

NOVÉ MINERALOGICKÉ NÁLEZY Z LOMU KOTOUČ U ŠTRAMBERKU, ZÁPADNÍ KARPATY, SEVERNÍ MORAVA, ČESKÁ REPUBLIKA

NEW MINERALOGICAL FINDS FROM THE KOTOUČ QUARRY NEAR ŠTRAMBERK,
WESTERN CARPATHIANS, NORTHERN MORAVIA, CZECH REPUBLIC

JAKUB JIRÁSEK, LUBOMÍR MARTINÁSEK, DALIBOR MATÝSEK & PETR SKUPIEN

Abstract

Jirásek, J., Martínásek, L., Matýsek, D., Skupien, P. (2011): Nové mineralogické nálezy z lomu Kotouč u Štramberku, Západní Karpaty, severní Morava, Česká republika. – *Acta Mus. Moraviae, Sci. geol.*, 96, 1, 19-31.

New mineralogical finds at the Kotouč quarry near Štramberk, Western Carpathians, Northern Moravia, Czech Republic

The submitted contribution is an overview of mineralogical investigations of Kotouč quarry at Štramberk during years 2000–2010. Exploited body of Štramberk Limestone belongs to the Silesian Unit of the Outer Western Carpathians. The limestone itself is Upper Jurassic to Lower Cretaceous age, with sedimentary cover ranging up to Middle Cretaceous. Exact stratigraphical or lithological connections among the different rock types are unclear due to strong tectonic reworking. Mineral assemblages found in the Kotouč quarry are very simple and could be divided into three groups. Group I is mineralization present in limestones itself. The most abundant is calcite, with minor dolomite, fluorite, quartz, and baryte. Second group are minerals connected with sedimentary infill of tectonic fractures. Prevailing are mixed-layers clay minerals I/S and I/M, common pyrite, calcite, glauconite, quartz, dolomite, and rare marcasite and baryte. The group of supergene minerals includes goethite, gypsum, halotrichite, hexahydrite, and extremely rare malachite. Although macroscopical finds of all above-mentioned minerals except of calcite are sporadic or rare, Kotouč quarry represents probably the most interesting mineralogical locality in the sedimentary rocks of the Czech part of the Outer Western Carpathians.

Key words: mineralogy, Štramberk, Silesian Unit, Western Carpathians.

Jakub Jirásek: Institute of Geological Engineering, Faculty of Mining and Geology, Vysoká škola báňská – Technical University of Ostrava, 17. listopadu 15/ 2172, 708 33 Ostrava-Poruba, Czech Republic, e-mail: jakub.jirasek@vsb.cz

Lubomír Martínásek: Pod Morávií 1168/10, 742 21 Koprivnice, Czech Republic, e-mail: martinasek@tiscali.cz

Dalibor Matýsek: Institute of Geological Engineering, Faculty of Mining and Geology, Vysoká škola báňská – Technical University of Ostrava, 17. listopadu 15/ 2172, 708 33 Ostrava-Poruba, Czech Republic, e-mail: dalibor.matysek@vsb.cz

Petr Skupien: Institute of Geological Engineering, Faculty of Mining and Geology, Vysoká škola báňská – Technical University of Ostrava, 17. listopadu 15/ 2172, 708 33 Ostrava-Poruba, Czech Republic, e-mail: petr.skupien@vsb.cz

1. Úvod

Činný kamenolom na vrchu Kotouč u Štramberku představuje unikátní geologickou lokalitu Moravy i celých Západních Karpat. Jde o lokalitu intenzivně zkoumanou již od 19. století, která se zejména svým paleontologickým obsahem stala světově proslulou (VAŠÍČEK

a SKUPIEN 2004, 2005). Její asociace minerálů je oproti tomu poněkud fádni. Poslední ucelený přehled zdejších mineralogických výzkumů byl publikován před padesáti lety (SEKANINA 1961). Dnes je těžba vápenců v okolí Štramberku na rozdíl od minulosti koncentrována do jediného rozsáhlého kamenolomu, který není přístupný bez povolení. I to přispívá k všeobecnému pohledu na Štramberk jako na lokalitu s občasným výskytem pěkných kalcitových krystalů. V tomto příspěvku bychom rádi upozornili na nálezy dalších nerostů, které doplňují mineralogický obraz naleziště. Zároveň bychom rádi i k dosud popsaným minerálům doplnili jednoznačná identifikační data, protože až na výjimky (hexahydrít, kalcit, fluorit) byly zdejší minerály charakterizovány pouze na základě morfologických, optických nebo nedokonalých chemických analýz.

2. Lokalizace a geologická situace

Rozsáhlý stěnový kamenolom těžený společností Kotouč Štramberk s. r. o. se nachází přibližně 1 km jižně od středu obce Štramberk, 3 km jv. od Kopřivnice a 8 km v. od Nového Jičína. Rozkládá se na jihovýchodním svahu dvojvrší Kotouč (též Homole, západnější, po částečném odtěžení okolo 530 m) a Jurův kámen (dříve Gloriet, východnější, 495,3 m). Jde o největší zdejší výskyt štramberských vápenců, ne však jediný. V minulosti bylo jeho severní pokračování těženo v lomu Vítkovického těžarstva (který dnes představuje východní konec lomu Kotouč) a v lomech na Horní a Dolní Skalce, v pravděpodobně odděleném výskytu v Zámeckém lomu a v několika dalších drobných výchozech v okolí. Ve stejném prostoru byly těženy také kopřivnické vápence (viz dále) v horním a dolním Blücherově lomu. Proto je třeba u starších literárních údajů kriticky zvažovat, zda popisované minerály pocházejí opravdu z lomu na Kotouči, příp. z jakých hornin.

Oblast Štramberku náleží bašskému vývoji (odpovídá především úpatní facii) slezské jednotky Vnějších Západních Karpat. Počáteční sedimentace je spjatá s karbonátovou platformou, která se rozkládala na bašské kordilleře (elevaci) a na které sedimentovaly štramberské vápence. Štramberské vápence v klasické podobě se vyskytují v několika lomech v těsné blízkosti města Štramberk v podobě velkých karbonátových bloků, menších bloků, brekcií a konglomerátů. Rozlišují se tělesa Bílé hory, Štramberku, Kotouče, Holiváku a Ženkavy. Těleso štramberského vápence je na jižním a západním okraji obklopeno jílovcí až prachovci hradištského souvrství (hauteriv), jejich styk je tektonický. Na severním a západním okraji navazuje vápenec na flyšové souvrství bašské (cenoman - turon).

Štramberské vápence jsou vysokoprocentní bělošedé až světle šedé nebo hnědavě šedé, jemně až středně zrnité vápence, někdy s hnízdy světle šedého celistvého vápence. Četné polohy často odpovídají vápencům organogenním až organodetrickým. Vápence představují částí původního útesového (rifového) komplexu, který je dnes redeponován. V jednotlivých blocích lze odlišit vápence původního jádra útesu, útesového osypu a útesovou brekcií. Stratigraficky štramberský vápenec náleží svrchní juře (svrchní kimmeridž až tithon) až nejnižší křídě (spodní berrias).

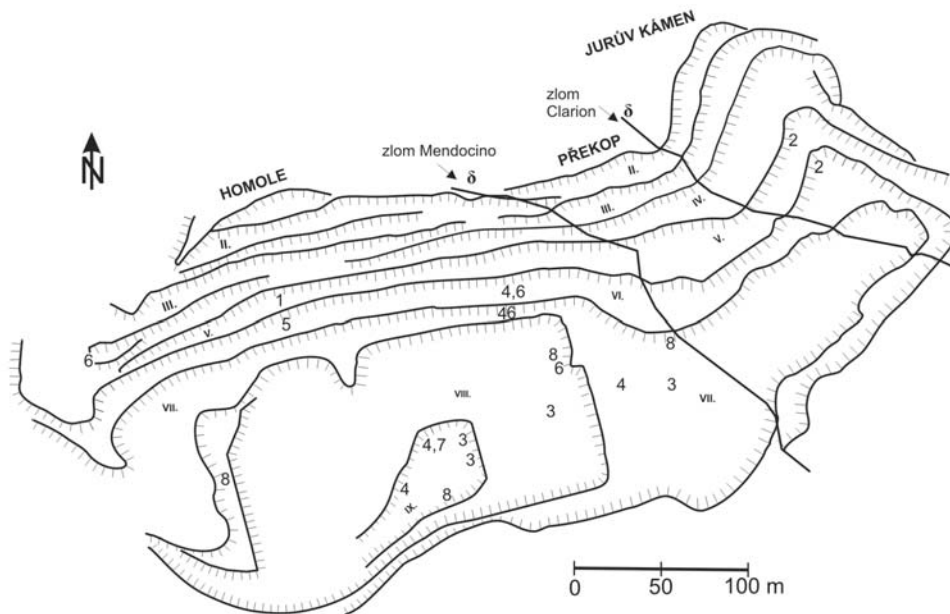
Štramberský vápenec je pronikán četnými trhlinami, rozsedinami a dutinami, které jsou většinou vyplňovány pestře zbarvenými slítnými vápenci a jílovcí. Tyto výplně jsou převážně spodnokřídového až středně křídového stáří, jak je často dokládáno hojnými zkaamenělinami v nich nacházenými. V zásadě lze rozlišit tři základní typy výplní:

- a) slítné vápence zelenavého zbarvení označované jako vápence olivetské. HOUŠA a VAŠFČEK (2004) rozlišují souvrství čupecké (berrias) a geneticky mladší glorietské (valangin),
- b) červené a červenavě zbarvené detritické až brekciovitě kopřivnické vápence (svrchní valangin),
- c) tmavošedé jílovce až prachovce plaňavského souvrství (spodní hauteriv) - HOUŠA (1976),



Obr. 1. Pohled na lom Kotouč, stav v září 2003. Foto J. Jirásek.

Fig. 1. Kotouč quarry, situation in September 2003. Photo J. Jirásek.



Obr. 2. Schematická mapka lomu Kotouč (stav v roce 2008) s vyznačením míst nálezů jednotlivých minerálů: 1 - baryt ve vápenci, 2 - baryt v konkracích silicitů, 3 - dolomit, 4 - fluorit, 5 - goethit, 6 - křemen, 7 - malachit, 8 - pyrit.

Fig. 2. Schematic map of Kotouč quarry (situation in 2008) with marked places of mineral finds: 1 - baryte in limestone, 2 - baryte in chert concretions, 3 - dolomite, 4 - fluorite, 5 - goethite, 6 - quartz, 7 - malachite, 8 - pyrite.

d) nejmladším typem jsou konglomerátové polohy, označované jako chlebovické slepence, v nichž převažují valouny štramberských vápenců.

Přes proslulost této lokality nejsou názory na vznik vápencových akumulací uváděné v literatuře jednotné. HOUŠA (1976) a HOUŠA a MENČÍK (1983) interpretují karbonátové bloky jako tektonická bradla odloučená od karbonátové platformy při sunutí slezského příkrovu. Podle ELIÁŠE a STRÁNÍKA (1963), ELIÁŠE (1979), ELIÁŠE a ELIÁŠOVÉ (1984) velké i menší bloky vznikly rozpadem platformy a redepozicí vápenců do mladších uloženin na úpatí svahu bašského hřbetu. Žádná z uvedených teorií však úplně nevysvětluje chaotický charakter sedimentů s vápenci ve štramberské oblasti.

Jak uvádí PÍCHA *et al.* in PÍCHA a GOLONKA (2006), pravda se nachází někde mezi oběma názory. Štramberská karbonátová platforma lemovaná korálovými útesy byla zdrojem klastik. Gravitační skluzu a turbiditní proudy transportovaly menší i větší bloky a úlomky z okraje (hrany) platformy dále až na úpatí přilehlé pánve. Na druhé straně, při pozdějším tektonickém transportu velké rigidní kusy karbonátové platformy byly oddělovány od měkčích, méně kompetentních hornin, které se nacházely na svazích platformy. Výsledkem je melanž, ve které větší bloky z karbonátové platformy mají povahu bradel. Menší bloky a suť odpovídají úpatním klastickým sedimentům, které vznikly především ve spodní a nižší svrchní křídě.

3. Dosud známé minerály

Přehledný popis historických i současných geologických výzkumů ve Štamberku (VAŠÍČEK a SKUPIEN 2004, 2005) mineralogickým dílům nevěnoval velkou pozornost a některé zcela opomněl, takže tato kapitola jej doplňuje.

Pravděpodobně první zmínkou o minerálech u Štamberku pochází od HOHENEGERA (1861). Ten uvádí, že v masivních chemicky čistých vápencích (bez bližší lokalizace) se vyskytují hojnější romboedry a vzácnější skalenoedry **kalcitu**. O krystalech **dolomitu** v dutinách štramberského vápence se poprvé zmiňuje MOSER (1876), i když z textu není zcela jasné, zda má na mysli pouze dolomit z exotických výskytů této horniny v Bludovicích a v Chotěbuzi, nebo zda jde o dolomit přímo ze Štamberku. Chemickou analýzou potvrdil běžnou přítomnost $MgCO_3$ (a stopy Al_2O_3 a SiO_2) ve vápenci již HOHENEGER (1861). SCHIRMEISEN (1903) zmiňuje kalcit, dendritický „**psilomelan**“ a „**limonit**“, z nichž poslední dva nejsou v současnosti považované za samostatné minerální druhy. V případě kalcitu se odkazuje na sbírku Přírodovědeckého muzea ve Vídni, u psilomelanu na sbírku k. k. Technische Hochschule v Brně (*dnes Vysoké učení technické*) a u limonitu se odkazuje na sbírku a publikace Dr. V. Meliona. Tytéž minerály spolu s **markazitem** uvádí KUČERA (1923). Jeho vzorky drúz markazitu na puklinách vápence jsou dnes ve fondech Moravského zemského muzea v Brně. Za přelomovou práci lze považovat přehlednou mineralogii a petrografii okolí Štamberku od SEKANINY (1961). Z vápenců uvádí následující minerály: **baryt** – jediný nalezený vzorek organodetrického vápence se žilkami bílého kalcitu, v drobné dutině číré tabulkovité krystalky barytu 3–4 mm velké společně s kalcitem, **dolomit** – nalezen na několika vzorcích poblíž výskytu barytu, drúzy krystalků do 2 mm narůstající na starší kalcit, **křemen** – kúry do 2 mm a krystalky do 1 mm v dutinách organodetrického vápence a rohovce. Nálezy z břidlic a pískovců těšínsko-hradištských vrstev: **goethit** – pouze mikroskopický v kúře kolem pyritových konkrecí a jako tmel limonitizovaného glaukonitického pískovce, **halotrichit** spolu s **hexahydritem** a **sádrovcem** – jemné povlaky a plstnaté útvary na puklinách pyritových konkrecí a břidlic obsahujících pyrit v lomu na Horečce (nyní jihovýchodní konec lomu Kotouč nebo spíše oblast výsypky na jihovýchodním okraji lomu, kde se v minulosti těžily korekční suroviny pro cementárnu), **pyrit** – hlízy až několik centimetrů velké v černých břidlicích a lupcích, na povrchu s krystalky velikosti okolo 1 mm z lomů na Horečce a na

Skalkách. Samotnému kalcitu pak Sekanina věnoval rozsáhlou práci v roce 1962, která navazovala na podstatně kratší stať RZEHAKA (1920) týkající se stejného minerálu. Z novějších prací stojí za zmínku práce JEDLIČKY a KŘESINY (1987), která moderními metodami potvrdila již dříve uváděný (a zpochybňovaný) **markazit** z lomu Kamenárka a práce SMUTNÉHO a MARTINÁSKA (1999), která z vápenců na Kotouči popisuje nález krychlí **fluoritu** o velikosti do 35 mm na drúzách kalcitu. Další publikace buď rekapituluji dříve publikované poznatky (např. HRAZDIL 2001), nebo popisují výskyt nových puklin s kalcitovou mineralizací (např. MARTINÁSEK 1998). Nejnovější výčet a popis minerálů Štramberku bez analytických dat uvádí MATÝSEK in FRÜHBAUEROVÁ (2010).

4. Metodika práce

Dále popsané minerály byly podrobeny práškové rentgenové analýze na Institutu geologického inženýrství na VŠB-TU v Ostravě (analytik D. MATÝSEK). Měření probíhalo na difraktometru URD-6 za podmínek: záření $\text{CoK}\alpha/\text{Ni}$ filtr, 40 kV/35 mA, krok $0,05^\circ 2\theta$ s časem na kroku 3 s. Hlavní difrakční linie minerálů zpřesněně pomocí Rietveldovy analýzy (program Autoquan/BGMN) jsou udány v Å, obvykle zaokrouhlené na tři desetinná místa a v závorkách jejich relativní intenzity v procentech. Mřížkové parametry jsou udány v Å, zaokrouhlené obvykle na čtyři desetinná místa.

Chemické složení dolomitu, pyritu a malachitu bylo kvantitativně studováno pomocí elektronového mikroanalyzátoru Cameca SX100 (Přírodovědecká fakulta MU, Brno, analytik R. Škoda a P. Gadas) za podmínek: vlnově disperzní analýza, napětí 15 keV, proud 10 nA, průměr svazku elektronů do 5 μm . Jako standardy byly použity dobře definované homogenní minerály a syntetické fáze.

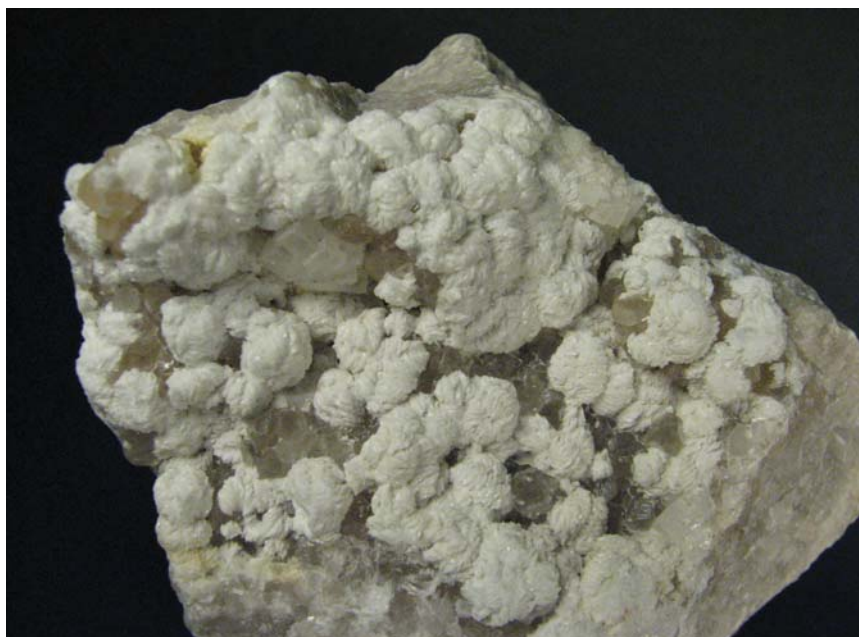
5. Popis minerálů

V této kapitole se věnujeme popisu nejzajímavějších mineralogických nálezů v období přibližně 2000 až 2010. Minerály jsou uvedeny v abecedním pořadí. U každého minerálního druhu uvádíme jeho makroskopický popis, místo a okolnosti výskytu (schematicky znázorněně na obr. 2) a analytická data.

BARYT - je v lomu Kotouč nalézán ve dvou geneticky odlišných výskyttech. První z nich jsou výplně puklin v konkrecích tmavošedých silicítů, které se vyskytují v šedých vápnitých jílovcích plaňavského souvrství a vyplňujících poruchovou zónu nebo kapsu, procházející severovýchodní částí IV. až VI. etáže. Jde o 1–6 cm, velmi vzácně až 20 cm velké zaoblené útvary, jejichž vnitřní pukliny (septárie) místy vyplňuje štěpný bílý baryt (obr. 3). Druhou formou výskytu jsou dutiny v organodetrítickém štramberském vápenci. Z takového výskytu popisuje dosud jediný vzorek s barytem SEKANINA (1961). Jednomu z autorů se podařil identický nález v západní polovině V. etáže lomu v roce 2009. Nebyl však rozpoznán přímo na lokalitě a nepodařilo se ho zopakovat, proto nelze podat bližší určení jeho pozice. V brekciovitém vápenci tmeleném kalcitem se v drúzách čírého kalcitu vyskytují ojediněle číré tabulkovité krystaly barytu do velikosti $7 \times 5 \times 1$ mm. Jejich makroskopické odlišení od kalcitu je velmi obtížné, takže je možné předpokládat, že v lomu není až tak vzácný (zatím je známo okolo 10 vzorků). U čirých tabulkovitých krystalků na drúzách kalcitu byla potvrzena kosočtverečná soustava s mřížkovými parametry $a = 8,8793(9)$ Å, $b = 5,4543(5)$ Å, $c = 7,1556(7)$ Å. Hlavní difrakční linie jsou 3,443 (100); 3,319 (60); 3,103 (72); 2,727 (50); 2,122 (38). Baryt v krystalické výplni silicitových konkrecí má mřížkové parametry $a = 8,871(2)$ Å, $b = 5,4525(9)$ Å, $c = 7,151(1)$ Å a jeho hlavní difrakční linie jsou 3,441 (100); 3,316 (70); 3,101 (87); 2,833 (48); 2,121 (52).



Obr. 3. Baryt na puklinách silicitové konkrerce. Velikost vzorku 4,3×2,7 cm, foto J. Jirásek.
Fig. 3. Baryte in fissures of chert concretion. Size 4,3×2,7 cm, photo J. Jirásek.



Obr. 4. Bílé agregáty dolomitu s několika drobnými krychlemi fluoritu na kalcitové drúze v dutině vápence.
Velikost vzorku 6,5×5,5 cm, foto J. Jirásek.
Fig. 4. Aggregates of white dolomite with some small fluorite cubes on calcite druse in limestone cavity. Size 6,5×5,5 cm, photo J. Jirásek.



Obr. 5. Polokulovitý agregát fluoritu na dolomitu v dutině vápence. Průměr agregátu 2 cm, foto J. Jirásek.
Fig. 5. Fluorite aggregate on dolomite in limestone cavity. Aggregate 2 cm in diameter, photo J. Jirásek.



Obr. 6. Rezavě hnědý ledvinovitý agregát goethitu. Velikost vzorku 6×4,5 cm, foto J. Jirásek.
Fig. 6. Rusty brown botryoidal aggregate of goethite. Size 6×4,5 cm, photo J. Jirásek.

DOLOMIT - je po kalcitu nejběžnějším nerostem samotných štramberských vápenců. Vyskytuje se v drúzových dutinách ve vápenci ve formě krystalických povlaků nebo vzácněji polokulovitých agregátů (obr. 4). Vždy nasedá na drúzy staršího kalcitu, vzácně se na něm vyskytují číté krystaly kalcitu mladší generace. Je vždy bílý, mívá skelný nebo perleťový lesk a tvoří typické sedlovitě prohnuté klencové krystaly, obvykle velké do 2 mm. Jeho nejhojnější nálezy pocházejí z východní poloviny VII. až IX. etáže lomu, ale v jednotlivých vzorcích byl zaznamenán i na řadě dalších míst. Obecně lze konstatovat, že frekvence jeho nálezů se zvyšuje s postupem těžby do větších hloubek. Dokonale omezené klencové krystalky dolomitu do velikosti 0,1 mm se nacházejí také v šedo zelených jílech, vyplňujících kapsy (krasové dutiny) ve štramberském vápenci, a to v západní části VIII. etáže. V některých kapsách byly pozorovány vrstevnaté zrnité vápence nesoucí znaky přítomnosti krystalků dolomitu. Tyto jsou sledovatelné pouze ve výbrusech. U vzorků dolomitu byla potvrzena trigonální soustava s mřížkovými parametry $a = 4,8203(7) \text{ \AA}$, $c = 16,119(4) \text{ \AA}$. Jeho hlavní difrakční linie jsou 2,899 (100); 2,199 (13); 2,021 (14); 1,815 (21); 1,794 (29). Chemická WDX-analýza potvrdila Ca a Mg jako hlavní komponenty fáze, dále byly zjištěny jen nepravidelné minoritní obsahy FeO do 0,21 hm. % a SrO do 0,06 hm. %. Obsahy dalších prvků byly na detekčním limitu nebo pod ním. Empirický vzorec zdejšího dolomitu je tak blízký $\text{Ca}_{1,120}\text{Mg}_{0,876}\text{Fe}_{0,004}(\text{CO}_3)_2$.

FLUORIT - je na lokalitě znám od roku 1997, kdy byl objeven přibližně ve střední části východní stěny VIII. etáže lomu (SMUTNÝ, MARTINÁSEK 1999). Novější nálezy pocházejí ze severozápadní stěny VIII. etáže lomu, kde byl fluorit lokálně hojný. Vyskytoval se v dutinách vápence na drúzách kalcitu, prakticky vždy ho doprovázel i dolomit. Nové nálezy fluoritu jsou představovány polokulovitými agregáty oranžovozelené barvy s radiálně paprscitou stavbou o průměru do 2,5 cm. Tyto agregáty pak pokrývá několikamilimetrová vrstvička mladšího bílého až bledě zeleného fluoritu s pěkně vyvinutými krychlovými krystaly (obr. 5). Vzácněji se nacházely i samostatné krychlové krystaly a jejich agregáty o hraně krychle do 3 mm. U fluoritu byla potvrzena krychlová soustava s mřížkovým parametrem $a = 5,4620(3) \text{ \AA}$ a hlavními difrakčními liniemi 3,154 (70); 1,931 (100); 1,647 (30).

GLAUKONIT - zelené hlízky minerálu blízkého glaukonitu do velikosti 2 mm byly vyseparovány z rozpadavého pískovce ze VI. etáže lomu. Pískovec je součástí chlebovického slepence, který tvoří podstatnou část lomu pod vrcholem Homole, a to na všech etážích. Vzorek byl separován z pískovce po rozpuštění tmelu ve zředěné (cca 10 %) kyselině octové. Bylo zjištěno, že minerál odpovídá smíšené struktuře typu glaukonit (illit) - smektit. Podle platné klasifikace není možné tento minerál v mineralogickém smyslu označit jako glaukonit. Jedná se o interstratifikovaný minerál - smíšenou strukturu, ve které se střídají vrstvy glaukonitu a smektitu. Minerál evidentně expanduje při aplikaci etylenglykolu. Bazální difrakční linie neupraveného vzorku jsou 11,657 (58); 5,056 (9); 4,537 (100); 4,393 (40); 3,856 (13). Po aplikaci etyleglykolu se bazální difrakční linie štěpí na dvě linie - 12,475 (23) a 9,971 (11).

GOETHIT - hojně nálezy goethitu pocházejí z rezavě hnědého jílu, který tvoří výplň tektonické dislokace probíhající strmě západní částí VI. etáže lomu. Goethit zde tvoří tmavě hnědé ledvinité agregáty s matným leskem velké až do 10 cm (obr. 6), které na povrchu často mají tenkou vrstvičku práškovitého sekundárního goethitu. Rentgenograficky byla v některých goethitech zjištěna malá příměs lepidokrokitu. Část vzorků obsahuje i polohy pyritu, jehož přeměnou goethit vzniká. Z jiných míst lomu pochází ojedinělý nález tmavě hnědých pseudomorfů goethitu po neznámém karbonátu nebo markazitu, na vápencovém podkladu. Byla ověřena kosočtverečná soustava goethitu s mřížkovými parametry $a = 4,6069(8) \text{ \AA}$, $b = 9,9554(13) \text{ \AA}$, $c = 3,0180(3) \text{ \AA}$. Jeho hlavní difrakční linie jsou 4,181 (100); 2,693 (44); 2,447 (70); 2,190 (30); 1,719 (43).

ILLIT-SMEKTIT (ILLIT-MONTMORILLONIT) - rozhodující složka plastických jílu tvořících výplň kapes (krasových dutin) v západní části VIII. etáže je tvořena smíšenou strukturou typu illit-smektit, resp. illit-montmorillonit. Difraktogramy neposkytují zcela ra-

cionální sérii bazálních difrakčních linií, proto se v případě tohoto minerálu nejedná o zcela pravidelnou stratifikaci. Čistý illit nebyl na lokalitě nalezen.

KALCIT - je v lomu Kotouč i v dalších místech výskytu štramberských vápenců nejběžnějším minerálem. Novější výskyty velkých dutin a puklin mineralizovaných kalcitem popisuje např. MARTINÁSEK (1998). Vzhledem k jeho detailnímu krystalografickému a genetickému zpracování SEKANINOU (1961, 1962) není jeho výskyt a popis blíže komentován.

KŘEMEN - makroskopický křemen a jeho odrůdy se na Kotouči vyskytují v několika formách. Nejzajímavější jsou nálezy drúz křišťálů do velikosti krystalů přibližně 3 mm, které vyplňují drobnější dutiny ve světle šedém organodetrickém vápenci ve střední části VI. a VII. etáže. Na západním okraji IV. etáže se poměrně hojně nacházejí šedě nebo modravě zbarvené páskované výplně trhlin ve vápenci velké až několik centimetrů (obr. 7), které lze označit jako acháty. Surovina je dobře leštitelná, ale pro významnost dostatečně velkých nepopraskaných kusů bude vždy raritní. Výskyt křemene a jeho odrůd je vázán především na rozhraní vápenců s okolními horninami a výplně trhlin ve vápencích. Přítomnost křemene v nich pravděpodobně představuje projev intenzivního zvětrávání. Křemen je dále zcela běžným horninotvorným minerálem hornin, v nichž je těleso štramberského vápence uloženo.

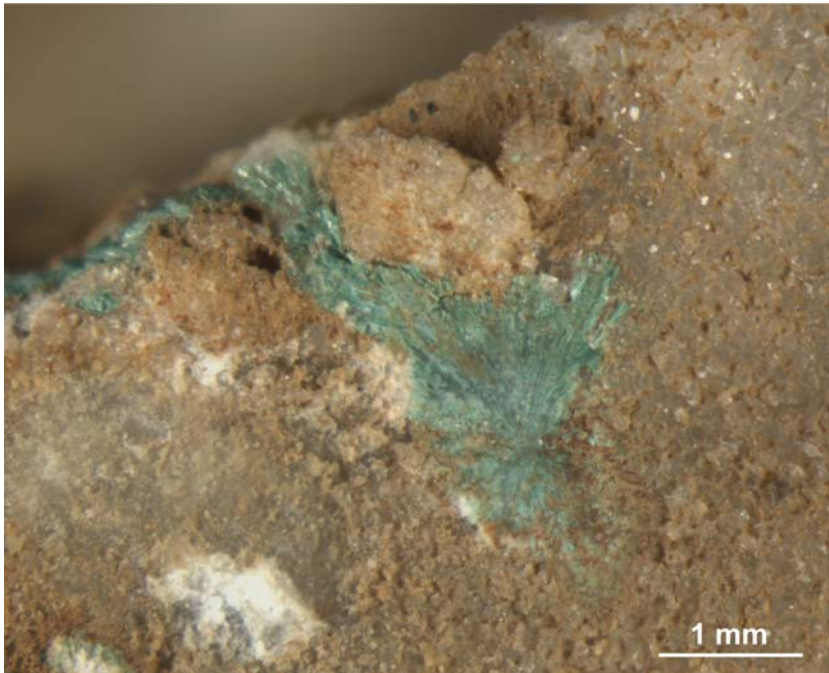
MALACHIT - je nejvzácnějším dosud nalezeným minerálem štramberských vápenců i lomu Kotouč a dosud z této lokality nebyl znám. V roce 2005 bylo v severozápadní části IX. etáže lomu nalezeno přibližně 15 vzorků s tímto minerálem, později už nebyl nalezen zopakován. Jedná se o velmi drobné zelené zrnité agregáty, práškovité nálety a svazky jehlic o velikosti do 2 mm na puklinách vápence (obr. 8). Malachit je jediným známým minerálem obsahujícím měď na lokalitě, žádné primární minerální fáze mědi nebyly zjištěny. U malachitu byla prokázána jednoklonná soustava s mřížkovými parametry $a = 9,50(1) \text{ \AA}$, $b = 11,91(1) \text{ \AA}$, $c = 3,234(3) \text{ \AA}$, $\beta = 98,62(9)^\circ$. Jeho hlavní difrakční linie jsou 5,927 (38); 5,007 (46); 3,673 (56); 2,836 (100); 2,758 (43). Chemická WDX-analýza potvrdila Cu jako hlavní komponentu fáze s obsahem 56,78–57,34 hm. %, dále byly zjištěny jen nepravidelné minoritní obsahy Zn (do 0,26 hm. %) a Ca (do 0,18 hm. %). Obsahy dalších prvků byly na detekčním limitu nebo pod ním.

MARKAZIT - je minerálem, který ze Štramberku zmiňují už některé starší práce, ale nově byl potvrzen až JEDLIČKOU a KŘESINOU (1987) ve formě sloupečkovitých zonálních útvarů seskupených kolem porézniho pyritového jádra z vápenců na lokalitě Štramberk - Kamenárka. Nové nálezy představují tabulkovité krystaly a jejich agregáty o velikosti do 2 mm, pocházející z výplavu světle šedo-zeleného jílu z tektonické poruchy na VIII. etáži lomu. Byla ověřena jeho kosočtverečná soustava s mřížkovými parametry $a = 4,4474(1) \text{ \AA}$, $b = 5,4290(2) \text{ \AA}$, $c = 3,3890(1) \text{ \AA}$. Jeho hlavní difrakční linie jsou 3,440 (45); 2,696 (100); 2,414 (54); 2,317 (51); 1,759 (88).

PYRIT - místo jeho velmi hojného výskytu bylo odkryto v letech 2002 až 2007 v jižní části IX. etáže. Pyritové agregáty se zde velmi hojně nalézaly v černých jílovcích plaňavského souvrství, případně narůstaly na štramberský vápenec na místech jeho styku s těmito horninami. Pyrit se vyskytoval ve formě velice estetických agregátů obvykle do 10 cm velkých, tvořených srostlicemi pyritových krystalů o hraně do 5 cm. Nejčastějším tvarem byly spojky krychle a osmistěny (obr. 9). Část pyritu tvořila výplně válcovitého tvaru, které pravděpodobně představují výlitky dutin po činnosti organismů (červů?). Z hlediska výroby vápna bohužel toto horninové těleso jílovců představuje nežádoucí příměs, a tak jeho další odkrytí není pravděpodobné. Výskyt pyritu je znám i výplní několika dalších tektonických zón. Např. ve středu západní stěny mezi VII. a VIII. etáží byly v rezavém jílu nacházeny kulovité útvary složené z jemnozrného pyritu. Místa v poruchách vyplněných jíly pyrit také pokrývá nebo zcela nahrazuje schránky fosilních zbytků živočichů, např. amonitů. Zvětráváním pyritu vznikají bílé povlaky drobných tabulkovitých krystalů sádrovice a vzácně i dalších, již dříve popsanych síranů. Byla ověřena krychlová soustava pyritu s mřížkovým parametrem $a = 5,4154(1) \text{ \AA}$. Jeho hlavní difrakční linie jsou 2,708 (84); 2,422 (69);



Obr. 7. Páskovaná křemenná výplň vápencové dutiny. Velikost přibližně 20×15 cm. Foto P. Skupien.
Fig. 7. Limestone cavity filled by banded quartz. Size approx. 20×15 cm, photo P. Skupien.



Obr. 8. Trs jehlic malachitu na puklině vápence. Foto J. Jirásek.
Fig. 8. Spray of acicular malachite crystals on limestone fissure. Photo J. Jirásek.



Obr. 9. Krystal pyritu - spojka krychle a osmistěnu. Velikost vzorku 4,5×4 cm, foto J. Jirásek.
Fig. 9. Pyrite crystal - combination of cubic and octahedral faces. Size 4,5×4 cm, photo J. Jirásek.

2,211 (59); 1,915 (44); 1,633 (100). Chemická analýza potvrdila velmi nízký obsah příměsí dalších prvků. Pyrity z černých jílovců plaňavského souvrství jsou oproti ostatním relativně obohacené o Ni (do 0,13 hm. %; 0,003 apfu), pyrity z kontaktu vápenců se sedimentární výplní puklin jsou oproti ostatním relativně obohacené o As (do 0,3 hm. %; 0,005 apfu) a Mn (do 0,05 hm. %; 0,001 apfu). Obsahy Se, Cd, Cu, Zn a Ag byly pod mezí detekce u všech vzorků.

SÁDROVEC - nové nálezy v lomu Kotouč pocházejí z puklin šedohnědých jílovců řazených k plaňavskému souvrství na V. etáži lomu, ve kterých byly v roce 2010 místy nalezeny jeho číre sloupcovité krystaly do 5 mm.

6. Diskuse a závěr

Minerály lomu Kotouč lze rozdělit do tří kategorií. Jde o minerály vyskytující se přímo ve štramberském vápenci s.s. (1), o minerály vázané na tektonické poruchy se sedimentární výplní různého stáří (2) a o produkty zvětrávacích procesů (3). Podle relativní hojnosti jde v první skupině o kalcit, dolomit, fluorit, křemen a baryt, ve druhé o jílové minerály, pyrit, markazit, glaukonit, kalcit, křemen, dolomit a baryt. K produktům zvětrávacích pochodů náleží produkty rozkladu pyritu (goethit, sádrovec a hexahydrit) a halotrichit. Do této skupiny náleží i malachit jakožto jednoznačně sekundární minerál. Jeho souvislost s rozkladem pyritu je nepravděpodobná vzhledem k jeho velmi nízkému obsahu Cu (< 0,02 hm. %), jiné primární minerály obsahující měď zde nebyly zjištěny. S výjimkou kalcitu a pyritu jsou jakékoli makroskopické mineralogické nálezy v lomu sporadické.

Zatímco geneze minerálů ve výplních tektonických zón a krasových puklin je zjevná a nevymyká se dalším podobným lokalitám v širším okolí, opak platí pro minerály samotných štramberských vápenců. Autorům nejsou známy údaje týkající se stáří mineralizace a jeho možné souvislosti s fosilním zvětráváním vápenců. Dosud nebyly zpracovány prosto-

rové analýzy dolomitizace ani silicifikace v tomto geologickém tělese, přestože oba jevy byly v lomu rozpoznány. Nebyla studována detailní pozice výskytu minerálů, jako vazba na primární nebo sekundární dutiny, příp. prostorové sepetí s určitelnými fosilními zbytky. Problematika zdejší mineralizace nemůže být uspokojivě zpracována bez pochopení geologické situace celého tělesa vápenců na Kotouči, kterému „příroda“ odolává už téměř 200 let.

Při srovnávání neoidní fluoritové mineralizace známé z některých lokalit v brněnském masivu (např. DOLNÍČEK 2005) se Štramberkem je třeba uvědomit, že tyto výskytu se nachází v Českém masivu, který prodělal zcela odlišný geologický vývoj než Západní Karpaty. Srovnávání stáří a zdrojových hydrotermálních roztoků by bez dalších analýz bylo pouze spekulativní.

Je možné konstatovat, že lom Kotouč u Štramberku představuje výjimku z jinak poměrně chudých a řádných mineralogických lokalit v moravské části Karpat (srovnej např. SZAKÁLL *et al.* 2002), což je dáno jeho poměrně pestrou geologickou situací i stále přetrvávající těžbou.

Dokladový materiál se nachází ve sbírkách Geologického pavilonu prof. F. Pošepného na Vysoké škole báňské - TU Ostrava, ve sbírkách Ostravského muzea, Muzea Novojičínska, mineralogicko-petrografického oddělení Moravského zemského muzea v Brně a u autorů.

Poděkování

Příprava článku byla podpořena projekty MŠMT ČR SGS SP/20103 a MSM 61989100 19. Autoři děkují vedení společnosti Kotouč Štramberk, spol. s r.o., za laskavé umožnění vstupu do lomu a odběru vzorků a prof. Ing. Zdeňku Vašíčkovi, DrSc. za zapůjčení některých historických publikací týkajících se Štramberku. Zároveň jsme vděční pracovníkům Mineralogicko-petrografického oddělení Moravského zemského muzea v Brně za možnost srovnat nové nálezy s historickými sběry deponovanými v jeho fondech.

LITERATURA

- DOLNÍČEK, Z., 2005: Cenozoic fluorite mineralization from the Brunovistulicum, southeastern margin of the Bohemian Massif (Czech Republic). - *Geol. Carpath.*, 56, 2, 169-177.
- ELIÁŠ, M., 1979: Facies and paleogeography of the Silesian Unit in the western part of the Czechoslovak Flysch Carpathians. - *Věst. Ústř. Úst. geol.*, 54, 6, 327-339.
- ELIÁŠ, M., ELIÁŠOVÁ, H., 1984: Facies and paleogeography of the Jurassic in western part of the Outer Flysch Carpathians in Czechoslovakia. - *Sbor. geol. Věd, Ř. G*, 35, 75-144.
- ELIÁŠ, M., STRÁNÍK, Z., 1963: K původu štramberských vápenců. - *Věst. Ústř. Úst. geol.*, 38, 2, 133-136.
- FRÜHBAUEROVÁ, O. (ED.), 2010: Štramberk - Příroda a pravěk. - Město Štramberk & Muzeum Novojičínska, Ostrava, 179 p.
- HOHENEGGER, L., 1861: Die geognostischen Verhältnisse der Nordkarpathen in Schlesien und den angrenzenden Theilen von Mähren und Galizien als Erläuterung zu der geognostischen Karte der Nordkarpathen. - Verlag von Justus Perthes, Gotha, 50 p.
- HOUŠA, V., 1976: Spodnokřídové formace doprovázející tělesa tithonských vápenců u Štramberka. - *Čas. Slez. Mus.*, A, 25, 65-85, 119-131.
- HOUŠA, V., MENČÍK, E., 1983: Stratigrafické poměry v tělesech štramberského vápence a geneticky s ním těsně svázaných křídových hornin v okolí Štramberka. - In: E. Menčík (Ed.): *Geologie Moravskoslezských Beskyd a Podbeskydské pahorkatiny*, 52-61, Ústřední ústav geologický, Praha.
- HOUŠA, V., VAŠÍČEK, Z., 2004: Ammonoidea of the Lower Cretaceous Deposits (Late Berriasian, Valanginian, Early Hauterivian) from Štramberk, Czech Republic. - *Geolines*, 18, 7-57.
- HRAZDIL, V., 2001: Minerály Štramberka a jeho okolí. - *Minerál*, 9, 5, 331-335.
- JEDLIČKA, J., KRÉSINA, L., 1987: Markazit ze Štramberka v. od Nového Jičína. - *Čas. Mineral. Geol.*, 32, 2, 208.
- KUČERA, B., 1923: Seznam nerostů moravských a jich nalezišť. - *Sbor. Klubu přírodověd. v Brně*, 5, 1-210.

- MARTINÁSEK, L., 1998: Nejnovější nálezy kalcitu v lomu Kotouč ve Štramberku. - *Minerál*, 1998, 6, 1, 34-36.
- MOSEK, K., 1876: Ein Beitrag zur mineralogischen Kenntnis des Teschener Kreises. - III. Programm der k.-k. Staatsrealschule in Teschen., 15-41.
- PICHA, F. J., STRÁNÍK, Z., KREJČÍ, O., 2006: Geology and Hydrocarbon Resources of the Outer Western Carpathians and Their Foreland, Czech Republic. 49-175. In Golonka, J. & Picha, F. J. (eds) *The Carpathians and their foreland: Geology and hydrocarbon resources. AAPG Memoir 84.*
- RZEHAK, A., 1920: Beiträge zur Kenntnis der Mineralien Mährens. - *Verh. Naturforsch. Ver. Brünn*, 57, 119-166.
- SCHIRMEISEN, K., 1903: Systematisches Verzeichnis mährisch-schlesischer Mineralien und ihrer Fundorte. - Sonderabdruck aus dem Jahresbericht des Lehrerkulubs für Naturkunde in Brünn, K. Winikers Hofbuchhandlung, Brünn, 66 p.
- SEKANINA, J., 1952: Předběžná zpráva o mineralogickém výzkumu Kotouče u Štramberka. - *Přírodověd. Sbor. Ostrav. Kraje*, 13, 3-4, 587.
- SEKANINA, J., 1953: Předběžná zpráva o výsledcích mineralogického výzkumu Kotouče u Štramberka v r. 1953. - *Přírodověd. Sbor. Ostrav. Kraje*, 14, 2, 523-524.
- SEKANINA, J., 1961: Mineralogické a petrografické poměry okolí Štramberka. - *Práce Brněn. Zák. Akad. Věd*, 33, 421, 337-412.
- SEKANINA, J., 1962: Kalcit ze Štramberka. - *Práce Brněn. Zák. Akad. Věd*, 34, 436, 541-598.
- SMUTNÝ, Z., MARTINÁSEK, L., 1999: Fluorit ze Štramberku. - *Minerál*, 7, 6, 504-505.
- SZAKÁLL, S., UDUBAŤA, G., ĎUĎA, R., KVASNYTSA, V., KOSZOWSKA, E., NOVÁK, M., 2002: Minerals of the Carpathians. - *Granit*, Prague, 479 p.
- VASÍČEK, Z., SKUPIEN, P., 2004: Historie geologických a paleontologických výzkumů svrchnojurských a spodnokřídových sedimentů na Štramberku. - *Sbor. věd. Prací Vys. Šk. báň. v Ostravě, Ř. horn.-geol.*, 50, 1, 83-102.
- VASÍČEK, Z., SKUPIEN, P., 2005: Doplnky k historii geologických a paleontologických výzkumů na Štramberku. - *Sbor. věd. Prací Vys. Šk. báň. v Ostravě, Ř. horn.-geol.*, 51, 1, 1-6.

