

Sadrini kristali v kraški jami južno od Velenja

Nadja Zupan Hajna

Sadra je za kalcitom in aragonitom tretji najpogostejši mineral v kraških jamah po svetu, pri nas pa ni ravno pogosta. Da sadra kristali v jami, potrebuje izvor sulfatnega iona. Največkrat je to oksidacija pirita v apnencu ali naplavljenih sedimentih, lahko pa tudi razpad netopirjevih iztrebkov, prisotnost vulkanskih raztopin itd. Najbolj značilne oblike sadre v naših jamah (Kamniška jama, jama Kubik, Marijino brezno ...) so skorje, prevleke in tako imenovani *sadrini cvetovi* (žarkasti skupki) iz do 2 cm dolgih igličastih kristalov, vendar še to zelo redko. Pri običajni jamski temperaturi – povprečna letna temperatura v jamah pri nas je okrog 10 °C – in vlagi je sadra stabilna. Sadra je v vodi topna, zato se lahko kristali sadre ohranijo le v delih jame, kjer ni s sulfatom nenasičene vode.

Južno od Velenja je na triasnih apnencih in dolomitih razvit tako imenovan osamelni ponikovski kras z vsemi značilnostmi plitvega krasa. Nahajališče kristalov **sadre** je v jami na stiku med zgornjetriasnim apnencem, oligocenskim andezitnim tufom in vulkansko brečo ter brečo z apnenčevimi, dolomitnimi, andezitnimi in keratofirjevimi klasti, katere vezivo je delno tufsko. Na stiku med kremenovim keratofirjem in apnencem so v bližini Velike Pirešice znana sulfidna nahajališča pirita in



Igličasti kristali sadre, dolgi do 1,5 cm, izraščajo iz jamske stene.
Foto: Nadja Zupan Hajna



Naplavine v suhem delu jame, v katerih so zrasli veliki kristali sadre.
Foto: Nadja Zupan Hajna

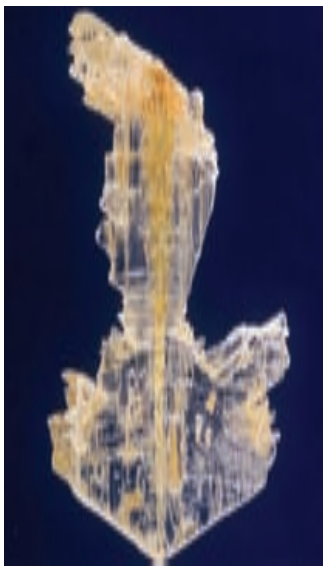
galenita. Jama je aktivni požiralnik z več kot 1 km rovov. Glavni vodni rov je do okrog 6 m visok meander, ki nekajkrat v zgornjem delu preseka starejše, sedaj suhe rove. Posebnost v tej jami so vsekakor do 15 cm veliki in do 3,5 cm debeli sadrini kristali, ki so zrasli v naplavini. Nahajališča sadre so v suhih zgornjih rovih, kjer so ostanki starejše naplavine, s katerimi so bili rovi zapolnjeni, zdaj pa je večinoma erodirana. Temperatura v delu jame, kjer so sadrini kristali, je med 10 in 12 °C. Aktivni rovi so v glavnem brez naplavljenih sedimentov, v končnem delu jame pa je poleg naplavin v enem od zgornjih rovov tudi nekaj kalcitnih kapnikov s heliktiti, več aragonitnih skorij ter ježkov.

Večji kristali sadre so v naših jamah redki, zato je njihova najdba izjemnega pomena. Kristale so med raziskovanjem in merjenjem jame našli člani jamarskega kluba Črni galeb iz Prebolda in jih omenjajo v svojem zapisniku o raziskovanju jame med letoma 1971–1976. Avtor zapisnika je Darko Naraglav, ki rov v končnem delu jame, poln naplavin, opisuje kot posebnost, ker so tam v naplavljenem sedimentu veliki kristali. Leta 1975 so med jamarsko ekskurzijo kristale pokazali Andreju Mihevcu, ki je predvideval, da gre za sadrine kristale. Leta 1991 smo jama obiskali sodelavci z Inštituta za raziskovanje krasa ZRC SAZU, opisali in poslikali nahajališče ter vzeli nekaj primerkov za zbirko inštituta. Takrat je bilo v sedimentu še vse polno velikih kristalov. Ob ponovnem obisku leta 2004 pa je bilo na žalost opaziti, da je nahajališče precej poškodovano in to predvsem zaradi nevednosti jamarjev, ki hodijo čez nahajališče proti koncu jame.

Sadra je v jami v več oblikah. Iz sten in fluvialnih sedimentov rastejo skorje in cvetovom podobni skupki kristalov, veliki do 2 cm. Kristali v skorjah so vlaknati, bele barve in rastejo pravokotno na steno. Sadrini cvetovi so radialni skupki igličastih kristalov z zavrtimi konicami. Nekaj sten v zadnjem delu jame je prekritih s *sadrinim ledom* iz okrog 1 mm debele, prozorne in bleščeče skorje sadre.

Nahajališče sadrinih kristalov je profil naplavin, visok 1,5 m. V spodnjem delu ga sestavljajo laminirane gline in melj, v zgornjih 30 cm pa je naplavina peščena, pomešana z večjimi in manjšim prodniki. V obeh frakcijah rastejo kristali, ki pa so po obliki različni. V laminiranem sedimentu rastejo do 10 cm dolgi in do 5 mm debeli igličasti kristali, v peščenem sedimentu pa podolgovati kristali, dolgi do 15 cm in s premerom do 3,5 cm. Na prvi pogled so to pravilni kristali, ki so bili kasneje korodirani, v resnici pa so slabo razviti, ker jih je pri rasti oviral sediment. Enake kristale poznamo tudi iz jame Nouvella pri Bologni v Italiji.

Sadra v kraških jamah lahko nastaja na več načinov. Najpogostejše nastaja pri evaporaciji raztopin, bogatih s sulfatnimi ioni, ki so rezultat oksidacije železovih sulfidov. Mineralna sestava vzorcev glinenega in peščenega sedimenta iz profila



Lastovičji rep korodiranih kristalov sadre iz jame pri Velenju; 8 x 3 cm. Zbirka Inštituta za raziskovanje krasa v Postojni, ZRC SAZU. Foto: Ciril Mlinar

v končnem delu jame, kjer je nahajališče sadrinih kristalov, je bila določena z metodo rentgenske difrakcije. Ne v enem ne v drugem vzorcu ni pirit ali markazita in ne limonita, ki bi bil ostanek njune oksidacije, zato ta sediment vsekakor ni izvor sulfatnih ionov, ki so potrebni za nastanek sadrinih kristalov. S sulfatnimi ioni bogata voda pronica v sediment od drugod in v sedimentu lahko reagira s kalcitom, kjer se nato izločajo idiomorfni kristali sadre. Verjetno pa so bili kalcijevi in sulfatni ioni transportirani z večjih razdalj, kar zaradi dobre topnosti sadre ne bi bilo nič nenavadnega. Geneza velikih kristalov sadre je tako v jami pogojena z raztopino, bogato s sulfatnimi in kalcijevimi ioni, ki se preceja skozi dokaj porozne sedimente, v katerih kristali lahko rastejo. Kristalizacija sadre se začne, ko je raztopina prenasršena zaradi evaporacije vode iz sedimenta. Najlepše razviti kristali nastanejo v homogenem okolju, kot so v našem primeru glinaste plasti, v bolj grobo zrnavih plasteh pa so kristali sadre zaradi neizotropnega okolja, kjer rastejo, tudi manj pravilno razviti.

To najpomembnejše slovensko nahajališče večjih kristalov sadre v jamah je na žalost precej uničeno in močno ogroženo.

Literaturni viri:

- GERMOVŠEK, C., 1953: *Kremenov keratofir pri Veliki Pirešici* (pirit, galenit, žveplena kislina, str. 163). Geologija, knjiga 1, Ljubljana.
- NARAGLAV, D., 1971 - 1976: *Zapisnik terenskih ogledov 1971-1976*. Kataster IZRK ZRC SAZU, Postojna.
- BUSER, S., 1977: *Osnovna geološka karta, list Celje*. Zvezni geološki zavod, Beograd.
- HILL, C. A., P. FORTI, 1986: *Cave minerals of the world* (selenit, str. 121). National speleological society, Huntsville.
- MIHEVC, A., 1991: *Dopolnilni zapisnik*. Kataster IZRK ZRC SAZU, Postojna.
- MIHEVC, A., 1992: *Sadra v Tajni jami in jami Kubik*. Acta carsologica 21, str. 175-183, SAZU, Ljubljana.
- HILL, C. A., P. FORTI, 1997: *Cave minerals of the world*, Second Edition. Deposition and Stability of Sulfate minerals, str. 187-193. National speleological society, Huntsville.



Nepopolno razviti kristali sadre, zrasli v jamski naplavini; 10 x 3 cm. Zbirka Inštituta za raziskovanje krasi v Postojni, ZRC SAZU. Foto: Ciril Mlinar