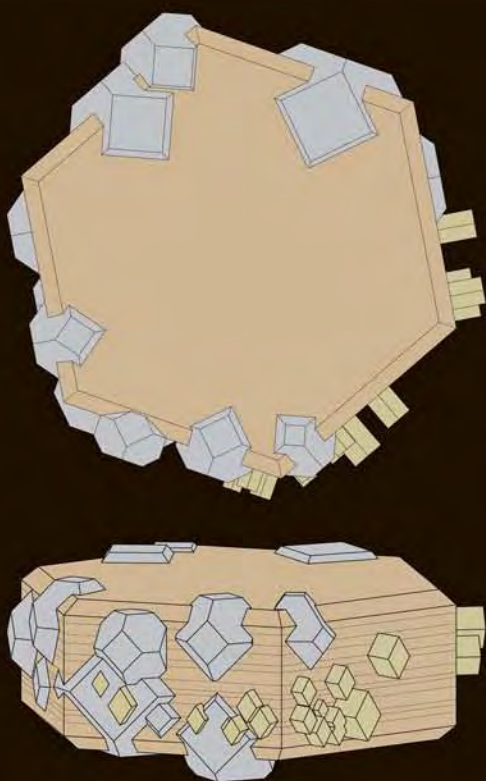




TREPČA

VLADIMIR ZEBEC



STARI TRG

MINERALI RUDNIKA TREPČA/STARI TRG

KATALOG ZBIRKE TREPČA/STARI TRG HRVATSKOGA PRIRODOSLOVNOGA MUZEJA U ZAGREBU



Pseudomorfoza **pirita** po **pirhotitu** Osnovu druze čini **kremen** preko kojega su odloženi još **sfalerit**-**marmatit** i (Mn,Fe,Mg,Ca)-**karbonat**.
Veličina druze 13×10×4 cm; inv. br. 600:ZAG:4784:MPI

Rudarski put do rude



horizont, XI. krug pakla. Dante je u svojoj zamisli pakla došao do IX. Starotrški rudari otišli su dublje, čak do XI. kruga, koji ćemo nadalje ipak zvati horizont. LJUDEVIT BARIĆ već na otvaranju VI.

horizonta govori o “paklenim” prilikama uz dosegnutih 30 °C.

Ali, krenimo ipak redom, ispočetka. Na širokom području planine Kopaonik, na brojnim mjestima, ima impozantnih ostataka još od srednjovjekovnog rudarenja. Najvjerojatnije se u ovom kraju rudarilo i u rimsko i predrimsko doba, međutim pravi dokazi za to za samo starotrško područje zasad su nam dosta tanki. Srednjovjekovno rudarenje u području rudnika Trepča/Stari Trg započeto je upravo na 935 m nadmorske visine, na mjestu gdje su rudne žice, ovdje već posvemašno oksidirane, jednostavno zbog erozije piroklastičnog pokrova izbile na površinu. Zona oksidacije je tu ipak relativno plitka, budući da je čitavo područje nakon formiranja rudišta bilo zatrpano debelim naslagama piroklastita, koji su u terenu održavali relativno visoko vodno lice.

A kako je izgledala i funkcionirala onovremena srednjovjekovna rudarska tehnologija? Najviše toga može se doznati iz ondašnjih rudarskih zakona i materijalnih ostataka na rudarenom terenu. Kako je tehnički dio rudarenja bio u domeni Sasa, veći dio terminologije vezane uz tadašnje rudarstvo sastoji se i od nešto malo iskrivljenih i prilagođenih, izvorno njemačkih, riječi. Sam čin kopanja rude bio je dosta individualiziran, radilo se u manjim grupicama, najviše do četvero ljudi u smjeni. Iznenađili biste se uvjetima ovoga ekstremno teškoga rada u, nama na različite načine predočenom, “mračnom srednjem vijeku”. Radno vrijeme u smjeni trajalo je ipak samo 6 sati. Rudari su imali godišnji odmor

dva puta u godini, za Uskrs i Božić, svaki put u trajanju do 18 dana.

Evo skraćenoga prikaza najčešće primjenjivane srednjovjekovne rudarske tehnike i za današnje doba nama nezamislivog, enormno velikog uložnog napora, sve u cilju dolaženja do odgovarajuće rude i izvlačenja srebra iz nje. Kako bismo bar malo shvatili taj silni trud, ne smijemo zaboraviti da je u ondašnje vrijeme srebro bilo neusporedivo veća dragocjenost nego danas. Krenimo u to doba koristeći prikaze što ih je iz više izvora u svojoj knjizi *Istorijski razvoj našeg rudarstva* prikupio VASILJE SIMIĆ. Rudu bi obično tražio za to osposobljen stručnjak koji je osim znanja morao imati prirodno i “šesto čulo” za rudu. Ruda se naime u to doba tražila rašljama, slično kao što i dandanas za sličan posao obdareni pojedinci-“rašljari” traže vodu, odnosno pogodno mjesto za kopanje bunara. Posao traženja rude zvao se “uzboj”, a takav senzibilni tragač zvao se “uzbojnik”. Glavni instrument su mu bile ljeskove rašlje, koje je hodajući držao ispred sebe



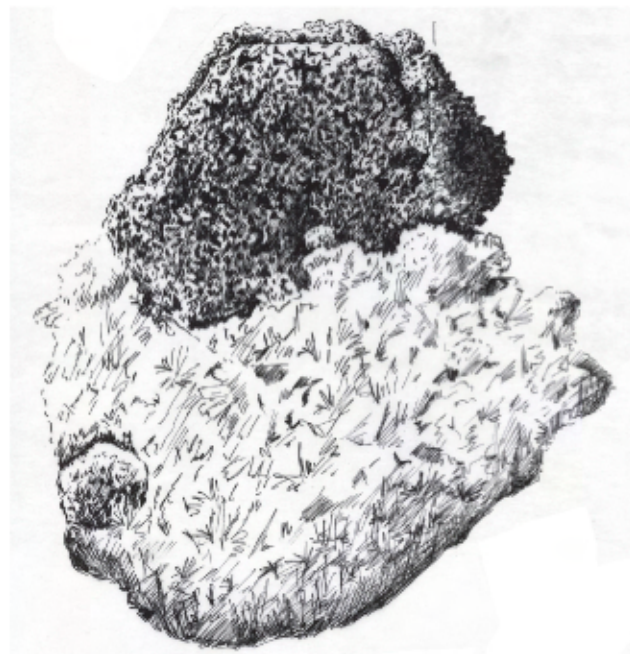
Prikaz srednjovjekovnoga načina traženja rude (prema GEORGIUSU AGRICOLU)



LJUDEVIT BARIĆ. FOTO: LJUDEVIT BARIĆ

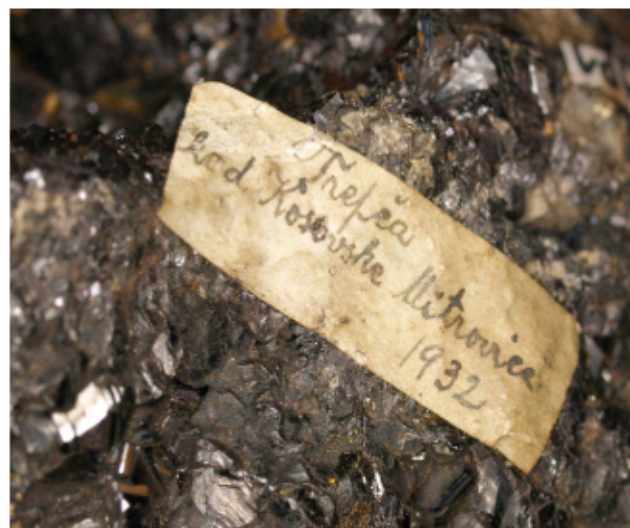
glezi su radili u dvije smjene i ostvarivali su bolje rezultate nego njihove tri smjene, razlika je praktički 100 000 t sirove rude za god 1949. Usto, idući u dubinu, ruda je sve slabija, sadržaj olova osjetno opada, dok se sadržaj cinka kako-tako održava, a da se i ne govori da se štedi i na "uzdržavanju jame" što će se, kažu, doskora osvetiti. U to vrijeme otvara se VI. horizont, to je +310 m nadmorske visine, uvjeti su teški jer tu je već, kako BARIĆ kaže, "paklenil" 30 °C. Kako već V. horizont ima dojmljivu površinu od 10 000 m², svaki metar u dubinu dat će novih 40 000 t rude, a svih ovom prilikom 60 m visinske razlike VI. horizonta će dati barem 2 400 000 t rude. Već Englezi su bušenjima utvrdili rudu sve do +140 m nadmorske visine, kao i postupan pad sadržaja metala u rudi. Prve "Schlitzprobe" VI. horizonta su dosta slabe, tek 2.1% Pb i 1.4% Zn, međutim radovi su praktički još u skarnu, pa će sadržaj metala širenjem horizonta sigurno rasti.

Usput BARIĆ pomaže organizacijom i prijevodom SCHUMACHEROVE monografije *Ležište Trepča i njegova okolina*. Osim što ga često vodi čista znanstvena znatiželja gdje kao mineralog i kristalograf odabire uzorke, od kojih su neki BARIĆU toliko jedinstveni u svojoj ljepoti, da često sa strašću i ujedno tugom gleda kako takvo blago ponekad odlazi u ruke nekog birokrata vezanog uz interese rudnika. Očito nije bio u poziciji da u tom momentu prigovori SCHUMACHEROVOJ odluci, pa tada u njegovom notesu-dnevniku ostane tek skica tog izvanrednog

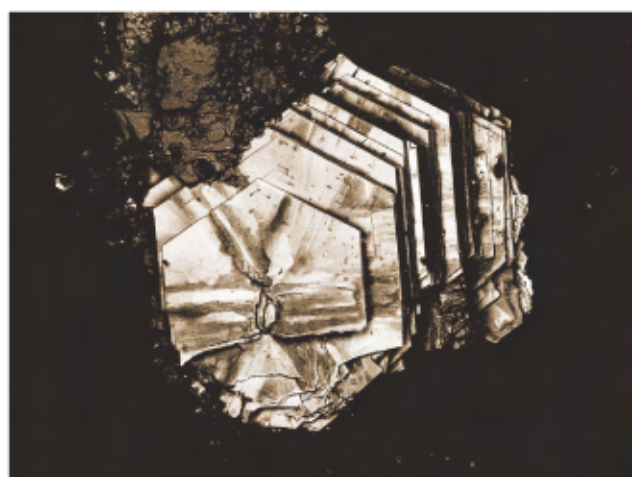


Pseudomorfoza po pirhotitu. Crtež u tušu što ga je načinio LJUDEVIT BARIĆ u vrijeme svojeg službovanja u Starom Trgu 1949/50.

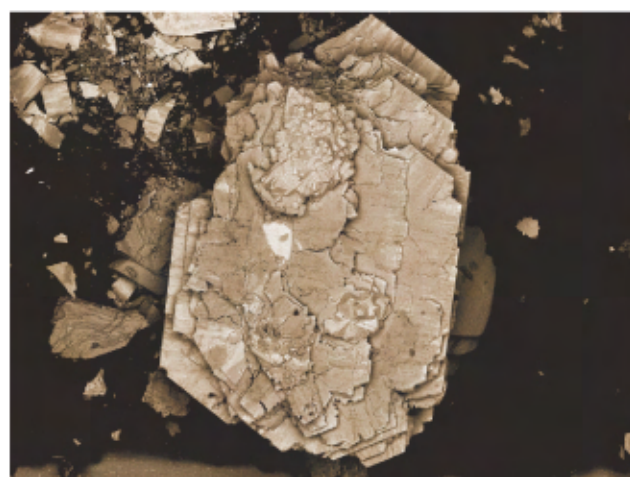
uzorka uz komentar kao na primjer 9. siječnja 1950.: "... taj komad sastoji se od velikih sfaleritnih kristala, a uz njih se nalazi i jedan krasan galenitni kristal, koji predstavlja kombinaciju oktaedra sa heksaedrom. Svojom veličnom i sjajem taj galenit nadilazi sve što sam od galenita vidio..." Ili pak kad je 7. siječnja 1950. u "Zbirci za davanje" primijetio zanimljive kristale karbonata: "Nadalje sam iz Zbirke za davanje uzео lijep primjerak sa dolomitnim kristalima i to u prvom redu zbog toga, što tu postoji pravilno srastanje kalcita i dolomita. Možda će mi zbog toga taj komad br. 51 biti potreban za istraživanja. Komad je tako lijep, da je naprosto šteta pokloniti ga..." Zanimljiva je i konstatacija upisana 15. siječnja 1950. kad je u muzej stigao primjerak na kojem je **pirhotitski** kristal imao osnovni brid dužine 17 cm: "Jučer su donijeli iz jame veliku pseudomorfozu pirita po pirotinu i sad vjerujem, da je



Stara etiketa iz 1932. godine na uzorku inv. br. 600:ZAG:6656:MPI, koju je pisao i naljepio LJUDEVIT BARIĆ



DET: BSE Detector
DATE: 07/17/08
Device: TS5136MM
HV: 20.0 kV
VAC: HiVac
200 μ m
Vega ©Tescan
Digital Microscopy Imaging



DET: BSE Detector
DATE: 07/17/08
Device: TS5136MM
HV: 20.0 kV
VAC: HiVac
500 μ m
Vega ©Tescan
Digital Microscopy Imaging

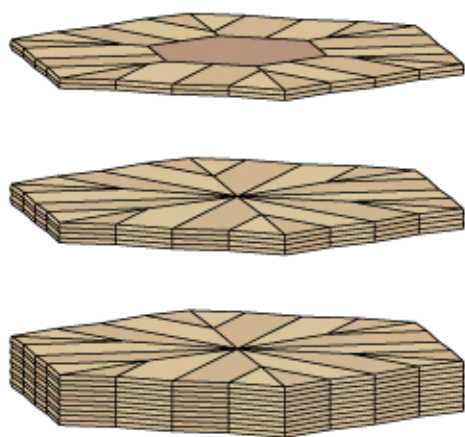


DET: BSE Detector
DATE: 07/17/08
Device: TS5136MM
HV: 20.0 kV
VAC: HiVac
100 μ m
Vega ©Tescan
Digital Microscopy Imaging



DET: BSE Detector
DATE: 07/17/08
Device: TS5136MM
HV: 20.0 kV
VAC: HiVac
100 μ m
Vega ©Tescan
Digital Microscopy Imaging

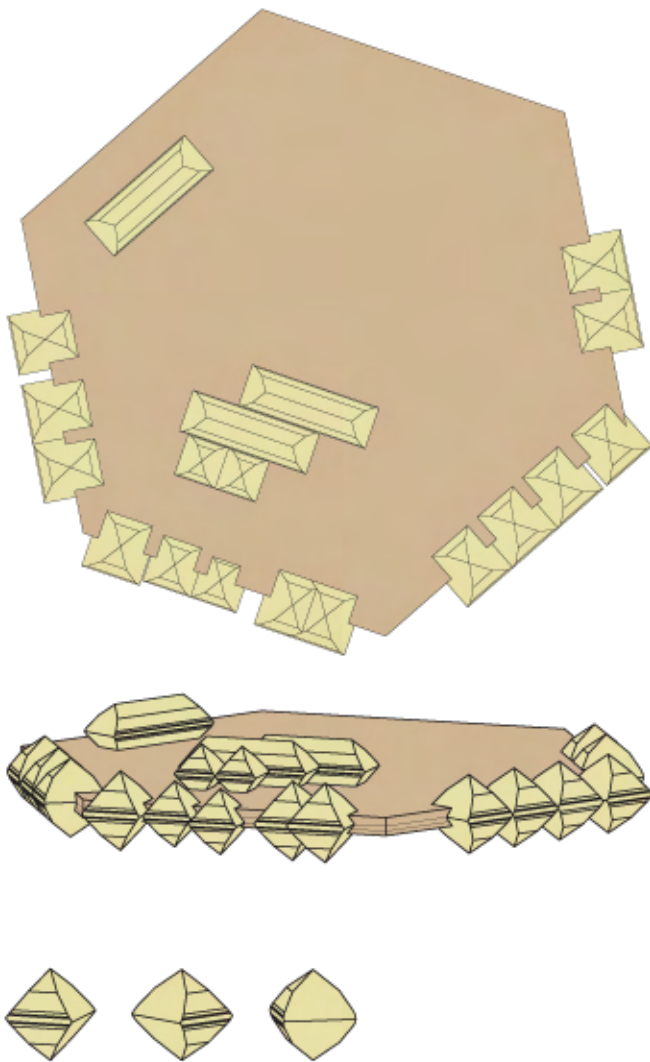
Najmladi kristali **pirhotita** kristalizirali povrh nakupine oštoromboedarskih kristala **siderita**, Trepča/Stari Trg. Kristali **pirhotita** su izrazito nehomogene grade. I na takvom najmlađem **pirhotitu** orijentirano prirastaju oktaedarski kristalići **galenita**



Stariji kristali **pirhotita** srasli po bazi u paralelan sklop i obrašteni mlađim **pirhotitom**, sektorski orijentiranim i vjerojatno niže simetrije, Trepča/Stari Trg. Zastupljene plohe formi: $\{0001\}$ i $\{10\bar{1}0\}$

Kod najstarijih kristalnih tvorbi, uz postupno smanjenje mlađih paralelno priraslih kristala, takve kristalne tvorbe poprimaju bačvasti izgled. Postoje nakupine kristala gdje zna biti prisutno i blago savijanje takvog kristalnog paketa koji onda djeluje malo "pijano" nahereno, ili pak, ako je to jače izraženo, onda postaje slično onom karakterističnom savijanju kod kloritnih kristala u obliku crvuljaka.

Mlađi prirasli kristali **pirhotita** glavnog kristalizacijskog slijeda vjerojatno su i niže simetrije. Očito imaju problem nastavka rasta na heksagonskoj holodrijskoj podlozi pa to rješavaju rastom cik-cak. Pritom se dio baznog pinakoida odvaja za $1-1\frac{1}{2}^\circ$ od pozicije heksagonske baze na jednu i drugu stranu, s međusobnim presjekom okomitim na plohu heksagonske prizme. Kad takvi kristali budu potisnuti orijentirano odloženim **piritom**, tad i novonastali kristalići **pirita** zadrže istu tu razliku u svojoj orijentaciji pa pri zakretanju takve pseudomorfne kristalne tvorbe, obasjane paralelnim snopom svjetlosti, plohe priraslih **piritnih** kristalića dolaze sektorski u položaj refleksije.



Orijentirano srastanje **markazita** s **pirhotitom**, Trepča/Stari Trg. Zastupljene plohe formi: **markazit** {001}, {110}, {011}, {014}, {018} i {0.1.16}; **pirhotit** {0001} i {1010}

kao i tamo prirasli **arsenopiriti**, nazire se na njima niz prizmatskih ploha iz zone [100], koje su dijelom zaobljene. Kristali su veliki tek koji milimetar, vrlo rijetko je to 5-6 mm.

Osim ove kristalografske postave za **markazit** se u današnje vrijeme više koristi nešto novija postava po **BUERGERU**, i kristalografske osi su zamijenjene potpuno na isti način kao i kod **arsenopirita**, tj. kristalografska os [001] pri **SADEBECKOVOJ** orijentaciji pretvara se u os [010] po **BUERGEROVOJ** orijentaciji, os [010] postaje os [100], a os [100] postaje u **BUERGEROVOJ** orijentaciji os [001]. Osnj odnos za **markazit** po **BUERGERU** je $a:b:c = 0.8194:1:0.6245$. Da bi se indeksi formi mogli usporediti po jednom i drugom postavu dani su ovdje usporedno:

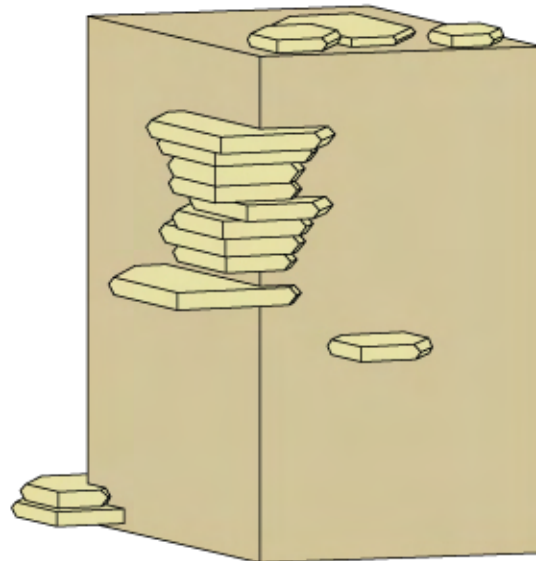
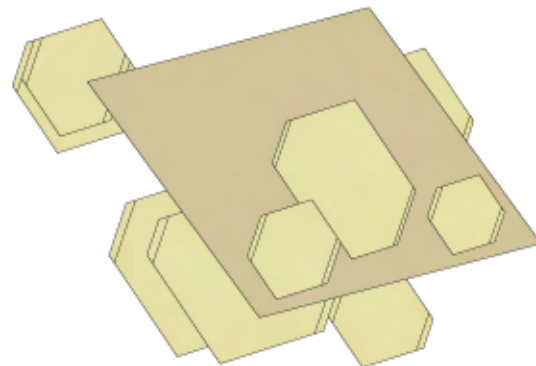
| | | | | | | | | |
|----------|-----|---------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| SADEBECK | 001 | 0.1.16. | 018 | 014 | 011 | 110 | 553 | 992 |
| BUERGER | 010 | 1.16.0 | 180 | 140 | 110 | 101 | 535 | 929 |

Orijentirano srastanje **markazita** s **arsenopiritom** je na starotrškom materijalu izuzetno rijetka pojava i registrirana tek na jednome uzorku, za razliku od orijentiranoga srastanja **markazita** s **pirhotitom**, koje je zastupljeno na velikome broju uzoraka.

Za orijentirano srastanje **markazita** s **arsenopiritom** njihov međusoban kristalografski položaj može se pisati:

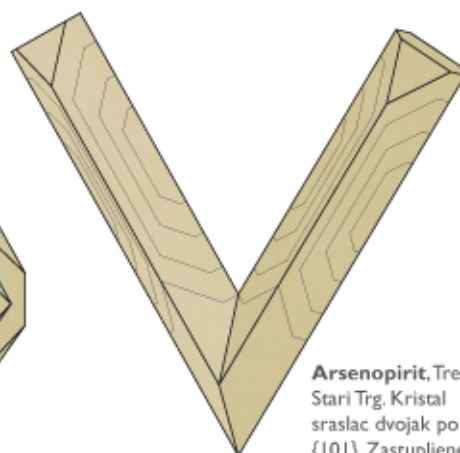
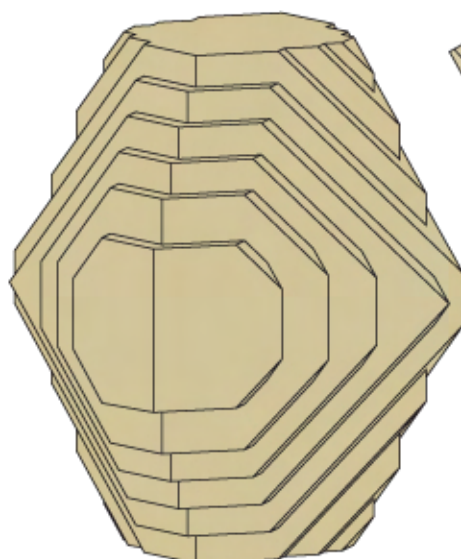
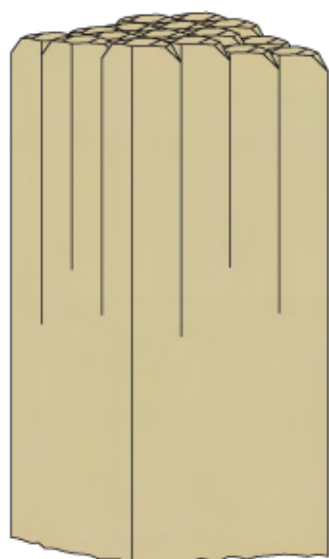
$$\begin{aligned} \text{markazit } (100)[001] &\parallel \text{arsenopirit } (100)[001]^* \\ \text{markazit } (001)[010] &\parallel \text{arsenopirit } (001)[010]^{**} \end{aligned}$$

Postoje i nešto izduženiji kristali **markazita**, očito daleko mlađi od netom opisane generacije, kako one koja opsjeda **pirhotitne** kristale, tako i one koja se ugnijezdila na **arsenopiritnim** kristalima.



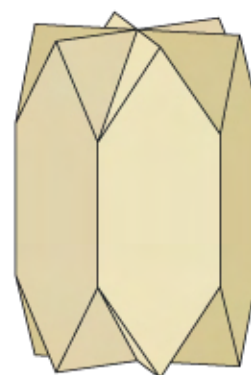
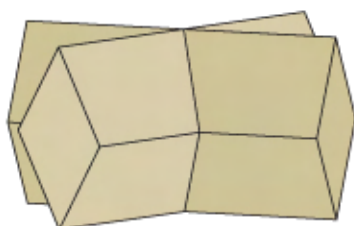
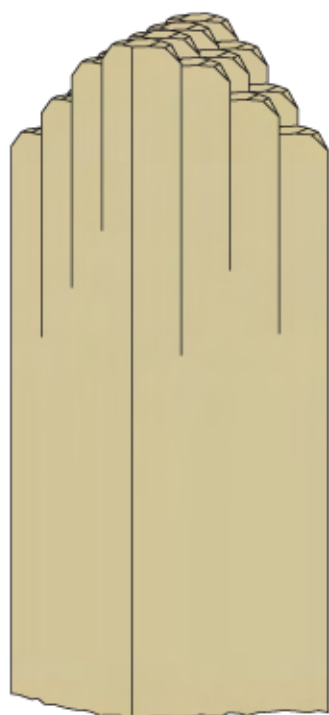
Orijentirano srastanje **markazita** s **arsenopiritom**, Trepča/Stari Trg. Zastupljene plohe formi: **markazit** {001} i {110}; **pirhotit** {0001} i {1010}

* postava **markazita** po **SADEBECKU** i **arsenopirita** po **ARZRUNIJU** ** postava **markazita** i **arsenopirita** po **BUERGERU**

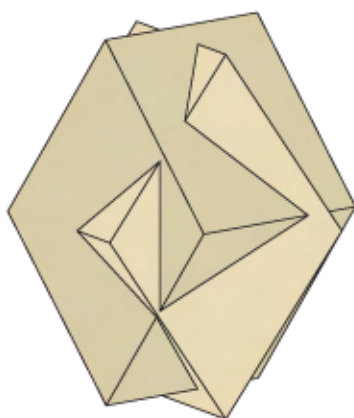


Arsenopirit, Trepča/ Stari Trg. Kristal sraslac dvojak po $\{101\}$. Zastupljene plohe formi: $\{001\}$, $\{110\}$ i $\{011\}$

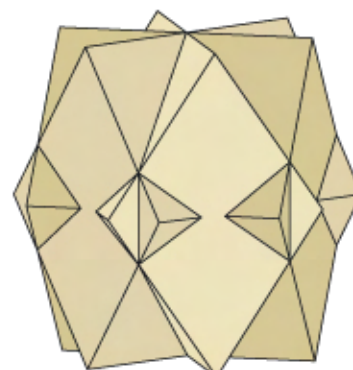
Arsenopirit, Trepča/Stari Trg. Kristal bačvasta habitusa. Zastupljene plohe formi: $\{001\}$, $\{110\}$ i $\{011\}$ u stepeničastoj izmjeni



a

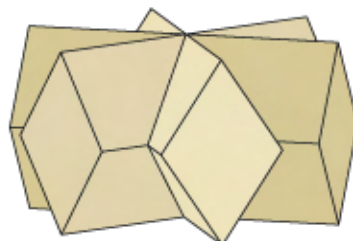


b

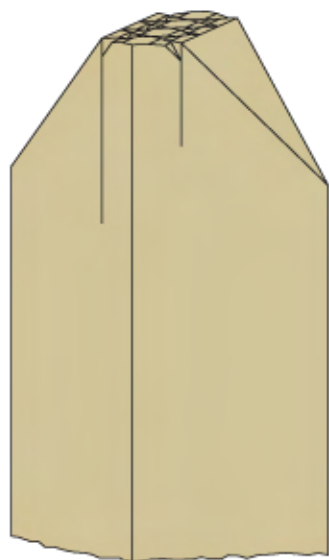


c

Arsenopirit, Trepča/Stari Trg. Kristali proraslaci dvojci po $\{101\}$. Zastupljene plohe formi: $\{001\}$ i $\{110\}$

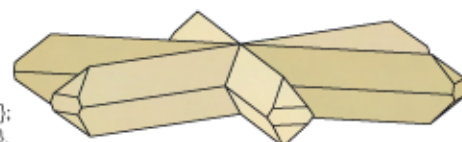


d



Arsenopirit, Trepča/Stari Trg. Kristali stupičasti smjerom $[001]$ i na krajevima raščlanjeni u više međusobno paralelnih kristalnih individuuma. Zastupljene plohe formi: a), b) i c) $\{001\}$, $\{110\}$, $\{011\}$ i $\{01\bar{8}\}$

Arsenopirit, Trepča/ Stari Trg. Kristali proraslaci trojci po $\{101\}$. Zastupljene plohe formi: na kraće do dulje stupičastima a), b) i c) $\{001\}$ i $\{110\}$; na igličastima d) $\{001\}$, $\{110\}$ i $\{011\}$

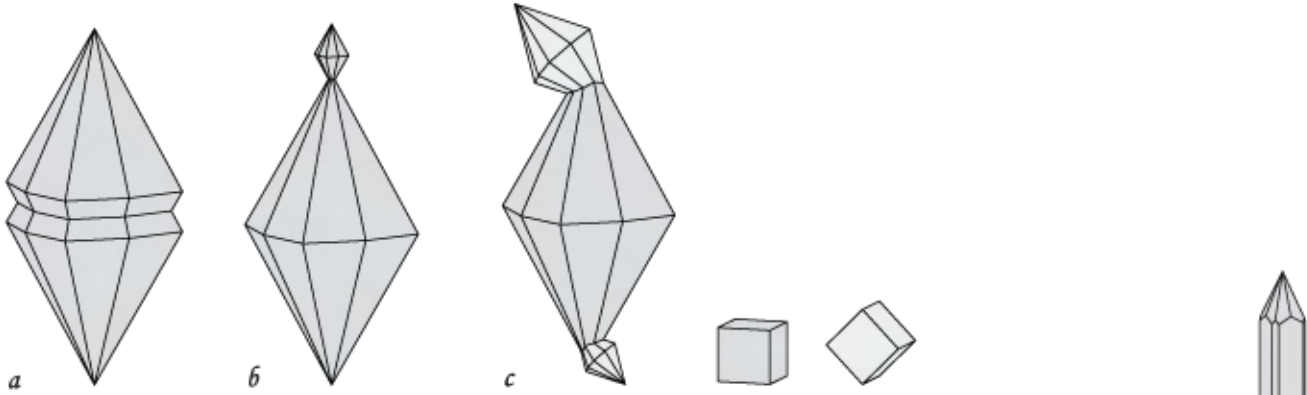




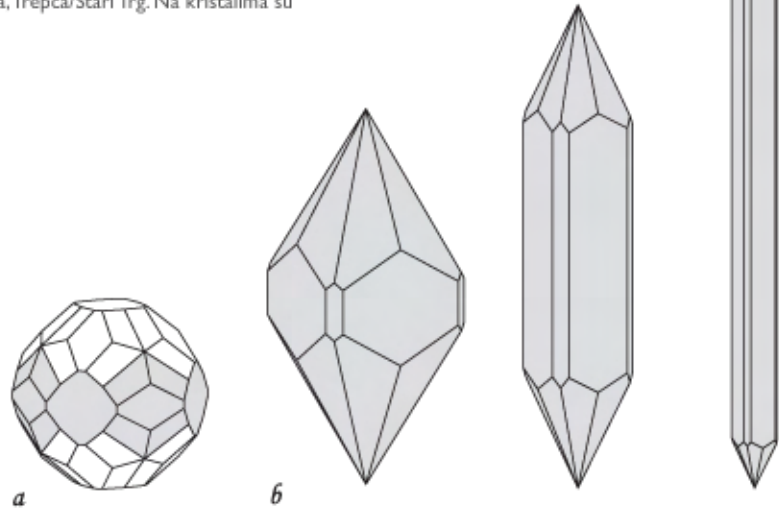
Galenit, halkopirit, pirit, arsenopirit najvecim dijelom orijentirano srasli s **pirhotitom**, kojega ujedno i potiskuju. Na istom uzorku prisutni su još kristali **pirhotita**, **sfalerit**-**marmatita**, **bournonita**, (Mn,Fe,Mg,Ca)-karbonata i **kalcita**; veličina druze 8×7×5½ cm; inv. br. 600:ZAG;4014:MP1



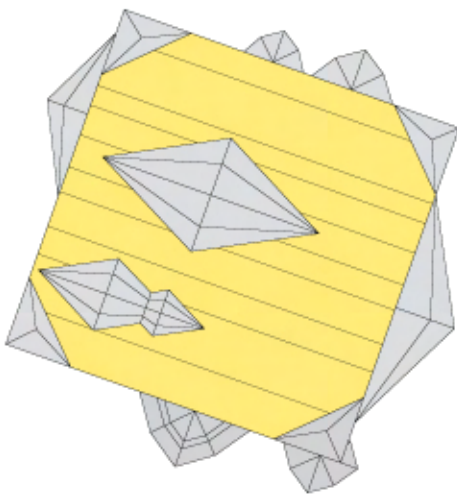
Galenitni sraslac po {113}. Na uzorku su prisutni još **pirhotit**, **halkopirit**, **pirit**, **sfalerit**-**marmatit**, **kremen** i (Mn,Fe,Mg,Ca)-karbonat. Veličina uzorka 3½×2×1½ cm; inv. br. 600:ZAG;2262:MP1



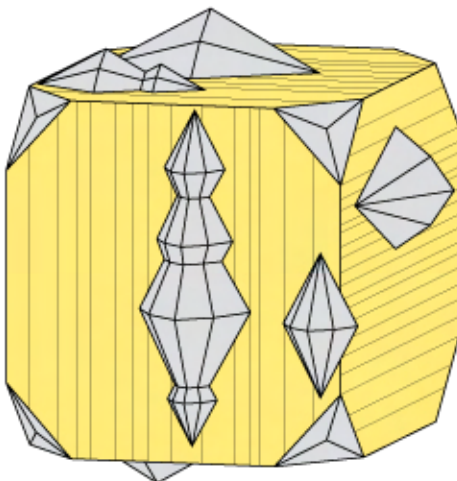
Najmlađi kristali **galenita** narušene simetrije čiji je rast orijentirano vođen **boulangeritnim** iglicama, a) i b) paralelno srašteni kristalni individuumi, c) **boulangeritne** niti su pod kutom od 45° , a kristalografska orijentacija priraslih individuuma nije ista, Trepča/Stari Trg. Na kristalima su zastupljene samo plohe forme $\{hkl\}^1$



Najmlađi kristali **galenita** narušene simetrije čiji je rast orijentirano vođen iglicom zasad nedeterminirane sulfosoli, Trepča/Stari Trg. Zastupljene plohe forme: $\{100\}$, $\{110\}$ i $\{hkl\}^2 \sim \{854\}$; a) idealizirani kristal na kojemu su bojom označene plohe koje sudjeluju u građi kristala narušene simetrije; b) realni kristali



Najmlađi kristali **galenita** narušene simetrije orijentirano prirasli na kristalu **pirita**, Trepča/Stari Trg. Zastupljene plohe forme: **galenit** $\{hkl\}^1$; **pirit** $\{100\}$ i $\{111\}$



krupnozrnatim agregatima sa dobro izraženom kalavosti, u jednom slučaju asociiranih sa **sfaleritom**, **halkopiritom**, **arsenopiritom** i **tetraeditom**, a u drugom slučaju vezanih uz **pirit**, **markazit** i sulfosoli. Mislim da bi na družnome materijalu bilo vrlo teško provesti razdvajanje ovih dviju generacija unutar *mezotermalne* parageneze. KĀPUSKA također razlikuje tri generacije **galenita**.

Dio **galenitnih** kristala je tektonski zdrobljen, a dio u većim ili manjim razmjerima otopljen. Otapanje je bilo agresivnije u pozicijama ploha heksaedra, tj. forme $\{100\}$. Osobito je to dobro vidljivo u njihovom centralnom dijelu, pa su takve plohe često zbog toga vidljivo konkavne.

Analizirajući **galenite** iz različitih dijelova rudnika KĀPUSKA je u njima ustanovio prisutnost kadmija, Cd 0-326; indija, In 0-720; talija, Tl 0-285 i bizmuta, Bi 17-1180 ppm.

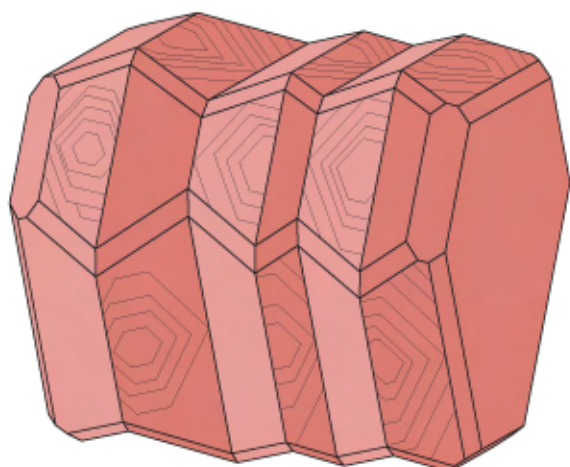


Set kristala sfalerit-marmatita srašten po {111}. U paragenezi su zastupljeni još galenit, arsenopirit, (Mn,Fe,Mg,Ca)-karbonat i kalcit. Veličina uzorka 6½×4×2½ cm; privatna zbirka

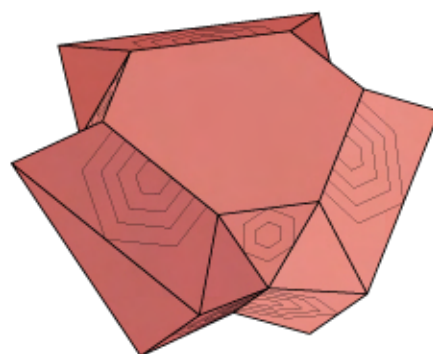


Arsenopirit, pirhotit, pirit, sfalerit-marmatit, halkopirit, kremen, kutnohorit/ankerit i kalcit. Pseudomorfoza uz orijentirano srasanje pirita s pirhotitom. Prostorni ciklički sraslac sfalerit-marmatita po {111} u središnjem dijelu uzorka. Veličina uzorka 16×6×4 cm; inv. br. 600:ZAG;2295:MPI





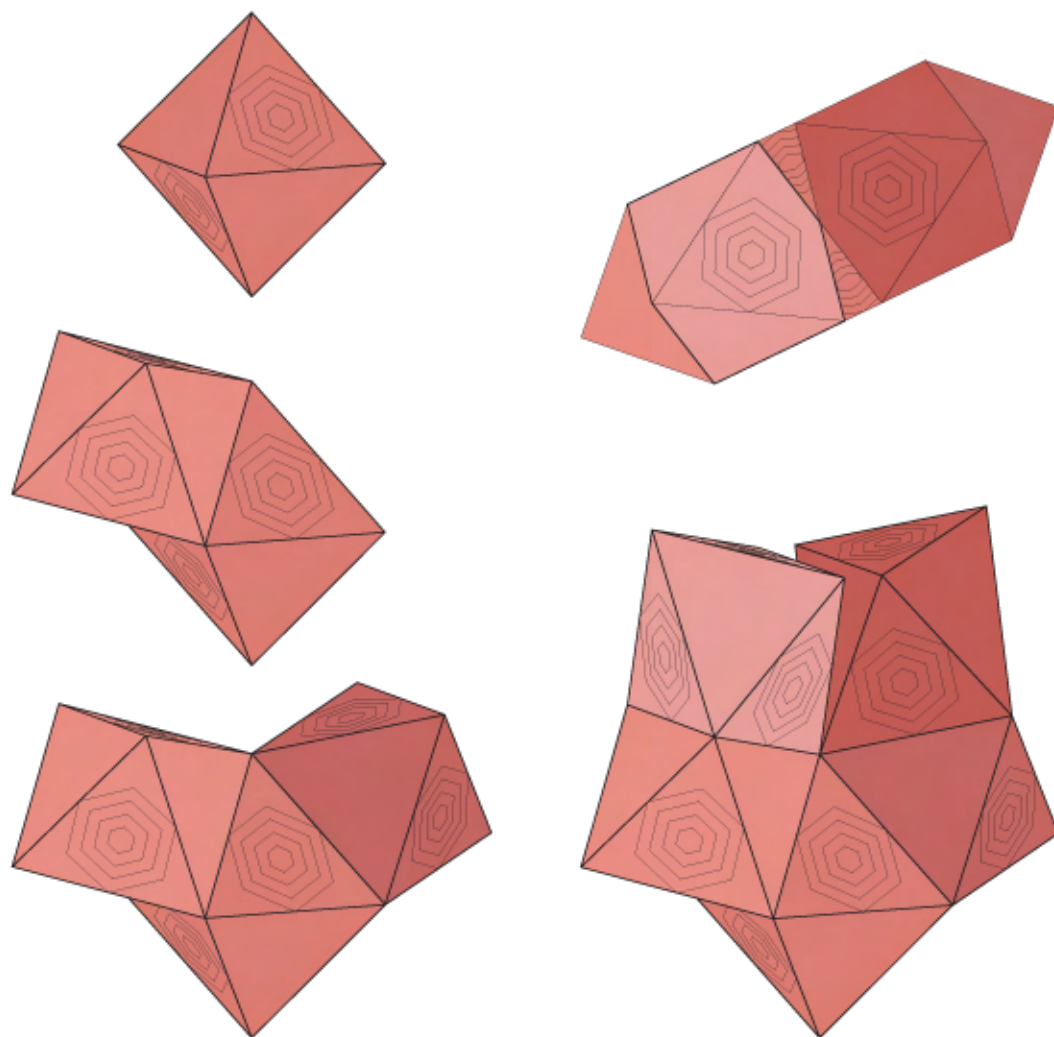
Sfalerit-marmatit,
Trepča/Stari Trg. Polisintetski sraslac dvojak po $\{111\}$. Zastupljene plohe formi: $\{100\}$, $\{110\}$, $\{111\}$ i $\{1\bar{1}1\}$



Sfalerit-marmatit, sraslac četvorak po $\{111\}$, Trepča/Stari Trg. Zastupljene plohe formi: $\{111\}$ i $\{1\bar{1}1\}$

nakupinama, koje su mu prošle preko ruku za vrijeme njegovoga službovanja u Starom Trgu, već i LJUDEVIT BARIĆ primijetio takva peterostrana udubljenja. Vjerojatno je to smatrao neobičnim, jer je to svoje opažanje zapisao u svome dnevniku, gdje je to očito ostavio na čekanju. Pojedini "individuumi" u takvoj cikličkoj sraslačkoj tvorbi mogu imati još i niz različito orijentiranih sraslačkih lamela po spi-

nelškome zakonu, odnosno po $\{111\}$. Između dva individuuma u takvome sraslačkome sklopu nerijetko se nalazi još i gušći set vrlo tankih međusobno paralelnih sraslačkih lamela. U samoj graničnoj ravnini između dva individuuma sraštena po $\{111\}$ VESNA ŠROT, ALEKSANDAR REČNIK, CHRISTINA SCHEU, SAŠO ŠTURM & BREDA MIRTIC konstatirali su stehiometrijski manjak S i nadopunu manjka sa O, zatim



Sfalerit-marmatit, ciklički sraslac petorak po $\{111\}$, Trepča/Stari Trg. Prikaz njegove građe u vidu pojednostavljene slagalice. Zastupljene plohe formi: $\{111\}$ i $\{1\bar{1}1\}$

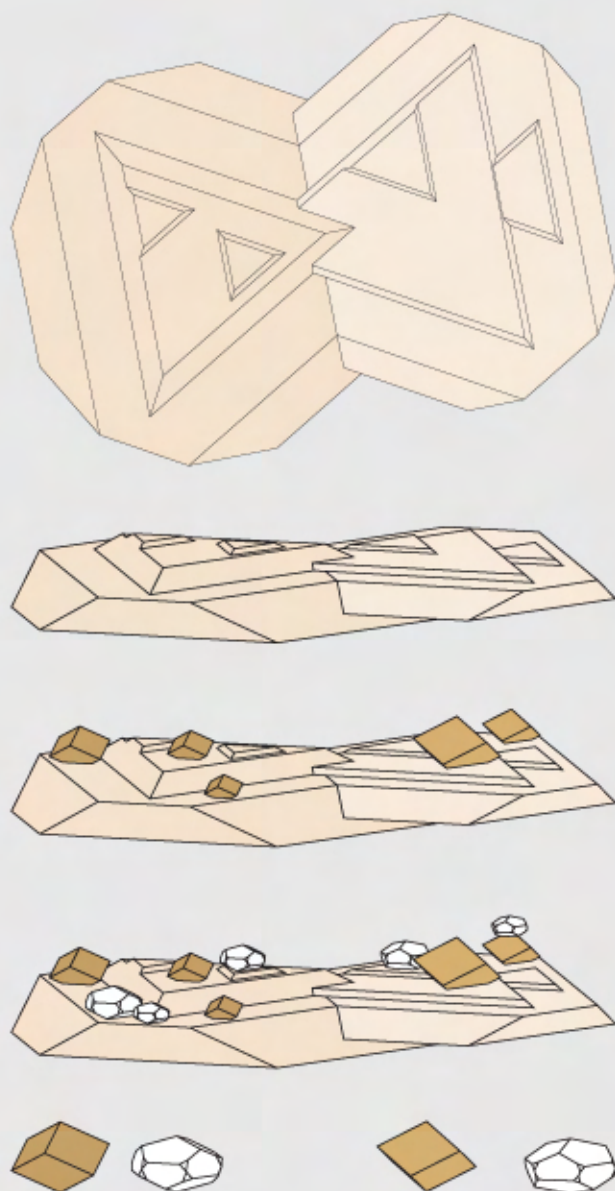


(Mn,Fe,Mg,Ca)-karbonat pločast po bazi, srašten po {0001}, odnosno {10 $\bar{1}$ 0}. U paragenezi su još prisutni kremen orijentirano srašten, siderit i kalcit. Veličina uzorka 7×6×2 cm; privatna zbirka

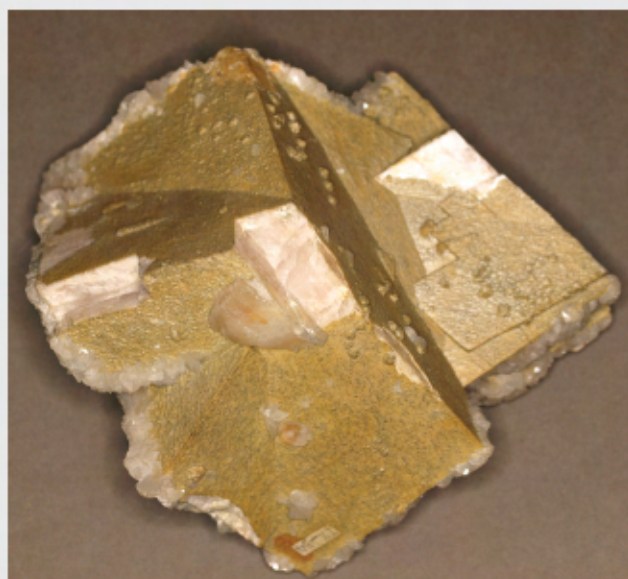
ograničene dijelove. Negdje će zato većim dijelom prijeći u **kalcit**-manganokalcit, drugdje više-manje podređeno lokalnim uvjetima otapat će se, djelomično ili gotovo potpuno, drugdje će se nadograđivati raznim odlaganjima karbonata kompozitnoga sastava, zatim magnezijским **ankeritima** i željezovitim **dolomitima**, **siderit**-oligonitom te na kraju **kalcitom**.

Kompozitni kristali (Mn,Fe,Mg,Ca)-karbonata tipa “lastavičjih gnijezda”

Do 3 mm veliki kristali, opisani već u prvom podnaslovu podjele starotrških karbonatnih minerala, kao takvi razvijaju se samo prirasli i simetrijski vezani na krupnim (Mn,Fe,Mg,Ca)-karbonatima. Kako je iz preliminarnih istraživanja vidljivo u njihovoj građi



Sraslac po {10 $\bar{1}$ 0} (Mn,Fe,Mg,Ca)-karbonata pločast po {0001} s orijentirano priraslim kristaličima **siderita** i **kalcita**, Trepča/Stari Trg. Zastupljene plohe forme: pločasti (Mn,Fe,Mg,Ca)-karbonat {0001} i {10 $\bar{1}$ 1}; **siderit** {10 $\bar{1}$ 1}; **kalcit** {4041}, {01 $\bar{1}$ 2} i {21 $\bar{3}$ 1}



Detalj karbonatnih kristalnih tvorbi kompozitnog sastava nalik lastavičjim gnijezdima.; inv. br. 600:ZAG:9689:MPI

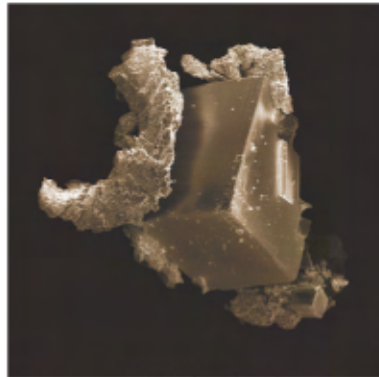
Prema BARIĆU nalazi pseudomorfoza **rodokrozita** po **argonitu** bili su česti u otkopu 58.

Ekstremno kontinuirano sedlasti kompozitni kristali (Mn,Fe,Mg,Ca)-karbonata, trube

Svjetloružičasti, praktički u trubu savinuti osnovnoromboedarski kristali kompozitnoga sastava izrasli izravno na osnovnoromboedarskim kristalima **rodokrozita** savršeno ravnih ploha, opisanih kao karakteristični **rodokrozit**. Međusobna razlika

među njima i röntgenografski i kemijski je minimalna. Jedno i drugo su u biti kompozitni kristali s velikim udjelom **rodokrozitne** i vrlo malo **kutnohorit/ankeritne** faze, s tom razlikom da je udio **kutnohorit/ankeritne** faze u sedlastim kristalima tek neznatno veći i kemijskim sastavom malo pomaknut prema **ankeritnome** području.

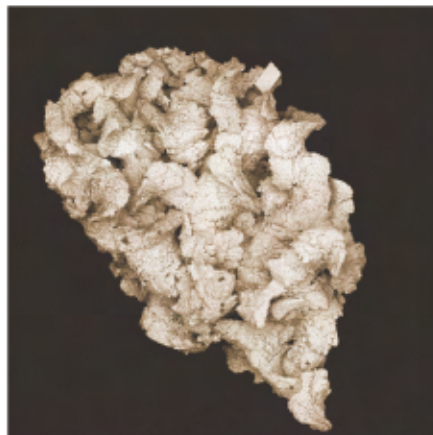
Ružičastomliječnobijeli oštroromboedarski kristali dolomit/ankerit/kutnohorita prerasli paralelno odloženom mlađom generacijom bezbojnih osnovnoromboedarskih kristala ankerit/kutnohorita



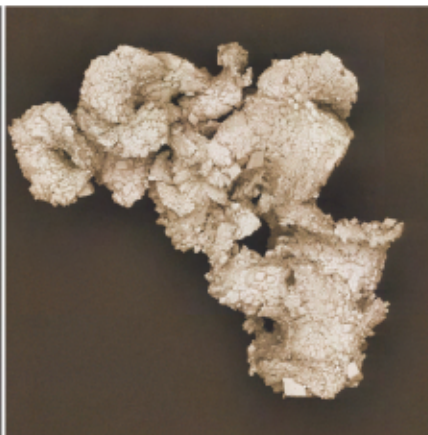
Savršeno pravilan osnovnoromboedarski kristal **rodokrozita** obrastao također osnovnoromboedarskim ali ekstremno sedlasto kontinuirano savinutim kristalima **rodokrozita**. Oba kristala su kompozitne građe s malim ali različitim udjelom faze **kutnohorit/ankeritnoga** sastava. Materijal iz rudnika Trepča/Stari Trg

DET: SEI Detector
DATE: 04/02/09
HV: 20.0 kV
VAC: HVvac
200 µm
Vega ©Tescan
Digital Microscopy Imaging

Kristali **ankerit/kutnohorita** narasli su povrh bubrežastih koncentričnih **rodokrozitnih** tvorevina u kojima se paralelno izmjenjuju zone s **boulangeritom** sa zonama bez **boulangerita**. Kristali su veliki do 4 cm i često se od podloge na kojoj su prirasli zrakasto šire u prostor, tvoreći velike prekrasne druze. Kristali su omeđeni plohamo vrlo strmoga pozitivnoga romboedra, čije su plohe ponekad vertikalno po sredini još i malo užljebljene. Na otkalanim mjestima vidljivo je konkavno ili konveksno (koju već otkalanu stranu promatramo) savijanje



DET: BSE Detector
DATE: 11/28/08
HV: 20.0 kV
VAC: HVvac
1 mm
Vega ©Tescan
Digital Microscopy Imaging



DET: BSE Detector
DATE: 11/28/08
HV: 20.0 kV
VAC: HVvac
500 µm
Vega ©Tescan
Digital Microscopy Imaging



DET: BSE Detector
DATE: 11/28/08
HV: 20.0 kV
VAC: HVvac
200 µm
Vega ©Tescan
Digital Microscopy Imaging



DET: BSE Detector
DATE: 11/28/08
HV: 20.0 kV
VAC: HVvac
100 µm
Vega ©Tescan
Digital Microscopy Imaging



DET: BSE Detector
DATE: 11/28/08
HV: 20.0 kV
VAC: HVvac
250 µm
Vega ©Tescan
Digital Microscopy Imaging



DET: BSE Detector
DATE: 11/28/08
HV: 20.0 kV
VAC: HVvac
200 µm
Vega ©Tescan
Digital Microscopy Imaging

Ekstremno kontinuirano sedlasti kompozitni kristali (Mn,Fe,Mg,Ca)-karbonata pretežito **rodokrozitnoga** sastava doslovno savijeni u trubu, Trepča/Stari Trg