

Markazit in pirit izpod Prisojnika

Blaž Miklavič, Mirjan Žorž, Goran Schmidt



Limonitizirana baritno-markazitna žila v apnencu. Lepo so vidni tudi beli oprhi sadre.

Foto: Blaž Miklavič



Leče in žilice drobnozrnatega markazita v baritno-apnenčasti osnovi.

Foto: Blaž Miklavič

Julijske Alpe zaradi svoje geološke sestave niso področje, kjer bi bili poleg karbonatnih mineralov prav pogosti še kakšni drugi. Naključna informacija o italijanski najdbi bakrove rude, ki smo jo dobili pri domačinih iz Trente – kraj so nam nato tudi pokazali – je zato pomenila nekaj novega. V Pokrajinskem arhivu Nova Gorica je najti podatke o popravljanju ceste Trenta – Vršič med prvo in drugo svetovno vojno; tako je moč sklepati, da so na žilo naleteli takrat. Izkopali so več krajših raziskovalnih rogov in izkopov, ki pa so danes delno ali v celoti zasuti. Kot kaže, do ekonomskega izkoriščanja nahajališča ni prišlo. Ker pisnih virov o nahajališču nismo našli, smo hoteli pravilnost informacije preveriti na kraju samem.

Ob obisku nahajališča, ki leži na jugozahodnem pobočju Kranjske planine pod koto 1.870 m, smo ugotovili, da izročilo o bakrovi rudi ne drži in da gre v resnici za žile, v katerih so markazit in jalovinski minerali. Možno je, da so želeli najti baker oziroma kakšno drugo kovino, in da so te govorce ostale v zavesti domačinov do danes.

Orudena sta zgornjetriasni cordevolski masivni apnenec in dolomit, ki sta nastala v relativno mirnem okolju plitvega šelfa Julijske karbonatne plošče. Litološka in tektonska podobnost z markazitno-baritno mineralizacijo, na katero naletimo zahodno od Mangarta in ki jo uvrščajo v periferni del rabeljskega metalogenetskega pasu, nakazuje možno povezanost obeh nahajališč. Mineralizirani pas je neposredno ob prelomu, ki poteka od juga proti severu.

Nad vhodom enega izmed zasutih rogov se je utrgala velika skala, zaradi česar se je na tem mestu razkril izdanek rude in del nekdanjega rova. V karbonatni kamnini je na stropu rova do 50 cm široka žila masivnega **markazita**, ki se po dobrem metru ostro izklinja; okrog nje pa je še nekaj manjših markazitnih žil in leč. Ob robovih glavne žile je prostor med drevesasto razraščanim markazitom in osnovno kamnino zapolnjen s kalcitom in dolomitom. Poleg markazitnih so tudi do 3 cm debele žile masivnega drobnozrnatega dolomita in barita, v nekaterih razpokah pa sta tudi tektonski zdrob in melj.

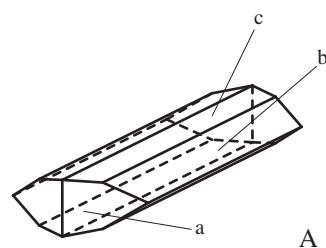
Nedaleč stran je še do pol metra široka markazitno-baritna žila, ki v apnenčasti steni poteka v subvertikalni smeri. Markazit je na površju že povsem oksidiran in spremenjen v **limonit**. Pod to plastjo pa so še sveže markazitne leče in žile v baritni osnovi.

Markazit je tu večinoma drobnozrnat in zato srebrnozelenkaste barve. Ob sami žili so v prikamnini votlinice, zapolnjene z oksidiranim markazitom, ki pa z oddaljenostjo od žile postopoma izginjajo. Poleg limonita so tudi drobni kristali **sadre**, ki nastajajo zaradi oksidacije markazita.

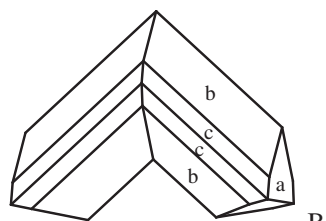
Markazit je imel prostor za kristalizacijo v odprtih žilah, zato so se razvili do 4 cm dolgi kristali, ki izraščajo iz podlage v obliki agregatov v za markazit značilni parketni obliki. Ker so žile s kristali markazita v kasnejših fazah zapolnili karbonatni minerali, je mogoče morfološke oblike kristalov markazita preučiti šele potem, ko karbonate kemijsko odstranimo. Izkaže se, da so kristali praviloma angularno zdvojeni po (110). Del, s katerim so pritrjeni na podlago, je ozek, nato pa se kristali širijo proti terminacijam, ki imajo značilen vpadni kot. Dvojčki markazita v tem nahajališču imajo dve morfološki obliki,



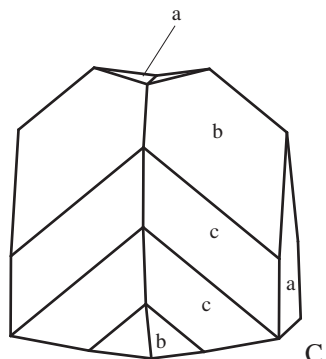
Pogled na enega izmed zasutih raziskovalnih rovo; obprelomna razpoka poteka prav preko njega. Foto: Blaž Miklavič



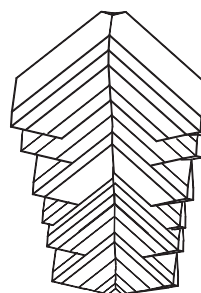
A



B



C



D

Kristal markazita v najpogostejši kristalografski orientaciji s ploskvami prizem $a\{110\}$, $b\{011\}$ in $c\{014\}$ (A). Odprt angularni dvojček po (110) (B). Zaprt (110) angularni dvojček markazita (C). Dvojčki markazita s Prisojnika so praviloma stopničasto razviti in ožji v bazalnem delu (D). Risbe: Mirjan Žorž

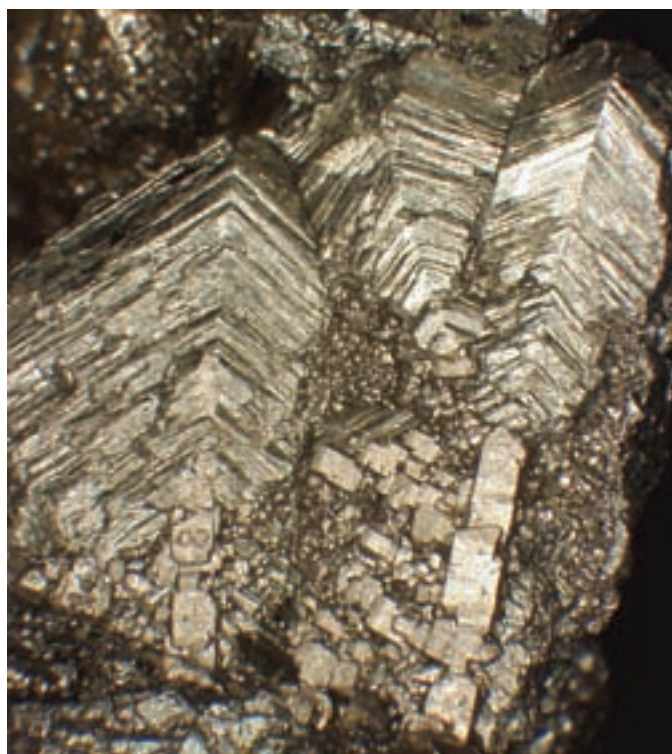


Detajl levega kristala s fotografije na desni, ki prikazuje orientacijo piritovega kristala glede na dvojček markazita. Pirit je prizmatsko razvit vzdolž dvojčičnega (110) šiva, zato ima raztegnjene ploskve kocke $a\{100\}$, ki so spodaj in zgoraj zaključene s ploskvami pentagonskega dodekaedra $b\{210\}$. Na obeh straneh prizmatskega kristala so kristali pirita z drugačno orientacijo, ki preraščajo manjše dvojčke markazita. Iz njihove lege lahko sklepamo še na ciklično dvojčenje markazita po (110), ki je pri tem mineralu pogosto; izrez 5 x 3 mm. Foto: Miha Jeršek

od katerih je ena odprta, druga pa zaprta. Pri markazitu se dvojčenje po (110) lahko ciklično ponavlja, vendar tega v tem nahajališču ni opaziti. Iz večjih dvojčkov pogosto izraščajo manjši, zaradi česar se razvijejo že omenjeni drevesasti skupki.

Posebna zanimivost so kristali **pirita**, ki posamezne dvojčke markazita deloma preraščajo, nekatere pa v celoti. Pri tem gre za orientirano preraščanje oziroma epitaksijo pirita po markazitu. Simetrija zdvojenega markazita se namreč ujema s simetrijo pirita, zato pride ob njuni epitaksiji do sovpadanja njunih dvoštevnihi osi.

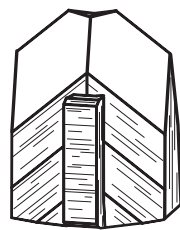
Pri markazitu poteka dvoštevna os vzdolž dvojčične (110) ravnine, pri piritu pa pravokotno na ploskev kocke (100). Preraščanje pirita se vedno začne tam, kjer je markazit priraščen na podlago in sprva poteka natanko po njegovem dvojčičnem (110) šivu tako, da je značilna progavost na ploskvi pirita pravokotna nanj. V posameznih primerih prekrije pirit le šiv na obeh straneh markazitovega kristala, zato se na kristalu markazita na tem



Orientirano preraščanje pirita po zdvojenem kristalu markazita. Na fotografiji so vidni štirje razviti dvojčki markazita po (110). Trije so orientirano preraščeni s kristali pirita. Preraščanje je bilo v prvi fazi najintenzivnejše vzdolž dvojčične ravnine (110), zato je na tem mestu pirit razvit v obliki prizmatskih kristalov; kristal na desni strani posnetka 13 x 3 mm. Najdba in zbirka Gorana Schmidta. Foto: Miha Jeršek



Markazitova dvojčka, ki ju je pirit že dodobra orientirano prerasel. Prosti sta ostali le še terminaciji, medtem ko sta dvojčična šiva obeh kristalov markazita že v celoti prekrita s piritom; izrez 3 x 2 mm. Najdba in zbirka Gorana Schmidta. Foto: Miha Jeršek



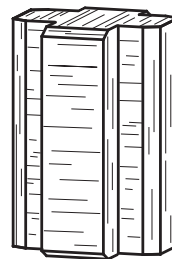
A



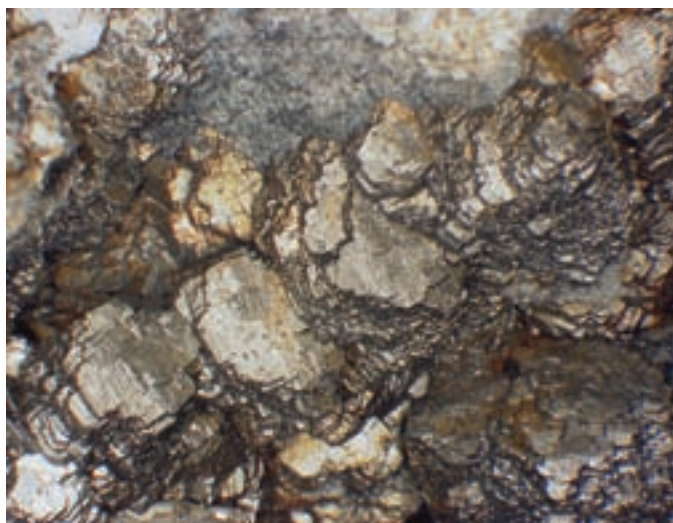
B



C

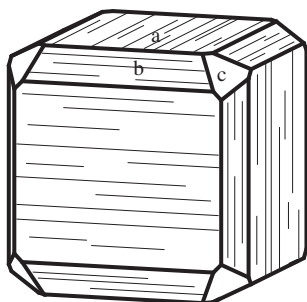


D



S piritom popolnoma orientirano preraščeni dvojčki markazita. Kristali pirita imajo prizmatsko obliko in obliko križa na terminaciji, ki je posebej izrazita na kristalu levo spodaj; izrez 7 x 4 mm. Najdba in zbirka Gorana Schmidta. Foto: Miha Jeršek

Orientirano preraščanje pirita po zdvojenem kristalu markazita se prične vzdolž (110) dvojčičnega šiva (A). Nato pirit prerašča čedalje večji del markazitovega dvojčka (B in C), dokler ga ne preraste. Kristal popolnoma epitaktično preraščenega pirita po (110) angularnem dvojčku markazita ima obliko dvoštevne prizme z izrazitimi vpadnimi koti med podaljšanimi ploskvami kocke in zato obliko križa na terminaciji oziroma v preseku (D). Risbe: Mirjan Žorž



Kristali pirita s Prisojnika so kombinacija kocke $a\{100\}$, pentagonskega dodekaedra $b\{210\}$ in oktaedra $c\{111\}$. Risba: Mirjan Žorž

estu razvijeta dva dolga prizmatska kristala pirita. Če poteka preraščanje naprej, piritova kristala na terminaciji prerasteta dvojček markazita in se združita. Nato prične pirit preraščati še ostale dele markazitovega dvojčka, dokler ga v celoti ne prekrije tudi ob straneh. Namesto zdvojenega kristala markazita imamo sedaj le še izrazito prizmatsko razvit kristal pirita, ki ima velike vpadne kote med ploskvami kock, njegova terminacija pa ima obliko križa. Vse ploskve imajo izrazito parketno strukturo. Če se preraščanje s piritom še nadaljuje, izginejo tudi vpadni koti med ploskvami kocke, zato se razvije kristal z zaobljenimi ploskvami.

Taka epitaksija pirita po zdvojenem markazitu je sicer znana le še v rudniku Nanisivik, ki leži daleč na severu Kanade.

Literaturni viri:

- BRAUN, K., 1965: *Mangart, strukturne in geokemične raziskave območja Mangart v letu 1965*. Poročilo, str. 15, 41. Arhiv GZS, Ljubljana.
- BRAUN, K., 1966: *Mangart, prospekcijska ozemlja zahodno od Mangarta v letu 1966*. Poročilo, str. 18–19. Arhiv GZS Ljubljana.
- JURKOVŠEK, B., 1987: *Osnovna geološka karta SFRJ. Tolmač listov Beljak in Ponteba* (interpretacija in starost kamnine, str. 25-26, 45), Zvezni geološki zavod, Beograd.
- GAIT, R. I., G. W. ROBINSON, K. BAILEY, D. DUMKA, 1990: *Minerals of Nanisivik Mine, Baffin Island, Northwest Territories* (morfologija markazita, str. 522-526; morfologija in epitaksija pirita po markazitu, str. 526-532). *Mineralogical Record*, Vol. 21, No. 6.
- ŽORŽ, M., 2002: *The Symmetry System*. (polarne epitaksije, pirit po markazitu, str. 246), Grosuplje.