

Minerali mežiških rudišč

Miha Jeršek, Uroš Herlec, Breda Mirtič, Mirjan Žorž, Meta Dobnikar, Suzana Fajmut Štrucl, Franc Krivograd

Dolino reke Meže je zaznamovala dolgoletna tradicija rudarstva. V svetu je dobro znana po rudiščih svinca in cinka, predvsem pa po mineralu wulfenitu, ki ga lahko občudujemo v številnih javnih in zasebnih zbirkah po vsem svetu.

Med Peco in Uršljo goro so rudarili več kot 340 let. Sprva so pridobivali samo svinčevo rudo, od leta 1874 pa tudi cinkovo. V tem času so izkopali okrog 19 milijonov t rude iz več kot 1.000 km rovin in nadkopov. Iz rude so pridobili več kot milijon t svinca in 500.000 t cinka.

Skozi Mežiško dolino teče reka Meža, ki izvira pod Olševo (1.929 m) in teče skozi vsa tri rudarska naselja: Črno na Koroškem (573 m), Žerjav (527 m) in Mežico (475 m) ter dalje do Poljane in naprej do izliva v Dravo.

Rudišča ležijo večinoma na levem bregu reke Meže, med Mežico na severu in Črno na Koroškem na jugu. Izjemi sta rudišči Graben in Mučevo ter pojavi svinčevo-cinkove rude na Uršlji gori, ki so na desnem bregu reke Meže. Eksploatacijsko polje je na površini okrog 10 km², celotno polje z vsemi rudnimi pojavi pa obsega 64 km². Najvišji rov je bil malo pod vrhom Pece, na višini 2.060 m, najgloblji pa v revirju Graben na višini 268 m.



Pošta Slovenije, 1997: poštna znamka z motivom wulfenita iz Mežice iz zbirke Oddelka za geologijo Naravoslovnotehniške fakultete Univerze v Ljubljani. Zamisel Mirko Majer, fotografija Miran Udovč, oblikovanje s sodelovanjem Mirka Majerja, J. Strgarja in Uroša Herleca Matjaž Učakar.



Rudarski nadzornik, geolog Franc Krivograd je vrsto let risal minerale, ki jih je našel pri svojem delu; risba skupka wulfenitovih kristalov iz revirja Union.



*Kristal wulfenita iz revirja Union (kota 490 m) na wettersteinskem apnencu ima razvite ploskve prizme in piramide. Zbirka Mirjana Žorža.
Foto: Mirjan Žorž*

Največja rudišča so Union, Moring, Graben, Helena, Barbara, Doroteja, Riška gora, Srce, Igrčevo, Staro Igrčevo, Fridrih, Stari Fridrih, Luskačevo in Navršnik (Barget).

Z geološkimi značilnostmi mežiških rudišč so se ukvarjali številni raziskovalci, saj je bilo prvo dovoljenje za raziskave svinčevega sijajnika, galenita, v bližini Črne izdano že davnega leta 1665. Mežiška rudišča so se iz časov, ko so jih upravljali grofi in fevdalni posestniki, nato male rudarske družbe in končno večje rudarske družbe, razvila v največji rudnik za pridobivanje mineralnih kovinskih surovin na Slovenskem, ki je bil v letu 2004 zaprt. V okviru turističnega rudnika in muzeja ostajajo odprti muzejski del rudnika na Moringu, del rudišča v Heleni in del rudišča Topla. V rudniku še vedno obratujeta dve vodni elektrarni.

Mežiška rudišča ležijo v geotektonski enoti Severnih Karavank, ki pripadajo Vzhodnim Alpam. Naravno zgradbo Pecinega pokrova in Severnokaravanškega nariva sekajo številni prelomi. Orudeno litostratigrafsko zaporedje mežiških rudišč so plasti kamnin anizijske, ladinijske, karnijske, norijske in retijske starosti, ki sestavljajo skladovnico kamnin, debelo od 2.000 do 2.500 m. Ekonomsko in mineraloško so najpomembnejše ladinijske wettersteinske plasti, saj so v njih nastala največja epigenetska rudišča svinca in cinka.

Glavna rudna minerala sta galenit in sfalerit, ki ju spremljata manj pogostna pirit in markazit. Poroznost in prepustnost kamnin sta določali obliko rudnim telesom. Konkordantna so nastala ob

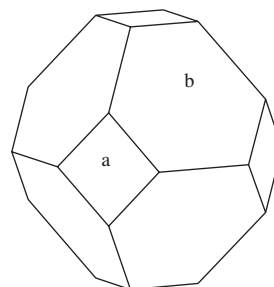


Kubooktaedrski kristali galenita so v mežiških rudiščih sorazmerno redki, saj je galenit v Severnih Karavankah običajno masiven; 19 x 12 cm. Zbirka Prirodoslovnega muzeja Slovenije. Foto: Miha Jeršek

prepustnih horizontih paleozakrsevanja, diskordantna pa ob razpoklinskih prelomnih conah. Orudjenja v grebenskih sedimentih so nastala v conah največje prvotne poroznosti sedimenta, nastala pa so tam tudi rudna telesa, za katere vzroka učinkovite poroznosti, ki je vodila orudjenje, niso uspeli definirati. Spremembe prvotne mineralne sestave je povzročil tektonski dvig ozemlja in pretok descendente meteorne vode, bogate s kisikom. Zaradi oksidacije prvotne mineralne združbe so se rudne komponente premeščale in deloma celo izgubile. Razmeroma preprosta mineralna združba je zato postala pestrejša in morfološko zelo raznolika.

Mineral, iz katerega so pridobivali svinec, je **galenit**. S **sfaleritom** in spremljajočima dolomitom ter kalcitom ustvarja raznolike rudne teksture. Galenit je redko v metakristalih oziroma v močno korodiranih makroskopskih kubooktaedrskih kristalih. Za pridobivanje cinka je najpomembnejši mineral sfalerit. V mežiških rudiščih je v masivni obliki, delno pa v obliki skorjastih tekstur. Primarna sulfida sta še **markazit** in **pirit**. Večinoma sta razpršena v karbonatih ali v skupkih brez izrazitih kristalov, ki so večinoma popolnoma oksidirani in veliki do 3 mm. Kristali markazita so zelo enostavni, saj so omejeni le s ploskvami pinakoida in prizme, zato imajo obliko nizke rombske prizme. Kontaktni hemimorfni dvojčki pa so izrazito podaljšani vzdolž ravnine dvojčenja (110). Redki so kristali pirita z razvitimi ploskvami kocke, ki dosežejo velikost 5 mm.

Pri oksidacijskih procesih so nastajali sekundarni minerali. Med njimi je največ železovih hidroksidov v obliki **limonita**, ki je poleg kalcita nedvomno najbolj razširjen. Nastal je z oksidacijo pirita in markazita, v zelo majhnem delu pa še iz železa, ki je

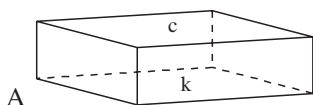


Kristali galenita iz mežiških rudišč imajo razvite ploskve kocke **a**{100} in oktaedra **b**{111}.

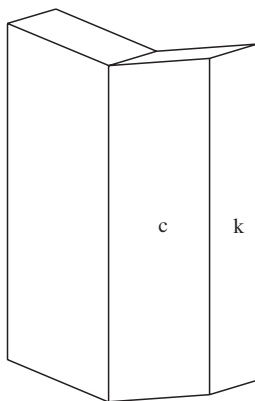
Risba: Miha Jeršek



Kristali markazita so limonitizirani. Zdvojeni kristal markazita je desno ob wulfenitu, ki je na podlagi iz galenita, na kateri so tudi drobni kristali cerusita; izrez 5 x 3 mm. Zbirka Mirjana Žorža. Foto: Miha Jeršek



A



B

Kratkoprizmatski kristali markazita iz Mežiškega rudnika imajo enostavno morfolologijo, ki jo določata prizma $k\{110\}$ in pinakoid $c\{110\}$ (A). Kontaktni dvojčki po (110) so hemimorfni in podaljšani vzdolž ravnine dvojčenja (B).

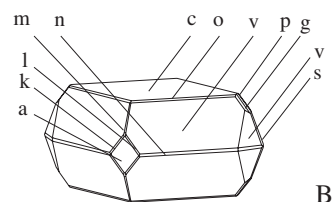
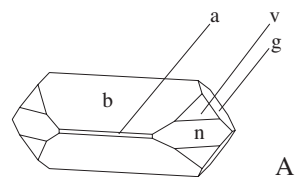
Risbi: Mirjan Žorž

bil vezan v sfaleritu. Sestavlja prevleke na vseh primarnih in sekundarnih mineralih. Poleg limonita so še cerusit, hidrocinokit in sadra.

Z oksidacijo galenita najprej nastane **anglesit**, ki je lahko topen in zato redkeje ohranjen. V osrednjih delih geod so nastali tudi kristali anglesita – *plavači*. Večinoma so brezbarvni ali beli in prosojni. Imajo sploščen prizmatski habitus. Čeprav so kristali anglesita v mežiških rudiščih razmeroma redki in običajno ne presežejo dolžine 1 cm, so našli tudi do 5 cm velike primerke s tanko prevleko železovega hidroksida in so zato rdečkasti.

Po nastanku anglesita je kristalil gospodarsko pomemben mineral **cerusit**, ki nadomešča oksidirani galenit. Običajno ga najdemo že med razkolnimi ploskvami galenita, pogosto pa lepo oblikovani kristali izraščajo iz galenita. Imajo značilen prizmatski ali piramidni habitus. Razmeroma pogosti so tudi dvojčki. Kristali cerusita so brezbarvni, beli, zaradi vključkov galenita so lahko tudi temnosivi. Imajo značilen diamanten sijaj. Galenit, ki je preraščen z drobnimi cerusiti, je lahko zelo lep. Kristali cerusita merijo do 1 cm, večji kristali so redki, največji najdeni v mežiških rudiščih meri 5 cm.

Med vsemi cinkovimi oksidacijskimi minerali je najbolj razširjen **hidrocinokit**, ki je bil najden prav v vseh delih mežiškega rudišča. Nastaja z obarjanjem iz raztopin, ki so bogate s cinkom, v družbi z drugimi oksidacijskimi minerali ali pa sam v obliki tankih, snežnobelih sigastih tvorbo na apnencu ali dolomitu ali prevlek na galenitu, sfaleritu, smithsonitu ali limonitu. Na hidrocinokitu pa lahko najdemo prevleke cerusita, hemimorfita,



Idealizirani kristali anglesita iz revirja Union. Razvite imajo like $a\{100\}$, $b\{101\}$, $v\{211\}$, $g\{011\}$, $n\{210\}$ (A, revir Union, kota 351 m), zraven pa še $k\{411\}$, $l\{301\}$, $m\{201\}$, $c\{001\}$, $o\{213\}$, $p\{122\}$ in $s\{110\}$ (B, revir Union, kota 331 m).

Risbi: Mirjan Žorž

Kristali anglesita makroskopskih velikosti so v Mežiškem rudniku precej redki. Tako lepo razviti in ploskovno bogati kristali, ki so priraščeni na galenitu, pa so izjemno redki. Našli so jih v revirju Union na koti 331 m. Kristal anglesita na levi meri 5 x 5 mm. Glej tudi risbo anglesitovih kristalov. Zbirka Mirjana Žorža. Foto: Ciril Mlinar



V najnižjih delih revirja Union so našli velike kristale cerusita. Drugače kot v ostalih delih rudnika, kjer jih vedno najdemo v obliki drobnokristaliziranih prevlek na galenitu, so tukaj priraščeni na karbonatni podlagi in deloma prekriti z limonitnimi prevlekami. Največji kristal na posnetku meri 13 x 9 mm. Zbirka Mirjana Žorža. Foto: Ciril Mlinar

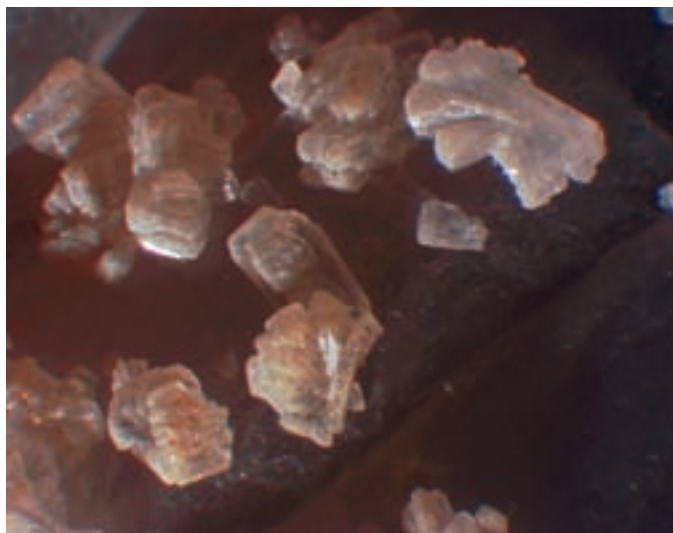


Kristali anglesita imajo običajno visok sijaj; 28 x 15 mm. Zbirka Marjetke Kardelj. Foto: Ciril Mlinar

wulfenita, sadre, aragonita, kalcita in smithsonita. Hidrocinkita ni v kristalih, ki bi bili vidni s prostim očesom. Pod mikroskopom kaže dokaj neurejeno združbo tankih kristalov v obliki lističev, postavljenih pravokotno na podlago.

V delih s sfaleritom in v višjih delih mežiških rudišč je razmeroma pogost mineral **smithsonit**. Nastaja na kalcitu z neposrednim obarjanjem iz raztopin. Smithsonit je sam ali pa v združbi s hemimorfitom, sadro, cerusitom in redko s fluoritom. Njegova barva se spreminja od rdečkastorjave do sivkaste, sive in bele, lahko pa je tudi brezbarven. Smithsonit najdemo v obliki skorjastih natečnih tekstur, idiomorfni skalenoedrov, ki nato preidejo v značilne snopaste kristale. Kristali so le redko večji od 1-2 mm. Posebno zanimivi so drobni snopasto razviti kristali smithsonita v paragenezi z idiomorfno oblikovanimi kristali fluorita. Kristali **fluorita** imajo razvite ploskve kocke, rombskega dodekaedra in heksakisoktaedra. Do sedaj najdeni kristali so majhni in niso večji od 2 mm.

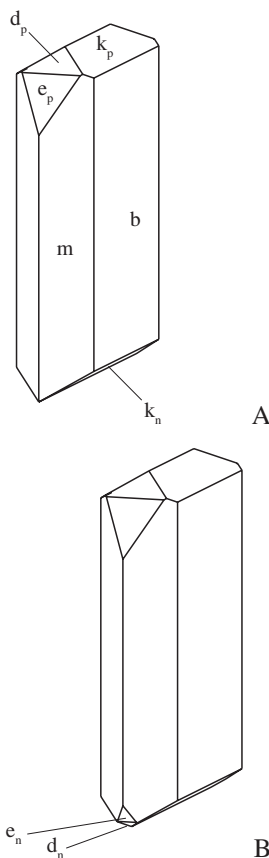
Skupaj s smithsonitom najdemo še **hemimorfit**, ki je razmeroma redek mineral v mežiškem rudišču. Njegovi kristali so večinoma brezbarvni ali pa sivkasti in sivkasto zeleni, lahko v družbi s hidrocinkitom, cerusitom, wulfenitom ali kalcitom. Kristali so sploščeni vzdolž c-osi in značilno progasti v tej smeri. Hemimorfizem, ki je značilen za ta mineral, je neizrazit. Največji kristali dosežejo do 3 mm v dolžino.



Hemimorfit je v Mežiškem rudniku dokaj redek mineral. Vedno pa je v obliki snopastih in pahljačastih kristalov, kakršni so na tem posnetku. Do 2 mm veliki posamični kristali so priraščeni na ploskvi velikega kristala kalcita, kar je tudi svojevrsna redkost. Kristali hemimorfita so namreč praviloma zraščeni v prevlekeh, zaradi česar težko razločimo njihovo obliko. Zbirka Mirjana Žorža. Foto: Miha Jeršek



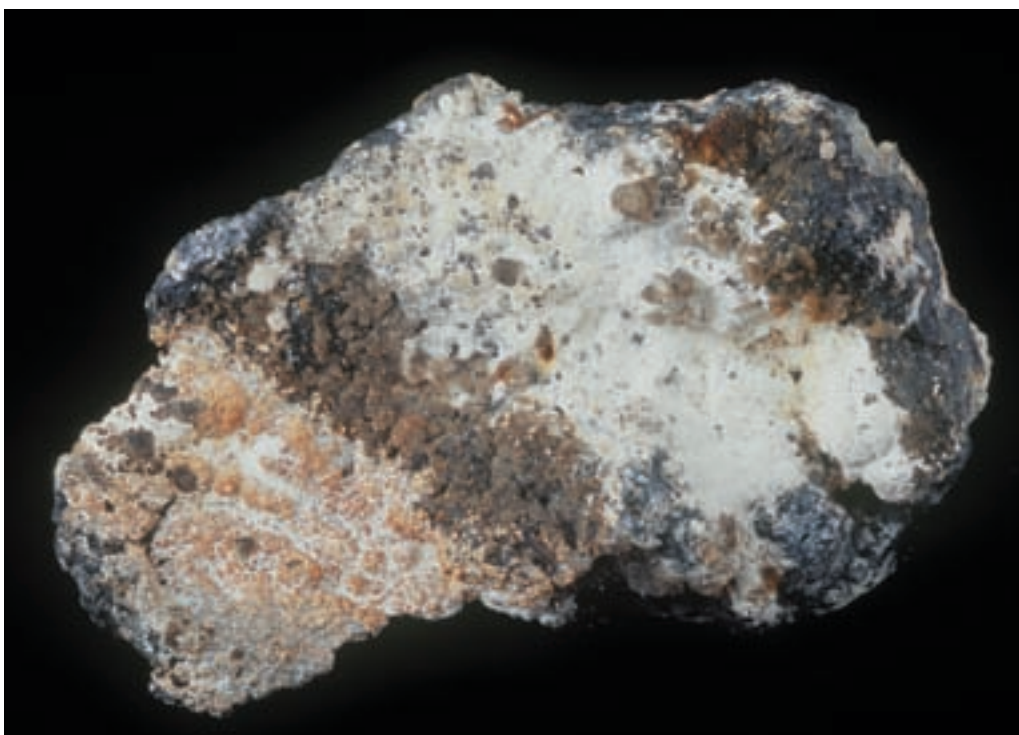
Snopasto razviti kristali smithsonita in brezbarven prozoren fluorit; izrez 3 x 2 mm. Zbirka Marjetke Kardelj. Foto: Miha Jeršek



Kristali hemimorfita kažejo bolj ali manj izrazit hemimorfizem. Imajo razvite kristalne ploskve $b\{010\}$, $m\{110\}$, $k_p\{011\}$, $k_n\{01\bar{1}\}$, $d_p\{101\}$, $d_n\{10\bar{1}\}$, $e_p\{103\}$ in $e_n\{10\bar{3}\}$. Risbi: Mirjan Žorž

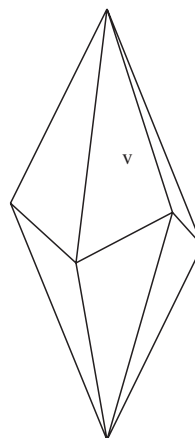


Hemimorfit in hidrocinokit iz primerka na spodnji sliki; izrez 10 x 7 mm. Zbirka Prirodoslovnega muzeja Slovenije. Foto: Ciril Mlinar



Hidrocinokit in hemimorfit na podlagi iz galenita; 18 x 14 cm. Zbirka Prirodoslovnega muzeja Slovenije. Foto: Ciril Mlinar

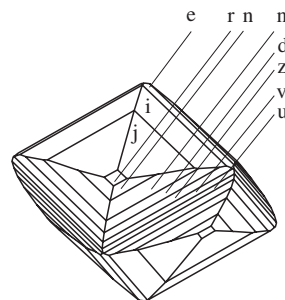
Kalcit je najpogostejši mineral mežiških rudišč. Ker je jalovinski mineral, mu v preteklosti niso posvečali pozornosti. Šele v zadnjem času je bil podrobno morfološko in geokemično raziskan. Deloma je nastal hkrati z rudnimi minerali. Velika večina lepih kristalov je nastala v odprtih razpokah, kjer so se mešale talne vode z meteornimi. Kalcit mežiških rudišč odlikuje razgibana morfolologija. Ločimo več značilnih tipov kristalov. Skalenoedrski so kot posamezni kristali ali pa v skupkih, ki dosežejo velikost nekaj deset centimetrov, po celotnem rudišču. V sukcesivnih fazah so jih prerasle mlajše generacije kristalov kalcita. Njihov habitus se je zato spremenil v sodčkasti, prizmatski ali romboedrski. Med zadnjimi so nastali strmoromboedrski do strmoskalenoedrski kristali. Ti so lahko zaradi vključkov različno obarvani. Posamezni imajo lahko temnosive vključke, zaradi česar so jih v preteklosti imenovali plumbokalcit. Poleg samskih kristalov so pogosti dvojčki, ki so običajno, ne pa vedno, mnogo večji kot samski kristali na istem primerku. Razmeroma pogosto so obarvani s tankimi prevlekami železovih oksidov. Kristali s primesjo svinca imajo navadno lepši oziroma višji sijaj. Kristale kalcita lahko prekrivajo še wulfenit, descloizit, hemimorfit, hidrocinik in sadra.



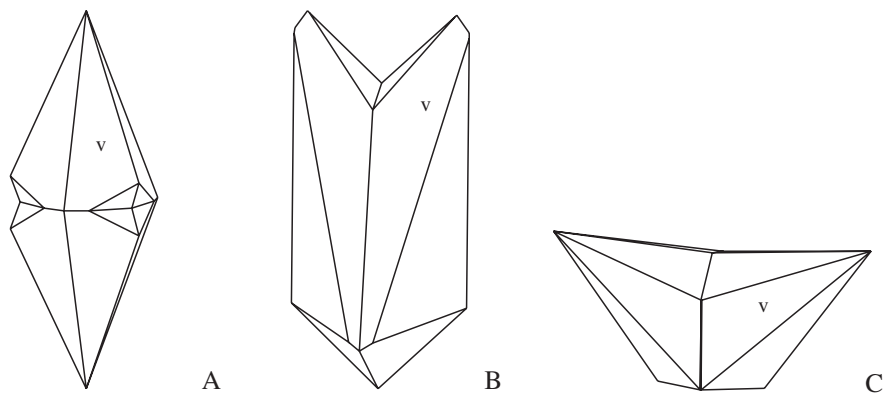
Kljub temu, da skalenoedrske kristale kalcita lahko najdemo po vsem mežiškem rudišču, so posebej značilni za revir Navršnik (Barget). Imajo razvit lik $v\{211\}$.
Risba: Miha Jeršek



Eden najimenitnejših primerkov kalcita iz mežiških rudišč (bazalni dvojčki) z wulfenitom; 11 x 9 cm. Kalcit ima izrazito skalenoedrski habitus. Poleg skalenoedrov so razviti še osnovni romboedri, ki so lepo vidni na terminacijah kristalov. Zbirka Gregorja Koblerja. Foto: Ciril Mlinar



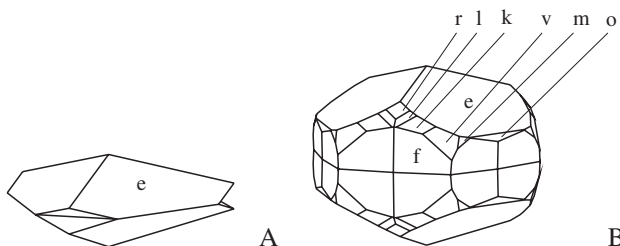
Značilen kristal kalcita mežiških rudišč ima razvite ploskve likov $r\{101\}$, $j\{12.1.14\}$, $i\{517\}$, $e\{012\}$, $n\{716\}$, $d\{615\}$, $z\{413\}$, $v\{211\}$ in $u\{532\}$.
Risba: Miha Jeršek



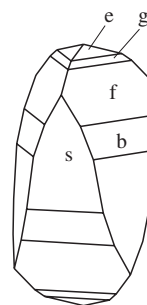
Skalenoedrski kristali kalcita z razvitim skalenoedrom $v\{211\}$ iz mežiških rudišč oblikujejo kristale dvojčke z dvojčičnimi ravninami (001) (A), (012) (B) in (021) (C). Risbe: Miha Jeršek



Kristali kalcita z razvitim skalenoedrom $v\{211\}$ oblikujejo kristale dvojčke z dvojčičnimi ravninami (012). Obdaja jih množica nezdvojenih enostavnih skalenoedrskih kristalov. Primerek na sliki je iz revirja Navršnik (Barget). Največji dvojček je visok 22 mm. Zbirka Mirjana Žorža. Foto: Mirjan Žorž.



Bazalna dvojčka z dvojčično ravnino (001) in dominantnim negativnim položnim romboedrom $e\{012\}$. V revirju Union, na sedmem obzorju, najdemo dvojčke tega tipa, ki imajo razvit samo omenjeni lik (A). Ponekod v mežiških rudiščih pa so lahko na tovrstnem tipu kalcitovih dvojčkov razvite še kristalne ploskve likov $r\{101\}$, $l\{716\}$, $k\{413\}$, $v\{211\}$, $m\{131\}$, $o\{1.16.5\}$ in $f\ s$ približnim indeksom $\{14.1.2\}$ (B). Risbi: Miha Jeršek

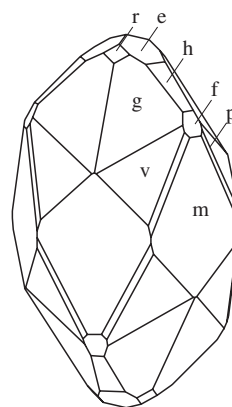


Razmeroma redki kristali kalcita iz mežiških rudišč imajo razvite strme romboedre s približnim indeksom $s\{0.20.1\}$. Najbolj značilni so za revir Graben. Lahko pa imajo razvite še kristalne ploskve $e\{012\}$, $g\{075\}$, $f\{021\}$ in $b\{072\}$.

Risba: Miha Jeršek



»Karo« kalcit je nastal tako, da je starejšo skalenoadrsko generacijo kalcita prerasla mlajša generacija kalcita, za katero je značilen bolj sodčkast habitus; 52 x 30 mm. Zbirka Prirodoslovnega muzeja Slovenije. Foto: Ciril Mlinar



Za sodčkaste kristale kalcita iz mežiških rudišč je značilno, da ne prevladuje nobena od kristalnih oblik. Na tem kristalu so razvite $e\{012\}$, $r\{101\}$, $g\{413\}$, $v\{211\}$, $m\{100\}$, $f\{021\}$, $p\{241\}$ in $h\{067\}$. Risba: Miha Jeršek



Kristali kalcita iz revirja Igrčevo; 55 x 75 mm. Zbirka Prirodoslovnega muzeja Slovenije. Foto: Ciril Mlinar

Najbolj znan mineral mežiških rudišč je **wulfenit**. Med drugo svetovno vojno so ga pridobivali zaradi molibdena, ki je bil strateška surovina. Številni raziskovalci so ugotavljali razloge za nastanek wulfenita v mežiških rudiščih. Največji problem je bil razložiti izvor molibdena, za katerega so menili, da je bil izlužen iz bituminoznih karnijskih plasti, ki so krovnina wettersteinskim apnencem. Nekoč so menili, da je nastal iz hidrotermalnih raztopin, kasneje pa so povezovali transport molibdena z amorfnim jordisitom. Izsledki raziskav v novjšem času kažejo na tesno povezanost med molibdenom in posameznimi generacijami sfalerita. Tako lahko preprosto povežemo nastanek wulfenita z dejstvom, da so meteorne vode vir kisika, ki poskrbi za oksidacijo sfalerita. Cink iz sfalerita migrira iz rudišča, medtem ko se molibden ob stiku z galenitom, ki je vir svinca, veže v wulfenit, ki je praktično vsepovsod v mežiških rudiščih. Koncentracije wulfenita so večje le v unionskem sistemu in to ne glede na dejstvo, da je oksidacija zajela bolj ali manj celotno rudišče.



Wulfenit iz revirja Doroteja; 50 x 35 mm. Zbirka Marjetke Kardelj. Foto: Miha Jeršek



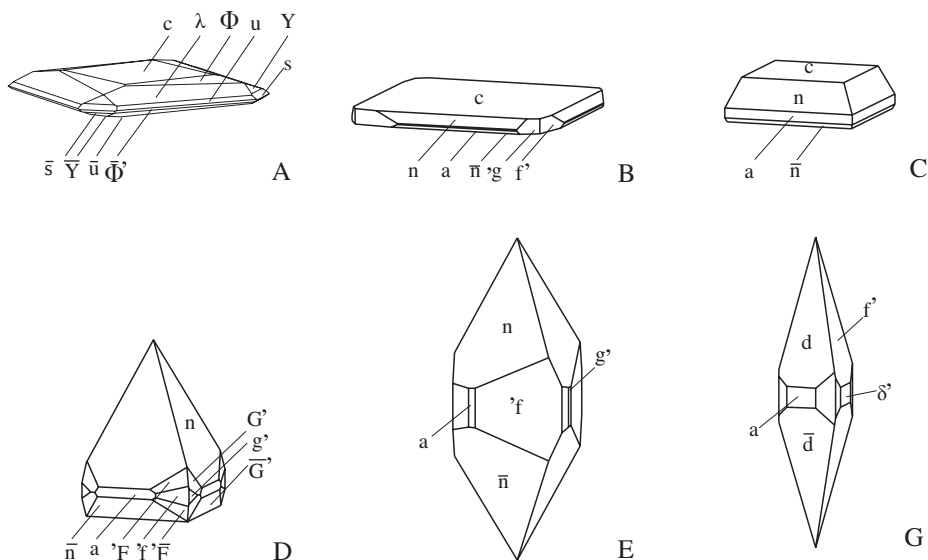
V revirju Union so na obzorju 455 m živooranžni kristali wulfenita na modrikasti podlagi drobnokristaliziranega kalcita. Kristali so conirani vzporedno z ravnino (001), zato so ploskve piramide $n\{011\}$ progaste. To je posledica pogostega menjavanja kristalizacijskih pogojev. Značilna je nazobčana rast na ploskvah obeh pedionov. Največji kristali merijo na robu 8 mm. Zbirka Mirjana Žorža. Foto: Mirjan Žorž

Wulfenit je vedno v združbi z drugimi oksidacijskimi minerali, zlasti z limonitom, cerusitom, hidrocinikom in desclozitom ter galenitom, ki je navadno močno oksidiran. Pirit in markazit sta v bližini nahajališč wulfenita večinoma oksidirana.

Nenavadno oblikovani kristali, piezoelektrični efekt in odvisnost morfologije od globine so le nekateri izmed izvirnih znanstvenih izsledkov, ki so jih raziskovalci ugotovili na vzorcih wulfenita mežiških rudišč. Če na kratko povzamemo: za najnižja



Na višini 490 m revirja Union imajo posamezni kristali wulfenita izrazito piramidno obliko, pri kateri prevladujejo ploskve zgornje piramide $n\{011\}$ in spodnjega pediona $\{01\bar{1}\}$; kristal 7 x 6 mm. Zbirka Mirjana Žorža. Foto: Mirjan Žorž



Morfologija kristalov wulfenita je v tesni zvezi z globino v rudišču. V najnižjih nivojih so nastali tankoploščati kristali wulfenita. Z naraščajočo nadmorsko višino pa se kristali vse bolj debelijo in preko prizmatskega habitusa preidejo v piramidni habitus, dokler nišo že povsem igličasti (od A do G). Na slikah so prikazani liki $s\{013\}$, $Y\{014\}$, $u\{114\}$, $\Phi\{3.4.75\}$, $c\{001\}$, $\lambda\{119\}$, $\bar{s}\{01\bar{3}\}$, $\Phi\{01\bar{1}\}$, $\bar{u}\{11\bar{4}\}$, $Y\{01\bar{4}\}$, $n\{011\}$, $a\{010\}$, $n\{01\bar{1}\}$, $f'\{1\bar{5}0\}$, $f'\{150\}$, $g'\{120\}$, $\bar{d}\{02\bar{1}\}$, $d\{0\bar{2}1\}$, $\delta\{140\}$, $\bar{G}\{263\}$, $G\{26\bar{3}\}$, $g'\{1\bar{2}0\}$, $F'\{2.\bar{1}4.7\}$, $F'\{2.\bar{1}4.\bar{7}\}$. Risbe: Mirjan Žorž



Zdvojeni kristali wulfenita (Union, 390 m) imajo posebno plastnato zgradbo, ki nastane zaradi dvojčenja tako po pozitivnem $c\{011\}$ kakor po negativnem $\bar{c}\{01\bar{1}\}$ pedionu. Osnovni kristali so skoraj povsem preraščeni, zato imajo zdvojeni kristali na sliki obliko sendvičev. Največji dvojček meri 12 mm na robu. Zbirka Mirjana Žorža. Foto: Mirjan Žorž



Oblike kristalov wulfenita iz revirja Graben se močno razlikujejo od oblik iz ostalih delov Mežiškega rudnika. Kristali na fotografiji pa so tudi za Graben nekaj posebnega. Imajo piramidno skeletno zgradbo. To je posledica interpenetracijskega dvojčenja in priraščenosti na podlago s ploskvijo (001), zaradi česar je prišlo do izrazite hemimorfne rasti. Spodnje dele kristalov obrašča kalcit. Največji kristal meri v višino 12 mm. Zbirka Mirjana Žorža. Foto: Mirjan Žorž

obzorja mežiških rudišč so značilni tankoploščati kristali, ki so zasukani za 45° okoli c-osi z ozirom na kristale z gornjih obzorij. Proti površju se nato razvijejo prizmatski oziroma debeloploščati kristali, ki jim na koncu sledijo še piramidni kristali. Zanimivo je, da so samski kristali wulfenita zelo redki. Večina kristalov je namreč zdvojenih. Kristali so lahko rumeni, oranžni, rjavi, zelenorumeni, pa tudi brezbarvni ali celo črni. Lahko so zelo majhni ali pa veliki do 7 cm. Pogosto izraščajo iz galenita, lahko so na apnencu ali pa prekrivajo kristale kalcita. Na najvišjih obzorjih mežiških rudišč je wulfenit prekrit z zadnjo generacijo kristalov kalcita, ki nastaja še danes.

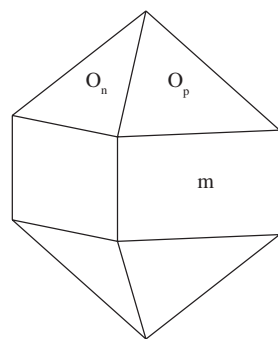


Kristali descloizita v mežiških revirjih so vedno drobni. Največkrat jih najdemo kot kristalne prevleke na apnencu, precej redkeje pa na wulfenitu. V takih primerih je wulfenit vedno korodiran. Na sliki je primerek s kote 395 m unionskega revirja. Lepo je vidna razjedenost ploskev pediona na wulfenitovih kristalih, ki poteka vzporedno s prizmo $a\{010\}$. Rob največjega kristala wulfenita meri 6 mm. Zbirka Mirjana Žorža. Foto: Mirjan Žorž

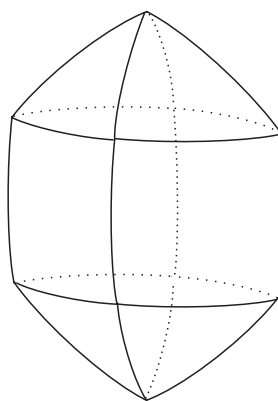
Vanadij, ki je kot primes v wulfenitu, se je pod vplivom oksidativnih raztopin izločil v obliki **descloizita**. Kristali so zelo drobni in ne presegajo 2 mm. Običajno so temnorjavi do črni ali pa svetlorjavi in imajo diamanten sijaj. Pogosto so na karbonatni kamnini ali v bližini kristalov wulfenita, še pogosteje pa prekrivajo kristale kalcita.



Detajl descloizitovih kristalov na kristalih kalcita skupaj s korodiranim wulfenitom; izrez meri 15 x 10 mm. Zbirka Marjetke Kardelj. Foto: Miha Jeršek

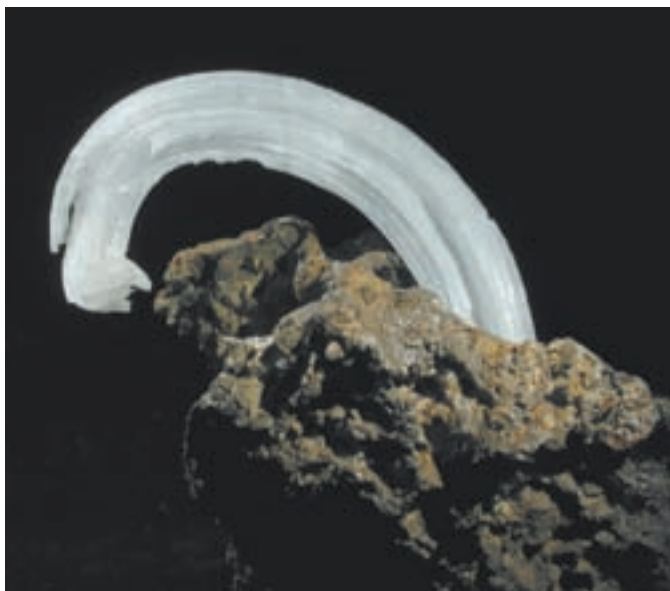


A



B

Enostavni kristali descloizita (A) imajo vedno ukrivljene ploskve (B).
Liki: $m\{110\}$, $Op\{111\}$ in $On\{1\bar{1}1\}$.
Risbi: Mirjan Žorž

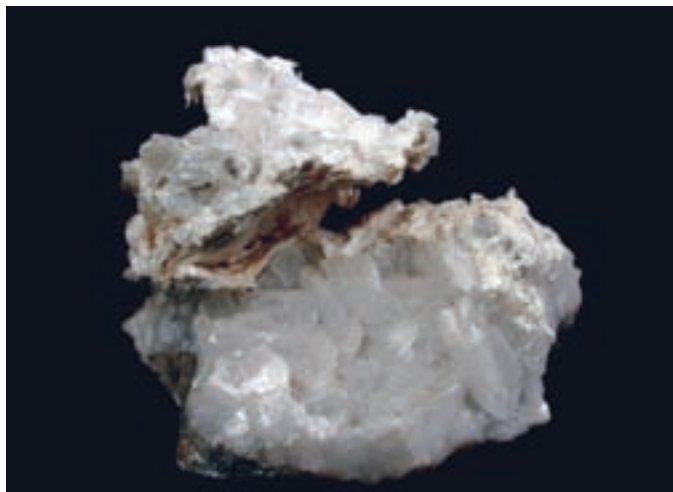


Sadra je v mežiških rudiščih razmeroma pogosta, vendar pa le redko razvije izrazito vlaknate kristale s svilnatim sijajem, ki jih lahko občudujemo s prostim očesom; 15 x 10 cm. Zbirka Marjetke Kardelj. Foto: Miha Jeršek

Med pogostejšimi minerali mežiških rudišč je **sadra**. Običajno kot tanka prevleka ali v drobnih kristalih prekriva druge minerale. Večji in bolj popolno oblikovani kristali so redkejši. Sadra se izloča neposredno zaradi oksidacije sulfidov v žveplovo (VI) kislino, ki se nato nevtralizira na apnencu oziroma kalcitu. Kristali imajo lahko značilno vlaknato teksturo, lahko so zaradi korozije povsem nepravilnih oblik, ali pa jih najdemo v popolno oblikovanih kristalih-dvojčkih, ki jim pravimo *lastovičji rep*. Posamezni primerki so veliki tudi do 20 cm, vendar so velikokrat močno korodirani. Sadra je pogosto skupaj z limonitom, kalcitom in drugimi minerali. Ker je zelo topna, dobimo najlepše kristale v suhih delih rudnika.

V mežiških rudiščih je tudi **aragonit**. Nastaja še danes pod vplivom meteorne vode. Najdemo ga v razpokah v oksidacijski coni rudišča s kalcitom v obliki igličastih kristalov. Posamezni skupki lahko dosežejo velikost nekaj deset centimetrov

Melanterit nastaja v bolj suhih delih mežiškega rudišča povsod tam, kjer so železovi sulfidi, še posebno ob markazitu. V vlaknati ali zrnati obliki v rudi oziroma na prikamnini ga najdemo v razpokah in votlinah v glinenih sedimentih. Pogost spremljevalec oksidacije sulfidnih rudnih teles in dedolomitizacije prikamnine v bolj suhih rudniških rovih je **epsomit**, ki lahko zraste do nekaj centimetrov. Mineraloška posebnost revirja Graben pa je **paligorskit**.



Med najredkejšimi minerali mežiških rudišč je paligorskit; 45 x 45 mm. Najden je bil samo v revirju Graben. Zbirka Prirodoslovnega muzeja Slovenije. Foto: Miha Jeršek

Mineralna združba v mežiškem rudišču je izjemna predvsem zaradi raznolikosti oblik in pestre morfologije kristalov. Nedvomno je celotno rudišče pomemben del kulturne in tehnične dediščine Slovenije in naravna vrednota, ki ni zaznamovala samo Mežiške doline, temveč širše ozemlje v tem delu Evrope.

Literaturni viri:

- BARIC, Lj., 1935: *Goniometrijsko istraživanje dekloazita od Črne kod Mežica* (morfologija descloizita, str. 235-239). Zbornik JAZU, knjiga 251, Beograd.
- ŠTRUCL, I., 1984: *Geološke, geokemične in mineraloške značilnosti rude in prikamnine svinčevo-cinkovih orudjenj mežiškega rudišča* (glavne značilnosti rudišča, opisi mineralov, str. 215-327). Geologija, knjiga 27, Ljubljana.
- ŽORŽ, M., A. REČNIK, B. MIRTIC, F. KRIVOGRAD, 1998: *Morphology of wulfenite crystals from Mežica Mines* (morfologija wulfenita, str. 315-344). Materials and Geoenvironment, vol. 45, št. 3-4, Ljubljana.
- JERŠEK, M., V. ZEBEC, B. MIRTIC, V. BERMANEC, M. DOBNIKAR, T. DOLENEC, F. KRIVOGRAD, 2002: *Morfogeneza kristalov kalcita iz mežiških rudišč* (zaporedje kristalizacije kalcita, str. 34). V: 1. slovenski geološki kongres, Črna na Koroškem, 9.-11. oktober 2002. Knjiga povzetkov. Geološki zavod Slovenije, Ljubljana.
- MIRTIC, B., M. JERŠEK, A. REČNIK, T. DOLENEC, F. KRIVOGRAD, 2002: *Morphological characteristics of fluorite crystals from Mežica mines in northern Slovenia* (opis kristalov fluorita, str. A514). V: Abstracts of the 12th Annual V. M. Goldschmidt Conference, Davos, Switzerland, August 18-23, 2002. Geochimica et Cosmochimica Acta, Vol. 66, No. 15A. London, New York.
- PLACER, L., U. HERLEC, 2002: *Vprašanja zgradbe severnih Karavank in mežiškega rudišča Pb in Zn* (geotektonske značilnosti ozemlja, str. 71-72). V: 1. slovenski geološki kongres, Črna na Koroškem, 9.-11. oktober 2002. Knjiga povzetkov. Geološki zavod Slovenije, Ljubljana.

PUNGARTNIK, M., L. PLACER, D. SKABERNE, B. JURKOVŠEK, 2002: *Rudnik Mežica in območje Pece* (splošno o geologiji rudišča, str. 15-27). 1. slovenski geološki kongres, Črna na Koroškem, 9.-11. oktober 2002. V: Vodnik po ekskurzijah. Geološki zavod Slovenije, Ljubljana.