

Ležište i rudnik Pb-Zn "Trepča" - Stari Trg

Petar Novaković



Дигитални репозиторијум Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду

[ДР РГФ]

Ležište i rudnik Pb-Zn "Trepča" - Stari Trg | Petar Novaković | | 2022 | |

<http://dr.rgf.bg.ac.rs/s/repo/item/0007079>

PETAR NOVAKOVIĆ, DIPL. INŽ. GEOLOGIJE

**Ležište i rudnik Pb-Zn
„TREPČA“ – STARI TRG**

**Radna verzija – rukopis
u redakciji prof. dr Novaka Blečića, dipl. inž.**

Beograd, 2022.

UVOD

Ležište olova i cinka Trepča – Stari Trg na samom početku istraživanja i otvaranja bilo je predmet pažnje stručne javnosti zbog svoje veličine, raznolikosti paragenetskih odnosa tipova orudnjenja, kao i raznovrsnosti kristalalnih oblika rudnih minarala olova i cinka i njihovih pratilaca.

Engleska firma “*Selektion trust*”, 1926 godine, poslala je jednu grupu geoloških stručnjaka u Trepču. Nakon obilaska terena podneli su izveštaj da postoje veoma povoljni geološki uslovi za obrazovanje ekonomski interesatnih ležišta. Iste godine formirano je preduzeće “*Trepča mines LTD*” i odmah se počelo sa istražnim radovima, koji su izvođeni na lokalitetima u Starom Trgu, Meljenici, Mažiću, Vidušiću, Mađeri, Sokolici, Gumništu idr.

Čišćenjem jednog srednjovekovnog potkopa u Starom Trgu, na koti 760 m, Englezi su naišli na kompaktno rudno telo bogato olovom i cinkom. Nakon toga radovi su u Starom Trgu itezivirani. Radovi u Mažiću i Meljenici, u skladu sa finasijskom politikom akcionara, u više mahova su prestajali i ponovo obnavljani, u zavisnosti od cene olova na berzi.

Godine 1928. pronađeno je 500.000 tona bogate rude, a 1929 godine rezerve su povećane na 1.700.000 tona rude pa je početni kapital od 200.000 funti povećan na 1.250.000 funti. Ulaganja su povećana radi eksploatacije rude, odnosno radi podizanja i instalacije žičare, flotacije, električne centrale i topionice kapaciteta 28.000 tona godišnje.

U vreme otvaranja ležišta Stari Trg u svetu je bila velika potražnja za olovom i cinkom, a nova nalazišta nisu bila atraktivna, odnosno nisu mogla da zadovolje rastuću potražnju. Stari Trg je bio primer organizacije i brzine nalaženja imponantnog ležišta, kako po veličini rudnog bogatstva, tako i po efikasnosti. Rudni depozit u Starom Trgu predstavljao je 3% svetske proizvodnje ili oko 25% proizvodnje iz mediteranskog područja.

Od početka rada rudnika, u septembru 1930, do oktobra 1940, proizvedeno je 5.774.000 tona rude što daje 625.000 tona koncentrata olova, 685.000 tona koncentrata cinka i 444.000 tona koncentrata pirita. U tom periodu najveća proizvodnja, od 637.000 tona rude, bila je 1937 godine. Posle rata taj nivo je dostignut tek 1976 godine (658.355 tona rude).

U oktobru 1940, u potpunosti dokazane rudne rezerve iznose oko 5 mikiona tona sa 8,6% Pb, 3,8% Zn, i 113 g/t srebra. Ove brojke ne uključuju rezerve na nižim horizontima dokazane dubinskim bušenjem.

Kompletne informacije o ležištu, prezentovao je engleski geologa C.B. Forgan u dva rada (1936 i 1948). Njegova gledišta prihvatila je većina autora koja se kasnije

bavila Trepčom, obrađujući pojedine aspekte (geneza i paraganetski odnosi, retki elementi, novi tipopovi orudnjenja, tipovi vulkanizma i dr.).

Profesor F. Šumaher je 1950 godine objavio knjigu “Ležište Trapča i njegova okoline”, u kojoj je prikazao rezultate kompleksnih istraživanja složenog ležišta Stari Trg i rudnih pojava u okolini Starog Trga, od početka istraživanja do 1945 godine. Pored F. Šumahera, radove vezane za Trepču objavljivali su i brojni drugi autori (A. Bramal, G. Wilson, F. Tućana, J. Duhovnik, V. Nikitin, L. Barić, S. Janković, S. Pavlovića i dr.).

Kompletno sagledavanje geologije šireg područja rudnog polja “Trepča” urađeno je od strane “Zavoda za geološka i geofizička istraživanja” – Beograd, i prikazano u završnom izveštaju, 1970.¹

Komparativna geološko-ekonomska ocena ležišta Pb-Zn Zijača-Meljenica-Mažić rađena je 1972 godine.² U tom radu dati su rezultati istraživanja od 1928 do 1971 godini i prikaz novih nalazišta u Zijači i Meljenici.

Osnovna zamisao pri izradi ove monografije je bila da se sumiraju svi relevantni podaci i saznanja o geologiji rudnika i rudnog rejona Stari Trg, dobijeni pri istraživanju u periodu od 1926 do 1990 godine. Pri tome bi se prikazale faze istraživanja, metode i njihova efikasnost. Jer, ležište ima perspektivu, a kako će se dalje razvijati situacija zavisi od mnogih okolnosti. Pri tome rudne rezerve sa kojim raspolaže Stari Trg, i posle eksploatacije koja je (do 1990) trajala 60 godina, dovoljne su za naredni duži period eksploatacije pod uslovom da se sinhronizuje eksploatacija bogatijih i siromašnijih delova ležišta.

U ovom radu data je samo analiza na bazi podataka sa kojima smo raspolagali. Odnosno prikazana su sve faze od početka istraživanja do 1990 godine, ali zbog nedostupnosti podataka, sadržanih pre svega u elaboratima o rudnim rezervama, kao što su karte horizonata, nisu mogli da se analiziraju strukture rudnih tela, sa svim elementima promenljivosti sadržaja i dr. Nastojanje da se dobiju potrebni podaci iz fondova stručne dokumentacije Geozavoda i nadležnog ministarstva bila su bez rezultata.

¹ Kandić M., D. Simić, I. Micić, M. Klisić, M. Perić, 1970: Metalogenetske karakteristike rudnog polja Trepča – završni izveštaj. “Zavod za geološka istraživanja” – Beograd. –FSD Rudnika “Trepča” – Stari Trg.

² Novaković P., 1972: Komparativna geološko-ekonomska ocena ležišta Pb-Zn Zijača-Meljenica-Mažić - magistarski. – Ridarsko-geološki fakultet – Beograd, 113 s.

DEO A: OPŠTE

1 ISTORIJAT ISTRAŽIVANJA I RAZRADE RUDNOG REJONA “TREPČA”

Podaci o rudarenju u oblasti Starog Trga za vreme Rimljana nisu pouzdani. Postojanje rimskih utvrđenja u blizini Kosovske Mitrovice ne može se smatrati kao dokaz za to, jer je i njen komunikacioni položaj na putu Dubrovnik-Carigrad bio dovoljan razlog za izgradnju utvrđenja.

1.1 PERIOD SREDNJEG VEKA

Najvažniji period u rudaranju na Kopaoniku bio je kasni Srednji vek, kad je srpski kralj Uroš I (1242-1276) pozvao iskusne nemačke rudare iz Saksonije. Sa njihovim dolaskom rudarstvo počinje da se naglo razvija. Na zapadu su Sasi verovatno dospeli do Olova, Srebrenice, Čelebića i Brskova, a na jugu do Prištine i Osogova. U to vreme bili su poznati rudnici: Novo Brdo, Janjevo, Trepča, Zaplanina, Rudnica, Rogozna, Belasica i dr. A Novo Brdo i Trepča bili su i veliki trgovački centri na Balkanskom poluostrvu.

Srednjovekovni rudari do dolaska Sasa eksploitalisali su rudu površinski tj. praćenjem žica raskopima (kao u Brskovu), ili raskopima i površinskim otkopima (Trepča). Sasi su većim delom eksploitalisali rudu preko brojnih okana i potkopa (Trepča, Vojetin). Ovakav vid eksploatacije bio je ipak kod nas dosta redak, verovatno zato što nisu mogli da reše probleme sa podzemnim vodama. U Mažiću su Englezi čišćenjem starih radova naišli na ogromne podzemne prostorije koje delimično predstavljaju prirodne kaverne, a delimično prostore otkopane rude. U Meljenici je nađeno jedno okno iz kojeg se razvijao čitav niz galerija. Na Trepčinom brdu, oko 2,5 km od rudnika Stari Trg, nađeno je okno duboko 109 m sa velikim otkopnim površinama. U rudniku Stari Trg Englezi su naišli na stari potkop koji je bio povezan sa brojnim oknima. Nailazili su takođe na potkope i manje otkope sve do nivoa 760 m. Potkop na nivou 760 m služio im je kao drenažni potkop. Srednjovekovni rudari su stali na nivou 760 m, verovatno zato što nisu uspeli da reše pitanje dreniranja veće količine vode.

Srednjovekovni rudari su tragali prvenstveno za galenitom zbog srebra. Od samog početka izrade savremenih istražno-pripremnih i eksploatacionih rudarskih radova nailazilo se često na rudne stubove bogate sfaleritom, u kojima tragovi delimičnog otkopavanja i alatke pokazuju da su se iz njih vadili delovi bogati galenitom. Da je srebro bilo najvažnije svjedoče i nalasci sirovog olova.

Prema izveštaju F. Tućana³ i štampanom radu⁴ „... u Starom Trgu oko ruševina stare pravoslavne crkve koja je bila u centru rudarske kolonije i njenoj neposrednoj blizini nalazile su se stare raskopine sa galenitom, piritom i halkopiritom. Radi se o „gvozdenom šeširu“ koji je postao oksidacijom pirita. Ruda je ovde u znatnoj meri izbijala na površini u obliku debelih žica koje leže u filitima, kroz koje se probila andezizska lava, a koja je očvrsla kao andezit. U neposrednoj blizini rudne žice, kao i na kontaktu nalaze se velike količine kalcita koji se razvio u krupnim sfernim individuama. Ispod ovih radova ističe jako potočna termalna voda, koja verovatno prolazi kroz stene koje su obogaćene Fe rudom.“

„Na istoku od rudnika Stari Trg, preko pola kilometra, nalazi se rudna lokacija Stara Trepča koje je imala velike građevine, širok put i ostatke starih kuća. Na brdu pored Trepčanske reke postojala su mnogobrojna okna, raspoređena gusto jedno do drugog, koja su skoro sva bila zasuta. Pored okana bilo je dosta raskopa. Na samom vrhu nalazilo se staro okono i u njegovoj blizini rasuta ruda ista kao i u Starom Trgu – galenit, sfalerit, pirit i halkopiriti. O velikim rudarskim radovima u Staroj Trepči pored mnogih okana, svedoče i velike mase šljake koja se prostire od obale Stare Trepče sve do Starog Trga. Rudarski radovi se prostiru i do Mažića koji sadrži rudu istog tipa kao i Stari Trg.“

„**Mađera je** je udaljena od Starog Trga oko 7 km. U njoj se nalaze stari radovi kao i široki putevi koji govore o rudarskoj aktivnosti. Ruda se sastoji od galenita, sfalerita i pirita“.

„Strari radovi utvrđeni su i oko **Bajgore i Gumništa**. Na brdu kod Bajgore postojali su stara okna koja podsećaju na radove oko Stare Trepče sa galenitom i sfaleritom koji je vezan za kvarcite. Jaspis leži u kristalastim škriljcima koji su sastavljeni od hloritskih i amfibolitskih škriljaca. Kroz te škriljce prolaze velike mase andezita i jaka mineralizacija.“

„**Gumnište** se nalazi 10 km od Bajgore. Nalazi se „gvozdeni šešir“ a ispod oksidacione zone sulfidna ruda galenita, sfalerita i zlatonosni pirit.“

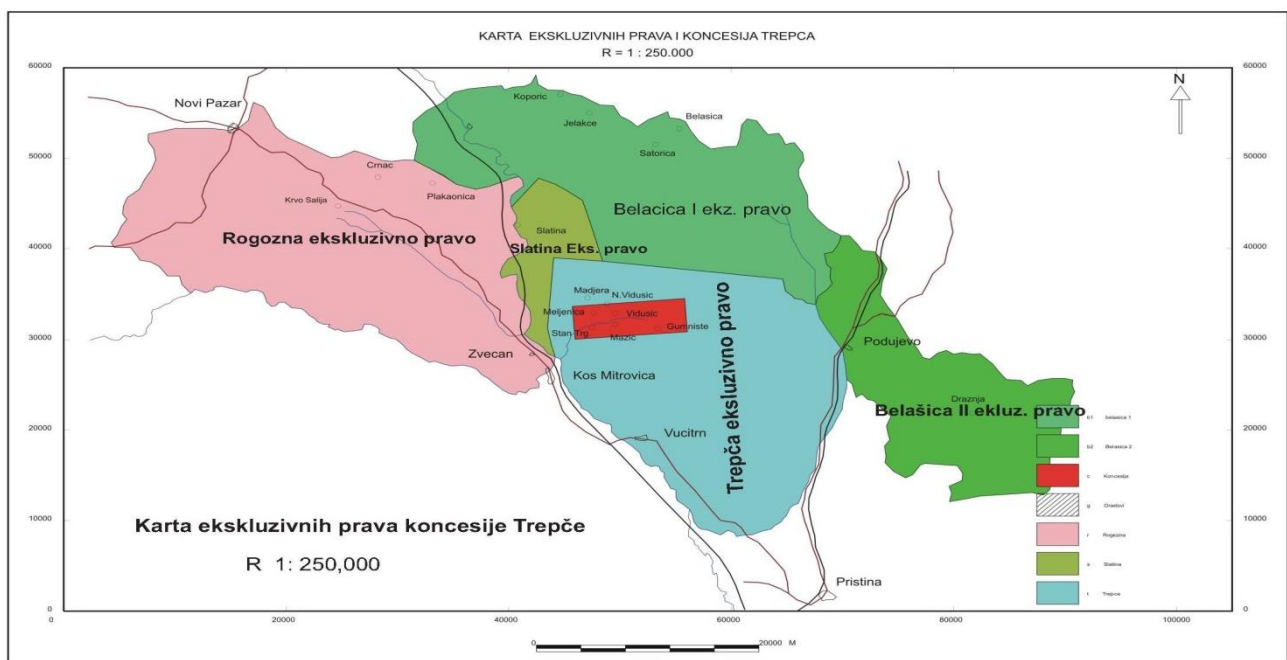
Najezda Turaka na Balkansko poluostrvu od 14. do 16. veka usporila je razvoj rudarstva. Osvajajući ove krajeve Turci su zabranili izvoz olova i srebra i ukidali privilegije koje su imali rudari i trgovci. Trepča je osvojena od strane Turaka 1455 godine, kao i Novim Brdo. I pored turskog osvajanja većina rudnika bili je i dalje aktivna. Novo Brdo nije zatvoreno sve do 1640 godine, Trepča do 1690 godine, a Kratovo do 1800 godine.

1.2 PERIOD POSLE I SVETSKOG RATA

Posle Prvog svetskog rata za stare srednjovekovne rudnike zainteresovala se engleska firma “Selektion trust”. Gdine 1926 poslata je jedna grupa geoloških stručnjaka u Trepču. Nakon obilazak terena podneli su izveštaj da postoje veoma povoljni geološki uslovi za obrazovanje ekonomski interesatnih ležišta. Iste godine formirano je preduzeće “*Trepča mines LTD*” koje je dobilo koncesiju i odmah počelo sa istražnim radovima. (Slika 1.1).

³ Izveštaj je rađen rađen 1925 godine po nalogu Radomira Pašića, sina Nikole Pašića koji je bio vlasnik rudnika Trepče i Rogozne.

⁴ Tućan F., 1926: Mineraloško-petrografska proučavanja u Južnoj Srbiji. I. Okolina Alšara i Dudice. II. Okolina Kosovske Mitrovice: — 1. Rudarski kraj Trepče. — 2. Rudarski kraj Rogozne. — Kromiti u serpentinu kod Čabre i Jagnjedice. III. Rudište Damjana u okolini Radovišta. (Etudes mineralogico-petrographique en Serbie meridionale). — Glasnik Skop. nauč. dr. I, 2. p. 475—85. Skoplje 1926.



Slika 1.1: Karta istražnih prava i koncesija Trepča

U periodu 1926-1928 godine formirane su u Londonu dve kompanije i to Trepča rudnici Ltd i Novo Brdo Ltd. 1930 godine formirane su još dve nove kompanije Zletovo rudnici Ltd i Kopaonik rudnici Ltd.

Istražni rdovi izvođeni su u Starom Trgu, Meljenici, Mažiću, Vidušiću, Mađeri, Sokolici, Gumništu idr.

Čišćenjem jednog srednjovekovnog potkopa u Starom Trgu na koti 760 m naišlo se na kompaktno rudno telo bogato olovom i cinkom. Nakon toga radovi su u Starom Trgu itezivirani.

Radovi u Mažiću i Meljenici, u skladu sa finasijskom politikom akcionara, u više mahova su prestajali i ponovo obnavljani, što je prvenstveno bilo u zavisnosti od cene olova na berzi.

Godine 1928 pronađeno je 500.000 tona bogate rude, a 1929 godine rezerve su povećane na 1.700.000 tona rude, pa je početni kapital od 200.000 funti povećan na 1.250.000 funti. Povećana ulaganja bila su radi izrade kapitalnih objekata za eksploataciju rude, za podizanje instalacije žičare, te izgradnju flotacije, električne centrale i topionice kapaciteta 28.000 tona godišnje i dr.

Nakon oslobođenja, naročito od 1948 do 1951 godine inteviziraju se istražni radovi u užoj okolini StarogTrga (slika 1.2). Takođe su ponovo aktivirana istraživanja u Mažiću i Meljenici, a Mažić je davao izvesne količinu rude.

Profesor F. Šumaher (1950), u radu “Ležište Trapča i njegova okoline”, ističe da je glavna rudna masa deponovana u Starom Trgu, a da se ostala područja karakterišu samo mineralizacijom. Takvo mišljenje uticalo je na dalji tok istraživanja. Sasvim malo se istražuje okolina Starog Trga. Ovaj period karakterišu nezatna površinska bušenja i nesistematično istraživanje Mažića. Godine 1960 prestalo je istraživanje Mažića, mada nijednim rudarskim radom nije potpuno istražena podina i krovina. Period od 1951 do 1963 godine karakteriše se malim ulaganjima,

ekstezitetnom istražnih radova i nedostatkom jasne koncepcije istraživanja, što je prvenstveno uslovljeno nedostatkom finasijskih sredstava.



Slika 1.2: Stari Trg – rudnička infrastruktura kod ulaza u jamu

Istražni rudarski radovi u Starom Trgu započeti su najpre sa nivoa 760 metara, a kasnije i sa nivoa 796 i 865 m. Rudničke vode su ispumpane sa nivoa 610 m gde je je sakupljana voda sa viših nivoa i nivoa 610 m. Kasnije je vodosabirnik izgrađen najpre na nivou 545 m, a zatim je pumpno postrojenje postavljeno na nivou 470 m.

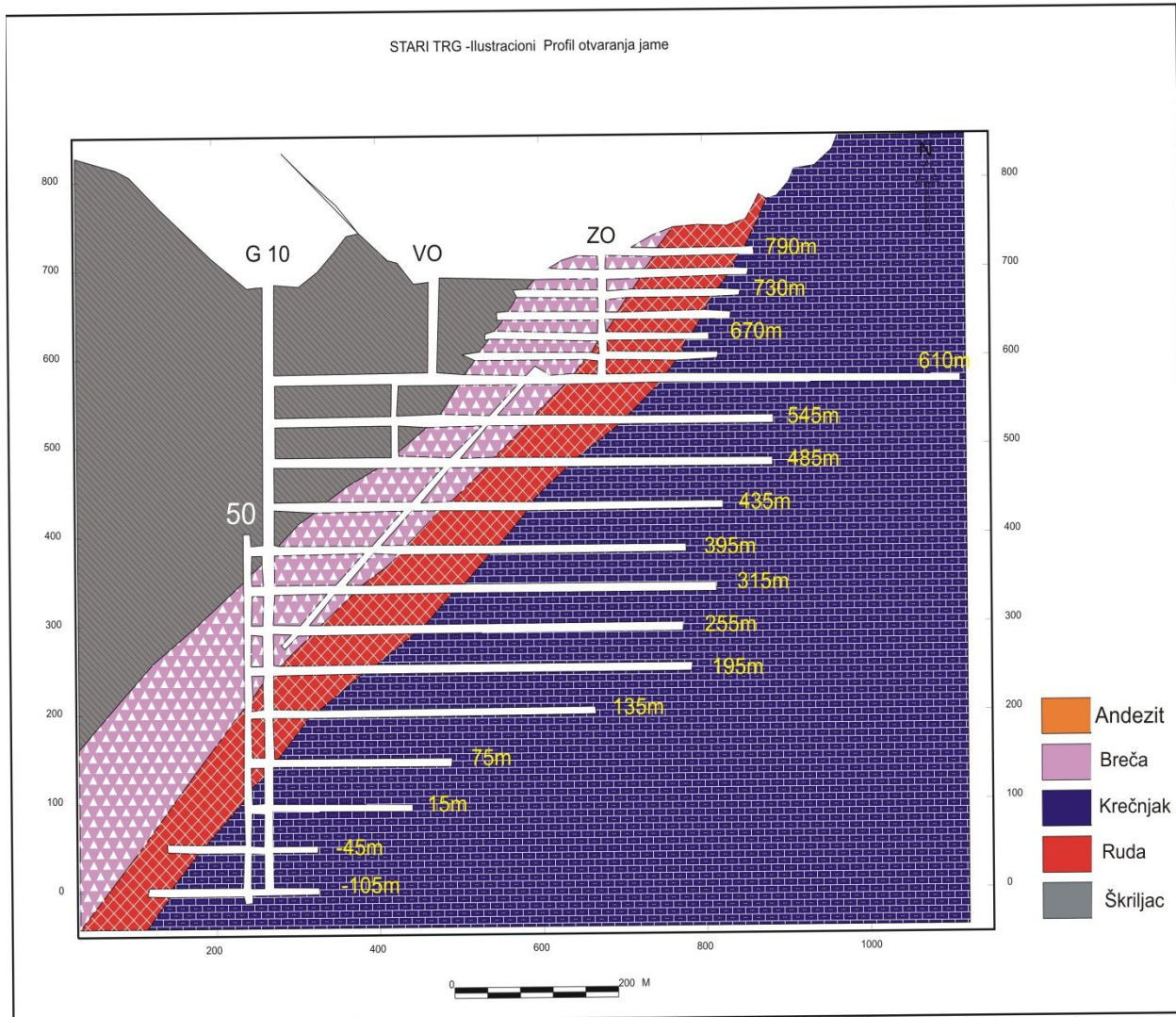
1.2.1 Otvaranje Rudnika Stari Trg

Istraživanje i otvaranje rudnika Stari trg vršeno je sa tri potkopa na nivoima 865, 795 i 760 metara. Istraživanje je započelo sa nivoa 760 m nagore, kada su napravljeni i prvi koraci u istraživanju i otvaranju rudnika po dubini.

Interval iznad kote 610 m otvoren je potkopom „Prvi tunel“ (dužine 2.660 m) i oknom dubine 160 m (slika 1.3). Sistemom potkop-okno otvoreni su horizonti: 730, 700, 760 i 640 m.

Potkopom „Prvi Tunel“ ležište je podeljeno na gornje „visinske“ i donje „dubinske, horizonte, počev od horizonta 610 m, koji je i prvi dubinski horizont.

Otkopavanje „dubinskog dela ležišta“, ispod kote 610 m, izvršeno je niskopima I, II, III, IV, sa nagibom 40°. Ovi niskopi izrađeni su u severoistočnom delu ležišta. Sa navedenim niskopima otvoreni su horizonti na kotama: 545, 485, 435, 395, 315 i 255 m.



Slika 1.3: Ilustracioni profil otvaranja ležišta Trepča – Stari Trg

Kako su se sa dubinom ovi niskopi približili nekim rudnim telima (severno krilo), to je njihova eksploatacija dovedena u pitanju. Na osnovu toga se (1958) pristupilo izradi novog izvoznog okna – od površine (sa kote 760 m) do XI horizonta. Pored ovog, izrađeno je i slepo okno – od V do XI horizonta – koje služi za otvaranje novih horizonata i produbljivanje izvoznog okna.

Englezi su rudarskim radova otvorili ležište Trepča od izdanka na površini (kota 935 m) do horizonta na nivou 435 m, što čini ukupno 500 m po vertikali, a bušenjem sa horizonta 435 m dokazali su rudna tela na nivou 295 m, što znači da je ležište je bilo praćeno rudarskim istražnim radovima i istražnim bušenjem 640 m po dubini.

1.3 REZULTATI ISTRAŽIVANJA OD 1928 DO 1994 GODINE

Istraživanje rudnog rejonu Trepče moglo bi se podeliti u dva perioda:

- Period rada engleskih geologa u razdoblju 1928-1940 godine, kada je otvoreno ležište Stari Trg uz ekstenzivne istrage u rudnom polju i
- Period istraživanja od 1940 do 1994 godine

Primenjene su kombinovane metode geoloških istraživanja, istražno bušenje i rudarski radovi.

1.3.1 Kombinovana geološka istraživanja

U prvoj fazi (1928-1940) urađeni su prve detaljnije geološke karte rudnog polja i više detaljnijih karata pojedinih lokalnosti. Primenjena geofizička istraživanja imala su mahom eksperimentalni karakter.

U drugoj fazi (1965-1980) je okonturen prostor rudnog polja. U tom periodu urađena su:

- Geološka karta razmere 1:10.000, za površinu terena 210 km²
- Geološka karta razmere 1:2.500, za površinu terena 18 km²
- Osnovna geohemijska ispitivanja, po profilima, 200 km¹
- Detaljna geohemijska ispitivanja, po profilima, 20 km¹
- Kombinovana geofizička ispitivanja, po profilima, 20 km¹
- Metalogenska i prognoza karta, za površinu terena 100 km².

1.3.2 Istražno bušenje

Prema podacima Geološke službe rudnika Stari Trg, u rudnom polju van ležišta Trepča, od 1928 do kraja 1976 godine, izbušeno je 266 bušotina (sa početnim oznakama T, Z, Zi, M i B), a ukupna dužina bušenja iznosi preko 64.000 m (tabela 1.1).

Tabela 1.1: Obim istražnog bušenja u rudnom polju van ležišta Trepča

Period	Broj bušotina	Dužina (m')
1928-1940 god.	13	1.795
1941-1950 god.	30	5.827
1951-1976 god.	223	56.615
Ukupno:	266	64.237

Dinamika istražnog bušenja, u periodu od 1952-1976, prikazana je na tabeli 1.2, iz koje se vidi da su obimnija bušenja obavljena u period 1966-1976.

Prosečna dubina bušotina u različitim fazama istraživanja iznosila je:

- U periodu 1928-1940: 138,04 m
- U periodu 1940-1950: 194,21 m
- U periodu 1951-1976: 262,85 m.

Tabela 1.2: Dinamika istražnog bušenja od 1952 do 1976

Period	Broj bušotina	Dužina (m')
1952-1955	8	1.896,3
1956-1960	6	1.685,7
1961-1965	28	8.792,0
1966-1970	79	19.280,5
1971-1975	88	18.322,7
1976	28	8.838,2
Ukupno:	237	58.815,4

Istražno bušenje, u period 1928-1976, rađeno je na desetak lokacija, pri čemu je najveći obim bušenja bio na lokalitetu Zijača (112, od 256 bušotina), a zatim na lokalitetima Mažić - Stara Trepča i Meljanica (tabela 1.3).

Tabela 1.3: Istražno bušenje u period 1928-1976, po lokalitetima

Lokalitet	Broj bušotina	Dužina (m')
Maja Madhe (Južno od Starog Trga)	10	2786,6
Meljenica	38	11.300,0
Zijača – Faza indiciranja orudnjenja	46	9.402,6
Zijača – Faza prekategoricizacija	66	8.882,4
Mažić – Stara Trepča	45	13.392,8
Vidušić-Bungaja	8	3.553,0
Mađera	9	2.169,3
Đidoma – zapadna padina Crnog Vrh	13	5.717,7
Rašane	5	252,5
Trstena	13	5.172,0
Gumnište	3	423,7
Ukupno	256	63.052,6

S obzirom na različite geološke uslove istraživanja, ostvarene su neujednačene srednje dužine busotina u pojedinim lokalnostima, kao što se vidi na tabeli 1.4. U celom rudnom polju srednja dužina bušotina iznosi oko 258 m a u pojedinim lokalnostima ona iznosi od 163,6 (Zijača) do 505,3 (Rašani).

Tabela 1.4: Srednje dužine istražnih bušotina, po lokalitetima i u rudnom polju

Lokalitet	Srednja dužina bušotina (m')
Zijača	163,6
Meljenica	289,8
Mažić	297,6
Rašane	505,30
U rudnom polju	257,6

1.3.3 Geohemijska istraživanja

Geohemijska ispitivanja na području Trepče 1961 i 1962 (tabela 1.5) izvodio je Zavoda za geološka i geofizička istraživanja – Beograd, a zatim je (1967 i 1969) geohemijsku prospekciju nastavio Pogon za geološka i rudarska istraživanja RMHK „Trepča“ iz Zvečana.

Ispitivanja sekundarnih oreola obuhvataju površinu cca 127 km². Ispitivanja su obuhvatila površinu koja je ograničena potezima:

- Vlahinja-Zijača, na severu;
- Zijača-Meljnica-Bare-Skrovna-Gradina, na istoku;
- Gradina-Slatin-Smrekovnica-Šupkovac na jugu i
- Šupkovac-Majdan-Vlahinja, na zapadu.

Tabela 1.5: Geohemijska ispitivanja na području Trepče

Godina	Površina, km ²	Broj proba	Vrsta ispitivanja	Izvođač radova
1961	4	44	Primarni oreoli ležišta Trepča	Geozavod
1961	90	4500	Osnovna geohemijska prospekcije	Geozavod
1962	15	800	Osnovna geohemijska prospekcija	Geozavod
1962	12,7	600	Detaljna geohemijska prospekcija	Gepzapod
1967	12	1100	Osnovna geohemijska prospekcija	„Trepča“
1969	2	1000	Detaljna geohemijska prospekcija	„Trepča“

Uzimanje proba za spektrohemijska ispitivanja izvršena su po osnovnoj mreži 100×200 m, čiji se redovi bili orjentisani pod azimutom 60°, odnosno upravo na generalno pružanje vardarske zone.

Spektrometrijsko ispitivanje proba vršeno je brzom polukvantitativnom spektrohemijskom analizom pojedinačno na olovo, cink, bakar, srebro, molibden, i bizmut (Zavod za geološka i geofizička istraživanja Beograd) kao i na arsen i antimon (Geološka služba Trepča).

Metolometrijska prospekcija imala je za cilj da otkrije i okonturi oreole rasejavanja obojenih metala (Pb, Zn i Cu) i time ukaže na perspektivna područja na kojim bi se primenila detaljna geohemijska prospekcija, po mreži 50×50 m.

Metalometrijskom prospekcijom na ovom terenu otkrivena su područja sa sekundarnim oreoloma rasejavanja olova, cinka, bakra i bizmuta, kao i pojedinačne tačke sa povišenim sadržajima arsena i antimona.

Analizom rezultata geohemijskih ispitivanja može se konstatovati sledeće:

- Osnovnom geohemijskom prospekcijom pokrivena je skoro cela površina područja Trepče.
- Rezultati ovih ispitivanja, naročito na prostorima Zijača, Mađera, Vlahinje (1967) delimično provereni bušenjem, opravdali su primenu prospekcijsko-istražnih radova, za diferenciranjem perspektivnih prostora.

1.3.4 Geofizička ispitivanja

Početna geofizička ispitivanja na području Trepči izvedena su od strane nemačke firme „Pismazer“. Primenjene su elektro-magnetske „*ringspesende*“ metode i „magnetne metode“. Ova ispitivanja imala su eksperimentalni karakter, odnosno bila su na nivou ispitivanja opravdanosti primene metoda. Prvu značajnu fazu geofizičkih ispitivanja organizovao je Rudnik od 1947 do 1950 godine (O. Maiser, 1947/48, M. Mladenović 1950). Metodom sopstvenog električnog potencijala vršena su ispitivanja na lokaciji Bramal potok, Rašane i na potezu Mažić-Meljenica. Ovim ispitivanjem okonturene su anomalije sopstvenog električnog potencijala u području Starog Trga i delom Crnog vrha, kao i zone magnetnih anomalija od Mažića do Meljenice.

Sledeća faza realizovana je od strane Zavoda za geološka istraživanja iz Beograda (M. Perić 1959, 1960, 1961, 1962). U 1959 godini ispitivanja su izvedena u području Mažić-Vidušić-Meljenica na 4,2 km², sa ciljem određivanja pružanja silicijskih rifoza ispod vulkanogenih sedimenata, kao i debljina tih sedimenata, metodom sopstvenog električnog potencijala.

1960 godine ispitivanja su vršena na istočnim i jugoistočnim padinama Crnog Vrh, Gumništa i Gropava, a u cilju lociranja sulfidne mineralizacije metodom sopstvenog električnog potencijala (cca 8 km²). U manjoj meri rađeno je geoelektrično sondiranje na Crnom Vrh elektromagnetskom „turam“ metodom i magnetskom metodom.

U 1961 godini obuhvaćeno je područje Mažić-Trstena i područje Mađera na oko 9 km², sa ciljem nalaženja sulfidne mineralizacije i to metodom sopstvenog električnog potencijala.

U 1962 godini ispitivanje je nastavljeno na području Majdan-Vlahinja, na oko 10 km², primenom metode izazvane polarizacije.

U 1961 urađena su aeromagnetna ispitivanja šire okoline Trepče (oko 200 km²), od strane Instituta za geološka istraživanja i ispitivanja nuklearnih i drugih sirovana Beograd, a radi definisanja osnovnih stukturnih karakteristika na bazi magnetnih anomalija (S. Vukašinović, u radu 1962, i u drugim kasnijim radovima).

U periodu 1967-1969 godine ispitivanje je izvodio Pogon za geološka i rudarska istraživanja Zvečan na području Samodreža-Skočina, Vlahinja-Zijača-Meljenica sa površinom 8 km² metodom izazvane polarizacije.

U jami Stari Trg primenja je metoda „*Mise a la mase*“ u cilju istraživanja prostora između horizonata i bušotina (M. Perić 1958 i 1989).

Može se konstatovati da su na ovom području izvedena obimna geofizička ispitivanja. Magnetne metode i metode sopstvenog električnog potencijala su, pri tome, dominirale. Aeromagnetnom metodom obuhvaćeno je šire područje (oko 200 km²), a metodom sopstvenog potencijala područje od oko 38 km²).

Geofizička ispitivanja su bila orjetisana uglavnom na strukturalna istraživanja i prospekciju sulfidne mineralizacije. U oba slučaja dobijeni su korisni podaci. Strukturnim ispitivanjima je određivana rasprostranjenost stena i formacija ispod sedimentno-vulkanogene serije. Prognozna geološka karta podine sedimentno-vulkanogene serije delom je izrađena na osnovu podataka geofizičkih ispitivanja.

Za prospekciju sulfidne mineralizacije korišćena je uglavnom metoda sopstvenog električnog potencijala. Zahvaljujući povoljnim uslovima za njenu primenu, dobijeni su značajni podaci. Osim rudnih tela u ležištu Stari Trg i rudnih pojava u predelu Meljenice i Zijače, ovom metodom indicirana je veoma rasprostranjene mineralizacija značajna za proučavanj metodogenije rudnog rejona.

2 REGIONALNE KARAKTERISTIKE PODRUČJA TREPČE

2.1 GEOLOŠKE KARAKTERISTIKE PODRUČJA TREPČA

U geološkoj građi područja Trepča učestvuju sledeće formacije i stene: „Serija Trepča“, serpentinisani peridoti, gabroamfiboliti, sedimenti dijabaz-rožnjačke formacije i dijabazi (jure), gornjo kredni sedimenti, tercijarni sedimenti, kao i pliocenski i kvartarne tvorevine (slike 2.1a i 2.1b).

2.1.1 „Serija Trepča“

„Serija Trepča“ najbolje je proučena i u njoj je deponovana glavna rudna masa. Ograničena je mlađim formacijama i to sa severozapada serpentinitima, sa istoka gabroamfibolitima i dijabaz-rožnjačkom formacijom, sa zapada krednim i neogenim naslagama, a sa juga tercijarnim vulkanitima.

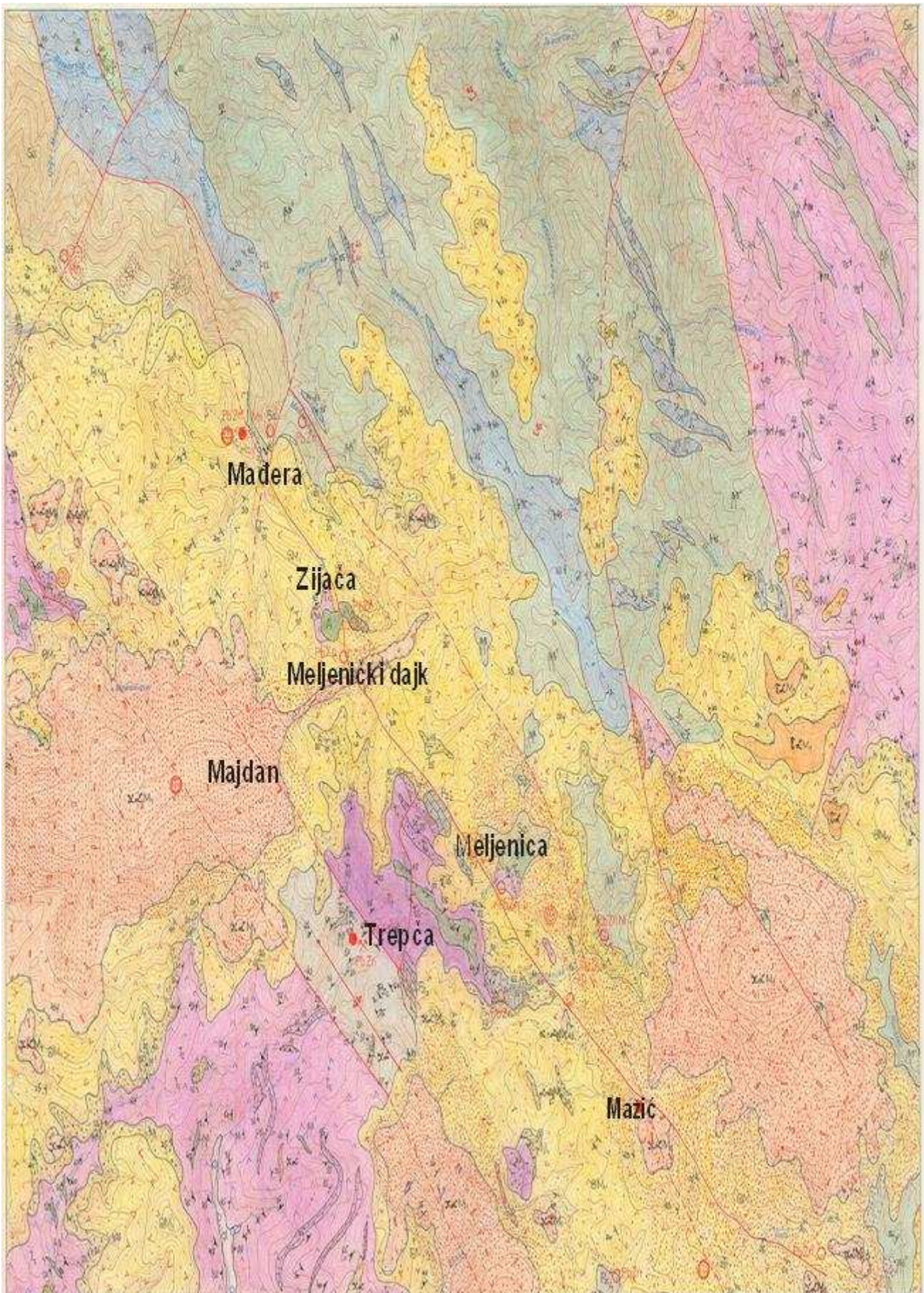
Metamorfni kompleksi Kopaonika prostire se sredinom kopaoničke rudne zone (planinski delovi Željina), gradeći krovinu mlađih granodioritskih masiva, zatim se posle serpentinisanih masa nastavljaju u škriljce Trepče i dalje na jugu u škriljce Ajvalije.

„Serija Trepče“ sastavljane je od slabo metamorfisanih klastita, karbonatskih stena i metamorfisanih bazičnih stena (znatno manje). Metorfisani klastiti predstavljeni su: glinenim škriljcima, slabo metrfisanim alevrolitima i peščarima, koji mestimično prelaze u sericitske škriljce, zatim kvarcnim konglomeratima, glincima, argilofilitite i filitima. Karbonatne stene su: krečnjaci, mermerisani krečnjaci, i kalkšisti. Sa krečnjacima mestimično se javljaju i rožnaci. Asocijaciju minerala koja reprezentuje ovaj stepen metamorfoze čine sericit, sitan kvarc i hlorit.

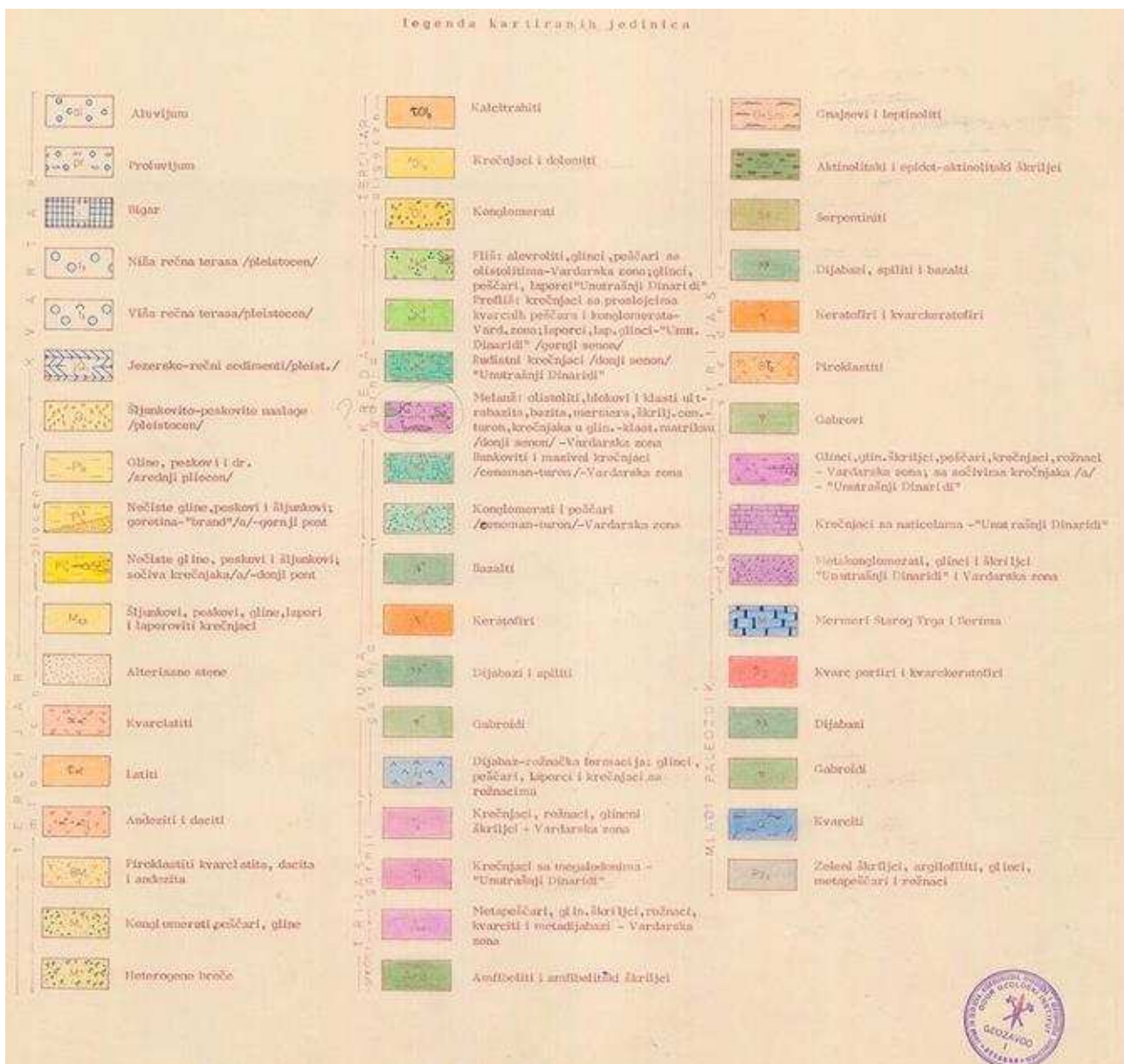
Stene magmatskog porekla su „zelene stene“, hloritski i hloritsko-amfibolitski škriljci – metabaziti nastali uglavnom od tufova i tufita spilitokeratofirske grupe. Javljaju se u celoj seriji u smenjivanju sa članovima klastičnog porekla u vidu manjih sočiva, proslojaka ili većih skladova (prate se do nekoliko kilometra). U ovoj seriji javljaju se proboji gabro-dijabaza i dijabaza jurske starosti.

Na osnovu terenskih podataka, palntoloških i sedimentoloških ispitivanja M. Kandić i dr. (1970) u „seriji Trepča“ izdvojili su šest litostratigrafskih jedinica:

1. metamorfisani peščari i alevroliti,
2. starotrški krečnjaci,
3. kvarcni peščari i konglomerati,
4. crni škriljci,
5. Smrekovnički krečnjaci i
6. metamorfisani peščari i alevroliti.



Slika 2.1a: Umanjena Geološka karta Trepče 1: 25000 (Geološki zavod – Beograd)



Slika 2.1b: Legenda Geološke karta Trepče 1: 25000 (prikazane na sl. 2.1a)

Najstarija jedinica je predstavljena psamitskim stenama - metapeščarima i metalevrolitima. Prostorno se nalaze između Stremenice i Karače.

Sledeću jedinicu čine masivni i bankoviti, delom mermerisani krečnjaci „Starotrški krečnjaci“. To je najdominantniji član u ovoj seriji. Javlja se u prostoru od Vlahinja na severu do Karače na Jugu.

Sa kvrcnim pešcarsko-konglomeratičnim sedimentima, koji su naredna viša jedinica, ovi krečnjaci grade paket debljine 200 m (po M. Kandiću i dr., 1970). Pešcarskokonglomeratičan horizont deli „Seriju Trepča“ na dva dela.

Engleski geolog A. *Bramell* (1930) prvi pominje seriju Starog Trg - ekvivalent „Serije Trepča“, opisujući je kao zgužvani, ubrani kompleks škriljaca i filita, kvarclatita i argilošista, koji u stratigrafskom pogledu leže iznad kristalastih škriljaca. On smatra, kao i kasnije G. *Wilson* (1933) i C.B. *Forgan* (1936), da je ova serija nastala u paleozoiku. Krečnjaci Starog Trga, Meljenice i „brda Trepče“ verovatno pripadaju istoj statigrafskoj jedinici i delovi su raskinutih antiklinalnih struktura.

Dok su engleski geolozi (kasnije i drugi) kvarcite (kvarcno-peščarske-konglomeratične sedimente po M. Kandiću i dr.) shvatali kao intraserijske tvorevine, M. Kandić i dr. (1970) izdvajaju ih kao posebnu jedinicu koja u normalnom položaju predstavlja neposrednu krovinu „Starotrških krečnjaka“.

Kvarcno-peščarsko-konglomeratični sedimenti javlja ju se ne samo u krovini starotrških krečnjaka, nego i u njihovoj podini (severno krilo horizonta 195 m), kao i u starotrškim „unutrašnjim krečnjacima“ i u južnokrilom rasedu. Oni se takođe javljaju u neposrednoj podini meljeničkih krečnjaka, prate se na većem prostoru od Vlahinja prema padinama Crnog Vrha, a mestimično se javljaju i u njihovoj krovini. Isti sedimenti smenjuju se sa krečnjacima Stremenice. Javljaju se na mestima gde izostaju krečnjaci (brdo Kula). Takvo pojavljivanje, kao i smenjivanje pojedinih sekvenci, ipak se ne može objasniti samo tektonikom i reversnom strukturom. Jer, u geološku stubu, odozdo na gore, nastupaju: krečnjaci – kvarcno-peščarski-konglomeratični sedimenti – filiti i argilofiliti – krečnjaci – filiti. U geosinklinalnom razviću, ovakvo smenjivanje moglo bi se objasniti i ritmičnošću sedimentacije, kao i uticajem kasnijih tektonskih pokreta (P. Novakovića, 1972).

U gornjem delu serije izdvajaju se tri litostratigrafske jedinice. Najnižu sačinjavaju glinovite stene uz veoma malo učešće peskovitih stena najsitnije frakcije. Povlatu pelitskom intervalu čine slojeviti, jako laproviti tankopločasti krečnjaci (otkriveni najpotpunije u Smrekovničkoj reci). Smrekovnički krečnjaci su debeli 200 m. U „seriji Trepča“ jedino su oni paleontološki određeni na osnovu konodonske faune kao Gornji trijas – karnijski kat.

Starost „serije Trepče“

Starost „serije Trepča“ ranije se zasnivala se na paralelizaciji sa Veleškom serijom. Paleontološki je to potkrepio G. Wilson (1933), navodeći nalaz spikule *Hrastelia* u krečnjacima Starog Trga od strane A. Bramell-a (1930).

Novija ispitivanja M. Kandića i dr. (Metelogenske karakteristike rudnog polja Trepča, 1970), ukazala su na postojanje konodonske faune. Izdvojen je nivo gornjeg dela serije iz „smrekovničkih krečnjaka“, kao trijas – karnijski i norički kat.“

2.1.2 Ultramafiti

Ultramafitima pripada ibarski serpentinitski masiv; čine ga serpentinisani harzburgiti, dok je učestće serpentinisanih lertzolita i dunita podređeno. Ultramafiti su, prema tome, u najvećoj meri zahvaćeni autometamorfničkim promenama i pretvoreni su u serpentine. U manjoj meri su promene prouzrokovane kontaktno-metamorfno-pneumatolitskim i hidrotermalnim promenama. Peridotiti su primarno nastali kao produkt ultrabazičnog magmatizma.

Serijski serpentiniti odlikuju se izrazitim tektonskim odnosima prema okolnim facijama. Pripisuje im se paleozojska, trijaska i jurska starost, zavisno od autora.

- Paleozojsku starost pripisuju im M. Ilić (1956), K. Petković (1961), S. Karamata (1960) i M. Urošević (1960);

- Trijasku starost dodeljuju im J. Cvijić (1924), L. Kober (1952), A. Grubić (1958), A. Pavić (1973);
- Jursku starost pripisuju serpentinitima W. Hamer (1924), F. Kosmat (1924), B. Ćirić (1966), M. Kandić i dr- (1970).
- Post-trijasku i prejursku starost peridotitima pripisuje I. Mičića (1980), koji kaže: “...*Mišljenja sam da su ibarski serpentiiti jedne starosti. Nastali su posle gornjeg trijasa, kojeg razbijaju u veće i manje blokove, a pre jure odnosno dijabaz-rožne formacije, koje leže preko njih*“.

2.1.3 Serpentinisani peridotiti

Kartirana jedinica „serpentinisani peridotiti“ izdvojena je na prostoru između Velača i Vlahinje kao južni deo peridotitske mase Belaške, koja na severu ograničava rudni rejon Trepče. Zapažena su takođe i manja serpentinitiska tela sočivastog oblika u okviru tvorevina dijabaz-rožnjačke formacije (Šljivovica, Barska reka, Trstena). Serpentinisani peridotiti pripadaju ibarskom peridotitskom masivu, a nalaze se u njegovom južnom obodu. Predstavljani su serpentinisanim harzburgitima i serpentinitima.

Odnos prema „seriji Trepča“ je tektonski. Od Ibra ka Vlahinji su navučeni duž rasedne zone jugoistočnog pravca. Od Vlahinja na jugoistoku njih probijaju gabroamfiboliti. Veći deo je prekriven tercijarnim pokrovom ispod kojeg se serpentiniti protežu do Đidome.

M. Kandić i dr. (1970) tvrde da su serpentinitisani peridotiti mlađi od „Serije Trepča“, a stariji od dijabaz-rožnjačke formacije.

2.1.4 Gabroamfiboliti

Gabroamfiboliti se nalaze severoistočno od Starog Trga, pretežno u kontaktnom delu između serpentinitisanih peridotita i „Serije Trepča“. To su manje intruzivne mase ili proboji žičnog tipa u serpentinisanim peridotitima. Mikroskopski su determinisani kao gabroamfiboliti i amfiboliti. Ranije su oni vezivani za dijabaz-rožnjačku formaciju.

2.1.5 Dijabaz-rožnjačka formacija

U Kopaoničkoj oblasti dijabaz-rožnjačka formacija zastupljena je u nizu zona vardarskog pružanja, u kojima je indetično razvijena. Odnosi sa susednim formacijama, metamornim kompleksima, serpentinitima i kredom su tektonski, tako da je ona kraljušasto navučena na susedne formacije ili obrnuto. U rejonu Trepče ona se nalazi u vidu uske zone severozapadnog pružanja, severoistočno od linije Mađera-Trstena-Karača.

U ovoj zoni dijabaz-rožnjačku formaciju većim delom izgrađuju peščari, laporci, glinci, rožnaci i krečnjaci. U krečnjacima je nađena mikrofauna dogeroksofrdske starosti.

Bazični magmatoidi ove formacije pripadaju geosinklinalnom magmatizmu koji je u Kopaoničkoj oblasti bio izuzetno aktivan za vreme jure. Nastali su većim delom sinhrono sa sedimentnim članovima ove formacijama. Kao izlivi ili proboji zastupljeni su i u starijim formacijama „Serije Trepča“. U ovoj grupi stena dijabazi su najzastupljeniji, zatim dijabaz-porfiriti, spiliti i tufovi.

2.1.6 Gornja kreda

Sedimenti gornje krede nalaze se na zapadnom delu reojna Trepča, između Vlahinje i Zvečana kao i kod Crnuše. Predstavljani su sa dva člana:

- Donji, bazalni član gornje krede, stvaran je u transgresivnoj faze fliša. Izgrađen je od konglomerata i laprovitih krečnjaka.
- Gornji član je tipični gornjokredni fliš izgrađen od laporaca, alevrolita, i sitnozrnih peščara.

2.1.7 Tercijer

Na osnovu litološkog sastava tercijera I. Micić i dr. (1970) izdvajaju tri nivoa ovih tvorevina: bazalnu seriju, vulkanogeni kompleks i pliocenske sedimente.

Bazalna serija zahvata veliki prostor područja Trepče. Sastava je heterogenog. To su konglomerati, mikrokonglomerati, peščari, alevroliti, glinci, a u višem nivoima počinju da se preslojavaju sa tufovima.

Vulkanogeni kompleks počinje obično tufovima i tufitima u smenjivanju sa bazalnim konglomeratima, a na njih se nastavljaju vulkanske breče i izlivi.

Na osnovu materijalnog sastava i geološkog položaja vulkanskih stena, I. Micić i dr. (1970) izdvajaju dva osnovna tipa vulkanskih stena koji odgovaraju dvema vulkanskim fazama. Raznovrsnost vulkanskih produkata i postojanje većeg broja varijeteta ovih stena ukazuju na postojanje više podfaza. U području Trepče konstatovane su kalcitotrahitske stene čije mesto u stubu nije utvrđeno.

U prvu vulkansku fazu I. Micić i dr. uvrštavaju vulkanske produkte andezitskog-dacitskog sastava, a u drugu vulkansku fazu produkte latitsko-kvarlatitskog sastava.

Kalcitrahitske stene čine po I. Miciću i dr. (1970) bazu piroklastita prve vulkanske faze koja preko njih zaleže pod uglom od 5 do 15°. Mineralni sastav kalcitrahitskih stena čine: alkalni felsdpati, anortoklas, monoklinični piroksen, ređe olivin.

Stene prva vulkanske faze zahvataju znatan deo prostora područja Trepča. Javljaju se u vidu piroklastita, ređe proboja i izliva. Najzastupljeniji su piroklastiti, odnosno vulkanske breče sa zaobljenim i uglastim fragmentima. Vulkanska breča se obično smenjuje sa tufovima, tufitima i sedimentima (bazalne serije) kao i manjim izlivima dacito-andezita, što ukazuje da između vulkanskih erupcija dolazilo do taloženja priobalnih sedimenta. Proboji, odnosno ekstruzivni vulkaniti, u ovoj fazi su retki, malih su razmera i pokrivaju ih vulkaniti druge faze. Vulkaniti ove faze blago zaležu preko bazalne serije (10-15°).

Druga vulkanska faza karakteriše se tvorevinama latitsko-kvarclatitskog sastava, koje konkordatno leže preko vulkanita prve faze. U području Trepče stvoren je debeo kompleks od oko 500 m. Produkti ove faze su piroklastiti, izlivi i proboji. Probiji i izlivi latita znatno su ređi u odnosu na kvarclatite. Oni se javljaju u vidu piroklastita i izliva, iznad kvarclatita.

Kvarclatiti su predstavljani piroklastitima, izlivima i probojima. Piroklastiti su pretežno vulkanske breče, ređe tufovi. Kvarclatitiski izlivi su česti, javljaju se u obliku ploča koja blago zaležu preko vulkanskih breča i tufova. Kvarclatitski probiji su na terenu jasno morfološki istaknuti, a prostorno su vezani za razlomne zone pravca SZ-JI i SI-JZ. Javljaju se u vidu brojnih dajkova među kojima se ističu mađerski, starotrški, kutlovački i mažički.

2.1.8 Pliocen

Sedimenti pliocena javlja se uz obod kosovskog basena, koji čini zapadnu granicu rudnog reonja Trepča. Njemu pripadaju slatkovodni sedimenti molasnog tipa i odliku ju se facijalnom raznovrsnošću.

2.1.9 Kvartar

U kvartarne tvorevine svrstani su rečni nanosi pored rečnih korita, rečne terase i sipari kao posebne jedinice.

2.2 STRUKTURNE KARAKTERISTIKE

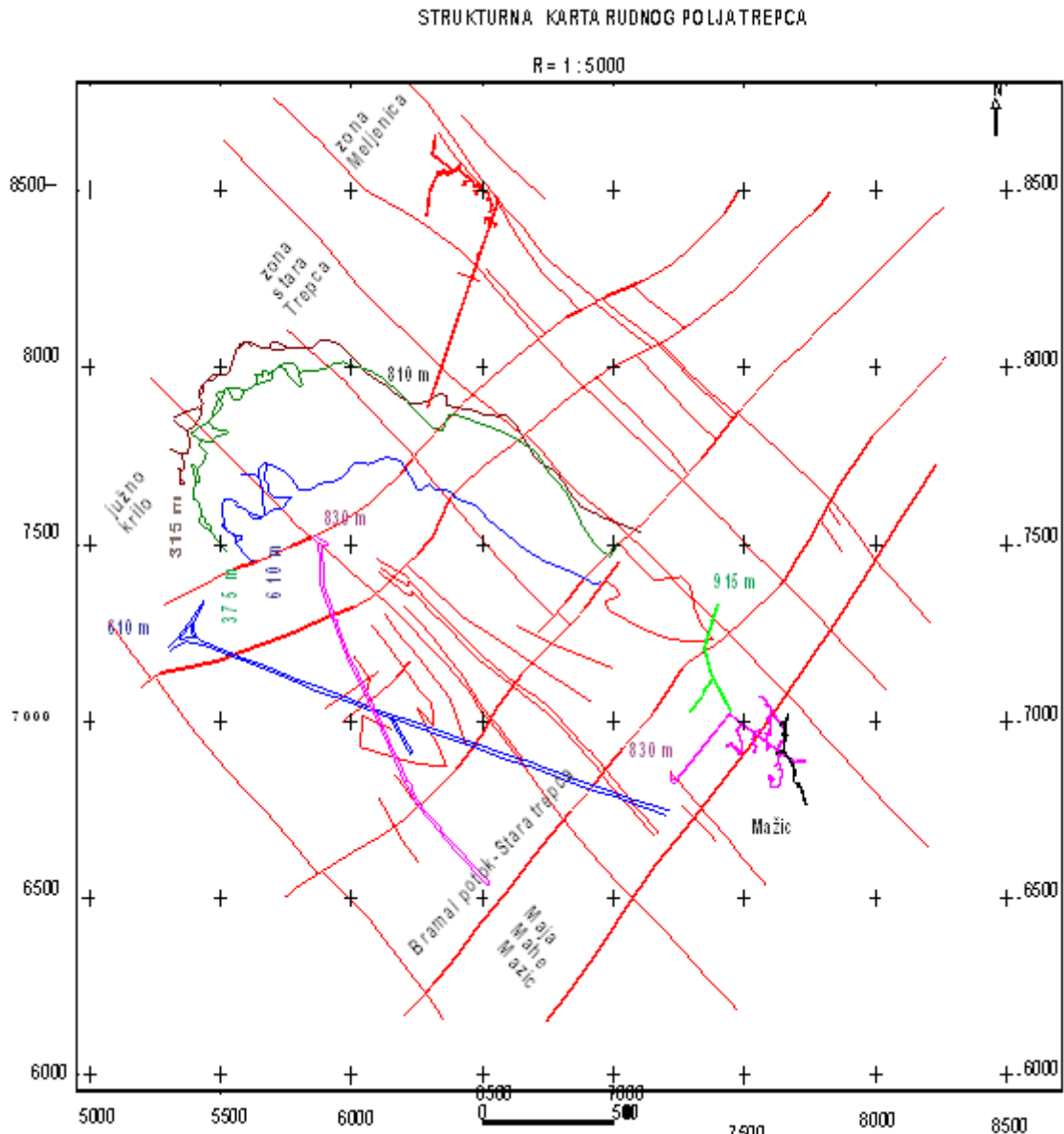
Severni deo Kosova i Metohije pripada eksternoj podzoni Vardarske zone. Od nabornih struktura severnog dela ove podzone ističu se Barska sinklinala, antiklinala Trepča i Zvečanska sinklinala. Barska rov-sinklinala, pravca pružanja SZ-JI, izgrađena je uglavnom od stena jurske vulkanogene sedimentne formacije. Složena antiklinala Trepče je veoma deformisana i stisnuta naborna struktura. Osa ove strukture ima pravac SZ-JI sa tendencijom tonjenja ka severozapadu. Uzdužnim, poprečnim i dijagonalnim rasedima, ova antiklinala je razbijena na više blokova različitih dimezija. Zvečanska sinklinala predstavlja, takođe, složenu nabornu strukturu, koja se sastoji od dve stisnute sinklinale, razdvojene antiklinalom. Osa ove sinklinale ima pravac pružanja SZ-JI.

Prema G. Wilson-u (1933), osnovna tektonska struktura Kopaonika je veliki antiklinorijum koji se prostire od Željina na severu, do kraja kopaoničke oblasti na jug. U njegovo jezgro utisnut je mlađi grandiorit, dok su sa strane simetrično rasprostranjene mlađe formacije. Ova osnovna struktura, formirana u pirinejskoj fazi, znatno je poremećena mlađim disjunktivnim deformacijama (sa ekstruzijama dacitoandezita) i formiranjem manjih basena.

Veliki rasedi ili rasedne zone u domenu kopaoničke oblasti imaju vardarski pravac ili su upravni na njega, a za njih je vezano izbijanje ogromnih masa dacitoandezita i formiranje manjih basena.

K. Petković (1958) područje Kopaonika svrstava u geotektonsku jedinicu “Unutrašnjih Dinarida - prelaznu zonu“, izdvajajući je od Vardarske zone koja se po njemu završava kod Katlanova (Skoplje).

Prema shvatanju većine geologa planinska oblast Kopaonika duga je 120 km, geografski zahvata prostor od moravske doline na severozapadu do reke Lab na jugoistoku i predstavlja geotektonsku jedinicu nižeg reda u sklopu Vardarske tektonske jedinice. Pri tome područje Trepče predstavlja krajnji jugoistočni deo Kopaonika, koji se postepeno sužava i tone pod terciarne tvorevine u predelu reke Lab (slika 2.2).



Slika 2.2: Strukturna karta rudnog polja Trepča

Po Kandiću idr. (1970) područje Trepče predstavlja deo prostora u razlomnoj zoni Devet Jugovića – Rogozna, koji je ograničen na istoku dijabaz-rožnjačkom formacijom, a na jugu i zapadu pliocenom kosovskog basena.

U odnosu na položaj vardarskih tektonskih struktura na istoku, područje Trepče poziciono se nalazi na desnoj razlomnoj strukturi horizontalnog tipa u zoni Devet Jugovića – Rogozna.

Strukturni sklop područja Trepče prikazali su A. Bramall (1930) i C.B. Forgan (1936, 1948) u radovima koji su bili vezani za istraživanje olovo-cinkovih orudnjenja ovog područja. Po mišljenju ovih autora osnovnu strukturu područja Stari Trga čini sinklinala, formirana u paleozoiku i prostorno se nalazi u rasponu od Starog Trga do Meljenice. Bočno od ove sinklinale nalazi se antiklinala Starog Trga čije osa tone ka severozapadu pod uglom od 40°. Sinklinala Mažić tone prema zapadu (25-30°) i predstavlja stisnutu boru. Po C.B. Forganu, ležište Stari Trg predstavlja asimetričnu antiklinalnu boru. Kasnije objavljeni radovi (F. Schumacher, J. Duhovnik, S. Smejkal, V. Simić, V. Vidrin, A. Topalović i dr.) u suštini nisu menjali Forganovu interpretaciju.

Po Forganu, “glavni krečnjački horizont” bio je poremećen pre tercijarnih pokreta, odnosno glavni poremećaji starotrške serije pripisuju se regionalnom kretanju alpskog tipa u ranom tercijaru. Kompresionai stres, usmeren ka severoistoku, razvio je škrljavost i u sedimentnim stenama koje sada predstavljaju filiti, kvarcnosericititski škrljci i hloritski škrljci.

“Glavni krečnjački horizont” je jako mermerisan tako da je slojevitost iščezla. Pod uticajem orogenih pokreta krečnjaci su deformisani i predstavljaju ostatke kompleksa u borama čija se longitudinalna osa poklapa sa regionalnim pokretima. U krečnjacima, koji su u prerudnoj fazi bili polomljeni, locirana su rudna tela u Starom Trgu, u dolini reke Trepča, u Meljenici i Mažiću. Dolina Trepče poklapa se (po pravcu III) sa osom sinklinale koja predstavlja glavnu strukturnu jednicu na tom lokalnom području.

Po A. Grubiću (1965) i M. Kandiću i dr. (1970) strukturni sklop područja Trepča ima sledeća obeležja:

- Područje pripada vardarskoj tektonskoj zoni. Teren Trepče se nalazi u zoni ove strukturne jedinice koja se na istoku okonturuju na potezu Gnjilane – Kačandol – Šatorica - istočna padina Kopaonika – Trstenik, na zapadu Novi Pazar – Rogozna, a prema JJI pokiveno je tercijarom Kosova polja.
- Poklapanjem položaja razlomne zone Devet Jugovića – Rogozna sa istočnim kontaktom najstarijih tvorevina („Serija Trepča“) koja u odnosu na mlađe formacije ima poziciju horsta u depresivnom prostoru koji ih okružuje. Osnovni ton strukturene građe daju strukture sa obeležjima blokofske građe.
- Pored delom utvrđene starosti „Serija Trepča“ stratigrafska i litološka raščlanjivanja u njoj kao i analiza odnosa pojedinih horizonata, najbitnije su uticali na interpretaciju strukturnog sklopa područja.

Analizom ovih činilaca došlo se do zaključka da su naborni oblici (metarskih i dekametarskih dimenzija u mezozoiku u mezojskim formacijama) u toj meri razoreni razlomnim strukturama, da se krupnije plikativne strukture na ovom području ne mogu sa sigurnošću rekonstruisati.

2.2.1 Naborne strukture

Naborne strukture u tercijarnim sedimentima slabo su izražene. Ističu se blago nagnuti slojevi (10-20°). To su najčešće otvoreni nabori ili samo monoklinale.

Kredne tvorevine (M. Urošević i dr., 1961) karakterišu se intezivnim ubiranjem po sistemu jako izduženih zapadnovergentnih linearnih nabora. Sedimenti dijabaz-rožnjačke formacije su takođe jako ubrani.

„Serija Trepča“ je dosta otkivena i u njoj postoji najviše podataka. Po M. Klisiću i dr. (1970) može se uočiti razvoj jako složene pozitivne forme čiji je raspon oko 10 km. Šarnir te forme nalazi se na pravcu Majdan-Karača. I ako je sama struktura intezivno deformisana rasedima različitog tipa, ona se uočava prema koncentričnom rasporedu litostratigrafskih jedinica serije, kao i prostornim položajem planara. U navedenom šarniru skoncentrisan je snop longitudinalnih vertikalnih raseda, pružanja severozapad-jugoistok, jugozapadne vergence, koji čini deo razlomne strukture Devet Jugovića – Rogozna.

U ovoj strukturi karakteristično je prisustvo brojnih nabora dekametarskih amplituda. Antiklinalne i sinklinalne forme su statistički paralelno orjentisane u pravcu severozapad-jugoistok. Nabori su uglavnom koncentričnog ili sličnog tipa kod kojih je klivaž aksijalne ravni dobro razvijen. Konstatovanju su nabori tečenja, vezani za kontakte površine škriljaca i krečnjaka.

2.2.2 Razlomne strukture

U kopaomičkoj oblasti ističe se niz dislokacija različitih pravaca pružanja SZ-JI, SI-JZ, S-J, do I-Z. Po karakteru kretanja rasedi su reversni i normalni. Reversnim dislokacijama pripadaju rasedi pravca SZ-JI do SJ. Nastale su dejstvom kompresije.

Pravci dislokacije SI-JZ i I-Z karakterišu se tenzionim smerom naprežanja i kretanjem blokova, kao kod normalnih gravitacionih reseda. Aktinost duž ovih dislokacija prethodila je oligomiocenskom vulkanizmu ili je sa njime sinhrona. Drugi deo aktivnosti duž ovih dislokacija je bio posle formiranja vulkanita prve i druge faze (Klisić, 1970).

Najmarkatniju razlomnu zonu na području „Trepče“ predstavlja zona Devet Jugovića –Rogozna, koja se pravoliniski pruža (SZ-JI, odnosno 310-130°) oko 50 km, sa subvertikalnim nagibom. Ova zona je takođe dokazana geološkim i rudarskim radovima u jami Stari Trg. Subvertikalni je i tektonski kontakt između „Serije Trepče“ gabroamfibolita, serpentinita i dijabaz-rožnjačke formacije, što se vidi i u Meljeničkoj jami.

U odnosu na osnovnu dominirajuću strukturu Devet Jugovića – Rogozna, izdvojena su četiri osnovna pravca razlomnih struktura nižeg reda:

- Razlomne strukture severozapadnog pravca pružanje (310-130°), logitudinalne u odnosu na strukturu Devet Jugovića – Rogozna;
- Razlomne strukture zapadseverozapad-istokjugoistok (280-90 do 310-110°) – kraljušastog tipa;

- Razlomne strukture severoistočno-jugpistočnog pravca pružanja (30-210°) – transverzalne i
- Razlomne strukture sever-severoistočnog pravca pružanja – dijagonalne.

Severozapadne (longitudinalne) strukture

Severozapadne (longitudinalne) strukture, u odnosu na strukturu Devet Jugovića – Rogozna, predstavljaju snop subparalelnih raseda koji su zapaženi od Crnog Vrh na istoku do Sitničke depresije na zapadu. Mogu se istaći sledeće krupnije strukture:

- Rasedna struktura Mađera – Crni vrh predstavlja istočni kontakt serpentinitne mase Belaške, prema dijabaz-rožnjakoj formaciji;
- Meljenska struktura je ograničena na istoku kontaktom ultrabazita, bazita i dijabaz-rožnjačke formacije, a na zapadu konglomeratima i crnim škriljcima „serije Trepče“
- Rasedna zona Stara Trepča koja se nalazi između Meljenske na istoku i „Južnokrilne“ starotrške zone na zapadu.
- „Južnokrilna“ rasedna struktura predstavlja krajni zapadni deo razlomne zone Devet Jugovića – Rogozna.

Razlomne strukturu severozapadnog pravca imaju dominantnu ulogu i utiču na konture rudnog polja Trepča.

Zapad-severozapad (kraljušaste) strukture

Strukture zapad-severozapad ispoljavaju se kao reversne, kraljušaste. Posebno su se odrazile na odnose u „seriji Trepče“ i na kontakt sa serpentinitima. U kombinaciji sa severoistočnim rasedima izvršeno je udvajanje krupnih blokova „serije Trepča“. One predstavljaju „plitke“ razlome kompresionog tipa i u mahom su nepogodne za depoziciju orudnjenja.

Severoistočne (transverzalne) strukture

Severoistočne strukture imaju veliko raspostranjenje i pokrivaju celo područje Trepče. Manifestuju se i preko proboja kvarclatita (Meljenski kvarclatitski dajk). U okviru ovog sistema istaću se strukture nižeg reda:

- Snop razlomnih struktura Stari Trg – Mažić – Đidoma, u kome su objedinjeni pojedinačni rasedi (Stari Trg – Barska reka; Bramal Potok - Stara Trepča; Maja Mathe – Mažić; Kozji Rog – Mažić.
- Razlomna zona Crnuša – Duhovci, koja je je najjužnija severoistočna struktura.

Veze ovih struktura sa tercijarnim magmatizmom ispoljava se preko brojnih proboja latita i kvarclatita. Ove strukture se mogu smatrati kao prerudne i intrarude (slika 2.2).

Sever-severoistočne strukture

Sever-severoistočne (dijagonalne) strukture tenzionog su postanka i najmanje su zastupljene. Deluju kao normalni rasedi vertikalnog do subvertikalnog pada, koji su postrudni.

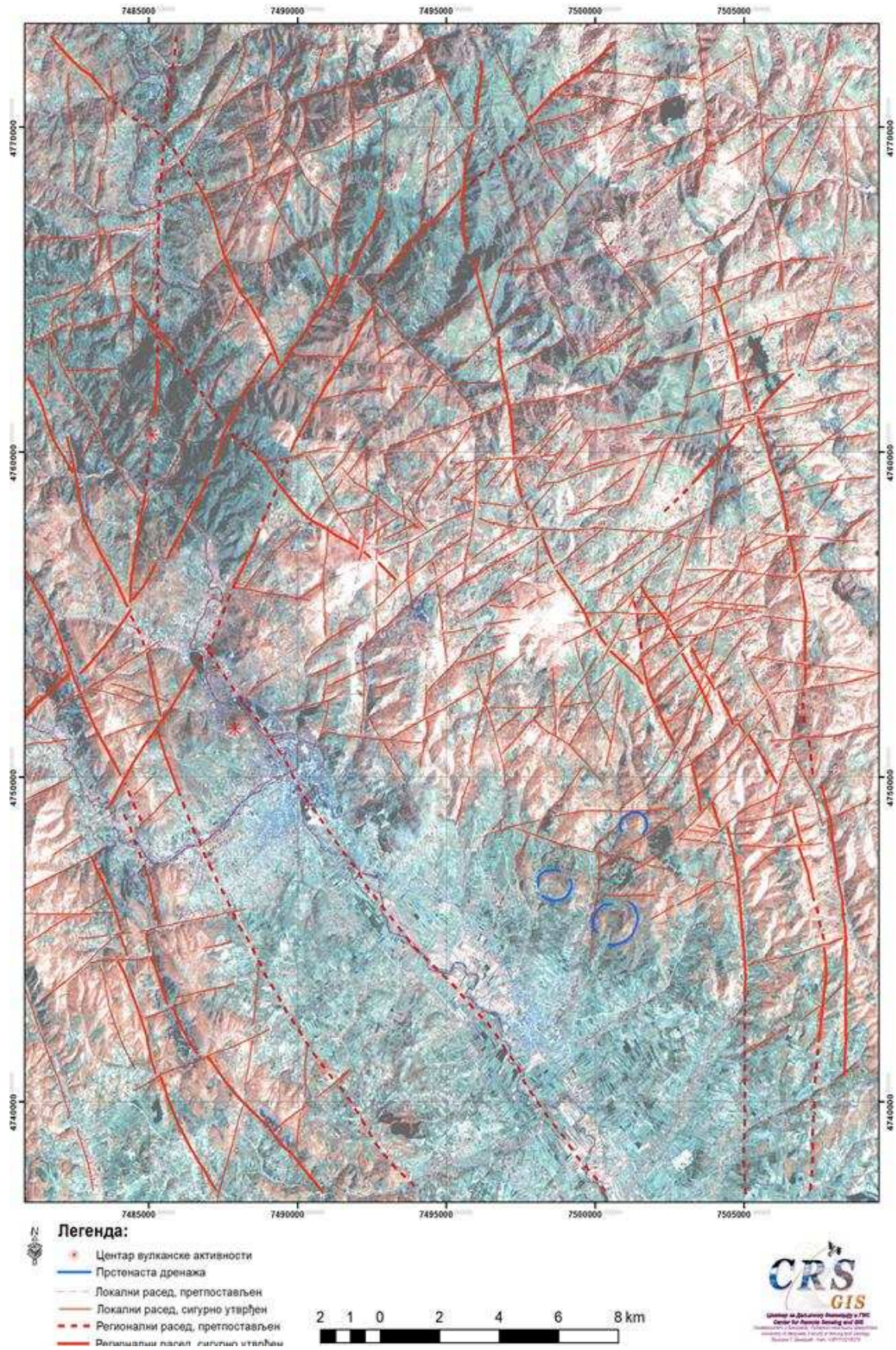
2.3 NEOTEKTONSKE AKTIVNOSTI PODRUČJA TREPČE

Na području Trepče neotektonske aktivnosti ispitala je dr Rada Pavlović profesorica Rudarsko-geološkog fakulteta – Beograd. Ispitivanja su obuhvatala analizu satelitskih snimaka (slika 2.3) i morfometrijsko-statističko ispitivanje reljefa (slika 2.4).

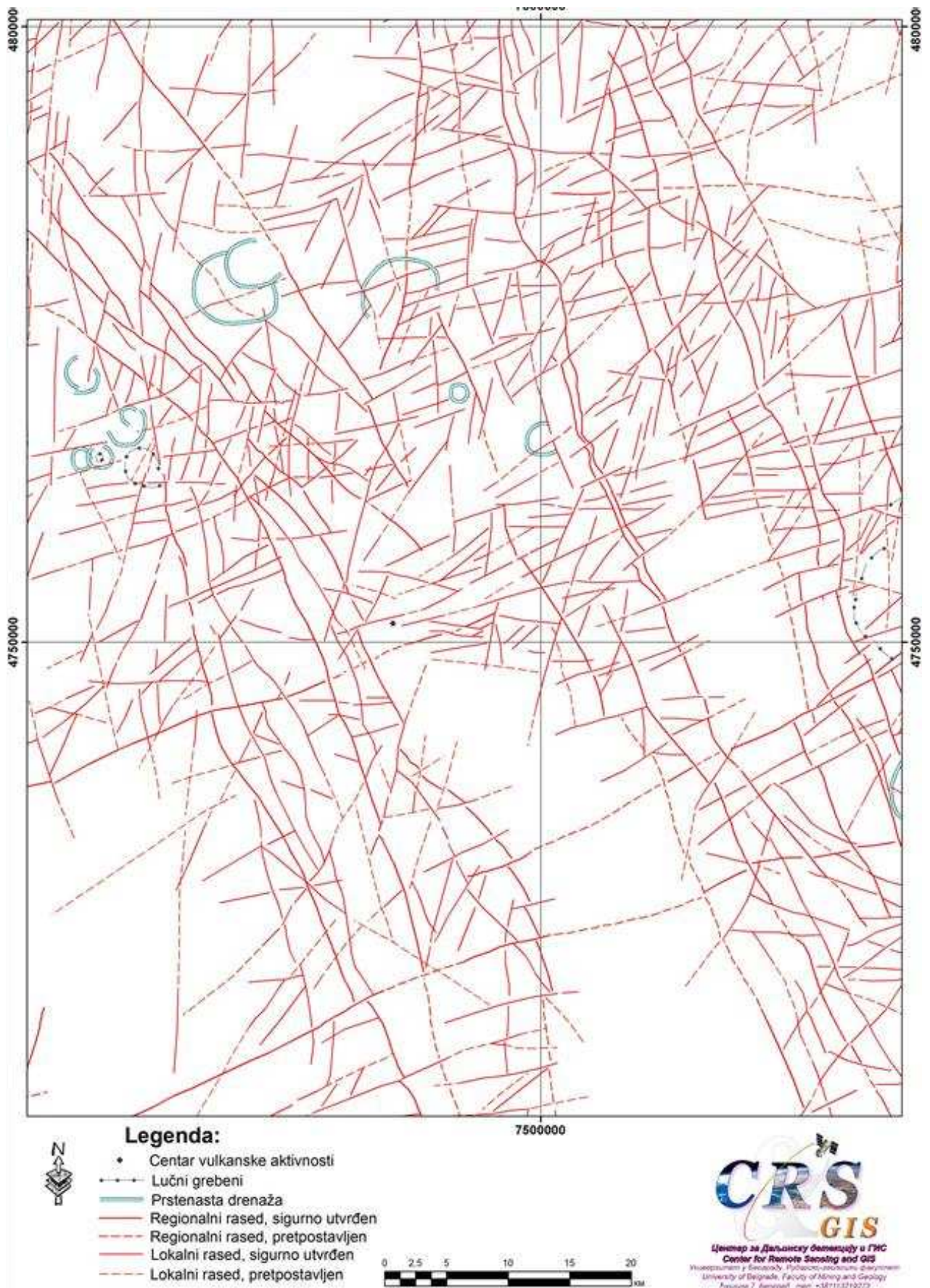
Pri analizi satelitskih snimka posebna pažnja je posvećena indefikaciji kružnih struktura kao potencijalnih centara magmatske ili tektonske aktivnosti. Pouzdane morfološke indijatore mogu imati terciarni magmati, kao i terciarna ili kvartalna aktivnost. Analizom promene reljefa u vremenu zasniva se na činjenicama da se promena reljefa dešavaju prvenstveno pod uticajem endogenih faktora – tektonskih i magmatskih pokreta. Egzogeni procesi imaju pri tome sekundarni značaj. Poređenjem teorijskog modela, koji bi odgovarao razvoju reljefa u uslovima apsolutnog odsustva tektonskih pokreta sa realnim reljefom, mogu se utvrditi položaji najmlađih aktivnih struktura, kao i znak i intezitet pokreta. Interpretacija dobijenih podataka je prilično jednostavna. Razlika između rekonstruisanog i realnog reljefa su posledice tektonske, odnosno magmatske aktivnosti. Ovim postupkom se potvrđuju pretpostavke dobijene metodom daljinske detekcije (R. Pavlović, 1980, stručni fond „Trepče“).

Rupturne i prstenaste strukture na širem području Trepče dobijene analizom satelitskih skanograma (prikazane na slikama 2.3 i 2.4), inače predstavljaju najmarkatnije strukturne elemente koji su po svojoj orijentaciji grupisani u četiri sistema:

- Razlomna struktura severozapadnog pravca pružanja – longitudinalne, koje pripadaju strukturi Devet Jugovića – Rogozna;
- Razlomne strukture zapad-severozapadnog pravca pružanja;
- Razlomne strukture severoistočnog pravca pružanja i
- Razlomne strukture sever-severoistočnog pravca pružanja.



Slika 2.3: Analizu satelitskih snimaka šireg područja Trepče



Slika 2.4: Morfometrijsko-statističko ispitivanje reljefa šireg područja Trepče

3 METALOGENETSKE KARAKTERISTIKE RUDNOG REJONA TREPČA

Tercijarni magmatizam uslovio je formiranje brojnih ležišta u Jugoslaviji, a magmati ovog ciklusa nalaze se u oblasti unutrašnjih Dinarada, kojoj pripadaju i područje Kopaonika i oblasti „Srpsko-makedonske mase“. Metalogenija ovog ciklusa je raznovrsna. Po ekonomskom značaju ističu se ležišta olova i cinka, zatim antimona, žive, gvožđa, molibdena i mangana.

Ležišta olova i cinka u Kopaoničkoj metalogenetskoj oblasti deponovana su u područjima prostorno bliskim sa prostorima u kojima se javljaju produkti tercijarnog magmatizma. Zapaža se određena pravilnost. Na kontaktima sa plutonitima/intruzivima i blizu njih javljaju se kontaktno-pneumatolitski tipova ležišta, a prostorno dalje od njih formiraju se hidrotermalna ležišta.

Razlomne zone i rasedi su kontrolni faktori razmeštaja, kako magmata tako i rudnih ležišta genetski ili paragenetski povezanih sa njima.

Fizičko-mehaničke karakteristike stena koji izgrađuju metalogenetsku zonu imaju uticaj na poziciju, razmeštaj, mineralni sastav i tip rudnih ležišta i pojava.

Prema V.I. Smirnovu (1969), rudni rejon predstavlja deo oblasti koji se karakteriše lokalnom koncentracijom ležišta. Površina rudnog rejona dostiže stotine do hiljadu kvadratnih kilometra.

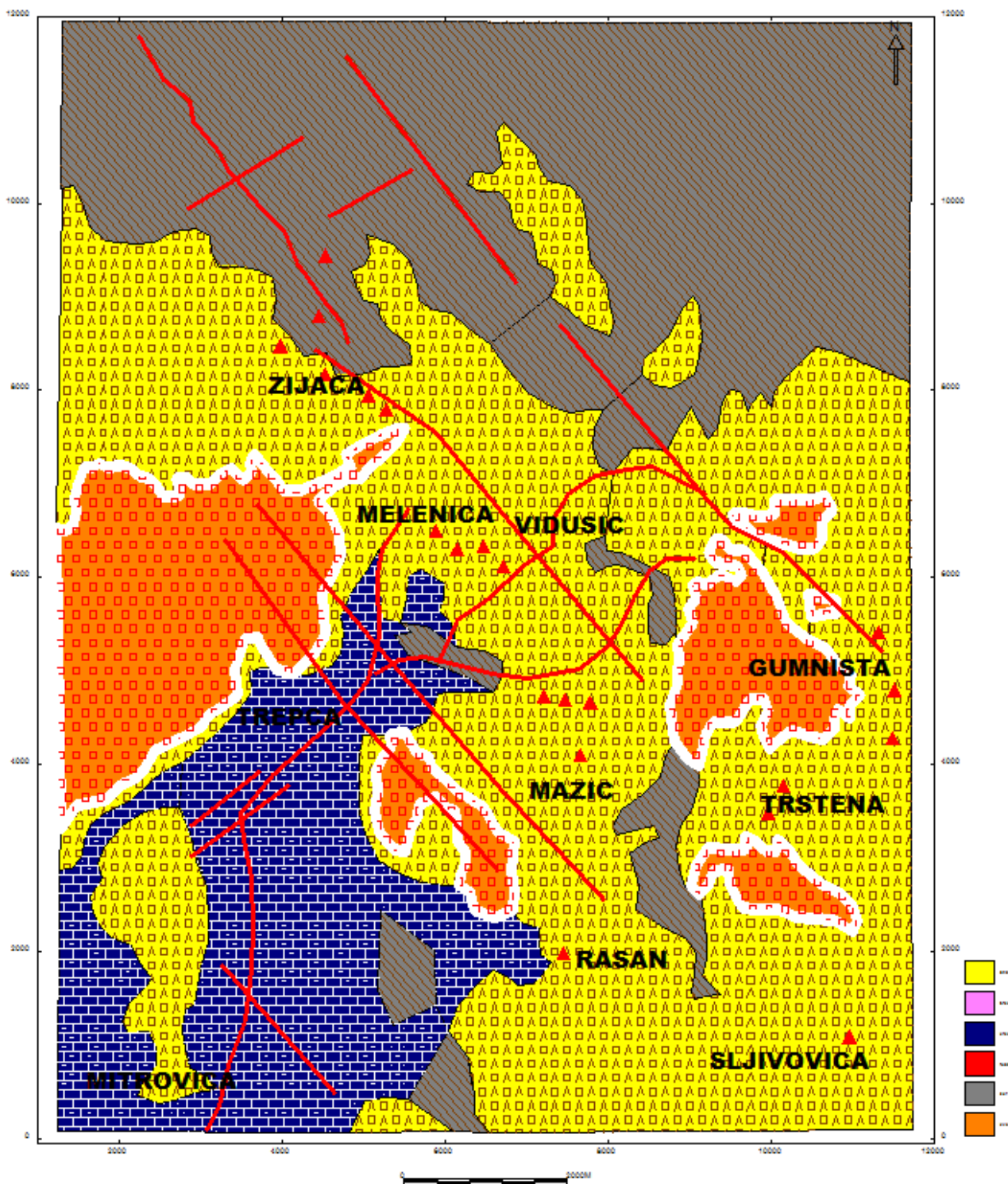
Rudno polje predstavlja grupu ležišta u kojoj je objedinjen nastanak i jedinstvena geološka struktura. Površina rudnog polja je od nekoliko do desetine kvadratnih kilometra.

3.1 RUDNI REJON TREPČE

Rudni rejon Trepča zauzima površinu od oko 70 km². Formiran je u zoni dislokaciji opšteg pravca pružanja SZ-JI koji se od vardarskog pravca (SSZ-JJI), kod mesta Devet Jugovića, odvaja i povija ka severozapadu preko Trepče i Rogozne i dađe ka Goliji. Ovi razlomi imaju karakter desnog raseda vardarske zone (A. Grubić, 1966), a tostrukturu presecaju poprečni rasedi pružanja SI-JZ. Istočnu granicu čini rudnog rejona Trepče čini linija Mađera.

U zavisnosti od geoloških faktora, stepena istraženosti i ekonomskog značaja, može se izvršiti raščlanjavanje rudnog rejona Trepča. Osnovni kriterijumi bi bili strukturno-litološki i magmatogeni.

U rudnom rejonu Trepča mogu se izdvojiti dva rudna polja, različita po ekonomskom prioritetu i stepenu istraženosti: Stari Trg i Zijača (slika 3.1).



Slika 3.1: Trepča - uprošćena ilustraciona karta područja

Rudno polje Stari Trg

Rudno polje Stari Trg obuhvata ležište Stari trg, Meljenicu, Mažić, kao i rudne pojave Rašane i Trstena. Rudna tela i ležišta deponovana su u krečnjaku, na kontaktu krečnjaka i škriljaca, kao i na kontaktu krečnjaka i piroklastita. Stvaranje rudnih tela i ležišta usloveli su iste geološke strukture.

Tercijarni magmatizam je bitno uticao na stvaranje rudnog polja Stari Trg. Vulkanizam ove faze bio je lokalizovan na starim obnovljenim dislokacijama.

Rudno polje Zijača

Rudno polje Zijača obuhvata ležište Zijaču, i rudne pojave Vlahinje, Barska Reka, Vidušić, Gumnište i Gropova.

Ruda se javlja u silicijsko-karbonatnoj masi u obliku impregnacija, žilica i žica, na kontaktu vulkanogeno-sedimentne serije i serpentinita (Zijača, Barska Reka), ili zapunjava prazne prostore u gabroamfibolitu, serpentinitu i piroklastitu (Trepčanska dolina, Mađera, Vidušić).

Za strukturnu građu rudnog polja Zijača bitan je položaj „serpentinitne grede“ koja je stisnuta između serije paleozoika i dijabaz rožnjačke formacije.

3.2 PRAVILNOST RAZMEŠTAJA OLOVO-CINKOVIH ORUDNENJA

Pravilnost razmeštaj ležišta uslovljena je u osnovi sa šest geoloških faktora. To su: magmatski, strukturni, stratigrafski, litofacijalni, geohemijski i geomorfološki.

Magmatski faktori

Prostorni razmeštaj rudnih ležišta i pojava ukazuju na određenu genetsko-paragenetsku vezu sa tercijskim magmatizmom, jer su rudni rastvori koristili dovodne strukture magmatskih ekstruzija. Pri tome su krečnjaci, mermeri, dijabazi, amfiboliti i serpentinit bili kolektori.

Strukturni faktori

Strukturna predispozicija igra značajnu ulogu u razmeštaju, položaju i morfološkom obliku odlaganja mineralizacija i rude iz rudonosnih rastvora. Za rudni rejon Trepče poseban značaj ima rasedna zona Devet Jugovića – Rogozna, koja se prostire od linije Mađera-Vidušić-Đidoma na istoku, do sitničke depresije na zapadu. Ova struktura definiše rudni rejon, jer su u njenom prostoru deponovana sve do sada poznate rudne mineralizacije.

U okviru razlomne zone Devet Jugovića – Rogozna izdvojeni su razlomi nižeg reda kao što su Mađera-Vidušić-Đidoma, Meljenica, Stara Trepča, Vlahinje – južno krilo Starog Trga – Kozji Rog. Ovi rasedi određuju položaj rudnog rejona u pravcu SZ-JI.

Značajni razlomi prostiranja severoistok - jugozapad su Majdanski, Stari Trg – Barska reka - Bramal potok – Mažić, Maja Mathe – Mažić i dr. U preseccima ovih razloma sa rasedima severozapad-jugoistok deponovana su ležišta, rudna tela i rudne mineralizacije.

Strukturne karakteristike kao kontrolni faktor orudnjenja ističu se pre svega zbog uočljive prostorne veze između orudnjenja Pb-Zn i razloma. U regionalnom smislu, za magmatsku i postmagmačku aktivnost kao i cirkulaciju rudonosnih rastvora bitan je uticaj rasedne zone Devet Jugovića - Rogozna, dok su lokalne strukture, pružanja severozapad-jugoistok i severoistok-jugozapad uticali na formiranje ležišta i rudna tela.

Litološki faktori

Litološki faktori određeni su fizičkim i hemijskim sastavom stena. Krte stene koje lako pucaju (krečnjak, serpentinit, kvarcit, kiseli efuzivi) pogodne su za cirkulaciju rudnih rastvora. U jami Stari Trg, Mažiću i Meljenici zapažaju se ogromne kaverne koje su

ispunjavali i kroz koje su se kretali rudonosni rastvori. Većina ovih kaverni je obložena sulfidima Pb-Zn. Hemijske aktivne stene su povoljne za rudnu depoziciju. U krečnjacima Starog Trga, Mažića i Meljenice deponovana je glavna rudna masa. Ali i silicijsko-karbonatne stene su povoljne za depoziciju rudne mase (Zijača, Mađera, Vidušić).

Genetska veza sa konsolidacijom granodioritnog plutona/intruziva nije direktno dokazana, mada ima posrednih indicija, kao što su:

- Položaja i odnos efuzivnih stena u područja i njihova bliska prostorna veza sa rudnim poljima i ležištima. Sa dubinom se više pojavljuju kvarcitatitski proboji u Jami Stari Trg

- Razlomne strukture dopiru do velikih dubina, pa su verovatno duž vršeni probojimagme, a kasnije su formirana ležišta i

- Paragentske asocijacije vulkanitna i rudnih mineralizacija – od skarnovskih do metasomatskih.

Geohemijski faktori

Sa geohemijskog aspekta rude i rudne mineralizacije su kvalitativno obogaćene metalima gvožđa, olova, cinka, mangana. Ostali elementi - Cu, Cd, Au, Sb i dr., podređeno su zastupljeni. Rudni minerali su pretežno sulfidni, dok su karbonati, sulfosoli i oksidi podređeni.

3.3 TIPOVI ORUDNJENJA

Na širem području Trepče mineralizacija se javlja u sledećim oblicima:

1. Metasomatska rudna tela u krečnjaku, na kontaktu krečnjak-škriljac, krečnjak-breča, i u krečnjaku dađe od kontakata (jama Stari trg, Mažić i Meljenica);

2. Metasomatska rudna tela u krečnjaku, na kontaktu sa piroklastitom (Meljenica, Mažić);

3. Rudna tela žičnog oblika u krečnjacima deponovana najčešće u poprečnim rasedima SI-JZ (Jama Stari Trg, Mažić i Meljenica);

4. Rudna tela u škriljcima (krovina ležišta Stari Trg) u obliku žica i sočiva (jama Stari Trg);

5. Zapunjavanje slobodnih prostora u gabraamfibolitu, serpentinitu i piroklastitima (Trepčanska dolina, Mađera, Vidušić).

6. Metasomatsko odlaganje u silicijsko-karbonatnoj masi u obliku impregnacija, žilica i žica, a na kontaktu sedimentno vulkanogenih formacije i serpentinita (Zijača i Barska Reka).

DEO B: RUDNO POLJE STARI TRG

4 LEŽIŠTE TREPČA - STARI TRG

4.1. ISTRAŽIVANJE I GEOLOŠKA GRAĐA

4.1.1 Geološka istraživanje ležišta Stari Trg

U ležištu Stari Trg, nakon otvaranja, rađeni su detaljna geološka i hidrogeološka istraživanja. Urađene su: detaljne geološke i hidrogeološke karta 1:10.000; strukturna geološka karta 1:10.000; geološki planovi 1:1000, 1:2.500 i 1:5000, istražna dubinska bušenja i istražni rudarski radovi (hodnici, uskopi, okna, raskopi i dr.).

Detaljno kartiranje jamskih prostorija – hodnika, niskopa i uskopa – rađeno je u razmeri 1:1.000, a po potrebi su rađene geološke karte jamskih prostorija 1:2.500 i 1:2.000. Otkopi su obično kartirani u razmeri 1:200, a hidrogeološki plan je rađen u razmeri 1:1.000.

Oprobavanje otkopa rađeno je tačkastom metodom, po mreži 3×3m uzimanjem praha iz bušotina u krovu otkopa. Ruda u hodnicima je oprobavana metodom brazde, postavljene upravo na debljinu sa dimenzijama brazde 100×5×3 cm.

Istraživanje ležišta na nivou horizonta vršena su horizontalnim bušotinama, radi racionalnog usmeravanja glavnog, smernog i prečnih istražnih i pripremnih hodnika. Elementi bušotina se određivani na osnovu strukturnih planova horizontata 1:1.000 i detalja 1:200, a uobičajno je bilo da se posmatraju tri horizonta (radni, gornji i donji).

Podaci dobijeni lepezama horizontalnih bušotinama dovođeni su u korelaciju sa odgovarajućim podacima viših i nižih horizonta, tako da se korigovani strukturni plan horizonta koristio za usmeravanje istražno-pripremnno-eksploatacionih hodnika i uskopa. Na osnovu podataka lepeza horizontalnih bušotina, izvlačene su konture rudnih tela, sa što je moguće većom preciznošću i tačnošću.

Po vertikali, ležište je istraživano vertikalnim i kosim bušotinama, koje su usmeravane na osnovu strukturno-geološkog kartiranja hodnika i otkopa. Bušenje je izvođeno iz istražnih hodnika u krovini, tako da je sa kosom bušotinom istraživan kontakt i orudnjenje na prvom sledećem nižem horizontu, a sa vertikalnom bušotinom je zahvatan i ispitivan prostor na oko 150 m ispod horizonta sa kojeg je bušeno.

Povezivanja rudnih tela između dva uzastopna horizonta vršeno je kratkim bušotinama, koje su kasnije korišćene za izradu uskopa.

4.1.2 Hidrogeološka istraživanja ležišta

U ležištu „Trepča“ – Stari Trg krečnjačka masa je kolektor podzemnih voda, a ostali litološki članovi (škriljci, breče, kvarclatiti, andeziti i dr.) imaju funkciju hidrogeoloških izolatora.

Sve pojave isticanja podzemnih voda u jamskim prostorijama od najnižih do najviših horizonta nalaze se u krečnjacima. Voda ističe iz pukotina ili prslina, zdrobljenih zona i iz karstnih kanala i kaverni. Pri otvaranju novih horizontata podzemna voda predstavlja permanentnu opasnost. Izdani podzemnih voda su značajne izdašnosti. Tokom otvaranja X horizonta, isticalo je oko 47 L/s vode, koja se skuplja u sabirnik na IX horizontu; 90% otpadalo je na isticanju vode iz velike kaverne zvane „Jezero“. Ostalih 10%, odnosno oko 5,5 L/s, doticalo je iz istražnih bušotina. Na višim horizontima isticanje podzemnih voda javljala su se iz pukotina u krečnjacima. Ovakve pojave su bile neznatne izdašnosti i predstavljale takozvane lutajuće vode koje se od izdanskih voda razlikuju po temperaturi. Temperatura izdanske vode je od 31 do 35°C a lutajuće od 18 do 37°C. Ukupan priliv podzemnih voda u jamske prostorije Stari Trg je bio oko 58 L/s ili 3,5 m³/min. Ova količina najverovatnije predstavlja prosečan prtok vode u jamske prostorije rudnika sa površine terena. Može se smatrati da su statičke rezerve podzemnih voda već iscrpljene posle otvaranja IX horizonta.

Celokupne količine voda koje ističu na VI, VII i IX horizontu skupljaju se na IX horizontu na koti 127 m, a odatle se pumpama diže u sabirnik na V horizontu, pa dalje pumpom na I horizont i gravitacionim putem potkopom Prvi tunel ka površini terena.

Karstne šupljine javljaju se u mermerisanom krečnjaku (slika 4.1).



Slika 4.1: Karstne šupljine u mermerisanom krečnjaku

Karstne šupljine, kaverne i pećine nastale su pod dejstvom podzemnih voda, a neke i dejstvom hidrotermalnih rastvora. Kontrolišu ih dva pukotinsko-prslinska sistema (severozapadni i severoistočni). Neke kaverne su inkrustirane kalcitom i

prazne su. Druge su često sa rudom (odnosno sa kristalima minerala rudne parageneze) po zidovima. Javljaju se u centralnom rudnom telu (karstne šupljine preseka 13×8m), u rudnim telima severnog krila (rudno telo 109b), kao i u podinskom delu krečnjaka horizonta 435-375 m (velike šupljine rudnih tela 86b1, 96B1)

4.1.3 Geološke karakteristike ležišta Stari Trg

Prikaz geoloških karakteristike ležišta Stari Trg, koji sledi, praćen je originalnom grafikom *C.B. Forgana* i *F. Šumahera*, koja je naknadno digitalizovana, a dijelom i tehnički doterana (slike 4.2 do 4.7)

„Serija Trepča“ predstavlja najstarije tvorevine ležišta i u njoj je deponovana glavna rudna masa. Ograničena je mlađim formacijama:

- sa severozapada serpentinitima,
- sa istoka gabroamfibolitima i dijabaz-rožnjačkom formacijom,
- sa zapada krednim i neogenim naslagama i
- sa juga tercijarnim vulkanitima.

„Serija Trepča“ je sastavljena od slabometamorfisanih klastita, karbonatnih stena i metamorfisanih bazičnih stena (znatno manje). Metamorfisani klastiti predstavljeni su glinenim škriljcima, slabometamorfisanim alevrolitima i peščarima koji mestimično prelaze u sericitske škriljce, kvarcnim konglomeratima, glincima, argilofilitima i filitima. Karbonatne stene su: krečnjaci, mermerisani krečnjaci i kalšisti.

Stene magmatskog porekla – „zelene stene“ hloritski i hloritsko amfibolitski škriljci i metabaziti – nastale su uglavnom od tufova i tufita spilit-keratofirske grupe.

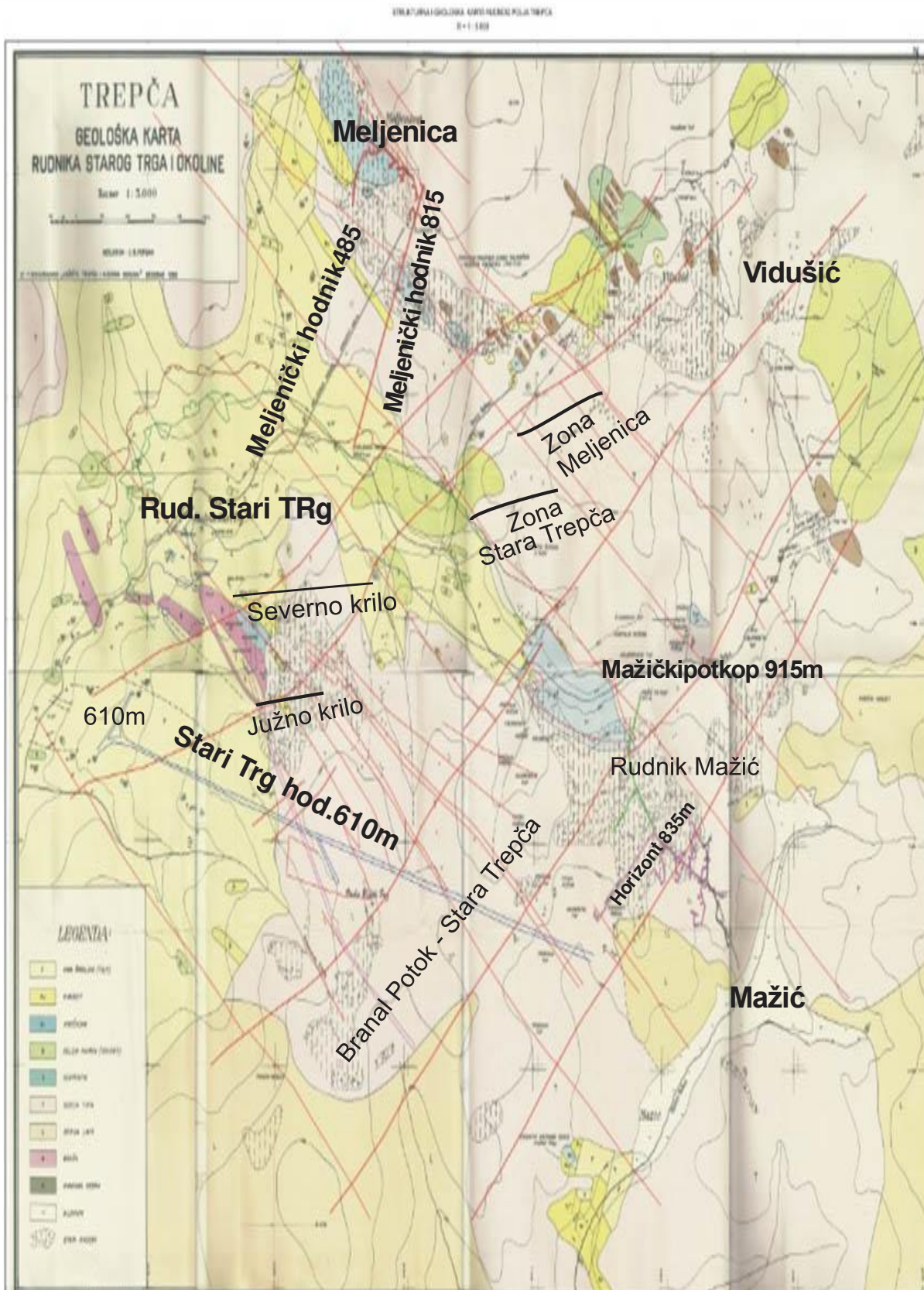
Serpentinisani peridotiti predstavljeni su serpentinisanim harzburgitima i serpeninitima. Njihov odnos prema „seriji Trepča“ je tektonski.

Gabroamfiboliti se nalaze severoistočno od Starog Trga, pretežno u kontaktnom delu između serpentinisanih peridotita i „serije Trepče“. To su intruzivne mase ili proboji žičnog tipa. Mikroskopski su determinišu kao gabroamfiboliti i amfiboliti.

Dijabaz-rožnjačka formacija nalazi se u vidu uske zone severozapadnog pružanja, severoistočno od linije Mađera – Trstena – Karača. U ovoj zoni zastupljeni su peščari, laporci, glinci rožnaci i krečnjaci.

Na osnovu sastava i geološkog položaja vulkanskih stena tercijara izdvajaju se dva osnovna tipa koji odgovaraju dvema vulkanskim fazama. Prvu vulkansku fazu predstavljaju produkti andezitsko-dacitnog tipa, a drugu vulkansku fazu čine produkti kvarclatitskog sastava.

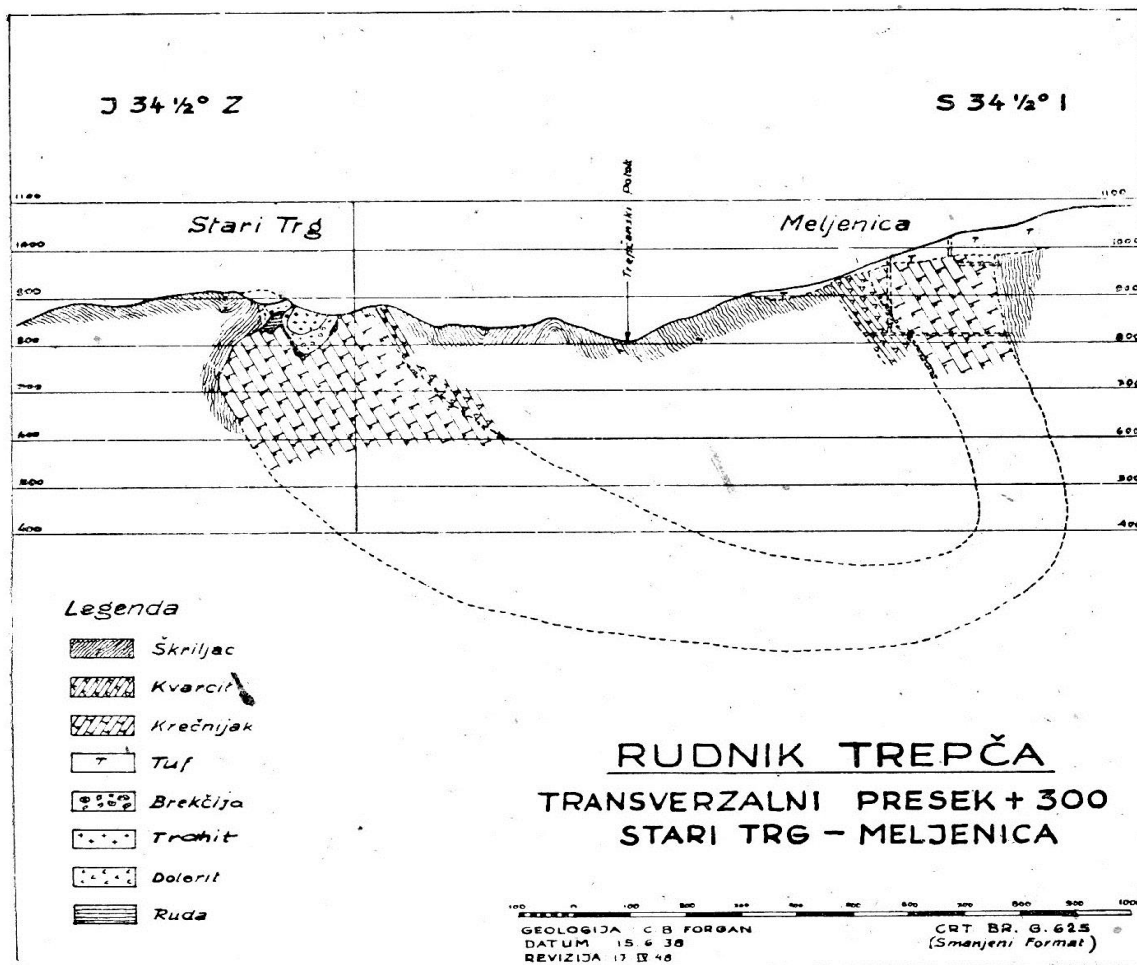
Područje rudnika je smešteno u zoni velike razlomne strukture Devet Jugovića – Rogozna, generalnog pravca pružanja severozapad-jugoistok.



Slika 4.2: Geološka karta područja Trepče , 1:5000 (po F. Šumaheru)

4.1.4. Tektonske karakteristike

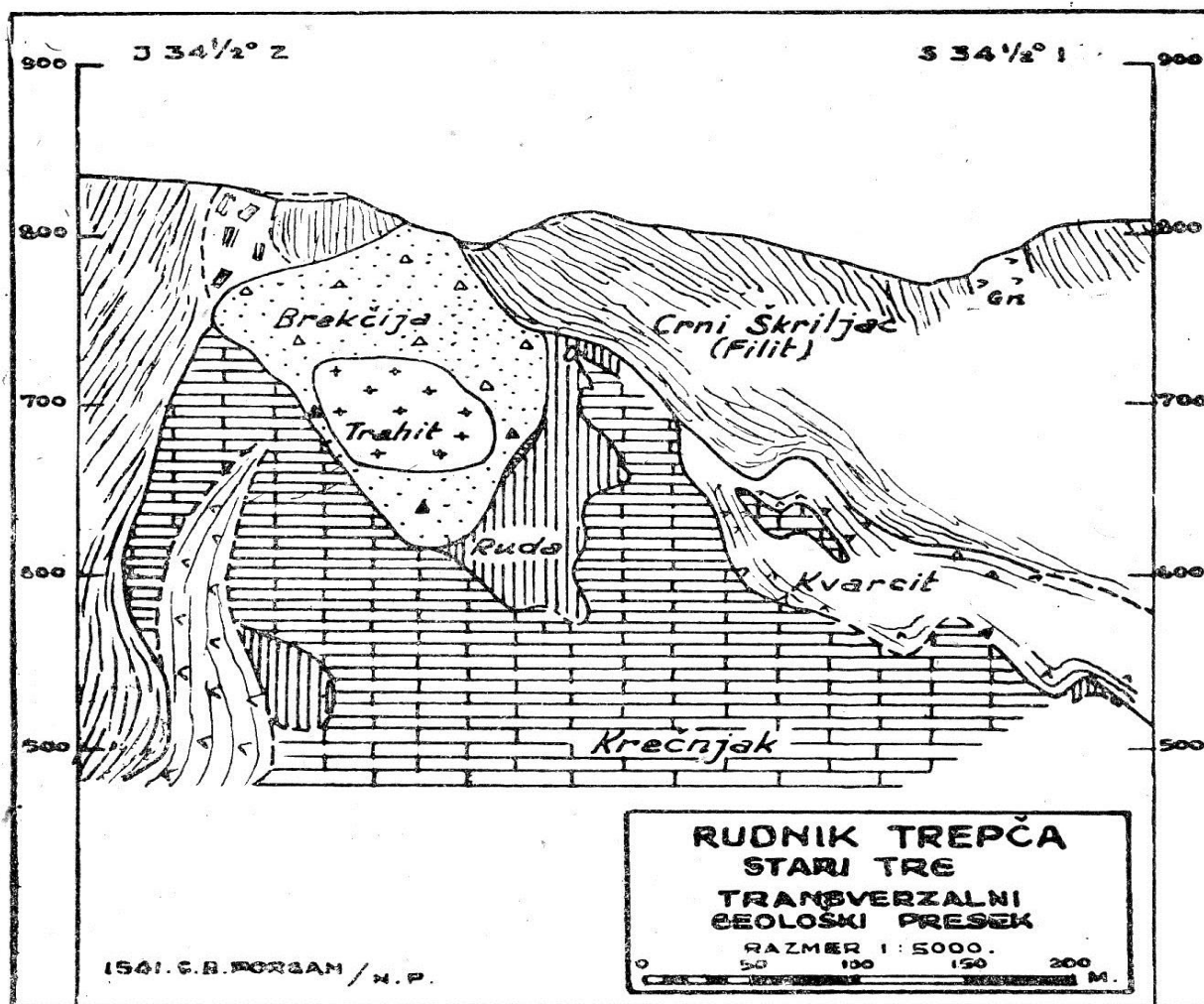
Rudonosni krečnjak (mermer), po *C.B. Forganu*, formirao je kod Staroga Trga stisnutu sinklinalu, koja predstavlja ostatak jedne veće naborne strukture. Uzdužna osa te sinklinale ide paralelno regionalnom pružanju, dakle dinarski (slika 4.3).



Slika 4.3: Šematski presek poprečno na uzdužnu osu sinklinalnog nabora kroz područje Stari Trg – Meljenica (po C.B. Forganu)

Na južnom krilu sinklinale je Stari Trg, a na severnom krilu nalazi se Meljenički kračnjak. Oba ova krečnjaka pripadaju istom stratigrafskom horizontu. Škriljci i kvarciti su sa obe strane krečnjaka pa ih okružuju.

Prema *C.B. Forganu* krečnjak se javlja u obliku sočiva koji se nalazi u antiklinali škriljca (slika 4.4). Bokovi tog krečnjačkog jezgra padaju strmo i to na suprotne strane, prema severoistoku i jugozapadu. U horizontalnom preseku kontakt između škriljca i kračnjaka je trostrani oblik čiji je vrh usmeren prema severozapadu. U tu strukturu u miocenskom razdoblju intrudirao je „*eruptivni levak*“, čime su bili ostvareni uslovi (kanali) za dovod rudonosnih rastvora. Taj levak je prodro duž blago nagnute ose antiklinale u raskinuo teme njene pozitivne bore. On se nalazi između škriljca i krečnjaka i spušta se sa površine pod uglom od 35-40°. Krovinu levka čine zdrobljeni škriljci, dok je granica prema krečnjaku u podini oštra i ravna. U tlocrtu, levak ima oblik nepravilnoga ovala; njegova velika osa duga je oko 200 m i usmerena je prema severozapadu, a mala osa duga je preko 100 m.

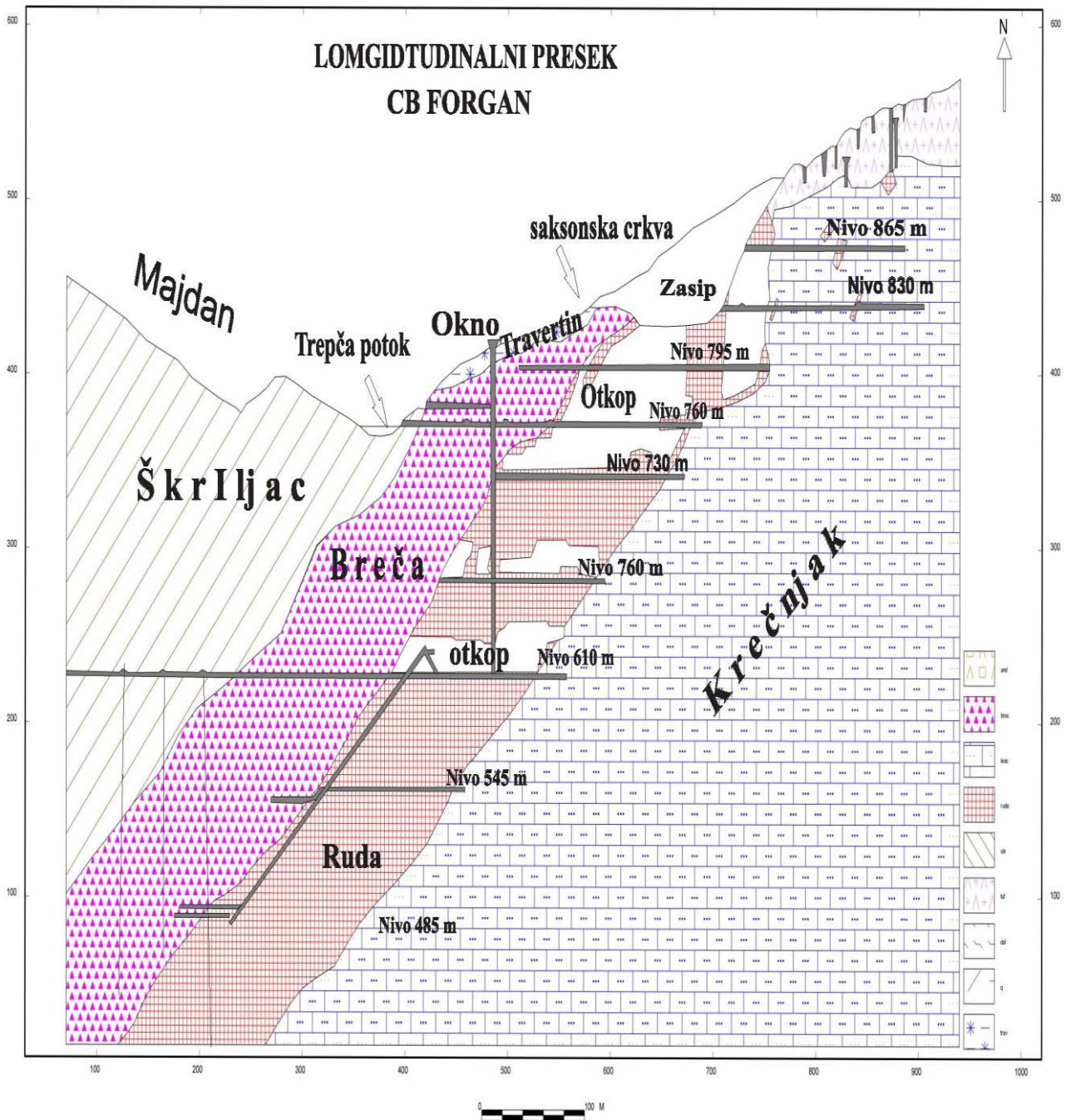


Slika 4.4: Poprečni geološki profil kroz ležište (po C.B. Forganu, iz dokumentacije rudnika u Starom Trgu)

Rudna tela deponovana su u krečnjaku, a na kontaktu breče i eruptivnog dajka (slike 4.5 i 4.6). Krečnjaci čine podininu, a krovina je serija škriljaca. Krečnjaci čine jezgro oko koje je škriljac u obliku antiklinale sa usmerenjem aksijalne ravni severozapad-jugoistok i sa padom ka severoistoku (40°). Tako horizontalni deo pokazuje uobičajni V-oblik antiklinale koja tone ka severo-zapadu. U vertikalnom delu severo-istočno krilo tone od 60° do 70° na severo-istok. Na mesta u blizini vrha ili na vrhu luka, nagib postupno pada u dubini do $30 - 40^\circ$. Nasuprot tome, u jugozapadnom boku i ako je tonjenje ka jugozapadu, u blizini luka, pad u dubinu postaje približno vertikalnan. Kontakt škriljac-krečnjak je izgleda asimetričan, ali u mermerisanom krečnjaku ne postoje vidljivi dokazi za precizno određivanje detalja simetrije krila nabora. Debljina ili dubinu krečnjaka u središtu jezgre prema, *Forganu*, utvrđena je, najdubljom penetracijom (bušotinom) ispod temena i iznosi preko 300 metara.

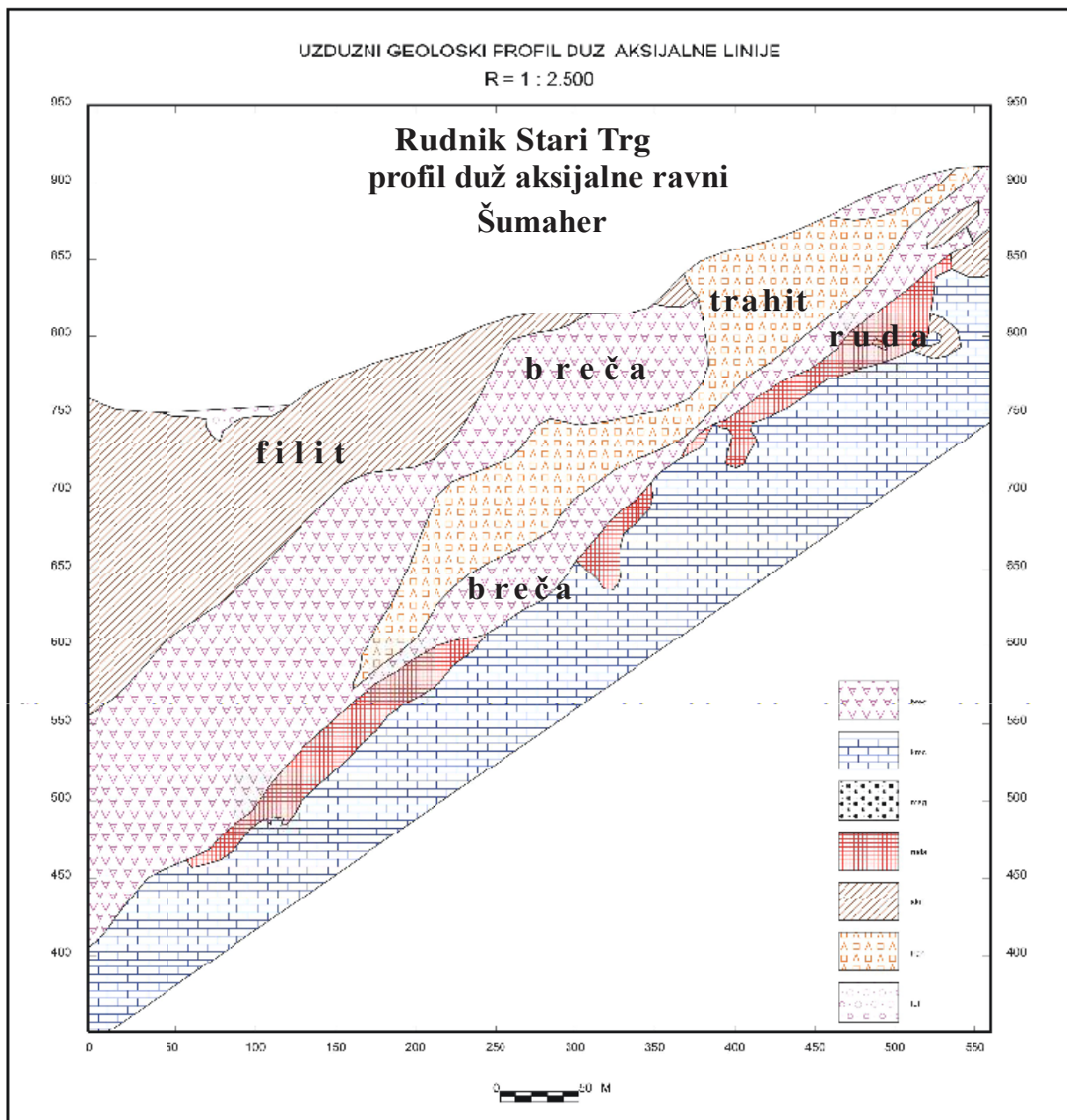
Prema vrhu ove strukture, između škriljaca i krečnjaka javlja se breča, andezitski pajp, koja je eliptična u preseku. Aksijalna ravan eruptivnog dajka približno se podudara sa pružanjem i padom kontakta škriljac-krečnjak. Tonjenje pajpa se poklapa sa padom kontakta luka antiklinale, mada postoje indicije da u dubini pajp ima nešto kao kaskadni nagib i teži da tone severozapadno prema seriji škriljca. U normalnom položaju bilo horizontalno ili vertikalno, eruptivni dajk je

situiran oko pola svoje periferije u škriljcu a pola u krečnjacima. Gornja površina eruptivnog dajka je na brečoidnom i polomljenom škriljcu, dok je kontakt donje polovine čini čist, oštar, klizav kontakt sa krečnjakom.



Slika 4.5: Ilustracioni longitudinalni presek ležišta u Rudniku Stari Trg (po C.B. Forganu)

Kontakt krečnjak-škriljac je takođe oštar sa izrazitim karakterom smicanja a na samom kontaktu je kvarcit ili kvarcni škriljac. Debljina je varijabilna, u širini 5-50 m, a prelazi su postepeni u crni filit. Crna filit sadrži brojna kvarcna sočiva koja su paralelna sa škriljavošću.

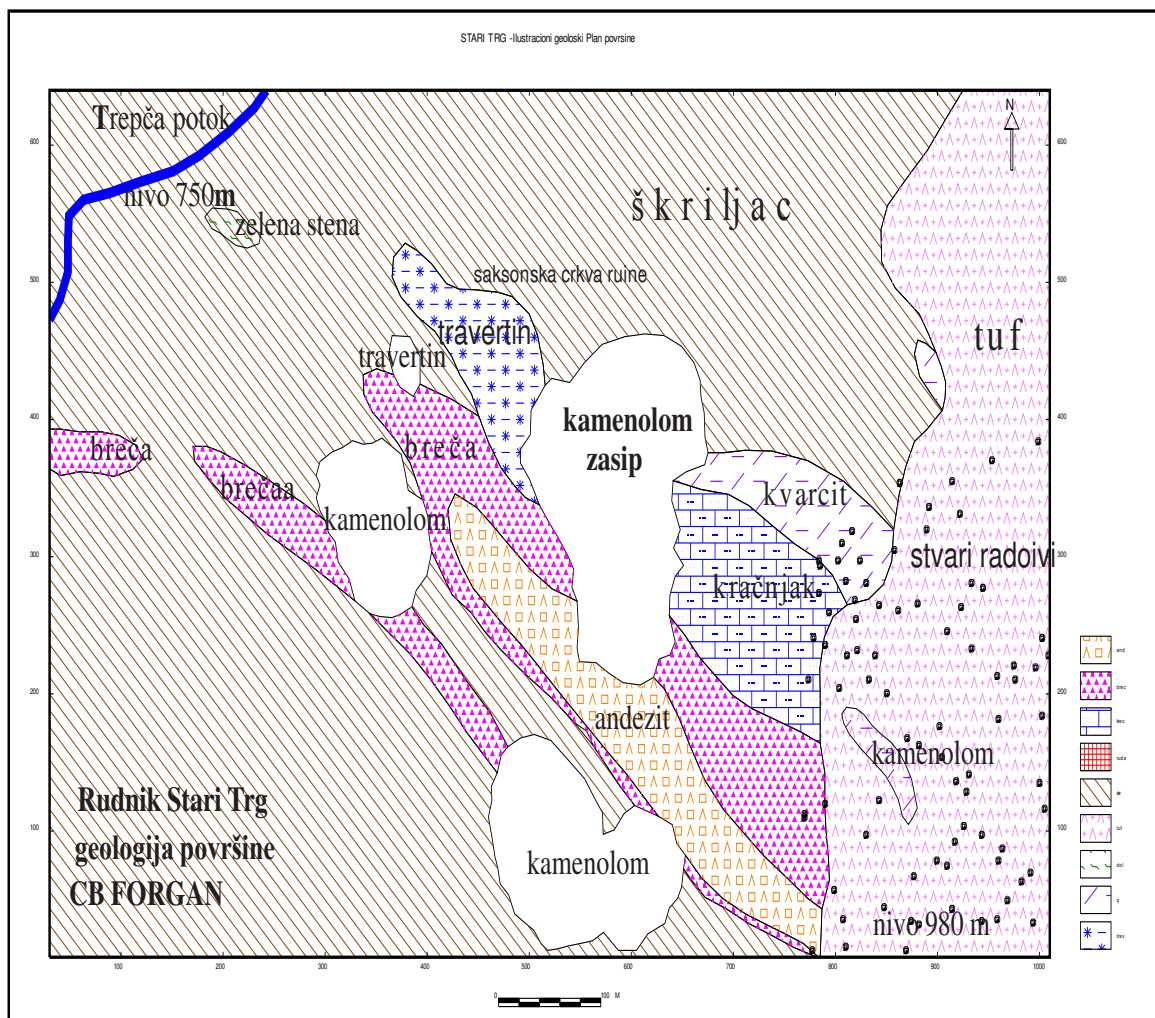


Slika 4.6: Ilustracioni profil duž aksijalne ravni ležišta u Rudniku Stari Trg (po F. Šumaheru)

4.1.5 Vulkanska breča

Prema *Forganu*, vulkansku breču treba shvatiti kao *eksplozivnu*, odnosno kao tvorevinu koja je, uz visoki pritisak gasova, eksplozivno potisnuta kroz okolne slojeve (slika 4.7). Kao sastavni delovi te breče, javljaju se uglasti/neaobljeni fragmenti svih onih stena, koje su eksplozijom probijene i razlomljene. To su, u prvom redu škriljci, najčešće tamni filit, a ređe svetli sericitski škriljac; zatim kvarcit, beli krečnjak i kalcit, zatim zaobljeni i jako izmenjeni komadi eruptivnoga materijala (trahit) doneti iz dubine. Približni sastav breče je oko 85-90% filita, oko 5-7 % sericitnog škriljca, do 5% kvarcita, oko 1% krečnjaka i oko 2% trahita. Sredstvo kojim je cementovana breča, sastoji se od fino smrvljenog kvarca i karbonata. Neke breče sadrže mnogo kalcita. Njihov nastanak može se objasniti eksplozivnim pritiskom, koji je, u mekanom škriljcu, već jako oslabljenom zbog nabiranja i

rasedanja, otvorio brojne pukotine, koje su ispunjene materijalom, koji je pritom bio zdrobljen. Među fragmentima breče nalazi se i strani materijali, koji ne potiče neposredno od okolnih stena, a to se teško može objasniti i to isključivo tektonskim postankom.



Slika 4.7: Geološka karta površine Rudnika Stari Trg (po C.B. Forganu)

Eruptivno jezgro je vrlo neobičnog oblika. Jezgro se ne nalazi u sredini breče, nego blizu njene podine, malo iznad kvačnjaka u podini, pa se blago spušta u dubinu zajedno sa levkom. U kamenolomu Majdana, na visini od 830 m, prečnika od oko 85 m, rastojanje od podine iznosi nekih 14 m. Do nivoa 700 m dimenzije eruptivnog jezgra su približno iste (75-30 m). Od nivoa 700 m jezgro se sve više i više sužava, i isklinjava između 610 i 545 m. Na horizontima 545 i 485 m breča je slabo istražena, dok na horizontima, 435 i 375 m, uopšte nije konstatovana. Nije dokazano, da eruptivnog jezgra u dubini više nema. Oblik eruptivnog jezgra je veoma nepravilan. Uzdužni presek kroz središnju osu pokazuje, da se jezgro i u višim horizontima mestimično jako sužava i proširuje. Materijal, od kog je izgrađeno eruptivno jezgro je sličan zvečanskom trahitu sa krupnim sanidinima, a breča je jako izmenjena. Prva faza izmena je **propilitizacija**. Mikroskopska analiza pokazuje da porfirska stena ima svežih sanidina prečnika do 3cm. Sporadično se javlja apatit. Veoma sitnokristalasta osnova sadrži nešto kristalnih zrnaca, koji se mogu odrediti kao propilitisani trahit zvečanskog tipa. V. Nikitin i J. Duhovnik su tu stenu već ranije odredili kao trahit.

Propilitisana stena je naknadno hidrotermalnim izmenjena najvećim delom *kaolinisana*. Tako nastala svetla stena, sa porfirskom strukturom, zbog svoje čvrstoće, pogodna je za građevinske svrhe. Procesi *silifikacije* imaju takođe značanju ulogu, a doprinose čvrstoći stene.

4.1.6 Postvulkanske izmene

Postvulkanske izmene sedimentnih stena sastoje se, uglavnom, u silifikaciji i karbonatizaciji, a eruptivne stene su propilitisane, kaolinisane, karbonatisane i silifikovane.

Hidrotermalne izmene sedimentnih stena

Hidrotermalne promene sedimentnih stena manifestuju se promenom boje tamnih filita u svetlu boju. Filiti se na kontaktu i u blizini ležišta sastoje od škrljaste smeše fino ljuspastog sericita i kvarca. Tanki proslojci sericita uzrokuju jaču ili slabiju škrljavost. Pri manjim količinama sericita nastaju kvarcni škrljci i čisti kvarciti. Svi su ti tipovi stena međusobno jako isprepleteni. Pri hidrotermalnim promenama, biotit postaje sve svetliji prelazeći u sericit ili hlorit. Iz hlorita daljim promenama nastaje takođe sericit. Istovremeno su dolazile velike količine hidrotermalne silicije, koje su dovele do pojava *silifikacije*. Konačni proizvod tog procesa su *sekundarni kvarciti*, koji imaju znatno učešće. Po makroskopskom izgledu mogu se razlikovati od primarnih kvarcita. Pojave silifikacije zapažju se i na krečnjaku, koji je usled toga, jače ili slabije silifikovan, a ponekad čak i pretvoren u fino kristalaste mase kvarca.

Hidrotermalne izmene eruptivnih stena

Propilititi su nastali pre potpunog očvršćavanja magmatskih stena, tako da su tamni silikati bili hloritisani i pretvoreni u Mg-Al silikate sa vodom. Stvaranje hlorita je uticalo da propilitisane stene imaju karakterističnu tamnozelenu boju

Hidrotermalne izmene eruptivnih stena su u neposrednoj vezi sa orudnjenjem, a vremenski su starije od njega. Njihovu karakteristiku predstavljaju svetle boje, koje poprimaju stene zahvaćene tim izmenama. Stene su izbledele, a uzrok je u odvođenju gvožđa iz silikata. Struktura obično ostaje očuvana, kao na primer porfirnska struktura trahita, od koga je izgrađen eruptivni levak na Starom Trgu. Glavne izmene stena eruptivnog jezgra je kaolinizacija. Izmenjena je hloritna supstaca propilita u kaolin, a pri tom nastaje i sericit. Sadržaj kalcijuma u plagioklasima bio je razlog za stvaranje kalcita, a to je uslovalo intenzivnu karbonatizaciju stena. Priticanje silicije dovelo je do pojava intenzivne *silifikacije*. Novonastali kvarc potiče delom od rastvaranja silikata, a delom je donešen hidrotermalnim rastvorima.

4.1.7 Krečnjak kao nosilac ležišta

Krečnjak kao nosilac ležišta ispresecan je sistemima pukotina, sa različitim orijetacijama, koje se mahom sastoje od najfinijih naprslina. Mnoge konture nepravilnih rudnih tela, bile su predisponirane takvim tektonskim elementima.

Lomljenje krečnjaka, prilikom eksplozivnog pritiska pri nastanku eruptivnoga levka, takođe je pogodovalo prodiranju rudonosnih rastvora. Često je krečnjak raskomadani i iskidan u vidu breče. Mnoge su pukotine sa vodom, koja je cirkulisala, bile proširene u otvorene šupljine. Tako su konačno nastale manje i veće **pećine**, koje su ostale prazne. Jedna od tih pećina, na koju se naišlo pri otvaranju V horizonta, ima u preseku oblik zaobljenog trougla sa najvećim prečnikom od 13 m. Taj karstifikovani krečnjak, prožet pukotinama i šupljinama, kojima protiče voda, predstavlja podzemni rezervoar velike zapremine. Mnoge od tih vodonosnih pukotina i šupljina međusobno su povezane. Voda koja ističe iz podzemlja ima mahom 29-30°C.

4.2 SADRŽAJ I MINERALNA PARAGANZA LEŽIŠTA U STAROM TRGU

Pri razmatranju mineraloških karakteristika u rudnom ležištu, V. Nikitin i J. Duhovnik konstatuju da u mineralnom sastavu učestvuje kontaktno-pneumatolitska i hidrotermalna parageneza.

4.2.1 Starije kontaktno-pneumatolitske tvorevine

U kontaktno-pneumatoliskoj fazi pojava skarna je tipična za ovu vrstu ležišta. *Skarn*, se javlja u neposrednoj blizini ili direktno uz trahitno jezgro, u vidu nepravilnih sočivastih masa. Nastao je u reakciji krečnjaka sa magmom. Neposredno je uz kontakt rudnoga tela sa brečom, kao i na kontaktu breče i krečnjaka. Skarnovski minerali su raspoređeni na donjim horizontima u rudnim telima uz breču. Sa povećanjem dubine javlja se i van kontakta sa brečom i trahitom, pa se sa dubinom, po F. Šumaher-u, očekuje porast učešća skarnovskih minerala. Po hemijskom sastavu skarnovski minerali su tipični kontaktni silikati, odnosno *Ca-Mg-Fe-silikati*. Utvrđeni su *lijevrit*, *granat*, *zeleni pirokseni* i *amfiboli*, kao i *epidot*.

Najčešći među njima, je **lijevrit** (ilvait). On najčešće stvara stubaste agregate tamnocrne boje i smolaste sjajnosti, koji su često radijalno trakasto okupljeni. Javlja se u jedrim partijama ili je srastao sa zelenim piroksanom. Čisti **piroksenski skarnovi** javljaju se u obliku radijalno-trakastih agregata. Manje zastupljenost ima **granat**, koji se javlja u vidu kristala i agregata žutozelene boje (**andradit**). Karakteristični prpratni mineral skarnovskih silikata je **magnetit**, koji se javlja u većim ili manjim količinama.

Skarnovske mase često „plivaju“ u sulfidnoj rudi, jer ih rudonosne hidroterme nisu mogle izmeniti ili potisnuti. One su, obično jače ili slabije impregnisane mlađim sulfidima, naročito piritinom i piritom, te galenitom i sfaleritom. Uz to se, kao minerali pratilci, javljaju kvarc i karbonati (katkad).

U blokovima breče javljaju se žutozeleni do žutosmeđi kristali **andradita**. Te granatne mase su obično srasle sa svežim **magnetitom** i sa **piritom**, koji se javlja kao jedini sulfid. Kao pratilac javlja se **kalцит**.

4.2.2 Hidrotermalno sulfidno ležište

Mineralogija glavnog sulfidnog ležišta je relativno jednostavna, mada u njegovoj izgradnji učestvuje 20 primarnih minerala. (Sekundarne tvorevine oksidacione zone nisu uključene u taj broju).

Glavni rudni minerali su: galenit, sfalerit, pirotin, pirit, i u podređenoj količini markasit.

Spredni rudni minerali su: arsenopirit, halkopirit, antimonit, burnonit, bulanzerit, plumozit.

Minerali pratioci su: kvarc, kalcit, dolomit, ankerit, siderit, rodohrozit, aragonit, barit.

Galenit

Galenit je gotovo uvek razvijen kao veoma krupnokristalast (slika 4.8). Sitnozrnasti varijeteti nisu zapaženi. Pored olova, galenit je praktično isključivi nosilac srebra i bizmuta, koji se javljaju u ležištu. Prave srebrne i bizmutske rude nisu nađene. Oba ova metala su kao Ag_2S , ili kao AgBiS_2 u izomorfnoj smši ili u obliku najsitnijih zrnaca.



Slika 4.8: Galenit iz Rrudnika u Starom Trgu

Sfalerit

Krupno-kristalasti sfalerit (slika 4.9) odlikuje se visokim sadržajem gvožđa i zbog toga je tamnocrne boje (*marmatit*). Sastav marmatita pokazuje, prema Nikitinu i

Duhovniku: Zn 54,5%; 32,4% S; 11,2% Fe; 0,5% Pb; nerastvorivi ostatak 0,7% i tragovi As. Trepčanski sfalerit predstavlja, dakle, izomorfnu smešu sa 80% ZnS i 20% FeS. Sadržaj srebra je veoma nizak; u cinkovim koncentratima utvrđeno je prosečno 11g/t Ag.



Slika 4.9: Sfalerit (marmatit) iz rudnika u Starom Trgu

Pirotin i pirit

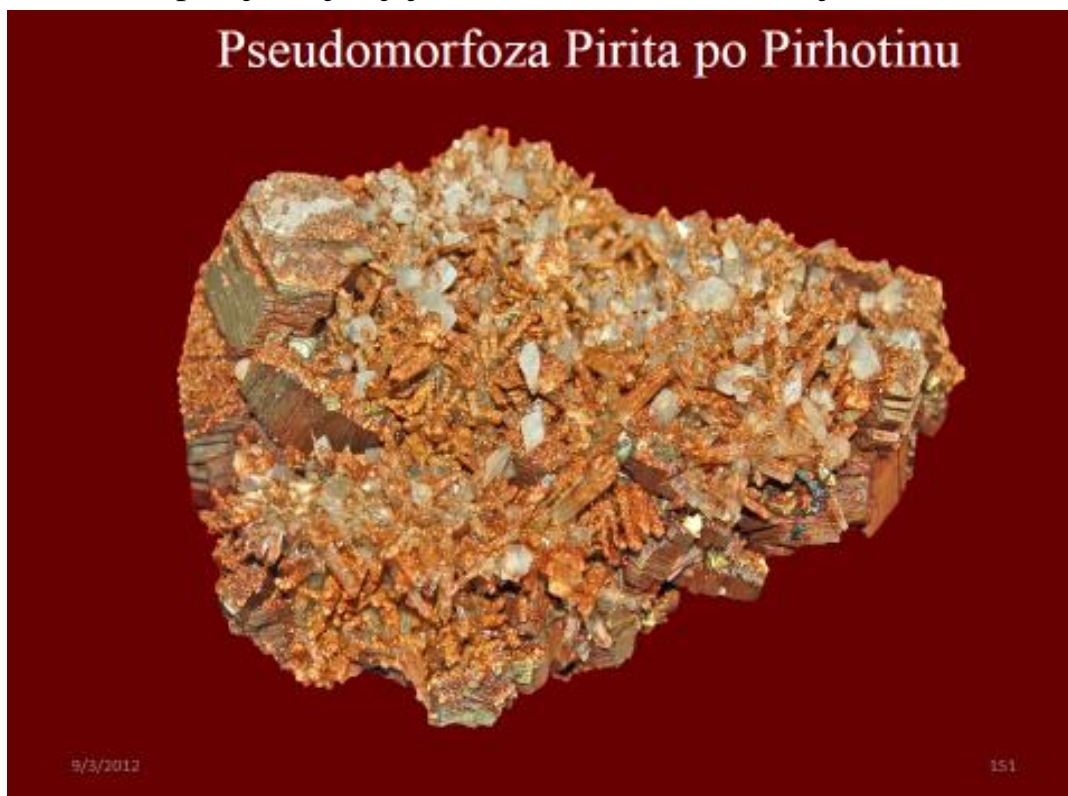
Pirotin je najčešći mineral u ležištu. Porast količine pirotina sa dubinom je očigledan. Naročito se to jasno vidi na primeru velikog rudnog tela 90 (horizont V), čija se jezgro sastoji od jedrih masa kompaktnog pirotina, sa malo olova (3-4% Pb) i gotovo bez cinka. **Pirit**, drugi najčešći mineral, zamenje često pirotin, pa je sa njim udružen u najraznolikijim količinskim odnosima (slika 4.10). Markasit je relativno redak.

Sa mineraloškoga gledišta, ležište predstavlja veliko nalazište sulfida gvožđa, čiji je sadržaj dominantan, dok je sadržaj sulfida olovu i cinku podređen u odnosu na sulfide gvožđa. Uzevši u obzir celo ležište, sulfidna masa sadži prosečno oko 10% galenita, i otprilike, isto toliko sfalerita.

Karakteristična je intimna smeša piritu i sideritu kao *siderito-pirit*. Ona se javlja na nekim mestima u ležištu i makroskopski predstavlja gusti, veoma homogeni agregat sive boje, bez metalne sjajnosti.

Ne postoji neka pravilnost u razmeštaju galenita i sfalerita u ležištu. U nekim delovima rudnih tela nalazimo bogate partije rude sa galenitom, a u drugim delovima sa sfaleritom (marmatitom). Neka rudna tela izgledaju okružena vencem rude

siromašne olovom. Na rudnom telu broj 90 (V horizont) jezgro je bogato olovom, dok se u obodnim partijama javljaju siromašne rude sa sadržajem 1-2% olova.



Slika 4.10: Pseudomorfoza pirita po pirotinu iz Rudnika u Starom Trgu

Odnos Pb:Zn takođe veoma varira. Vrlo jasno se to zapaža u pojedinim rudnim telima izgrađenim od galenita i gotovo bez cinka. Prema istoku, idući od breče, raste sadržaj cinka a opada sadržaj olova.

Svi ostali rudni minerali količinski zaostaju iza spomenute 4 glavna rudna mineral (galenit, sfalerit, pirotin i pirit).

Najčešći među ostalim rudnim mineralima je **arsenopirit**. Javlja se obično kao mlađa tvorevina na sulfidima gvožđa (pirotinu i piritu), pa se zbog toga, često javlja kao mineral kristalnih druzna ili je uprskan u karbonatima. Znatno ređi je makroskopski **halkopirit**, koji se javlja fino uprskan u drugim sulfidima, u pirotinu i galenitu, a javlja se i kao mlađi druzni mineral. Od njega potiče neznatan, ali pridobiv, sadržaj bakra u ležištu, koji prosečno iznosi 0,1-0,2% Cu.

Među antimonskim mineralima **antimonit** je vrlo redak, a zapažen je u obliku radijalno-zrakastih agregata u druzama. Znatno su rasprostranjenije sulfosoli – burnonit, bulanžerit i džemsonit. **Burnonit** ($PbCuSbS_3$) se ranije smatrao za vrlo redak mineral ali je, kanije, nađen na različitim horizontima, i to uvek kristalizovan u vidu mlađih kristala druzna. **Bulanžerit** ($Pb_5Sb_4S_{11}$) se pojavljuje u jedrim partijama vlaknasto-divergentno zrakaste građe, naročito u najvišim nivoima ležišta, gde se, zajedno sa galenitom, može naći u znatnim količinama, kao na horizontu 830 m u grubo kristalastom krečnjaku. Ranije se smatralo da je to **džemsonit**, ali je utvrđeno da se radi o bulanžeritu. U ležištu se pojavljuje i jedar džemsonit, a rasprostranjena je njegova modifikacija, **plumozit** ($Pb_2Sb_2S_5$). On pretstavlja karakterističan mineral Trepče koji, kao najmađa tvorevina, ispunjava brojne druzne šupljine.

4.2.3 Minerali pratioci

Od *propratnih minerala*, u svim delovima ležišta, **kvarc** se najčešće pojavljuje. Po količini su još dosta zastupljeni **karbonati**: **kalcit**, **dolomit**, **ankerit**, **siderit** i **rodohrozit**. Aragonit ima izvesnu ulogu samo kao mineral druzama. Ostali karbonati učestvuju, uz kvarc, u sastavu rudnih masa i naročito su karakteristični za mnoge šupljine u ležištu ispunjene druzama. Najvažniji od karbonata su **kalcit** i **rodohrozit**. Rodohrozit je karbonat mangana ($MnCO_3$), kod koga je **Mn** delimično zamenjen sa **Fe**, **Mg** i **Ca**. Rodohroziti sadrže znatno veće količine gvožđa. Najčešće se radi o **oligonitu** bogatom gvoždem. Kalcit može biti u znatnoj meri onečišćen različitim supstancama, pa čak i cinkom.

Posebno mesto zauzimaju takozvani „mineralizovani karbonati“. Oni se javljaju pojedinačno u krečnjaku ili prate, odnosno okružuju, sulfidna rudna tela. Njihove granice obično su prilično oštre, kako prema krečnjaku, tako i prema rudi. U njihovom sastavu učestvuju pretežno ružičasti obojeni rodohrozit, u manjoj meri i drugi karbonati, kao i kvarc. Te su karbonatne mase obično jače ili slabije impregnirane sulfidima, naročito piritom, pirotinom, arsenopiritom, sfaleritom i galenitom. Pre svega je, za „mineralizovane karbonate“ karakterističan arsenopirit. Debljina karbonatnih masa veoma je promenljiva.

U uskoj vezi sa „mineralizovanim karbonatima“ su takozvana „**oligonitna rudna tela**“. Pod tim se podrazumevaju sitno zrnaste karbonatne mase, koje su izomorfne smese pretežno od $MnCO_3$, sa $FeCO_3$, $CaCO_3$ i $MgCO_3$. Sadržaj magnezijuma je redovno nizak, često samo u tragovima, dok su sadržaji gvožđa znatni i mogu biti čak veći od sadržaja mangana. Uz njih dolaze uobičajne impregnacije sulfidima. Ukupni sadržaj metala ($Mn+Fe$) je veoma promenljiv i kreće se u granicama između 20 i 40%. U proseku može se računati 30% $Mn+Fe$. Oligonitna tela na višim horizontima su mala po površinama preseka ali sa dubinom površine preseka oligonitskih tela se počavaju, tako da na horizontu 435 m, dostižu 600 m^2 , a na udaljenosti preko 200 m od kontakta sa brečom. Oligonitna tela javljaju se na horizontima ispod 610 m, tamo gde počinje grananje ležišta u brojne ogranke. Uglavnom su ograničena na spoljne delove rudonosnoga kontakta između krečnjaka i škriljca i u samom krečnjaku.

4.2.4 Teksture rude

Zrnasta tekstura bez izrazite orijentacije zrna *preovlađuje u ležištu*, a sa aspekta flotiranja je najpovoljnija. Ona je obeležena srastanjem pojedinih mineralnih komponenta, kod kojih veličina zrna dostiže krupne razmre. Ta grubozrna tekstura vanredno je povoljna za prerađivanje sirove ruda tako da dobijeni flotacioni koncentratu pokazuju visoke sadržaje: u **Pb-koncentratu** do **80% Pb**; u **Zn-koncentratu** do **50% Zn** (uz 11% izomorfno primešanog gvožđa), a u piritnom koncentratu do **48% Fe**. Sve ostale teksture rude znatno zaostaju po zastupljenosti.

Slojevita ili *trakasta tekstura*, uglavnom se može zapaziti oko šupljina sa druzama kristala. Slojevi/trake su tad većinom povijeni. Često se slojevite teksture javlju u kompaktnim rudnim masama, pri čemu se obično trake rude smenjuju sa

slojevima/trakama minerala pratilaca, kao na primer proslojci/trake sfalerita u rodohrozitu ili srastanje pirotina sa kristalima karbonata. Javljaju se i proslojci/trake sfalerita u jedrim masama sulfida gvožđa. Naročito su te trakaste teksture karakteristične za obodne partije rudnih tela.

Brečasta tekstura u obliku pravih rudnih breča je retka, jer su tektonski pokreti posle postanka rudnoga ležišta bili neznatni. Možemo, međutim, naići na starije stenske breče impregnisane kasnije deponovanim sulfidima, koji fungiraju kao vezivo fragmenata stena.

4.2.5 Kristalne druze

U ležištu Trepče su interesantne **druze kristala**. Ležište Trepča je ispunjeno brojnim geodama sa druzama kristala, koje sadrže lepe kristalne tvorevine. Po njima je rudnik u Starom Trgu jedan od najpoznatijih mineralnih nalazišta u svetu. Veličina geoda sa druzama kristala je veoma različita, počev od sasvim malih šupljina do šupljina prekrivenih kristalima, koje su duge, odnosno visoke i više metara. U njihovom obliku i sadržaju nema pravilnosti. Većinom imaju nepravilno zupčaste konture. Poznat je, u tom smislu, bio naročito otkop 58, odnosno malo rudno telo, nešto ispod horizonta 610 m, koje je smešteno na južnoj ivici breče i škriljca. Na tom mestu, gde su bile zaustavljeni rudni rastvori, došlo je do stvaranja rudnoga tela veoma bogatog druzama sa mnogo pirita, dosta sfalerita (oko 10% Zn) i relativno malo galenita (oko 5% Pb).

Najznačajne osobine koje karakterišu druze su:

1. veličina, kako veličina pojedinih kristala tako i celih druzi;
2. sjaj, naročito kod pirita, sfalerita i galenita;
3. raznovrsnost mineralne zajednice;
4. česte pseudomorfoze pirita po pirotinu.
5. sklonost za stvaranje stalaktita.

Svi poznati minerali u ležištu javljaju se i među kristalima druzi.

Galenit u druzama kristala

U druzama su kristali galenita oktaedarskoga habitusa, najčešće zaobljenih ivica, i u kombinaciji oktaedarkog habitusa sa heksaedrom. Visoke su sjajnosti, dimenzija do 5 cm. Samo retko su sa oštrim ivicama i pljosnima/stranicama i obično sa jako zaobljenim formama. Pratioci su mu sfalerit, pirit, arsenopirit, halkopirit, burnonit, plumozit, kvarc, karbonati (slika 4.11)

Sfalerit u druzama kristala

Kristali sfalerita (marmatita) u druzama su veliki, do veoma veliki, pretežno oktaedarskog habitusa, tamnocrne boje i vrlo visoke dijamantne sjajnosti. Suprotno galenitu, kristali su uvek ravnih stranica/pljosni i oštih ivica, ali su pljosni često hrapave (slika 4.12). Minerali pratioci su galenit, pirit, arsenopirit, halkopirit, burnonit, plumozit, kvarc, karbonati.



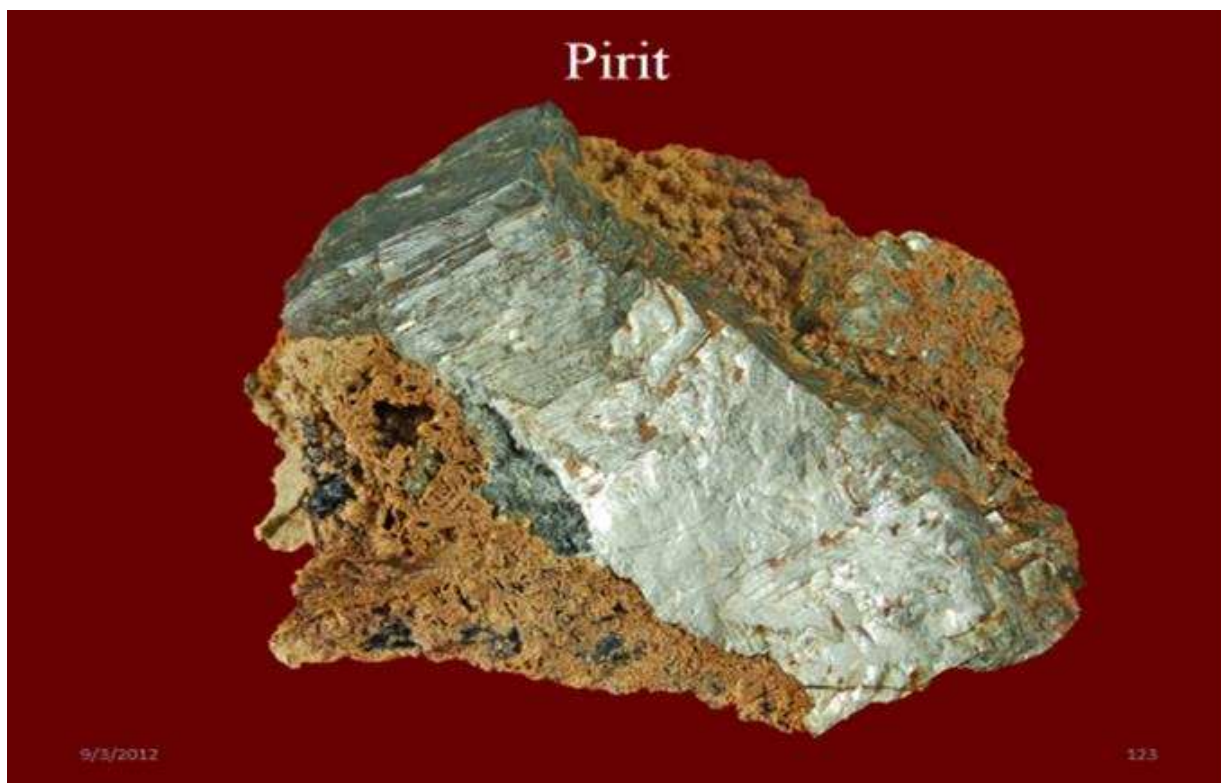
Slika 4.11: Galenit kao kristal druzi, iz rudnika u Starom Trgu



Slika 4.12: Sfalerit (marmatit) kao kristal druzi, iz rudnika u Starom Trgu, u asocijaciji sa kvarcom i kalcitom

Pirit u druzama kristala

Pirit se u druzama kristala najčešće javlja u vidu manjih kristala različitoga habitusa, koji su udruženi u kristalne agregate jake sjajnosti; ređe je u vidu velikih izobličanih, razvučenih kocki, koje imaju do 10 cm duge ivice (slika 4.13). Često se na pljosnima javlja irizacija (prelivanje boja: zlatnožuto, crveno, ljubičasto, modro, zeleno) usled mikronski tankih okidnih skrama/prevlaka. Lepe kristalne druze predstavljaju pseudomorfoze pirita po pirotinu (slika 4.15).



Slika 4.13: Pirit kao kristal druzi, iz rudnika u Starom Trgu

Pirotin u druzama kristala

Pirotin u druzama kristala je najinteresantniji mineral u Trepči. Pokazuje izrazitu sklonost da se javlja u kristalima, stvarajući velike heksagonalne ploče, kratke prizme ili strme ploče. Javljaju se i ploče tanke kao papir. Dužina ivica u pločama je i preko 6 cm. Kristale i kristalne agregate, koji još nisu pretrpeli pseudomorfozu, nalaženi su često na dubljim horizontim (slika 4.14).



Slika 4.14: Pirotin kao kristal druzi, iz rudnika u Starom Trgu

Pseudomorfoze pirita po pirotinu

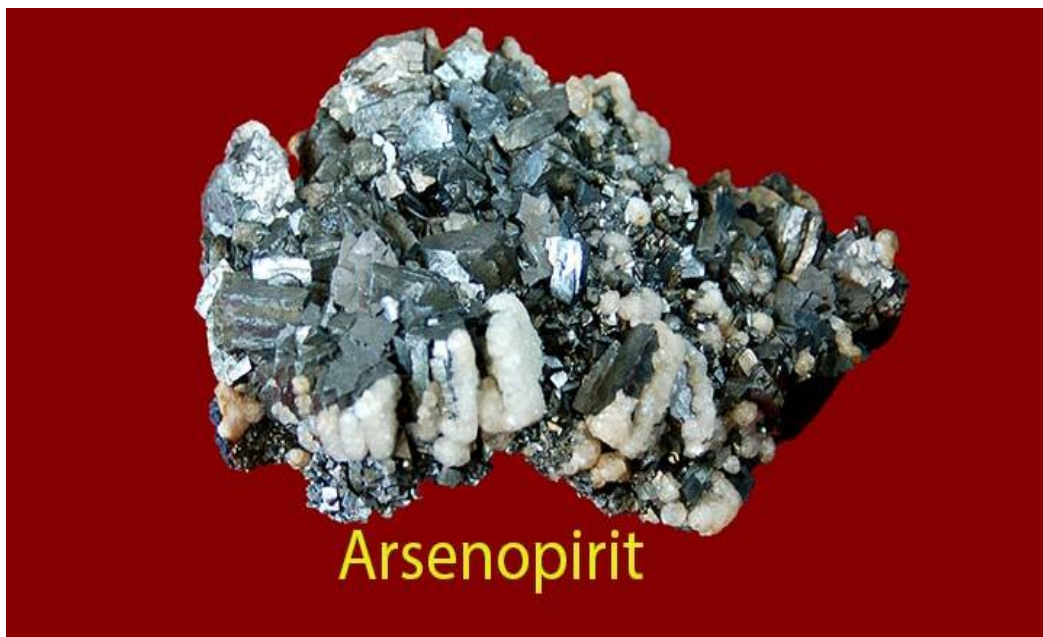
Pseudomorfne konverzije pirotina u pirit malaze se na mnogo mesta u ležištu. Karakteristična je njihova pojava na otkopu 58, sa krupnim pseudomorfozama pirita po pločastim kristalima pirotina (slika 4.15). Te pseudomorfoze grade ili češljaste skupove, koji se sastoje od velikih tankih pločica poređanih jedne kraj druge, postavljenih delomično paralelno, a delimično divergentno, ili se, pak, radi o pojedinim lepezasto okupljenim pločama, koje su izrasle iz druze. Između ploča nalazi se često galenit sa zaobljenim formama, a sve je delimično inkrustirano malim, belim kristalima kvarca ili nežno ružicasto-crvenim rodohroziom. Dimenzije piritnih ploča su i preko 10 cm. Te druze, su visoke sjajnosti. Uz te pločaste oblike nalazimo ređe i pseudomorfoze pirita po stubastim kristalima pirotina. Dužina tih stubova dostiže 5 cm.



Slika 4.15: Pseudomorfoza pirita po pirotinu kao kristal druzi, iz rudnika u Starom Trgu

Arsenopirit u druzama kristala

Arsenopirit je mlađi mineral druzi. Često je u vidu idealno razvijenih kristalnih oblika. Pretežno su kristali kratko stubasti, a ređe imaju oblik izduženih stubića. Nisu retki sraslaci stubastih individua, koji se ukrštaju. Dimenzije kristala dostižu 2 cm. Kristali su najčešće javljaju kao mlađi na pseudomorfozama pirita po pirotinu. Ima ih i na jedrom piritu ili zajedno sa rodohroziom (slika 4.16).



Slika 4.16: Arsenopirit kao kristal druzi, sa rodohrozitom, iz rudnika u Starom Trgu

Halkopirit u druzama kristala

Halkopirit je u druzama kristala redak. Javlja se u pravilnim kristalima sfenoidskoga habitusa. Nalazi se na kristalima galenita i sfalerita (marmatita), često sa uraslim piritnim kristalićima (slika 4.17).



Slika 4.17: Halkopirit u kristalnoj druzi iz rudnika u Starom Trgu, u asocijaciji sa marmatom, plumozitom i piritom

Antimonit u druzama kristala

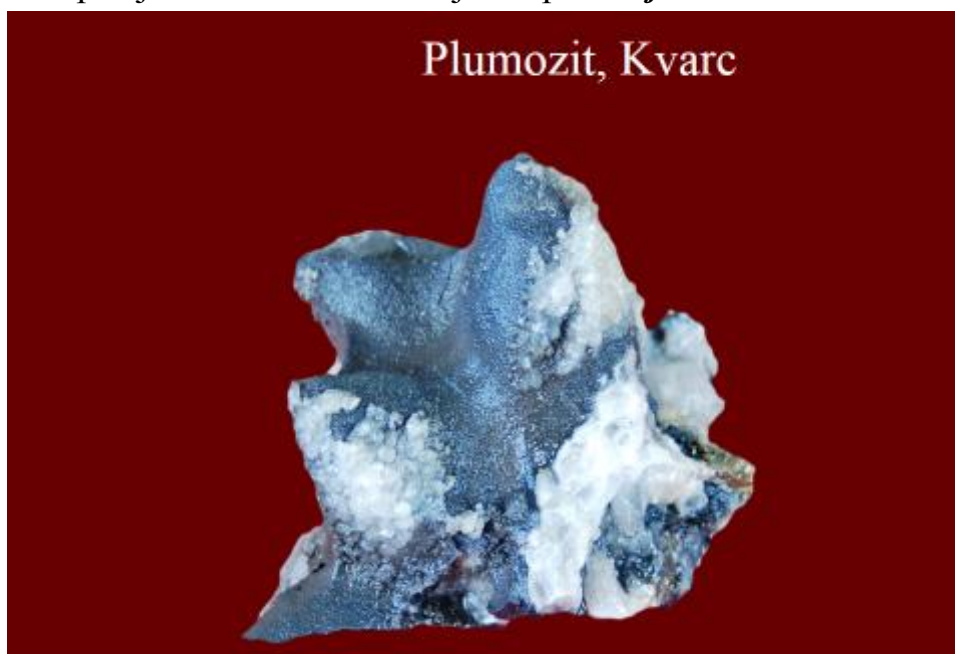
Antimonit je u druzama kristala vrlo redak. Kao mlađa tvorevina javlja se usamljen u vidu radijalno-zrakastih kristalnih agregata (slika 4.18)



Slika 4.18: Druza antimonite iz rudnika Stari Trg

Plumozit u druzama kristala

Plumozit ($Pb_2Sb_2S_5$) se u druzama kristala javlja kao najmlađi mineral, neobičnog izgleda, karakterističan za Trepču, odnosno za rudnik u Starom Trgu. Javlja se u vidu vlaknastih agregata kao najfinija kosa. Dosta je čest član druzna kristala. Fine, vlakaste/igličaste kristalne individue, elastične su i savitljive. Obično su udružene u raspršene čuperke, koji podsećaju na zamršenu kosu. Kao najmlađi rudni mineral, plumozit se javlja na svim drugim mineralima (slika 4.19). Javlja se izajedno sa kalcitom, kada ga kalcit uklapa, zadobijajući sivu ili plavosivu boju. Plumozit iz Trepče je mineraloški i hemijski ispitaio **Lj. Barić**.



Slika 4.19: Plumozit u kristalnoj druzi sa kvarcom (Rudnik "Trepča" u Starom Trgu)

Burnonit u druzama kristala

Glavno nalazište burnonita u druzama kristala (slika 4.20) je otkop 58. Kristali burnonita nalaze se na galenitu i piritu, a nema ih na sfaleritu. Oni se takođe javljaju i na rodohrozitu, što znači da su savim mlade tvorevine. Jedino je plumozit još mlađi, jer se javlja i preko burnonita.



Slika 4.20: Burnonit iz Rudnika "Trepča" u Starom Trgu

Kvarc u druzama kristala

Među **mineralima pratiocima** kvarc je rasprostranjen i interesantan kristal druzi. Veličina kristala kvarca je različita - od najfinijih kristalnih iglica do velikih kristala dugačkih nekoliko decimetara. Njihovi piramidalni vrhovi su često dobro izraženi (slika 4.21).



Slika 4.21: Kristalna druzi kvarca iz rudnika „Trepča“ – Stari Trg

Kalcit u druzama kristala

Od **karbonata** u većini druzi nalazi se u velikim količinama kalciti i to ređe u pojedinačnim kristalima, a češće u velikim kristalnim skupovima, kojima su druze presvučene kao ljuskom (slika 4.22). Forme su jednostavne i sastoje se većinom od

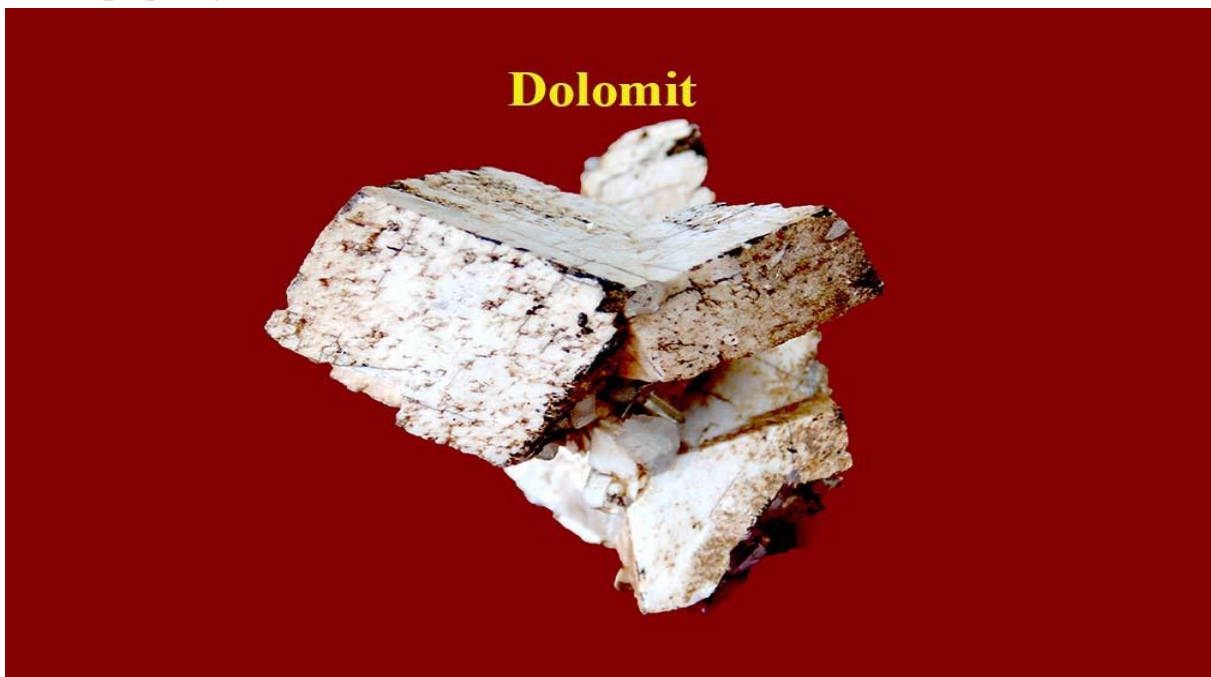
tupljih romboida dimenzija do 7 cm. Kalcit je najmlađi među mineralima pratiocima u druzama, i zbog toga je izrastao iznad svih ostalih minerala pratilaca. Pojavljuje se i kalcitni romboidi kao kaplje na kristalima kvarca, kako na piramidalnom vrhu, tako i na pljosnima prizmatičnog dela kristala (kao na prethodnoj slici, 4.21).



Slika 4.22: Drza sitnih kristala kalcita (Rudnik “Trepča” – Stari Trg), u vidu “kore”

Dolomit u druzama kristala

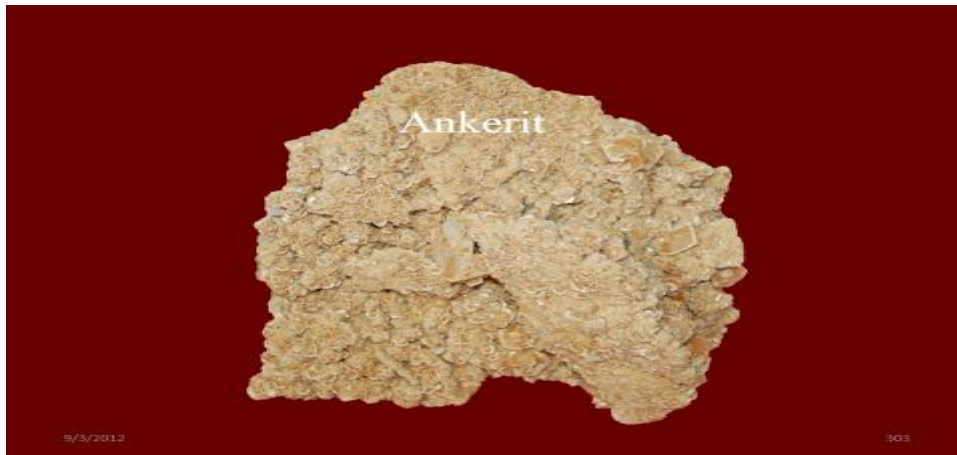
Kristali dolomit u druzama iz Rudnika “Trepča” – Stari Trg imaju oblik osnovnoga romboida (slika 4.23). Dužina ivica dostiže ponekad i 16 cm. Pljosni kristala su ponekad sedlasto izvijene. Javljuju se i manji, idealno razvijeni kristali udruženi u veoma lepe skupove. Delom ti kristali, zbog njihovog visokog sadržaja *Mn* i *Fe*, pripadaju ankeritu.



Slika 4.23: Druza romboidalnih kristala dolomita (Rudnik “Trepča” – Stari Trg)

Ankerit u druzama kristala

Ankerit (slika 4.24) je dolomit sa promenljivim sadržajima gvožđa i mangana. Smeđa boja i često sedlasto izvijene romboidne ploče su karakteristični za kristale ankerita po čemu je sličan sa sideritom u druzama. Sadrži uvek znatne količine **Mn**, a često takođe i **Mg** i **Ca**.



Slika 4.24: Druza kristala ankerita (Rudnik „Trepča” – Stari Trg)

Aragonit u druzama kristala

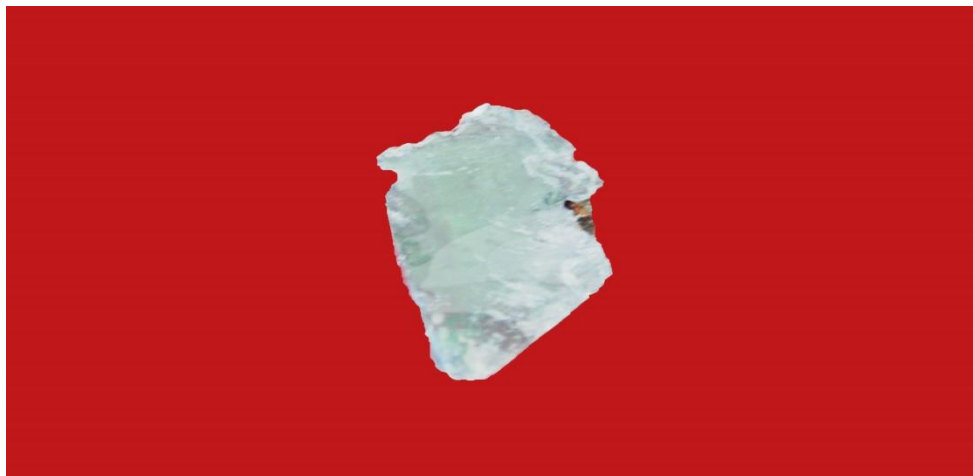
Aragonit se u druzama kristala javlja u vidu dugih kopljastih oblika kristalnih individua, udruženih u lepe skupove (slika 4.25). Oblik kristala upućuje da je nastao pseudomorfozom po rodohrozitu.



Slika 4.25: Druza sa aragonitom (Rudnik „Trepča“ – Stari Trg)

Barit u druzama kristala

Barit u druzama kristala iz “Trepče“ (slika 4.26) je pločasti, tipični romboidni kristal, čija dužina ivica dostiže 5 cm. Kristali barita se nalaze na rodohrozitu zajedno sa kalcitom.



Slika 4.26: Druza sa baritom (Rudnik „Trepča“ – Stari Trg)

Kalcit u druzama kristala

U druzama kristala „Trepče“ kalcit se javlja u vidu kora izgrađenih od sitnijih ili krupnijih kristala, kao i u vidu stalaktita (slika 4.27). Veće **karstne šupljine u mermerisanim krečnjacima** često su obrasle korama i stalaktitima kalcita (slika 4.1). Kristali u druzama, imaju klinast habitus, zatim pločast sličan zavesama, valjkast i dr. Kalcitne jedinke u druzama su tupi rombovi sitni ili krupniji, do više centimetra. Kalcitne ploče sa površinom mahom oko 40×50 cm sastoje se od većih kalcitnih ramboedra.



Slika 4.27: Druza sa kalcitom u vidu kore (Rudnik „Trepča“ – Stari Trg)

Rodohrozit u druzama kristala

Rodohrozit u druzama kristala iz „Trepče“ pokazuje sklonost za stvaranje stalaktitnih oblika. Naročito su lepi stalaktiti, koji se sastoje od gvožđa bogatog rodohrozita (oligonita). Oni su sastavljeni od bezbrojnih finih žica te supstance i, zbog svog visokog sadržaja gvožđa, spolja su smeđe obojeni (slika 4.28). Svaka žica se sastoji od kristalića, koji su poređani jedan do drugog, a pokazuju habitus osnovnoga romboida. Na gornjem kraju, kojim su stalaktiti prirasli, više veći kristali, a naniže su sve su manji. Najveći nađeni stalaktit ove vrste bio je skoro 1 m dug.



Slika 4.28: Druza sa rodohrozitom (Rudnik „Trepča“ – Stari Trg)

4.2.6 Paragenetski odnosi

Mineralna parageneza u ležištu „Trepča“ – Stari Trg je relativno jednostavna. V. Nikitin i J. Duhovnik, na bazi mikroskopskog ispitivanja, postavili su sledeći sukcesivni redosled postanka rudnih minerala i minerala pratioca:

Rudni minerali: galenit—>pirotin—>galenit—>halkopirit—>pirit

Pratioci: kvarc—>siderit—>siderit-kalcit

Rudni minerali: sfalerit—>pirit—>arsenopirit—>plumozit

Minerali pratioci: kvarc—>oligonit—>rodohrozit—>kalcit.

4.2.7 Zona oksidacije

Zona oksidacije u ležištu Trepča je slabo razvijena.

Oksidacijom marmatita nastao je u oksidacionoj zoni mineral *limonit*. Mineral bogat gvožđem *smitsonit* se nalazi u obliku ljuski i u obliku prevlaka u kojima se često nalaze sveža jezgra galenita. Kao produkt raspadanja halkopirita javlja se *malahit* i, kao mlada tvorevina, *halkantit* (modra galica).

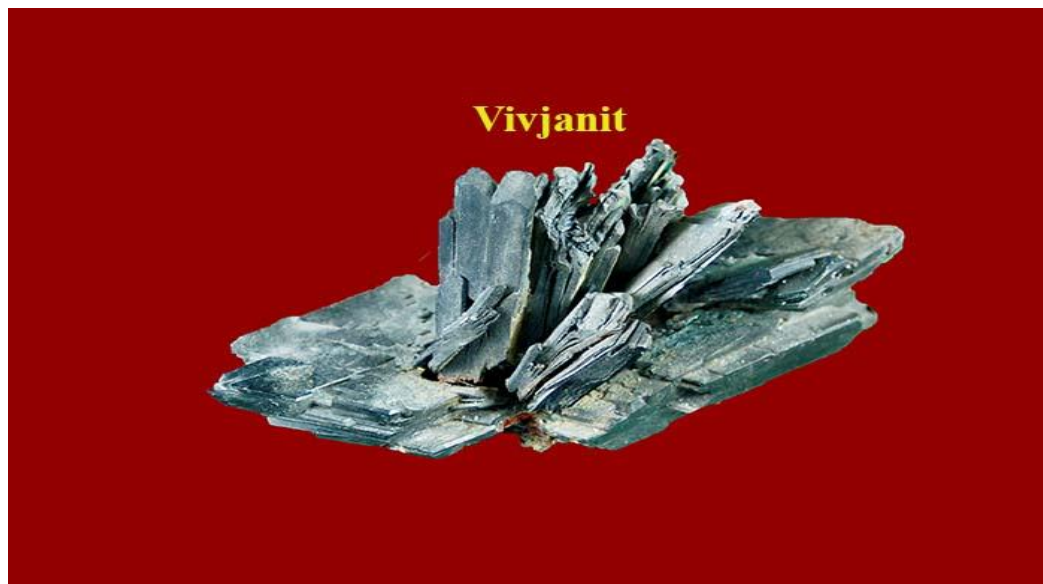
Gips je prilično rasprostranjen, i ako se javlja u manjim količinama (slika 4.29). Gips se javlja u druzama u vidu bistrih i preko 10 cm dugih kristala, kao i u lepim kristalnim grupama, koje se nalaze neposredno na krečnjaku.

Vivijanit ($\text{Fe}_3[\text{PO}_4]_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$), se javlja kao retkost u druzama prirastao na pirotinu ili piritu. Lepi kristali su stubičasti, dugi do 7 cm i 2 cm debeli. Pokazuju

savršenu cepljivost kao gips. Proozirni su i zelene boje, koja odgovara boji zelenog turmalina (slika 4.30). Do promene boje i/ili prozirnost dolazi usled oksidacije. Vivijanit je, verovatno, kao i gips sekundarni mineral nastao delovanjem descendente fosforne kiseline na sulfide gvožđa.



Slika 4.29: Kristali gipsa (Rudnik „Trepča“ – Stari Trg)



Slika 4.30: Kristali vivijanita (Rudnik „Trepča“ – Stari Trg)

4.2.8 Geneza ležišta

Geoloska prošlost Trepče prema Forganu i Šumaheru počinje onog momenta kada je krajem miocena jedan ogranak magmatskog glavnog ognjišta, po njima lokacija Majdan, stupio u kontakt sa krečnjakom Starog Trga. Magema nije imala kanala za izbijanje prema površini, pa je usled tog bila pod visokim unutrašnjim

pritiskom, i pod pritiskom gasova. Proboj magme kroz okolne stene izazvao je energičnu **kontaktnu metasomatozu** krečnjaka, pri čemu su nastali kontaktni silikati. Iz hemijskog sastava magme korišćen je SiO_2 i Fe , dok je iz krečnjaka korišćen Ca , a i veći deo Mg . Gvožđe je deponovano u vidu magnetita, dok je umereno pritanje sumpora omogućilo stvaranje piritita, jedinog sulfida koji je, pritom, nastao u većim količinama. Do znatnijeg orudnjenja olovom i cinkom, tada nije došlo.

Probojem eruptivnog levka na Starom Trgu, koji se probio sve do površine došlo je do stvaranja ležišta. U tako nastaloj eksplozivnoj breči nalaze se fragmenti neposrednih susednih stena, kao i fragmenti trahita i kontaktnih silikata (skarna), koji su doneti iz dubine. Smer i put eruptivnog levka bio je unapred određen antiklinalom škriljaca, jer je lako mogao prodreti u njeno oslabljeno i raskinuto teme. Isti su put kasnije imali i rudni rastvori.

Postvulkanski procesi, koji su počeli u pneumatolitskoj fazi propilitizacijom trahitnog jezgra putem autohidracije i uz opadanje temperature, prešli su u hidrotermalne promene (kaolinizacija, silifikacija).

Stvaranje rude je postvulkanski proces, koji je nastupio tek onda kada su hidrotermalne promene stena bile dovršene. Rudni rastvori kretali su se uz kontakt breče i krečnjaka u podini, prodirali su u jako ispucali i eksplozijom još više iskidani krečnjak i metasomatski ga potiskivali rudom. Temperature su verovatno u početku bile visoke, jer su odložene velike mase pirotina. Kasnije su sledile niže temperirani rastvori, iz kojih je pretežno odlagan pirit umesto pirotina. U tom stadijumu pada stvaranje pseudomorfoza piritita po pirotinu, kao i postanak glavne mase olovnih i cinkanih ruda. U još hladnijem poslednjem stadijumu došlo je konačno do nastanka karbonatnih minerala pratilaca osim siderita, koji je jednim delom nastao istvremeno sa piritom (siderito-pirit).

Trepča genetski predstavlja **kontaktno pneumatolitsko-hidrotermalno prelazno ležište** sa hidrotermalnim paragenezama, svih temperaturnih stadijuma, od pneumatolitskog preko katatermalnog, sve do mezotermalnoga stvaranja ruda i epitermalnog stadijuma u kome su nastali neki mineralni pratioci.

Trepča je izraziti primer stvaranja i depozicije rude usled delovanja tektonskih i magmatskih procesa:

- 1) Ležište se nalazi u preseku dve glavne rasedne strukture;
- 2) Prodor eruptivnog levka usledio je kasnije;
- 3) Usledili su postvulkanski procesi, koji odgovaraju postepenom opadanju temperature, a koji se završavaju postankom rude.

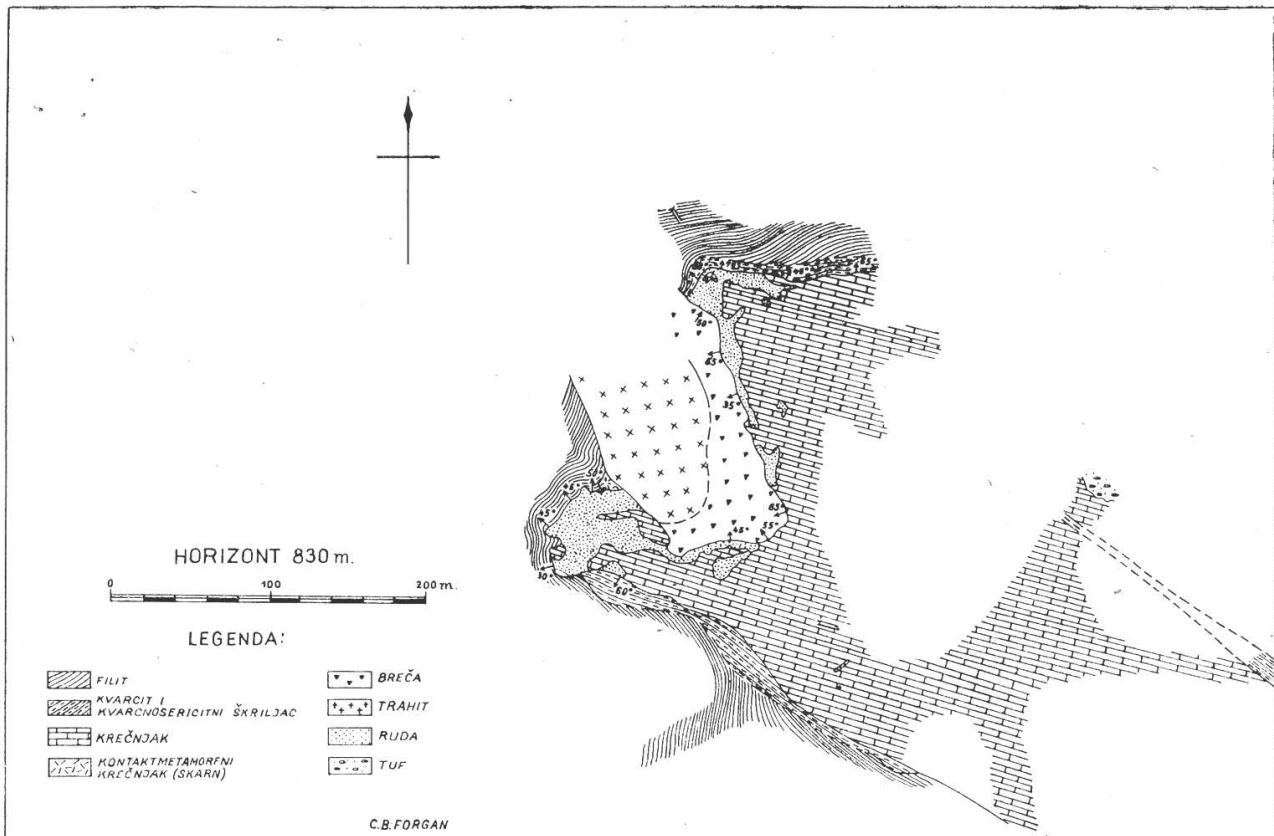
Otvoreno je pitanje: **odakle vuku koren veliki magmatski produkti u području Starog Trga?** Oni verovatno potiču iz plutonskoga/intruzivnog ognjišta, koje treba tražiti na području Kopaonika, odnosno na Kopaoniku, čija je Trepča deo i geografski i geološki. **Gilbert Wilson** je, u svom radu (1933), razmatrao produkte terciarne eruptivne delatnosti, među koje, uz trahitno-andezitne stene, ubraja i granodioritske plutonite/intruzive, tako da smatra kako trahitno-andezitske stene Kopaonika, u genetskom smislu, nisu ništa drugo nego direktni potomci tamošnjega mladog granodioritnog plutona/intruziva.

4.2.9 Geološka pozicija i oblik rudišta

Potkovičaasti oblik ležišta (u horizontalnom preseku) je jasno izražen samo u višim horizontima i to naročito na horizontu 830 m, gdje se rudno telo nalazi direktno na kontaktu sa brečom i praktično obuhvata breču (slika 4.31). Na nižim horizontima javljaju se velika rudna tela uz kontak sa brečom, maksimalne površine preseka od 7000 m². Rudna tela do horizonta 610 m, deponovana uz breču, čine oko 90% rudne površine, a 10% površine preseka rudnih tela je na kontaktu krečnjaka i škriljaca i to na udaljenosti do 150 m od breče. Dublje od horizonta 610 m ležište sa širi i javljaju se rudna tela i na kontaktu krečnjak škriljac i u samom krečnjaku, koja se sve više udaljavaju od breča. Rudna tela nisu homogena nego se mestimično granaju i spajaju pa je na primer na horizontu 435 m prosečno 14-15 rudnih tela (slika 4.32).

Rudna tela na kontaktu šriljac-krečnjak u dubljim horizontima u severoistočnom delu ležišta prate se po pružanju preko 700 m od breče, a na jugoistočnom kontaktu nekih 300 m.

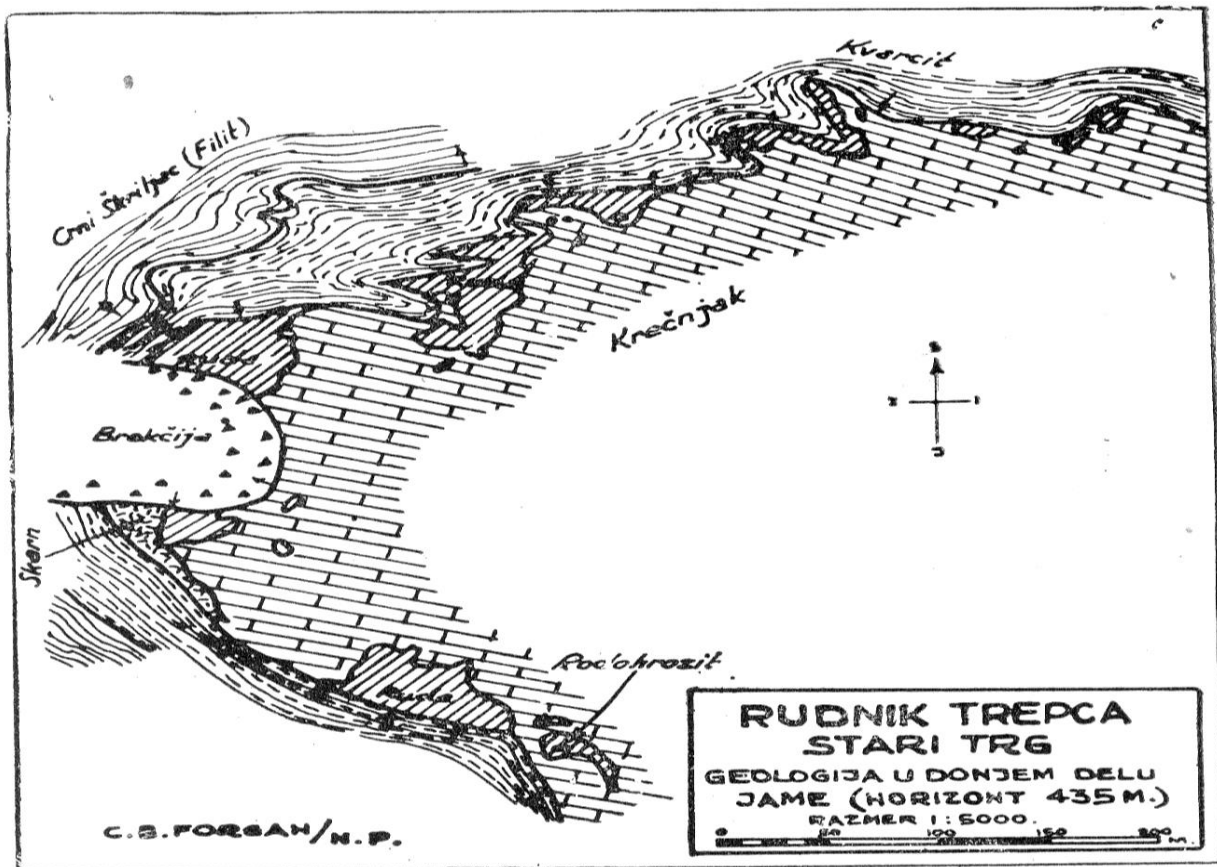
Na višim horizontima glavna runda masa je deponovana na kontaktu krečnjaka sa brečom i na kontaktu krečnjaka sa škriljcima.



Slika 4.31: Geološki karta horizonta 630 m (Rudnik „Trepča“ – Stari Trg)

Na nižim horizontima rudna tela se javljaju i u krečnjaku, pri čemu su pretežno oligonitna, od kojih neka postepeno sa dubinim postaju sulfidna. Nepravilnog su oblika, sa proširenjima koja se sužavaju i šire u zavisnosti od tektonike. Mada se glavna masa rude nalazi na kontaktima, postoje manja rudna tela i potpuno izolovana u krečnjaku. Granice rudnih tela prema krečnjaku su krajnje nepravilne. Pad pojedinih rudnih tela ne sledi generalni pad ležišta tako, da je često teško međusobno povezati

otvorene rudne površine u dva susedna horizonta, koji leže jedan iznad drugog. Brze promene u horizontalnom i vertikalnom smeru su takođe česte pojave.



Slika 4.32: Geološki karta horizonta 435 m (Rudnik „Trepča“ – Stari Trg)

Kontakt između krečnjaka i rude po pravilu je oštar. Granice nisu oštre, u slučaju kada kompaktna rudna mase postepeno prelazi u takozvanu „minerazaciju“.

Generalno, u rudniku Stari Trg mogu se izdvojiti sledeće zone rudnih tela:

1. Rudna tela formirana na kontaktu centralne breča – krečnjak (centralno rudno telo), koja su u otvorenom delu ležištu praćeno po dubini preko 1.200 m. Na pojedinim horizontima površina preseka se kreće od 4.000 do 7.000 m². Orudnjuenje tone ka severozapadu, kao i centralna breča, pod uglom 40-45°.
2. Rudna tela formirana na kontaktu škriljac-krečnjak, severno i južno od centralnog rudnog tela, na takozvanoj „spoljnoj“ i „unutrašnjoj“ strukturi krečnjaka odnosno na „severnom“ i „južnom“ krilu ležišta. Ova rudna tela imaju jasno okonturenu povlatu, dok im je kontakt prema podini oštar i nepravilan. U horizontalnom preseku površina im varira od 2000 do 400 m². Tona ka severozapadu pod uglom od 25-35°.
3. Rudna tela smeštena na rasedima i u pukotinskim zonama, u krečnjaku, pravca pružanja SZ-JZ, SSI-JJZ, i na presecima ovih prevaca. Ova rudna tela imaju manju površinu preseka, kao i manje dubinsko zaleganje u odnosu na prethodna rudna tela. Nemaju svoje izdanke na površini, a njihovi najviši delovi završili su na različitim nivoima, u zavisnosti od njihove udaljenosti od izvora rudnih rastvora.

4. Rudna tela deponovana u krovini ležišta – u rasednoj zonu u škriljcima istraživana su retkom mrežom bušotina i rudarskim radovima u visinskom intervalu od III do V horizonta, kao i na VIII i IX horizontu.

4.2.10 Analiza rudnih tela po C.B. Forgan-u

Po C.B. Forgan-u, raspred rudnih površina izvršen je u četiri zone:

- Zona 1: veza rudnih površina po vertikala sa dajkom između 730 i 830 m,
- Zona 2: pojava potpuno posebnih rudnih tela duž severoistočnog kontakta daleko od kontakta sa eruptivnim dajkom, prate se do nivoa 605 m.
- Zona 3: severoistočna rudna tela su raspostranjena i šire se prema kontaktu sa škiljcem, s tim što se po dubini ta tela odvajaju i spajaju u zavisnosti od stukturnih karakteristika. Sa dubinom ova rudna tela dobijaju veći značaj.
- Zona 4: jugzapadna rudna tela imaju najveći razvoj u neposrednoj blizina dajka. U ovom delu učešće krečnjaka je znatno smanjeno i pojavljuju se velika sočiva kvarcnih škriljaca koji nisu mineralizovani.

Sa povećavanjem dubine zapažaju se određene mineralne promene sadržaja i proporcije sadržaja glavnih i sporednih metala (tabela 4.1). Ta varijacija nije isključivo u funkciji dubine već zavisi i od položaja rudnog kanala u odnosu na cev breče.

Tabela 4.1: Površina i sadržaj metala od horizonta 730 do horizonta 435 m u Rudniku „Trepča“ – Stari Trg

Horizont, m	Površina preseka rudnih tela, m ²	Pb, %	Zn, %	Ag, g/t	Bi, %
730	5.478	7.3	10.0	69	
605	6.445	10.7	5.74	98	0.008
545	8.779	9.4	3.07	130	0.016
485	8.939	8.1	3.49	128	0.019
435	7.774	8.7	3.4	163	0.029

Idući po horizontima konstatuje se varijacija sadržaja metala i površina preseka rudnih tela u kratkim vertikalnim razmacima. Analizirane su tri zone:

1. gornja zona, oko 100 metara po dubini (865 m do 760 m) – površina preseka rudnih tela se stalno povećava od 3.000 do 8.000 m²
2. srednja zona, oko 150 metara po dubini (760 do 605 m) – površina preseka rudnih tela varirara od 5.500 do 8.000 m²
3. donjoj zona, od 605 do 435 m – površine preseka rudnih tela su ujednačene od 8.000 do 9.000 m².

Sadržaj cinka opada ispod horizonta 730 m, a zavisi i od položaja rude u odnosu na eruptivni levak, odnosno od udaljenosti eruptivnog levka. To je izraženo kod rudnih tela koja se nalaze u jugozapadnom delu, na kontaktu sa škiljcem, kao i kod severoističnih rudnih tela koja su bliže eruptivnom levku (tabela 4.2).

Tabela 4.2: Promene, sa dubinom, površine preseka rudnih tela i sadržaja metala u njima

Horizont	SI noioci orudnjenja			JZ škriljci kontak sa rudom		
	Površina, m ²	Pb, %	Zn, %	Površina, m ²	Pb, %	Zn, %
605		9.0	6.0	367	7.3	7.0
545	2.078	8.7	2.1	690	5.6	7.2
485	2.967	6.9	0.2	1.537	5.8	4.2
438	1.916	8.3	0.4	1.648	7.4	7.3

Na nižim nivoima distribucija cinka kod manjih površina preeka rude, koje su udaljena od centra od 300 do 500 m, pokazuje povećani sadržaj cinka, 10 do 13%. Ispod horizonta 610 metara prosečni sadržaji olova variraju između 8 i 9%. Povećanje sadržaja cinka je i u zavisnosti od položaja rudnih tela u odnosu na centar (tabela 4.3).

Tabela 4.3: Promene sadržaja olova, cinka i srebra i odnosa Ag/Pb bi Bi/Pb od horizontal 605 do horizontal 485 m

Horizont	Pb, %	Zn, %	Ag, g/t	Ag/Pb	Bi/100 Pb
605m	10.7	3.2	0.24	0.30	0.08
545	9.4	4.3	0.48	0.46	0.17
485	8.1	4.3	0.57	0.53	0.23

4.2.11 Srednja rudna površina

Rudno ležište u Starom Trgu ima j zaista veliko. To se može videti i iz pregleda preseka *rudnih površina*, odnosno površine preseka koje su otvorene na pojedinim horizontima (Šumaher, 1948). Na tabeli 4.4 prikazane su površine preseka rudnih površina od niva ležišta 935 m do nivoa 375 m, odnosno za sa visinsku razliku od 560 m.

Tabela 4.4: Promene površine preseka rude sa dubinom (u Rudniku „Trepča“ – Stari Trg, po F. Šumaheru, 1948)

Horizont	Površina preeka rudnih tel m ²	% učešća
865m	1020	1.1
830m	4180	4.4
795m	6870	7.3
760m	8370	8.9
730m	6390	6.8
670m	5830	6.2
640m	6110	6.5
Gornji promet, ukupno	44890	47.7
610m-I	8420	8.9
545m-II	9970	10.6
485m-III	11060	11.7
435m-IV	9220	9.8
375m-V	10580	11.2
Donji promet, ukupno	49250	52,3
Ukupno 860-375	94140	100

Srednja površina preseka rudnih tela za više horizonte, iznad 610 m, iznosi 6270 m², a ispod nivoa 640 do 375 m i 7700 m². Kod 5 donjih horizonata (I-V) srednja površina preseka rudnih tela je oko 9850 m². To znači, da je srednja eksploataciona rudna površina relativno konstantna, i pored činjenice da se rudna tala razdvajaju i granaju. Poznata su velika rudna tela u ležištu, napriemr na horizontu 760 m, preko 7000 m², a na horizontu 375 m 13500 m². Sa dubinom raste površina preseka rudnih tela, a istoremeno opada sadržaj metala u rudi, pre svega zbog sve većeg učešća oliginitnih rudnih tela na severnim krilima, kao i zbog opadanja sadržaja metala u centralnim rudnim telima, što se vidi iz analiza stanja rudnih rezervi A kategorije, po horizontima, u Rudniku Stari Trg, 1978 godini (tabela 4.5).

Tabela 4.5: Analiza stanja rudnih rezervi „A“ kategorije po horizontima, u Rudniku Stari Trg, 1978.

Horizont	Rezerve rude, t	Učešće, %	Pb, %	Zn, %	Ag, g/t
610 m, I	92.621	1.2	7.8	6.8	197
545 m, II	414.467	5.4	3.7	2.6	80
485 m, II	672.896	8.8	3.1	2.0	63
435 m, V	394.822	5.2	2.5	1.9	43
375 m, V	898.030	11.8	3.2	2.4	61
I-V	2.476836	32.6	3.4	2.3	60
315 m, VI	870.810	11.4	3.1	1.8	59
255 m, VII	898.722	11.8	7.1	4.8	110
195 m, VIII	1.404.357	18.5	4.0	2.4	82
135 m, IX	1.956.440	25.8	3.8	2.8	69
VI-IX	5.040329	67.4	4.5	2.9	80
I-IX	7.603.165	100	4.0	2.7	74

Ležište „Trepča“ – Stari Trg otvoreno je od nivoa +935 m do nivoa –75 m, odnosno preko 1000 m po dubini.

4.3 RUDNE REZERVE

4.3.1 Rudne rezerve po kategorijama

Rudne rezerve A kategorije

Rudne rezerve A kategorije (tabela 4.6) ouhvataju rudne blokove koji su u eksploataciji. Rudni blokovi ove kategorije podsečeni su sa dva horizonta sa rudarskim radovima povezanih uskopima. Od veličine podsečene rudne površine, odnosno veličine rudnog tela zavisi broj blokova. Podsečene rudne površine na nivou horizonta oprobavane su, a za rudne blokove koji su u fazi eksploatacije oprobane su i pojedine etaže.

Horizont	Kolona I, t	Kolona II, t	Kolona III, t	Kolona IV, t	Ukupno (I-V) ⁵
A	B	C	D	E	G
610 m i stari radovi	180.347	57.069	0	108.373	345.789
545 m	504.553	114.914	1.850	112.874	734.191
485 m	212.248	110.277	5.827	108.179	436.531
375 m	375.855	91.675	5.842	130.120	603.492
315 m	602.989	69.545	15.875	130.506	818.915
255 m	1.128.284	0	23.584	33.300	1.185.168
195 m	1.007.880	0	881.400	3.700	1.892.980
Ukupno	4.451.602	573.778	135.360	781.150	5.941.890

Ukupne rezerve u kolonama I do IV su 5.232.752 t rude⁶, sa 6,52% Pb i 3,98% Zn.

Kolona I (B): Rudne rezerve po otkopima sa sigurnosnim pločama i sigurnosnim stubovima u rudi.

⁵ Kolonu G dodao je redaktor, radi kompjuterske kontrole računa. [napomena redaktora]

⁶ Nije sasvim jasna razlika između date cifre (5.232.752 t) i računarski generisane sume (5.941.890 t). Moguće da su u kolonama I do IV (B do E) date površne preseka rude, dok su rezerve između svakog horizonta računane mahom po formuli zarubljene kupe, čija je visina jednaka rastojanju između horizonata? [napomena redaktora]

Kolona II (C): Rudne rezerve u sigurnosnim pločama

Kolona III (D): Rudne rezerve u sigurnosnim stubovima u neotokanoj rudi

Kolona IV (E): Rudne rezerve sigurnosnih stubova u zasipu.

Rudne rezerve B kategorije

U B kategoriju uvršćene su blokovi rudnih tela, kod kojih je:

1. Jedna površina podsečena, a druga površina je dokazana na osnovu hodnika i dubinskim bušenjem dokazana ruda;
2. Potpuno su otkrivene površine na oba horizonta ali uskopom ili bušenjem nije dokazan kontinuitet rudnih tela;
3. Blokovi koji imaju samo jednu površinu otkrivenu, a na višem odnosno nižem horizontu dokazan je njihov nastavak samo sa bušenjem. Kod takvih rudnih tela kod kojih kontinuitet nije siguran, uzima se slobodna visina do 10 m na gore i do 10 m na dole od nivoa horizonta.

Tabela 4.7: Stanje rudnih rezervi „B“ kategorije po horizontima, na dan 31.12.1966.⁷

Broj reda	Horizont	Ruda tona	Sadržaj metala		Tona metala	
			Pb%	Zn %	Pb	„Zn
A	B	C	D	E	F	G
1	610, 545, 485, 435 m	1.193.276	3.87	4.32	46.208	49.121
2	375-195 m	2.872.914	5.81	4.32	167.704	124.114
3		4.066.190			213.912	173.235
4						
5	375 m	487.480	7.63	6.01	37.194	29.320
6	315 m	893.853	5.29	3.98	47.327	25.584
7	255 m	842.675	6.40	4.12	53.905	34.728
8	195 m	648.906	4.40	3.77	28.578	24.482
9	375, 315, 255, 195 m	2.872.914			167.004	114.114
11						
12	Ukupno	4.066.190	5.24	4.26	213.212	173.255

Rudne rezerve C₁ kategorije

Rudne rezerve C₁ kategorije utvrđene su na bazi rezultata oprobavanja dosadašnjih geoloških i rudarskih radova. Kontinuitet orudnjenja u ležištu dokazan je od 935 do 135 m, odnosno na dubinskom odstojanju od 800 m. Sa horizonta 135 m koji je tada (1966) bio otvoren, nabušen je kontinuitet rudnih površina do kote –15 m. Rudne rezerve C₁ kategorije računane su tako što su uzimane rudne površine podsečene ili dokazane bušenjem i sa horizonta 135 m, a vertikalna je bila dokazana bušenjem, pa se dobijena zaprimeni umanjila za 40%.

Rudna tela odnosno blokovi čija je površina potpuno otkrivena presecanjem na horizontu, samo su jednim delom na dole ušle u B kategoriju, ostali deo površine uvršten je u C₁ kategoriju. Sadržaj metala u rudi je procenjen na osnovu srednjeg

⁷ Radi kompjuterske kontrole računa, u odnosu na tabelu u rukopisu, redaktor je izmenio redosled redova, a takođe je dodao 2 prazna reda (4 i 11), kao i 2 red za sumiranje (3 i 9). Nađene su izvesne netačnosti, odnosno omaške, jer suma rezervi cinka metala, za horizonte 375, 315, 255, 195 m iznosi 114.114 t, a ne kako u rukopisu stoji 124.114 t. Takođe su indicirane izvesne manje greške/omaške kod proračuna količine metala. Međutim, to ne utiče na kvalitet dela („Ležište i rudnik 'Trepča' – Stari Trg“). [napomena redaktora]

sadržaja metala u rezervama kategorije A i B, a ostali deo površine je uvršten u C₁ kategoriju. Izračunate rezerve C₁ kategorije (na dan 31.12.1966) iznose **3.500.000 t** sa **5,0% Pb** i **3,0% Zn**

Rudne rezerve C₂ kategorije

Rudne rezerve C₂ kategorije utvrđene su na osnovu podataka praćenja rudnih tela po dubini, podataka iz rudarskih radova i bušenja i prognznih površina rudnih tela. U rezerve C₂ kategorije uvršene su i površine rezervi C₁ umanjene za 50%. Rudne rezerve C₂ kategorije procenjene su (31.12.1966) na 3.000.000 tona rude sa 5,0% Pb i 2,0% Zn.

Rudne rezerve, po kategorijama i ukupne

U tabeli 4.8, koja sledi, prikazane su rudne rezerve po kategorijama, i ukupne, a prema Elaboratu o rezervama, na dan 31.12.1969.

Tabela 4.8: Rudne rezerve, po kategorijama i ukupne, na dan 31.12.1969.

	Kategorija	Rezerve rude, t	Sadržaj Pb, %	Sadržaj Zn, %
A	B	C	D	E
1	A	5.232.752	6.52	3.96
2	B	4.066.190	5.24	4.26
3	C ₁	3.500.000	5.00	3.00
4	C ₂	3.000.000	5.00	2.00
6	A+B+C ₁ +C ₂	15.798.942		

Rezervi sa sadržajem metala (Pb+Zn) do 5% i preko 5%

Analizom rudnih rezervi, izvršenom 1970 godine, obuhvaćene su rezerve sa sumom metala (Pb+Zn) do 5% i sa sumom metala (Pb+Zn) preko 5%, pri čemu se došlo do rezultata prikazanih u tabeli 4.9, koja sledi.

Tabela 4.9: Prikaz rezervi rude i metale sa sadržajem (Pb+Zn) do 5% i preko 5%

Red	Kategorija rezervi	Rezerve rude, t	Sadržaj		Rezerve metala, t		Učešće rude, %	Učešće metala, %	
			Pb, %	Zn, %	Pb	Zn		Pb	Zn
A	B	S	D	E	F	G	H	I	J
1	A	2.396.331	3.0	1.6	72.323	37.298	36.9	19.6	13.8
2	B	2.749.646	2.3	1.4	63.778	37.593	58.3	31.3	26.3
3	C ₁	3.225.047	1.9	1.6	63.843	51.852	61.4	35.4	37.2
4	A+B+C₁	8.371.024	2.39	1.51	199.944	126.746	50.9	31.6	27.3
5	A	4.096.201	7.2	5.7	293.830	232.372	63.1	80.2	86.2
6	B	1.956.092	7.1	5.3	139.672	105.148	41.7	68.6	73.7
7	C ₁	2.024.720	5.7	4.3	116.332	87.348	38.6	64.6	62.7
8	A+B+C₁	8.061.293	7.1	5.6	433.502	337.520	49.1	68.4	72.7
9	Ukupno (red 4+red 8)	16.432.317	3.85	2.82	633.446	464192	100	38.6	28.2

Iz tabele 4.9 se vidi da postoji značajna razlika sadržaja metala u bogatim, pretežno sulfidnim, rudnim telima i sadržaja u siromašnim oligonitskim rudnim telima. Bogata rudna tela nalaze se u centralnom delu ležišta, praktično blizu izvoznog okna. Siromašna rudna tela, sa sumom metala ispod 5% Pb+Zn, manjih su površina preseka, a različito su dislocirana u odnosu na izvozno okno.

4.3.2 Proizvodnja rude i sadržaji metala od 1930. do 1999.

U tabeli 4.10, koja sledi, prikazana je proizvodnja rude i sadržaji metala, od početka rada na otkopavanju, odnosno od 1930, do kraja 1999 godine.

Tabela 4.10: Proizvodnja rude i sadržaji metala od 1930. do 1999.

Red	Periodi od-do (godine)	Prozvidnja rude, t	Srednji sadržaj metala		
			Pb,%	Zn, %	Ag, g/t
A	B	C	D	E	F
1	1930-35	2.455.577	9.7	8.1	93
2	1936-40	3.197.050	9.1	5.7	108
3	1941-45	1.618.248	7.5	3.0	110
4	1946-50	2.748.049	6.8	4.7	103
5	1951-55	2.852.617	7.0	4.1	90
6	1956-60	2.916.665	6.9	4	100
7	1961-65	2.426.765	6.4	4.0	94
8	1966-70	2.348.578	5.6	3.9	91
9	1971-75	2.470.457	5.2	3.6	85
10	1976-80	3.275.517	4.4	3.1	67
11	1981-85	3.347.741	3.5	2.3	52
12	1986-90	2.428.954	3.3	2.1	50
13	1991-95	548.304	3.1	2.3	58
14	1996-99	838.314	2.8	2.7	56
15	1930-1940	5.652.627	9.3	6.6	101
16	1930-99	31.263.736	5.8	3.82	85

Iz tabele 4.10 se vidi da se period eksploatacije, od početka rada rudnika, odnosno od 1930, do 1965. godine, karakteriše visokim sadržaje metala: 9,4% Pb; 6,9% Zn i 100 g/t Ag, kao i visokim nivoom proizvodnje, prosečno oko 565.000 t rude godišnje. U ovom periodu otkopavana su rudna tela sa visokim sadržaje metala i velikih površina, u centralnom delu, kao i u nešto plićim delovima ležišta.

Od 1965, do 1990. godine, došlo je do pada sadržaja korisnih komponenti: Pb sa 5,6% na 2,8%, Zn sa 3,9% na 2,7%. Sadržaj srebra, kao i proizvodnja, ostali su na peibližno istom nivou.

Do pada sadržaja metala (Pb+Zn) došlo je pre svega zbog:

1. Povećanog učešća proizvodnje iz severnog dela ležišta odnosno iz oligonitskih rudnih tela manjih površina i nižeg sadržaja metala u odnosu centralna rudna tela;
2. Pada sadržaja metala (Pb+Zn) u centralnom rudnom telu sa dubinom; od horizonta 315 m, a izrazitoto na horizontima 135 m i 75 m (gde je rudno telo neposredno uz centralnu breču i pajp);
3. Slabog napredovanja otvaranja i razrade južnog krila, usled otežanih uslova izrade jamskih prostorija zbog južnokrilnog rasaseda;
4. Neusklađenosti obezbeđenja zasipnog materijala za otkopane površine rudnih tela.

Iz tabele 4.10 se takođe vidi da sadržaj Pb i Zn, u periodu 1930-1999. godine opada sa napredvanjem po dubini, dok sadržaj srebra ostaje nepromenjen.

1. Sadržaj olova opada sa 9-10% na oko 2,8%
2. Sadržaj cinka opada sa 8-9% na cca 3%,

3. Sadržaj srebra se kreće u relativno uskim granicama i ne može se utvrditi tendencija opadanja po dubini.

Razmatraju li se ukupni sadržaj metala (*Pb Zn*), vidi se znatno opadanje, od oko 18% sume metala (*Pb+Zn*), u prvim godinama, na nekih 6,5% *Pb+Zn* u posljednjem periodu.

Ležište „Trepča“ – Stari Trg pokazuje, dakle, izrazitu „*dubinsku razliku*“, ili fenomen *izmene facies*a, koji je uslovljen prostornim i vremenskim temperaturnim kolebanjima za vreme stvaranja rude. Usled toga što su se izoterme u okolini rudne magme Starog Trga, za vreme hlađenja različito ponašale, odlagane su mineralne parageneze uzastopno jedna preko druge na različitim mestima rudišta. Upadljivo je, pritom, *kretanja sadržaja cinka*, koji po dubini znatno opadaju, a po pravilu, u drugim ležištima, sadržaj ovog metala (*Zn%*) po dubini obično raste. Ovo bi pravilo, teoretski, trebalo da važi i za Stari Trg, jer gvoždem bogati marmatit spada, kao i pirotin, u katatermalne nivoe, tj. u najviše-temperaturne parageneze. Trebalo bi, zato, pretpostaviti da količina cinka, zajedno sa količinom pirotina raste po dubini, ili bar, da ne opada. U stvarnosti je, međutim, obrnuto. To opadanje (sadržaja *Zn*) se ne zapaža ipak svuda, već je ono, prema *Forganovim* opažanjima, ograničeno na rudna tela, koja leže neposredno uz levak breče, dok rudna tela u većoj udaljenosti od levka, uglavnom, pokazuju, nepromenjeni sadržaj cinka. Bizmut, se u celosti, ponaša kao srebro, pri čemu promena sadržaja bizmuta u rudnim telima zavisi i od položaja rudnog tela u odnosu na pajp i breču, odnosno u odnosu na glavni dovodni kanal rudonosnih rastvora.

U tabeli 4.11 prikazane su geološke rudne rezerve (*A+B+C₁* kategorija) po periodima (od-do godine, mahom petogodišnjim).

Tabela 4.11: Geološke rudne rezerve (*A+B+C₁* kategorija) po periodima (od-do, godine)

Red	Godina	Geološke rezerve	Sadržaj metala u rudi		
		(<i>A+B+C₁</i>), t	Pb, %	Zn, %	Ag, g/t
<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>E</i>	<i>F</i>
1	1930-35	3.626.400	8.0	8.0	108
2	1936-40	4.441.160	9.0	5.0	101
3	1941-45	3.631.160	8.0	5.0	100
4	1946-50	3.554.400	7.0	4.0	100
5	1951-55	5.075.800	8.0	4.0	91
6	1956-60	10.301.400	7.0	4.0	90
7	1961-65	11.583.200	6.0	4.0	90
8	1966-70	14.564.000	5.0	4.0	90
9	1971-75	16.140.800	4.0	3.0	82
10	1976-80	19.022.400	4.0	3.0	68
11	1981-84	20.619.000	4.0	2.0	62

Na tabeli 4.12 uporedo su prikazani podaci o proizvodnji rude (dati u tabeli 4.10) i podaci o rudnim rezervama iz tabele 4.11.

Tabela 4.12: Uporedna pregled rudnih rezervi i proizvodnje rude, od 1930-1984

Red	Godina (od-do)	Proizvodnja, t	Pb, %	Zn, %	Ag, g/t
		Rezerve, t	Pb, %	Zn, %	Ag, g/t
<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>E</i>	<i>F</i>
1	1930-35	2.455.577	9.7	8.1	93
2	1930-35	3.626.400	8.0	8.0	108
3	1936-40	3.197.050	9.1	5.7	108
4	1936-40	4.441.160	9.0	5.0	101

5	1941-45	1.618.248	7.5	3.0	110
6	1941-45	3.631.160	8.0	5.0	100
7	1946-50	2.748.049	6.8	4.7	103
8	1946-50	3.554.400	7.0	4.0	100
9	1951-55	2.852.617	7.0	4.1	90
10	1951-55	5.075.800	8.0	4.0	91
11	1956-60	2.916.665	6.9	4.0	100
12	1956-60	10.301.400	7.0	4.0	90
13	1961-65	2.426.765	6.4	4.0	94
14	1961-65	11.583.200	6.0	4.0	90
15	1966-70	2.348.578	5.6	3.9	91
16	1966-70	14.564.000	5.0	4.0	90
17	1971-75	2.470.457	5.2	3.6	85
18	1971-75	16.140.800	4.0	3.0	82
19	1976-80	3.275.517	4.4	3.1	67
20	1976-80	19.022.400	4.0	3.0	68
21	1981-85	3.347.741	35	2.3	52
22	1981-84	20.619.000	4.0	2.0	62

Iz uporednog pregleda proizvodnje rude i obezbeđenih rezervi u ležišti i rudniku „Trepča“ – Stari Trg (tabela 4.12), može se zaključiti da rezerve nisu bile limit za povećani obim proizvodnje.

4.3.3 Prosečni hemijski sastav sirove rude

U tabeli 4.13, koja sledi, prikazan je prosečni hemijski sastav sirove rude, koja je išla u flotaciju godine 1948. Analiza je izvršena u laboratoriju „Trepče“, u Zvečanu.

Tabela 4.13: Prosečni hemijski sastav sirove rude, koja je išla u flotaciju 1948.

Red	Komponenta	%
A	B	C
1	Pb	7,12
2	Zn	5,5
3	Cu	0,08
4	Ag	85,8 g/t
5	Bi	87,0g/t
6	Au	<0,2g/t
7	As	0,51
8	Sb	u tragovima
9	Cd	0,02
10	Fe	31,49
11	S	28,93
12	CaO	03,40
13	MgO	00,45
14	MnO	02,33
15	SiO ₂	12,10
16	Al ₂ O ₃	02,51
17	CO ₂ +H ₂ O	04,61
18	Vlaga	00,49
Ukupno:		99,54

Rezultati analize, prikazani u tabeli 4.13, približno odgovaraju prosečnom sastavu sulfidnih rudnih tela koja su se eksploatisala o periodu od 1930. do 1950. godine. Ustvari, udeo karbonata u sastavu čitavog ležišta znatno je veći, jer nisu uzeti u obzir tzv. „mineralizovani karbonati“ i „oligonitna rudna tela“. Relativno visok

sadržaja SiO₂ objašnjava se ne smo prisustvom kvarca već i kontaktnih silikata, kojih naročito mnogo ima na dubljim horizontima. Upadljivo je da se **Sb** u sirovoj rudi može dokazati samo u tragovima, iako su u ležištu poznata 4 minerala sa sadržajem antimona: bulanžerit, koji se, lokalno, pojavljuje samo u najvišim horizontima, zatim još antimonit i burnonit, kao i retki vlakasti plumozit, koji, i ako rasprostranjen u družama, količinski ima vrlo mali udeo u rudi.

4.3.4 Rezultati spektrohemijskih ispitivanja

U osnovnoj mineralnoj paragenezi ležišta Trepča nosioci retkih elemenata su minerali: sfalerti, galenit, piri, pirotin i halopirit.

Rezultati ispitivanja retkih elemenata

U tabeli 4.14 prikazani su, prema Č. Mudriniću i M. Petkoviću (1973), srednji sadržaji retkih elemenata u piritu, pirotinu, sfaleritu i galenitu, čije sadržaji su dati (u ppm, odnosno u g/t).

Tabela 4.14: Srednji sadržaji retkih elemenata u piritu, pirotinu, sfaleritu i galenitu, prema Č. Mudriniću i M. Petkoviću (1973)

Red	Element	Sadržaji u rudnim mineralima, ppm (g/t)			
		Pirit	Pirotin	Sfaleri	Galenit
A	B	C	D	E	F
1	Galijum	oko 1	4	7	oko 1
2	Germanijum	-	oko 1	-	-
3	Telur	1	2	-	-
4	Kadmijum	14	32	2450	20
5	Indijum	9	16	115	3
6	Talijum	-	-	10	3

Sfaleriti: U sfaleritima polimetaličnog ležišta Trepča se nalaze povišene koncentracije **indijuma**. Ovaj element se nalazi u koncentraciji preko 100 ppm u proseku (123 ppm), što se objašnjava prisustvom u sfalerita i halkopirita visoko temperaturne faze. Uglavnom je visokotemperaturni marmatit nosilac ovog elementa, dok se sfaleriti koji su nastali na nižim temperaturama odlikuju njegovim nižim koncentracijama. U saglasnosti sa prethodnim se, prema Č. Mudriniću, ovaj element nalazi u koncentracij od 40 ppm do 130 ppm, srednje 115 ppm. Njegova distribucija je neravnomerna.

Kadmijum se pojavljuje u svim ispitivanim mineralima u ležitu Trepča – Stari Trg, a u nešto povišenim koncentracijama samo u sfaleritima. U marmatitima (u kojima se sadržaj gvožđa od 9,98% do 14,7%) sadržaj kadmijuma se kreće u rasponu od 470 do 7.500 ppm, sa srednjim sadržajem 2.450 ppm. Karakteristično je da se uočava prostorna zonalnost u raspodeli ovog elementa iskazana u činjenici da sa porastom dubine raste i sadržaj ovog elementa. Po Č. Mudriniću i M. Petkoviću (1973), distribucija kadmijuma po horizontima je sledeća: hor. 730 m: 0,137% Cd; hor. 670 m: 0,155% Cd; hor 610 m: 0,16% Cd; hor 545 m: 0,19% Cd; hor. 485 m: 0,23% Cd; hor 375 m: 0,24% Cd; i hor 255 m: 0,24% Cd.

U ostalim analiziranim monomineralnim frakcijama iz ležišta Trepča, odnosno u monomineralnim frakcijama galenita, pirita i pirotina, distribucija kadmijuma je

ravnomerna. Smatra se da su povišene koncentracije u pojedinima od njih posledica njihove kontaminacije sfaleritom.

Germanijum u izučavanim uzorcima praktično nije registrovan. Tragovi ovog elementa su uočeni samo u dva uzorka pirocina i jednom piritu, a u galenitima i sfaleritima nije konstatovan. U ležištu se nalazi u vredostima ispod klarka.

Galijum je u ležištu „Trepča“ redovno prisutan u sfaleritima, mada u niskim koncentracijama (od 3 do 14 ppm, srednje 5,1 ppm). Niski sadržaji su uočeni i u pirocinima (3 do 9 ppm), piritima (do 4 ppm), a u galenitima Ga nije konstatovan. U mineralima u kojima je prisustvo Ga konstatovano, galijum se nalazi u ujednačeni koncentracijama.

Talijum se nalazi u izuzetno niskim koncentracijama. Pojavljuje se jedino u galenitu, međutim u sadržajima od nivoa tragova do 4 ppm. Takođe je, u jako niskim koncentracijama konstatovan i u piritu i pirocinu.

Telur nije konstatovan u sfaleritima i galenitima iz ležišta Stari Trg, međutim, nalazi se u piritu i pirocinu, ali u niskim koncentracijama.

Na osnovu izloženog, moguće je zaključiti da ležište Stari Trg ne predstavlja objekat koji je od većeg ekonomskog interesa za dalja izučavanja sa stanovišta distribucije retkometalne mineralizacije.

Podaci o ispitivanju ležišta Mažić, Meljenice i Zijače kao i rudnih pojava u Vidušiću, Bajgori i Trsteni slični su kao u ležištu „Trepča“ – Stari Trg.

Rezultati ispitivanjima elemenata primesa

U tabeli 4.15 dati su rezultati spektrohemijskih ispitivanja sadržaja elemenata primesa u piritu (P), pirocinu (Py), sfaleritu (Sp) i galenitu (G) iz ležišta „Trepča“ – Stari Trg, prikazan studiji S. Jankovića i M. Petkovića (1965).

Tabela 4.15: **Rezultati spektrohemijskih ispitivanja sadržaja elemenata primesa u piritu (P), pirocinu (Py), sfaleritu (Sp) i galenitu (G) iz ležišta „Trepča“ – Stari Trg**
(po S. Jankovića i M. Petkoviću, 1965)

Red	Elementi	P	Py	Sp	G
A	B	C	D	E	F
1	Galijum	1	4	7	1
2	Germanijum	-	1	-	-
3	Arsen	7.480	820	80	200
4	Telur	14	32	n.o	20
5	Indijum	9	16	65	3
6	Kalaj	8	6	22	30
7	Antimon	230	70	30	1.250
8	Talijum	-	-	10	3
9	Srebro	25	35	24	n.o
10	Olovo	360	6.570	260	n.o
11	Cink	210	380	n.o	1.900
12	Bizmut	30	73	8	100
13	Baklar	110	530	230	410
14	Zlato	25	27	n.o	n.o
15	Volfram	129	245	-	-
16	Molibden	4	3	1	-
17	Nikl	4	5	-	-
18	Kobalt	23	22	-	-

Dobijeni srednji sadržaji nisu apsolutno tačni, jer odražavaju aritmetičku sredinu podataka dobijenih iz pojedinačnih proba. Za određivanje srednjih ponderisanih sadržaja pojedinih elemenata primesa treba da se analiziraju srednje probe uzete tako da reprezentuju razmere pojedinih rudnih tela u rudištu.

4.3.5 Ispitivanje izotopnog sastava galenita u ležištu „Trepča“ – Stari Trg

Ležište „Trepča“ – Stari Trg, skarnovsko-hidrotermalnog tipa, obrazovano je u blizini kontakta dacitsko-latitskog kompleksa i krečnjaka, odnosno krečnjaka i škriljca. Rudna mineralizacija, smeštena u subvulkanskom nivou, zahvata vertikalno prostranstvo od preko 1200 m. Apsolutna starost eruptivne breče i latita iz rudnika u Starom trgu, određena K-Ag metodom, iznosi 27 ± 3 odnosno 26 ± 2 miliona godina. (Analize su rađene u Institutu IGEM AN SSSR, Moskva). Ispitivanja izotopnog sastava sumpora, u sulfidnima iz rudnika u Starom Trgau, ukazuju na magmatogeno poreklo sumpora (M. Drovenik i dr., 1970).

5 ISTRAŽIVANJE OKOLINE STAROG TRGA IZ LEŽIŠTA STARI TRG

5.1 PODRUČJE MAJA MATHE

Istraživanje područja Maja Mathe započeta su 1963 godine istražnim bušenjem sa površine terena. Pozitivni rezultati usloveli su da se, 1967 godine, pristupi izradi hodnika sa nivoa horizonta 610 m i horizonta 830 m. Hodnik sa nivoa horizonta 610 m usmeren je prema severoistoku, kako bi se povezala jama Stari Trg sa ležištem Mažić. Hodnikom usmerenim ka jugozapadu, sa nivoa 830 m, trebalo je da se istraži južnokrilna struktura, odnosno nastavak krečnjaka prema području Maja Mathe, a ispitao bi se i pložaj unutrašnjeg krečnjaka.

Radovi na hodniku sa nivoa 830 m, kojim se istraživalo južno krilo, bili su veoma spori i sa povremenim prikidima, pa su obustavljeni 1972 godine, u rasednoj zoni južnog krila. Hodnik prema severu došao je do podine krečnjaka Mažića.

Područje Maja Madhe pripada zoni južnog krila ležišta u Starom Trgu. Južno krilo se pruža ka severozapadu, sa strmim do subvertikalnim padom ka severoistoku. Tonjenje južnog krila ka jugozapadu je blago, do 40°. Debljina južnog krila je oko 700 m. Krovina predstavljaju kvarcni konglomerati, a u podini su filitii i hloritsko-sericitski škriljci. Unutar ove južne zone su blokovi krečnjaka. Stepenn istraženosti je nizak, jer je veći deo južnog krila istražen pretežno bušenjem i manjim delom rudarskim radovima (hodnicima i uskopima). Izrada hodnika zaostajala je u odnosu na radove u centralnom i severnom delu ležišta, usled teških geotehničkih uslova izrade hodnika (rasedi, zdrobljene zone), kao i zbog veće udaljenosti od centralnog okna.

Rudna tela u južnom krilu su pretežno sulfidna, bogata sa Pb i Zn, površine preseka do 500 m², strmog pada ka severoistoku i blagog tonjenja ka severozapadu. Rudna tela su vezana za rasede severozapadnog i severoistočnog pravca pružanja.

Južno krilo pretstavlja razlomnu zonu koja je deo zone Majdan – Stara Trepča – Smrekovnica. Za strukturnu građu i položaj rudnih tela od značaja su razlomne zone Stara Trepča – Barska reka i Bramal potok – Stara Trepča – Maja Mathe – Mažić.

Rasedi severozapadnog pravca pružanja subparalelni su sa slojevitošću krečnjaka, kao i sa folijacijom škriljaca, istog su pružanja, ali strmijeg pada. U kasnijim tektonskim procesima formiraju se razlomne zone azimuta pružanja 300-310°, subvertikalnog pada.

Rasedi pružanja SI-JZ deformišu prethodna dva sistema i imaju orijentaciju 40-60°, sa padom ka severozapadu. Njihovo stvaranje prethodi utiskivanju vulkanita i obnavlja se u prerudnom i intrarudnom periodu.

Godine 1963, geološka služba Rudnika „Trepča“ – Stari Trg počela je istraživanje područja Maja Mathe površinskim bušenjem. Bušotina T-77 i T-87 nabušila je rudu dobrog kvaliteta na kontaktu škriljca i krečnjaka. Bušotina T-77 nabušila je interval rude od 7,6 m (167,5-175,1 m) sa 3,09% Pb i 6,09% Zn, a bušotina T-87 nabušila je interval od 8,1 m (270,0 do 278,1 m) sa 1,66% Pb i 13,30% Zn.

Na osnovu ovih rezultata, kao i na bazi rezultata istraživanja južnog krila ležišta „Trepča“ – Stari Trg na nižim horizontima (375, 255, 198 i 135 m), došlo se do zaključka da ovo područje predstavlja nastavak južnog krila ležišta. Kako južno krilo tone blago, a i zbog velike udaljenosti od postojećeg okna, odlučeno je da se potkopom 830 m, podiđe pod područje Maja Mathe i da se ono detaljno istražuje. Odlučeno je i da se iz jame Stari Trg, sa horizonta 610 m uradi istražni hodnik. Takođe je odlučeno da se intenzivira istraživanje južnog krila, od horizonta 315 do horizonta 135 m.

Potkop sa kote 830 m počeo je da se radi 1967. Urađen je poziciono do ispod Maja Mahe. Hodnik je u krečnjaku presekao rudu od tri metra debljine, veom bogatu sa Pb i Zn. Bušotine su nabušile veće mase siromašne rude, pretežno pirit i pirhotin do 50 m bez korisnih sulfida Pb i Zn. Bušotina TAM-585 nabušila je rudu od 49,65 do 53,45 m i od 53,45 do 55 m. Bušotina TAM-599 nabušila je rudu od 68,85m do 75,65 m, bogatu sa PbS i ZnS. (Bušotina je prekinuta zbog zarušavanja u hodniku).

Istraživanjima na koti 830 m dokazan je nastavak južnokrilne strukture i nastavak krečnjaka od izdanka pa sve do Maja Mathe. Krečnjaci u području Maja Mathe su manjih dimenzija. To su blokovi sa izraženom tektonikom i većim kretanjem duž raseda. Veći deo hodnika išao je kroz polomljene filite i veće rasedne zone. Dolazilo je do zarušavanja hodnika zbog velikih pritisaka, a drvene, pa i čelične, podgrade su deformisane, što je otežavalo izradu hodnika. Kako je ventilacija bila slaba, predloženo je da se uradi istražno-ventilaciono okno, da se nastavi sa detaljnim istraživanjem horizonta 830 m, kao i međuhorizonta 830-610 m. Ali, posle 1968 goine nije bilo dalje aktivnosti.

5. 3 LEŽIŠTE MAŽIĆ

5.3.1 Period do 1945.

Stari srednjovekovni radovi

Područje starih rudarskih okana na Mažiću, koje se nalazi 1,5-2 km istočno od rudnika Stari Trg, najveće je po obimu od svih starih radova (prema izveštaju F. Tućana, 1925). Zona prekrivena oknima u smeru severozapad-jugoistok, duga je oko 750 m, i u pravca severoistok-jugozapad široka oko 300 m, a manje područje starih rudarskih okana je severoistočno od prvog. Na lokaciji Mažić bilo je preko 300 starih okana. Zato je razumljivo, što su ovde Englezi forsirali istražne radove. Najveći deo starih okana nalazi se u tufoznom pokrivaču, koji je promenjive moćnosti i naleže na krečnjak. Taj krečnjak, koji je otvoren samo u dolini Trepče,

pruža se verovatno duž ose sinklinale Stari Trg – Meljenica (po Forganu). Krečnjak je tektonski zdrobljen u ploče su sa promenljivim padom.

Sistem starih radova i drugih šupljina ima površinu oko 7.300 m². Koliko od tog otpada na stare radove, a koliko na prirodne kaverne, nije utvrđeno.

Engleski radovi

Ležište Mažič rudarski su otvorili Enlezi sa tri horizonta (915, 735 i 762 m). Istraživanja su vršena u periodu od 1929. do 1937 godine.

Na područje starih rudarskih radova, Englezi su najpre otvorili **mažički potkop**, čiji se ulaz nalazi na koti 915 m. Tim potkopom otvoren je opsežni sistem starih radova, koji su delimično iznad, a drugim delom ispod nivoa potkopa. Taj sistem starih radova u jugoistočnom smeru se sastoji od nepravilnih šupljina, a dug je oko 350 m i prosečno širok oko 80 m. U njemu se mogu jasno raspoznati dva smer: glavni smer, koji ima približno isto pružanje kao i krečnjak (310-320°) i upravni na prvi smer (220-240°). Ti smerovi su verovatno predstavljali dva sistema pukotina, kojim su prolazile rudonosni rastvori, i duž kojih je izvršena metasomatska zamena krečnjaka rudom.

Englezi su iz mažičkog potkopa otvorili dva **dubinska horizonta**, 835 i 762 m.

Pri otvaranju **horizonta** 835 m naišlo se na brojne stare radove. Orudnjenje je na kontaktu krečnjaka i tufa. Granica je veoma nepravilna sa utisnutim tufom u krečnjaku. Veličina orudnjenja nije znatna. U **6 većih rudnih** tela sa sirovom rudom mineralizacije i impregnacija sa galenitom, sfaleritom i piritom, konstatovano je od strane Engleza da su za eksploataciju siromašna. Najveća rudna tela imaju dužinu do preko 20 m i širinu do iznad 15 m. Izvršeno je hemijska analiza preko 300 uzoraka iz tih rudnih tela. Pri tom je srednji sadržaj čitavog horizonta oko **8% Pb** i **5% Zn**. i prosečni sadržaj srebra oko 225 g/t rude. Ukupna rudna površina za 6 rudnih tela, koja bi se mogla eksploataciji, iznosi oko 670 m².

U najdubljem **horizontu**, 762 m, površina preseka orudnjenja je znatno manja, u odnosu na ležište Mažič. Javljuju se mala, veoma raštrkana rudna tela, koja od kontakta između krečnjaka i tufa zalaze u krečnjak u obliku džepova ili gnezda. Rudna tela male površine preseka nisu rentrabilne za eksploataciju i ako je sadržaj metala visok, naročito olova. Srednji sadržaj u 44 probe uzete u tom horizontu je oko **22% Pb** i **3% Zn**, pri čemu opada sadržaj cinku po dubini.

Iz Mažića je uzeta industrijska proba od oko 200 tona rude, radi utvrđivanja parametara prerade. U probi je bilo prosečno **15% Pb** i **4-5% Zn**.

Rezimirajući rezultate geoloških istraživanja, kao i tehnoloških ispitivanja, o *orudnjenju na Mažiću* može se reći da je geološki drugačije nego glavno ležište. Karakteristično da je ruda na kontaktu između krečnjaka i tufa, kao i da je ruda podeljena u brojna manja i sasvim malena rudna tela i, konačno, da postoji brzo opadanje rudnog sadržaja po dubini. Poslednja okolnost je možda podstakla Engleze da, 1937, obustave radove.

Rude sa Mažića karakteriše visok sadržaj olova i srebra. Sadržaj srebra je dva puta veći nego u Starom Trgu. Kvantitativno je, naprotiv, orudnjenje Mažića nepovoljnije, jer ukupna površina preseka rude pogodne za eksploataciju ne iznosi ni desetinu srednje rudne površine u rudniku Stari Trg.

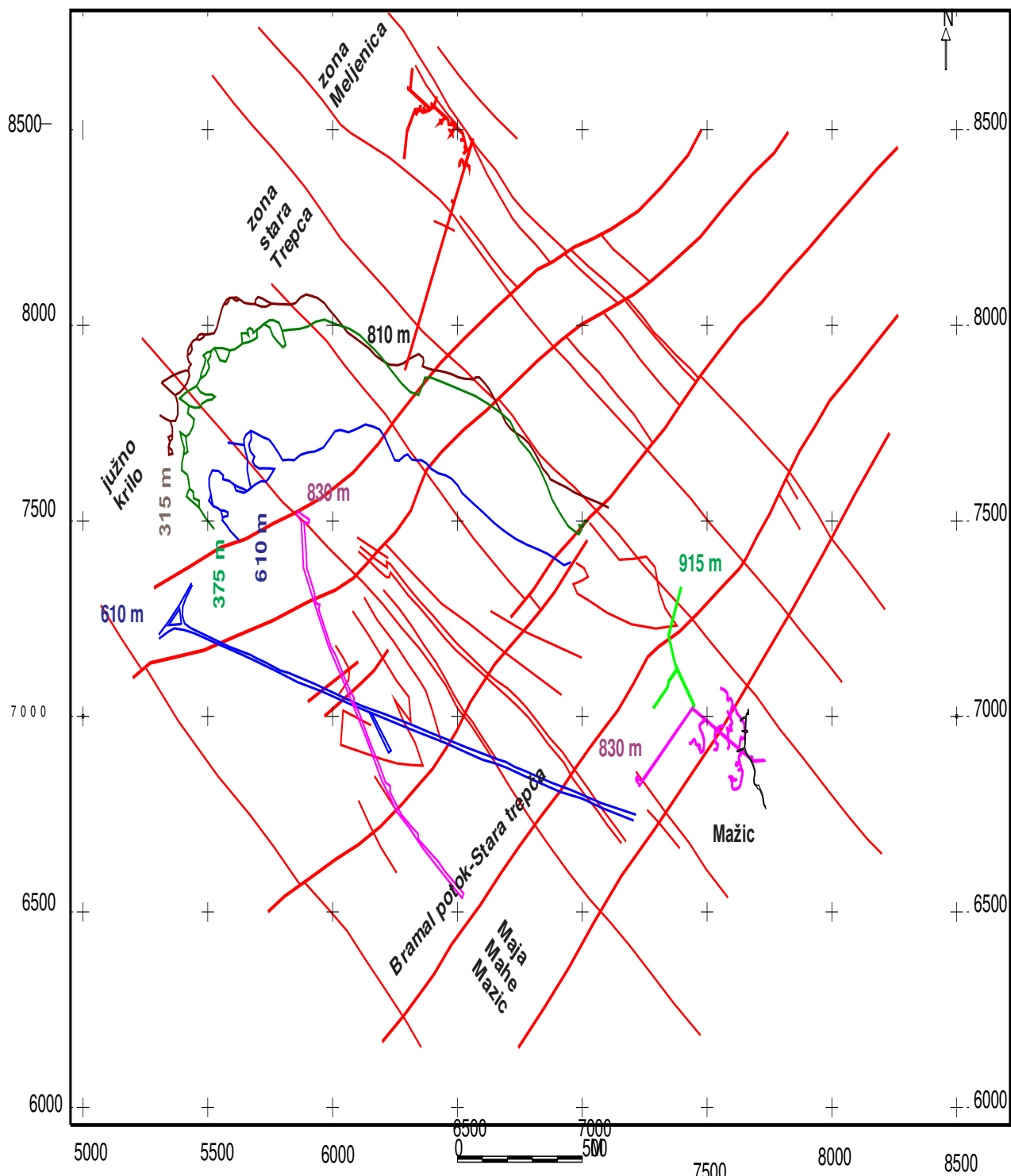
Velika jalovišta/halde koja su bila deponovana u neposrednoj blizini Mažičkog potkopa sadrže mnogo rudnog materijala. Prema F. Šumaheru, galenit se nalazi u izobilju, često u proslojcima ili kao impregnacija u karbonatnim mineralima pratiocima. Sfalerit i pirit dolaze takođe delimično kao impregnacije, a delimično u prilično jedrim partijama. Izgleda, takođe, da pirotin nema nikakve uloge ni u Mažiću ni u Meljenici. Te rude, na jalovištu, potiču očigledno iz novih engleskih istražnih radova. U samom području starih (srednjovekovnih?) rudarskih radova ne nalaze se spomenuti vredni ostaci ruda, pa ni sekundarni oksidacioni produkti, kao kod Meljenice. Otuda se da zaključiti, da su se stari rudari ograničili samo na vađenje olovom, odnosno srebrom, bogatih jedrih ruda, dok su mineralizovane karbonate ostavljali netaknute. I tu je starim rudarima po svoj prilici bilo uglavnom stalo do srebra.

Mažić treba posmatrati sa aspekta lokacije rudne mase. Radovi su bili na plićim delovima ležišta na kontaktu krečnjaka i tufa, a po analogiji sa ležištem Stari Trg trebalo bi očekivati veće rudne mase na većim dubinama, na kontaktu krečnjaka i škriljaca i na kontaktu krečnjaka i eruptivne breče. Tokom istraživanja Mažića Englezi su na horizontu 835 m na jednom mestu otvorili kontakt između krečnjaka bez rudne mase i mineralizacije. To je uticalo da se na lokalitetu Mažić obustave svi radovi. Prema mišljenju F. Šumahera, rudonosni kontakt treba tražiti u smeru prema eruptivnoj masi Crnog Vrha, jer je tu nekadašnji vulkanski centar, a i dokazane magnetske anomalije. Veća orudnjenja mogu se, naravno, očekivati samo tamo gde krečnjak dolazi u kontakt sa ekstruzivnim vulkanitima, a ne sa piroklastičnim pokrivačem. Tu, naime, treba najpre tražiti puteve za kretanje rudonosnih termalnih rastvora. (Šumaher F., 1950: Ležište Trepča i njegova okolina).

5.3.2 Period od 1947.

Posle oslobođenja ponovo se istražuje ležište Mažić. U periodu 1947-1950 godine rađena su samo istražna bušenja sa površine terena. U periodu 1951-1961. izvode se permanentno rudarski radovi na horizontima 835 i 778 m. U periodu 1961-1967 godine, rudarski radovi se nastavljaju, ali sa prekidima i sa nejednakim intenzitetom (slika 5.1). Rađena se takođe istražna bušenja sa površine terena. Nabušene su rudne pojave, bušotinama lociranim na padinama Crnog Vrha: z 35, z 37, T 56, T 58, T 61 i T 64.

Godine 1967, iz jame Stari Trg, sa horizonta 610 m, počela je izrada novog hodnika ka Mažiću, sa ciljem da podiđe pod zonu Maja Madhe i istraži severno krilo jame Stari Trg i rejon Mažića.



Slika 5.1: Položaj rudarskih istražnih radova na Strukturnoj karti, 1:5000

U geološkoj građi Mažića učestvuju članovi „serije Trepče“ (krečnjaci, kvarcni konglomerati i filiti) i tercijarne vulkonogeno-sedimentne tvorevine, koje pokrivaju najveći deo površine ležišta.

Za strukturu građu ležišta najznačajnije je rasedna zona Stari Trg – Mažić – Đidoma, koja se prostire od Starog Trga preko Stare Trepče, Mažića i Đidome. Dokazano je da se nastavlja prema Trsteni. Povlata ove zone prostire se od izdanka Starog Trga, preko Stare Trepče, do Mažića. Podina se prostire od padine Maja Madhe, južno od ventilacionog okna Mažić do Đidome.

U severozapadnom delu terena, između Starog Trga i Stare Trepče, stepen istraženosti je visok (aktivan deo rudnika). Od Stare Trepče prema Mažiću do Đidome stepen istraženosti je nizak. Područje Stare Trepče je istraženo sa sedam bušotina (T-145, 44, 46 i 47 i engleske bušotine 1 i 2).

U jami Mažić istražen je srednji deo bloka krečnjaka po moćnosti i manji deo podine. Povlata ovog bloka nije istraživana.

Najnoviji radovi u jami Stari Trg (severna krila horizonta 315 i 375 m i podaci iz potkopa na 610 m) ukazuju da Stari Trg, Stara Trepča i Mažić pripadaju istoj strukturi. Ovo shvatanje proizilazi iz sledećeg:

- Stari Trg, Stara Trepča i Mažić pripadaju istoj strukturi, mada nije potvrđeno da li se radi o jednom ili dva bloka krečnjaka;
- Od Starog Trga do Stare Trepče dokazan je kontinuitet u rudnoj mineralizaciji tzv. severno krilo. Rudna tela se deponovana u istoj strukturi na kontaktu krečnjak-škriljac i u krečnjaku. Rudna tela prema staroj Trepči većim delom su u krečnjaku, u neposrnoj blizini povlate, i pretežno su oligonitna;
- Rudna tela Starog Trga, Stare Trepče i Mažića prostorno su odvojena i predstavljaju lokalne koncentracije u istom strukturnom bloku.

Po tipu orudnjenja ležište Mažić odgovara severnom kriulu ležišta Stari Trg. Orudnje se javlja na konktaktu krečnjak-piroklastit i u krečnjaku. Rudna površina kreće se u horizontalnom preseku od 50 do 900 m². Rudna tela su nepravilnog oblika i po padu sa veoma promenljivim sadržajem. Na horizontu 835 m, rudna tela su površine preseka 500 m², dok se na horizontu 762 m javljaju samo „džepovi“. Na horizontu 835 m srednji sadržaj je 6,18% Pb i 3,23% Zn. Na međuhorizontu 788 m otvorena su uglavnom oligonitna rudna tela sa 1% Pb i 2% Zn. Srednji sadržaj na horizontu 762 m je 2,2% Pb 3,0% Zn.

Po strukturno morfološkim osobinama rudna tela se mogu svrstati u tri grupe:

- 1) Metasomatska rudna tela nepravilnog oblika u krečnjaku
- 2) Metosamtska rudna tela u vidu gnezda u krečnjaku
- 3) Metasomatska rudna tela nepravilnog oblika, na kontaktu sa piroklastitima i glinovitim partijama tufa.

Rudna tela javljaju se u obliku kompaktne rude sulfidnog zapunjavanja po prslinama u vidu mineralizacije.

U Mažiću su utvrđene rudne rezerve B, C₁ i C₂ kategorije (tabela 5.1).

Tabela 5.1: Pregled rudnih rezervi u ležištu Mažić

Red	Kategorija	Ruda, t	Pb, %	Zn, %	Pb metal, t	Zn metal, t
A	B	C	D	E	F	G
1	B	66.000	5,0	3,0	3.300	1.980
2	C ₁	195.180	3,41	2,08	6.659	4.056
3	B + C ₁	261.180	3,81	2,31	9.950	6.033
4	C ₂	1.000.000	3,31	2,08	34.100	20.800
5	B + C ₁ +C ₂	1.261.180	3,49	2,13	44.049	26.836

Stepen istraženosti, kao odnos katgorija B+C₁:C₂, je 20,7%.

U jami Mažić rudarskim radovima i bušanjem je istražen srednji deo bloka krečnjaka i manji deo podine.

Poznato je da je u jami Stari Trg najveći deo rudne mase deponovan u krovini spoljnih krečnjaka na kontaktu sa škriljcima i neposredno uz kontakt. U unutrašnjem kontaktu nalaze se manje količine rudne mase. Po analogija sa Starim Trgom u Mažiću se očekivalo da su veće rudne mase deponovane u krečnjaku na kontakstu sa krovinskim škriljcem i u neposrednoj blizini tog kontakta. U prilog toj analogiji su podaci iz bušotina T-64 koja je nabušila 16 m rude u krečnjaku u neposrednoj blizini kontakta prema škriljcima.

Rezerve B kategorije utvrđene su na osnovu rudarskih radova i dubinskog bušenja u postojećoj jami Mažić. Rezerve C₁ kategorije utvrđene su na osnovu površinskog bušenja van jame Mažić (bušotine Z-35, T-56, T-58 i T-64). Rezerve C₂ kategorije procenjene su na osnovu dokazane strukture Stari Trg – Mažić – Đidoma, kao i postojanja kontinuiteta orudnjenja od Starog Trga do Stare Trepče, kao i verovatnoće da se ona nastavlja prema Mažiću.

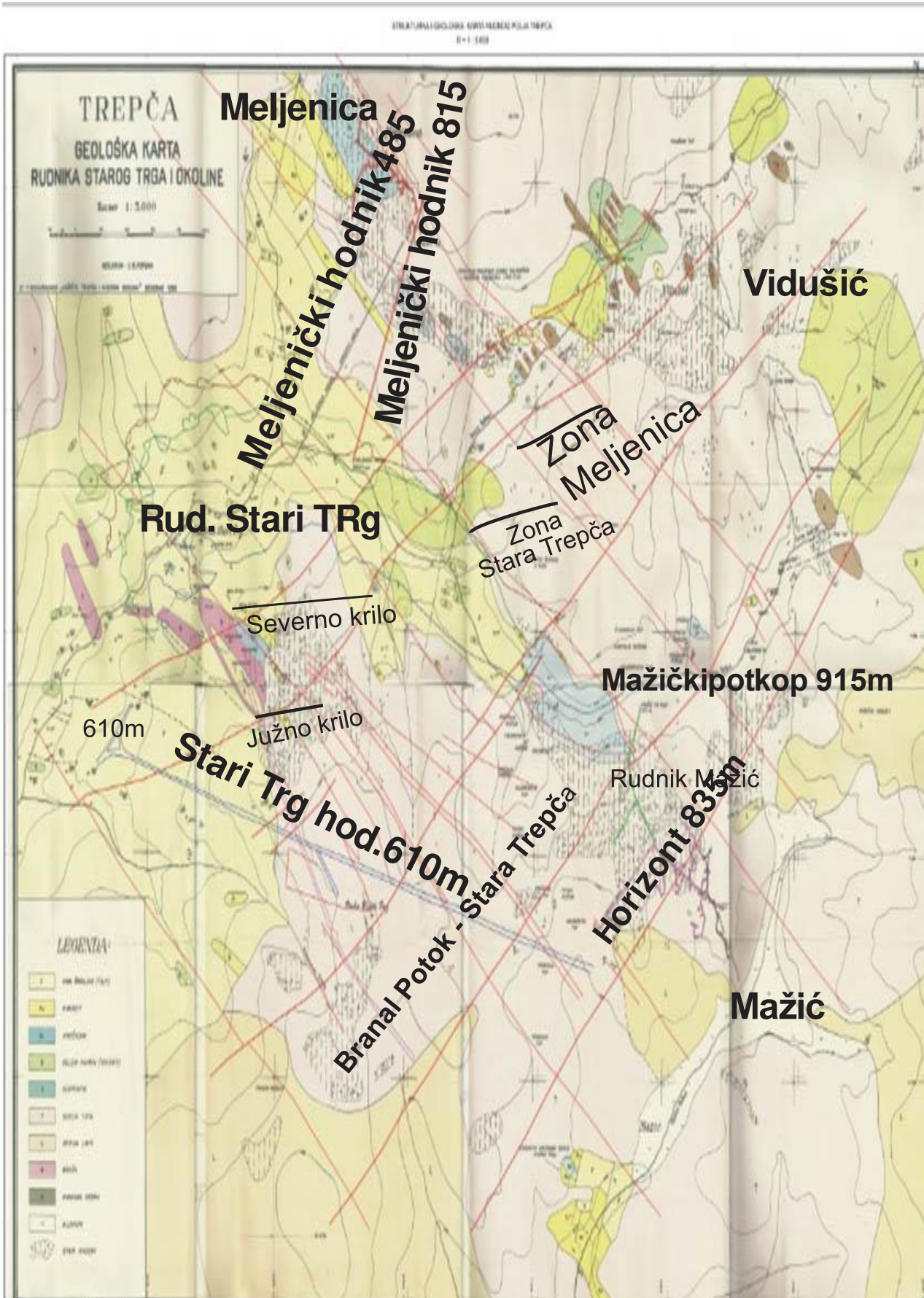
5.4 MELJENICA

Područje ležišta Meljenica okontureno je sa istočne strane serpentinisanim peridotitima gabroamfibolitima i dijabazima, a sa zapadne strane kvarcnim konglomeratima i filitima. Na severozapadu ono se prostire do Vlahinje, dok je ka jugoistoku prostiranje potvrđeno do Mažića. U geološkoj građi Meljenice dominira „serija Trepče“: krečnjaci, kvarcni konglomerati, peščari i crni škriljci. Najveći deo prostora prekriven je vulkanogenom sedimetnom serijom. Po shvatanju C.B. Forgana, koje kasnije prihvataju F. Šumaher i dr., Meljenica je tretirana kao krilna struktura prvog reda (slika 4.2). Po mišljenju M. Kandić i dr. (1970: „Metalogenetske karakteristike rudnog polja „Trepče“), „... ovaj prostor je shvaćen kao tektonski blok koji je u procesu ubiranja i razlamanja pri utiskivanju magmatskih tela odvojen kao blok od strukturnog bloka Stari Trg – Mažić - Đidoma. Njegov sadašnji odnos prema bloku Starog Trga i Mažića određen je položajem kraljušastih struktura dolinom Trepča reke koji je udvojen sa pomenutim strukturnim blokom“.

Po mišljenju P. Novakoviću (1972: Komparativna geološko-ekonomska ocena ležišta Pb-Zn Zijača-Meljenica-Mažić), meljenička struktura ne bi se mogla tretirati kao reversna u odnosu na blok Stari Trg iz sledećih razloga:

- meljenička struktura ima veliko raspostranjenje (10 km): od Vlahinje preko sela Trepča do Crnog Vrha i verovatno se nastavlja prema Trsteni; subparalelna je u odnosu na zonu Stara Trepča (slika 5.2);
- meljenički krečnjaci i konglomerati su normalni članovi „serije Trepča“;
- između straostrških i meljeničkih krečnjaka nalazi se veća masa crnih filita;
- Meljenicu bi trebalo shvatiti kao parketnu blokovsku strukturu koja je subparalelna starostrškoj i usložnjene kasnijom tektonikom; blokovi krečnjaka su bušenjem dokazani, a većih horizontalnih pomeranja nije bilo.

Meljenička zona je orjentisana u pravcu severozapad-jugoistok sa padom ka severoistoku. Istočni kontak se poklapa sa tektonskim kontaktom ultrabazita, bazita i dijabaz-rožnjačke formacije, a sa zapada kontaktom crnih škriljaca.



Slika 5.2: Geološka karta 1:5.000 (F. Šumaher)

Položaj meljeničkih krečnjaka, koji su „stisnuti“ između ultrabazita, crnih škriljaca i kvarcnih konglomerata, uticao je na raspored, morfologiju i depoziciju

rudnih tela. Na položaj i depoziciju rudnih tela bitno su uticali i rasedi severozapadnog i severoistočnog pravca pružanja. Rudna tela se javljaju u krečnjaku, kao i na kontaktima: krečnjak – vulkanogenosedimetna serija; krečnjak – kvarclatitski dajk; krečnjak – kvarcni konglomerat i krečnjak – eruptivna breča.

Za strukturni sklop Meljenice karakteristični su subvertikalni rasedi pružanja SZ-JI, koji okonturuju strukturu. Rasedi istog pravca pružanja, ali sa blažim padom (do 65°) javljaju se na kontaktu piroklastita i krečnjaka, a dokazani su pretežno bušanjem. Ovi rasedi definišu strukturu Meljenice i generalno pripadaju zoni Devet Jugovića – Rogozna.

Rasedi upravni na prethodne, severoistočnog pravca pružanja, malđi su i po karakteru kretanja reversni. Po njima je bilo i horizontalnog kretanja. U njima se jasno ističe meljениčki kvarclatitski dajk pravac pružanja 60-70 – 240-250° i prati se od Zvečana preko Sokolice do grebena iznad Meljenice.

U preseku raseda ova dva pravca pružanja dolazi do pojavljivanja ekonomski značajnih rudnih tela Pb-Zn.

5.4.1 Prethodni radovi

Stari radovi

Stari radovi na Meljenici nalaze se na rastojanju od oko 1 km severno-severoistočno od rudnika Stari Trg. To je gotovo 1 km duga zona starih rudarskih radova, koja se pruža od severozapada prema jugoistoku i prati izdanke krečnjaka. Krečnjak Meljenice (prema C.B. Forganu) predstavlja severoistočno krilo jako izlomljene tektonske sinklinale, koja tone ka jugozapadu. Budući da na jugozapadnom krilu te sinklinale leži rudnik Stari Trg, očekivalo se orudnjenje i kod Meljenice (slika 5.3).

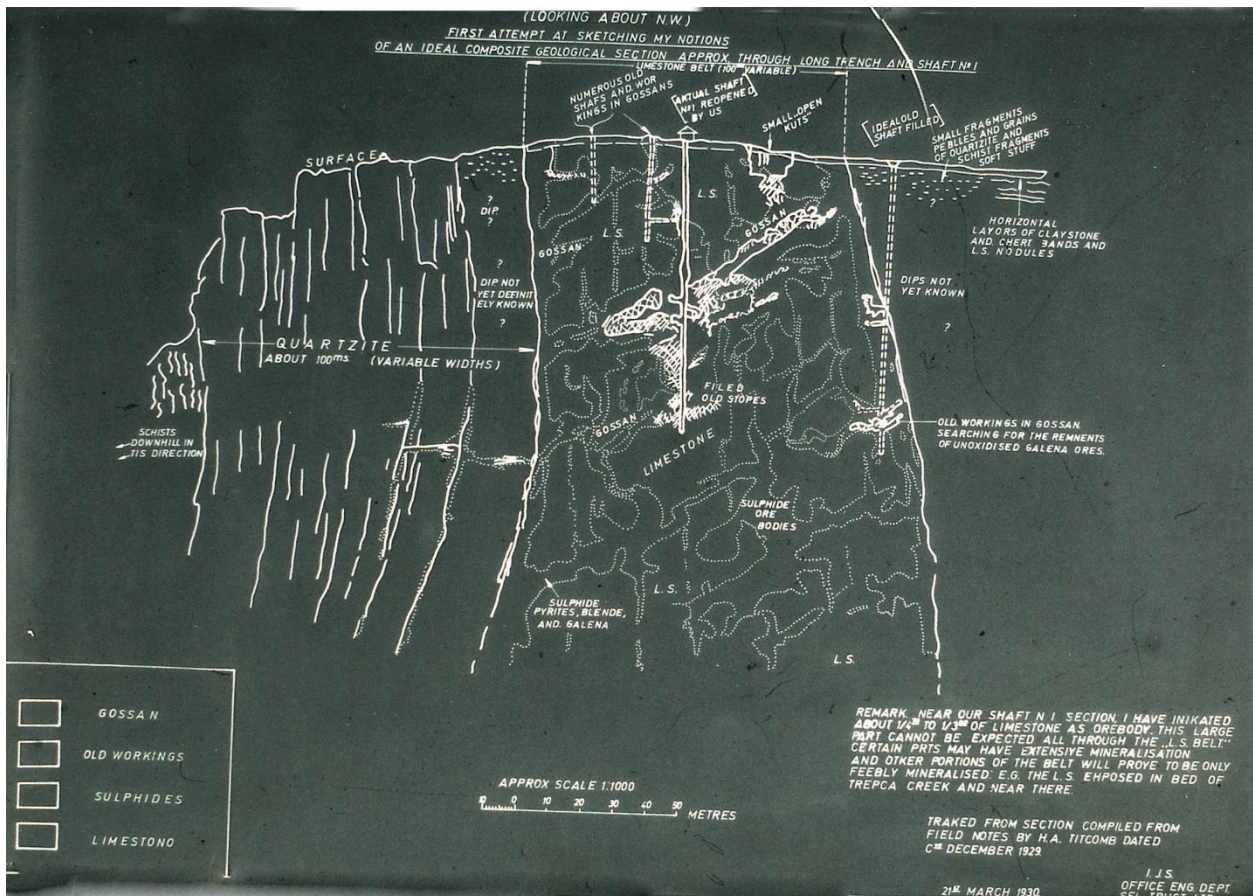
Engleski radovi

U cilju istraživanja kračnjaka, odnosno zone starih raova, koji se nalaze duž izdanaka krečnjačka, na nivou 950 i 1050 m, Englezi su, 1934, iz doline otvorili meljениčki potkop na nivou 811 m. Rezultati ovog potkopa nisu bili pozitivni, prema tadašnjim (engleskim) kriterijumima, i 1935 godine su prekinuti radovi. Detaljno je istražen krečnjak, dokazana je njegova moćnost od 200 do 300 m, kao i da kontakti, između njega i škriljca u krovini i kvarcita u podini, nisu orudnjeni. Prema tome, rezultat ovih radova su, uglavnom, smatrani kao negativani. Ni na jednom mestu nisu bila otvorena veća, za eksploataciju pogodna rudna tela, a konsatovana su samo manja sočivasta ili gnezdasta rudna tela, kao i tzv. „mineralizevani karbonati“. Pod tim su se podrazumevali karbonatni mineralni pratioci u krečnjaku, koji su protkani galenitom, sfaleritom i piritom. Neka od tih rudnih tela bila su u 1933. i 1934. godine u eksploataciji, radi utvrđivanja tehnoloških parametara pripreme i prerade rude. Radi se o dve poluindustrijske (ili industrijske) tehnološke probe:

- 1) 212 t olovne rude, koja je praktično bez cinka, sa dobrim sadržajima olova od 11 do 17% Pb i

2) oko 100 t olovno-cinkane rude sa 8% Pb i 20% Zn.

Iz rudarskih radova uzete su ukupno 132 probe. Prema rezultatima svih analiza iz meljeničkog potkopa, (ukupno 132 komada), srednji sadržaj je **6,3% Pb**. Pri tome je u gotovo polovini proba sadržaj bio ispod **3% Pb**. Najveći deo analiziranih proba praktično je bio bez cinka. Samo mali njihov dao je, uz olovo, imao i visoke vrednosti sadržaja cinka (a te probe verovatno potiču iz jednog cinkom bogatoga rudnog tela).



Slika 5.3: Šematski prikaz staih (srednjovekovnih) radova

Geološki je interesantna pojava dva **eruptivna proboja**, na koje se naišlo pri otvaranju meljeničkog potkopa. Oni se nalaze posred krečnjaka, a smešteni su u sistemu pukotina, koji se pruža od severozapada prema jugoistoku, gde su se lakše mogli probiti. Eruptivni proboj koji je najbolje otvoren, ima ovalne konture, sa najvećim promerom od nekih 50 m. On je ispunjen brečom eruptivnog materijala, verovatno trahita, koji je veoma jako raspadnut i kaolinisan. Uz to dolaze fragmenti krečnjaka, škriljca i kvarcita. Genetski, radi se o eksplozivnim brečama, kao i u Starom Trgu. Te su breče, međutim, samo slabo, ili nisu uopšte mineralizovane i, prema tome, nisu služile kao putevi za uzdizanje rudnih rastvora. Njihovim bušenjem je utvrđeno da i dublje u njima nema rude. Postanak ovih „neplodnih“ eruptivnih levaka dokaz je za to, da u tumačenju tih breča treba biti veoma oprezni i da ne valja uopštavati njihovu ulogu kao rudnih nosilaca.

5.3.2 Posleratni istražni radovi

Da bi se israzio položaj meljeničkih krečnjaka na nižim nivoima, kao i pojave orednjenja u krečnjaku, 1947 godine je, na horizontu 485 m urađen meljenički potkop dužine oko 500 m. Hodnikom je potvrđena krečnjačka stuktura, a rudne pojave nisu dokazane. Ovi radovi se nastavljaju i u periodu 1948-1950 godina.

Godine 1965. perminiziran je „meljenički potkop“ na dužini 811 m. Izvršeno je detaljno kartiranje od strane Geološke službe Rudnika Stari Trg. Potvrđena je „serija Trepča“, konstavano je da krečnjak jako silifikovan, kao i da kontak krečnjak-eruptiv nije mineralizovan. Međutim, iz jame su vršena istražna bušenja koja su dala pozitivne rezultate, pa je odlučeno da se nastavi stuktorno bušenja sa površine u cilju praćanja meljeničkih krečnjaka i meljeničkog dajka.

Prva bušotina je dala pozitivne rezultate, jer je nabušena ruda na kontaktu tufa i krečnjaka. Ovom bušotinom potvrđn je nastavak meljeničke strukure. Proširena je perspektivna zona Meljenica kako na severozapadu tako i na jugoistoku. Istraživanjem 1965 – površinskim bušenjem – dokazano je da se meljenička struktura nastavlja preko doline reke Trepča prema Crnom Vrh.

Rudna tela, koja se javljaju na kontaktu krečnjak – vulkanogenosedimeta serija, konstatovana su struktornim bušenjem na većem prostoru, od cca 700 m (slika 5.4).

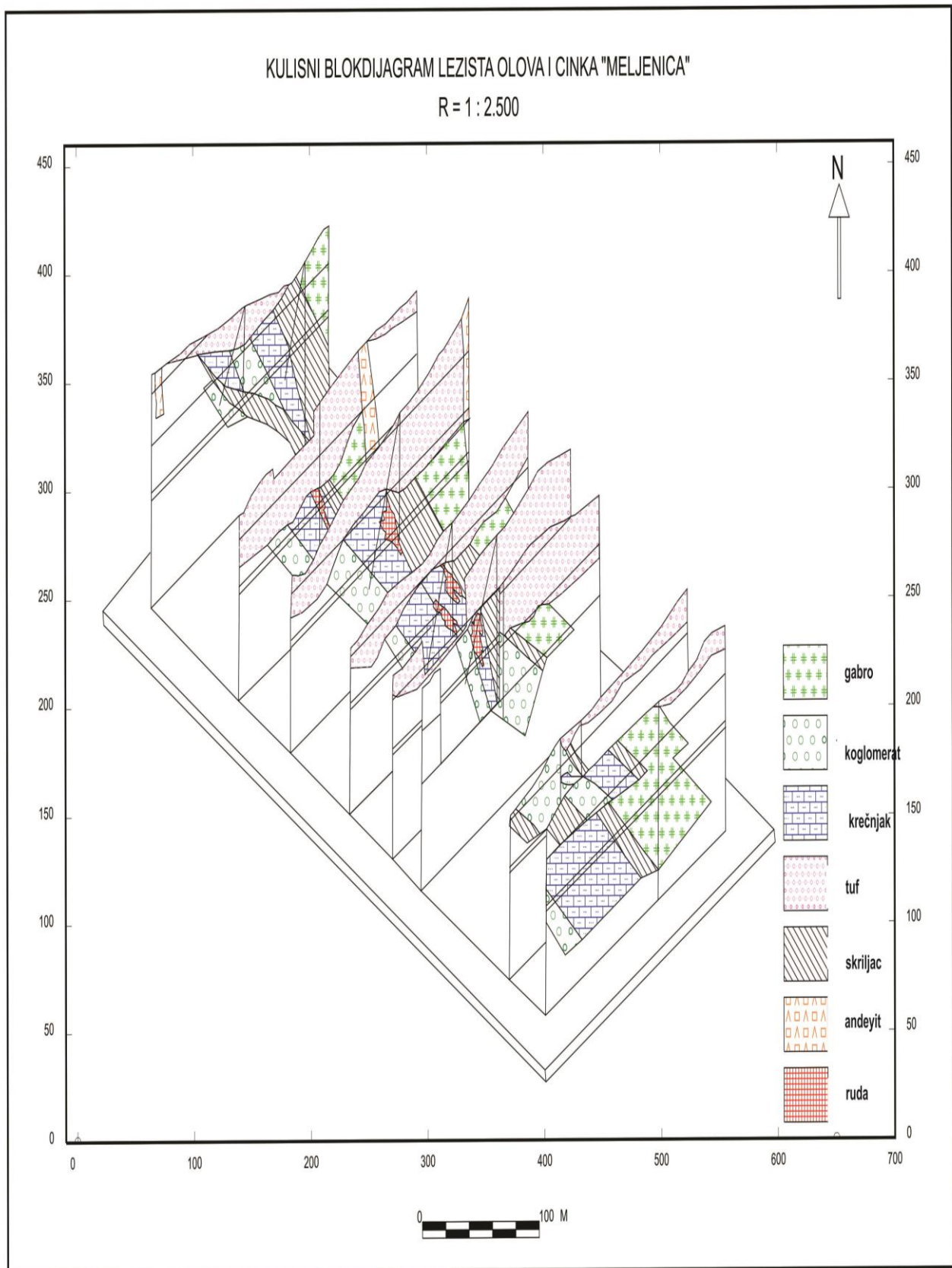
Rudna tela u krečnjaku konstatovana su rudarskim radovima i istražnim bušenjem. To su pretežno strme žice jako bogate sa PbS i ZnS. Prate se na znatnoj dubini i moćne su 4-5 metara.

U cilju istraživanja područja Meljenice i Zijače sa horizonta 610 urađen je istražni hodnik koji je imao za cilj da istraži podučje Meljenice odnosno već pronađenu rudu u krečnjaku posle Meljeničkog dajka, kao i da istraži orudnjenje u gabroamfibolitima i serpetinitu i dokazano oridnjenje u Zijači i Mađeri. Hodnik je rađen oko 3 km od starog Trga, naiša na rudno telo i dalje se prestalo sa radovima.

Rudna tela u krečnjaku otvorena su sa hodnika 610 m iz jame Stari Trg. Radi se o tipičnoj sulfidnoj rudi kao u jami Stari trg, površine oko 3000m² u krečnjaku sa visokim sadržajem olova i cinka.

Prema podacima dobijenim bušenjem oligonitna rudna tela se nalaze u krečnjaku neposredno blizini eruptivne breće koja je minerilzovana. Tako je, na primer, bušotina 109 počela sa piroklastitom, pa u inrtervalu 170-208 m nabušila oligonitnu rudu, a u intervalu 217-218,2 m nabušila eruptivnu breću sa sulfidima, pa je završena u kvarcitu, kao podini. Bušotina T-116 nabušila je breću (fragmenti krečnjaka, kvarcita i filita koja je mineralizovana sulfidima od 96,2 do 103,35 m, a od 103,35 do 203,70 m oligonitnu rudu sa sa umetcima krenjaka i tektonske breće. Bušotina M-4, iz jeme, nabušila je od 84,8 do 175,9 m oligonitnu rudu sa umecima krečnjaka, krečnjačke breće, a završena je u kvarcitu, kao podini. Nisu konstatovali mineralne parageneze kontaktno-metasomatske faze.

Hidrotermalne promene zahvatile su „seriju Trepča“ ispod vulkanogeno-sedimentne serije. Manifestuju se kao kaolinizacija koja je intezivna duž tektonskih kontakta prema ultrabazitu, a u krečnja cima manifestuju se kao silifikacija.



Slika 5.4: Kulisni bloka dijagram Meljenice (uradio B. Pašajlić, koristeći francuski računarski program GENKOM)

Olovo-cinkova mineralizacija nalaze se u oligosideritima. Odnos sulfidnih minerala Pb i Zn veoma je različit. U malom broju preparata konstatovani su sfalerit, pirit, halkopirit, tetraedriti, galenit, markasit, limonit, Mn-kalcit, cerusit, Mn-oksidi i kvarc. Pirit idiomorfne oblike, veličine kristala 120-150 mikrona, javlja se kao

slobodan u jalovini; ima ga zaostalog u sfaleritu koji ga potiskuje. Sfalerit je jako ispucao, a u pukotinama je jalovina. U njemu se ističe izdvajanje halkopirita i pirotina (zrna 20 mikrona). Veličina sfaleritskih zrna je od 30-100, pa čak i do 1500 mikrona, sa koncentracijama galenita, koji potiskuje i pirit i sfalerit. Često su galenit i sfalerit tesno udruženi i približno iste veličine zrna (do 200 mikrona). U njima se zapažaju halkopirit i pirotin, kao uklopoci. Veličina zrna je 100-600 mikrona. Markasita ima dosta. Javlja se u vidu nepravilnih masa u jalovini i po obodu pirotinskih zrna i zrakasto je raspoređen.

Mineralni sastojci su pirit, sfalerit, galenit, markasit i jalovina. Zrna pirit su idiomorfni oblici, veličine od 10, češće 120 i 150 mikrona, razbacani su u jalovini, ne srastaju ni sa jednim drugim rudnim mineralom, izuzev što se pirit javlja udružen sa markasitim. Pojava markasita je interesatna jer se javlja u vidu oreola, zrakasto raspoređenih oko pravilnih oblika pirit. Markasit se ovde javlja kao najmlađe tvorevina. Galenit se javlja u vidu krupnih kristala; deponovan je posle pirit i sfalerita. Veličina galenitnih zrna je obično 3-4 mm, a ima i sitnijih od 10-100 mikrona. Sfalerit je jako ispucao, a u pukotinama je jalovina. Veličina zrna je prosečno oko 800 mikrona. Mikroskopski se zapažaju tamni i svetli sfaleriti. Halkopirit je ukljopljen u sfalerit i galenit. Sfalerit ima i ukljopljenog pirotina. Meljeničko orudnjenje je sličnog tipa kao ruda iz Mažića.

U Meljenici su utvrđene rezerve C₁ kategorije na osnovu bušenja sa površine i bušotina sa nivoa potkopa 811 m. Na rastojanju od 700 m izbušeno je 7 istražnih bušotina (T-109, T-116, T-129, T-127, T-130, T-137 i T-142), a samo jedna od njih (T-127) nije nabušila rudnu mineralizaciju. Bušotine su presekle rudu na kontaktu krečnjaka – vulkanogenosedimentne formacije, kao i u samom krečnjaku. Orudnjenje je intezivnije na presku raseda severozapadnih i severoistočnih pravaca pružanja. Bušenjem je praćeno orudnjenje po padu do 100 metra. Po analogiji sa Starim Trgom normalno je očekivati veća rudna tela na kontaktu krečnjak-škriljac. Sadržaj korisnih komponentni je veom neravnomeran: sadržaj Pb se kreće od 0,2 do 25,4%, a Zn od 0,4 do 15,2%.

Rudne rezerve u ležištu Meljanica prikazane su u tabeli 5.2.

Tabela 5.2: Rudne rezerve ležišta Meljanica

Red	Kategorija	Tona rude	Pb%	Zn%	Pb metal	Zn metal
A	B	C	D	E	F	G
1	C ₁	536.777	2,92	1,44	15.670	6.149
2	C ₂	1.000.000	2,92	1,44	29.22	11.400
3	C ₁ +C ₂	1.536.777	2,92	1,14	44.870	17.549

U rezerve C₁ kategorije uvrštene su samo one rezerve u neposrednom prostoru oko bušotina, na sličan način kao i rezerve u Mažiću.

U rezerve C₂ kategorije uvrštene su rezerve između bušotina, koje nisu obuhvaćene kategorijom C₁, kao i rezerve koje se mogu očekivati na horizontu 811 m.

DEO C: RUDNO POLJE ZIJAČA

6.1 LEŽIŠTE ZIJAČA

6.1.1 Ranija istraživanja

Srednjovekovni radovi

Zijača se u pisanim dokumentima ne pominje kao rudasko naselje, i ako je prema starim radovima vidljivim na terenu, bila predmet srednjovekovnog rudaranja. Rudne pojave u Mađeri predstavljaju deo terena Zijače.

Zona starih radovi u Mađeri pruža se pravcem ISI-ZJZ, oko 200 m. Na haldama se naleze odlomci rude (Pb-Zn). Ruda je verovatno poticala iz rudnih žica u gabroamfibolitima koje su srednjovekovini rudari otkopavali.

U delu ležišta Zijača sa rudom u vidu pseudosloja nema starih radova. Međutim u periferim delovima ležišta, gde podinu izgrađuju gabroamfiboliti, zone starih radova imaju pravce ISI-ZJZ i SZ-JI. Ovi pravci ukazuju na postojanje rudnih zona i žica u njima koje mogu biti ekonomski interesantne. Zone starih radova se nastavljaju u pravcu severozapada sve do Vlahinje.

Sudeći prema dimenzijama starih okana srednjovekovni rudari nisu išli na veće dubine. Najverovatnije su otkopavali galenitske žice u tercijarnoj vulkanogenoj seriji i gabroamfibolitima, mada nije isključeno da su otkopavali i bogatije partije iz pseudoslojnog tipa silicijsko-karbonatne rudne mase. Na ovo ukazuje „propadanje“ pribora prilikom istražnog bušenje kroz silicijsko-karbonatne mase.

Engleski radovi

Englezi su započeli geološko istraživanje na terenu Vlahinje, Zijače i Mađere izradom geološke karte 1:2000 (C.B. Forgan). Usledila su istraživanja uz izradu raskopa, manjih okana i potkopa.

U Mađeri je urađena geološka karta 1:2000 na površini od 100 ha, a zatim je urađeno nekoliko raskopa i dva potkopa.

Potkop br.1 urađen je pri samom vrhu desnog izvorišta Mađereske reke na dužinini od 220 m pod azimutom 160°. Potkop je podišao pod stare radove, presekao nekoliko tankih žica sa PbS i ZnS, a naišao na stara okna zapunjena muljem u gabroamfibolitima.

Potkop br 2 urađen je u izvorišnom delu toka Mađerske reke, na 300 m severno od osnovne škole u selu Mađera, po azimutu 186°. Dužina urađenog potkopa iznosi 180 m. Potkopom su presečeni stari radovi sa komadima rude u intervalima: 6,0-9,6 m; 14-21 m i 42-46 m. Desetak tankih rudnih žica presečeno je u intervalu 61-75 m. Rudna mineralizacija presečena je u intervalu potkopa 108-118 m. Srednji sadržaj, dobijen na bazi rezultata hemijskih analiza pojedinačnih proba, iznosi 3,0% Pb i 8,7% Zn.

Oba potkopa rađena su 1926/1927. U Zijači su i danas, u zonama starih radova, vidljivi engleski raskopi/tranšeje dužine do 100 m. Zna se da je vršena i permanizacija srednjevekovnih okna. Međutim o tim radovovima nisu nađeni sačuvani podaci.

Severozapodno od Zijače, kod mesta Fuša, 1929 godine, Englezu su uradili potkop dužine 15 m i tri raskopa u vulkanogenom kompleksu. Potkopom nije konstatovana mineralizacija.

Raskopom br.3 otkriveno je, na dužini od 20 m, pet delimično oksidisanih rudnih žica debljine do 1 m, sa sadržajem Pb 3,3-3,17 % i Zn od 1,2-3,7 %. Žice imaju pravac pružanja SZ-JI.

Raskop br. 2 otkrio je 13 oksidnih žica debljine do 2 m.

U raskopu broj 1 na celoj dužini od 37 m otkopavani su usamljeni komadi rude verovatno izbačeni iz starih radova.

Kako su ovim istraživanjima otkrivene samo rudne žice, koje su imale neznatnu ekonomsku vrednost u odnosu na tek otkriveno ležište u Starom Trgu, radovi su bili obustavljeni.

6.1.2 Regionalna istraživanja Zijače od 1966 godine

Novija istraživanja Zijače i Mađere započeta su 1966 godine od strane Geološke službe iz Starog Trga, kao regionalna.⁸

Posle utvrđivanja položaja u okviru regionalne strukture, na bazi geohemisjke i geofizičke prospekcije, zatim proučavanja zakonomernosti stvaranja i razmeštaja orudnjenja, prišlo se istražnom bušenju koje je dalo pozitivne rezultate. Istovremeno sa bušenjem urađena je geološka karta 1:10.000 i izvedena su geofizička i geohejska ispitivanja. Rezultati su ukazali da se radi o jednom vrlo interesatnom ležištu, sa do tada nepoznatim specifičnim oblikom i načinom postanka rejonu „Trepča“.

Geohemijska ispitivanja

Osnovna metlometrijska prospekcija izvedena je 1968 godine po mreži 100×200 m. Ovom prospekcijom na terenu Mađere, Zijače i Vlahinja dobijeni su anomalni sadržaji, odnosno geohemijske anomalije u sekundarnim oreolima rasejavanja Pb i Zn, koje imaju izduženje pružanje po pravcu SZ-JU. 1969 godine u Zijači i Vlahinji je izvršena detaljna metalometrijska proepekija sekundarnih oreola rasejavanja po mreži 50×50 m. Ispitivani su sekundarni oreoli rasejavanja Pb, Zn, Ag, Cu, Bi i Sb. Dobijene anomalije sekundarnih oreola ukazuju da je njihov oblik više zavisao od strukturnih faktora na terenu nego od oblika i veličine pseudoslojnog tipa rude. Radi toga izolirane povišenih sadržaja su u oreolima rasejavanja su izdužene po pravcu SZ-JI ili su upravne na njih, što ukazuje na to da, pored pseudoslojnog, postoji i žični tip rude u sedimentno-vulkanogenom kompleksu i gabroamfibolitima.

⁸ Finansirana su iz fonda Republike Srbije, uz partipaciju „Trepča“ ? [Napomena redaktora]

Pozitivne anomalije dobijene osnovnom geohemijskom prospekcijom imaju izduženje po pravcu SZ-JI i ukazuju na postojanje rude silicijsko-karbonatnog tipa na prostoru Zijača –Vlahinje.

Geofizička ispitivanja

Geofizička ispitivanja metodom izazvane polarizacije izvršena su nad samim ležištem Zijača. Dobijene su anomalne vrednosti iznad orudnjenja u Zijači. Najverovatnije da su prouzrokovane sulfidnom mineralizacijom i silicijsko-karbonatnoj masi i žičnim tipom orudnjenja u tercijarnim tvorevinama. Urađena su i kompleksna geofizička ispitivanja, koja su obuhvatali rudne pojave u Mađeri i Zijači. Nema sumnje da su povišeni sadržaji prouzrokovani sulfidnom mineralizacijom u silicijsko-karbonatnoj masi i žičnim tipom orudnjenja u tercijarnim tvorevinama i gabroamfibolitima. Raspostranjenje ove mineralizacije nije određeno jer su ispitivanje izvedena samo duž pojedinačnih profila.

Hidrogeološke karakteristike ležišta

Na osnovu hidrogeoloških proučavanja ležišta Zijače i njegove šire okoline, sve litološke homogene stenske mase i stenski kompleksi, prema hidrogeološkoj funkciji koje vrše, podeljene su na:

- Sistem poluakvifera i
- Sistem izolatora.

Sistem poluakvifera podrazumeva:

- Kvartarne tvorevine, koje sačinjavaju potočni aluvioni sa bujičnim karakterom i površinski alterisane zone debljine od 1 do 10 m;
- Tercijarne tvorevine predstavljene piroklastitima druge vulkanske faze kod kojih preovlađuju vulkanske breče i
- Serpentinisani peridotiti.

Sistem poluakvifera usvojen je uslovno, da bi se na ovom terenu, koji ne obiluje podzemnim vodama, izdvojili hidrogeološki izolatori od stenskih masa koje se karakterišu pukotinskim i pukotinsko-intergranularnom pozornošću, pa s obzirom na strukturu poroznosti ne mogu predstavljati rezervoare izdanske vode.

Sistemu izolatora pripadaju litološki homogene stenske mase ili kompleksi siromašni podzemnim vodama ili bez njih, kao što su:

- Latitski i kvarclatitski izlivi ili proboji,
- Magmatske i sedimentne stene dijabaz-rožnjačke formacije i
- Gabroamfiboliti.

Na osnovu strukturne poroznosti kod sistema poluakvifera na terenu Zijače mogu se izdvojiti tri tipa:

- Sistem intergranularnih poluakvifera;
- Sistem pukotinskih akvifera;
- Sistem intergranularno-pukotinskih poluakvifera.

Sistem inetergranularnih poluakvifera pripadaju aluvijalne i eluvijalne tvorevine. Potoci na terenu imaju kratke tokove sa relativno visokim gradijentom pada i brzo odvede i dreniraju površinske vode. U njihovim koritima je formirana siromašna slobodna izdan. Eluvijalne tvorevine imaju velike horizontalna rasprostranjenja, ali im se debljina kreće od 1 do 14 m. U njima se formira slabšna slobodna izdan.

Sistem pukotinskih akvifera pripadaju piroklastiti, vulkanske breče i serpentinisani peridotiti. Vulkanske breče su čvrste i kompaktne, pa se mogu smatrati kao vodonepropusne stenske mase, s tim da postoji mogućnost stvaranja siromašnih izdani u tektonski polomljenim zonama. Tufovi i tufiti, koji učestvuju gradnji piroklastita, zbog malog učešća, zanamrljivi su. Serpentinisani peridotiti na površini su dosta ispucali i ispresecani sa nizom nepravinih pukotina i u njima je, kao i u piroklastitima, moguće formiranje siromašnih izdani u ispucalim zonama.

Sistem intergranularno-pukotinskih poluakvifera obuhvata sedimente bazalne serije koji se odlikuju integrularnom poroznošću a pukotinska poroznost je sekundarna. Bazalna serija gradi jednu poluotvorenu hidrogeološku strukturu, preko koje je moguće prihranjivanje slobodne izdani, kao i infiltracijom padavina.

Na delu terena gde su izvođena istražna bušnja urađena je pijezometarska mreža. Ugradnja pijezometra imala je za cilj da se utvrdi postojanje moguće izdani iznad rudnog tela ili ispod njega, kao i njihova međusobna veza. Osmatranja, koja su vršena na ugrađenim pijezometrima, ukazuje da stenske mase iznad i ispod rudnog tela predstavljaju jednu porozonu sredinu u kojoj je moglo da se formira siromašna razbijena izdan.

Na osnovu iznetih hidrogeoloških karakteristika stenskih masa, te registrovanih vodnih objekata i njihove izdašnosti, opšti zaključak je da u višim nivoima vertikalnog preseka terena nije formirana izdan koja bi ometala površinsku ili jamsku razradu ležišta.

Istražno bušenje

Opsežnija istraživanja dubinskim bušenjem započeta su od strane Geološke službe „Trepča“ – Stari Trg, 1966. godine. Prva istražna bušenja izvedene su na širem prostoru ležišta Zijače, po profilima upravnim na pravac glavnih struktura, koje su predstavljale i pravce kretanja hidrotermalnih rudonosnih rastvora. Rezultati bušenja su pokazali da se ruda javlja u vidu pseudosloja i da je intezitet mineralizacije u silicijsko-karbanatnoj masi, koja predstavlja rudu, vrlo neujednačen.

Radi okonturavanje rudne mase sa ekonomski interesantnim sadržajem korisnih komponenti prešlo se na bušenje po mreži 100×100 m. Na taj način su, od 1966. do 1970, bušenjem utvrđene rezerve C₁+C₂ kategorije u iznosu od 4.456.150 t sa 2,60% Pb i 1,42% Zn. U ovom periodu obim bušenja vertikalnim bušotinama je bio **6.341 m**.

Na istom prostoru, koji je izdvojen kao perspektivan, u toku 1975 godine izbušeno je još **6.405 m** verikalnih bušotina po mreži 70×70 m, a u 1976 godini još **2.887 m** u Zijači i **2.182 m** kosih bušotina u Mađeri.

6.1.3 Metalogenetska pozicija

Sa aspekta metalogenetske rejonizacije ležište Zijača sa rudnim pojavama u Mađeri i Vlahinji predstavljaju severozapadni deo rudnog rejonu „Trepča“ i po svojim karakteristikama može se izdvojiti u zasebno rudno polje koje je formirano u okviru regionalne strukture Devet Jugovića – Rogozna. Karakteriše se izduženim oblikom po pravcu SZ-JI i prostire se od Vlahinja na sever do Đidome na jugu. U okviru rudnog polja nalaze se ležišta Zijača i rudne pojave Vlahinje, Mađera, Vidušić, Gropava i dr.

Rudno polje Zijača je po pružanju je ograničeno sa dve razlomne strukture nižeg reda. Na istoku se graniči stuktrom Sekiljaja-Mađera-Duhovci, koja istovremeno predstavlja kontakt serepentinisanog peridotita sa dijabaz-rožnjačkom formacijom. Struktura pravca Vlahinje-Meljenice i dalje ka jugoistoku odvaja ovo rudno polje na zapadu od rudnog polja Starog Trga. Struktura se poklapa sa kontaktom ultrabazita i bazita sa tzv. „serijom Trepča“. Ove strukture pripadaju regionalnoj strukturi Devet Jugovića – Rogozna. U okviru njih postoje više manjih lokalnih struktura različitih pravaca pružanja koje su takođe imale bitan uticaja na formiranje rudnih ležišta.

6.1.4 Geološki sastav

Rudno polje Zijače izgrađuju serpentinitisani peridotiti, gabroamfiboliti, dijabazi, vulkanogenosedimentna serija tercijara, kao i pliocenske i kvartarne tvorevine.

Serpentinisani peridotiti

Serpentinisani peridotiti predstavljaju najstarije magnatske stene u rudnom rejonu „Trepča“. Pripadaju Ibarskom peridotiskom masivu i izgrađuju južni deo serpentinita Belaške koja na severu kod Vlahinje ograničava rudno polje Zijača. U pravcu juga serpentinititi su bušenjem dokazani ispod vulkanogenosedimentnog kompleksa sve do Đidome, gde na kontaktu starotrške serije i dijabaz-rožne formacije iskljinjavju. Manje serpentinitiske mase, izdužene po pravcu pružanja severozapadnih razlomnih zona, mogu se pratiti i dalje na jugu od Đidome. Na celoj dužini rudnog polja, sem na mestima gde postoji erozioni prozori, prekriveni su tercijarnim vulkanogenosedimentnim kompleksom. Na većem delu prostora ležišta Zijače, pogotovo u njegovom severnom delu, serpentinititi čine podinu rudnog tela.

Gabroamfiboliti

Posle serpentinitisanih peridotita gabrovi su najstarije magmatske stene u rudnom rejonu „Trepča“. Javljavju se na kontaktu „serije Trepča“ i serpentinitisanih peridotita, ili kao manje mase i proboji žičnog tipa u serpentinitima. Bušenjem je dokazano da ove stene u ispitivanom terenu čine prelaze od krupnozrnih gabrovskih do sitnozrnih dijabaznih. Kao i serpentinititi, gabroamfiboliti su zaplavljeni tercijarnim sedimentima ili izlivima i piroklastitima dacitoandezita i kvrelatita. U Zijači, jednim delom, čine podinu silicijsko-karbonatnoj rudnoj masi. Rudne pojave u Mađeri i

delom u Zijači locirane su u gabroamfibolitima, na kontaktu gabroamfibolita i „serije Trepča“ koji je vrlo strm, sa padom u pravcu severoistoka pod uglom od preko 80°.

Dijabazi

Dijabazi su zastupljeni na celom području Trepče. Javljaju se kao proboji u starijim formacijama, a takođe i kao izlivi i proboji sinhroni sa sedimentima u dijabazrožnoj formaciji, gde se često smenjuju kako u vertikalnom tako i horizontalnom pravcu. U Mađeri debljina dijabaza, koji su naizgled kompaktni, iznosi nekoliko stotine metara. Međutim, pokazalo se da ovakve mase izgrađuje niz sukcesivnih izliva, koji su međusobno razdvojeni tanjim paketima sedimentnih stena.

Tercijar

U rudnom polju Zijača tercijarni vulkanogenosedimentni kompleks pokriva skoro sve starije geološke članove i ima poseban značaj u stvaranju rudnih mineralizacija.

U tercijarnim tvorevinama područja Trepče izdvajaju se tri nivoa: bazalna serija, vulkanogeni kompleks i pliocen.

Bazalna serija izgrađuje podinski deo tercijarnih sedimenta i vulkanogenog kompleksa. Zastupljena je na širom prostoru područja Trepče gde leži transgresivno i diskordinatno preko stena starijih formacija. Po sastavu je heterogena i izgrađena od konglomerata, mikrokonglomerata, peščara, alevrolita i glinaca. U višem nivou članovi počinju da se preslojavaju sa tufovima i tufitima. Debljine su različite, od nekoliko decimetra do desetine metara. Izgrađeni su od valutaka kvarca, škriljaca, peščara, gabroamfibolita, dijabaza, serpentinita, rožnaca, glinaca, laporaca, krečnjaka i andezita, međusobno vezanih peskovitim, glinovitim i retko kvarcnim cementom. Debljina bazalne serije vrlo je različita i kreće se od nekoliko do 150 m.

Vulkanogene stene dacitsko-andezitskog sastava pripadaju prvoj vulkanskoj fazi. Prestavljene su piroklastitima i znatno ređe probojima i izlivima koji leže u povlati bazalne serije i podini vulkanita druge faze. Debljina je različita i uslovljena je paleoreljefom.

Vulkanste stene prve faze izgrađene su od vulkanske breče, tufova, izliva i proboja. Među vulkanskim brečama izdvajaju se breče sa oštrim i zaobljenim fragmentima. Bušenjem je dokazano da se vulkanske breče preslojavaju sa tufovima, tufitima, peščarima i konglomeratima, a nekada i sa izlivima dacitoandezita, što upućuje na zaključak da se vulkanska aktivnost odvijala u više etapa. Tufovi i tufiti prve vulkanske faze malo su zastupljeni. Javljaju se tanki proslojci u vulkanskim brečama koji često i na kratkim odstojanjima isklinjavaju ili se prekidaju.

Izlivi i proboji dacito-andezita vrlo se retko nalaze na terenu, verovatno jer ih pokrivaju vulkaniti druge faze. Stene dacito-andezitskog sastava izgrađene su od kvarca, plagioklasa, amfibola, biotita i piroksena kao bitnih minerala. Od akcesornih minerala zastupljeni su apatit, cirkon, sfen i metalični minerali.

Vulkanske stene latitskog i kvarclatitskog sastava pripadaju drugoj vulkanskoj fazi. Produkti ove faze konkordatno leže preko produkata prve faze i u stubu serije

grade jednu celinu. Od njih su izgrađeni najistaknutiji morfološki oblici u reljefu područja Trepče. Stene latitskog i kvarlatitskog sastava izgrađene su od piroklastita, izliva i proboja i imaju značajno rasprostranjenje. Vulkanske stene latitskog sastava leže saglasno preko stena dacitaandezitskog sastava ispod kvarclatitskih produkata i predstavljaju početne produkte druge vulkanske faze. Prestavljeni su, kao i ostale vulkanske stene, piroklastitima, izlivima i probojima. Mineralni sastav čine plagioklas, sanidin, amfibol, piroksen i biotit.

Kvarclatitske stene su najmlađe stene područja i po mineralnom sastavu su najtipičniji prestavnici druge vulkanske faze. Otkriveni su na velikom prostoru, a njihove breče nastale su kao produkt eksplozivne vulkanske aktivnosti. Smenjuju se sa tanjim i debljim kvarclatitskim tufovima, što nesumnjivo ukazuje na mnogobrojne pulzacije u toku ove vulkanske faze. Vezivo im je isključivo kvarlatitskog sastava. Kvarclatitski tufovi su znatno manje zastupljeni. Javljaju se kao tanki proslojci u breči. Proboji kvarclatita su najbolje izražena magmatska tela u morfološkoj građi terena jer predstavljaju najmlađa vulkanska ognjišta. Mnogo češće oblici kvarclatita se javljaju kao dajkovi, čija debljina znatno varira. Različito su orjentisani i uglavnom preovlađuju dva prava: SZ-JI i SI-JZ, od kojih su poslednji češći.

Pliocen

Pliocenske tvorevine pripadaju slatkovodnim jezerskim sedimentima molasnog tipa i odlikuje se facijalnom raznovrsnošću. Izgrađene su od laporaca, glina i šljunka. Na području Trepče nemaju poseban geološki značaj.

Hidrotermalne promene stena

Hidrotermalne promene stena vezane su za proces konsolidacije tercijarnog magmatizma. Zahvatile su, u većoj ili manjoj meri, sve stene koje ulaze u sastav rudnog polja i zbog svoje direktne ili indirektno veze sa obrazovanjem ležišta imaju izuzetan značaj kao rudni indikatori. Manifestuju se u obliku silifikacije, karbonatizacije, kaolinizacije i piritizacije.

Kod serpentinisanih peridotita hidrotermalne izmene su isključivo vezane za rasede i kontakte sa drugim stenama. Ove strukture su omogućile cirkulaciju hidrotermalnih rastvora koji su u serpentinitima našle povoljnu sredinu za svoja dejstva. Kasnije su rudonosni rastvori, iz kojih je došlo do deponovanja ekonomskih koncentracija rudnih minerala, koristili iste kanale. U zonama jačih izmena u ležištu Zijača serpentinisani peridotiti toliko su izmenjeni da je vrlo teško utvrditi prvobitan njihov karakter. Produkti hidrotermalnih izmena u serpentinitima ležišta Zijače i Mađeri su novonastale silicijsko-karbonatne stene. Količinski odnos silicije i karbonata je promenljiv mada preovlađuje silicija. Od novostvorenih minerala preovlađuje opal, a zatim kalcedon, kvarc, kalcit i karboati Fe i Mn. U silicijsko-karbonatnoj masi deponovani su, kasnije, korisni minerali rude. Kod gabroamfibolita i dijabaza od hidrotermalnih izmena najizraženija je silifikacija, kaolinizacija, piritizacija i hloritizacija praćena PbS-ZnS mineralizacijom. Ovakve promene su najizraženije na kontaktima sa drugim stenama ili u blizini rudnih žica. Kaolinizacija je vrlo dobar indikator orudnjenja u gabroamfibolitima.

U vulkanogeno-sedimentnoj seriji hidrotermalne izmene se javljaju u vidu zona različitih dimenzija čiji su veličina i položaj neposredno vezane za sklop terena. Na terene se uočavaju kao izbeljene zone ili su, u zavisnosti od sadržaja Mn i Fe, različito obojene. Hidrotermalne izmene su zahvatile produkte obe vulkanske faze. Najviše su zastupljene silifikacija, kaolinizacija i piritizacija, a znatno ređe seritizacija, karbonitizacija i alunitizacija. Sekundarni minerali ovih stena nastali su transformacijom primarnih minerala. Zastupljeni su sericitom i koalinom. Laporci i glinci su bez ikakvih izmena.

6.1.5 Strukturno-tektonske karakteristike

Strukturni sklop rudnog polja Zijača uslovljen je dvema dislokacijama nižeg reda koja prostorno leže u zoni dislokacija (všeg reda) Devet Jugoviča – Rogozna i pripadaju njenim povlatnim delovima. Obe dislokacije ograničavaju rudno polje i daju mu izdužen oblik po pravcu SZ-JI. Za strukturnu građu rudnog polja bitan je položaj serpentinitne „grede“ koja je tektionski stusnuta između „serije Trepče“ na zapadu u podini i dijabaz-rožnjačke formacije na istoku u krovini.

Duž zapadnog kontakta, koji prestavlja reversnu razlomnu strukturu SZ pravca (Vlahinje-Meljenica-Đidoma), serpentinit je navučen na „seriju Trepča“. Između serpentinita i „serije Trepča“ kasnije su utisniti gabroamfiboliti. Kontakt između „serije Trepča“ i gabroamfibolita je strm (preko 80°). Kontakt serpentinita sa dijabaz-rožnjačkom formacijom se poklapa sa strukturom Sekiljaja-Meljenica-Duhovci, a zbog pokrivenosti sedimentno-vulkanogenim kompleksom ne može se svuda pratiti.

Duž konatkata serpentinita sa gabroamfibolitima i dijabaz-rožnom serijom i na presecima sa rasedima severoistočnog pravca locirane su mineralizovane zone i orudnjenja siliciske i silicisko-karbonatne orudnjene mase. Na prostoru između ove dve strukture postoji više manjih lokalnih struktura koje su doprinele forminju i lokalizaciji rudnih mineralizacija.

6.1.6 Oblici rudnog pojavljivanja

Oblici rudnog pojavljivanja u Zijači i Mađeri su u strogoj zavisnosti od strukturnih i litoloških kontrolnih faktora. Utvrđena su tri osnovna tipa orudnjenja:

- Štokverkno-impegnacioni
- Žični
- Žično-sočivasti.

Štokverkno-impegnacioni tip orudnjenja se javlja u tzv. pseudosloju u silicijsko-karbonatnoj masi na kontaktu serpentinita i gabroamfibolita u podini i sedimentno-vulkanogenoj seriji tercijsara u krovini. Debljina pseudosloja, odrđena na osnovu bušenja, u proseku je oko 12 m a na dubini od 50 do 130 m. Pojave ovakvog tipa orudnjenja su konstovane skoro na celoj serpentinitnoj gredi koja se od Vlahinja proteže u pravcu jugoistoka sve do Đidome. Korisni minerali u silicijsko-karbonatnoj masi se javljaju u vidu pukotinsko-prslinastog zapunjavanja, impregnacija i metasomatskog potiskivanja karbonata, u prvom redu kalcita. Promenljivost sadržaja

korisnih komponenti je izražena kako po pružanju tako i po padu. Gledano u celini, ovaj tip orudnjenja može se shvatiti kao štokverkno-impregnacioni tip u silijsko-karbonatnoj masi sa relativno niskim sadržajem korisnih komponenti. Štokverkno-impregnacioni tip javlja se i u gabroamfibolitima i stenama sedimentno-vulkanogenog kompleksa gde može da bude ekonomski interesantan. Na mestima gde se žice javljaju u kombinaciji sa impregnacijama ili sa štokvernim tipom orudnjenja, ovaj tip orudnjenja može da bude ekonomski interesantan. Ruda u žicama je obično bogata sa PbS i ZnS a moćnost im se kreće do 1,5 m. Tamo gde su uz žice prisutne i impregnacije moćnost ovakvih orudnjenja može da bude i nekoliko metara.

Žični tip orudnjenja u Zijači i Mađeri se javlja na kontaktu serpentinit – gabroamfibolit, na mestima gde se u procesu tektonskih zbivanja formirali veći slobodni prostori kao i tamo gde poprečni rasedi seku kontakte dveju stena.

Rudna zona sa **žično-sočivastim oblicima** rudnog pojavljivanja, sa pružanjem SZ-JI, prate po se nekoliko stotine matara, a po padu na dubinu preko 200 m (što je dokazano bušenjem). Moćnost ovakvog tipa orudnjenja se kreće od nekoliko centimetra do preko 5 m. Kao i kod rudnih žica, ruda u rudnim sočivima je kompaktna sa sadržajem korisnih komponenti daleko iznad prosečnog sadržaja u rudi štokverkno-impregnacionog tipa u silicijsko-karbonatnoj masi.

Položaj orudnjenja i genetsko-paragenske karakteristike

Lokalizacija glavnog orudnjenja u ležištu Zijača izvršena je u silicijsko-karbonatnoj masi na kontaktu serpentinita i gabroamfibolita sa sedimentno-vulkanogenom serijom koja je imala ekranizirajuću ulogu. Dejstvo hidrotermalnih rastvora bogatih silicijom i karbonatima stvorena je silicijsko-karbonatna masa na račun serpentinita i gabroamfibolita. Zajedno sa stvaranjem silicijsko-karbonatne mase u slobodnom prostoru okolnih stena deponovane su vulkanske mase silicije i karbonata Ca, Fe i Mn u kojima su kasnije odložene korisne komponente. Često se u silicijskoj masi, pored sulfidnih žica, sreću i žice oligonita i drugih karbonata.

Položaj silijsko-karbonatne mase je vezan za zone razlamanja severozapadnog i severoistočnog pravca pružanja i kontakte serpentinita sa gabroamfibolitima i dijabazima. Kontinuitet orudnjenja, po pružanju i padu, praćen je uglavnom vertikalnim bušotinama na međusobnom rastojanju od 70 m. Detaljnim bušenjem potvrđeno je da se kontinuitet silicijsko-karbonatne mase prostire na većem prostoru između paleoreljefa i sedimentno-vulkanogene serije. Kontakti silicijsko-karbonatne mase sa povlatom su vrlo oštri, kao posledica ekranizirajućeg karaktera povlate i dezintegrisanih površinskih delova stena paleoreljefa. Na kontaktima serpentinita sa glincima ili sitnozrnim peščarima silicijsko-karbonatna masa je deblja i bogatija korisnim mineralima. Deponovanje olovo-cinkovih minerala u silicijsko-karbonatnoj mase izvršeno je po rasedima, pukotinama i prlsinama i manjim delom u vidu metasomatskih potiskivanja.

Intezitet mineralizacije i po horizontali i po vertikali je vrlo promenljiv. Obogaćenja su vezana za rasede koje su u procesu stvaranja ležišta koristili rudni rastvori, a se sa udaljavanjem od njih intezitet mineralizacije opada. Zaleganje silicijsko-karbonatne mase je vrlo blago, do 20°, i u strogoj je zavisnosti od oblika paleoreljefa i karaktera povlate. Žični oblici rude u gabroamfibolitima i tercijskim

tvorevinama su vrlo strmi. Žični i žično-sočivasti tip orudnjenja nije dovoljno istražen. Rezultati bušenja ukazuju da mogu biti od ekonomskog interesa.

6.1.7 Mineraloška ispitivanja

Mineraloška ispitivanja rude obavljena su na malom broju uzoraka, prema kojima je ruda izgrađena od sledećih minerala: pirit, halkopirit, sfalerit, galenit, antimonit, markasit, psilomelan, limonit, igličaste rude gvožđa, Mn-Fe karbonati, cerusit, opal, kalcedon i kvarc. Karakteristično je da se sulfidni minerali javljaju u nizovima i u žilicama i da su srasli sa jalovinom koju čine minerali silicije i karbonati. Zajedno sa silicijsko-karbonatnom masom stvoren je i pirit koji se javlja u vidu vrlo sitnih uprsknja. Ostali sulfidi su se kasnije deponovali u vidu žilica, žica i impregnacija.

Galenit se javlja u obliku zrna veličine od 10 do 400 mikrona i izuzetno do 3-4 mm. Zrna sfalerita su veoma različita po veličini i kreću se između 30 i 400 mikrona. Njih karakteriše velika ispucanost, sa pukotinama koje su ispunjene česticama pirita, pirotina, halkopirita i jalovine.

6.1.8 Prethodna istraživanja ležišta Zijača (1966-1970)

Prva bušenja su izvedena 1966 godine na širem prostoru ležišta Zijače, po profilima upravnim na pravac glavnih struktura, koje su predstavljale pravce kretanja hidrotermalnih rudonosnih rastvora. Rezultati bušenja su pokazali da ruda ima oblik pseudosloja i da je intezitet mineralizacije u silicijsko-karbonatnoj masi vrlo neujednačen. Radi okonturivanja rudne mase sa ekonomski interesantnim sadržajem korisnih komponenti prešlo se na bušenje po mreži 100×100 m. Na taj način, od 1966 do 1970 godine, bušenjem su utvrđene rudne rezerve C₁+C₂ kategorije od 4.456.150 t sa 2,6% Pb i 1,42 % Zn. U ovom periodu izbušeno je ukupno 6.341 m vertikalnih bušotina (slika 6.1).

(Na prostoru koji je prethodnim bušenjem izdvojen kao perspektivan, izbušeno je kasnije, od 1.10.1975, do 31.12.1976, još 6.405 m vertikalnih bušotina po mreži 70×70 m. Na bazi rezultata ovog bušenja proračunate su rudne rezerve: kategorija C₁: 5.115.959 t sa 2,27% Pb i 1,01% Zn i kategorija C₂: 1.526.535 t sa 1,60% Pb i 1,86% Zn).

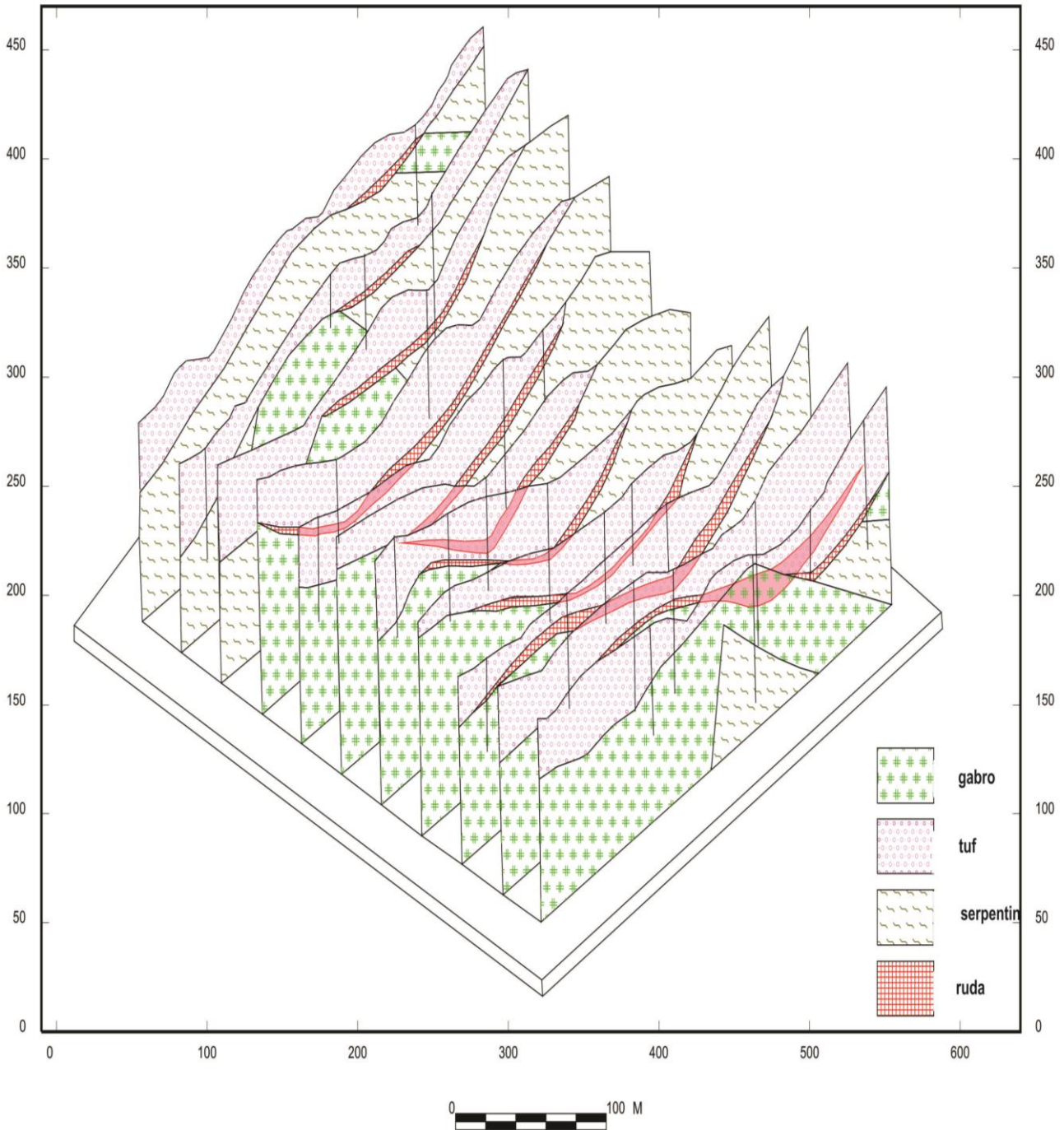
U prvoj fazi istražnog bušenja utvrđene su rezerve C₁ kategorije u silicijsko-karbonatnoj masi na osnovu površinskog bušenja (bušotine: 81, 94, 95, 110, 111, 115, 122, 139, 146 i 118) na prostoru od 2 km². Kontinuitet orudnjenja po padu i pružanju je neravnomeran. Po pružanju, kontinuitet orudnjenja ne može se tačno utvrditi jer postoje samo podaci iz vertikalnih bušotina, mada je u jednom profilu kontinuitet dokazan do 75 m (kosa i vertikalna bušotina), ali se to ne može smatrati kao pravilo. Pretpostavlja se da kontinuitet zavisi od strukturnih faktora.

Bušotine koje su nabušile rudu siromašnog kvaliteta u pojedinim intervalima imaju povišeni sadržaj Pb i Zn (bušotina T-89 u intervalu dužine 11,54 m ima 7,4% Pb i 7,2% Zn, a u intervalu od 2,5 m dužine ima 4,09% Pb i 2,02% Zn. T-95 ima interval od 16,25 m dužine sa 1,14% Pb i 1,92% Zn, kao i interval dužine 5,0 m

sa 8,91% Pb i 7,61% Zn). I u vulkanogeno-sedimentnoj seriji nabušeni su intervali orudnjenja. Bušotina 111 nabušila je interval od 17,34 do 33,48 m (16,14 m) sa 3,48% Pb i 2,48 % Zn, a bušotina T-158 od 54,0 do 68,7 m (14,7 m) sa 1,1% Pb i 2,28 %Zn.

KULISNI BLOKDIJAGRAM LEŽISTA OLOVA I CINKA "ZIJACA"

R = 1 : 2.500 Branislav Pašajlić



Slika 6.1: Kulisni blok dijagram ležišta Zijače (B. Pašajlić)

Ranije se smatralo da su žice u gabroamfibolitima debljine do 2m. Međutim istraživanjem u Zijači i Mađeri utvrđena je debljina žica u gabroamfibolitima i preko 5 m u većem broju bušotina:

- T-108 nabušila je rudu u intervalu od 128 do 135 m (7 m) sa 3,48% Pb i 4,49% Zn;
- T-151 od 288 do 296 m (8 m) sa 1,7% Pb i 7,5% Zn.
- T-154 od 241,64 do 262,00 m (20,36 m) sa 1,92% Pb i 1,64% Zn i od 270,0 do 309,0 (39,0 m) sa 1,24% Pb i 0,84% Zn.
- T-155 (iz istog mesta kao T-154 pod uglom 76°) od 211,80 do 223,40 (11,60 m) sa 3,09% Pb i 1,76% Zn i od 251,0 do 255,9 m (4,9) sa 3,28% Pb i 1,08% Zn i
- T-156 od 281,0 do 292,0 m (11,0 m) sa 8,12% Pb i 0,52% Zn.

Orudnjenje je u obliku žica, žilica i impregnacija. Zbog složenog načina pojavljivanja za ovaj tip orudnjenja nisu računste rezerve C₁+C₂ kategorije.

6.1.9 Detaljna istraživanja (1.10.1975 - 31.12.1976)

U prvoj fazi detaljnih istraživanja projektom bušenja bilo je predviđeno da se istraži samo pseudoslojni oblik orudnjenja silicijsko-karbonatne mase na kontaktu palaoreljefa i sedimentno-vulkanogenog kompleksa tercijara. U sklopu detaljnog istražnog bušenja projektovane su vertikalne bušotine po mreži 70×70 m radi utvrđivanje detaljnih podataka za pseudoslojni tip orudnjenja, a projektovane su i kose bušotine da bi se istražila moguća rudonosnost stena u podini pseudosloja. Predviđene su, pored toga i četiri bušotine za ugradnju piježometra u Mađeri, radi proučavanja hidrogeoloških karakteristika ležišta.

U drugoj fazi detaljnih istraživanja izbušeno je 5.069,1 m (ZI-48; 12; 50; 11A; 51; 52; 53; 54; 55; 56 i 57) od toga u Zijači 2.887,5 m i u Mađeri 2.181,6 m.

U periodu 1966-1970, kao i 1975/76, u Zijači je izbušeno 12.746,3 m (tabela 6.1).

Tabela 6.1: Obim bušenja u Zijači

Red	Godina	Izbušeno, m
A	B	C
1	1966	1.184,72
2	1967	2.862,94
3	1968	20,24
4	1969	654,55
5	1970	1.618,84
6	1975/76	6.405,10
7	Ukupno	12.746,39

Detaljna istraživanja bušenjem, u drugoj fazi, potvrdila su osnovne podatke o položaju i karakteristikama rude u silicijsko-karbonatnim masama i utvrđeni su osnovni parametri za proračun rudnih rezervi. Došlo se do saznanja da orudnjenje odlagano duž razloma i na kontaktu gabroamfibolita i serpentinita u podini pseudoslojne rude može biti ekonomski interesatno i treba ga tretirati kao nastavak pseudoslopnog orudnjenja po dubini, odnosno da, u tehničko-ekonomskom smislu, oba tipa orudnjenja treba tretirati zajedno, kao jedinstvenu rudnu masu. Kako je pseudoslojni tip rude sa prekidom praćen na dužini od preko 1.500 m, može se pretpostaviti da glavne rudne strukture, koje su zbog prekrivenosti vrlo malo istražene, imaju veliko prostiranje kako po pružanju tako i po padu. Ruda nabušena

na kontaktu serpentinita u podini i gabroamfibolita u krovini subparalelna je sa osnovnom stukturom i na rastojanju od oko 150 m, sa njene jugozapadne strane. Prisustvo starih radova i mineraloški sastav, ukazuju da se bitno ne razlikuje od pseudoslojnog tipa. Sulfidne rudne žice u gabroamfibolitima u povlati imaju veći sadržaj korisnih komponenti u odnosu na rudu sloja. Njih po pravilu prati kaolinizacija.

Pružanje rudonosne strukture na kontaktu serpentinita i gabroamfibolita na površini se prati, preko starih radova, preko 500 m. Verovatno se i ka severozapadu i ka jugoistoku nastavlja. U okviru ove strukture takođe je karakterističan pseudoslojni tip rude na kontaktu palaeoreljefa i sedimentne serije tercijara. Ovaj kontak je dokazan tokom bušenja, u periodu 1968-1971, na Popovom brdu, što znači da su hidrotermalni rudni rastvori koristili razlomne strukture i kontakte pojedinih stena u ovom delu terena.

6.1.10 Stepen istraženosti ležišta Zijača.

Metodika istraživanja.

Istraživanje ležišta Zijača izvršeno je dubinskim istražnim bušenjem, koje je, na širem području Zijače, započeto 1966. Radi okonturivanja rudne mase, sa ekonomskim interesantnim sadržajem, u 1970-toj godini bušeno je po mreži 100×100 m. Radi preategorizacije rudnih rezervi i dobijanja što tačnijih kvalitativnih parametra, bušenje je izvedeno po mreži 70×70 m. Rudna tela u Zijačači imaju sledeće karakteristike:

- **Oblik rudnog tela** je „pseudosloj“ koji se nalazi na kontaktu sedimento-vulkanogenog kompleksa u krovini i serpentinita i gabroamfibolita u podini. Uslovljen je strukturnim elementima, oblikom paleoreljefa i karakterom povlate ležišta Zijača; Po obliku pojavljivanja korisnih komponenti, ležište Zijača pripada štokverknio-impregnacionom, a u pojedinim njegovim delovima i žično-impregnacionom tipu. Rudno telo je izduženo po pravcu SSZ-JJI. Rudno telo „pseudosloj“ kontinuirano se pruža preko 1.200 m, sa prosečnom širinom 150 m, koja sa blagim generalnim padom leži na serpentinitima (slika 9.1). 9
- **Granica rude** i okolnih stena je oštra i jasna, izuzev delova gde se u krovini nalaze krupozrni konglomerati. U takvim slučajevima konglomerati su hidrotermalno izmenjeni i mineralizovani, pa pojedini delovi mogu biti od ekonomskog interesa.
- **Površina preseka rudnog tela** iznosi cca 177.000 m². U pravcu IJI rudno telo nije u potpunosti okontureno. Promenljivost površine preseka, kao i promenljivost oblika, nije u potpunosti ispitana.
- **Prosečna debljina rudnog tela**, računata na osnovu nabušenih rudnih intervala, iznosi 14,57 m. Debljina krovine iznad samog rudnog tela iznosi oko 102 m.

- **Rudne žice u krovini i podini** ležišta, van prostora ležišta, nisu ušla u proračun rudnih rezervi jer nisu u potpunosti definisane. Njihov sadržaj Pb i Zn je visok i znatno je viši od proseka okonturenog rudnog tela.
- **Srednji sadržaj** Pb, Zn, Ag i Mn dobijen je kao aritmetička ili ponderisana sredina rezultata hemijskih analiza pojedinačnih proba. Za Bi, Cd i As uzeta je vrednost kompozitnih analiza.
- **Koeficijent varijacije** iznosi:
 - za olovo $V = 44\%$;
 - cink $V = 51\%$ i
 - za debljinu pseudosloja $V = 81\%$.
- **Probe** su analizirane pojedinačno na Pb, Zn, Ag i Mn. Kompozitne probe sačinjene od više pojedinačnih proba su analizirani na Pb, Pb_{ox}, Zn, Zn_{ox}, Au, Ag, Bi, Cd, As, FeS₂, CaO, SiO₂ i specifičnu težinu.
- **Tehnološka ispitivanja rude** iz Zijače vršene su u Rudarskom institutu – Beograd, Rudarsko-Geološkom fakultetu Beograd i u Flotaciji „Trepča“ Zvečan.
- **Fizičko-hemijska svojstva** rude i okolnih stena ispitivana su u Rudarskom institutu. Odrđeni su: specifična težina, zapreminska težina, poroznost, čvrstoća pri pritisku, čvrstoća pri istezanju, modul elastičnosti, ugao unutrašnjeg trenja, i brzina prostiranja elastičnih talasa. U laboratoriji „Zvečan“ specifična težina je računata za svaki kompozit i njena srednja vrednost iznose $3,22 \text{ g/cm}^3$
- **Srednje vrednosti specifične težine ruda** dobijena za rudne uzorke koji su služili za ispitivanje fizičko-mehaničkih svojstva, računata u Rudarskom institutu, iznosi $3,18 \text{ g/cm}^3$.
 - **Popravni koeficijent** primenjen je pri proračuna rudnih rezervi za: poroznost, ispucanost, rastresitost i vlagu, zbog čega je specifična težina korigovana za 7% tako da je dobijena vrednost od $2.994,6 \text{ kg/m}^3$, odnosno $3,00 \text{ g/cm}^3$ sa kojom se ušlo u proračun rudnih rezervi.

6.1.11 Klasifikaciju i kategorizacija rudnih rezervi

Proračun rudnih rezervi bazira na podacima poprečnih i i uzdužnih geoloških profila (preseka), profila (stubova) bušotina, planu rudnih blokova (poligona) i na rezultatima hemijskih analiza.

Prema propisu o klasifikaciji i kategorizaciji rezervi mineralnih sirovina olova i cinka i vođenju evidencija o njima (Sl. list SFRJ 50/1966), rudne rezerve olovo-cinkovih ležišta svrstavaju su u kategorije A, B, C₁ i C₂

Rudne rezerve C₁ kategorije

U rezerve C₁ kategorije uvršćene su mase čije su površine i kontinuitet utvrđeni bušotinama na međusobnom rastojanju do 70 m. Na mestima gde taj uslov nije

zadovoljen, rudne površine su smanjene, u zavisnosti od međusobnog rastojanja bušotina za 30%, odnosno za 50 %.

Rudne rezerve su računane **metodom poligona**.⁹

Da bi se ograničio uticaj jednog istražnog rada – bušotine, rudno telo je podeljeno na niz prizmi čiji broj odgovara broju bušotina kojima je rudno telo presečeno. Osnova tako dobijene prizme predstavljena je poligonom koji zahvta deo rudne površine koje se nalaze u domenu bušotine. Visina prizme je jednaka moćnosti rudnog tela u datoj bušotini. Konture rudnih tela – nulta linija izvučena je na osnovu poprečnih geoloških profila u ležištu, a podela na poligone – rudne blokove izvršena je unutar rudne konture.

Iscrtavanje poligona u domenu jedne bušotine vrši se tako što se ta bušotina poveže pravim linijama sa svim ostalim bušotinama oko nje. Na polovini rastojanja između bušotina oko koje se povlači poligon i susedne bušotine podiže se, na liniji koja ih spaja, normala. Ista operacija se ponovi i sa drugim bušotinama. Kada se normale, podignute na polovinu rastojanja između bušotina, dovoljno produže one se međusobno seku, a preseki tako obrazuju, oko jedne bušotine, poligon, čija površina odgovara veličini uticaja podataka bušotine za jedan deo ležišta. Kada se ovaj postupak sprovede kod svake bušotine, rudna površina će biti zamenjena poligonima. Za rudu koja se nalazi između linija koja spaja periferne bušotine koje su nabušile rudu (unutrašnja linija) i konture rudnog tela – nulte linije na kojoj ruda isključuje, poligoni se iscrtavaju tako što se normale podignute na sredini linija koja spaja periferne bušotine, produžuju do preseka sa nultom linijom. Na sredini između unutrašnje i nulte linije na već podignutim linijama izvlači se nova linija koja tzv. međukonturni pojasa deli na dva dela:

- Deo koji leži uz unutrašnju konturu
- Deo koji leži uz nultu liniju.

Ukupne rezerve dobijene su sabiranjem rezervi koji obuhvataju pojedine prizme - rudni blokovi. Svaka prizma – rudni blok, predstavljena je bušotinama i na planu rudnih blokova i tabeli rudnih rezervi nosi njen broj. Kod rezervi C₁ kategorije izdvojeni su blokovi sa sadržajem Pb +Zn > 2 % i Pb+Zn < 2% (tabela 6.2).

Tabela 6.2: Rudne rezerve C₁ kategorije u ležištu Zijača

I: Rudni blokovi sa Pb +Zn > 2 %						
Rudne rezerve	Srednji sadržaj			Količina metala		
t	Pb, %	Zn, %	Ag, g/t	Pb (t)	Zn (t)	Ag (kg)
4,272.630	2,58	1,11	16	110,097,14	47.561,95	68.531,09
II: Rudni blokovi sa Pb +Zn < 2 %						
Rudne rezerve	Srednji sadržaj			Količina metala		
t	Pb %	Zn %	Ag gr/t	Pb(t)	Zn (t)	Ag (kg)
843,329	0,74	0,46	10	6.272.79	3927,68	8247,12
Ukupno C ₁ (I + II)						
Rudne rezerve	Srednji sadržaj			Količina metala		
t	Pb %	Zn %	Ag gr/t	Pb(t)	Zn (t)	Ag (kg)
5.115,959	2,27	1,01	15	116.369,93	51.489,63	76.778.12

⁹ Prikaz metode poligona (koji sledi) je sažeta kompilacija školskih prikaza V.M. Krejtera, S. Jankovića i kasnijih (N. Blačić i D. Milovanović, 1999). [Napomena redaktora]

Rudne rezerve C₂ kategorije

U rezerve C₂ kategorije uvršteni su rudni blokovi kod kojih stepen istraženosti ne dozvoljava da se uvrste u višu C₁ kategoriju ili kod kojih nedostaju rezultati hemijskih analiza, već su sadržaj metala određeni korelacijom (tabela 6.3)

Tabela 6.3: Rudne rezerve C₂ u ležištu Zijača

Rudne rezerve t	Srednji sadržaj			Količina metala		
	Pb, %	Zn, %	Ag, g/t	Pb (t)	Zn (t)	Ag (kg)
1.526.535	1,60	0,86	14	24.368	13.157	21.182

Ukupne rezerve C₁+C₂ kategorije

Ukupne rezerve C₁+C₂ kategorije iznose oko 6,6 miliona tona sa 2,12% Pb; 0,97% Zn i 15 g/t Ag (tabela 6.4).

Tabela 6.4: Ukupne rezerve (C₁+C₂ kategorije) u ležištu Zijača

Rudne rezerve t	Srednji sadržaj			Količina metala		
	Pb %	Zn %	Ag gr/t	Pb(t)	Zn (t)	Ag (kg)
6.642.494	2,12	0,97	15	140.753	64.647	97.960

6.1.12 Flotacijska ispitivanja rude iz Zijače

Ispitivanja flotacije rude iz Zijače izvedena su 1968. i 1975. odine.

Ispitivanja 1968.

Institut za olovo i cink „Trepča“, 1968 godine, izveo je preliminarna ispitivanja flotacijske koncentracije malog uzorka rude iz ležišta Zijače. Primljeni uzorak rude bio je težine cca 20 kg, a uzet je od jezgra bušotina, tako da predstavlja prosečnu rudu iz svih bušotina u rejonu ležišta. Specifična težina suve rude bila je 3,00 g/sm³. Galenit se javlja u obliku zrna veličine 10-300-400 mikrona i izuzetno 3-4 mm. Zrna sfalerita su veoma različita po veličini i kreću se između 30-100-400 mikrona. Njih karakteriše znatna ispucanost sa pukotinama, koje su ispunjene česticama pirita, pirotina, halokopirita i jalovine.

Rezultati mlevenja su pokazali da je ruda prilično tvrda i da nakon 30 minuta mlevenja nije dobijen produkt finiji od 65 meša, što bi bilo poželjno za normalno flotiranje, odnosno otvaranje cinkovih minerala.

Rezultati preliminarnih ispitivanja flotacije rude iz Zijače prikazana su u tabeli 6.5.

Tabela 6.5: Rezultati preliminarnih ispitivanja flotacije rude iz Zijače

Proizvod	Analize, %				Raspodele, %	
	Težina, %	Pb, %	Zn, %	Fe, %	Pb, %	Zn, %
Pb, grub koncentrat	10,30	22,30	2,60	-	91,19	12,58
Zn, grub koncentrat	5,30	1,30	23,10	-	2,14	57,47
FeS ₂ , grub koncentrat	4,20	0,59	0,69	17	0,95	1,36
Jalovina	80,20	0,17	0,76	-	5,72	28,59

U cilju provere efekta čišćenja grubih koncentrata bili su ponovljeni opiti prečišćavanjem grubih koncentrata (tabela 6.6).

Tabela 6.6: Rezultati prečišćavanja grubih koncentrata rude iz Zijače

Proizvod	Analize, %				Raspodele, %	
	Težina, %	Pb, %	Zn, %	Fe, %	Pb, %	Zn, %
Pb, čišćeni koncentrat	2,40	64,36	2,08		65,67	1,70
Pb, međuproizvod	3,95	9,08	4,01		15,29	5,48
Zn, međuproizvod	4,10	1,73	5,14		3,02	7,31
Jalovina	87,80	0,42	1,65		15,68	50,28
Ruda	100,00	2,35	2,88		100,00	100,00

Olovni koncentrat je sadržao 380 g/t srebra.

Prikazani rezultati opita flotacije rude iz Zijače pokazuju da se prečišćavanjem i jednog i drugog koncentrata može postići zadovoljavajući kvaliteti koncentrata, a naročito cinkovih. Međutim dok je iskorišćenje olova visoko, dotle ti pokazatelji za koncentraciju cinka nisu zadovoljavajući. Glavni razlozi su sledeći :

1. U procesu mlevenja, jalovina rude se „šlemuje“ te izoluje cinkove čestice s jedne i konzumira kolektore s druge strane.
2. Sfalerit je jako ispucalo, a u pukotinama je prisutna jalovina, pirit, halkopirit i pirotin.

Ispitivanja 1975.

Ispitivanje koncentrata rađeno je i tokom detaljnog istraživanja 1975 godine. Na osnovu 17 opita flotacijske koncentracije na rovnoj rudi koji je obavio Rudarski institut – Beograd dao je prognozni metal bilans (tabela 9.7).

Tabela 6.7: Prognozni metal bilans na osnovu opita flotacijske koncentracije rude iz Zijače, u Rudarskom institute – Beograd, 1975.

Red	Proizvod	Težina	Hemijski sastav, %		Raspodela %	
			Pb	Zn	Pb	Zn
A	B	C	D	E	F	G
1	Ruda	100,000	1,92	1,09	100,00	100,00
2	Koncentrat Pb	2,523	70,00	1,50	92,00	3,47
3	Koncentrat Zn	1,654	1,00	56,00	0,89	85,00
4	Jalovina	95,823	0,14	0,13	7,11	11,53

Labaratorijska ispitivanja predkoncentrata nisu dala zadovoljavajuće rezultate zbog strukturno-teksturnih osobine rude.

Mikroskopska ispitivanja su pokazalala da se PbS javlja u obliku zrna veličine 10-300-400 mikrona a izuzetno 3-4mm. Zrna ZnS su veoma različita po veličini i kreću se između 30-100-400 mikrona. Njih kakarteriše velika ispucalost sa pukotinama koje su ispunjene česticama pirita, pirhotina, halkopirita i jalovine. Usvojeni su tehnološki parametri koji će poslužiti za tehnološko-ekonomsku sudiju (tabela 6.8)

Tabela 6.8: Tehnološki parametric za tehnološko ekonomsku studiju pripreme rude iz Zijače

Iskorišćenje na Pb	92.00%
Kvalitet koncentrata Pb	70.00% Pb
Iskorišćenje na Ag	86.00
Sadržaj Ag u Pb koncentratu	0,4 kg/t Ag
Iskorišćenja na Zn	85.00%
Kvalite koncentrata Zn	56.00 %

6.2 OSTALE RUDNE POJAVE NA VEĆOJ UDALJENOSTI OD RUDNIKA U STAROM TRGU

6.2.1 Rudne pojave u Mađeri

Rudne pojave u Mađeri se nalaze severno od Meljeničkog dajka, odnosno u produžetku ležišta Zijače ka jugoistoku. Na površini ih indiciraju kvarcnih rifovi, Fe-Mn šeširi, vidljive rudne žica, hidrotermalne promene i srednjovekovni radovi. Engleski potkop br. 2, koji je rađen 1926/27 u smeru 185°, presekao je u gabroamfibolitima stare radove, sa komadim rude, u intervalima: 6,0-9,5 m; 14,0-21,0 m; 42,0-46,9 m i u intervalu 108,0-118,0m, u kome poslednja četiri metra sadže 3,0% Pb i 7 % Zn.

Izvedena bušenja su projektovana tako da se u prvom delu istraži nastavak po dubini rudnih žica pravca pružanja ISI-ZJZ koje su evidentirane na površini i u engleskom potkopu br. 2 („poteranom“ sa kote 928 m). Ove žice seku glavne rudonosne strukture pravca pružanja 310 i 280-290°. Pravci bušenja u početku su bili usmereni upravno na pravce rudnih žica. Međutim, pošto njihov kontinuitet nije mogao da se prati kako po padu tako i po pružanju, prešlo se na bušenje upravno na pravac glavnih rudonosnih struktura severozapadnog smera. U tom cilju izbušene su četiri bušotine koje nisu dostigle projektovane dubine zbog zaglavlja u rasednim mineralizovanim zonama.

U Mađeri je izbušeno osam bušotina (MĐ-1; MĐ-2; MĐ-3; MĐ-4; MĐ-6 ; MĐ-8; MĐ-9) sa ukupno 2.182 m. Bušenja izvedena 1976, u Mađeri, dokazala su postojanje rudnih žica i mineralizacija u gabroamfibolitima po pravcu ISI-ZJZ, kao i silicijko-karbonatnih mineralizovanih masa na kontaktu serpentinita i gabroamfibolita i pseudoslojnog oblika sicijsko-karbonatne rude na kontaktu paleoreljefa i sedimetno-vulkanogene serije tercijara.

Na osnovu dobijenih rezultata može se reći da rudne žice nemaju veliko pružanje i da po padu relativno brzo iskljinjavaju. Moćnost se kreće do 5 m. Padaju u pravcu SSZ pod uglom od 85°. Rudne žice u Mađeri konstatovane su samo u delu terena gde je erodovan vulkanogeno-sedimetni kompleks, odnosno gde gabroamfiboliti izbijaju na površinu. Ovakve žice mogu se očekivati na širem prostoru tamo gde paleoreljef izgrađuju gabroamfiboliti.

Silicijko-karbonatna orudnjena masa koja se javlja na kontaktima serpentinita i gabroamfibolitima, kao i u rasednim zonama u serpentinitima, na osnovu dobijenih rezultata, nemaju ekonomski interesantne koncentracije korisnih minerala. Međutim, intezitet mineralizacije nije isti u svim delovima, pa bi trebalo detaljnijim istraživanjima da se utvrdi pravilnost razmešaja. Orudnjenje je vezano za strukture severozapadnog pravca pružanja.

Silicijko-karbonatna masa, na površini od cca 18.000 m², nalazi se između starih engleskih potkopa br. 1 i br. 2 i verovatno predstavlja ovaj tip rude. Sem bušotine MĐ 2 ni jedna od ostalih nije direktno nabušila serpentinit u podini vulkanogeno-sedimetne serije. Ruda pseudoslojnog oblika u bušotina MĐ 2 i silicijko-karbonatna mase, presečene bušotinama MĐ 8 i MĐ 9, ukazuju na mogućnost pronalazjenja

ovakvog tipa rude u serpentinitima koji se pružaju u pravcu SZ i sa leve strane potoka, koji protiče između sela Mađere i Popovog brda.

6.2.2 Područja Vidušića

Područje starih rudarskih radova kod Vidušića je istočni nastavak sličnog područja starih radova kod Meljenice. Granicu među njima je orijentaciono dolina Bare. Istočno od te doline pruža se zona starih rudarskih radova kod Vidušića dužine preko 600 m i oko 150 m širine. Jedan ogranak te zone pruža se prema severu gotovo do doline Bare. Najveći deo starih okana nalazi se u tufoznom pokrivaču. Samo u dolini Bare otkrivena je erozijom podloga i tu se pokazuju nešto veće mase „zelene stene“ (dolerit) i serpentinita.

Na prostoru Vidušića javljaju se prostrani hidrotermalni izdanci kvarcita, koji na brojnim mestima geomorfološki štrče iz podloge. Oni su otkriveni u dolini Bare, gde čine oko 600 m široku zonu, koja sadrži brojne subparalelne izdanake sa kvarcom. Ti se izdanci pružaju ka severozapadu (azimut 310-320°), što odgovara glavnom tektonskom smeru severozapad-jugoistok, koji prevladuje u čitavom rudnom području. Zone sa mnogo kvarca u izdancima pojavljuju se na kontaktu sa zelenom stenom i serpentinom. Njihova moćnost iznosi oko 10 m. Mestimično je ona, međutim, znatno veća i dostiže 30-50 m i više. Zbog tufoznog pokrivača oni se ponajviše mogu pratiti samo u kratkim razmacima na terenu. Najduži izdanak sa kvarcom, praćen je na površini u dužini od nekih 250 m. Verovatno se nastavljaju i dalje. Čini se da je debeli kvarcni izdanak, koji je otvoren u dolini Trepče iznad ruševina stare crkve, u svom severozapadnom nastavku u vezi sa odgovarajućim kvarcnim izdancima u dolini Bare, a to bi odgovaralo razmaku od preko 1 km. Takve zone sa izdanci kvarca nisu, međutim, ograničene samo na uže područje Vidušića, nego se čini, da se one nastavljaju u istom smeru prema severozapadu u predelu severno od Mađere, sa prekideima, preko 5 km.

Sastav kvarcitnog izdanaka je svuda odprilike isti. Sastoje se od sitno kristalastoga do gotovo gustog, više ili manje poroznog kvarca. Uz to se, u podređenoj količini, javljaju karbonati, naročito siderit. Pirit, kao najzastupljeniji rudni mineral, nalazi se svuda, mahom samo kao impregnacije, ali mestimično i u jedrijim partijama. Ređi je galenit, a sfalerit je sasvim redak. Galenit je raspoređen vrlo neravnomerno, delimično kao fina impregnacija, delimično u obliku nepravilnih žilica i gnezda. Zbog raspadanja piritna na površini, izdanci su prevučeni ili natopljeni sekundarnim mineralima gvožđa (limonitom), te se tako dobija utisak „gvođenog šešira“. Rudonosnost kvarcitnih izdanaka uglavnom je suviše niska, da bi u savremenim uslovima došli u obzir za eventualnu eksploataciju. Samo mestimično se javljaju bogatije impregnacije sa galenitom koje su istraživane i ponešto otkopavane.

Englezi su i vidušićkim potkopom br. 4 istražili veći kvarcitni izdanak, koji ide popreko kroz dolinu Bare pri ulazu u nju manje nešto šire bočne doline. Potkop je, zajedno sa svojim ograncima, dugačak oko 180 m. Na haldištu, odnosno na iskopanom materijalu deponovanom ispred potkopa pri njegovoj izradi, nalazi se sitnokristalasti kvarc sa jačim impregnacijama galenita i piritna, kao i karbonatima. Prosečni sadržaj u 80 proba uzetih na haldištu je: **2,5% Pb** i **0,1% Zn**. Samo

pojedinačno probe su bogatije, sa preko **10% Pb**. Najveći deo svih proba, oko **75%**, sadrži ispod **3% Pb**.

Hidrotermalni kvarcitni izdanci imaju, dakle, principijelno isti nastanak kao i metasomatsko olovno-cinkana ležišta ovog područja, koja su vezana za krečnjak. Oni su, prema tome, nekad bili putevi za cirkulaciju rudnih rastvora, pa pretstavljaju, za rudna odlaganja, jednako povoljne geološke sredine kao i kontaktne zone između krečnjaka i eruptivne stene. Odlaganje ruda mogla bi se zato očekivati tamo gde hidrotermalni izdanci kvarcita u podini dolaze u kontakt sa krečnjakom, što bi mogao biti slučaj u dubini.

6.2.3 Područje Trstena

Područje Trstena se nalazi jugoistočno od rudnika Stari Trg na udaljenosti od preko 5 km (vazdušne linije).

U geološkoj građi područja Trstene učestvuju: „serija Trepče“, serpentinisani peridotiti, dijabaz-rožnjačka formacija, tercijarne tvorevine i vulkaniti prve i druge faze.

„Serija Trepča“ je najstariji član u geološkoj građi terena. Javlja se u vidu „erozionih prozora“ ispod tercijara sedimentnog i vulkanogenog porekla. Zastupljena su: krečnjaci, konglomerati i škriljci. Krečnjaci su malo otkriveni na ovom prostoru. Veća otkrivena masa krečnjaka nalazi se u selu Rašane i južno od sela Trstena. U najvećem broju slučajeva krečnjaci se javljaju u vidu izdvojenih blokova, čiji je položaj uslovljen strukturno-tektonskom građom terena. Novija istraživanja ukazuju da krečnjaci Rašane i Trstene najverovatnije imaju kontinuitet prema Mažiću. Pružanje krečnjaka je SZ-JI sa padom prema SI pod uglom 40-75°.

Metalogenetskim ispitivanjem šire okoline rudnog rejona „Trepče“, izvršenim u periodu 1965-1969 godine, potez Rašane –Trstena izdvojen je kao poseban strukturni blok u rudnom rejonu Trepča, odnosno najjužni krečnjhački blok.

Poseban značaj u strukturnom planu imaju disjektivne strukture raličite veličine i orijntacije, što uslovljava „blokovsku“ građu terena. Najznačajnije strukture, severozapadne orijntacije, prostiru se duž reke Trstene, sa tektonskim kontaktom dijabaz-rožne formacije sa „serijom Trepča“. Razlomne strukture severoistočne orijntacije imaju veliki značaj, jer u tom pravcu dolazi do kretanja blokova, a njihova proširenja, u većini slučajeva, poslužila su kao kanali za utiskivanje magmata ili za cirkulaciju rudonosnih rastvora i deponovanje olovocinkovog orudnjenja.

Geohemijska i geofizička ispitivanja izvršena su u sklopu kompleksnih geoloških ispitivanja. Rezultati ovih ispitivanja provereni su dubinskim strukturnim bušenjm. Bušotina T-153 nabušila je rudu u krečnjaku u intervalu 89-94 m (5 m), sa 6,1% Pb; 3,5% Zn i 138 g/t Ag. Takođe je presekla i interval 235,80-238,70 (2,9 m) sa 3,45% Pb i 8,0% Zn. Bušenja su rađena radi dokazivanja strukture na područja Trstena. Ova bušenja su potvrdili shvatanje o blokovskoj građi područja, kao i pojave većih masa dijabaza (u vidu proboja i izliva) koji presecaju seriju Trepče.

6.3 REZIME REZULTATA GEOLOŠKIH ISTRAŽIVANJA OKOLINE RUDNIKA “TREPČA” – STARI TRG

Opsti zaključak o izvršenim istraživanjima u okolini rudnika “Trepča” – Stari Trg, od 1928. do 1990. godine, može se svesti na konstataciju da se ona karakterišu znatnim ekstenzitetom, da su bila dugotrajna sa povremenim prekidima i da su uglavnom ostala nedovršena na skoro svim istraživanim prostorima sa starim radovima i rudnim pojavama, a iz objektivnih ili subjektivnih razloga. Objašnjenje je, po mom mišljenju, u fenomenalnom ležištu u Starom Trgu, čija su izuzetna svojstva (veličina, bogatstvo i neslućene reserve), dugi niz godina obezbeđivala sirovinsku bazu i ispunjavanje planova proizvodnje rude. Ova činjenica, kao i neuspeli pokušaji da se u rudnom polju nađe novo ležište sličnih svojstava, u znatnoj maeri su uticali na intenzitet istraživanja, kao i na izvesno obezvređivanje poznatih starih radova i rudnih pojava.

Na osnovu sveukupnih dugotrajnih geoloških istraživanja došlo se do sledećih saznanja:

1. Kontura rudnog polja u kojimaa se može očekivati otkrivanje novih rudnih tela i ležista ograničena je:
 - na istoku: linijom Trstena-Đidoma-Bungaja-Madera-Zijača;
 - na zapadu: potezom Rašene – Maja Madhe – "juzno krilo" – Vlahinja;
 - na severu i jugu: Belaskom, odnosno Karačama.
2. Dužina definisanog prostora iznosi, po pružanju preko **15** km, a po širini cca **5** km. Ukupna površina rudne zone iznosi preko **50** km².
3. Konstatovane su osnovne razlomne strukture severozapadnog pravca pružanja čija se pozicija poklapa sa istočnom i zapadnom granicom rudne zone između kojih su koncentrisane rudne pojave.
4. Utvrđene su, generalno, konture produktivnih stena paleoreljefa (krečnjaka, serpentinita i amfibolita) ispod tercijarnog pokrivača, kao i njihova detaljnija lokalizacija sa mestima u kojima je moguće očekivati nova olovo-cinkova orudnjenja, te tipovi orudnjenja i mogući sadržaji metala.
5. Preliminarno su razvrstani paragenetski i morfostrukturni tipovi orudnjenja koji su do sada indicirani u rudnom polju, kao i zakonomernost njihovog razmeštaja; to su:
 - a. oligo-sideritsko-sulfidna rdna tela u krečnjacima;
 - b. silicijsko-karbonatno-sulfidna u serpentinitima i amfibolitima, i
 - c. sulfidna u škrljicima.
6. Obezbedni su uslovi za procenu moguće ekonomske vrednosti istraživanih lokalnosti sa obrazloženjem opravdanosti daljeg istraživanja, kao i za izbor prioriteta i glavnih pravca istraživanja, sa odgovarajućim obrazloženjem.
7. Dokazano je:
 - a. nastavak ležišta Stari Trg po vertikali i horizontali,

b. Nastavak ležišta Meljenice od Meljeničkog dajka, prema Mažiću (oko 10 km), sa ekonomski interesantnim sadržajima Pb i Zn.

8. Otkivena je Zijača, kao novi tip ležeta.

*

Do sada je istraživana veći broj lokaliteta koja su više puta prekidana i nastavljena, ali su mahom ostala nedovršena.

Mažić, Meljenica, Maja Madhe, Vidušić i Mađera bili su istraživani skoro u svim razdobljima pedesetogodišnjeg perioda.

Zijača, Đidoma, Trstena i Rašane, kao i Gropava istraživane su obimnije tek od 1960 godine. S obzirom da su do sada samo Zijača, Meljenica i delimično Mažić dovedeni na stepen istraženosti za proračun rezervi C₁ kategorije, može se zaključiti da su izvršena istraživanja više puta pokretana i prekidana, dugotrajna i malo efikasna i da većinom nisu dovedena do kraja.

*

Po obimu radova najznačajnije je bilo istražno bušenje sa površine.

Obim rudarskih istražnih radova, pojedinačno po lokalnostima, bio je mali, pa nije doveo do značajnijih rezultata. Nešto veći obim rudarskih istražnih radova izveden je na lokalitetima Bramal potok, Maja Madhe, Barska reka i Vidušić, ali su rezultati istraživanja bili praktično negativni. Najveći obim rudarskih istražnih radova izveden je u Mažiću u kome je delimično vršena i eksploatacija.

Od 266 izvedenih istražnih bušotina, u svim razdobljima, najmanje 118 bušotina dalo je pozitivne rezultate, što svedoči o visokom ekstenzitetu nastupanja olovo-cinkovih orudnjenja. U tabeli 6.8 prikazani su rezultati istražnog bušenja, po lokalitetima.

Tabela 6.8: Rezultati istražnog bušenja, po lokalitetima

Red	Lokalitet	Pozitivne bušotina	Ukupno ruda (m)	Litološka sredina	Morfološki tip orudnjenja
A	B	C	D	E	F
1	Maja Mathe	11	150	Krečnjak-škriljac	Metasomatski i žični
2	Meljenica	13	284	Krečnjak	Metasomatski
3	Zijača	130	396	Silicko-karbonatni	štokerk
4	Vidušić	17	101	Serppen-amfiboliti	štokerk
5	Mažić-Đidoma	32	317	krečnjak	metasomatski
6	Mađera	12	124	amfibolit	žični
7	Rašane-Trstena	3	30	Krečnjak	metasomatski

Najveći deo indiciranih orudnjenja nalazi se u nivoima iznad horizonta 610 m rudnika Stari Trg, odnosno u visinskom intervalu od 600 do 900 m nadmorske visine (tabela 6.9).

Tabela 6.9: Visinski intervali indiciranih orudnjenja, po lokalitetima

Red	Lokalitet	Apsolutna kota orudnjenja	
		donja	gornja
A	B	C	D

1	Zijača	600m	900m
2	Mađera	600m	800m
3	Vidušić	800m	900m
4	Maži-	600m	850m
5	Mažić-Đidoma	600m	900m
6	Rašane -Trstena	700m	900m

Iz tabele 6.9 se vidi da je orudnjenje konstatovano od nadmorske visine 600 m do nadmorske visine 900 m. Niži intervali nisu definitivni, jer se istraživalo sa površine dubinskim bušenjem do kote 600, odnosno 700 m. Orudnjenje u krečnjacima Meljenice, Mažića, Trstene i Rašana treba očekivati i na nižim nivoima, analogno sa orudnjenjem krečnjaka Starog Trga.

U odnosu na položaj povlatnih sedimentno-vulkanogenih stena tercijara, može se konstatovati da su nabšena orudnjenja posredno ili neposredno kontrolisana njihovim položajem Neposrednije indicirana orudnjenja kontrolisana su:

- U krečnjacima - povlatnim škriljcima: podinom tercijara, pukotinsko-prslinskim sistemom i kontaktom sa magmatskim probojima.
- Morfoloski tipovi orudnjena i paragenetski tip u tesnoj su vezi sa litološkom sredinom u kojoj su deponovana.

Konstatovani tipovi orudnjenja, koji mogu imati ekonomski značaj, prikazani su u tabeli 6.10.

Tabela 6.10: Morfološki i paragenetski tipovi orudnjenja u rudnom rejonu "Trepče"

Morfološki tip orudnjenja	Paragenetski tip orudnjenja
Napravilna metasomatska tela stubastih i cevastih formi u krečnjacima	Oligo-sidertsko-sulfidna rudna tela (Stari Trg, Mažić i Meljenica)
Žično-sočivasta i žično-impregnacioni tip u serpentinitima i amfibolitima	Sulfidno-silicisko-karbonatna rudna tela (Mađera, Zijača)
"Štokverknj" tip pseudosloja u silicijsko-karbonatnim stenama nastali na račun serpentinita	Zijača-Vidušić

Kvalitet indiciranih orudnjenja

Na bazi oprobavanja bušotina izvedenih u okolini Starog Trga, po lokalitetima, procenjuje se mogući srednji sadržaj olova od 1 do 4% Pb i cinka od 0,2 do 6% Zn (tabela 6.11).

Tabela 6.11: Srednji sadržaji olova i cinka, po lokalitetima u okolini Starog Trga

Red	Lokalitet	Srednji sadržaj		Struktarno-morfolopki tip orudnjenja	Paragenetski tip orudnjenja
		Pb, %	Zn, %		
A	B	C	D	E	F
1	Maja Madhe	2,0	6,0	Metasomatski i žični	sulfidni
2	Meljenica	2,9	1,0	Metasomatski	Oligonitno-sulfidni
3	Zijača	2,6	1,1	"Štokverk"	Silicisko-karbonatno-sulfidno
4	Vidušić	0,8	0,2	"Štokverk"	Silicisko-karbonatno-sulfidno
5	Mažić-Đidoma	4,0	2,5	Metasomatski	Oligonitno-sulfidni
6	Mađera	3,0	1,0	Žični i sočiva	Silicisko-karbonatno-sulfidno
7	Rašane (Trstena)	1,0	1,5	Metasomatska	Oligonitno-sulfidni

Okvirni pravci daljih istraživanja

Na osnovu utvrđene zonalnosti u ležišti Stari Trg može se očekivati da će apikalni delovi u kojima je locirana oligonitna rudna tele i sulfidna rudna tela imatu

veću perspektivu na nižim nivoima. Primer za ovo predstavljaju oligonitna rudna tela na severnom krilu Starog Trga.

U suštini, dalje istraživanje ležišta Stari Trg trebalo bi usmeriti ka detaljnim istraživanjima:

1. Južnog krila ležišta Stari Trg i područja Maje Mathe – nastavak hodnika sa nivoa 830m, kao i međuhorizonta 830-610 m, i izrada istražno-ventilaci onog okna od nivoa 890 m do nivoa 610 m.
2. Severnog krila – nastavak daljeg istraživanja ležišta Stari Trg ka Mažiću.
3. Nastavak istraživanja sa nivoa 610 m - hodnikom prema lezistu Mažić radi detaljnijeg istraživanja ležišta Mažić, srednjg dela ležišta i krovine na kontaktu krečnjaka i škriljca.
4. Nastavak istraživanje sa nivoa 610 m - hodnikom iz ležišta Stari Trga prema Maljenici i Zijači.
5. Detaljno Istraživanja u zoni Zijača-Madera-Meljenica-Vidušić, čije se globalne rudne rezerve procenjuju na oko 9.000.000 t rude sa sadržajima oko 2% Pb i 2% Zn.
6. Istraživanje u zoni Mažic-Đidoma-Rašane-Trstena u kojoj se perspektivne rudne rezerve sada procenjuju na oko 2.500.000 t rude i sadržajima oko 2,5% Pb i 2,0% Zn.
7. Istraživanje u zoni Karače-Đidoma-Rašane-Trstena, u kojoj se perspektivne rudne rezerve sada procenjuju na oko 2.500.000 t rude sa oko 2,5% Pb i 2,0% Zn.

Sirovinska baza

Ležište Stari Trg, prema nepotpunim podacima, raspolože sa ukupnim rezervama (kategorija A+B+C kategorija na nivou od oko 20 miliona tona rude sa: 3,6 % Pb; 2,4% Zn i 59 g/t Ag (prema podacima iz 1984 godine).

Okolna ležišta Mažić, Meljenica i Zijača raspoložu pretežno rezervama C₁ kategorije od oko 5.800.000 tona sa relativno niskim sadržajem metala (Pb+Zn) do 6%. Postojeće rezerve omogućuju produžewe veka rudnika za preko 25 godina.

U periodu od 80 godina (1930-2010) proizvedeno je oko 32 milion tona rude.

Budući razvoj rudnog rejona Trepče zavisice pre svega od razrade potencijalnih ležišta i definicije uloge postojećeg rudnika. Poznato je da u rudnom rejonu imamo jasno definisata rudna tela sa visokim sadržajem metala i rudna tela sa niskim sadržajem metala. Položaj bogatijih i siromašnijih rudnih tela nije jasno definisan ni po horizontali ni po vertikali ležišta. Otkopavanje samo bogatijih delova ležišta može dovesti do toga da se ležište može vrlo brzo dovesti da stanja da više nije rentabilna njegova eksploatacija.

LITERATURA I DRUGO

LITERATURA

Literatura – objavljeni radovi¹⁰

- [1] BARIĆ LJUDEVIT, 1931: Plumbozit od Trepče kod Kosovske Mitrovice. (*Plumosit von Trepča bei Kosovska Mitrovica – Jugoslawien*). – Glasnik Skop. naučnog društva. IX Odelj. prir. nauka 3. str. 88-91 sa 1 slikom (p. 91-2 *Deutsche Zusam-menfassung*). Skoplje.
- [2] Barić Lj., 1948: Barit iz rudnika Trepča. – La barite des mines Trepča). – Glasnik Prir. Muzeja Srp. Zemlje (Bull. Museum d'Hist. nat.), Ser. A, livr. 1, str. 71-78 (p. 78 resumes) 2 pls. Beograd.
- [3] Barić Lj., 1952: Ludlanit iz rudnika Stari Trg (Trepča) kod Kosovske Mitrovice. (Ludlanit aus der Grube Stari Trg-Trepča, — bei Kosovska Mitrovica) Jug. Akad. — Spomenica M. Kišpatića str. 85—110 (p. 111—8 deutsche Zusammenfassung), 6 Fig. Zagreb 1952.
- [4] Barić Lj., 1954: Barit iz Mažića (Trepča) kod Kosovske Mitrovice. (Baryt von Mažić – Trepča, bei Kosovska Mitrovica). Geol. Vjesnik Zav. za geol. Istr. NRH, V-VII, str. 39 (p. 39 deutsche Zusammenfassung). Zagreb.
- [5] Barić Lj., 1962: Vivijanit iz Starog trga (Trepča). Referati V savetov. geologa SFRJ, deo II, str. 1-6, 2 sl. Beograd.
- [6] BRAMMALL A., 1930: *The Stantrg lead-zinc mine, Yougoslavia. – Mining Magazine, London, January 1930, p. 1-7, 6 fig.*
- [7] Brammall A., 1939: Olovo-cinkani rudnik Stantrg, Jugoslavija. – Rudarsko-topioničarski Vesnik, II, p. 154-159, 6 slika, Beograd.
- [8] CISSARZ ARNOLD, 1950: Nauka o rudnim ležištima. –Izdavačko štamparsko preduzeće Saveta za energetiku i ekstraktivnu industriju Vlade FNRJ, 180 str. Beograd.
- [9] Cissarz A., 1956: *Lagerstätten und Lagerstättenbildung in Jugoslawien in ihren beziehungen Vulkanismus und Geotektonik (Mit einer Lagerstättenkarte 1:750.000 in zwei Blättern) p. 1-124; Postanak rudnih ležišta u Jugoslaviji i njihove veze sa vulkanizmom i geotektonikom (sa jednom kartom rudnih ležišta 1:750.000 u dva lista) s. 125-152. –Rasprave Zavoda za geološka i geofizička istraživanja N.R. Srbije, Beograd, 152 s.*
- [10] ĆIRIĆ BRANISLAV, 1957: Tercijarni tektonski i magmatski pokreti na Kopaoniku. Zbornik II savetovanja geologa FNRJ, Sarajevo.
- [11] Ćirić B, S. Karamata, S. Smejkel, 1962: Vodič za ekskurziju – Magmaške stene, geološka građa i rudna čezžišta Kopaonika. V savetovanje geologa FNRJ, Beograd.
- [12] Ćirić B., S. Karamata, 1967: Oblast Kopaonika. VIII kongres KBGA. Vodič ekskurzije. Geološki problemi Dinarida, p-8-15, 1 sl., 1 sk. Beograd.
- [13] DUHOVNIK JOŽE, 1957: *Über die Erfolge von Untersushungen an Blei-Zinklagerstzatten in Jugoslawien. – Fraiberger Forsch. H.C. No 31, p. 11-20. Freiberg.*
- [14] Duhovnik J., 1958: *O novijih svinčevo-cinkovnih rudišč v Jugoslaviji. –Rudar. metal. Zbornik 1958 (1), str. 88. Ljubljana.*
- [15] FORGAN C.B., 1936: *Trepča Mines Limited – II. Essential geological features of the Stari Trg, Lead-Zinc Ore Bodey. Mining and Metallurgy, 17, p. 481-4, 5 figs., London.*

¹⁰ U ovom odeljku navedena je citirana publikovana literatura i relevantna djela citiranih autora. Redaktor je izvršio korekcije i dopune, u skladu sa Geološkom bibliografijom Jugoslavije (knjige 1-10) i Geološkom bibliografijom Srbije (knjige 11-14). [Napomena redaktora]

- [16] Forgan C.B., 1948: *Ore deposits at the Stantrg lead-zinc mine – Jugoslavia. Reprinted from international Geological Congress Report of the Eighteenth Session.*
- [17] Forgan C.B., 1950: *Ore deposits at the Stantrg lead-zinc mine. Int. geol. Congrres 18 th. Great Britain, Symposium on ... ores ol lead and zinc, p- 162-72, 6 figs (sk. Maps) 1948; Part. 7, p. 290-307.-1950.*
- [18] GAGARIN G., St. Pavlović, 1937: Burnonit iz Trepče. - Geološki anali XIV, p. 199-201. Beograd.
- [19] GRUBIĆ A., 1956: Paleozoik i serpentini na Kopaoniku. Zap. Srp. Geol. dr. 1954, str. 79-89 i 136.
- [20] Grubić, A., 1975: Tektonske karakteristike Vardarske zone. Referat VI savetovawa geologa FNRJ, Ohrid.
- [21] HAMMER WILHELM, 1921: *Ergebnisse der geologischen Forschungsreisen in Westserbien. I. Die basischen Intrusivmassen in West—Serbien. H. Die Diabashornsteinschiehten. Denkschr. Akad. Wiss. in Waen, math. nat. Kl. Bd. 98 mit 22 Textfig. u. 1 Kartenskizze. Wien 1921.*
- [22] ILIĆ MILAN, S. Karamata i V. Knežević; 1956: Petrološka studija stena serpentinske zone Kozarevo–Ruište–Čvar–Gradevci zapadno od Kosovske Mitrovice, Srbija. –Geološki glasnik I, str. 35-67, 8 Abb. U 1 geol. karte. Cetinje.
- [23] JANKOVIĆ SLOBODAN., 1960: *Ekonomska geologija. - Izdavačko preduzeće „Rad“, Beograd, 547 s.*
- [24] Janković S., 1965: Olovo-cinkova ležišta Jugoslavije. Rudarski glasnik br. 3, str. 31-59 12 sl., Beograd.
- [25] Janković S., 1967: Ležišta metaličnih mineralnih sirovina. Izd. Rud. geol. fak. Beograd i Rudarski institut, - Zemun, 281 s. Beograd.
- [26] Janković S., 1967: Metalogenetske epohe i rudonosna područja Jugoslavije. -Rudarski institut, Beograd, 205 s.
- [27] KANDIĆ M., D. Simić, I. Mičić, M. Klisić, 1973: Zakonomernost razmeštaja olovo-cinkovih rudnjenja i metalogenetska rejonizacija u rudnom polju Trepča. -Prvo jugoslovensko savetovanje o olovo-cinkovoj mineralizaciji u SFRJ, Zbornik radova, knj. 2, 27 str., Kosovska Mitrovica.
- [28] MILOVANOVIĆ BRANISLSV, S. Karamata, 1960: *Über den Diapirismus serpentinischer Massen. –Intern. Geol. Congres Rep. 21. Session, Norden. Part XVIII, p. 405-418, 7 fig. Copenhagen.*
- [29] KARAMATA STEVAN, 1962: Opšte karakteristike peridotitskog magmatizma u našoj zemlji. Referati V savetovanje geologa, deo II, str. 261-266. 2 sl. Beograd.
- [30] Karamata S., 1963: Opšte karakteristike peridotitskog magmatizma u našoj zemlji. Referati V savet. geologa, deo II, str. 261—266, 2 sl. Beograd, 1962. Zusammenfassung: Die allgemeinen Charakteristiken des peridotiti- schen Magmatismus in Jugoslawien, S. 266—269.
- [31] Karamata S., 1968: Ul'traosnovnye (ultramafičeskie) intruzii Dinarida. Zapiski vsesojuznogo mineralogičeskogo obščestva, 97, No 1, str. 49-54. Moskva.
- [32] Karamata S., B. Radulović, 1968: Primarni oreoli rasejavanja nekih elemenata u krečnjacima oko rudnih tela Starog Trga (Trepča). Zbor- rad. Rud. geol. fak. 1968/1969, 11-12, str. 65-78, 5 sl. Beograd.
- [33] Karamata S., 1970: Razmatranje o genezi alpinotipnih ultramafita Dinarida. VII kongres geol. SFRJ, Predavanja knj. II, str. 139-149 (Summary p.150-158). Zagreb.
- [34] KLISIĆ M., I. Mičić, V. Pajić, D. Simić, M. Kandić, 1972: Prilog za stratigrafiju metamorfne serije Trepče. – Zapisnici srp. Geol. društva za 1968,1969, 1970, 105-107 i 144. Beograd.
- [35] KOBER L. 1952: *Leitlinien der Tektonik Jugoslawiens (Glavne tektonske crte Jugoslavije). –Serv. Akad. Wiss., Sonderausgabe (SAN Posebna izdanja) CLXXXIX, Geol. inst. 3, p. 1-64 (str. 65-81 izvod na srpskom) 1 karta. Beograd.*
- [36] KOSSMAT F., 1924: *Geologie der zentralen Balkanhalbinsel. Mit einer Ubersicht des dinarischen Gebirgsbaues. – Die Kriegsschauplatze 1914-1918 geol. dargestellt. Heft 12. – 198 p. mit 1 geol. Karte, 18 Textfig.*

- [37] Kossmat F., 1924: *Die Beziehung des sudosteuropalschen Gebirgsbaues zur Alpentektonik.* – *Geol. Rundschau* XV, p. 255-80 mit 3 Textfig.
- [38] MEISSER O., 1954: Geophysikalische Anomalien in der Umgebung der Blei-Zinkerzlagerstätten von Trepča. – *Geologie* 3, (H. 6-7), p. 867-75, 8 Abb. Berlin.
- [39] MIČIĆ ILIJA, 1968: Kontaktno-metamorfne, pneumatolitske i hidrotermalne promene kao pratioci mladog plutonizma na zapadnim padinama Koponika i Željina. *Vesnik Zav. Za geol. i geofiz. Istraž.* – Serija A, XXVI, str. 261-277. Beograd-
- [40] Mičić I., 1969: Prikaz Geološke karte zapadnih padina Koponika i Željina 1:10.000, sa posebnim osvrtom na odnose plutonita prema okolnim stenama. – *Zapis. Srp. geol. društva (1964-1967)*, Zbor 25.I.1965 – jubil. Sveska, str. 353-350. Beograd.
- [41] MILOVANOVIĆ DEJAN, P. Novaković, 1973: Geološko-ekonomska ocena ležišta olova i cinka Zijača, Meljanica i Mažić. – Prvo jugoslovensko savetovanje o olovo-cinkovoj mineralizaciji u SFRJ, Zvečan.
- [42] NIKITIN V., J. Duhovnik, 1937: Cinkovo-svinčeni rudnik “Stari trg” v okolici Trepče. *Rud. Zbornik* I, p.200-5, mit 3 Taf u. 1 isometr. Karte. Beograd.
- [43] NOVAKOVIĆ PETAR, Barjaktarević D., 1970: Zajača - novi tip orudnjenja ležišta “Trepča” – Stari Trg .-VII Kongres geologa FNRJ, Sinopsis referata, str. 139-141. Zagreb.
- [44] Novaković P., Barjaktarević D., 1972: Zajača - novi tip orudnjenja ležišta “Trepča” – Stari Trg .-VII Kongres geologa FNRJ, Predavanja III knjiga (Geologija rudnih ležišta, hidrogeologija i inženjerska geologija), str. 149-156, 2 priloga. Zagreb.
- [45] Novaković P., 1972: Komparativna geološko-ekonomska ocena ležišta Pb-Zn Zijača-Mažić -magistarski. – Rudarsko-geološki fakultet – Beograd, 113 s.
- [46] Novaković P., B. Todorović, S. Mihailović, 1973: Rezultati dosadašnjih istraživanja ležišta “Trepča” – Stari Trg. – Prvo jugoslovensko savetovanje o olovo-cinkovoj mineralizaciji u SFRJ, Zbornik radova, knj. 2, 15 str., Kosovska Mitrovica.
- [47] Novaković P., 1974: Dosadašnja geološka istraživanja rudnog rejonu „Trepča“. 8. Jugoslovenski geološki kongres, Bled, 1-5.oktobar 1974, Povzetki referatov, str. 129, Ljubljana.
- [48] Novaković P., 1976: Geološka istraživanja rudnog rejonu „Trepča“. 8. Jugoslovenski geološki kongres, Bled, 1-5.oktobar 1974, knj. 5, Ekonomska geologija, 133-146, 4 sl., Ljubljana.
- [49] PAVIĆ ANDRIJA, S. Pantić, 1973: Novi podaci o trijasiu Šare i Kosova Polja. *Bull. sci. Cons. Acad. Yougoslavie*, (A), 17/7-8, str. 220. Zagreb.
- [50] PAVLOVIĆ STOJAN, 1952: Granat iz Trepče. -Zbornik radova SAN, Geol. inst. 4, str. 1-5. Beograd.
- [51] PERIĆ M., 1962: Istraživanje olovo-cinkovih rudnih ležišta u Jugoslaviji primenom geofizičkih metoda. –*Tehnika*, XVII (RM XIII), 3, s.tr. 470-483, 19 sl. Beograd.
- [52] Perić M., 1971: Rezultati geofizičkih ispitivanja i njihov doprinos proćavanju metalogenetskih karakteristika rudnog polja Trepče. VII kongres geologa SFRJ, Zagreb, knj. I, str. 531-546, 3 sl., 2 tabele, Zagreb.
- [53] Perić M., 1989: Gf „*Mise a la mase*“
- [54] PETKOVIĆ KOSTA, 1961: Tektonska karta FNRJ. -Glas SAN CCXLIX, Odelj pri. mat. nauka NS, knj. 22, str. 129-144, i Tektonska karta FNRJ 1:2.500.000. Beograd.
- [55] PETKOVIĆ MILOLJUB - MIŠKO, Č.Mudrinić, 1973: Distribucija retkih elemenata ležišta Stari Trg Trepča. – Prvo jugoslovensko savetovanje o olovo-cinkovoj mineralizaciji u SFRJ, Zvečan.
- [56] SCHUMACHER FRIEDRICH, 1950: Ležišta Trepča i njegova okolina. (*Die Lagerstätte der Trepča und ihre Umgebung*). Izdavačko pred. Saveta za energ. i ekstrakt. ind. Vlade FNRJ. — Beograd 1950.
- [57] Schumacher F., 1952: *Die Kristallidrusen der Blei-Zink-Lagerstätte Trepča, Jugoslawien. Der Aufschluss* 1952, p. 5—9, 24—26.

- [58] SIMIĆ VASILJE, 1951: Istoriski razvoj našeg rudarstva. Savet za energetiku i ekstrakt. ind. Vlade FNRJ — Beograd 1951. 438 strana sa 154 grafikona i slika i 145 tablica.
- [59] SIMIĆ VASILJE, 1956: Rudarstvo u toponomastici Kopaoničke oblasti. Glasnik Prir. Muz. Srp. zemlje, Ser. A, livr. 7, str. 205—10. Beograd 1956.
- [60] SMEJKEL STRAHINJA, 1956: Paragenetski odnosi sulfide gvožđa u olovno-cinkanom rudištu Trepče. –Vesnik Zavoda za geol. i geofiz. istraž. NRS XII, str- 283-89, 4 fot., Beograd.
- [61] Smejkel S., 1962: Strukture, mineralizacije, mineralne parageneze i geneza olovo-cinkovih ležišta kopaoničke oblasti (doktorska disertacija) Beograd.
- [62] TOPALOVIĆ ALEKSANDAR, 1966: Tipovi Pb-Zn ležišta južnog Kopaonika. Referat VI savetov. geol. SFRJ, II deo, str. 647—657, 5 pil. Ohrid 1966.
- [63] Topalović A., 1972: Metalogenija područja “Trepča”. Doktorska disertacija odbranjena na Rud. geol. fakultetu, Univ. u Beogradu, Beograd.
- [64] TUĆAN FRAN, 1926: Mineraloško-petrografska proučavanja u Južnoj Srbiji. I. Okolina Alšara i Dudice. II. Okolina Kosovske Mitrovice: — 1. Rudarski kraj Trepče. — 2. Rudarski kraj Rogozne. — Kromiti u serpentinu kod Čabre i Jagnjedice. III. Rudište Damjana u okolini Radovišta. (Etudes mineralogico-petrographique en Serbie meridionale). — Glasnik Skop. nauč. dr.. I, 2. p. 475—85. Skoplje 1926.
- [65] Tućan F., 1930: Specijalna mineralogija. –Državna štamparija Kraljevine Jugoslavije, 720 str.
- [66] VIDRIN V.N., *Geologičeskaja struktura svincevo-cinkovoga mestoroždenija Trepča v Jugoslavii* .-Serija geologičeskaja 6, Moskva.
- [67] VUKAŠINOVIĆ SLOBODAN, 1973: Geološke implikacije podataka aerogeofizičkih ispitivanja izvršenih na području Trepče. –Radovi IGRI, 8, 33-46, 2 sl., 1 prilog, Beograd.
- [68] WILSON G., 1933: *The geology, petrology and structure of the Brzeća – area, Kopaonik ms. Jugoslavia; wit a contribution to the problem of alpine tectonics.* (Геологија, петрографија и тектоника у области Брзећа на Копеонику, са прилогом за проблем тектонике Алпа). – Geol. anali XI, 2, p- 1-50 (p.51-52 rezime na srpskom) 17 fig.; geol. map. 1:25.000 plates 3. Beograd.

Literatura - fondovska dokumentacija¹¹

- [69] Forgan S.B., 1932: Pismo – izveštaj Kruščica. Kos. Mitrovica. (Arhiv u Beogradu, ul. V. Pelagića 33, fond SGZ, inv. br. 1708, list Leposavić 412.911).
- [70] Grujić N., 1961: Izveštaj o ispitivanjima vibracija na tornju glavnog izvoznog okna i u izvoznom oknu rudnika "Trepča".- Nikola Grujić, Beograd. (Arhiv u Beogradu, ul. V. Pelagića 33, fond SGZ, lok. Trepča - 1/2, list Trepča 414.34, inv.br. 6662).
- [71] Kandić M., D. Simić, I. Mičić, M. Klisić, 1967: Elaborat o struktuno-geološkoj građi ležišta “Kopaonik” .-Fond stručne dokumentacije “Zavod za geološka istraživanja” – Beograd.
- [72] Kandić M., D. Simić, I. Mičić, M. Klisić, M. Perić, 1970: Metalogenetske karakteristike rudnog polja Trepča – završni izveštaj. “Zavoda za geološka i geofizička istraživanja” – Beograd. –FSD Rudnika “Trepča” – Stari Trg.
- [73] Meisser prof.dr, 1950: Dodatak „Izveštaju o geofizičkim ispitivanjima oko Trepče, decembar 1949 – februar, mart 1950“ od 10.IV, 5. jula 1950. -Trepča. (Arhiv u Beograd, ul. V. Pelagića 33, fond SGZ, lok. Crni Vrh - 1/2, list Trepča 414.34, inv.br. 6589).

¹¹ U ovom odeljku navedeni su citirani nepublikovani materijali (elaborate, studije i dr.) i relevantna nepublikovana djela citiranih i drugih autora. Redaktor je izvršio korekcije i dopune, u skladu sa spiskovima radova u Fondu Saveznog geološkog zavoda i u Fondu Geološkog zavoda Srbije. [Napomena redaktora]

- [74] Mladenović M., 1950: Izveštaj o geofizičkim ispitivanjima na Crnom Vrh kod Trepče. -Beograd. (Arhiv u Beograd, ul. V. Pelagića 33, fond SGZ, lok. Srni Vrh - 1/1, list Trepča 414.34, inv.br. 6588).
- [75] Perić M., 1958: Izveštaj o geofizičkim ispitivanjima u jami Stari Trg – Trepča . (Arhiv u Beogradu, ul. V. Pelagića 33, fond SGZ, lok. Stari Trg - 3/1, list Trepča 414.34, inv.br. 6703).
- [76] Perić M., 1960: Izveštaj o geofizičkim ispitivanjima u okolini Starog Trga i u jami rudnika Trepča.- Ing. Momčilo Perić. Beograd, 1960. (Arhiv u Beogradu, ul. V. Pelagića 33, fond SGZ, lok. Stari Trg - Trepča - 1/1, list Trepča 414.34, inv.br. -).
- [77] Perić M., 1961: Trepča – Srni Vrh – Gumnište, izveštaj o geofizičkim ispitivanjima (Arhiv u Beograd, ul. V. Pelagića 33, fond SGZ, lok. Trepča - 2/1, list Trepča 414.34, inv.br. 6663).
- [78] Ristić V., 1957: Geofizička ispitivanja na terenu. Beograd. (Arhiv u Beogradu, ul. V. Pelagića 33, fond SGZ, kartica 6739, list Leposavić 412.911)
- [79] Stanojević P., 2022: Ležište i rudnik Belo Brdo – Kopaonik (saznanja i sećanja), rukopis knjige u redakciji N. Blečića. –PDF materijali P. Novakovića, 54s. Beograd-
- [80] Šumi... ing Franc, 1956: Izveštaj o ispitivanjima milisekundarnih upaljača u rudniku "Trepča".- Ing. Franc Šumi..., Beograd (Arhiv u Beogradu, ul. V. Pelagića 33, fond SGZ, lok. Trepča - 1/1, list Trepča 414.34, inv.br. 6407).
- [81] Vukašinović S., 1962: Aerogeofizička ispitivanja na terenu “Trepče”. –Gond stručne dokumentacije “Trepče”, Zvečan.
- [82] ?, 1998: Karbonati ležišta Stari Trg – Trepča,Beograd. (Red.br. 4701, u spisku Fonda u Rovinjskoj, Novi Geozavod, 2013).
- [83] Anonimus, 1929: Trepča Mines Limited Report. (Arhiv u Beogradu, ul. V. Pelagića 33, fond SGZ, lok. Trepča - 1/1, list Zvečan 414.37, inv.br. 1784).
- [84] Anonimus (By A.), 1930: The Stantrag Lead-Zinc mine. (Arhiv u Beogradu, ul. V. Pelagića 33, fond SGZ, lok. Trepča - 1/2, list Zvečan 414.37, inv.br. 1785).
- [85] Anonimus, 1930/31: Trepča Mines Limited. Progres Report. (Arhiv u Beogradu, ul. V. Pelagića 33, fond SGZ, lok. Trepča - 1/3, list Zvečan 414.37, inv.br. 1786).
- [86] Anonimus, ?: Trepčansko rudište. (Arhiv u Beogradu, ul. V. Pelagića 33, fond SGZ, lok. Trepča - 1/5, list Zvečan 414.37, inv.br. 1784).

NEKI RELEVANTNI IZVEŠTAJI, PREMA: Dvorani S. idr., 2012:

- [87] E-12 (19) IZVEŠTAJ o izvršenim istraživanjima olova i cinka u rudnom polju “Trepča”u 1982. god. - I deo;
- [88] E-11 Izveštaj o izvršenim istraživanjima olova i cinka u rudnom polju Trepče u 1983. god.;
- [89] E-396, Izveštaj o izvršnim istraživanjima olova i cinka u rudnom polju Trepče, 1984;
- [90] E-374 Izveštaj o izvršnim istraživanjima olova i cinka u rudnom polju Trepče u 1985. god.;

PRILOG GEOLOŠKOJ BIBLIOGRAFIJI “TREPČE”

Uradio N. Blečić

A

- [1] ARSENIJEVIĆ MILORAD., 1986: Korelacija sadržaja gvožđa, indijuma i boje sfalerita iz olovo-cinkovih ležišta Jugoslavije. –Radovi Geoinstituta 15, 25-59, 12 sl. Beograd.
- [2] Arsenijević M., 1991: Retki elementi u marmatitu i skarnovima u Pb-Zn ležištu Trepča (Srbija).-Radovi Geoinstituta – Jubilarni broj – 30 godina izlaženja (1961-1991), 25, 95-122, 15 sl., Beograd.
- [3] Arsenijević M., 1991: Raspored retkih elemenata u galenitu i drugim mineralima Pb-Zn ležišta Trepča (Srbija).-Radovi Geoinstituta – Jubilarni broj – 30 godina izlaženja (1961-1991), 25, 123-138, 8 sl., Beograd.

B

- [4] BARIĆ LJUDEVIĆ, 1931: Plumbozit od Trepče kod Kosovske Mitrovice. (Plumosit von Trepča bei Kosovska Mitrovica – Jugoslawien). – Glasnik Skop. naučnog društva. IX Odelj. prir. nauka 3. str. 88-91 sa 1 slikom (p. 91-2 Deutsche Zusammenfassung). Skoplje.
- [5] Barić Lj., 1948: Barit iz rudnika Trepča. – La barite des mines Trepča. – Glasnik Prir. Muzeja Srp. Zemlje (Bull. Museum d'Hist. nat.), Ser. A, livr. 1, str. 71-78 (p. 78 resumes) 2 pls. Beograd.
- [6] Barić Lj., 1952: Ludlanit iz rudnika Stari Trg (Trepča) kod Kosovske Mitrovice. (Ludlanit aus der Grube Stari Trg-Trepča, — bei Kosovska Mitrovica) Jug. Akad. — Spomenica M. Kišpatića str. 85—110 (p. 111—8 deutsche Zusammenfassung), 6 Fig. Zagreb 1952.
- [7] Barić Lj., 1954: Barit iz Mažića (Trepča) kod Kosovske Mitrovice. (Baryt von Mažić – Trepča, bei Kosovska Mitrovica). Geol. Vjesnik Zav. za geol. Istr. NRH, V-VII, str. 39 (p. 39 deutsche Zusammenfassung). Zagreb.
- [8] Barić Lj., 1960: Pojavljivanje barita i njegova veza s omjerom olova prema cinku u olovno-cinkovim ležištima
- [9] Barić Lj., 1961: Orientiere Verwaschung des Vivianit und des Ludlamits aus der Grube Trepča. –Bull. sci. Cons. Asad. Yougosl., 6, 2, p. 36-37, Zagreb.
- [10] Barić Lj., 1962: Vivijanit iz Starog trga (Trepča). Referati V savetov. geologa SFRJ, deo II, str. 1-6, 2 sl. Beograd.
- [11] Barić Lj., 1962: Ovisnost između pojavljivanja barita i omjera olova prema cinku u olovo-cinkovim ležištima Stari Trg (Trepča), Dobrovo (Zletovo), Sasa i Srebrenica, kao i u nekim drugim ležištima Jugoslavije. Geol. glasnik, 6, str. 5-12, 2 tbl. Sarajevo.
- [12] Barić Lj., 1963: Vivianit aus der Blei und Zinkgrube Stari Trg (Trepča) unweit von Kosovska Mitrovica. Prirodoslovna istraž. JAZU, knj. 34. Odelj. prir. nauka. — Acta geologica IV, p. 167—220, 17 fig., 18 tbl., Zagreb 1965. Rezime: Vivijanit iz olovno cinkovog rudnika Stari Trg (Trepča) nedaleko od Kosovske Mitrovice, str. 221-224.
- [13] Barić Lj., 1963: Vivijanit iz Starog trga (Trepča). V savetov. geologa SFRJ (1962). Diskusija – mineral. petrol. rud. ležišta (pos. sveska) p. 12-15, Beograd.
- [14] Barić Lj., 1965: Vivijanit aus der Blei- und Zinkgrube Stari Trg (Trepča) unweit von Kosovska Mitrovica. Prirodoslovna istraž. JAZU, knj. 34. Odelj. prir. nauka, Acta geologica IV, p. 167-220, 17 fig., 18 tbl., Zagreb. Rezime: Vivijanit iz olovo-cinkovog rudnika Stari Trg (Trepča) nedaleko od Kosovske Mitrovice, str. 221-224.
- [15] Barić Lj., 1967: Zwillinge des Quarzes nash dem Japaner Gesets aus der Blei – und Zinkgrube Stari Trg (Trepča). Geološki glasnik, knj. V, str. 85-87, Titograd.
- [16] Barić Lj., 1981: Von mir wurde der Grube Stari Trg (Trepča) nicht Jamesonit, sondern Bulangerit untersucht (Svojedobno sam istražio bulanžerit iz rudnika Stari Trg (Trepča), a ne džemsonit). –Geološki vjesnik, Glasilo Geološkog Zavoda u Zagrebu i Hrvatskog geološkog društva, 33, 125-131, 2 tab. Zagreb.
- [17] BARJAKTAROVIĆ DOJČILO, M. Barović, Grujić R., Klisić M., Srdanović P., 1983: Sirovinska baza i perspektive istraživanja olovo-cinkovih ruda Kosova. —III savetovanje „Analiza rezultata istraživanja u SFRJ od II savetovanja do danas i pravsi daljih istraživanja“, 1, 39-54, 1 sl. Srebrenica
- [18] BOGDANOVIĆ P., 1977: Starost vulkanogeno-sedimentne serije okoline rudnika “Trepča”. –Zap. Srp. Geol. društva za 1975 i 1976 god., 5-7 i 225-226. Beograd.
- [19] Bogdanović P., 1979: Geologija i tektonika “Trepče” – Kosovo. –Vesnik zavoda za geol. i geof. istraž., (A), 35/36, 127140, 1 sl. Beograd.
- [20] BRAMMALL A., 1930: The Stantrg lead-zinc mine, Yugoslavia. – Mining Magazine, London, January 1930, p. 1-7, 6 fig. Brammall A., 1939: Olovo-cinkani rudnik Stantrg, Jugoslavija. – Rudarsko-topioničarski Vesnik, II, p. 154-159, 6 slika, Beograd.
- [21] Brammall A., 1939: Olovo-cinkani rudnik Stantrg, Jugoslavija. – Rudarsko-topioničarski Vesnik, II, p. 154-159, 6 slika, Beograd.

C

- [22] CHRISTIE J.J., 1950: Inside Yugoslavia – II: Trepča 's Great. –Eng i min. Journal, 151, p. 77-9, New York.
- [23] CISSARZ ARNOLD, 1950: Nauka o rudnim ležištima. –Izdavačko štamparsko preduzeće Saveta za energetiku i ekstraktivnu industriju Vlade FNRJ, 180 str. Beograd.
- [24] CISSARZ ARNOLD, 1951: Die Stellung der Lagerstätten Jugoslawiens im geologischen Raum. (Položaj rudišta u geološkoj građi Jugoslavije). – Geološki Vesnik IX, p. 23-60 (str. 61-92 srpski tekst), 1 Shema. Beograd.
- [25] Cissarz A., 1956: Lagerstätten und Lagerstättenbildung in Jugoslawien in ihren Beziehungen Vulkanismus und Geotektonik (Mit einer Lagerstättenkarte 1:750.000 in zwei Blättern) p. 1-124; Postanak rudnih ležišta u Jugoslaviji i njihove veze sa vulkanizmom i geotektonikom (sa jednom kartom rudnih ležišta 1:750.000 u dva lista) s. 125-152. –Rasprave Zavoda za geološka i geofizička istraživanja N.R. Srbije, Beograd, 152 s.
- [26] Cissarz A., 1967: Nova sistematika ležišta na geotektonskoj osnovi i njena primena na jugoslovenska ležišta. Zbornik radova Rud. geol. fak., sv. 9-10, 1968/67, s. 1-17. Beograd.
- [27] CVETKOVIĆ V/, S. Karamata, V. Knežević-Đorđević, 1995: Vulkanske stene kopaoničke oblasti (Volcanic Rocks of the Kopaonik District). Savetovanje “Geologija i metalogenija Kopaonika”, jun 1995, Kopaonik, 185-194, 4 sL. 1 tabela, Beograd, 1995.

Ć

- [28] ČIRIĆ BRANISLAV, 1955: Prilog za geologiju Kopaonika. –Zap. Srp. geol. druš. 1953, str. 45. Beograd.
- [29] Čirić B., 1956: Prilog za geologiju Kopaonika. I beleška: Oblast Brzeća. –Geol. Glasnik I, str.73-82. Cetinje
- [30] ČIRIĆ BRANISLAV, 1957: Tercijarni tektonski i magmatski pokreti na Kopaoniku. Zbornik II savetovanja geologa FNRJ, Sarajevo..
- [31] Čirić B., A. Danilova: 1957: Golt-cenoman na istočnim padinama Kopaonika. –Zap. Srp. geol. druš. za 1956, str. 83. Beograd.
- [32] Čirić B., S. Karamata: 1960: L'evolution du magmatisme dans le dinarique au Mezozoïque et au Cenozoïque. –Bull. Soc. geol. de France, II, 4, p. 376-380, Paris.
- [33] Čirić B, S. Karamata, S. Smejkel, 1962: Vodič za ekskurziju – Magmaške stene, geološka građa i rudna čezišta Kopaonika. V savetovanje geologa FNRJ, Beograd.
- [34] Čirić B., S. Karamata, 1967: Oblast Kopaonika. VIII kongres KBGA. Vodič ekskurzije. Geološki problemi Dinarida, p-8-15, 1 sl., 1 sk. Beograd.
- [35] Čirić B., 1996: Geologija Srbije – građa i razvoj zemljine kore. –Geokarta Beograd, 1-273.91 sl., 5 karata, Beograd.

D

- [36] DANGIĆ ADAM, 1983: Geološki položaj i geneza tercijarnih ležišta olova i cinka u Jugoslaviji. –III savetovanje „Analiza rezultata istraživanja u SFRJ od II savetovanja do danas i pravsi daljih istraživanja“, 2, 15-22, 1 sl. Srebrenica.
- [37] Dangić A., 1993: Tercijarna rudna ležišta olova i cinka i kalko-alkalni magmatizam u Srpsko-makedonskoj provinciji: metalogenetske i geohemijske karakteristike, hidrotermalni sistemi i njihova evolucija (Tertiary lead-zinc ore deposits and calco-alkaline magmatism of the ...). Geološki anali Balkanskoga poluostrva, 57/1,257-285, 8 sl., 6 tabela, Beograd, 1993.
- [38] DIMITRIJEVIĆ MILORAD - KVAKS, 1995: Geologija Jugoslavije. –Geoinstitut, Beograd i Barex, N. Beograd, Povremena izdanja Geoinstituta, 1-205, 61 sl., Beograd.
- [39] Dimitrijević M. - Kvak, 1995: Blok Kopaonika – njegov položaj u Vardarskoj zoni. –Savetovanje „Geologija i metalogenija Kopaonika“, 33-40, 1 sl., Beograd.
- [40] DIMITRIJEVIĆ Mara, S. KARAMATA, DIMITRIJEVIĆ M. – Kvak, 1995: Ofiolitski melanz šire oblasti Kopaonika (Ophiolitic Melange of the Kopaonik Area). Savetovanje "Geologija i metalogenija Kopaonika", jun 1995, Kopaonik, 105-110,1 sl., Beograd, 1995.
- [41] DUHOVNIK JOŽE, 1957: *Über die Erfolge von Untersuchungen an Blei-Zinklagerstzatten in Jugoslawien. –Fraiberger Forsch. H.C. No 31, p. 11-20. Freiberg.*
- [42] Duhovnik J., 1958: *O novjših svinčevo-cinkovnih rudišč v Jugoslaviji. –Rudar. metal. Zbornik 1958 (1), str. 88. Ljubljana.*
- [43] DUŠI MINIR, 1970: Posleratni razvoj proizvodnje olova i cinka u Jugoslaviji. Tehnika, 1970, XXV, 10, str. 2320 f—2320 j, 2 sl., 8 tbl. — RM, XXI, 12, str. 288 f—288 j. Resume: Evolution d'apres-guerre de la production du plomb et du zinc en Yougoslavie, o. 2320 j—2320 k.
- [44] DVORANI S., K. Kozmaqi, S. Bejta, N. Bajraktari, 2012: Ležišta i pojave Pb-Zn-Cu mineralizacija na teritoriji Republike Kosovo, 80 str., 2 sl., 61 tab. Priština.

Đ

- [45] ĐOKOVIĆ ILIJA, M. Marović, A. Grubić, L. Pešić, M. Toljić, 1995: Magmatogene strukture u širem rejonu Kopaonika. - Savetovanje „Geologija i metalogenija Kopaonika“, 66-72, 1 sl., Beograd.
- [46] Đoković I., M. Marović, S. Radovanović, B. Trivić, T. Čupković, V. Kovačević, 1995: Resentni strukturni sklop u kopaoničkoj oblasti. - Savetovanje „Geologija i metalogenija Kopaonika“, 73-78, 2 sl., Beograd.

F

- [47] FORGAN C.B., 1936: Trepča Mines Limited – II. Essential geological features of the Stari Trg, Lead-Zinc Ore Bodey. Mining and Metallurgy, 17, p. 481-4, 5 figs., London.
- [48] Forgan C.B., 1948: Ore deposits at the Stantrg lead-zinc mine – Jugoslavia. Reprinted from international Geological Congress Report of the Eighteenth Session.
- [49] Forgan C.B., 1950: Ore deposits at the Stantrg lead-zinc mine. Int. geol. Congrres 18 th. Great Britain, Symposium on ... ores ol lead and zinc, p. 162-72, 6 figs (sk. Maps) 1948; Part. 7, p. 290-307.-1950.

G

- [50] GAGARIN G., 1936: Nekoliko hemiskih analiza naših karbonata. 1) Kalcit iz Zajače. - 2)...., - 3) Cink-manganokalcit iz Trepče. – 4) Rodohrozit iz Trepče. ...-Geološki anali XIII, p. 72-9. Beograd.
- [51] GAGARIN G., St. Pavlović, 1937: Burnonit iz Trepče. - Geološki anali XIV, p. 199-201. Beograd.

- [52] Gagarin G., V. Nikitin, S. von Gliczynski, 1943: Beitrag zur Kenntnis serbischer Vivianitvorkommen. –N. Jahrb. F. Min. etc. Monatshefte, Jg. 1943, Abt. A., p. 216-20.
- [53] GLUŠČEVIĆ BRANKO, 1937: Trepča. – Rudar. zbornik I, 1936/7, p. 106-12, Ljubljana.
- [54] Gluščević ing. Branko, 1956: Rudarstvo Trepče. – Rudnici i topionica olova i cinka Trepča, str. 3-24 sa 13 slika. Zvečan.
- [55] Gluščević ing. Branko, 1956: Die Bergtechnik der Blei-Zink-Erzgrube "Trepča" in Jugoslavien. –Erzmetall IX, p. 373-82/p. 449-50 Diskussion), 15 Abb., Stuttgart.
- [56] GRGASEVIĆ J., 1923: Rudarstvo u Srbiji, (L'industrie minière en Serbie). — Zagreb 1923, 219, p.
- [57] GRUBIĆ A., 1956: Paleozoik i serpentin na Kopaoniku. Zap. Srp. Geol. dr. 1954, str. 79-89 i 136.
- [58] Grubić, A., 1975: Tektonske karakteristike Vardarske zone. Referat VI savetovawa geologa FNRJ, Ohrid.

H

- [59] HAMMER WILHELM, 1921: Ergebnisse der geologischen Forschungsreisen in Westserbien. I. Die basischen Intrusivmassen in Westserbien. H. Die Diabashornsteinschiehten. Denkschr. Akad. Wiss. in Wien, math. nat. Kl. Bd. 98 mit 22 Textfig. u. 1 Kartenskizze. Wien 1921.

I

- [60] ILIĆ MILAN, 1955: Kvarclatiti Sokolice kod Kosovske Mitrovice. (Quarzlattite von Sokolica bei Kosovska Mitrovica, Serbien). Zbornik radova Rudar. i Geol. Fak. 3, str. 25—47 (p. 48—9 deutsche Zusammenfassung), geol. Karte u. 10 Abb. Beograd 1955.
- [61] ILIĆ MILAN, S. Karamata i V. Knežević; 1956: Petrološka studija stena serpentinske zone Kozarevo–Ruište–Čvar–Gradevci zapadno od Kosovske Mitrovice, Srbija. –Geološki glasnik I, str. 35-67, 8 Abb. U 1 geol. karte. Cetinje.
- [62] Ilić M., 1960: Andeziti okoline Trepče. –Zbornik radova Rud.-geol. fak., 7, str. 1-21, 18 sl., Beograd.
- [63] Ilić M., 1962: Položaj kvarclatita u razvoju našeg tercijarnog vulkanizma. Referati V savet. geologa FNRJ, deo II, str. 149—157. Beograd, 1962. Summary: The position of quartz-lattites in the development of the tertiary volcanism in Yugoslavia; p. 157—158.
- [64] Ilić M., 1966: Geotektonski problemi ofiolita Dinarida. Referati VI savetov, geologa SFRJ, I deo, str. 222—235, 2 sl., Ohrid 1966. Summary: Geotectonic problems of Dinaric ophiolites, p. 236—237.
- [65] Ilić M., 1966: Petrološke i tektonske karakteristike kopaoničkog masiva serpentinisanih peridotita. Zapisnici Srp. geol. društva (Zbor 10. V 1963) str. 47—52 i 170, Beograd 1966. Summary: Petrological and structural characteristics of the serpentized peridotites of Kopaonik, p. 53.
- [66] Ilić M., 1967: Mlade izlivne stene i piroklastiti Crnuše kod Kosovske Mitrovice. Geološki anali Baik. pol., knj. XXX, p. 271—284, Beograd 1967. Summary: Young Effusive Rocks and Pyroclastics of Crnuša Mountain near Kosovska Mitrovica, p. 285—287.
- [67] Ilić M., 1989: Kritički osvrt na argumentaciju postojećih šema o redosledu razvoja tercijarnih magmatizama na Kopaoniku i u unutrašnjim Dinaridima. –Geološki anali Balkanskog poluostrava, 53, 395-411, Beograd.

J

- [68] JANKOVIĆ SLOBODAN., 1960: Ekonomska geologija. - Izdavačko preduzeće „Rad“, Beograd, 547 s.
- [69] Janković S., 1965: Olovo-cinkova ležišta Jugoslavije. Rudarski glasnik br. 3, str. 31-59 12 sl., Beograd.
- [70] Janković S., 1967: Ležišta metalinih mineralnih sirovina. Izd. Rud. geol. fak. Beograd i Rudarski institut, - Zemun, 281 s. Beograd.
- [71] Janković S., 1967: Metalogenetske epohe i rudonosna područja Jugoslavije. -Rudarski institut, Beograd, 205 s.
- [72] JANKOVIĆ SLOBODAN, 1990: Rudna ležišta Srbije. Rudarsko-geološki fakultet. Beograd, 760 s.
- [73] Janković S., 1995: Opšte metalogenetske karakteristike kopaoničke oblasti. - Savetovanje „Geologija i metalogenija Kopaonika“, 79-102, 7 sl., Beograd.
- [74] JANJIŠEVIĆ M., 1974: Trepča kroz vekove. U: Trepča, rudarsko-metalurško-hemijski kombinat olova i cinka, Jubilarna monografija. Izd. RMHK Trepča, str. 12-17, sa fotografijama, Kosovska Mitrovica.
- [75] JELENKOVIĆ RADE, 1999: Ležišta metalinih mineralnih sirovina. -Rudarsko-geološki fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd, 439 s.
- [76] JORG A., 1936: Trepca-Mines-Ltd. Operations in Yugoslavia. –Min. Met. 1936, p. 424-26 i 481-84.
- [77] JOWANOWISCH J. U., 1904: Bergbau und Bergbaupolitik in Serbien. — Eberings »Rechts-u. staatswissenschaft. Studien“. K. XXIV, 212 p. Mit. 1 geol. u. 1 topograph. Karte im M. 1:750.000. Berlin 1904.

K

- [78] KANDIĆ M., D. Simić, I. Mičić, M. Klisić, 1973: Zakonomernost razmeštaja olovo-cinkovih orudnjenja i metalogenetska rejonizacija u rudnom polju Trepča. -Prvo jugoslovensko savetovanje o olovo-cinkovoj mineralizaciji u SFRJ, Zbornik radova, knj. 2, 27 str., Kosovska Mitrovica.
- [79] KARAMATA STEVAN, 1962: Opšte karakteristike peridotitskog magmatizma u našoj zemlji. Referati V savetovanje geologa, deo II, str. 261-266. 2 sl. Beograd.
- [80] Karamata S., 1963: Opšte karakteristike peridotitskog magmatizma u našoj zemlji. Referati V savet. geologa, deo II, str. 261—266, 2 sl. Beograd, 1962. Zusammenfassung: Die allgemeinen Charakteristiken des peridotiti- schen Magmatismus in Jugoslavien, S. 266—269.
- [81] Karamata S., 1968: Ul'traosnovnye (ultramafičeskie) intruzii Dinarida. Zapiski vsesojuznogo mineralogičeskogo obščestva, 97, No 1, str. 49-54. Moskva.
- [82] Karamata S., B. Radulović, 1968: Primarni oreoli rasejavanja nekih elemenata u krečnjacima oko rudnih tela Starog Trga (Trepča). Zbor- rad. Rud. geol. fak. 1968/1969, 11-12, str. 65-78, 5 sl. Beograd.
- [83] Karamata S., 1970: Razmatranje o genezi alpinotipnih ultramafita Dinarida. VII kongres geol. SFRJ, Predavanja knj. II, str. 139-149 (Summary p.150-158). Zagreb.
- [84] KARAMATA STEVAN, 1974: Geohemijske, petrološke i metalogenetske provincije kredno-tercijarne starosti dela Balkanskog poluostrva i Male Azije.-Posebna izdanja Srp. akad. nauka i umet., 475 (Odelj. prir.-matm. nauka 42), 1-55, 25.sl., Beograd.
- [85] Karamata S., D. Životić, R. Jelenković, M. Štrbac, 2006: Prirodni resursi Kosova i Metohije – Stanje i bliska budućnost. -Međunarodna naučna konferencija „Kosovo i Metohija: prošlost – sadašnost – budućnost“, SANU, Beograd, 16.-18. mart, 2006, Naučni skupovi, knj. CXV, Odelj. Društ. Nauka, 353-367, Beograd.
- [86] KLISIĆ M., I. Mičić, V. Pajić, D. Simić, M. Kandić, 1972: Prilog za stratigrafiju metamorfne serije Trepče. –Zapisnici srp. Geol. društva za 1968,1969, 1970, 105-107 i 144. Beograd.
- [87] KNEŽEVIĆ VERA, 1960: Albitisani dijabazi okoline Trepče i Zvečana. –Zbornik radova Rud.-geol. fak., 7, str. 71-76, 10 sl., 5 tbl., Beograd.
- [88] Knežević-Dorđević V., Karamata S., V. Cvetković, E. Memović, 1994: Okolorudne promene na sulfidnim ležištima olova, cinka i bakra na području Srbije. –Zbornik radova Rudarsko-geološkog fakulteta, 32/33, 23-31, 1 tab., Beograd.
- [89] Knežević-Dorđević V., Karamata S., N. Vasković, V. Cvetković, 1995: Granodioriti Kopaonika i kontaktno-metamorfni pojas. -- Savetovanje „Geologija i metalogenija Kopaonika“, 172-184, 2 sl., Beograd.
- [90] KOBER L. 1952: *Leitlinien der Tektonik Jugoslawiens (Glavne tektonske crte Jugoslavije)*. –*Serv. Akad. Wiss., Sonderausgabe (SAN Posebna izdanja) CLXXXIX, Geol. inst. 3, p. 1-64 (str. 65-81 izvod na srpskom) 1 karta. Beograd.*
- [91] KOSSMAT F., 1924: *Geologie der zentralen Balkanhalbinsel. Mit einer Ubersicht des dinarischen Gebirgsbaues. – Die Kriegsschauplatze 1914-1918 geol. dargestellt. Heft 12. – 198 p. mit 1 geol. Karte, 18 Textfig.*
- [92] Kossmat F., 1924: Die Beziehung des sudosteuropalschen Gebirgsbaues zur Alpentektonik. – Geol. Rundschau XV, p. 255-80 mit 3 Textfig.
- [91] KOSTIĆ EVGENIJE, 1966: Obojena metalurgija u Jugoslaviji. Tehnika, Pos. izd. “20. god. tehnike i privrede Jugoslavije« 1945— 1965” str. 273, 4 sl., 7 tab. Beograd 1961.
- [92] KURTANOVIĆ RAMO, 1978: Predlog nove mreže oprobavanja u rudniku „Trepča“ – Stari Trg. –Zbornik radova IX kongres geologa Jugoslavije, 660-665. Sarajevo.
- [93] Kurtanović R., 1982: Određivanje minimalnog ekonomskog sadržaja metodom koeficijenta proporcionalnosti za raspodelu proizvodnih troškova u ležištu „Trepča# - Stari Trg. -Zbornik radova X jubilarni kongres geologa Jugoslavije – Rudna ležišta, Metalogenija, Geohemija i Geofizika, 2, 155-163, 1 tab. Budva.
- [94] Kurtanović R., 1983: Nova saznanja u istraživanju Pb-Zn ležišta „Trepča“ – Stari Trg. –III savetovanje „Analiza rezultata istraživanja u SFRJ od II savetovanja do danas i pravsi daljih istraživanja“, 2, 46-62, 5 sl. Srebrenica
- [95] Kurtanović R., 1985:Kurtanović R., 1985: Zonalni raspored rudnih mineralizacija u funkciji usmeravanja istražno-pripremnih radova i ostvarenog kvaliteta eksploatacije u ležištu „Trepča“ – Stari Trg. –Vesnik Zavoda za geol. i geof. Istraž. (Ser. A) Geologija, 43, 111-119, 3 sl. Beograd.
- [96] Kurtanović R., 1985: Iskustva i postignutivno razvoja rudničke geološke službe – aktuelni problemi i pravci daljeg razvoja u rudniku „Trepča“ – Stari Trg. –Prvo jugoslovensko savetovanje o rudničkoj geologiji, Zbornik radova, 69-72. Priština.
- [97] Kurtanović R., 1987: Postignuti nivo istraženosti ležišta Meljanica i predlog daljih istraživanja. –Plumbzinku, 9/1, 5-13.
- [98] Kurtanović R., R. Kostić, N. Jamkov, 1987: Izmenjeni način uzimanja proba pri operativnom oprobavanju ležišta „Trepča“ – Stari Trg. – Tehnika, 42/4, 418-422, 4 sl., Beograd.
- [99] Kurtanović R., D. Tomičević, 1987: Utvrđeni sadašnji stepen istraženosti u ležištu Trepča i njegovoj okolini u funkciji dosadašnjih istraživanja i eksploatacije.-Energoinvest – tehnika, nauka, inženjering, 27, 77-80, 1 l., Sarajevo.
- [100] Kurtanović R., R. Kostić, N. Jakimov, 1988: Izmenjeni način uzimanja proba pri operativnom oprobavanju u ležištu "Trepča" - Stari Trg Tehnika, 42/4, 418-422, 4 sl., Beograd, 1987.
- [101] Kurtanović R., 2022: Prirodno i istorijsko nasleđe rudnika “Trepča” kao edukativna platforma budućim generacijama. – Rukopis članka objavljenog u *Glasilu Udruženja građana porijeklom iz Sandžaka u BiH. Godina VI. broj 35.*, Sarajevo, 14 str.
- [102] KUZELJEVIĆ A., Ž. Petrović, Lj. Redžić, 1973: Odvodnjavanje dubokih delova rudnika “Trepča” Stari trg. Tehnika 28/12, 2367-2371, (Rud. geol. metal. 24/12, 265-269, 6 sl., Beograd.

L

- [103] LORIMER J., 1936: Trepča Mines Limited. III Development and mining methods. –Mining a. Metallurgy 17, p. 514-8, u. 527, 10 figs.
- [104] LUKOVIĆ STANISLAV, 1955: O obliku kristalaantimonita iz Trepče. –Zbornik radova Geol. i Rudar. Fak., 3, str. 277-81, Beograd.
- ## M
- [105] MARIĆ LUKA, 1974: Minerali, stijene i rudna ležišta u našoj zemlji od prehistorije do danas. –Izd. Jugosl. Akad. Znan. I umjet., Srp. Akad. Nauka, 344 str., 2 karte, 48 sl., Zagreb.
- [106] MAROVIĆ MILUN, I. Đoković, 1991: Neotektonske aktivnosti na području Kopaonika i Željina. –Geološki anali Balkanskog poluostrva, 55/2,41-57, 1sl., Beograd.
- [107] MEISSER O., 1954: Geophysikalische Anomalien in der Umgebung der Blei-Zinkerzlagerstätten von Trepča. –Geologie 3, (H. 6-7), p. 867-75, 8 Abb. Berlin.
- [108] MEMOVIĆ E., V. Knežević-Đorđević, V. Jovanović, 1995: Trijaskne magmatske stene Kopaonika. - Savetovanje „Geologija i metalogenija Kopaonika“, 195-200, 5 sl., 1 tab., Beograd.
- [109] Memović E., V. Knežević-Đorđević, 1995: Petrologija i uslovi stvaranja trijaskih vulkanita područja Trepčekod Kosovske Mitrovice. - Geološki anali Balkanskog poluostrva, 59/1, 247-260, 11 sl., 1 tab., Beograd.
- [110] Memović E., 2004: The Quartzlatites of Srbovac. –Bulletin Asad. Serb. des Sciences et des Arts, Tome CXXVIII, Classe Mathematiques et Naturelles, Sciences Naturelles, 42, 379-391, 5 sl., 3 tab., Beograd.
- [111] Memović E., V. Cvetković, V. Knežević-Đorđević, G. Zakariadze, 2004: The Triassic Metabasalts of Dudin Krš, near Kosovska Mitrovica, Serbia.–Geol. anali Balk. Poluostrva, 65, 85-91, 3 sl., 3 tab., Beograd.
- [112] MIČIĆ ILIJA, 1968: Kontaktno-metamorfne, pneumatolitske i hidrotermalne promene kao pratioci mladog plutonizma na zapadnim padinama Kopaonika i Željina. Vesnik Zav. Za geol. i geofiz. Istraž. – Serija A, XXVI, str. 261-277. Beograd-
- [113] Mičić I., 1969: Prikaz Geološke karte zapadnih padina Kopaonika i Željina 1:10.000, sa posebnim osvrtom na odnose plutonita prema okolnim stenama. – Zapis. Srp. geol. društva (1964-1967), Zbor 25.I.1965 – jubil. Sveska, str. 353-350. Beograd.
- [114] MIČIĆ Ilija, 1982: Promene u peridotitskim stenama Kopaonika i njihov metalogenetski značaj (Alterations in Peridotite Rocks of Kopaonic Volcanic Complex and their metallogenetic Significance at the are). Zbomik radova: X Jubilarni Kongres geologa Jugoslavije - Rudna ležšta, Metalogenija, Geohemija i Geofizika, 2, 205-216, Budva, 1982.
- [115] MILETIĆ GRADIMIR, 1997: Strukturne kontrole vulkanskih aparata i pratećih orudnjenja olova i cinka Kopaoničke metalogenetske oblasti. – Međunarodni naučni skup „Istraživanje rudnih ležišta“, Zbornik radova, RGF, Institut ILMS, Katedra Ekonomske geologije, 91-100, 4 sl., Beograd.
- [116] Miletić G., 2000: Potencijalnost hidrotermalnih orudnjenja olova i cinka ispod serpentinitne navlake u nekim rudnim poljima Kopaoničke metalogenetske oblasti. – Vesnik, serija A,B, - Geologija, Hidrogeologija i Inženjerska geologija, 50, 169-190, 3 sl., 1 tabela, Beograd.
- [117] MILOVANOVIĆ BRANISLAV, 1948: Geologija za rudare. Deo prvi: Opšta i istoriska geologija. Izd. Ministarstva rudarstva FNRJ, 348 strana, 225 slika u tekstu i VIII tabli; II izdanje 1950, 470 strana i 234 slike. Beograd.
- [118] Milovanović B., ing. M. Dimitrijević, 1953: Geološko kartiranje. Izdawe „Naučne knjige“. 230 strana sa 206 slika. Beograd.
- [119] Milovanović B., 1953: Kako su postala rudna bogatstva. Nauka i život, knj. 25, 54 strane sa 9 slika. Beograd.
- [120] Milovanović B., 1956: Kompleksna geološka karta. –Prvi jugoslovenski geološki kongres, 1954, str. 109-122. Ljubljana; Zbornik radova Geološkog i Rudarskog fakulteta, 1953-54., str. 5-13. Beograd.
- [121] Milovanović B., S. Karamata, 1957: O dijapirizmu serpentina. –Vesnik Zavoda za geol. i geofiz. istraž. NRS XIII, str. 7-26, 7 Abb., 1 af. Beograd.
- [122] Milovanović B., S. Karamata, 1960: Uber der Diapirismus serpentinisher Massen.-Inter. Geol. Congres, Rep. 21. Sesion, Norden. Part XVIII, p. 405-417, 7 fig., Copenhagen.
- [123] Milovanović B., B. Ćirić, 1962: Prikaz geološke karte NR Srbije, 1:200.000. –Referati V savet. geologa FNRJ, deo I, str. 1-3. Beograd.
- [124] MILOVANOVIĆ DEJAN, N. Blečić, 1999: Rudno blago Kosmeta – realnosti i preterivanja. – Gledišta br.3-4/1999, str. 155-159, UDK 553(497.115), Beograd.
- [125] MILOVANOVIĆ DEJAN, P. Novaković, 1973: Geološko-ekonomska ocena ležišta olova i cinka Zijača, Meljanica i Mažić. –Prvo jugoslovensko savetovanje o olovo-cinkovoj mineralizaciji u SFRJ, Zvečan.

N

- [126] NIKITIN V., J. Duhovnik, 1937: Cinkovo-svinčeni rudnik “Stari trg” v okolici Trepče. Rud. Zbornik I, p.200-5, mit 3 Taf u. 1 isometr. Karte. Beograd.
- [127] NOVAKOVIĆ PETAR, Barjaktarević D., 1970: Zajača - novi tip orudnjenja ležišta “Trepča” – Stari Trg .-VII Kongres geologa FNRJ, Sinopsis reagerata, str. 139-141. Zagreb.

- [128] Novaković P., Barjaktarević D., 1972: Zajača - novi tip orudnjenja ležišta "Trepča" – Stari Trg .-VII Kongres geologa FNRJ, Predavanja III knjiga (Geologija rudnih ležišta, hidrogeologija i inženjerska geologija), str. 149-156, 2 priloga. Zagreb.
- [129] Novaković P., 1972: Komparativna geološko-ekonomska ocena ležišta Pb-Zn Zijača-Mazić -magistarski. – Rudarsko-geološki fakultet – Beograd, 113 s.
- [130] Novaković P., B. Todorović, S. Mihailović, 1973: Rezultati dosadašnjih istraživanja ležišta "Trepča" – Stari Trg. –Prvo jugoslovensko savetovanje o olovo-cinkovoj mineralizaciji u SFRJ, Zbornik radova, knj. 2, 15 str., Kosovska Mitrovica.
- [131] Novaković P., 1974: Dosadašnja geološka istraživanja rudnog rejonu „Trepča“. 8. Jugoslovenski geološki kongres, Bled, 1-5.oktobar 1974, Povzetki referatov, str. 129, Ljubljana.
- [132] Novaković P., 1976: Geološka istraživanja rudnog rejonu „Trepča“. 8. Jugoslovenski geološki kongres, Bled, 1-5.oktobar 1974, knj. 5, Ekonomska geologija, 133-146, 4 sl., Ljubljana.
- [133] Novaković P., B. Đorđević, 2012: KRISTALI TREPČE –STARI TRG – PRIVATNE ZBIRKE (fajl „73 Kristali Car“). Scenario, režija i animacija Pero Novaković; Fotografija i muzički aranžman Bata Đorđević. MP4 video 28 minuta (28'08"). 9.3.2012, Beograd.¹²
- [134] Novaković P., B. Đorđević, 2012: Fajl „74 Kristali Štraus“. MP4 video 20 minuta (20'10"). Beograd.¹³

P

- [135] PANTIĆ NIKOLA, 1995: Kopaoničke meditacije o neophodnosti uspostavljanja sklada između prirodnog i duhovnog. - Savetovanje „Geologija i metalogenija Kopaonika“, 11-32, 4 sl., Beograd.
- [136] Pantić N., 1995: Rudarski zakon despota Stefana Lazarevića. –Flogiston 1, 63-79, Beograd.
- [137] PAVIĆ ANDRIJA, S. Pantić, 1973: Novi podaci o trijasu Šare i Kosova Polja. Bull. sci. Cons. Acad. Yougoslavie, (A), 17/7-8, str. 220. Zagreb.
- [138] PAVLOVIĆ STOJAN, 1952: Granat iz Trepče. -Zbornik radova SAN, Geol. inst. 4, str. 1-5. Beograd.
- [139] PERIĆ M., 1962: Istraživanje olovo-cinkovih rudnih ležišta u Jugoslaviji primenom geofizičkih metoda. –Tehnika, XVII (RM XIII), 3, s.tr. 470-483, 19 sl. Beograd.
- [140] Perić M., 1971: Rezultati geofizičkih ispitivanja i njihov doprinos proćavanju metalogenetskih karakteristika rudnog polja Trepče. VII kongres geologa SFRJ, Zagreb, knj. I, str. 531-546, 3 sl., 2 tabele, Zagreb.
- [141] PETKOVIĆ KOSTA, 1961: Tektonska karta FNRJ. -Glas SAN CCXLIX, Odelj pri. mat. nauka NS, knj. 22, str. 129-144, i Tektonska karta FNRJ 1:2.500.000. Beograd.
- [142] PETKOVIĆ MILOLJUB - MIŠKO, 1993: Izabrani radovi. -Univerzitet u Beogradu, RGF, Beograd, 280 s.
- [143] Petković M., 1993: Neogena aktivizacija i njen značaj za metalogeniju Jugoslavije / Izabrani radovi prof. Dr Miloljuba Petkovića, s. 207-209 .- Univerzitet u Beogradu, RGF, Beograd, 280 s.
- [144] PROTIĆ M., 1953: Antimonit iz Trepče. – Zap. Srp. geol. društva, 1949, str. 8-10, 1 fig, Beograd.

R

- [145] RADOJČIĆ NIKOLA, 1962: Zakon o rudnicima despota Stefana Lazarevića. 100 str., 26 tab., izd. SANU. Beograd, 1962. Zusammenfassung: — Das Bergrecht des Despoten Stephan Lazarević, p. 91—93.
- [146] RADULOVIC BUDE, 1992: Klasifikacija ležišta olova i cinka u SR Jugoslaviji prema kolićini metala u bilansnim rezervama. Radovi Geoinstituta 30, 17-20, Beograd.
- [147] RAKIĆ SLOBODAN, 1950: Bulanžerit iz Trepče. (Boulangerite de Trepča). Geol. anali Balkan. Pol. XVIII, str. 143—54 (p. 153—3 rus. rez.; p. 153—4 res. franc.). Beograd 1950.
- [148] Rakić S, 1953: Varijeteti minerala bulanžerita iz Trepče. (Ueber die Varieteten des Minerals Boulangerit ans der Grube Trepča). Zap. Srp. geol. dr. 1949, str. 20—22 (p. 23 deutsche Zusammenfassung). Beograd 1953.

S

- [149] SCHUMACHER FRIEDRICH, 1950: Ležišta Trepča i njegova okolina. (Die Lagerstätte der Trepča und ihre Umgebung). Izdavaćko pred. Saveta za energ. i ekstrakt. ind. Vlade FNRJ. — Beograd 1950.
- [150] SCHUMACHER FRIEDRICH, K. Stier, U.K. Pfalz, 1950: Magmatsko-tektonske zakonitosti u raspodjeli rudnih ležišta na Ballcanskom Poluostrvu uz osobiti osvrt na Vardarsku zonu. (Magmatisch-tektonische Gesetzmässigkeiten in der Verteilung der Erzlager- statten der Balkan

¹² MP4 video, u trajanju 28 minuta; 177 naslovljenih i numerisanih slajdova, sa kristalima/druzama iz Trepče – Stari Trg. Muzićka pratnja Carevac [napomena redaktora].

¹³ MP4 video, u trajanju 20 minuta; oko 210 nenaslovljenih i nenumisanih sekvenci sa kristalima/druzama iz Trepče – Stari Trtg. (Slajdove/sekvence prati ozbiljna muzika (Štraus, prema nazivu fajla, ali u drugom dijelu izgleda i kantri, gitara)). [napomena redaktora].

- Halbinsel unter besonderer Berücksichtigung der Wardar-Zone*). Glasnik Prir. Muz! Srp. Zemlje, Ser. A, liv. 3, str. 183—93 na srpskom jeziku (p. 194—205 deutsch), 1 geol. Karte. Beograd 1950.
- [151] Schumacher F., 1951: *Die Lagerstätte der Trepča (Jugoslawien), ein geologisches und mineralogisches Phänomen*. –*Zeitschr. F. Erzbergbau n. Metallhutenw.* 4, p. 410-28.
- [152] Schumacher F., 1952: Die Kristallidruzen der Biei-Zink-Lagerstätte Trepča, Jugoslawien. Der Aufschluss 1952, p. 5—9, 24—26.
- [153] Schumacher F., 1954: Trepča, jedna geološka i mineraloška retkost. - Zap. Srp. geol. društva, 1950-52, str. 30-31 (diskusija), Beograd.
- [154] Schumacher F., 1954: *The ore deposits of Jugoslavia and the development of its mining industry*. *Economic Geology*, vol. 49, No. 5, p. 451—92, 3 figs. 1954.
- [155] Schumacher F. und Stier K., 1954: *Kritischer Beitrag zur Kenntnis der Lagerstätten Jugoslawiens*. (Kritički doprinos poznavanju ležišta u Jugoslaviji). Geol. Vjesnik V-VII, p. 25—31 (str. 31—34 na hrvatskom). Zagreb 1954.
- [156] SIMIĆ DRAGAN, VANDEL Velibor, 1973: Metalogenija olova i cinka Srbije, opšte karakteristike i rejonizacija. Prvo jugoslovensko savetovanje o olovo-cinkovoj minealizaciji u SFRJ, Zbornik radova, knj. 2, 35+2 str., Kosovska Mitrovica, 1973.
- [157] Simić D., A. Nikolić, M. Barović, 1975: Sirovinska baza olova i cinka u SFRJ. -SIT RGM Jugoslavije, Konferencija „Potencijali mineralnih sirovina i mogućnost njihovog korišćenja kao faktor dugoročnog razvoja privrede SFRJ“, Savetovanje o obojenoj metalurgiji, Zbornik radova 203-216, 1 sl. 3 tab. Split.
- [158] Simić D., 1963: Zonalnost orudnjenja u olovo cinkovom ležištu »Trepča - Stari Trg. Tehnika XVIII br. 11 str. 2029—2037 (SM XIV br. 11 str. 241—249) 6 sl., Beograd 1963. Summary: Zonal Ore Deposition in the Lead—Zink Ore Body »Trepča« — Stari Trg, p. 20 (37).
- [159] SIMIĆ VASILJE, 1951: Istoriski razvoj našeg rudarstva. Savet za energetiku i ekstrakt. ind. Vlade FNRJ — Beograd 1951. 438 strana sa 154 grafikona i slika i 145 tablica.
- [160] SIMIĆ VASILJE, 1956: Rudarstvo u toponomastici Kopaoničke oblasti. Glasnik Prir. Muz. Srp. zemlje, Ser. A, livr. 7, str. 205—10. Beograd 1956.
- [161] SIMINATI, Ing. SFERAEIM BONE, 1956: Prerada rude u Trepči. –Rudnici i topionica olova i cinka Trepča, str. 25-32 sa jednom slikom, Zvečan.
- [162] Siminati S.B., 1957: Koncentracija olovno-cinkane rude u flotaciji „Trepča“. –Tehnika XII – Rudarstvo i metalurgija VIII, str. RM 221-27, Beograd.
- [163] SMEJKEL STRAHINJA, 1956: Paragenetski odnosi sulfide gvožđa u olovno-cinkanom rudištu Trepče. –Vesnik Zavoda za geol. i geofiz. istraž. NRS XII, str- 283-89, 4 fot., Beograd.
- [164] Smejkel S., 1962: Strukture, mineralizacije, mineralne parageneze i geneza olovo-cinkovih ležišta kopaoničke oblasti (doktorska disertacija) Beograd.
- [165] SMEJKEL STRAHINJA, 1967: Tercijarna ležišta – Trepča. VIII kongres KBGA. Vodič ekscurzije. Geološki problem Dinarida, p. 15-16. Beograd.
- [166] Smejkel S., 1967: Terciery Deposits Trepča. VIII Congres Sarpato-Balkan Geol. Assoc. The Geological Problems of Dinarids, p. 17-18. Beograd.
- [167] STAJEVIĆ BOŠKO, 1991: Tercijarne tektonomagmatske structure kopaoničke oblast ii njihov metalogenetski značaj.-Tehnika 46/11, Rudarstvo, geologija i metalurgija, 42/11-12, str. 8-10, Beograd.
- [168] STEWART, JOHN S., 1950: *Trepča's Ore hearth output set record during world war II*. –*Eng a Min. Journal*, October 1950, p. 92-5, 6 pls.

T

- [169] TERZIĆ SLAVOLJUB, J. Sommerauer, A. Harnik, 1974: Macroscopic Cosalite Crystals from the Pb-Zn Ore Deposit Trepča (Yugoslavia).Schweiz. Min. petr. Mitt., 54/1, str. 209.
- [170] Terzić S., J. Sommerauer, A. Harnik, 1976: Igličasti galenit i kozalit iz Starog Trga Trepča. -Glasnik prirodjačkog muzeja u Beogradu – (A), 30, 5-12, 4 sl., 3 tabele. Beograd.
- [171] TITCOME H.A., 1936: Trepča Mines Limited: I Operations in Yougoslavia. —Mining a. Metallurgy 17, No 357, p. 424-26, 5 figs., Sept. 1936.
- [172] TOPALOVIĆ ALEKSANDAR, 1966: Tipovi Pb-Zn ležišta južnog Kopaonika. Referat VI savetov. geol. SFRJ, II deo, str. 647—657, 5 pil. Ohrid 1966.
- [173] Topalović A., 1966: Prilog tektonskoj građi Kopaonika sa osvrtom na područje Starog Trga. Referati VI savetov. geologa SFRJ, I deo, str. 524, 6 pirl, Ohrid 1966.
- [174] Topalović A., 1966: Tipovi Pb-Zn ležišta južnog Kopaonika. Referat VI savetov. geol. SFRJ, II deo, str. 647—657, 5 pil. Ohrid 1966.
- [175] Topalović A., 1972: Genetski tipovi Cu pojava u Pb-Zn mineralizaciji Kopaoničke metalogenetske oblasti. III savetovanj o istraživanju bakarne mineralizacije na teritoriji SFRJ, 5 str., 2 karte, Bor.
- [176] Topalović A., 1972: Metalogenija područja “Trepča”. Doktorska disertacija odbranjena na Rud. geol. fakultetu, Univ. u Beogradu, Beograd.
- [177] Topalović A., 1974: Osnovne karakteristike rudnih ležišta. U: Trepča, rudarsko-metalurško-hemijski kombinat olova i cinka, Jubilarna monografija.Izd. RMHK Trepča, 28, 29 sa fotografijama, Kosovska Mitrovica.
- [178] Topalović A., 1974: Osnovne karakteristike rudarske proizvodnje. U: Trepča, rudarsko-metalurško-hemijski kombinat olova i cinka, Jubilarna monografija.Izd. RMHK Trepča, str. 31, sa fotografijama, Kosovska Mitrovica.

- [179] TUĆAN FRAN, 1926: Mineraloško-petrografska proučavanja u Južnoj Srbiji. I. Okolina Alšara i Dudice. II. Okolina Kosovske Mitrovice: — 1. Rudarski kraj Trepče. — 2. Rudarski kraj Rogozne. — Kromiti u serpentinu kod Čabre i Jagnjedice. III. Rudište Damjana u okolini Radovišta. (Etudes mineralogico-petrographique en Serbie meridionale). — Glasnik Skop. nauč. dr. I, 2. p. 475—85. Skoplje 1926.
- [180] Tućan F., 1930: Specijalna mineralogija. — Državna štamparija Kraljevine Jugoslavije, 720 str
- [181] TUĆAN FRAN, 1938: Rudno blago Jugoslavije. — Bibl. Kolarčevog nar. univ. knj. 34, 26 strana sa 29 slika. Beograd 1938.
- [182] Tućan F., 1933: Naučna ekskurzija u Vardarsku banovinu. 1. Rudni kraj u okolini Lojana. Rudni kraj u okolini Nikušta. 3. Leucitski basalt, kajanit od Pakoševa. 4. Kristalaste stijene Šar Planine. 5. Kromni rudnici Kodža Balkana. 6. Olovni i cinkani rudnici Trepče. 7. Eruptivna stijena od Zvečana. — Ljetopis Jug. akad., sv. 45.p. 107-116. Zagreb.
- [183] Tućan F., 1936: *Mining prospects in Yougoslavia*. — *Anglo-Yougoslav. Rev. I, No 1-2, p. 38-43, 1 fig.* Beograd.
- [184] Tućan F., 1951: Opća mineralogija, II izdanje. Zagreb 1951, 606 strana sa 804 slike.

U

- [185] US HELENA, 1958: Geologija in mineralogija. Drž. zal. Slovenije, 251 strana. Ljubljana 1958.

V

- [186] VASILJEVIĆ, Ing. BRANKO i ANTIC, ing. MILAN, 1958: Proizvodnja tvrdog olova u Trepči (Erzeugung des Hartbleies in der Bleihütte »Trepča«). Tehnika XIII (5) str. 575—65 (p. 765 deutsche Zusammenfassung). — Rudarstvo i metalurgija IX (5) str. RM 97—105. Beograd 1958.
- [187] Vasiljević B., 1956: Rudnici i topionice olova i cinka Trepča, str. 33—45 sa 3slike. Zvečan 1956.
- [188] VIDRIN V.N., Geologičeskaja struktura svincevo-cinkovoga mestorođenija Trepča v Jugoslavii .-Serija geologičeskaja 6, Moskva.
- [189] VUKAŠINOVIĆ Siobodan, 1962: Aeromagnetna ispitivanja u Jugoslaviji. Referati V savet. geologa FNRI, II deo, str. 125-133, 8 sl., geol. karta, Beograd.
- [190] VUKAŠINOVIĆ SLOBODAN, 1973: Geološke implikacije podataka aerogeofizičkih ispitivanja izvršenih na području Trepče. —Radovi IGRI, 8, 33-46, 2 sl., 1 prilog, Beograd.
- [191] Vukašinić S., Ž. Banović, D. Nikolić, 1995: Osnovne geološke implikacije aeromagnetskih podataka Kopaonika i šireg prostora. - Savetovanje „Geologija i metalogenija Kopaonika“, 229-234, 1 sl., Beograd.
- [192] Vukašinić S., 2010: Kratak pregled najznačajnijih rezultata aeromagnetskih ispitivanja Republike Srbije (A short review of the most significant results of aeromagnetic survey in the Republic of Serbia). Zbornik radova 15. Kongresa geologa Srbije sa međunarodnim učešćem (26.-29. maj, Beograd), 427-431, Beograd, 2010.

W

- [193] WEINER K.L., 1956: *Ueber Plumosite von der Grube Georg (Siegerland), Fortschr. Miner., Bd. 34 (1), 27-28.*
- [194] WILSON G., 1933: The geology, petrology and structure of the Brzeća – area, Kopaonik ms. Jugoslavia; wit a contribution to the problem of alpine tectonics. (Геологија, петрографија и тектоника у области Брзећа на Копанику, са прилогом за проблем тектонике Алпа). — Geol. anali XI, 2, p- 1-50 (p.51-52 rezime na srpskom) 17 fig.; geol. map. 1:25.000 plates 3. Beograd.
- [195] WILSON G., 1938: *The evolution of the Granodioritic Rocks of the Southe – eastern End of the Kopaonik Batkolith Yougoslavia* - *Geol. Magazine vol. LXXV (No. 887) p. 193-218, geol.sketch map of the Brzeze area, 7 text.* Fog. London.

Z

- [196] ZARIĆ PETAR, N. Blečić, 1984: Uslovi obrazovanja magnetita kopaoničke oblasti. —Referati I jug. simp. Jugos. asosijacije za mineralogiju, str. 339. Beograd.
- [197] ZEBEC V., 1974: Orijentirano srastanje piritita i barita iz rudnika Stari Trg (Trepča), Kosov. -Geol. vjesnik, 27, 255-261, 3 sl., 1 tabela. Zagreb.
- [198] Zebec V., 1975: Orijentirano srastanje galenita i arsenopiritita iz rudnika Stari Trg (Trepča), Kosovo. - Glasnik prirodnjačkog muzeja u Beogradu – (A), 30, 13-18, 3 sl., Beograd.
- [199] Zebec V., 1976: Orijentirano srastanje sfalerita i piritita iz rudnika Stari Trg (Trepča), Kosovo. - Glasnik prirodnjačkog muzeja u Beogradu – (A), 31, 9-13, 3 sl., Beograd.
- [200] Zebec V., 1977: Orijentirano srastanje sfalerita i pirotina iz rudnika Stari Trg (Trepča). - Glasnik prirodnjačkog muzeja u Beogradu – (A), 32, 5-8, 2 sl., Beograd.
- [201] Zebec V., 1978: Orijentirano srastanje markazita i arsenopiritita iz rudnika Stari Trg (Trepča). - Glasnik prirodnjačkog muzeja u Beogradu – (A), 33, 95-100, 2 sl., 1 tab. Beograd.
- [202] Zebec V., 1981: Orijentirano srastanje piritita i pirotina iz rudnika Stari Trg (Trepča), Kosov. -Geol. vjesnik, 33, 227/234, 4 tab. Zagreb.

РИЈЕЧ РЕДАКТОРА

Редакција је прелиминарна и незавршена, а папирни или дигитални материјала у чијем је склопу и ова Ријеч једна је од радних верзија књиге, или, како се то често каже – рукописа. Завршетку редакције и припреми текста за издавање у папирном или дигиталном виду, или комбиновано, приступиће се када и ако се добију рецензије, када и ако се нађе издавач, односно издавачки тим: уредници (главни, технички), коректор, лектор ... Поступићу, тада, по њиховим евентуалним сугестијам, предлозима, примједбама ..., у мјери која ми се учини прихватљива ...

А ова и оваква радна верзија (рукопис) књиге „Лежиште и рудник Трепча“ у папирном и електронском (ПДФ) виду, по жељи аутора, колега Петра - Пера Новаковића и његове удовице др Вере, уступиће се библиотеци Рударско-геолошког Факултета, без накнаде, у нади да ће бити заинтересованих корисника (студента, сарадника, инжењери и др.).

Редакција се првенствено састојала у обради, преради, језичком и правописном уједначавању свих дјелова рукописа. Списак литетатуре значајно је проширен и допуњен, како би био компетиран по библиографским правилима и обухватио дјела сви аутора који се у рукопису помињу. А, како би се добило на понти књиге, односно како би била што кориснија евентуалним корисницима, урадио сам и цјелину „Прилог геолошкој библиографији Трепче“.

Београд, 1.12.2022.

Др инж. Новак Блечић,
пензионисани проф. РГФ

Sadržaj

Uvod	2
DEO A: OPŠTE	4
1 ISTORIJAT ISTRAŽIVANJA I RAZRADE RUDNOG REJONA “TREPČA”	4
1.1 Period srednjeg veka	4
1.2 Period posle I svetskog rata	5
1.2.1 Otvaranje Rudnika Stari Trg	7
1.3 Rezultati istraživanja od 1928 do 1994 godine	8
1.3.1 Kombinovana geološka istraživanja	9
1.3.2 Istražno bušenje	9
1.3.3 Geohemijska istraživanja	10
1.3.4 Geofizička ispitivanja	11
2 REGIONALNE KARAKTERISTIKE PODRUČJA TREPČE	13
2.1 Geološke karakteristike područja Trepča	13
2.1.1 „Serija Trepča“	13
2.1.2 Ultramafiti	16
2.1.3 Serpentinisani peridotiti	17
2.1.4 Gabroamfiboliti	17
2.1.5 Dijabaz-rožnjačka formacija	17
2.1.6 Gornja kreda	18
2.1.7 Tercijer	18
2.1.8 Pliocen	19
2.1.9 Kvartar	19
2.2 Strukturne karakteristike	19
2.2.1 Naborne strukture	22
2.2.2 Razlomne strukture	22
2.3 Neotektonske aktivnosti područja Trepče	24
3 METALOGENETSKE KARAKTERISTIKE RUDNOG REJONA TREPČA	27
3.1 Rudni rejon Trepče	27
3.2 Pravilnost razmeštaja olovo-cinkovih orudnjenja	29
3.3 Tipovi orudnjenja	30
DEO B: RUDNO POLJE STARI TRG	31
4 LEŽIŠTE TREPČA - STARI TRG	31
4.1. Istraživanje i geološka građa	31
4.1.1 Geološka istraživanje ležišta Stari Trg	31
4.1.2 Hidrogeološka istraživanja ležišta	32
4.1.3 Geološke karakteristike ležišta Stari Trg	33
4.1.4. Tektonske karakteristike	35
4.1.5 Vulkanska breča	38
4.1.6 Postvulkanske izmene	40
4.1.7 Krečnjak kao nosilac ležišta	40
4.2 Sadržaj i mineralna paraganza ležišta u Starom Trgu	41
4.2.1 Starije kontaktno-pneumatolitske tvorevine	41
4.2.2 Hidrotermalno sulfidno ležište	42
4.2.3 Minerali pratioci	45
4.2.4 Teksture rude	45
4.2.5 Kristalne druze	46
4.2.6 Paragenetski odnosi	56
4.2.7 Zona oksidacije	56
4.2.8 Geneza ležišta	57
4.2.9 Geološka pozicija i oblik rudišta	59
4.2.10 Analiza rudnih tela po <i>C.B. Forgan</i> -u	61
4.2.11 Srednja rudna površina	62
4.3 Rudne rezerve	63
4.3.1 Rudne rezerve po kategorijama	63
4.3.2 Proizvodnja rude i sadržaji metala od 1930. do 1999.	66

4.3.3	Prosečni hemijski sastav sirove rude.....	68
4.3.4	Rezultati spektrohemijskih ispitivanja	69
4.3.5	Ispitivanje izotopnog sastava galenita u ležištu „Trepča“ – Stari Trg	71
5	ISTRAŽIVANJE OKOLINE STAROG TRGA IZ LEŽIŠTA STARI TRG	72
5.1	Područje Maja Mathe.....	72
5.3	Ležište Mažić	73
5.3.1	Period do 1945.	73
5.3.2	Period od 1947.	75
5.4	Meljenica.....	78
5.4.1	Prethodni radovi.....	80
5.4.2	Posleratni istražni radovi.....	82
DEO C: RUDNO POLJE ZIJAČA		85
6.1	Ležište Zijača.....	85
6.1.1	Ranija istraživanja.....	85
6.1.2	Regionalna istraživanja Zijače od 1966 godine.....	86
6.1.3	Metalogenetska pozicija.....	89
6.1.4	Geološki sastav	89
6.1.5	Strukturno-tektonske karakteristike	92
6.1.6	Oblici rudnog pojavljivanja	92
6.1.7	Mineraloška ispitivanja	94
6.1.8	Prethodna istraživanja ležišta Zijača (1966-1970)	94
6.1.9	Detaljna istraživanja (1.10.1975 - 31.12.1976)	96
6.1.10	Stepen istraženosti ležišta Zijača.....	97
6.1.11	Klasifikaciju i kategorizacija rudnih rezervi	98
6.1.12	Flotacijska ispitivanja rude iz Zijače.....	100
6.2	Ostale rudne pojave na većoj udaljenosti od rudnika u Starom Trgu.....	102
6.2.1	Rudne pojave u Maderi	102
6.2.2	Područja Vidušića	103
6.2.3	Područje Trstena	104
6.3	Rezime rezultata geoloških istraživanja okoline rudnika “Trepča” – Stari Trg	105
LITERATURA I DRUGO		109
Literatura		109
	Literatura – objavljeni radovi.....	109
	Literatura - fondovska dokumentacija	112
Prilog geološkoj bibliografiji “Trepče”.....		113
Ријеч редактора.....		122
CIP		125

CIP

CIP – Katalogizacija u publikaciji Narodne biblioteke Srbije, Beograd

.....