

ИЗВЕШТАЈИ О ПРОУЧАВАЊУ ЈУЖНЕ СРБИЈЕ НА ТЕРЕНУ.

МИНЕРАЛОШКО-ПЕТРОГРАФСКА ПРОУЧАВАЊА У ЈУЖНОЈ СРБИЈИ.

I ОКОЛИНА АЛШАРА И ДУДИЦЕ.

У јесен године 1920. упутио сам се у крај јужно од Кавадараца, да сабарем материјал за минералошко-петрографско изучавање. Обишао сам околину Мрежичкога, Рождена, Алшара и планине Дудице. Успело ми је сабрати довољно материјала, али како сам био све до неки дан закупљен састављањем уџбеника Минералогije, за универзитетске слушаоце, нисам доспио да тај материјал микроскопско-оптички и кемијски испитам. Могао сам тек да објавим омања истраживања *кемерерита*¹ и да напишем популаран приказ о том свом научном путовању², где сам изнео и нека минералошко-петрографска опажања.

На том путу, од Кавадараца преко површи Витачева до Мрежичкога, петрографске су прилике једноставне. Површ Витачева на јужном ободу котлине Тиквеша саграђена је од језерских талоба, међу којима се налазе многе, често велике валутице андезита, који потиче са андезитнога масива Росул град — Голубец—Дудица. Велико обиље поменутих валутица налазимо особито у кориту речице Велике, која тече кроз неогенске седименте испод Витачева. На валутицама се види јасно порфирна структура: основа камена са утрусцима великих идиоморфних амфибола и плагиокласа. Многи кристали амфибола даду се лако избити из андезита.

Језерски седименти престају у непосредној близини Мрежичкога, где налазимо велике масе серпентина, од кога је изграђена Зајичарова Тумба на десној страни потока Вујков Вир. Серпентин је постао метаморфозом из лерколита, који се местимице налази и неметармофозира. На таким лерколитима примећујемо као мале брадавице, које потичу од оливина. Негде су оливински индивидуи испали, па место брадавичасте долази до развитка шупљикаве површине. Перидотитска магма, из које се је развио овај лерколит, дошла је у контакт са кречњацима који су од тога прекристализацијом постали зрнасте структуре и доста трансlucentни.

Идући од Мрежичкога према Алшару и Маријову намјерићемо се најприје на зелене брусилосце (аржилошисте) а онда слиједе велике масе кречњака, које се измјењују са доломитима. Код Топлога Дола, одмах уз цесту, избија из доломита дебела жила густога као снијег бијелога опала. Његову генезу доводимо у везу са хидротермалним процесима, који су у овоме крају били од великога домаћаја. Тај опални материјал дао сам на микроскопско и кемијско испитивање асистенту З. Лорковићу, и он је своја испитивања објавио.³

¹ La kämmererite des chromites de Yougoslavie. Comptes Rendus Acad. Sien., t. 178., pag. 1911—1913, 1924.

² По Македонији, Загреб 1925.

³ Z. Lorković: Prinos poznavanju ruda u Jugoslaviji. Glasnik Hrvatskog Prirodoslovnoga Društva XXXV. pag. 17—20. Zagreb 1923.

Зашавши од Топлога Дола преко рида Давков Крст у долини потока Герана (Мадемска река), налазимо се у незнатном котластом проширењу Св. Петар међу палеозојским шкриљцима и мраморима. На мјесту гдје се диже пут од Св. Петра за Рожден, избијају велике масе серпентина у контакту са брусировцима (аржилошистима). Ту можемо мотрити, како се партије серпентина измјењују са наслагама брусировца (аржилошиста), па је особито занимљиво, да у самим брусировцима (аржилошистима) налазимо ситне жиле серпентинскога азбеста. У пукотинама серпентина сабрао се је ту и тамо криптокристаласти кремен (кварц) опална лица и жућкасто смеђе до зелене боје; по истраживањима З. Лорковића то је кварцин¹. На самом путу из Св. Петра у Рожден нашао сам неколико комада гроскве, које има и на десној страни потока Геране. То су остаци некадашњег рударскога рада у овим крајевима. У избруску под микроскопом види се, да је гросква састављена од једнога минерала из фамилије оливина. Оливински је минерал готово идиоморфан. Између оливинских индивидуа налазе се красни кристални скелети магнетита.

Рожден се налази на површи, која је као и површ Витачево састављена од језерских талогa са големом масом андезитнога материјала (у близини нема нигде андезита у исконском лежишту). То су сад веће, сад мање валутице слијепљене цементом, који је такођер еруптивна поријекла; јамачно андезитски пршинац (туф). Од Рождена према Арничкоме сусрећемо најприје брусировасто стијење (аржилошисте), који се сваки час измјењују са кречњацима и протежу се све до Коледарице. Испод Коледарице протиче поток Рцови Племњи, а више њега са лијеве стране дижу се најприје брусировци, па онда серпентин; даље, више уз брдо налазимо кречњаке и гнајзе. Серпентини садрже лежишта кромита, из којих су у турско доба вадили кромит.

Палеозојски шкриљци, које смо мотрили код Св. Петра простиру се све до Алшара, гдје се појављују претежно доломити и кварцити, па иду даље све до под Тополец, гдје се налази јако трошно еруптивно стијење. Налазимо их највише на десној страни Мадемске ријеке (Герана) на југоистоку од алшарских рудника. Више према југу уз Мадемску ријеку јављају се највише кварцити, који домала уступају мјесто серпентину, у коме се налазе велика гнијезда и леће кромита. С десне стране Мадемске ријеке јавља се кромит у серпентину на месту Ела Виро. Одатле прелазе стијене серпентина на лијеву страну потока, гдје изграђују бријег Јаворски Присој. Ту сам нашао врло лијепих комада магнезита, које је испитао З. Лорковић². У Алшарским серпентинима, нарочито онима, што се налазе на десној обали Геране, има криптокристаласта кремена (кварца), који је вањским лицем посве једнак ономе из серпентина од Св. Петра; испитао га је З. Лорковић³ и нашао да је и то кварцин. Више серпентина леже стијене амфиболита и гнајса, а у нижим дијеловима, према потоку има црних брусировца.

На источној страни од алшарских рудника, т. ј. на десној страни потока Геране виде се велике масе бијелих вулканских пршинаца (туфова), а у њиховој близини налазе се еруптивне стијене, које су провалиле кроз палеозојске шкриљце и стоје с њима у контакту. У домашају тих еруптивних стијена нашао сам како избија на површину већа количина некога као снијег бијелога минерала. Кемијске анализе показале су, да је то једна алумокремична киселина из групе халоазита (halloysit)

Оближње ерупције биле су од велика утицаја на околно стијење, нарочито у Алшару. Вулканске експалације и пнеуматолитски процеси пропилитизовали су неке стијене, а неке инпрегнирали арсенским или антимонским рудама. Доломити су постали зрнаста састава и јако су упрскани реалгаром, а негдје и антимонитом. Понегдје има у доломиту и реалгарских жила. Дијелови реалгара, који су извржени свијетлу, прешли су у аурипигмент. Док је с десне стране Геране реалгар

¹ 1. с. pag. 19.

² 1. с. pag. 17.

³ 1. с. pag. 20.

и аурипигмент везан за доломит, то са лијеве стране Геране налазимо арсенске руде упрскане у црном брусировцу (аржилошисту). Према југу рудника јављају се сиви кварцити упрскани антимономитом. Од сулфидних руда нашао сам лијепих комада арсенопирита и пирита. На површини, гдје је могло доћи до оксидације (нарочито пирита), налазимо знатнију количину лимонита. Негдје се јако лијепо види, како метасоматозом прелази доломит у лимонит. На површини је већ све лимонитизовано, а дубље остао је доломит очуван. На тај начин развила се је у Алшару знатнија количина окера. На сјеверној страни рудника налази се реалгар у пластичној црној глиненој маси (трошни црни брусировци); ту се нађе понешто кристала и комада гипса, а успело ми је наћи ситних кристала лорандита и врбаита, познатих алшарских минерала.

У прави еруптивни терен долазимо тек у крају Тополца, Блатеца, Голупца и Дудице. Ту се налазе велике масе андезита (мјестимице и дацита). С тих страна потичу и оне многобројне валутице, што смо их сусретали свуда на путу од Кавадараца до Алшара. На путу од Голупца према Дудици, гдје се је налазила за вријеме рата бугарска болница, намјерио сам се на силесију лијепих кристала амфибола. Налазе се разасути по земљи. По кемијским и оптичким својствима¹ то је типска роговача (hornblend-a). Еруптивне стијене простиру се све до Дудице. Сама планина Дудица (2180 м.) саграђена је у главном од кречњака. Већ по спољном изгледу, види се, да су ти кречњаци метаморфозирани: имају лице типскога мрамора. Налазе се у непосредном контакту са андезитом. Уз кречњаке има на Дудици конгломерата и пјешчењака. На сјеверозападној страни Дудице дошло је до развитка галенита. Нема сумње, судећи по парагенетским односима, да постанак тога галенита имамо довести у везу са ерупцијом андезитне лаве. Галенит не долази сам, него је сав импрегниран елементарним сумпором. У кречњацима ствара дебелу жилу, у ширину од три метра. Уз галенит дошло је до развитка и других сулфидних руда, нарочито пирита, који метармофозом ствара лимонит. У непосредној близини галенитне жиле леже стијене доломита, који је претрпео знатну метаморфозу. Дјеловањем тлака добио је такову структуру да се ломи у полигонске комаде и не може се од њега добити великих комада: распада се одмах у ситније комаде. Импрегниран је сумпорним водиком, па кад ударамо по њему чекићем, развија мирис на сумпорни водик. Зрнаста је састава и посве бијел. У том доломиту налазимо и елементарнога сумпора; развио се је по пукотинама доломита или ствара у њему гнијезда.

Док су се на сјеверној страни Дудице развиле оловне руде и сумпор, дотле на западној страни налазимо знатну количину бакарних руда, нарочито халкопирита. Он се појављује као 3 м. дебела жила у зеленим шкриљцима; на површини је метаморфозиран у малахит.

II

ОКОЛИНА КОСОВСКЕ МИТРОВИЦЕ

У јесен године 1925, имао сам прилике да обиђем околину Косовске Митровице у сврху минералашко-петрографских студија. На том сам путовању сабрао обилан материјал, који је потребан за микроскопско-оптичко и кемијско испитивање, које ће омогућити да зађемо у природу и генезу тамошњих минерала, стијена и руда. Износим у најширим потезима нека своја опажања у овом крају, док ће се детаљна минералашко-петрографска испитивања објавити кад се обаве микроскопско-оптичка и кемијска изучавања.

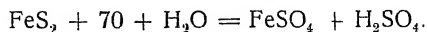
1. РУДАРСКИ КРАЈ ТРЕПЧЕ

Под Трепчом разумијевам онај стари рударски крај, што се простира на југозападу рудама богате планине Копаоника према Косовској Митровици; на-

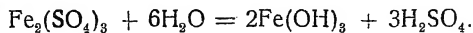
¹ Ф. Тућан: Приноси за познавање мињерала у Југославији. Споменица С. Лозанића, раг. 195—197. Београд 1922,

лази се дакле на сјеверном ободу пространога Косова Поља. Запремио је простор у сјеверном правцу идући од Косовске Митровице преко Бољетина, Жаже, Влахиње, Батаира; одавде се пружа у правцу на исток преко Витушића, Бара, Бајгоре до Каћандола; од Каћандола тече му граница на југ Каћандолском ријеком до њена утока у Лаб; на западу је граница Ситница.

Идући од Косовске Митровице у сјевероисточном правцу прелазимо преко ријеке Ситнице, у коју баш на том мјесту утиче поток зван Трепчанска река; она долази са рудних крајева Трепче. Уз поток нас прате са обе стране палеозојски шкриљци, већином филитна изгледа, затим кристаласти шкриљци из формације гнајза и тинчева шкриљца (микашиста), који припадају археику. Одмах на почетку потока поврх његова ушћа у Ситницу намери се човек врло често на валутицама и на комаде црне троскве (згуре). Што даље уз поток према Старом Тргу (неки га зову Стантрџ) тросква је све чешћа. Кад се почнемо успињати изнад потока, доспевамо на стару цесту, коју су саградили још у средњем веку за промет робом, нарочито металом, што су га добивали из трепчанских рудника. Између цесте и Трепчанске ријеке видје се големе масе троскве, која лежи у великим рпама. Тросква је црна изгледа, на прелому стакласта тако, да посвема наличи на црни обсидијан. Гдјегдје је на површини покрита танком превлаком зелена малахита. По кемијској анализи има у њој нешто мало олова, бакра и сребра, што је знак, да потиче од истаљивања среброносна галенита, који је био упрсан халкопиритом. Дакако уз гомиле троскве разабарају се остаци некадашње рударске колоније и талионица, а судећи по оној великој количини троскве, морао је ту бити силно разгранат рударски живот и морало се је истаљивати много руде за добивање олова, сребра и бакра. Тросква нас прати све до мјеста Стари Трг, гдје се налазимо у самим рудницима, у којима се радило и рововима (Stollen) и раскопима (Tagebau). Ту упадају у очи рушевине старе цркве, која се налазила у центру рударске колоније. Око цркве налазе се трагови рушевина кућа, које су припадале рударском средњевјековном насељу. У непосредној близини цркве виде се старе раскопине за галенит, пирит, халкопирит и сфалерит. Заправо је то „гвоздени шешир“, који је постао оксидацијом пирита. Руде, које у знатној маси избијају овдје на површину, стварају дебелу жилу, која лежи у филитима, кроз које је пробила андезитна лава, коју данас налазимо тамо као стијену андезит. У непосредној близини рудне жиле, као на контакту, виде се велике количине кречњака, који се је развио у крупним калотинастим индивидуима за трајања саме минерализације филита и то хидротермалним путем. Испод овога раскопа истиче из старих ровова јак поточић термалне гвожђевите воде. Вода пролази очито кроз стијене, које су пуне гвоздених руда, нарочито пирита, који је у горњим дијеловима рудника, у оксидационој зони, извржен оксидацији, при чему прелази у феросулфат, који је у води топљив:



Феросулфат доспевши са водом из стијена у дотицај са кисиком ваздуха, прелази у ферисулфат, који служи као преносилац кисика; ако се ферисулфат намјери гдје на који сулфид, он га или отопи или оксидише. Не дође ли у дотицај сулфида распада се ферисулфат у воденој отопини у ферохидроксид (лимонит) и сумпорну киселину:



Због тога се из термалне воде, која истиче овдје из старих ровова, непрестано у кориту потока распада ферисулфат и обара као ферихидрат, као лимонитна субстанција, коју налазимо по кориту потока и у његовој близини као жути и црвено смеђи талог. Занимљиво је да становници ових крајева зову ту гвожђевиту воду *кижевина* или *кижа*, што може врло лако да потиче од њемачкога назива *Kies* (Eisenkies, Kupferkies), јер су у тим крајевима радили у стара времена рудари Саси.

Око по километра на исток од руднога лежишта Стари Трг налазе се рудна лежишта Старе Трепче. Већ на први поглед овога краја разабара се, да

је ту морао бити силно разгранат рударски живот. Ту се налазе старе добро грађене цесте, које воде на све стране. По мјестима, гдје се налазе остаци рушевина старих кућа, можемо лако да створимо слику некадашњег рударског града. Овдје на брду, изнад Трепчанске ријеке, ређају се многобројна окна (*Schächte*); леже једна до других. Сва су скоро засута, те само по које иде у веће дубине теко, да се у једном може слутити дубљина од којих 100 м.: кад се наиме боци у окно камен, чује се кроз коју секунду, како се котрља до самог дна. Ту се дакле у велико радило помоћу окана. Али се је радило и помоћу ровова. Испод брда у потоку Трепчи налазе се рушевине некадашње, врло лијепе цамије; Трепча је у прво доба турске инвазије била такођер важан рударски град са турском колонијом.

Горе на брду, које је покривено хумусом и обрасло травом тако, да се не виде стијене, између оне силне множине старих окана, види се на једном мјесту отворено окно у трошном андезиту и око њега разасути комади руда, које припадају, као и оне у Старом Тргу, галениту, сфалериту, пириту и халкопириту; ту уједно сазнајемо, да се рудна жила налази у самом андезиту. Одавде се шире масе андезита и његова пршинца (туфа) у грдним количинама, да се лако разабере како су се ту вршиле некад силне вулканске ерупције.

О големом рударском раду у Старој Трепчи и њеној најближој околини говоре не само остаци старих окана и ровова, него и велике масе троскве, која се налази уз обалу потока Трепче све до Старог Трга. Из старих докумената, као и из анализа руда, које се појављују у кременим (кварцним) жилама у кречњаку доле у потоку Трепче, сазнајемо, да се је у Трепчи истаљивала руда на олово, које је било богато златом и сребром тако, да се је из трепчанских рудника добивала, не само у доба прије Римљана и за Римљана, него нарочито у средњем вијеку за владања домаћих владалаца, велика количина злата и сребра.

Као засебно рудно лежиште могли бисмо поменути оно код *Мажића*, које се налази источно од Трепче ка Трстеној и Витушићу. Како је у непосредној близини Трепче, долази се до њега лако, ако се само спустимо са трепчанског бријега, на коме се налазе они стари рударски радови са пространом рударском колонијом, преко Мажићске Улице. Тако ћемо доћи одмах у мали поточић, коме се са десне стране дижу силне масе андезита. На тој страни налазе се опет велики стари радови на искоришћавању руда. По изданцима у андезиту опажа се, да се овдје налазимо у оксидисаној зони сулфидичних руда, које стварају простран „гвоздени шешир”. Сва је површина рудника претворена у лимонит. Понеки комади андезита превучени су танком превлаком малахита и азурита. Главне су руде овдје галенит, халкопирит и пирит, који су среброносни и златоносни, како то показују анализе неких примјерака.

На северу Косовке Митровице у даљини од једно 15 км. налази се у андезиту рудно лежиште *Мађере*. Ту у првом реду ударају у очи ванредно солидно грађене цесте, које су сведоци великог промета у тим, данас прилично пустим, крајевима. Цесте воде на старе грудине (*Halden*), којих има у Мађерима на знатном простору. На рудинама се налазе неупотребљени комади галенита, сфалерита и пирита. Обично је руда везана за кремен (кварц), па је јасно, да се у андезиту налазе кремене (кварцне) жиле испуњене сулфидним рудама.

Старе радове можемо још мотрити око *Бајгоре* и *Гумништа*. По брду око Бајгоре види се сва сила старих окана, која подсећају на радове око Старе Трепче. Уз окна воде у овим крајевима широке цесте, а на самом рудишту око окна леже трагови рушевина некадашњег рударског насеља. Са рудних грудина (*Erzhalden*), којих такођер има јако много око Бајгоре, види се, коју су руду у главном вадили стари рудари: и ту је највише развијен галенит и сфалерит, који су везани за кварците. Кварцита има у том крају врло много, а особито су се развиле велике масе јасписа. Јаспис лежи у кристалистим шкриљцима, који су састављени од клоритских и амфиболских шкриљаца. Кроз те је кристаласте шкриљце провалила велика маса андезитске лаве извршивши јаку минерализацију.

Исте појаве можемо мотрити и на оближњем Гумништу, које лежи на југу од Бајгоре, једно 10 км. североисточно од Косовске Митровице. Ту се је развио пространи „гвоздени шешир“, док се испод оксидационе зоне налазе сулфидне руде: галенит, сфалерит и златоносни пирит.

У поменутим крајевима, како се види, радило се у средњем вијеку у великим димензијама. Доласком Турака пада нагло рударска индустрија. Још неко вријеме раде под Турцима *lavoratori cristiani*, али их све више нестаје. Талијански путници који су у XVI и XVII. вијеку путовали овим нашим крајевима, запажају силно рудно богатство и зову ове среброносне планине, *montagna dell' argento*; али од то доба падају ти крајеви потпуно у заборав.

Што се тиче петрографских прилика руднога краја Трепче, то су оне најповољније за развитак сулфидних руда у великим количинама. У поменутом крају сусрећемо архајске стијене, које су заступљене кристалистим шкриљцима. Уз кристаласте шкриљце налазимо стијене из палеозоику, нарочито филитне стијене и брусировце (аржилошисте). У доба терцијера дошло је у овим крајевима до великих геодинамских покрета, који су били узрок пуцању и кидању камене коре. Дошло је тако и до развитка великих расјелина, дуж којих је провалила силна количина магме, која се је као лава прелила преко кристалистих шкриљаца и палеозојских стијена. Ерупције лаве морале су бити дуготрајне и големе, јер су еруптивне стијене запремиле велики простор. Магма је била претежно неутрална, док су ерупције киселине магме доста ријетке. Зато и налазимо међу овим еруптивним стенама претежно неутралне стијене, андезите. Од киселих стијена истичемо ријолит, који је избио у непосредној близини Косовске Митровице. На том се ријолиту налазе и рушевине некад великога краљевскога града Звечана.

Након обилатих ерупција лаве, негдје при крају њезине кристализације и очвршћавања, дошло је поново до ерупције, које су распршале у кратерима вулкана учвршћену лаву те ју као вулкански пепео или пијесак бациле у висине и знатне удаљености око вулкана. Вулкански пепео и пијесак падао је на младе андезитне стијене у све већим масама, гомилао се тако, да је дошло до развитка великих количина андезитна пршинца (туфа). Ми те андезитне пршинце (туфове) налазимо у рудном крају Трепче, у великим масама, како леже поврх андезитних стијена.

Послије дуготрајне вулканске дјелатности дошло је до поствулканских процеса, који су се највише очитовали као еманиције и ексхалације плинова (гасова) и пара. Нема сумње, да су ти процеси већ као плутонске ексхалације трајали и у оном периоду, док је магма доспјела интрузијом у домаћај кристалистих шкриљаца, али они су се вршили нарочито као вулканске ексхалације, дакле при ефузији магме, кад је она пробила кристаласте шкриљце и прелила се преко њих.

Да су наша мишљења о дуготрајним и енергичним вулканским ексхалацијама исправна, говоре саме андезитне стијене у овом крају. Плинови (гасови) и паре, што су се попуштањем притиска ослобађале из магме, залазили су постепено у већ чврсто еруптивно стијење и снажно су, што својом температуром, што својим кемијским деловањем, растварале еруптивне стијене, андезите, тако, да су минерални саставци и база стијена потпуно растворени, метаморфозирани. Трошност и метаморфоза заузела је толике димензије, да се уопће не може наћи у овом крају потпуно свјежа камена.

Вулканске и плутонске ексхазације истичемо највише због тога, што су оне биле од највећег утицаја при развоју сулфидних руда. Нема сумње, да су поменуте ексхазације и еманиције плинова (гасова) и пара из магме, уз које су сарађивали и хидротермални процеси, дати материјал за развој сулфидних среброносних и златоносних руда, галенита, сфалерита, пирита, халкопирита и.т.д. Да је овдје било хидротермалних процеса, очито је већ и због тога, што још и данас у том крају (код Старе Цркве) истичу термалне гвожђевите воде. Вулканске ексхалације и хидротермалних процеси, у околини Трепче, који су се вршили у терцијерно доба за трајање ефузије магме, дјеломице су импрегнирали андезит сулфидним рудама, а дјеломице су испуниле пукотине у самом андезиту и окол-

ним стијенама рудним жилама. Рудне жиле и уопће рудна лежишта Трепче била су извргнута разорном дјеловању атмосферилија, па су према површини сулфидне руде, нарочито пирит и халкопирит, растрошене, стварајући т. зв. „гвоздени шешир.“ Тај је процес у толико важан, и истичемо га ради тога, што је могао да доведе у дубљим дијеловима рудника (као што је то на пр. случај у Источној Србији у Бору), у т. зв. сementационој зони до развитка и нагомилавања великих количина сулфида.

Како свакој ефузији магме претходи интрузија магме, тако је и при ефузији магме у околини Трепче свакако претходила интрузија, која је морала бити исто тако великога опсега, као што је и сама ефузија. Судајући по структури андезита (минерали прве генерације, дакле минерали интрателурне природе, велики су и врло обилни), морала је кристализација магме за трајање интрателурнога периода бити врло дуга. А то значи, да су и плутонске ексклације и хидротермални процеси били дуготрајни, те су морали довести у околне стијене, дакле у кристаласте шкриљце, рудни материјал, који се је сабрао по пукотинама кристаластих шкриљаца рудне жиле. Али и при самој ерупцији кроз кристаласте шкриљце могла је магма да донесе рудни материјал. Из свега тога дало би се закључити, да се рудне жиле не налазе само по андезиту, него и у кристаластим шкриљцима, дакле у стијенама, на којима леже андезити, т.ј. у дубинама.

О великој моћности рудних жила у самом андезиту и оних жила, које су избиле на површину и које се налазе близу површине, говоре јасно стари, нарочито средњевјековни, рударски радови. Дакако човек би могао рећи: пошто су ти радови били онако великога опсега, то су они у главном исцрпили и рудна налазишта. Али против таквога мишљења говоре неколико чињеница. Тако на пр. стари рудари нису располагали и оним техничким средствима, којима располаже модеран рудар, па нису могли залазити у знатније дубине рудника. А судајући по геолошким односима, нарочито по генези стијена и руда, рудне жиле налазе се везане и за кристаласте шкриљце, дакле и у већој дубини; до које стари рудари уопће нису допрли. Треба зато поткопима заћи у рудна лежишта, да се отворе рудне жиле, из којих би човек могао да створи слику о количини руднога материјала.

Стварајући закључке по парагенетским односима, по геолошком и петрографском саставу околине Трепче, могли бисмо казати, да су се овде развиле силне масе сулфидних руда, које би омогућиле експлоатацију и рударску индустрију у највећем стилу. Уз олово и цинак, даваће ови рудници знатне количине бакра и сребра.

2. РУДАРСКИ КРАЈ РОГОЗНЕ.

Други знатан рударски крај у околини Косовске Митровице налази се изнад старе Бањске, и то око места Хана Хадијаче и Плаконице (Плакаонице) у близини старог рударског средишта Рогозно.

Око 22 км. на сјевер и сјеверозапад од Косовске Митровице налази се Хан Кадијача, па онда у истом смјеру а за којих 8 км. даље достиже се у Плаконицу (Плакаоницу). Кроз та мјеста води цеста из Косовске Митровице преко планине Рогозне у Нови Пазар.

Путем од Косовске Митровице у поменути крај опажамо најприје идући низ Ибар сиве лапоре (лапорце), кроз које је у терцијеру пробио ријолит, на коме се налазе рушевине Звечана. Негдје испред Бањске почињу се јављати серпентини, који у големим масама запремају готово без прекида простор све до иза Плаконице према рудном крају Копаоника. Серпентини овде изграђују велика брда и дубоке усјекотине, кроз које протичу поточићи. Већ од Бањске према Хану Кадијачи, виде се у серпентину жиле кремена (кварца), који је сав упрскан ситним зрнцима пирита. Како су поменуте жиле биле извргнуте разорном деловању атмосферилита, оксидисао се пирит у лимонитну супстанцију црвеносмеђе боје и тако се у мрко зеленом серпентину већ из далека запажају те рудне партије. По црвено смеђој боји и може се тачно пратити далеко распрострањење пиротон-

сних кремених (кварцних) жила. Некако прије 21. км., баш на самој цести изнад долиннице зване Црвене Баре, избија из серпентина рудна жила, која је у главном испуњена галенитом, пиритом и сфалеритом, који су упрскани у кремен (кварц). Ово рудиште можемо пратити све до 22. км. и то у самом серпентину. Даље цестом према Хану Грижани, између 25. и 26. км., види се врло лијепо, како је кроз серпентин добио дацит, кога домала замењују стијене серпентина и андезита. Од Хана Грижани до Хана Рогозна сваки час се измењују стијене серпентина са стијенама андезита, који је овде јако трошан тако, да је готово сав претворен у каолин. Од Хана Рогозна готово на исток преко ливада званих Баре након једно 5 км. долазимо до руднога лежишта Плаконице, која се налази у андезиту.

Попут једнога краја Трепче, тако је и овај рудни крај био старима врло добро познат па су у њему радили у старом вијеку Римљани, а у средњем вијеку Саси, које су као веште рударе позвали у ове крајеве наши владоци. Да је било и прије Римљана у овим крајевима насељеника, који су се бавили рударством, закључујемо по неким налазима око Звечана. Од старих Римљана налази се у овим крајевима често пута златан новач и натписи у андезитним стенама. Такав један римски натпис лежи на великој андезитној плочи код Хана Кадияче на једном бунарићу. У средњем веку главно је рударско насеље било Рогозно, које је имало католичку рударску и трговачку колонију Саса и Далматинаца (помиње се 1303 год.). Доцније је краљ Милутин цео крај Рогозно поклонио манастиру Бањској. Под Турцима путници у почетку 16 века налазе овде опустела испиралишта злата и сребра (као Курипешин 1530 год.). Много су важнији остаци старих рударских радова. Већ у Бањској, у којој се налази стара терма и рушевине старог манастира и града, можемо посматрати разасуту треску уз лоток Бањску. Стари су рудари доносили са Кадияче среброносни галенит и истаљивали га уз поток Боњску у Бањској, па се још и данас виде трагови пећи, у којима се руда истаљивала. На самој Кадиячи уз грудине (Halden), на којима се налазе комади галенита са пиритом упрскани у кремен (кварц), виде се још и многа окна, (горе изнад цесте), а уз саму цесту налазе се два отворена рова.

Такве радове можемо посматрати и у непосредној близини Тохтали Хана код Кашља на Карваселији на путу за Рогозно Хан. Али својим опсегом све те старе радове надилазе радови у Плаконици (Плакаоници). Већ у Барама, на путу из Рогозно Хана у Плаконицу, виде се остаци кућишта старог рударскога насеља, а у његовој близини и стари раскопи (Tagebau). Поврх Бара, кад се станемо поново спуштати према Плаконици, појављују се лепе, широке старе цесте, које су водиле са плаконичких рудника на разне стране. У малом храстовом гају, званом Дубље, баш на гробљу леже рушевине некадашње цркве, а ту у непосредној близини у серпентинским стенама, налазе се многе рудине (Halden) са галенитом, сфалеритом и пиритом. Изнад потока Плаконице, на месту званом Рента, можемо посматрати управо голему рудину, која нам дочарава силан и опсежан средњевековни рударски рад. Ту се налази сва сила комада неупотребљених руда, галенита, сфалерита и пирита. Главна је руда среброносни галенит. Он се налази у андезиту као жила у друштву са кременом. Одмах на супротној страни Ренте, према југу, налази се друга опсежна рудина са истим рудним материјалом. Јасно се разабера, да је овде развијен „гвоздени шешир”. Међу комадима руда намери се човек и на по који комад амфиболита и гнајса. То су оне стене, кроз које је пробила андезитна магма и узроковала опсежну минерализацију и развитак рудних жила.

Исти принципи, којих смо се држали код разматрања руднога налазишта Трепче, послужиће нам и код разматрања овога рудишта (Erzlagestätte). Има тек мало петрографске разлике између једнога и другог краја; у крају Кадияче и Плаконице налазе се големе масе серпентина, који у крају око Трепче не налазимо. Серпентин је постао, као готово сви серпентини Југославије (Хрватска, Босна, Србија), изуевши један део серпентина у Фрушкој Гори, метаморфозом из лерколита. Ми бисмо схватили интрузију перидотитне магме, из које се је развио лерколит, као врло стару, тако да би и серпентини припадали формацији

кристаластих шкриљаца, амфиболита и гнајса. Амфиболити леже уложени у серпентину, као тањи слојеви, како смо то посматрали на цести између Бањске и Кадијаче.

У доба терцијера, код оних великих геодинамских процеса, који су проузроковали знатне поремећаје у каменој кори Земље, дошло је и до многих дислокација и дубоких пукотина. Неке су од тих пукотина још и данас путеви спроводници за термалне воде, које извиру, нарочито у Бањској, из серпентинских стена; неке су пукотине дале повода ефузији магме, која је продрла кроз кристаласте шкриљце и серпентине, те се преко тих стена прелила. Магма, која је ефузијом доспела на површину, била је и овде, у главном, неутрална, па су зато и ови крајеви обилати еруптивним стенама, нарочито андезитом. Све су те ерупције у генетској вези са ерупцијама околине Трепче и даље: околине Копаоника и још даље околине Рудника. Имајући у виду ту управо голему распрострањеност терцијерне вулканске делатности, јасно је, да она није могла остати без икаквога утицаја на развитак руда.

Главни фактори при самој минерализацији или развоју сулфидних руда, еманације и екскалације плина (гасова) из магме, хидротермални процеси, који доводе до развоја металних рудишта, били су и овде у великом послу. Због тога су овде све еруптивне стене јако распрострањене, местимце готово посвема коалинизоване. Ти процеси, који су деловали и за интартелурне периоде, док је магма интрузијом доспела међу кристаласте шкриљце и серпентине, и за ефузивне периоде, док је магма ефузијом доспела на површину Земље, стварали су жиле сулфидних руда код Кадијаче и Плаконице. Кад би рудне жиле биле открите у већем опсегу, могли бисмо да приближно прикажемо количину руда у самом рудишту. А овако стварамо слику о моћности рудишта по геолошким и петрографским приликама. А судећи по томе рудиште Кадијаче и Плаконице генетски је саставни део рудишта Трепче. У том крају развиле су се дакле сулфидне среброносне и златоносне руде, галенит, сфалерит и пирит (негде и халкопирит) на големом простору, који се вуче од Косовске Митровице на северозапад до Плаконице и на североисток до Бајгоре и Каћандола. Све прилике, и геолошке и петрографске, говоре за силне масе сулфидних руда тако, да овај крај приказује импозантно рудиште, на коме се човек већ у давно доба зауставио. Уложени капитал за експлоатацију овога рудишта донеће големе користи и ови ће крајеви постати опет оно, што су некад били: рударски центар на Балкану.

3. КРОМИТИ У СЕРПЕНТИНУ КОД ЧАБРЕ И ЈАГЊЕНИЦЕ.

Говорећи о петрографским приликама руднога краја Кадијаче и Плаконице изнад Бањске, казали смо, да су се ту развиле силне масе серпентина. Ти се серпентини пружају и на запад од Косовске Митровице, па их можемо мотрити идући уз Ибар код Чабре и Јагњенице. Ту се са серпентином испред Чабре измењује габро. Серпентини стоје у контакту са седиментним стенама, а у Јагњеници јасно се види контакт серпентина са кречњаком. Тај је контакт у толико интересантан, што се на њему може посматрати, како је код интрузије перидотитне магме ова дошла у контакт са кречњаком, њега је метаморфозирала у кристаласти кречњак (мрамор), а кречњак је деловао на магму, да је она на контакту прешла јамачно у стакло, те се ту данас налазе посве густе серпентин, који је постао из перидотитнога или лерколитнога стакла. Уз серпентин налази се овде и нешто мало млађих еруптивних стена. Можемо их посматрати код Чабре, где се уз еруптивне стене налазе масе опала са лепим калцедоном и ахатом. Калцедон је бео као млеко а развио се је у сигастих формама или као превлака преко опала.

Магматичном диференцијацијом, која је врло честа у лерколитима Југославије, дошло је на неким местима до развоја великих маса кромита. Такав се је случај десио и код Јагњенице, где се виде у серпентину у форми дугуљасте леће густе кромити, прекривени ту и тамо црвенкастом превлаком кемерерита.

III

РУДИШТА ДАМЈАНА У ОКОЛИНИ РАДОВИШТА.

Приликом истраживања рударских крајева око Косовске Митровице имао сам прилике да одем и у околину Штипа и Радовишта, нарочито да обиђем рудни крај Дамјана. Овде ћу укратко извести о неким својим опажањима у поменутом крају.

Рудни крај Дамјана налази се једно 25 км. југоисточно од Штипа, а свега десетак км. удаљен је од Радовишта. Од Штипа, који је везан железницом нормалног колосека за станицу Велес, долази се до самога Дамјана пространим котлином Лакавице, којом води лепо уређена аутомобилска цеста за Радовиште. Сама котлина Лакавице израђена је у главном од терцијерних пјешчењака и лапора, који су угљоносни, а са стране котлине дижу се брда местимице обрасла шумом, местимице засађена житом. Из котлине Лакавице уз долину Маденске реке пређе се преко ниске и широке удолине Тополнице у котлину Радовишта, на чијој се ниској пречази према Лакавици налази село Дамјан.

Читав штипски крај, а нарочито крај око Дамјана, у геолошком погледу у толико је занимљив, што су се и ту, као на многим местима Јужне Србије, вршили важни вулкански процеси, којих је последица била с једне стране стварање вулканских стена, а с друге стране стварање сулфидних, ређе оксидних руда. Од архајичких стена налазмо у том крају граните и гнајсе. Тако на путу од Штипа у Дамјан, под брдом Шупором, избијају стене гранита. Са гранитом се јављају и серпентинске стене, које су постале метаморфозом из лерколита. Дошло је дакле у том крају још у архајку (или у палеозојку) до јаких интрузија киселе (гранитске) и базичне (перидотитне) магме. Али знатно јачега опсега биле су ерупције у доба терцијера. Последице њихове или боље оних геодинамских процеса, који су проузроковали ерупције, видимо још и данас у самој околини Штипа; у његову предграђу Ново Село налазе се јаки термални извори, који су сумпоровити. Нема сумње да су се у том крају одигравале јаке вулканске експалације, које су давале много сумпорнога материјала, који се данас налази као елементарни сумпор код Новог Села. Вулканске ерупције избацивале су највише андезитну лаву, а тек мање базалтну. Од те базалтне лаве налазимо данас велике базалтне стене у околини Штипа, особито на Жежевом брду, на путу према Кочанима.

Андезитне стене прате нас и на путу између Шопура и Дамјана. У већем делу оне су растрошене и то од деловања вулканских гасова, који су након ерупције у великим масама излазили из унутрашњости земљине. Изнад самога Дамјана код места, што га тамошњи сељаци зову Рупа, виде се стари рударски радови. Ту се наиме налазе дубока окна, која пролазе кроз кречњаке и пшчалике, у чијем су контакту и андезитне стене. Из старог окна вађен је материјал, који је у главном састављен од лискуснога хематита (Eisenglimmer).

Идући од Рупе у Врашницу Горњу прате нас свуда андезитске стене, које су дакако и овде деловањем вулканских експалација посве трошне. Свуда на путу виде се стари радови као рудине (Halden), па већ по том можемо лако да створимо слику о некадашњем рударском животу у овом крају. Спуштајући се од Врашнице Горње у Боров До ударају нам у очи трошне андезитне стене превијене зеленом бојом. Ако изближе промотримо тако обојене стене, запазиће мо, да та боја потиче од базичнога бакарнога карбоната, од малахита. Помнијим посматрањем и разбијањем по којег комада андезита, види се у њему упрскан халкопирит, из којег је трошењем постао малахит. Што дубље у Боров До, јављају се кварцитне беле стене, а вода малог поточића, која кроз њих протиче, таложи зелени талог, који није ништа друго него бакарна (модра) галица или бакарни витриол. Лако је протумачити, од куда материјал бакарног витриола или галицет кварцитне стене инпрегниране су халкопиритом, који се оксидацијом претвара у бакарни сулфат, бакарни витриол. У самом Боровом Долу минералогско-петрографске прилике ванредно су занимљиве, јер се ту може лако створити слика о јакости и моћности бакарних руда. Велике масе посве трошна андезита

све су импрегниране пиритом и халкопиритом. У оксидационој зони, дакле према површини, где атмосферилија лако захвата поменуте сулфиде, прелазе они оксидацијом у сулфат. Због тога је трошни андезит на површини импрегниран бакарним витриолом. Вода протичући, отапа бакарни сулфат (витриол), носи га са собом и једним делом таложи у кориту потока као модру галицу, која се свуда у том налазишту види.

Пењући се уз поток Боров До свуда су односи увек исти, свуда по андезиту модра галица. У најгорњем делу као да је вода испрала модру галицу; остао је само гвоздени хидрат као гвоздена рђа (лимонит), која је дала смеђу боју андезиту. Ту се управо налазимо на „жељезном шеширу”. Андезити су јаким импрегнирани пиритом, а на једном месту види се, како се кроз андезит вуче жила калцита упрскана ситнозрним галенитом и сфалеритом; по том је лако закључити, да се уз бакарни материјал налазе овде оловне и цинкане руде.

По својим петрографским приликама подсећа ово налазиште јаким на бакарно налазиште код Бора у Источној Србији. Ако повучемо аналогију, можемо да створимо ову слику о рудном материјалу код Дамјана: Горњи делови андезита импрегнирани су халкопиритом и пиритом. Овде су те руде, по свој прилици, развиле се у жилама, које се провлаче кроз сам андезит. У вишим деловима, у т.зв. оксидационој зони, оксидише се халкопирит и пирит прелазећи у сулфате, које вода лако отапа. Један део тих сулфата носи вода речним коритом, али један део доспева свакако и у дубље делове рудника, где у додиру са сулфидима, особито са пиритом, буде редукован тако, да прелази у бакарне сулфиде (ковелин, борнит, халкозин, халкопирит); то се врши у цементационој зони. На тај начин у дубљим деловима овога рудника могу да се налазе веће масе бакарних руда.

Наше закључке о сигурном знатнијем нагомилавању сулфидних руда, нарочито бакарних, повлачимо из проучавања петрографских прилика овога краја. Морамо истакнути, да се Дамјан налази на линији вулканских стена, која се вуче од Кратова преко Злетова на Дамјан и даље на југоисток. На тој линији збиле су се силне вулканске ерупције, које су дале материјал за развитаку вулканских стена, највише андезита. Да при ерупцијама није била избацивана само лава, него да је ту дошло до опсежних плутонских и вулканских ексхалација, до хидротермалних и пнеуматолитских процеса, видимо по трошности андезитских стена. Нарочито су андезитске стене тамо, где се појављују сулфидне руде, посве распадне. Вулканске ексхалације дале су рудни материјал, а и јувенилна вода, која је потицала из домаћа вулканских огњишта, примила је у себе отопљене металне спјеве, сулфиде, и носила их са собом кроз шупљине и пукотине стена, па их уз извесне физичко-хемијске прилике излучивала по пукотинама и шупљинама андезита.

Фран Тућан

ЕКСПЕДИЦИЈА БЕОГРАДСКОГ НАРОДНОГ МУЗЕЈА У ЈУЖНОЈ СРБИЈИ.

Прошлого лета (1925) једна експедиција Нар. Музеја из Београда проучавала је и снимала старе српске цркве у Скопској Црној Гори, у области Куманова, Криве Паланке, Кратова и Штипа. Од ових цркава ниједна није старија од XIV века. Св. Никита и Св. Ђорђе у Старом Нагоричану су задужбине Краља Милутина. Из доба Душанова су Љуботен, Лесног, Св. Јован и Св. Архангел у Штипу. За владе цара Уроша постадоше цркве Св. Николе у Псачи, Св. Спаса у Штипу и Св. Стевана у Кончи. Св. Богородица у Кучевишту (сада Св. Спас) је из доба Стевана Дечанског, ако није нешто ранија. И манастир Матејић би припадао истом времену пре, него ли епоси Душановој. XIV веку припада и црква св. Ђорђа у Млаком Нагоричану, црква св. Параскеје у селу Побужју је из 1500 године. Црква св. Јоакима Осоговског је сада потпуно модерна (негда задужбина Константина Драгаша). Поред ње се диже Богородичина црква, која је, како изгледа, на старим темељима из XIV века.

У погледу архитектуре није могуће међу овим црквама издвојити строго изражене групе. Свака црква има нешто, што је само њој својствено. Све су