

Mineraloška dediščina rudnika Sitarjevec (prvi del)

Mirjan Žorž, Igor Dolinar, Miha Jeršek, Mirijam Vrabec

Sitarjevec je 448 metrov visoki hrib, ki na desnem bregu Save omejuje stari del Litije. V njem je bilo bogato rudišče, ki je vsebovalo železo, živo srebro, svinec in barit. Pridobivanje rude v podzemnih rovih Sitarjevca je po potrjenih pisnih virih s prekinitvami trajalo več kot štiri stoletja in po njem je rudnik tudi dobil ime.

Rudnik je v krogih naravoslovcev zaslovel ob koncu devetnajstega stoletja, ko so v njem našli lepe in velike primerke svilnatih kristalov cerusita. V tistem času so bili ti primerki izredno cenjeni in iskani, ker so predstavljali novo raven kakovosti tega minerala. Precej teh primerkov je ohranjenih v institucionalnih in zasebnih zbirkah. Manj znano pa je, da so istočasno našli tudi cinabarit v velikih kristalih, na katerih so

opazili zelo redke kristalne like. Največ in najboljše primerke omenjenih mineralov so našli v časovno že dokaj oddaljenemu obdobju od leta 1880 do leta 1925, kar je glavni razlog današnjega skromnejšega poznavanja mineralov Sitarjevca v domačem in mednarodnem okviru.

Zemljepisna lega

Litija leži na obeh bregovih 230-stopinjskega zavoja reke Save. Stari del mesta je stisnjen na ozkem pasu pod Sitarjercem. Na levem bregu je aluvialna terasa, na kateri je bil do leta 1849 le manjši zaselek Gradec. Tega leta pa je bila na tem delu zgrajena postaja južne železnice, ki je povezala Dunaj preko Ljubljane s Trstom. To je bila pomembna pridobitev za kraj, ki se je potem



Zemljepisna lega Litije in rudnika Sitarjevec z glavnim vhodom na jugovzhodnem delu istoimenskega hriba.



Zračni posnetek Litije z značilnim zavojem reke Save. Hrib Sitarjevec na desnem robu posnetka je porasel z gozdom, ki prekriva nekdanje rudniške odvale in ostanke rudniških rovov. Pod njim je na ozkem pasu ob Savi stisnjen stari del mesta. Topilnica svinca je bila do leta 1930 na levem bregu, nasproti starega dela mesta. Foto: M. Kirm.

razširil na to območje, kjer je danes tudi največji del mesta.

Ob obeh savskih bregovih v bližnji in daljnji okolici je še več rudnih nahajališč. To so: Zavrstnik, Matuc, Zagorica, Maljek, Hra-starija, Pasjek/Štriglovec, Mamolj in Sv. Janez. Dejstvo je, da pripadajo isti, to je metalogenetski coni Savskih gub, vendar pa so ozemeljsko ločena od Sitarjevca in bila tudi gospodarsko mnogo manj pomembna. Poleg tega v teh nahajališčih nikoli niso našli makroskopsko kristaliziranih rudnih ali drugih mineralov. V tem članku zato obravnavamo izključno rudnik Sitarjevec.

Zgodovina rudnika

Nekateri podatki pričajo o rudarskih dejavnostih na Sitarjevcu in okoli njega v predrimskem, rimskem in srednjeveškem obdobju. Prva zanesljiva poročila o rudarjenju na

območju Litije pa so iz začetka šestnajstega stoletja, vendar rudnik Sitarjevec v njih ni izrecno omenjen. Navedeno pa je, da je v tistem času L. Maltinger uradoval kot rudarski svetnik (*Oberbergrath*) v Litiji. Cesar Ferdinand je leta 1531 za njegovega naslednika imenoval A. Plapharta. Prva pisna omemba rudarjenja na prostoru Litije z letnico 1537 je na nagrobnem kamnu s šmarskega pokopališča. Ta je danes vzidan v notranjo steno cerkve v Šmartnem pri Litiji. Vemo tudi, da je bil leta 1542 gospodar rudnika J. Tanholzer. Prvotno so na Sitarjevcu izkoriščali le železovo rudo in šele kasneje prešli na pridobivanje svinčeve rude.

Po letu 1550 je sledilo obdobje protireformacije, v katerem so preganjali protestantske rudarje. Ko je leta 1604 Litijo zapustil še zadnji lastnik rudnika A. Ungnad, je rudnik prenehal obratovati, nato pa v celo-

ti utonil v pozabo. Valvasor je v svoji *Slavi vojvodine Kranjske* (1689) opisal gola pobočja Sitarjevca in bil kritičen do slabo obdelanih polj in sadovnjakov na njem. Opazil je tudi ostanke nekdanjih rudarskih del. Menil je, ni pa bil o tem popolnoma prepričan, da je tam moral biti nekoč rudnik svinca. Poleg tega je pod pobočjem našel samorodno živo srebro in sklepal, da je morala biti tam tudi živosrebrova ruda. Znano je tudi (Müllner, 1903), da so leta 1801 idrijske rudniške oblasti poslale rudniškega praktika B. Kappusa preveriti pojave živosre-

brove rude na Sitarjevcu; ni pa znano, kaj je ugotovil. Šele leta 1838 so podelili pravice za raziskovanje železove rude na Sitarjevcu pod skupnim nazivom *Rov nebeških ključev* (*Himmelschlüsselstollen*). Direktorja rudnika Zavrstnik in rudnika premoga Hrastnik J. Strobl in K. Vehrhan sta leta 1873 pričela z raziskavami na Sitarjevcu in dala pobudo za ustanovitev Rudarske združbe (*Gewerkschaft Littai*), ki je bila ustanovljena leta 1878.

V tem obdobju je bilo na Sitarjevcu le nekaj starih in zapuščenih rogov – Wilhelm, Alma in Karl. Obsežen železov klobuk so odkrili že v začetni fazi raziskav, leta 1874 pa so naleteli na 50 centimetrov široko žilo barita, ki je bila bogata s cinabaritom. Na tej podlagi je bil rudnik poimenovan *Litija – rudnik živega srebra* (*Littai – Quecksilber Bergbau*). V letih 1875 in 1876 so tako kopali izključno živosrebrovo rudo cinabarit. Ko so rudnik poglobili, so naleteli še na svinčevo rudo galenit, ki je potem postala gospodarsko pomembnejša.

Glavni rov je bil na jugovzhodni strani Sitarjevca. Rudo so po Avgustovem rovu prevažali na severno pobočje Sitarjevca, od tam pa s 364 metrov dolgo žičnico preko Save v topilnico, ki so jo zgradili leta 1880 na aluvialni terasi na levem savskem bregu. Svinčeva ruda je vsebovala tudi nekaj srebra in leta 1886 so iz nje pridobili prvih 3,7 kilograma srebra, ki so ga poslali v dunajsko kovnico denarja, kjer so izdelali ne več kot sto medalj s težo in vrednostjo enega goldinarja. Proizvodnja srebra se je nato povečevala in dosegla vrh s 614 kilogrami v letu 1890. Živosrebrovo rudo so do leta



Nagrobna plošča s Šmarskega pokopališča, ki je vzidana v steni cerkve sv. Martina v Šmartnem pri Litiji. Na njej je izklesan mož v naravni velikosti in značilni protestanski noši, na njenem obodu pa je napis v nemščini, ki se v prevodu glasi: ZBOGOM ŽLAHTNI RUDNIK · TUKAJ LEŽI POKOPAN MOJSTER · CRISTOFF BRUKHERSCHMID · KATEREMU NAJ JE BOG MILOSTEN · 1537. Napis je na levi strani okrašen s kladivom, na desni pa z dletoma.

Foto: Igor Dolinar.

1883 pošiljali v nadaljnjo predelavo v Idrijo. Po tem letu pa so v novi peči v Litiji iz nje sami začeli pridobivati živo srebro. Leta 1886 so pridobili 26 ton te kovine, kar je bila največja letna količina. Proizvodnja živega srebra je trajala do leta 1895. Največ svinca, skupaj 1.900 ton, pa so pridobili leto prej. Po letu 1897 so prenehali tudi s pridobivanjem svinčeve rude. Topilnica pa je delovala naprej s polno paro. Do leta 1917 so v njej predelovali rude iz koroških, bosanskih, čeških, srbskih in celo afriških rudnikov. Proizvodnja svinca je močno narasla in v letu 1914 dosegla 3.660 ton. Leto kasneje so pridobili največjo količino srebra – 2.750 kilogramov in, zanimivo, tudi 2 kilograma zlata.

Po koncu prve svetovne vojne so nove jugoslovanske oblasti postavile Rudarsko združbo Litija pod sekvester in jo leta 1923 nacionalizirale. V začetku je rudnik proizvajal le majhne količine svinčeve rude, zato so

rudarske dejavnosti kmalu ugasnile, vendar so bile 1924 ponovno oživiljene. Odkrili so novo žilo, ki je bila vzporedna Alminemu rovu. Iz nje so odkopali 600 ton svinčeve rude. V isti žili so naleteli tudi na barit. S povečanimi rudarskimi dejavnostmi jim je v obdobju od leta 1927 do leta 1930 uspelo pridobiti približno 21.000 ton svinčeve rude.

Pridobivanje svinca v topilnici je bilo daleč od današnjih ekoloških meril. Onesnaženje s topilniškimi dimniškimi izpusti je bilo čutiti v širokem krogu okoli topilnice. Leta 1910 je prišlo do velikega pomora čebel. Po tem dogodku je bil med upravo topilnice in čebelarji sklenjen sporazum, da bodo rudne koncentrate z visoko vsebnostjo arzena predelovali le v zimskem času. Sic! Kljub dogovoru pa je topilnica leta 1920 ponovno povzročila velik pomor čebel. Čebelarji so zato proti topilniški upravi vložili tožbo. Uprava se je z vsemi močmi trudila tožbo

Ta razglednica je bila natisnjena leta 1913. Prikazuje Litijsko topilnico in železniško postajo na levem bregu Save. Svetlo poslopje z visokim dimnikom na levi je Litijska predilnica. Sitarjevec se dviga na desnem bregu. Večino dreves na hribu so posekali za potrebe rudnika. Ob vznožju so še dobro vidni rudniški odvali. Arhiv: F. Habič.



dobiti, vendar jo je leta 1926 izgubila predvsem zaradi svoje ignorance in omalovaževanja tožeče strani. Po izgubljeni tožbi se je uprava odločila za preselitev topilnice v Zvečan oziroma v rudnik Trepča na Kosovu, kjer je leta 1939 začela z obratovanjem. Kar je ostalo, so leta 1930 porušili, še danes delujoča Litijska predilnica pa je odkupila zemljišče. Cene svinca so istega leta padle, kar je povzročilo še zaustavitev separacije in flotacije, rudarske dejavnosti pa so se skrčile na obseg, ki je še omogočal ohranjanje rudarskih pravic.

Po okupaciji leta 1941 so nacistične oblasti postavile rudnik pod upravo družbe Bleiberger Bergwerksunion (BBU) v Celovcu. V tem času je rudnik pridobival le barit za potrebe proizvodnje litopona v Celju in Celovcu. Baritova ruda ni bila najbolj primerna za ta namen, ker je bila rumenkaste barve zaradi primesi železovih oksidov, vsebovala pa je tudi preveč kremenca. Rudne raziskave so izvajali do leta 1944, ko je Dolenjski odred miniral rudnik. V tej diverziji je zgorel celotni rudniški arhiv.

Nove rudarske dejavnosti so se začele leta 1950. V starih odvalih so analizirali vsebnost svinca in cinka. Obnovili so rove in pridobili nekaj barita, kar je končno pripeljalo do ustanovitve nove družbe – Posavski rudniki. Pridobljene količine barita niso zadostale za gospodarno poslovanje rudnika, zato so se leta 1961 odločili postaviti rudnik pod upravo Mežiških rudnikov. Žal tudi to ni pomagalo, ker je bil rudnik slabo financiran in organiziran. Oprema je bila izrabljena, poleg tega pa so uporabljali zastarelo tehnologijo. Povrh vsega so skoraj vsi rudarji bolehalo za silikozo, kar je bil le še zadnji žebelj v krsto. Navček je zapel leta 1966, ko je bil rudnik Sitarjevec tudi uradno zaprt.

V zgodovini rudnika so izkopali približno 15 kilometrov rogov in jaškov, ki se raztezajo od 420 do 172 metrov nadmorske višine. Iz sitarjevskih rud so proizvedli približno 50.000 ton svinca, 150 ton živega srebra in 2.780 kilogramov srebra ter 32.000 ton ba-

rita. Glavni del rud so predelali v Litijski topilnici. Njena zmogljivost je seveda daleč presegala zmogljivosti Sitarjevca, zato so v njej predelovali tudi rudne koncentrate iz drugih rudnikov. V svojih najboljših časih je Sitarjevec pokrival deset odstotkov celotne avstrijske proizvodnje svinca pred prvo svetovno vojno. Poleg tega je bil cenjen kot eden od najbolj delujočih rudnikov.

Nekateri avtorji navajajo, da je Sitarjevec svinčevo-cinkovo rudišče. Dejstvo je, da v topilnici cinka niso nikoli proizvajali. So pa po drugi vojni proizvedli približno 260 ton sfaleritovega (ZnS) koncentrata. Rudo so za ta namen pridobili izključno v rudniku Ponoviče. Celotno količino so prodali Cinkarni Celje (Osebnostna komunikacija M. Žorž – I. Kramžar). Večji del navedenih zgodovinskih dejstev povzemamo po Grošlju, Fabjančiču, Mlakarju, Mohoriču in Peskarju – glej literaturne vire.

Trenutno stanje rudnika

Po ukinitvi rudnika so večino rudniških vhodov na ta ali oni način zaprli. S tem so preprečili vstopanje v nevarne rove in rudnik je počasi tonil v pozabo. Nekaj krajevnih navdušencev pa je ustanovilo Društvo za zaščito in razvoj rudnika Sitarjevec, ker so menili, da si rudnik in njegova zapuščina zaslužita zgodovinski spomin in ohranitev. S pomočjo občine Litija so leta 2002 očistili Izvozni rov, ki je bil izkopen v trdno skalo in je bil zato še vedno v dobrem stanju. Po pričakovanjih so v notranjosti rudnika naleteli na preperelo jamsko podporje in precej zarušenih delov. Na veliko presenečenje pa so v nekaterih rovih odkrili množico limonitnih stalagmitov, stalaktitov in prevlek. Nova odkritja so spodbudila idejo po otvoritvi rudnika širši publiki. Litijska občina je v naslednjih letih poskrbela za primerno financiranje teh dejavnosti. Nekaj starih rogov in Izvozni rov v rudnik so očistili in primerno zavarovali. V jami so razstavili zbirko rud in primerkov kristaliziranih mineralov ter zbirko različne stare rudniške in



Rudarja pred vhodom v Glavni rov leta 1926. Mož na desni je Josip Pastor, ki je v rudniku delal od leta 1926 do leta 1935 ter po vojni do njegovega zaprtja. Bil je češkega rodu ter zelo izkušen v rudarjenju in energetiki. Arhiv Mestnega muzeja Litija.

rudarske opreme. Rudnik je bil za turistične ogledne uradno ponovno odprt leta 2017. Obiskovalci lahko danes vidijo približno 100 metrov rudniških rofov. Predvideno je, da bi dolžino dostopnih rofov podaljšali na 620 metrov, kar bi omogočilo tudi ogled limonitnih kapniških struktur. Vodeni ogledi so mogoči po predhodni najavi pri Turistično informacijskem centru Litija (TIC).

Zgodovina zbiranja mineralov iz Sitarjevca

Prvi, ki je pisal o mineralih iz Sitarjevca, je bil Zepharovich (1880). V njegovem članku o baritu iz Litije (*Baryt von Littai in Krain*) piše, da je dobil nekaj poučnih primerkov

snežno belih baritovih kristalov od svojega prijatelja Seelanda, ki je bil takrat rudarski svetnik v Celovcu. Primerki kristaliziranega cerusita iz Sitarjevca so vzbudili široko zanimanje naravoslovcev in zbirateljev, kar se je kmalu odrazilo v dveh člankih, ki sta bila objavljena leta 1885. Brunnelechner je bil prvi, ki je poročal o izvrstnih primerkih cerusita v skupkih stebričastih kristalov z lepim svilnatim sijajem. Nekaj svojih primerkov iz zgornjih delov rudnika je odstopil Zepharovichu, ki je kmalu zatem objavil še svoj članek o cerusitu. Naslednji avtor, ki je poročal o sitarjevških mineralih, je bil Riedl, ki je zapisal, da so bili primerki cerusita tako kakovostni, da so že v tistem času

krasili veliko mineraloških zbirk v Avstriji in Nemčiji. Poudaril je tudi, da je bil Sitarjevca zaradi cerusita že zelo znan, ne glede na to, da so v njem šele potekale raziskave rudnega potenciala. Po njegovem poročanju so bile žile polne lepih belih ali prozornih kristalov cerusita. Zapisal je tudi, da so bili kristali cinabarita redki, vendar lepo razviti, na njih pa je opazil redke kristalne like! Riedl je tudi prvi opisal kristale piromorfita in anglezita. Zepharovich je v svojem leksikonu (1893) popisal vse takrat znane minerale iz Sitarjevca. Leta 1905 je Voss primerjal primerke cerusita iz Sitarjevca s tistimi iz Claustahl-Zellerfelda v Nemčiji in Lead-



Srebrna medalja, kovana na Dunaju iz prvega sitarjevškega srebra, s katero so proslavili začetek njegove proizvodnje. Averz prikazuje topilnico in Sitarjevca v ozadju. Dobro je vidna žičnica s Sitarjevca preko Save do topilnice.

Prikazani so trije alkimistični simboli (z leve na desno) za srebro, svinec in živo srebro. Spodaj je grb dežele Kranjske. Reverzna stran medalje nosi napis v nemščini: V spomin na prvi srebrni odsev Litjske topilnice.

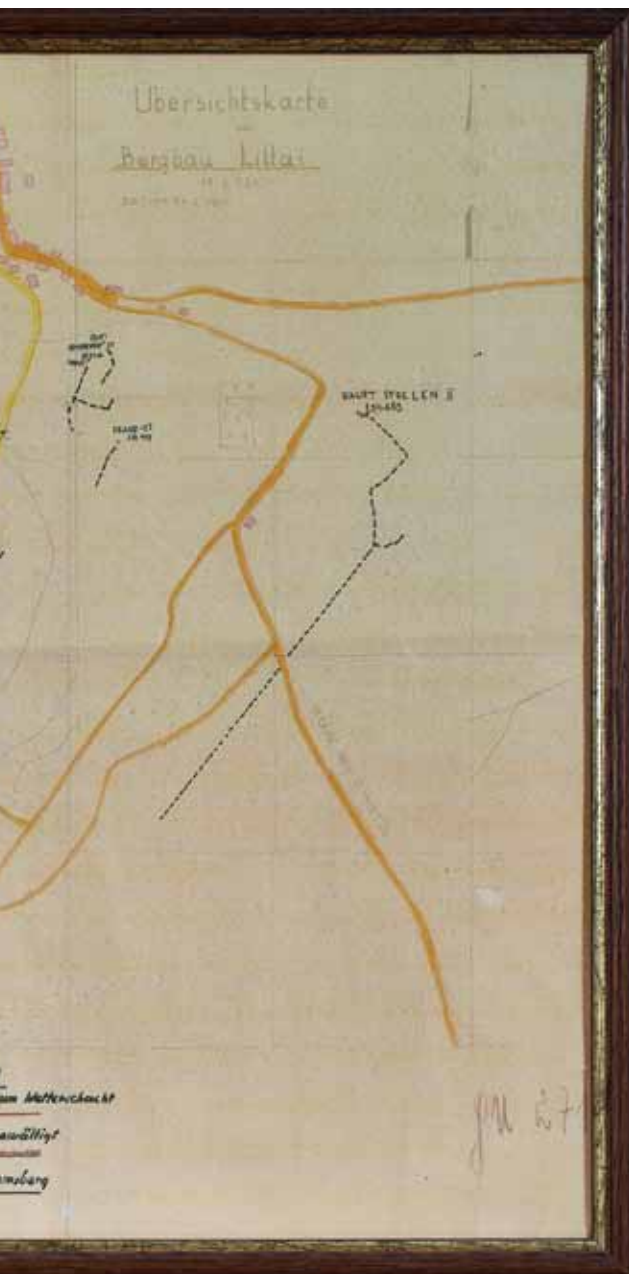
Zbirka: G. Kobler. Foto: Igor Dolinar.

hillsa na Škotskem in omenil, da so nekatere sitarjevške primerke, ki so merili do 20 centimetrov, leta 1883 prikazali na deželni razstavi v Ljubljani.

Glavni vir sitarjevških primerkov mineralov so bile prav gotovo rudniške oblasti. Iz poročil Državne nižje gimnazije v Ljubljani (Wiesthaler, 1893) in Mestne nižje realke v Idriji (Ravnateljstvo, 1905) lahko zasledimo, da so jim nekateri pomembni posamezniki, ki so bili na ta ali oni način povezani z rudnikom, podarili primerke sitarjevških mineralov. Ni v celoti znano, koliko in kateri trgovci so od leta 1880 do leta 1895 trgovali z minerali iz Sitarjevca. Dejstvo pa je, da je eden od primerkov barita, ki ga hranijo v Naravoslovnem muzeju na Dunaju, opremljen z listkom znanega trgovca z minerali J. Böhma, ki je bil dejaven od leta 1884 do leta 1925. Nekateri primerki iz Sitarjevca, ki jih hranita Joanneum v Gradcu in Montanistična univerza v Leobnu, pa potrjujejo, da so bili okoli leta 1880 pridobljeni neposredno od rudniških oblasti. Veliki primerki

cerusita, ki so bili najdeni v obdobju od leta 1880 do leta 1924 in so shranjeni v zbirki Naravoslovnotehniške fakultete v Ljubljani (NTF) in v Prirodoslovnem muzeju Slovenije (PMS), so bili ravno tako pridobljeni neposredno od rudniške uprave. Primerki iz Sitarjevca so ohranjeni še v zbirkah Deželnega muzeja v Celovcu, Hrvaškega prirodoslovnega muzeja v Zagrebu, Narodnega muzeja v Pragi, Muzeja naravoslovne zgodovine v Londonu in prav gotovo še v nekaterih institucionalnih in zasebnih zbirkah po svetu.

V petdesetih in šestdesetih letih dvajsetega stoletja so rudarji nosili domov lepe primerke mineralov, na katere so naleteli med delom v rudniku. Eden izmed avtorjev (Mirjan Žorž) je leta 1977 obiskal Litijo in ugotovil, da je večina rudarjev že takrat bila pokojna (silikoza?). Na žalost je od nekega rudarja izvedel tudi, da se od nekdanjega obilja primerkov ni ničesar ohranilo, kaj šele, da bi kaj ostalo za zbiralce. Zanimivo pa je bilo slišati, da so rudarji imeli navado z minerali



Ročno izdelani načrt rudnika Sitarjevec prikazuje stanje v januarju leta 1943. Najpomembnejši rovi Sava, Glavni rov, Groll in Alma so prikazani v različnih barvah. To je eden od redkih dokumentov, ki so se ohranili po partizanski diverziji februarja leta 1944, v kateri sta bila uničena rudnik in njegov arhiv. Arhiv Mestnega muzeja Litija. Foto: Igor Dolinar.

Skrbno jih je odstranil iz razpoke in zavil v časopisni papir. Ker pa je imel še neki nujni opravek, jih je odložil na polico v jedilnici. Ko se je vrnil, jih ni bilo več (M. Žorž - F. Krivograd, 2019, osebna komunikacija). Sicer pa je bilo zbiranje mineralov v rudniku v glavnem osredotočeno na potrebe rudniških in znanstvenih raziskav, pri čemer njihova estetska plat ni bila povsem v ospredju. Zaprtje rudnika je naredilo konec kakršnem koli zbiranju mineralov v rudniku. Konec sedemdesetih pa se je pri nas pojavilo nekaj zbiralcev, ki so pričeli brskati po obstoječih zbirkah in starih literaturnih podatkih, da bi ugotovili, kje bi se dalo še najti kakšen primerek. V ožji izbor je seveda prišel tudi Sitarjevec. Na zapuščenih rudniških odvalih so v začetku osemdesetih let dejansko našli nekaj razmeroma dobrih primerkov kristaliziranega barita, anglezita in cerusita skupaj z masivnim galenitom, žal pa ne v kakovosti, ki bi zadostila njihovim željam. Skupina zbiralcev, večših v jamskih tehnikah, je preiskala stare rudniške rove na Sitarjevcu in leta 1995 končno našla zarušen Almin rov. Očistili so ga do te mere, da se je vanj dalo splaziti. To početje je bilo dokaj nevarno zaradi preperlega jamskega oporja in nestabilnih plasti limonita. Kljub temu jim je uspelo najti nekaj bolj stabilnih delov v oksidacijski coni, kjer so našli lepe kristale barita, cerusita in piromorfit. Glas o teh dejavnostih je kmalu prišel na ušesa občinskih oblasti, ki so rov zaprle z železno rešetko. To seveda zbiralcev ni ustavilo, saj so kmalu izkopali dostop ob rešetki in nadaljevali z obiskovanjem rovo.

da ga je nekega dne vodja opozoril na velike baritove kristale v novoodprti žili. Nemudoma je odhitel tja in dejansko naletel na najlepše kristale barita, kar so jih kdaj koli našli. Primerke so sestavljali žarkasti skupki do 4 centimetre velikih ploščatih kristalov.



Vhod v Izvozni rov rudnika Sitarjevec, skozi katerega danes vstopajo obiskovalci. Foto: Igor Dolinar.

Veselje je trajalo nekje do leta 2005, ko so končno uspeli vhod popolnoma zapreti. Kakovost primerkov iz tistega obdobja seveda ni dosegla tiste iz devetnajstega stoletja. Po podatkih, ki so nam jih posredovali muzejski kustosi, lahko ocenimo, da je v

evropskih muzejih približno 250 primerkov mineralov iz Sitarjevca. V zunajevropskih muzejih jih je bistveno manj. Verjetno jih ni niti 50. V zasebnih zbirkah zunaj Slovenije jih tudi ne more biti prav veliko. Sem ter tja kakšen cerusit, barit in morda še cina-barit. Vsi ti primerki izvirajo iz devetnajstega in začetka dvajsetega stoletja. Z nekaj sto manjšimi in nekaj desetnimi večjih primerkov s kristali anglezita, cerusita,



Vhod v rov Alma v januarju leta 2011. Občinske oblasti so prvotno zaprle rov z rešetko, vendar so jo zbiralci na desni strani zaobšli. Sedaj je vhod tudi na tistem delu blokiran, poleg tega pa močno prerasčen z zelenjem. Za netujce je za vsak slučaj dodano še opozorilo: Jamski udori. Prehod prepovedan. Foto: Igor Dolinar.

cinabarita in piromorfita, ki so bili nabrani v letih od 1980 do 2005, pa so si dodobra opomogli slovenski zbiralci mineralov. Ocenjujemo, da je v domačih zasebnih zbirkah približno 500 sitarjevških primerkov. Danes predstavlja ta fundus nadvse pomemben vir podatkov o mineralih Sitarjevca. Dejstvo pa je, da je v rudniku še vedno nekaj predelov, kjer je mogoče odvzeti primerke za znanstvene raziskave. Z bolj sistematskim pristopom bi prav gotovo k znanim mineralom dodali še marsikaterega novega, še posebej iz skupine sekundarnih mineralov. Kot zanimivost navajamo, da smo med pripravo tega članka določili nov mineral na primerkih, ki jih hrani Naravoslovnotehnična fakulteta. To je albit.

Primerki iz rudnika Sitarjevec se izjemno redko pojavijo na trgu mineralov. Če že, potem gre za primerke iz starih oziroma tako imenovanih *recikliranih* zbir. Ta izraz se uporablja za zbirke preminulih zbiralcev, ki jih trgovci ali zbiralci odkupijo in dajo v prodajo. Zato je vedno dobro biti pozoren nanje, o čemer nazorno priča zgodba o primerku repatriiranega cinabarita v poglavju o mineralih.

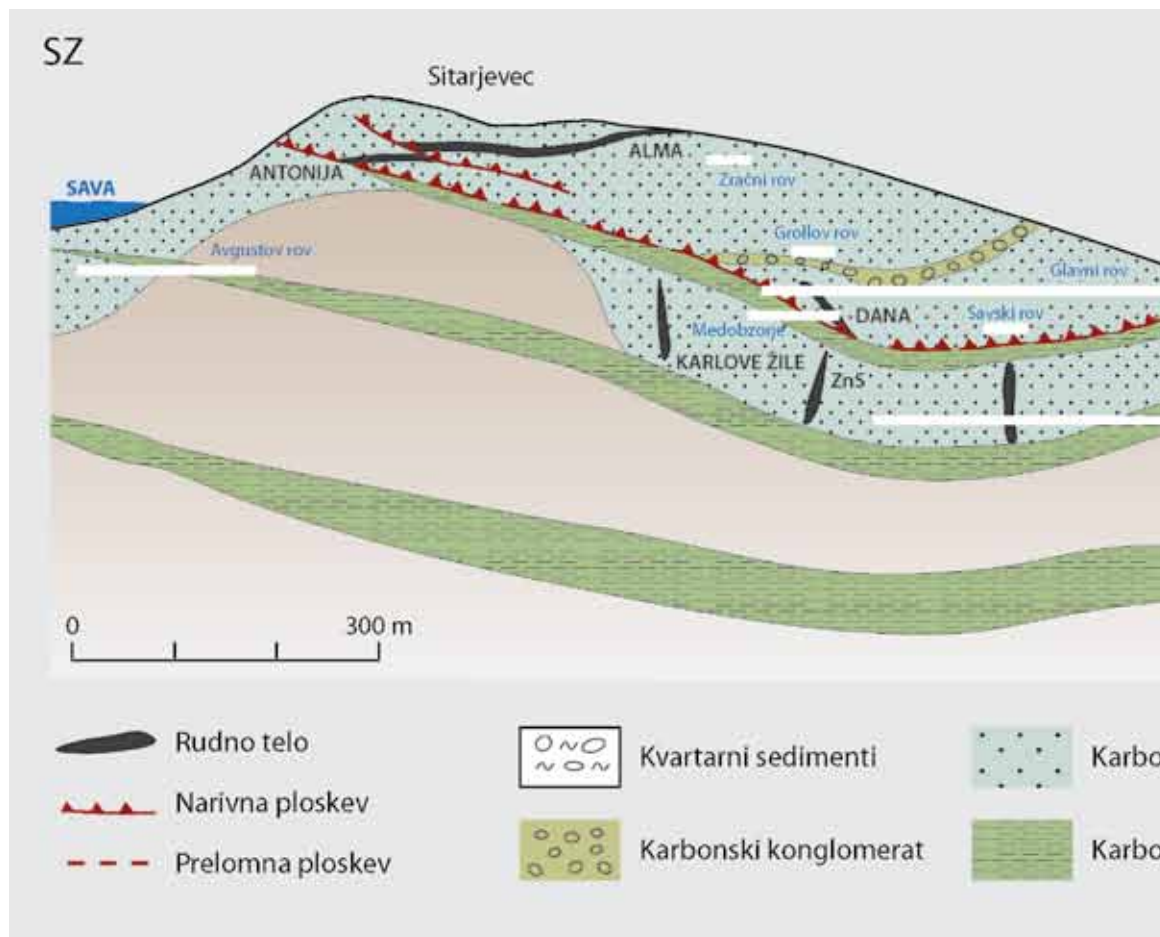
Geološka zgradba

Območje Litije sestavlja 1.900 metrov debelo zaporedje sedimentnih kamnin, ki so nastajale v obdobju 80 milijonov let, od zgornjega karbona (Kolar - Jurkovšek in Jurkovšek, 2007) do zgornjega triasa. Zaporedje je sestavljeno iz več transgresijskih in regresijskih ciklov, ki ga prekinjajo tri diskordance, s katerimi so označene tektonske faze (zgornejkarbonska, na »meji« karbon/trias in srednjetriasa). Transgresijski in regresijski cikli so zabeležili relativna nihanja morske gladine glede na kopno; v transgresijskih ciklih se je gladina morja dvignila, obala se je pomaknila v višje lege in morje je poplavlilo kopno. Med regresijskimi cikli se je gladina morja znižala in območja sicer potopljenega morskega dna so bila dvignjena nad gladino morja. Sedimentacija se je začela

z odlaganjem karbonskih plasti s skupno debelino približno 1.100 metrov. Po veliki tektonski fazi jim je sledilo 800 metrov triasne sedimentacije. Celotno zaporedje so prekrile pliokvartarne plasti, ki predstavljajo najmlajše sedimente tega območja in dosega debeline od nekaj metrov do nekaj deset metrov. Odložili so se na neenakomerno in pogosto poševno podlago in jih pogosto najdemo na pobočjih in grebenih kot erozijske ostanke.

Sedimentne plasti so nagubane v Litijsko antiklinalo, katere os poteka v smeri vzhod-zahod. Sedimentacija se je začela z regresijskim ciklom, za katerega je značilno postopno povečevanje velikosti zrn v smeri navzgor. Najnižje ležeča plast temno sivih skrilavih glinavcev vsebuje posamezne leče melja, ki gradijo jedro antiklinale (Mlakar, 1987, 1993). Sledi hitro menjavanje plasti glinavca, meljevca in drobnozrnatega peščenjaka, ki jih prekinjajo debele vmesne plasti sivega konglomerata. Večina karbonskih plasti (do 800 metrov) je zgrajena iz sivega kremenovega peščenjaka. Sestavlja ga serija manjših sedimentacijskih sekvenc, za katere je značilno zmanjševanje zrnivosti v smeri navzgor. Vsaka sekvenca se začne z drobnozrnatim kremenovim konglomeratom in konča z glinavcem kot najmlajšim členom (Mlakar, 1993). V zgornjem delu kremenovega peščenjaka postajajo vložki konglomerata vse pogostejši, v najvišjem delu celo prevladujejo. Zaporedje se konča z erozijsko diskordanco, ki ji sledi transgresijski cikel z značilnim postopnim zmanjševanjem zrnivosti navzgor. Zaporedje se prične z nesortiranim bazalnim konglomeratom, ki ga gradijo do 5 centimetrov debeli, dobro zaobljeni kremenovi prodniki. Bazalni konglomerat je odložen na sivi, dobro sortirani konglomerat predhodne sedimentne plasti in predstavlja najmlajšo sedimentno enoto iz karbona.

Nad karbonskimi plastmi diskordantno sledijo spodnjetriasni peščenjak, oolitni apnenec in plastnati dolomit. Nad njimi so se

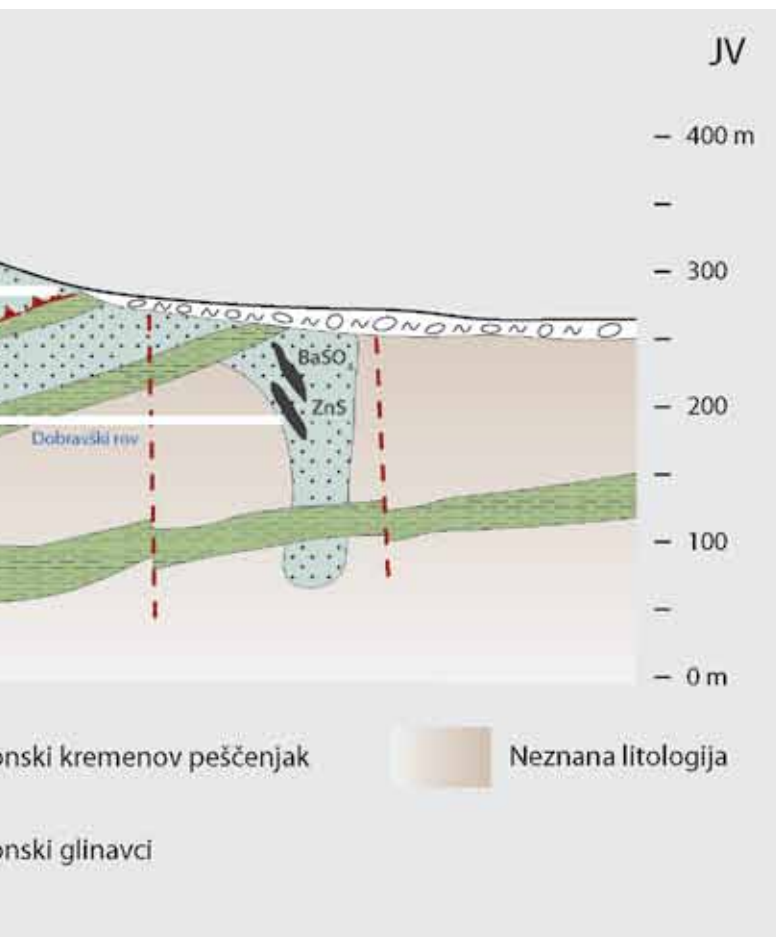


odložili rožnati in pogosto oolitni dolomiti, ki postopoma preidejo v anizijske dolomite. Ladinijske plasti so v bazalnem delu zgrajene iz temno sivih do črnih ploščastih apnencev z roženci in s posameznimi dolomitnimi vložki. Apnenice prekrivajo sivo-zeleni tufi, ki zelo hitro in značilno preperevajo. S kordovskim dolomitom se je zaključila triasna sedimentacija. Dobro zaobljeni prodniki starejših kamnin v peščeni ali glinasti osnovi predstavljajo najmlajše pliokvartarne in kvartarne sedimente, ki so praviloma nekonsolidirani in slabo sortirni. Rudnik Sitarjevec se nahaja v Litijski antiklinali, kjer najdemo večino žilnih rudišč in rudnih mineralov v obliki žil, ki navadno sekajo sedimentne plasti in so le redko

vzporedne s plastnatostjo. Vsa mineralizacija v rudniku Sitarjevec je omejena na zgornje karbonske plasti in zavzema približno 500 metrov sivega karbonskega kremenovega peščenjaka. Žile s sfaleritom so predvsem v najnižjih nivojih kremenovega peščenjaka, galenit in barit sta prisotna v žilah, ki se pojavljajo po celotni plasti, medtem ko o pojavih cinabarita poročajo le iz zgornjega dela rudnika (rudno telo Alma).

Minerali

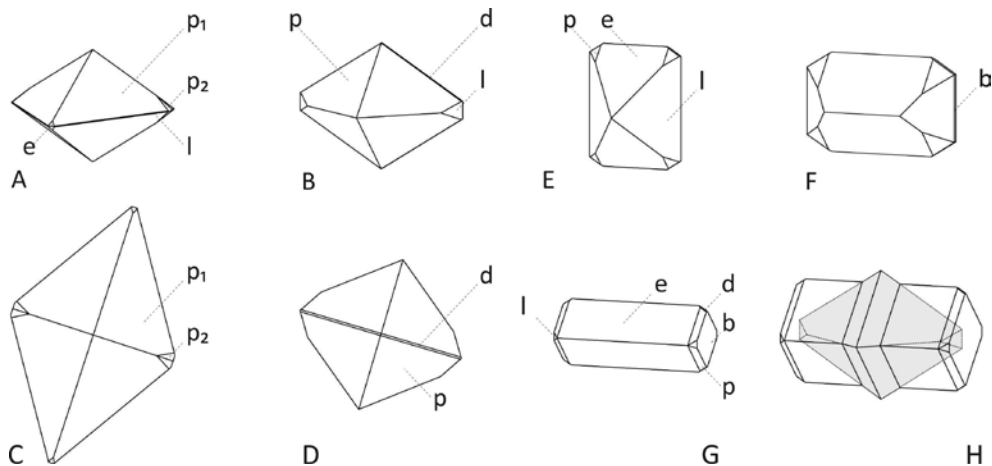
Sitarjevec je polimetalno rudno nahajališče z izrazito oksidacijsko cono v obliki železovega klobuka in z nižje ležečimi, bolj ali manj oksidiranimi rudnimi žilami in rudnimi telesi. Mineralno paragenezo tega rudišča



Severozahodno-jugovzhodni presek skozi rudnik Sitarjevec. Najpomembnejši rudniški rovi so označeni z belimi linijami. M. Vrabc – modificirano po Mlakarju (1994).

Tabela 1: Doslej določeni minerali v Sitarjevcu so v preglednici razdeljeni v tri skupine. Najštevilnejši so rudni minerali, od katerih je bila večina določena le mikroskopsko. Sledi skupina sekundarnih – oksidacijskih mineralov, ki pa bi se lahko številčno okrepila, če bi začeli sistematično iskati nove minerale v obstoječih oksidacijskih conah. Najmanj zastopana je skupina žilnih mineralov, od katerih je bil gospodarsko pomemben le barit. Minerale, ki so označeni v krepkem tisku, podrobneje opisujemo v tem poglavju.

Rudni minerali	Kemijska formula	Oksidacijski minerali	Kemijska formula	Žilni minerali	Kemijska formula
Avripigment	As ₂ S ₃	Anglezit	PbSO ₄	Albit	Na(AlSi ₃ O ₈)
Baker	Cu	Azurit	Cu ₂ (CO ₃) ₂ (OH) ₂	Aragonit	CaCO ₃ (ortorombski)
Bornit	CuFeS ₂	Cerussit	PbCO ₃	Barit	BaSO ₄
Bournonit	PbCuSbS ₃	Goethit	α-FeO(OH)	Kalcit	CaCO ₃ (trigonalni)
Cinabarit	HgS (trigonalni)	Halkantit	CuSO ₄ · 7 H ₂ O	Dolomit	CaMg(CO ₃) ₂
Covellin	CuS	Hemimorfit	Zn ₂ Si ₂ O ₇ (OH) ₂ · H ₂ O	Hematit	Fe ₂ O ₃
Digenit	Cu ₅ S ₃	Hidrocinokit	Zn ₂ (CO ₃) ₂ (OH) ₂	Kremen	SiO ₂
Galenit	PbS	Krizokola	(Cu,Al) ₂ H ₂ Si ₂ O ₇ (OH) ₂ · nH ₂ O	Siderit	FeCO ₃
Halkopirit	CuFeS ₂	Lepidokrokit	γ-FeO(OH)		
Halkozin	Cu ₂ S	Limonit	(Fe, O, OH, H ₂ O)		
Idalit	Cu ₃ FeS ₄	Malahit	Cu ₂ (CO ₃) ₂ (OH) ₂		
Kuprit	CuO	Melanterit	FeSO ₄ · 7 H ₂ O		
Markazit	FeS ₂ (ortorombski)	Piromorfit	Pb ₃ (PO ₃) ₂ Cl		
Metacinarbarit	HgS (kubični)	Sadra	CaSO ₄ · 2 H ₂ O		
Pirit	FeS ₂ (kubični)	Smithsonit	ZnSO ₄		
Piroluzit	MnO ₂	Witherit	BaCO ₃		
Realgar	As ₂ S ₄	Wulfenit	PbMoO ₄		
Sfalerit	ZnS	Žveplo	S		
Svinec	Pb				
Tennantit	Cu ₃ [Cu ₂ (Fe, Zn) ₂]As ₄ S ₁₃				
Tetraedrit	Cu ₄ [Cu ₂ (Fe, Zn) ₂]Sb ₄ S ₁₃				
Živo srebro	Hg				



sestavljajo primarne rude in žilni minerali ter sekundarni minerali, ki nastajajo zaradi oksidacije primarnih mineralov. Trenutno je določenih 50 različnih mineralov, vendar večina le v mikroskopski obliki. Zaradi tega se v nadaljevanju osredotočamo le na najbolj pogoste minerale in na tiste, ki nastopajo v makroskopskih kristalih.

Anglezita

Lepo oblikovani kristali anglezita so pogosti v manjših votlinah limonitnih plasti. Imajo obliko ortorombskih bipiramid in ne presežejo 10 milimetrov. Manjši kristali so brezbarvni in prozorni, večji pa so prosojni ali mlečni. Na nekaterih kristalih so opazne majhne ploskve akcesornih kristalografskih likov. Ti kristali predstavljajo prvo fazo kristalizacije oziroma prvo generacijo. V drugi fazi so se oblikovali prizmatski kristali, ki so razvlečeni v smeri kristalografske b-osi. Največji znani kristali te generacije so lahko dolgi do 3 centimetre. Njihovo obliko v največji meri določajo ploskve prizme $e\{101\}$, ploskve pinakoida $b\{010\}$ in bipiramide $p\{212\}$ pa oblikujejo njihove terminacije. Ploskve prizme e so pogosto korodirane. Nekateri kristali prve generacije so deloma ali pa popolnoma prekriti s plastjo anglezita druge generacije, kar kaže na določeno spremembo v pogojih kristalizacije anglezita.

Primarni kristali anglezita so bipiramidalne oblike (A – F). Risbi C in D predstavljata (001)-projekciji kristalov A in B. Oblika kristalov se spremeni v kasnejši fazi kristalizacije (G). Nenadno spremembo oblike kristalov lepo zaznamo na kristalih, ki so deloma obraščeni s sekundarno plastjo anglezita (H). Kristalni liki: $b\{010\}$, $d\{012\}$, $e\{101\}$, $l\{110\}$, $p\{212\}$, $p_1\{112\}$ in $p_1\{135\}$. Vse risbe kristalov: Mirjan Žorž.

Sosednja stran: Kristali anglezita prve generacije na limonitni podlagi. Posamezni kristali so korodirani, nekateri pa so že prekriti s sekundarno plastjo anglezita. Velikost primerka: 38 milimetrov x 30 milimetrov. Zbirka: Igor Dolinar. Foto: Igor Dolinar.





Foto 2: Prizmatska kristala anglezita druge generacije. Zaradi vključkov sta sive barve. Večji kristal meri 30 milimetrov x 7 milimetrov. Zbirka Naravoslovnotehniške fakultete v Ljubljani. Foto: Igor Dolinar.

Viri:

- Brunnlechner, A., 1885: *Beiträge zur Charakteristik der Erzlagerstätte von Littai in Krain. Wien: Jahrbuch der k.k. geol. Reichsanstalt, 35. Band, Heft 2: 387-396.*
- Dolinar, I., Zrnc, M., 2011: *Minerali rudnika Sitarjevec v Litiji. Društvene novice, 44: 17-22. Tržič: Društvo prijateljev mineralov in fosilov Tržič.*
- Fabjančič, M., 1972: *Kronika Litijskega rudnika. Tipkopis, 854 str. Arhiv Geološkega zavoda Ljubljana.*
- Grafenauer, S., 1963: *O mineralnih paragenezah Litije in drugih polimetalnih nabajališč v posavskih gubah. Ljubljana: Rudarsko-metalurški zbornik, 3: 245-260.*
- Grošelj, F., 2011: *Čebelarska pravda. 300 str. Litija: Čebelarsko društvo Litija.*
- Herlec, U., Dolinšek, M., Geršak, A., Jemec, M., Kramar, S., 2006: *Minerali žilnih rudišč v Posavskih gubah in rudnika Sitarjevec pri Litiji. Scopolia – Supplementum, 3: 52-65. Ljubljana: Prirodoslovni muzej Slovenije.*
- Kolar - Jurkovšek, T., Jurkovšek, B., 2007: *Zgornjekarbonska flora Grajskega hriba v Ljubljani. Geologija, 50: 8-19.*
- Mlakar, I., 1987: *Prispevek k poznavanju geološke zgradbe Posavskih gub in njihovega južnega obrobja. Geologija, 28/29: 157-182.*
- Mlakar, I., 1994: *O problematiki Litijskega rudnega polja. Geologija, 36: 247-338.*
- Mohorič, I., 1978: *Problemi in dosežki rudarjenja na Slovenskem. 1. knjiga. Ljubljana: Založba Obzorja.*
- Müllner, A., 1903: *Das Bergwessen in Krain. Laibach: Argo, No. 6.*
- Peskar, J., 1976: *Dolenjski odred. 573 str. Ljubljana: Knjižnica NOV in POS.*
- Preisinger, D., 2010: *Opušeni rudniki v Sloveniji. 149 str. Golnik: Založba Turistika. Ravnateljstvo, 1905: Kranj: Izvestje mestne nižje realke v Idriji.*
- Rečnik, A., Daneu, N., Herlec, U., 2014: *Die Blei- und Zinkerzlagerstätte Sitarjevec bei Litija, Slowenien. Mineralien Welt, 25 (3): 56-69. Salzburg: Bode Verlag.*
- Riedl, E., 1886: *Littai. Wien: Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen, No. 21: 333-343.*
- Schmidt, A. 1888: *Zinnober von Serbien. Zeitschrift für Kristallographie, 14: 433-448.*
- Tornquist, A., 1929: *Die Blei-Zinklagerstätte der Savenfalten vom Typus Litija. Wien: Berg und Hüttenmännische Jahrbuch, 71.*
- Valvasor, J. V., 1689: *Die Ehre des Herzogthums Krain. Cap. XXVII, 189-190. Laybach.*
- Voss, W., 1889: *Das Mineralvorkommen von Littai in Krain. Laibach: Mitteilungen des Musealvereins für Krain, 351-357.*
- Voss, W., 1895: *Die Mineralien des Herzogthums Krain, 101 p.p. Verlag von Ig. Laibach: V. Kleinmayr & Fed. Bamberg.*
- Weiss, A., 2015: *Die Mineraliensammlung der ehemaligen Berghauptmannschaft Klagenfurt und ihre Bestände. Der steirische Mineralog, 30-35. Graz: Vereinigung Steirischer Mineralien und Fossilien Sammler.*
- Wiesthaller, F., 1893: *Izvestje c. kr. Državne nižje gimnazije v Ljubljani.*
- Zepharovich, V. v., 1880: *Baryt von Littai in Krain. Prag: Lotos – Zeitschrift für Naturwissenschaften, 30: 67-68.*
- Zepharovich, V. v., 1885: *Cerussit von Littai in Krain. Prag: Lotos – Zeitschrift für Naturwissenschaften, 34: 81-85.*
- Zepharovich, V. v., 1893: *Mineralogisches Lexicon für das Kaiserthum Österreich, Band III., 478 p. p. Wien.*
- Žorž, M., Jeršek, M., Dolinar, I., 2018: *Oblike kristalov nekaterih mineralov s Sitarjevca, 26-33. I. strokovni simpozij o rudniku Sitarjevec in srečanje rudarskih mest, Litija.*
- Žorž, M., Jeršek, M., Dolinar, I., Vrabc, M.: *Sitarjevec – ein fast vergessener Bergwerk bei Litija in Slowenien. München: Lapis. V tisku.*

Članek se bo nadaljeval v sledeči številki.