Č. Růžičky, J. Šťastného a F. Součka. Jedná se o vzorky menších formátů s polokulovitými agregáty dosahujícími v průměru až 4 cm. Agregáty jsou často zachovány v průřezu a je tak vidět jejich primitivní zonální stavba, kdy jádro tvoří křídově bílý a jemně vláknitý gonnardit, zatímco okraj je lemován hrubě krystalickým thomsonitem s čirým zakončením krystalů v podobě lesklých bazálních ploch (Skála a Sejkora 1996). Podklad těchto agregátů tvoří phillipsit. Nejlepší vzorek pochází z roku 1949 a je původně ze sbírky V. Šafránka, do muzejní sbírky jej však daroval O. Ronge. Vzorek je velký 12 × 8 × 9 cm a tvoří ho stejně tak velká dutina kompletně vyplněná velkými agregáty thomsonitu. Na kvalitě vzorku neubírá ani fakt, že je lepen ze dvou částí. Estetické a málo známé jsou také thomsonity pocházející z Kadaně (na některých etiketách je i bližší označení „Seeberg" – Jezerní hora). Těchto vzorků je ve sbírce celkem 7 kusů. Jsou představovány silně porézní vulkanickou brekcií, kde na starší béžový povlak phillipsitu (pravděpodobně) nasedají pěkné samostatné tlustě tabulkovité krystaly thomsonitu (Obr. 16). Krystaly dosahují v průměru 3 mm, ale na jednom vzorku až 5 mm; často srůstají ve větší agregáty. U jednoho vzorku jsou omylem jako lokalita uvedeny Dolní Zálezly, i když se zcela zjevně jedná o lokalitu Kadaň. Velice podobného charakteru dosahují i tři vzorky thomsonitu z lokality Deblík u Libochovan (na jednom vzorku označeno jako Církvice, ale jedná se o jednu a tutéž lokalitu). Krystaly dosahují velikosti 3 mm. Menším počtem vzorků, případně ojedinělými kusy, jsou zastoupeny lokality Dobrná (tlustě tabulkovité krystaly, velké až 5 × 4 mm v drobných dutinách), Dolní Zálezly, Horní Hrad (3 ks), Jakuby u Děčína, Jičín, Litice nad Orlicí (oranžové sluníčkovité agregáty), Moravany u Dolních Zálezel, Proboštov, Valeč (pravděpodobně záměna s lokalitou Horní Hrad), Věšťany (čiré tabulky na natrolitu), Vítov (na etiketě uvedena lokalita Ústí nad Labem, ale charakter agregátu a asociace s drobným analcimem spíše ukazují na výše uvedenou lokalitu) a Zámeček u Českých Hamrů.

Na Moravě a ve Slezsku je tento nerost velice vzácný, celkem je zastoupen v 8 ukázkách pocházejících ze tří lokalit. První lokalitou je Mohelno, kde vytváří křídově bílé rozpadavé vláknité agregáty na puklinách silně zvětralé ruly, na thomsonit nasedají drobné klence kalcitu. Vzorky byly získány výměnou od J. Kotlíka. Druhou lokalitou podobné geneze,

Obr. 15. Thomsonit – Vinařická hora u Kladna, Čechy, velikost vzorku 90 × 50 × 27 mm, sběr F. Souček.
Fig. 15. Thomsonite – Vinařická hora near Kladno, Bohemia, sample size 90 × 50 × 27 mm, collected F. Souček.

zastoupenou jedním vzorkem, jsou Hrubšice. Třetí lokalitou, z níž jsou zde celkem čtyři vzorky, je Věžná u Nedvědice. Vzorky pocházejí z 60. let 20. století ze sběrů P. Černého.

3. SHRNUTÍ

Jak vyplývá z výše uvedeného textu, co do počtu vzorků a zastoupení jednotlivých minerálních druhů, tvoří zeolity pocházející z lokalit v České republice významnou součást mineralogických sbírek Moravského zemského muzea. Ve sbírce jsou zastoupeny víceméně všechny významné historické a někdy i současné lokality, a to mnohdy velice kvalitními a estetickými vzorky.

Především mezi zeolity z Čech je vidět, že zdejší kolekce vznikla převážně nákupy a dary od některých významných sběratelů (J. Bakeš, Č. Růžička, J. Šťastný) a byl brán větší ohled na sbírkovou kvalitu vzorků.

Naopak poněkud jiným způsobem vznikala kolekce moravskoslezských zeolitů, kdy byl brán zřetel především na topografickou mineralogii této oblasti a byly tak do sbírky za-

Obr. 16. Thomsonit – Jezerní hora u Kadaně (Seeberg), Čechy, velikost vzorku 62 × 60 × 30 mm, sběr L. Eger, 1906.

Fig. 16. Thomsonite – Jezerní hora near Kadaň (Seeberg), Bohemia, sample size 62 × 60 × 30 mm, collected L. Eger, 1906.

řazovány i vzorky dokumentační. Tato část sbírky byla především výsledkem soustavné a vytrvalé práce zdejších muzejních kurátorů a jim nakloněných mimomuzejních spolupracovníků.

Podobná koncepce tvorby sbírkového fondu převažuje i v dnešní době, kdy nákupem jsou získávaný kvalitní sbírkové kusy, kde se bere především ohled na jejich možné umístění v expozici, případně v dočasných výstavách (kvalitativní faktor převažuje nad kvantitativním), ale i nadále je doplňována moravskoslezská část sbírky vzorky dokumentačního a regionálního významu.

Na závěr je nutné konstatovat, že tato práce měla za cíl přednést ucelený přehled a soupis této zajímavé skupiny minerálů uložené ve zdejší sbírce a seznámit širší mineralogickou a sběratelskou veřejnost s některými významnějšími vzorky, které nemůže běžný návštěvník muzea zhlédnout v trvalé expozici. Tyto vzorky jsou zde prezentovány jejich stručným makroskopickým popisem a některé jsou zachyceny na několika fotografiích. Především zeolity z Moravy a Slezska by v mnoha případech potřebovaly v budoucnu bližší revizi týkající se jejich správného určení vzhledem k jejich podobnému makroskopickému vzhledu a staršímu datu sběru.

PODĚKOVÁNÍ

Za pečlivé pročtení a recenzní posouzení předkládaného textu a za poznámky, jež vedly k celkovému zvýšení kvality výše uvedeného příspěvku autor děkuje Ing. Jakubu Jiráskovi, Ph.D. (VŠB Ostrava) a Miroslavu Radoňovi (Regionálního muzeum v Teplicích).

LITERATURA

Betz, V., Ottens, B., van Dommelen, R. a Collet, T., 2007: Zeolithe – Mineralien-zugleich nützlich und wunderschön. *ExtraLapis* No. 33, 98 p.

Burkart, E., 1953: Moravské nerosty a jejich literatura. Mährens Minerale und ihre Literatur. Moravské muzeum, 1004 p.

Coombs, S. D., Alberti, A., Artioli, G., Collella, C., Galli, E., Grice, D. J., Liebau, F., Mandarino, A. J., Minato, H., Nickel, H. E., Passaglia, E., Peacor, R. D., Quartieri, S., Rinaldi, R., Ross, M., Sheppard, A. R., Tillmanns, E., Vezzalini, G., 1997: Recommended nomenclature for zeolite minerals: report of the subcommittee on zeolites of the international mineralogical association, commission on new minerals and mineral names. *Canad. Mineral.*, 35, 1571–1606.

Černý, P., Povondra, P., 1965: Harmotome from desilicated pegmatites at Hrubšice, western Moravia. *Acta Univ. Carol., Geol.*, 1, 31–43.

Černý, P., Povondra, P., 1966a: Re-examination of two moravian natrolites. *Acta Univ. Carol., Geol.,* 2, 113–128.

Černý, P., Povondra, P., 1966b: Stilbit z Mirošova u Stážku. *Čas. Mineral. Geol.,* 11, 4, 393.

Daněk, M., Kuhn, J., 1981: Offretit – nový minerál pro ČSSR. *Čas. Mineral. Geol.,* 26, 3, 319.

Dvořák, Z., Radoň, M., 2009: Vzácné a nové zeolity z Českého středohoří. *Minerál; Svět nerostů a drahých kamenů,* 17, 2, 138–144.

Hesselbo, S. P., 1986: Pseudoleucite from the Gardar of South Greenland. *Bull. Geol. Soc. Denmark*. 35, 11–17.

Hloušek, J., Veselovský, F., Rychlý, R., 1988: Chemismus paulingitu z Vinařické hory. *Čas. Mineral. Geol.,* 33, 1, 109.

Hrazdil, V., 2001: Minerální asociace alpských žil od Templštejna u Jamolic, Západní Morava. *Acta Mus. Moraviae, Sci. geol.,* 86, 75–84.

Kučera, B., Novotná, B., 1927: Nová naleziště zeolithů na Moravě. *Čas. Morav. Zem. musea,* 25, 214–227.

Kudělásková, M., Kudělásek, V., Matýsek, D., 1990: Zeolity v pikritech těšínitové asociace na lokalitě Hončova hůrka u Příbora (severní Morava). *Čas. Mineral. Geol.,* 35, 3, 317–321.

Kynický, J., 2010: Minerály hydrotermálních žil v horninách těšínitové asociace v okolí Příbora. *Minerál; Svět nerostů a drahých kamenů,* 18, 6, 484–494.

Litochleb, J., 1996: Zeolity v jílovském zlatonosném revíru. *Minerál; Svět nerostů a drahých kamenů,* 4, 2, 81–85.

Němec, D., 1982: Assemblages of fissure minerals in the basic Ransko Massif. *N. Jb. Miner. Abh.,* 145, 3, 256–269.
Novák, F., 1970: Some new data for edingtonite. *Acta Univ. Carol., Geol.,* 4, 237–251.
Novák, M., 1996: Cesiem bohatá varieta analcimu z moravských Li-pegmatitů. *Minerál; Svět nerostů a drahých kamenů,* 4, 2, 121–122.
Novotný, P., Zimák, J., 2000: Kožušná u Štětínova – významné naleziště zeolitů v sobotínském amfibolitovém masívu. *Bull. mineral.-petrolog. Odd. Nár. Muz.,* 8, 213–217.
Pauliš, P., Šikola, D., 1999: Pyrit-zeolitová minerální asociace na uranovém ložisku Rožná. *Minerál; Svět nerostů a drahých kamenů,* 7, 4, 310–314.
Petersen, O. V., Deliens, M., Kampf, A. R., Schubnel, H.-J. a Sutherland, F. L., (eds.) 1994: World Directory of Mineral Collections. The Mineralogical Record Inc., 293 p.
Pivec, E., Ulrych, J., Langrová, A., 2004: On the origin of pseudoleucite from Cenozoic phonolite dyke from Loucná/Böhmisch Wiesenthal, Krušné hory/Erzgebirge Mts., Bohemia. Neues Jahrbuch für Mineralogie – Abhandlungen: *Journal of Mineralogy and Geochemistry,* 179, 3, 221–238.
Rychlý, R., 1981: Mezolit a skolecit z lokality Horní Jílové u Děčína. *Čas. Mineral. Geol.,* 26, 1, 89.
Rychlý, R., Daněk, M., 1981: Wellsit a offretit-erionit z Prackovic nad Labem. *Čas. Mineral. Geol.,* 26, 4, 431–432.
Rychlý, R., Daněk, M., Siegl, J., 1981: Structural Epitaxy of Offretite-Erionite from Prackovice nad Labem, Bohemia. *Chemie der Erde.,* 41, 263–268.
Rychlý, R., Ulrych, J., 1980: Mesolite from Horní Jílové, Bohemia. *Tschermaks Min. Petr. Mitt.,* 27, 201–208.
Řídkošil, T., Daněk, M., 1985: Paulingit – nový zeolit pro Československo. *Čas. Mineral. Geol.,* 30, 2, 210.
Skála, R., 1995: Přírodní zeolity. *Bull. mineral.-petrol. Odd. Nár. Muz. Praha,* 3, 178–187.
Skála, R., Sejkora, J., 1996: Zeolity z Vinařické hory u Kladna. *Minerál; Svět nerostů a drahých kamenů,* 4, 2, 90–93.
Šťáva, F., 1981: Nález minerálů ze skupiny zeolitů na západní Moravě (východní část moldanubika). *Čas. Mineral. Geol.,* 26, 4, 433.
Toman, J., 2011: Železem bohaté zeolity z lokality Svojanov, Česká republika. *Acta Mus. Moraviae, Sci. geol.,* 96, 1, 3–10.
Zimák, J., Novotný, P., 2002: Puklinová mineralizace alpského typu s ferroaxinitem a zeolity na lokalitě Červenohorské sedlo v Hrubém Jeseníku. *Bull. mineral.-petrolog. Odd. Nár. Muz.,* 10, 306–308.
Žák, L., 1978: Mineralogie chvaletického ložiska. *Acta Univ. Carol., Geol.,* 3–4, 457–471.

INTERNETOVÉ ODKAZY:

www.mindat.org
www.iza-online.org