

Pod Stenom

Mirjan Žorž, Vili Rakovec in Igor Dolinar

Bralkam in bralcem priporočamo, da si preberejo tudi prispevek *Razvrščanje kristalov po njihovih oblikah*, ki ga je Mirjan Žorž objavil v nadaljevanjih v 76. letniku *Proteusa*.

Nenehno naraščajoči promet skozi staro mestno jedro Škofje Loke je že pred desetletji presejal meje, ki sta jih obstoječa infrastruktura in potrpljenje meščanov še dopuščali. Gradnja poljanske obvoznice je bila zato že dolgo časa več kot nujna. V začetku leta 2011 so se končno začela dela na najbolj zahtevnem odseku obvoznice, predoru Pod Stenom. Predorsko cev so zaradi različnih za ta del sveta značilnih peripetij prebili šele aprila leta 2014, celotno obvoznico pa odprli za promet oktobra leta 2015.

Gradnja tunela je zaradi velikih množin izkopanih kamnin odlična priložnost za spoznavanje mineralne parageneze, do katere bi sicer ne mogli priti (mineralna parageneza je združba določenih mineralov v določenem geološkem okolju). V obdobju od začetka leta 2011 do konca leta 2012, ko je bilo kopanje predora najbolj intenzivno, so odkopani material odlagali na odvalu v bližini severnega vhoda v predor. Pregledovanje izkopanega materiala v samem predoru zaradi varnosti ni bilo mogoče, zato pa je bilo mogoče ob koncih tedna v miru pregledovati nasuti material in zbrati dovolj primerkov, ki so omogočili sestaviti sliko značilnih mineralov, ki predstavljajo tukajšnje niti ne tako skromno paragenezo.

Geografski in geološki oris

3,9 kilometra dolga poljanska obvoznica se v severovzhodno-jugozahodni smeri izogne Škofji Loki skozi 710-metrski predor Pod Stenom, nato pa se nadaljuje v Poljansko dolino.



Satelitski posnetek Poljanske obvoznice. Zgoraj desno je viden odval pred vhodom v predor.

Vir: Google zemljevidi.

Predor poteka v triasnih, jurskih in krednih plasteh, ki jih sestavljajo tektonsko pretrti črni apnenci, peščeni skrilavi laporovci in glinavci. Kamnine dokaj na gosto prepređajo kalcitne žile. Te se ponekod razširjajo v obliki geod, v katerih je prostor za rast različnih mineralov.



Odvai materiala, izkopanega v predoru Pod Stenom v juniju leta 2012. Na tem delu je v glavnem črni apnec, prepređeno s kalcitovimi žilami. Foto: Vili Rakovec.

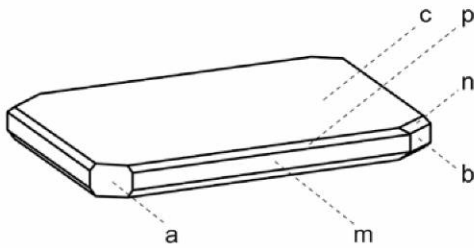


Primer dolomitne kamnine z večjo koncentracijo geod, katerih stene so obdane predvsem s kristali dolomita in kalcita. Foto: Vili Rakovec.

Minerali

Barit

Dokaj redko najdemo v razpokah drobne kristale barita, ki so sploščeni po pinakoidu $c\{001\}$, na obodu pa jih omejujejo še ozke ploskve pinakoidov, prizem in bipiramid. Kristali so bele barve in do dva milimetra veliki.

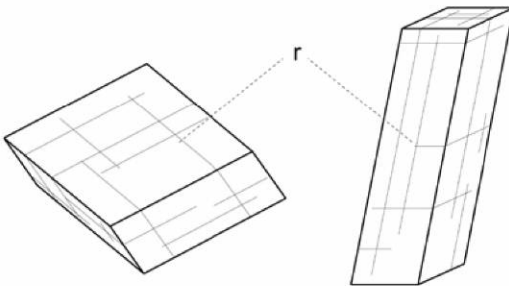


Kristali barita so sploščeni po osnovnem pinakoidu $c\{001\}$. Obrobijata jih dva pinakoida $a\{100\}$ in $b\{010\}$ ter prizma $m\{011\}$ in bipiramida $p\{111\}$.

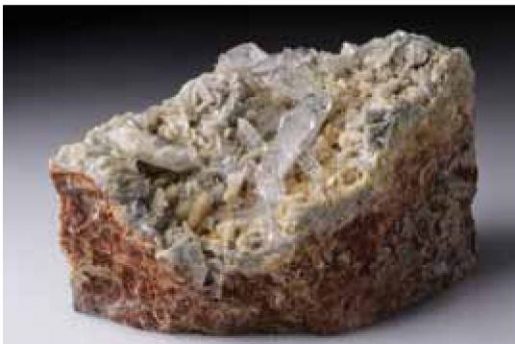
Vse risbe: Mirjan Žorž.

Dolomit

Do pet milimetrov veliki kristali imajo enostavno romboedrsko obliko. V nekaterih razpokah so kristali sedlasto zviti, kar je pri dolomitu značilno. Zaradi tektonskega širjenja razpok so nastali tudi nitasti kristali. Prizmatsko razviti kristali so nastali z elongacijo kristala v smeri, ki je pravokotna na ploskev romboedra. Če je bil orientiran drugače, pa je nastal stopničasto razpotegnjeni nitasti kristal. Kristali so bele barve. Zaradi neprosojnosti niti v njihovo notranjost ni mogoče videti.



Kristali dolomita so enostavni, ker jih omejujejo le ploskve romboedra $r\{101\}$. Zaradi rasti v tektonsko razširjajočih se razpokah so se razvili tudi nitasti kristali, ki imajo prizmatsko obliko.



Sedlasto ukrivljeni romboedrski kristali dolomita in kristali kremenca. Rumenkasti kristali so kalcit, ki ponekod orientirano preraščajo kristale dolomita. Kristal kremenca meri šestnajst milimetrov v dolžino.

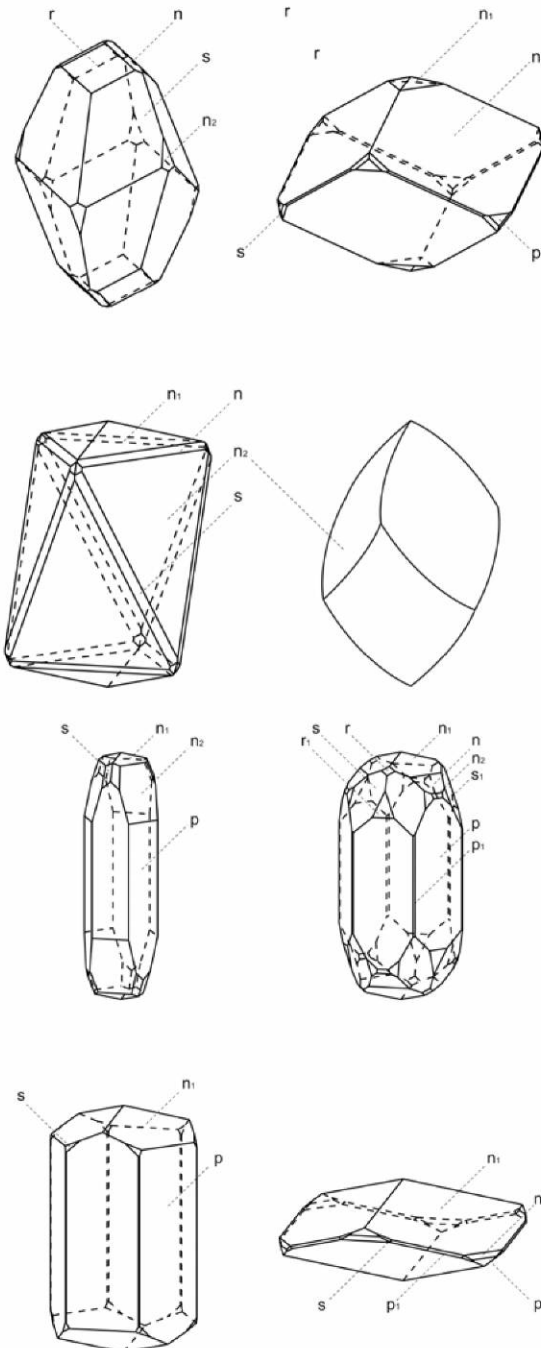
Zbirka: Vili Rakovec. Foto: Igor Dolinar.

Kalcit

Pričakovano je bil najpogostejši mineral v razpokah kalcit. Njegovi kristali praviloma niso bili večji od deset milimetrov. Od vseh prisotnih mineralov je oblikovno tudi najbolj razgiban, kar je odraz dokaj velikega števila kristalnih likov in spreminjajočih se razmer v času njihove rasti. Najredkejši so skalenodrski

kristali, ki so rasli prvi. V nadaljevanju so se razvili kristali strmoromboedrskih oblik, ki so počasi prehajali v prizmatsko oblikovane. Ob koncu rasti pa so nastajali sploščeni položno-romboedrski kristali.

Večina kristalov je brezbarvnih in motnih, nekateri pa so rumenkasto obarvani. Bolj redki so brezbarvni prozorni kristali, bogati z gladkimi ploskvami. Nekateri kristali imajo ukrivljene ploskve. Nitastih kristalov nismo našli, kar kaže, da so bile razpoke v kamnini ob začetku njihove rasti že razvite. Redki so primeri orientiranega preraščanja kalcita po dolomitu. V ultravijolični svetlobi kristali fluorescirajo v rumeni barvi, ki počasi pojenjuje, ko ugasnemo izvor ultravijolične svetlobe, kar pomeni, da tudi fosforescirajo.



Kristali kalcita zgodnejših generacij. Kristalni liki: osnovni romboeder $r\{101\}$, prizma $p\{100\}$, skalenoeder $s\{211\}$, negativni položni romboeder $n_1\{011\}$ in negativni strmi romboeder $n_2\{021\}$.

Slůka 8: Kristali kalcita poznejših generacij so prizmatske oblike. Ob zaključku kristalizacije se vedno razvijejo enostavni sploščeni kristali, omejeni s položnim negativnim romboedrom. Kristalni liki: osnovni romboeder $r\{101\}$, strmi pozitivni romboeder $r_1\{201\}$, prizma $p\{100\}$, prizma drugega reda $p_1\{110\}$, skalenoeder $s\{211\}$, negativni skalenoeder $s_1\{21\bar{1}\}$, negativni romboeder $n\{011\}$, negativni položni romboeder $n_1\{012\}$ in negativni strmi romboeder $n_2\{021\}$.



Romboedrski kristali kalcita z ozkimi skalenoedrskimi ploskvami. Ploskve so rahlo ukrivljene in imajo parketno strukturo. Kristal v sredini meri šest milimetrov.

Zbirka: Vili Rakovc. Foto: Igor Dolinar.



Ploskovno bogatejši kristali kalcita prizmatske oblike merijo v dolžino do štiri milimetre.

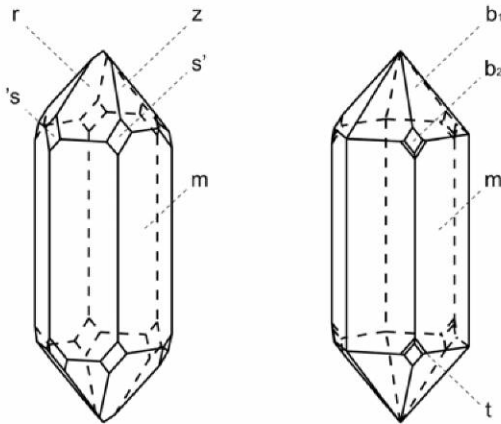
Zbirka: Vili Rakovc. Foto: Igor Dolinar.

Kremen

V geodah je bilo precej lepo kristaliziranih kristalov brezbarvnega kremenca. Večinoma so prozorni in gladkih ploskev. Posamezni so motni do beli. Kremen in dolomit se vzajemno preraščata, kar pomeni, da sta kristalizirala istočasno. Največji kristali merijo do dvajset milimetrov v dolžino in so do pet milimetrov debeli. Omejujejo jih dobro razvite ploskve prizme $m\{100\}$, zato so prizmatskih oblik. Precej kristalov je bitermiranih, ker so se obarjali iz raztopin in se vsedali na dolomit. Večina pa jih je priraščena na podlagi. Na kristalih so pogoste še ploskve bipiramide $s\{111\}$, ki skupaj s ploskvami precej redkeje prisotnih desnih $x\{511\}$ in levih $x\{611\}$ trapezoedrov omogočajo prepoznavanje načina dvojčenja. Kremen je na tem nahajališču prisoten v brazilsko in klinasto zdvojenih kristalih. Prve najlažje spoznamo po značilni »V«-lameliranosti na ploskvah prizme in po mestih ploskev bipiramide s . Pri klinastih dvojčkih so ploskve bipiramide s zrcalno simetrične v ravnini (001), zanesljivo potrditev pa omogočajo ploskve obeh trapezo-

edrov, ki obroblyajo bipiramide **s** in se po dvojčenju preobrazijo v ditrigonalne bipiramide **t**.

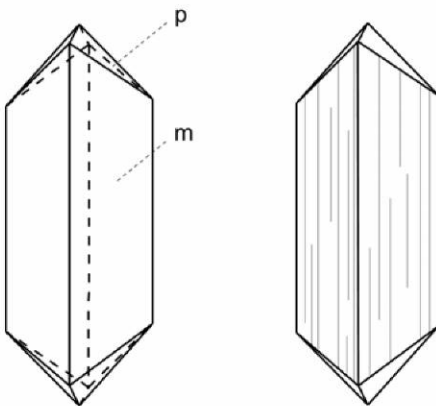
Kremen se tudi pojavlja v nekaj milimetrom velikih nitastih kristalih, pri katerih se vzporedno strukturirane mlečne niti lepo vidijo.



*Na levi je brazilsko zdvojeni kristal kremen z razvitimi ploskvami bipiramid **s** v dvojčičnih položajih. Na desni je klinasto zdvojeni kristal s ploskvami bipiramide **s** v značilnem dvojčičnem položaju, ki jih obroblyajo ploskve ditrigonalnih bipiramid **t**. Kristalni liki: pozitivni **r**{101} in negativni **z**{011} romboeder, prizma **m**{100}, leva '**s**{211} in desna **s**'{111} bipiramida, heksagonalna bipiramida **b**₁{101}, trigonalna bipiramida **b**₂{111} in ditrigonalna bipiramida **t**{511}.*

Markazit

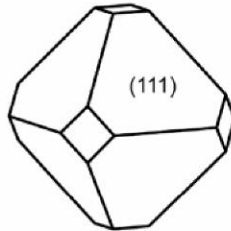
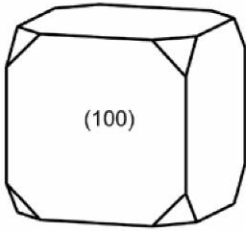
Komaj nekaj milimetrov veliki kristali markazita so zelo tanki ali igličasti. Imajo enostavno obliko, ki jo določajo močno narebrenne ploskve prizme **m** in bipiramide **p**. Kristali niso večji od dveh milimetrov in so zelo redki.



*Prizmatski kristali markazita imajo narebrenne ploskve prizme **m**{014}, terminaciji pa omejujejo ploskve bipiramide **p**{111}.*

Pirit

Najdemo ga v temnem glinavcu, kjer kristali dosežejo do enega centimetra na robu kocke. Pogosto se pojavljajo tudi kot oprhi po drugih kristalih, zlasti kalcitu. Imajo enostavno kubo-oktaedrsko obliko z vsemi prehodi med kocko in oktaedrom.



Pri kubo-oktaedrijskih kristalih pirita lahko prevladujejo ploskve kocke $a\{100\}$ ali ploskve oktaedra $o\{111\}$, možni pa so še vsi vmesni prebodi.

Siderit

Rjavi kristali so veliki do nekaj milimetrov. Imajo snopasto romboedrsko obliko z rahlo ukrivljenimi ploskvami. V paragenezi se pojavljajo redko.



*Snopasto oblikovani romboedrijski kristali siderita obdajajo prizmatske kremenove in romboedrske dolomitove kristale. Kremenov kristal v sredini je dolg sedem milimetrov.
Zbirka: Vili Rakovec.
Foto: Igor Dolinar.*

Viri:

Žorž, M., 2004: Kremenovi dvojčki preraščanja. Proteus, 67: 62-72. Ljubljana.

Žorž, M., 2002: The Symmetry System. Grosuplje: Samozaložba.